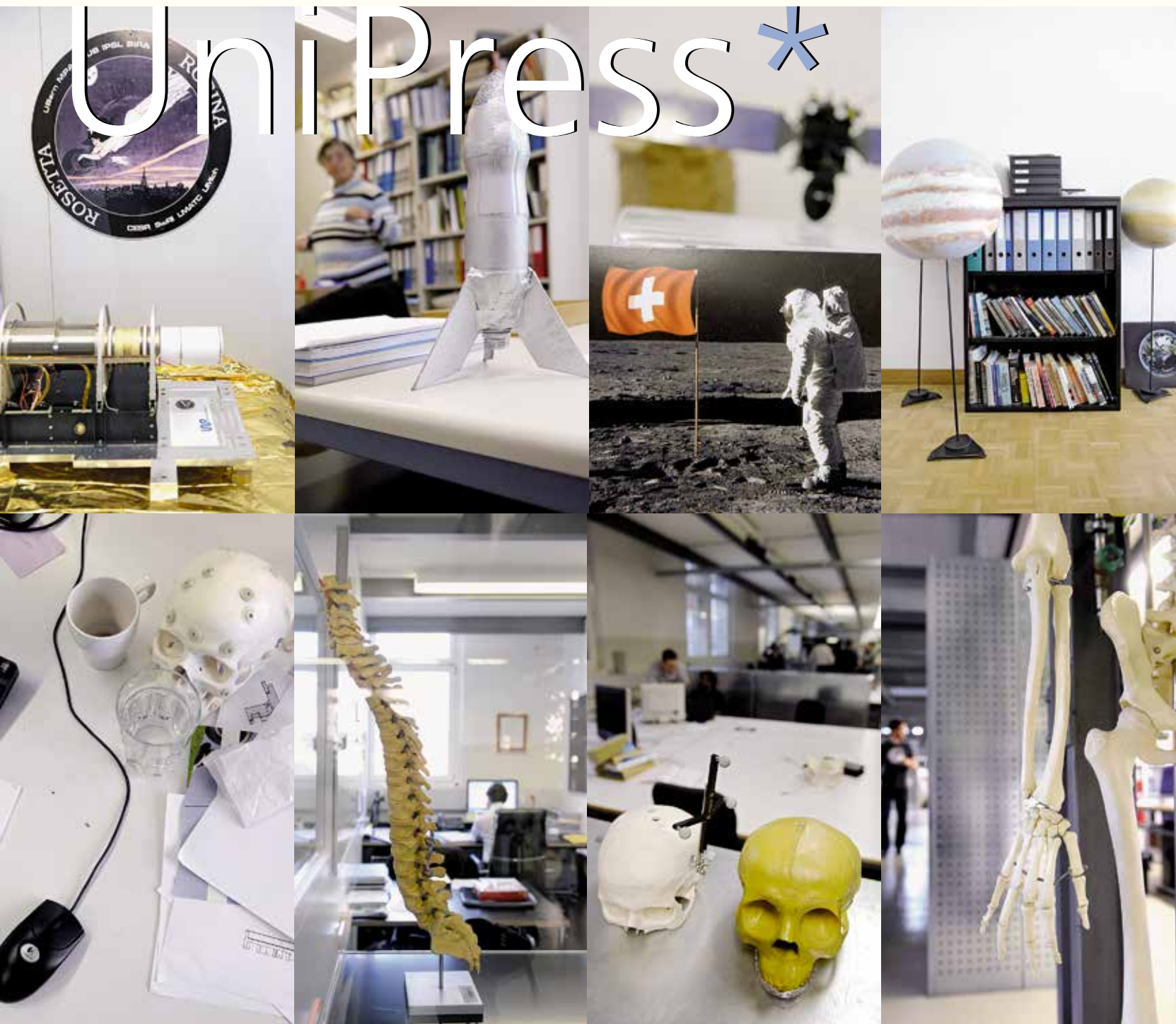


- \* **Gespräch** – Wie sich die Finanzkrise auf die Uni auswirkt 36
- \* **Begegnung** – Was Johannes Josi an der Mathematik fasziniert 38
- \* **Forschung** – Warum der Klimawandel Juristen vor Probleme stellt 34

April 2009

140





## DAS FEST – Wissen schafft Begegnung

Mit einem grossen Fest will die Universität gemeinsam mit der StudentInnenschaft (SUB) dem Jubiläumsjahr ein Glanzlicht aufsetzen. Um ihrer Verbundenheit mit dem Länggassquartier und der Stadt Ausdruck zu verleihen, öffnet sie am 6. Juni 2009 für alle Interessierten die Türen des Hauptgebäudes, der UniS, der Unitobler und des anatomischen Instituts.

DAS FEST findet am **Samstag, 6. Juni 2009**, ab 18 Uhr im Hauptgebäude, in der UniS, in der Unitobler und am Bühlplatz statt.

Details sind unter der Web-Adresse **«www.175.unibe.ch»** zu finden.



DAS FEST wird unterstützt durch Vifor Pharma und Valiant Bank

UNIVERSITÄT  
BERN



Es gibt mehr als 18 Millionen Studierende an mehr als 3600 Universitäten und Fachhochschulen in Europa.

Studierende, Absolventen und Young Professionals suchen schon während des Studiums eine Arbeitsstelle: Teilzeitjob, Traineeship oder Vollzeitstelle.

Mehr als 450 spezialisierte Online-Jobbörsen direkt an den Hochschulen in der Schweiz und Europa verbinden Arbeitgeber mit den Talenten.

**Ein Inserat mit einem Tool auf derzeit bis zu 129 Jobbörsen gleichzeitig aufschalten?**  
**www.go-uni.com.**

Company Profiles, Job-Offers, Communities, Eventcalenders, Newsletters, E-Mail-Shots, Banners, Skyscrapers, Leaderboards.

**1 Tool = 129 online Jobbörsen**

**Go! Uni-Interactive**  
www.go-uni.com



## WELTRAUMFORSCHUNG – MEDIZINTECHNIK

In diesem «UniPress» werden im Rahmen des Jubiläums gleich zwei Schwerpunkte der Universität Bern näher beleuchtet: Medizintechnik und Weltraumforschung. Zwei verschiedene Gebiete, die durchaus Gemeinsamkeiten haben.

Der Kanton Bern verfolgt seit einigen Jahren eine sogenannte Cluster-Strategie mit dem Ziel, die Standortattraktivität für Unternehmen in diesen Branchen zu verbessern. Eines dieser Netzwerke bündelt die Medizintechnik, die im Kanton eine lange Vergangenheit hat: Immer wenn der Berner Nobelpreisträger Theodor Kocher operierte, tat er dies nämlich mit selbst entworfenen Instrumenten aus Berner Produktion. Damals stammten die Instrumente zum Beispiel aus der Werkstatt von Georg Gottlob Klöpfer oder aus dem Sanitätsgeschäft von Moritz Friedrich Schärer. Heute ist das Netzwerk breiter geworden und erstreckt sich die Zusammenarbeit von Universität und Industrie über lokale Handwerksbetriebe und nationale KMU bis hin zu international tätigen Konzernen.

Die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ist auch für den zweiten, in diesem Heft vorgestellten Schwerpunkt selbstverständlich: Die Weltraumforschung. Zurzeit arbeitet die Universität Bern allein in diesem Bereich mit über 30 Industriepartnern in der Schweiz zusammen. Davon profitieren immer beide Seiten. Jedes Forschungsprojekt enthält ein Budget für Technologieentwicklung, mit dem Firmen Know-how aufbauen können, von dem die Universität dann wieder profitiert.

Auch die Zusammensetzung des jeweiligen Personals lässt Vergleiche zu. In beiden Wissenschaftszweigen gibt es universitätsinterne Werkstätten mit Mechanikerinnen, Technikern und Ingenieurinnen, die in enger Abstimmung mit den Forschenden hochpräzise mechanische Teile und Geräte bauen. Weiter sind beide Bereiche hochgradig auf schnellste Rechnerleistung und computergestützte Instrumente angewiesen, um ihre Ziele zu erreichen.

All dies geschieht mit Erfolg, wie die weltweite Anerkennung beider Bereiche der Universität Bern bescheinigt. Es ist deshalb auch kein Zufall, dass Weltraumforschung und Medizintechnik zwei jener Profilierungsthemen sind, mit denen sich die Universität Bern entsprechend ihrer Strategie im internationalen Konkurrenzkampf um Spitzenleistungen behauptet. Nicht nur im Jubiläumsjahr.

Wir wünschen eine ergiebige Lektüre.

*Marcus Moser*

+ Wir machen aus  
Mensch und Material  
eine Erfolgsgeschichte.

- + Giesserei
- + Analytik
- + Halbzeugfertigung
- + Werkstoffprüfung
- + Mikromechanische Fertigung
- + Engineering
- + Qualitätskontrolle
- + Prozesskontrolle
- + Refining

Wir bei Cendres+ Métaux erzielen mit hochwertigen Werkstoffen in unterschiedlichen Industriezweigen langfristige und effiziente Resultate.

Als unabhängige Partner entwickeln wir innovative Lösungen: Von Engineering-Services über die Produktion, Verpackung und Lagerung bis hin zur Dokumentation.

So tragen wir zum Erfolg unserer Kunden bei.

 **CENDRES+**  
**MÉTAUX**

Cendres+ Métaux SA  
P.O. Box  
CH-2501 Biel/Bienne

Phone +41 32 344 2211  
info@cmsa.ch  
www.cmsa.ch

**Dental  
Medical  
Jewellery  
Watches  
Refining**

# Inhalt



## FORSCHUNG UND RUBRIKEN

---

### Forschung

- 32 **Philologie:** Literatur, praktisch.  
*Von Astrid Tomczak-Plewka*
- 34 **Klima:** Der Klimawandel beschäftigt auch Juristen.  
*Von Susanne Brenner*

### Rubriken

- 1 **Editorial**
- 36 **Gespräch**  
Daniel Odermatt – Auch die Universität Bern spürt die Finanzkrise.  
*Von Marcus Moser*
- 38 **Begegnung**  
Johannes Josis Gespür für Zahlen.  
*Von Astrid Tomczak-Plewka*
- 40 **Meinung**  
Winterkrieg im Gasgeschäft: Ursachen und Auswirkungen.  
*Von Thomas Cottier, Sofia Matteotti-Berkutova und Olga Nartova*
- 41 **Universum**  
«Nach einer alten, löblichen Sitte» – Rektoratsreden an der Universität Bern.  
*Von Andreas Kruppenacher*
- 43 **Bücher**
- 44 **Impressum**

## WELTRAUMFORSCHUNG

---

- 5 Was der Mond über die Erde verrät.  
*Von Ingo Leya*
- 9 Interview mit Nicolas Thomas – Wie die Uni Bern ins All vorstösst.  
*Von Marcus Moser*
- 12 Vom Labor in den Weltraum.  
*Von Hans Balsiger*
- 15 Science, Fiction und Fun mit Berns alten Sternwarten.  
*Von Franziska Rogger*

## MEDIZINTECHNIK

---

- 19 Berner Pioniere der Medizintechnik.  
*Von Urs Boschung*
- 22 Visionäre und Praktiker entwickeln die Medizintechnik von morgen.  
*Von Patrick Roth*
- 25 Die Werkstatt in OP 13.  
*Von Bettina Jakob*
- 29 Interview mit Lutz-Peter Nolte – Das gezüchtete Herz ist immer noch Vision.  
*Von Bettina Jakob*

*Bilder zum Thema: Adrian Moser*



**NO FOOD  
NO DRINKS**



# Was der Mond über die Erde verrät

Der Mond hat die Menschheit seit je fasziniert. Diese Faszination lässt sich wissenschaftlich begründen: Erde und Mond haben viele Gemeinsamkeiten – und: Dereinst könnten die Menschen ihren Energiebedarf mit Hilfe des Mondes decken.

Von Ingo Leya

Der Mond ist vor etwa 4520 Millionen Jahren durch einen Rieseneinschlag entstanden. Dabei kollidierte die (Proto-)Erde mit einem Objekt von der Grösse des Planeten Mars. Während der grösste Teil der dabei entstandenen Bruchstücke auf die Erde gefallen ist, hat sich ein kleiner Teil in einer Bahn um die Erde gesammelt und sich zum Mond zusammengefunden. Woher wissen wir das alles? Zum einen legen physikalische Grössen wie Bahndrehimpulse und Eigenrotation ein solches Szenario nahe, zum anderen haben Erde und Mond eine grosse chemische Ähnlichkeit. Heute zweifelt niemand mehr an diesem Entstehungsszenario, jedoch ist die Frage nach dem «wann» immer noch nicht vollständig geklärt.

Die Entstehung des Mondes war für uns ein Glücksfall. Nicht nur bietet er uns ein spektakuläres Schauspiel in klaren Vollmondnächten, er hat vermutlich die Entstehung des Lebens auf der Erde massgeblich mitbestimmt. So wird zum Beispiel der Übergang von Lebewesen aus dem Wasser auf das Land durch das Auftreten von Ebbe und Flut deutlich erleichtert; und wir erinnern uns, die Gezeiten haben wir nur Dank des Mondes. Jedoch hat er nicht nur unsere Evolution mitbestimmt, er hat uns auch viele neue wissenschaftliche Erkenntnisse geliefert und ist unter Umständen sogar in der Lage, einen Teil der zukünftigen Energieprobleme zu lösen.

## Der grosse Einschlag

Ausgenommen von der Erde und einigen Asteroiden (kleine Objekte zwischen Mars und Jupiter) kennen wir den Mond von allen Objekten des Sonnensystems am besten. Das liegt natürlich daran, dass wir bisher neun Mal auf ihm gelandet sind (Apollo 11 bis 17 mit Ausnahme von Apollo 13 und Luna 16, 20, und 24), insgesamt 382,3 kg Mondgestein zur Erde zurückgebracht haben und dieses Material seit 40 Jahren in den unterschiedlichen Laboren untersuchen. Einige der dabei gewonnenen Ergebnisse sind besonders hervorzuheben. So lässt sich aus der nahezu gleichen chemischen (und isotopischen) Zusammensetzung von Erde und Mond schliessen, dass beide Objekte (Protoerde und marsgrosses Projektil) in den gleichen Bereich des Sonnensystems entstanden sind. Darüber hinaus kann mit Hilfe hochempfindlicher Untersuchungen spezieller Elemente und Dank komplexer geochemischer Rechnungen das Alter des Mondes recht genau eingegrenzt werden. Sein Alter bestimmt natürlich auch das Alter der Erde, da ihre Vergangenheit bei dem Rieseneinschlag nahezu vollständig ausgelöscht wurde. Nach neuesten Forschungsergebnissen ist das Sonnensystem 4568 Millionen Jahre alt und der Rieseneinschlag fand vor etwa 4520 Millionen Jahren statt. Damit verbunden ergeben sich einige Fragen höchster wissenschaft-

licher Relevanz. In einem solchen Einschlag werden ungeheure Energiemengen frei und es wird nicht nur das Projektil zerstört, sondern es ist zu erwarten, dass ein grosser Teil der Erde nach dem Einschlag zumindest teilweise geschmolzen war. Das hört sich so dramatisch an wie es sicher auch war, denn dabei hat die frühe Erde nicht nur ihre Atmosphäre, sondern auch einen Grossteil ihres Wassers verloren. Das lässt uns mit den Fragen zurück, woher das Wasser kommt, in dem das frühe Leben entstanden ist und woher die Luft, die wir atmen.

## Ein «Wasserarchiv» auf dem Mond

Zum Thema Atmosphäre wissen wir heute, dass es sich bei der Erde um eine so genannte «sekundäre Atmosphäre» handelt. Nachdem die erste frühe Atmosphäre verloren ging, wurde durch vulkanische Aktivitäten und vor allem durch biologische Prozesse eine zweite, für uns lebensfreundliche Atmosphäre gebildet. Diese Prozesse sind heute halbwegs verstanden, auch wenn noch viele Fragen offen sind. Ein grösseres Problem stellt hingegen die Frage nach dem Ursprung des Wassers auf der Erde dar. Heute hat sich die Meinung durchgesetzt, dass zum einen so genannte «nasse Asteroide» – also Objekte mit Grössen von nur einigen zehn bis einhundert Kilometern, deren Ursprung im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter liegt, Wasser auf die Erde geliefert haben. Zum anderen sind Kometen mögliche Kandidaten als frühe «Wasserträger». Aber auch das ist nicht so klar wie man es sich, vor allem in Anbetracht der Wichtigkeit des Problems, wünschen würde. Mit Hilfe hochempfindlicher Massenspektrometer ist es möglich, Wasser aus unterschiedlichen Bereichen des Sonnensystems zu unterscheiden und damit mögliche Herkunftsszenarien zu überprüfen. Das Problem ist nun, dass sich das Wasser auf der Erde von dem Wasser in Kometen deutlich unterscheidet und somit Kometen als mögliche Lieferanten eigentlich ausscheiden. Unsere Kenntnis über Kometen ist jedoch leider sehr beschränkt,



Der Astronaut Edwin Aldrin, der zweite Mann auf dem Mond nach Neil Armstrong, stellt das Berner Sonnenwindsegel auf – noch vor der US-Flagge.

und wir sollten daher keine voreiligen Schlüsse ziehen. Aus diesem Grund ist die Rosina-Mission, an der auch die Uni Bern beteiligt ist, von so grosser Bedeutung. Aber unabhängig vom Ausgang der Mission, kann uns der Mond bei diesem Problem weiterhelfen. So gibt es im Bereich des Mond-Nordpols Krater, deren inneren Bereiche sehr kalt sind, da sie vermutlich noch nie das Sonnenlicht gesehen haben. Je nach Modell lassen sich Temperaturen im Bereich von  $-250^{\circ}\text{C}$  angeben. Die Idee ist nun wie folgt: Sollten Kometen das Wasser auf die Erde geliefert haben, werden einige von ihnen sicher auch auf den Mond eingeschlagen sein. Die Gravitation des Mondes ist zu gering, um Wasser dauerhaft festzuhalten, jedenfalls in flüssiger Form. Wasser-eis ist jedoch nahe dem Mond-Nordpol über lange Zeiten stabil und stellt damit ein nahezu perfektes Archiv bezüglich etwaiger Wasserlieferungen von Asteroiden und Kometen dar. Aus diesem Grund sind die Pole des Mondes für zukünftige Mondmissionen von grösster Bedeutung.

Es gibt also genügend Gründe zum Mond zurückzufliegen, vor allem wenn man bedenkt, was Dank der Apollo- und Luna Missionen alles gelernt werden konnte. So hat zum Beispiel das einzige nicht-amerikanische Experiment der Apollo-Missionen, das Berner Sonnenwindsegel-Experiment, unsere Kenntnisse über die Sonne deutlich verbessert. Mit diesem Experiment konnte die chemische und isotopische Zusammensetzung des Sonnenwindes mit einer bisher nicht erreichten Genauigkeit bestimmt werden. Erst heute, 40 Jahre später, wird Dank der Genesis-

Mission eine höhere Präzision erreicht, wobei die damaligen Werte überwiegend bestätigt werden.

Die von den Apollo-Astronauten gesammelten Proben ermöglichen eine genaue Datierung der Mondoberfläche. Die Oberfläche des Mondes ist, wie schon mit blossen Auge zu sehen, mit Kratern übersät. Die eigentliche Krater-Datierung ist nun recht einfach – Regionen mit einer hohen Kraterdichte müssen älter sein als solche mit einer geringen Kraterdichte. Soweit so gut, doch wie wird das absolute Alter ermittelt? Dazu ist es notwendig, einige Krater zu datieren, also ihr Alter mit Hilfe bestimmter radioaktiver Elemente zu ermitteln; und genau das ist Dank der Apollo-Proben möglich. Der Fortschritt liegt nun vor allem darin, dass mit dieser Methode nicht nur die Mondoberfläche, sondern alle verkraterten Oberflächen (z. B., Mars, Merkur, Asteroiden) datiert werden können. Bei der Kraterdatierung gibt es eine Merkwürdigkeit hervorzuheben: Es hat den Anschein, dass vor etwa 3900 Millionen Jahren die Anzahl der Einschläge deutlich höher war als kurz zuvor oder kurz danach. Als Ursache dafür wird oft eine Veränderung der Bahnen von Uranus und Neptun angegeben. Wie dem auch sei, dieses «late heavy bombardment», also die hohe Zahl der Einschläge in kurzer Zeit, fand etwa gleichzeitig wie die Entstehung des Lebens auf der Erde statt. Erinnern wir uns an den Abschnitt über den Ursprung des Wassers, dann lässt sich spekulieren, dass in dieser Zeit nicht nur Wasser, sondern vermutlich auch organisches Material aus den äusseren Bereichen des Sonnensystems in die inneren

Bereiche transportiert wurde. Damit wurde die Entstehung des Lebens zumindest deutlich begünstigt, wenn nicht gar erst ermöglicht.

#### Der Mond als Heliumlieferant

Als letztes sei noch die «lunare Zukunftsvision» erwähnt. Momentan wird oft über die Energiekrise diskutiert und in diesem Zusammenhang ist die Fusionsenergie wieder mehr in das Bewusstsein gerückt. Alle bisherigen Planungen benutzen als Brennstoff den schweren Wasserstoff und das radioaktive Tritium, die sich zu einem Helium-4 und einem Neutron verbinden. Die dabei freiwerdende Energie ist erwünscht, aber nicht das freie Neutron, da durch seine Wechselwirkungen die Wandmaterialien radioaktiv werden. Eine mögliche andere Fusionsreaktion wäre die Verschmelzung von Helium-3 mit einem Kern des schweren Wasserstoffs. Bei dieser Reaktion entstehen keine Neutronen, und es gäbe daher weniger Probleme mit radioaktiven Wandmaterialien. Eine Schwierigkeit gibt es dabei doch: Helium-3 ist bei uns auf der Erde extrem selten. Als Ausweg wird darüber diskutiert, Oberflächenmaterial vom Mond abzutragen, da Helium-3 in der Mondoberfläche hoch angereichert ist. Wir sehen also, dass der Mond nicht nur für unsere Evolution, sondern vielleicht auch für unsere Zukunft von grosser Bedeutung war und ist.

**Kontakt:** PD Dr. Ingo Leya, Abteilung Weltraumforschung und Planetologie, Physikalisches Institut, [ingo.leya@space.unibe.ch](mailto:ingo.leya@space.unibe.ch)



## Glossar

### Planeten

Himmelskörper, die sich auf einer keplerschen Umlaufbahn um die Sonne bewegen. Gemäss neuester Definition befinden sich Planeten im Gleichgewicht, waren ehemals geschmolzen und haben daher eine kugelähnliche Gestalt. Neben den 8 Planeten des Sonnensystems (Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Neptun, Uranus) kennen wir mittlerweile 334 Exoplaneten (Stand Ende 2008), also Planeten, die um fremde Sterne kreisen. Die Zahl der Exoplaneten nimmt seit ihrer Entdeckung im Jahre 1995 stetig zu.

### Asteroide

Kleine Objekte, die sich auf keplerschen Umlaufbahnen um die Sonne bewegen. Ihre Gesamtmasse wird auf etwa 4 Prozent der Masse des Erdmondes geschätzt, und ihren Ursprung haben sie im Bereich zwischen Mars und Jupiter. Bislang sind 438 298 Asteroide bekannt (Stand Ende Dezember 2008), wobei die tatsächliche Zahl deutlich grösser sein dürfte. Asteroide sind die Mutterkörper der vielen tausend Meteorite, die wir auf der Erde haben. Aus diesem Grund sind unsere Kenntnisse über die unterschiedlichen Arten der Asteroide, ihre Entstehungsgeschichte und ihre Entwicklung mittlerweile recht gut.

### Kometen

Kleine Himmelskörper aus den äusseren Bereichen des Sonnensystems. In sonnen-nahen Bereichen der Bahn ist der oft nur wenige Kilometer grosse Kometenkern von einer nebligen Hülle, genannt Koma, umgeben. Ihre Ausdehnung kann mehrere Millionen Kilometer betragen. Das auffälligste Kennzeichen von Kometen ist jedoch

der Schweif, der bei grossen und sonnen-nahen Objekten eine Länge von mehreren 100 Millionen Kilometern erreichen kann. Während Kometen früher als Schicksalsboten angesehen wurden, sind sie heute wegen ihrer primitiven Vergangenheit (sie wurden vermutlich seit ihrer Entstehung nicht oder nur sehr wenig verändert) von grosser wissenschaftlicher Bedeutung.

### Sterne

Massenreiche, selbstleuchtende Gaskugeln. Die meisten Sterne bestehen aus heissem Plasma, dessen Strahlungsenergie durch die Kernfusion im Sterninneren erzeugt wird. Jedoch werden auch Objekte in kompakten Endstadien, z. B. weisse Zwerge und Neutronensterne, zu den Sternen gezählt, obwohl sie nur aufgrund ihrer Restwärme Strahlung abgeben.

### Planetarische Nebel

Sie verdanken ihren Namen der Tatsache, dass sie durch ein kleines Teleskop betrachtet eher an einen Planeten als an eine Sonne erinnern. Sie bilden die letzte Entwicklungsstufe von sonnenähnlichen Sternen. So wird sich die Sonne am Ende ihrer Brennphase, wenn der Wasserstoffvorrat im Kern aufgebraucht ist, zu einem roten Riesen aufblähen. Dieser wird die äussere Hülle als planetarischen Nebel abgeben und als Kern wird ein sich langsam abkühlender weisser Zwerg zurückbleiben.

### Milchstrasse

Die Milchstrasse ist «unsere» Galaxie, wobei Galaxien gravitativ gebundene Ansammlungen von Sternen, Planeten,

Gas- und Staubwolken sowie sonstiger Materie sind. Bei Galaxien unterscheidet man Spiralgalaxien, wie unsere Milchstrasse und Andromeda sowie elliptische, linsenförmige und irreguläre Galaxien. Daneben gibt es auch Mischformen, wie zum Beispiel Balkenspiralgalaxien. Wie Galaxien entstehen, ist noch nicht genau bekannt. Man weiss jedoch, dass viele Galaxien im Zentrum ein massives schwarzes Loch besitzen.

### Satelliten

Künstliche Flugkörper, die einen Planeten oder Mond auf einer keplerschen Bahn umrunden. Die meisten Satelliten dienen der Erfüllung wissenschaftlicher, kommerzieller oder militärischer Zwecke. Bereits 1957 wurde mit Sputnik der erste Satellit gestartet.

### Sternschnuppen

Die auch Meteore genannten Leuchterscheinungen entstehen, wenn kosmische Teilchen in die Atmosphäre eintreten und aufgrund des hohen Luftwiderstandes und der damit verbundenen hohen Temperaturen verglühen. Entgegen weit verbreiteter Meinung stammt das Leuchten jedoch nicht von dem verglühenden Staubteilchen. Vielmehr wird durch seine hohe Geschwindigkeit die umgebende Atmosphäre ionisiert, was dann die Leuchterscheinung hervorruft. Die Erde sammelt jährlich mehrere 1000 Tonnen kosmischen Staub auf.



Prof. Walther Burckhardt und Friedrich Stettler  
**Nackte Verzweiflung**

Leise Verzweiflung übermannt liberale Ökonomen angesichts des dramatischen Schlingerns des 2008er Finanzmarktes und manch einer zweifelt an seinen Modellen. Konsternation löste um 1989 bei kommunistischen Politologen der tiefe Fall der DDR aus, und marxistische Fächer verschwanden in den «Bruderstaaten» aus den Stundenplänen. Schon früher konnte manch ein Professor – auch in Bern – irre werden an seinem Fach, wenn die Entwicklung brutal über das hinwegfegte, was er ein ganzes Leben geglaubt und gelehrt hatte. Walter Burckhard zum Beispiel verzweifelte an seinem Völkerrecht angesichts des Unrechts in Nazi-Deutschland. Er brachte sich 1939 um. Hundert Jahre früher packte Staatswissenschaftler Friedrich Stettler die nackte Verzweiflung. Als politisch radikaler, aber korrekter Bernburger Jurist lehnte er die militärische Auflösung des Sonderbundes als ungesetzlich ab. Seine Vorlesungen über das Bundesstaatsrecht stellte er ein, da «dieses gewaltthätig zerrissen» sei. Die Uni Bern entliess ihn deswegen 1847. Diese Massregelung überlebte der gebrochene Mann nicht lange. Zusätzlich bestraft eine ungerechte Geschichtsschreibung solche Individualisten, die weder im Mainstream noch im modischen Gegenstrom schwimmen: mit Vergessenheit. Von Stettler gibt es als einzigem Rektor der Uni Bern kein individuelles Porträt. *far*

Völkerrechtler Walther Burckhardt (1871–1939), gezeichnet von Hanni Bay, verzweifelte angesichts des Nazi-Unrechts.



# Wie die Uni Bern ins All vorstösst

Theorie und Praxis liegen bei der Weltraumforschung in Bern nahe beieinander: Dank der Beteiligung an Weltraum-Missionen können Modellberechnungen mit eigenen Experimentaldaten überprüft werden.

Von Marcus Moser

**Prof. Nicolas Thomas, die Weltraumforschung an der Universität Bern ist international bekannt. Sie bezeichnen die Kombination von Messungen im All, von Experimenten im Labor und von computerbasierten Modellrechnungen im Büro als weltweit einzigartig. Warum?** Die Kombination von Modellrechnungen und Experimentalforschung ist selten. Unser Vorteil besteht in der Zusammenarbeit der verschiedenen Forschungsrichtungen. Damit können wir Probleme auch von verschiedenen Richtungen aus angehen.

**Die gegenwärtige Bedeutung hat viel mit Leistungen in der Vergangenheit zu tun: Einige Stichworte dazu sind das Sonnenwindsegel mit Apollo (1969), das Massenspektrometer auf Giotto (1986) oder in jüngster Zeit jenes auf Rosetta (2004). Welche dieser Leistungen hat Sie besonders beeindruckt?**

Mein Fachgebiet ist die Kometenphysik. Darum war mir das in Bern geplante Instrument Rosina für die Raumsonde Rosetta bereits vor meiner Berner Zeit bekannt. Ich kenne den jetzt emeritierten Professor Hans Balsiger seit Giotto-Zeiten. Er war damals für dieses Massenspektrometer verantwortlich. Das Fachgebiet ist klein, da kennt man die Leute.

**Schauen wir uns die drei Schwerpunkte der Abteilung einzeln an: Die Universität Bern ist weltweit führend in der Massenspektral-Analyse vor Ort, also irgendwo im All. Worum geht es genau?**

Wir schicken unser Instrument mit einer Raumsonde zu einem Kometen. Kometen sind deshalb interessant, weil sie uralt sind und aus den Anfängen unseres Sonnensystems stammen. Wenn es gelingt, die Zusammensetzung des Kometen vor Ort mit unserem Instrument zu «erschnüffeln», können wir auf der Erde analysieren, aus welchen chemischen Bestandteilen der Komet besteht.

**Kometen sind also gewissermassen fliegende Kühlschränke, die Daten konserviert haben?**

Das kann man so sagen. Wenn wir dank dem Massenspektrometer Rosina wissen, woraus unser Zielkomet besteht, wissen wir, welche Stoffe vor 4,5 Milliarden Jahren bei seiner Entstehung vorhanden waren. Das erlaubt Rückschlüsse auf die Entstehung und Entwicklung unseres

Sonnensystems – und wenn Sie so wollen – auf unsere Herkunft. Als Beispiel: Entstand die Erde mit Wasser oder kam Wasser in frühen Zeiten durch Kometen auf die Erde? Es gibt Theorien, wonach auch organische Materialien durch Kometen zu uns gekommen sind. Das sind Fragen, die uns interessieren.

**Worin liegt die spezifische Herausforderung?**

Eine Herausforderung ist die lange Dauer solcher Missionen. Die Planung begann 1989; 1994 machten wir erste Vorschläge für Instrumente, 1995 wurden die Instrumente ausgewählt, dann kam die Bauphase. Der Start der Raumsonde Rosetta erfolgte 2004. Es dauerte also alleine 15 Jahre von der ersten Studie bis zum Start. Jetzt warten wir zehn Jahre bis zu den ersten Daten ab 2014, die Mission selber soll etwa 2017 abgeschlossen werden.

**Ein anderer Schwerpunkt der Abteilung bildet das ferngesteuerte Aufspüren von Planeten und Satelliten mit Laser- und Kamertechnik. Was muss hier gemeistert werden?**

Bei diesen Geräten und Missionen sind die Masse, der Energieverbrauch und der Schutz der Instrumente gegen energetische Teilchen unsere grössten Probleme.

**Wie schwer dürfen diese Apparate denn sein?**

Die meiste Masse ist für die Raumsonde reserviert, für Treibstoff, Tank, Kommunikationssysteme und die Energiequelle. Bei einem Totalgewicht von drei Tonnen bleiben für die 10 bis 15 wissenschaftlichen Instrumente vielleicht 150 Kilogramm übrig. Darum kämpfen wir bei unseren Instrumenten um jedes Gramm. Gleichzeitig sollten wir sie möglichst gut gegen die Strahlung schützen. Ein Dilemma, das schwer zu lösen ist.

**Es geht vor allem um die Distanz zwischen der Raumsonde und dem Himmelskörper, den Sie im Fokus haben. Wie wird sie berechnet?**

Wir bauen gerade einen Laser-Altimeter zur Distanzmessung. Das ist hier in Europa eine Premiere. Das Gerät besteht aus einem Laser, der aus einer Distanz von rund 500 Kilometern auf eine Oberfläche geschossen wird. Wir messen den Puls und den Rückpuls des Laserstrahls und können so die Distanz berechnen.



### Welche Genauigkeit erreichen Sie?

Die Flugzeitmessung ist auf drei, vier Nanosekunden genau; das entspricht einer Genauigkeit der Distanzmessung von unter einem Meter aus 500 Kilometern Entfernung.

### Weil Sie wissen, wo die Raumsonde zu dieser Zeit war, können Sie auch den Himmelskörper präzise lokalisieren.

Ja. Aber wir können noch mehr: Die Aneinanderreihung von Messungen erlaubt uns die dreidimensionale Abbildung der Oberfläche des Himmelskörpers. Wir können also Oberflächenkarten erstellen und die Form des Objekts am Computer dreidimensional darstellen.

### Im dritten Schwerpunkt geht es um die Modellierung von Zusammenstößen von Himmelskörpern mittels Computerberechnung. Sie könnten also den Zusammenstoss eines Kometen mit der Erde simulieren.

Ja. Unser Sonnensystem ist durch Kollisionen verschiedener Himmelskörper entstanden. Wir können solche Zusammenstöße simulieren und mögliche Auswirkungen untersuchen. Der Planet Merkur zum Beispiel hat wohl einen Teil seiner Masse durch eine Kollision verloren. Professor Willy Benz von unserem Institut hat dies simuliert und vor fast 20 Jahren einen wissenschaftlichen Artikel darüber publiziert. Jetzt haben wir die Möglichkeiten, ein Gerät zu bauen, es zum Merkur zu schicken und die Gegebenheiten vor Ort zu untersuchen. So können wir prüfen, ob die Simulationen von Willy Benz stimmen.

### Und das wäre dann eben gerade der Vorteil der Weltraumforschung der Universität Bern: Modellrechnungen der einen Gruppe können dank Experimentaldaten einer anderen überprüft werden.

Genau. Und umgekehrt: Wir haben Experimentaldaten und gehen dann auf die Suche nach möglichen theoretischen Erklärungen – zum Beispiel durch Computermodellierung.

### Blicken wir in die Zukunft. Welche Art von Projekten sind an der Abteilung für Weltraumforschung und Planetologie geplant?

Wir wollen unter anderem mit einem Instrument bei einer Mission zum Jupitermond Europa vertreten sein. Und da stellen sich wieder die Probleme mit der Langzeitplanung. Der Start ist für 2020 vorgesehen, die Flugphase soll sechs Jahre dauern, die eigentliche Erkundung zwei, drei Jahre. Dann sind wir im Jahr 2030 angelangt ...

### ... und Sie pensioniert.

Ja, knapp. Aber pensioniert. Es braucht also einen guten Plan, damit wir das Experiment durch all diese Phasen gut unterstützen können. Es braucht genügend junge Leute, die mit dem Experiment vertraut sind und nach Forschungsaufenthalten an anderen Universitäten und in anderen Ländern zur richtigen Zeit auch wieder zurückkommen. Dieses Problem stellt sich uns bei jedem Experiment.

### Welche Rolle können da Studierende spielen? So lange studiert wirklich niemand ...

In jeder Phase gibt es andere Dinge zu tun. Studierende arbeiten mit der Hardware, helfen beim Bau mit, dann bei den Tests des Instruments. Nach dem Start muss das Instrument regelmässig auf seine Funktionen hin überprüft werden. Nach dem Eintreffen beim Himmelskörper erhalten

wir die Messdaten. Dann haben wir Jahre mit der Auswertung dieser Daten und den wissenschaftlichen Publikationen zu tun. Es gibt also genügend Arbeit für Studierende, in jeder Phase.

### Die Universität Bern arbeitet in der Weltraumforschung weltweit mit rund 50 Universitäten zusammen. Wie ist das Verhältnis von Kooperation und Konkurrenz?

Es gibt beides! Normalerweise können wir ein Instrument nicht alleine bauen. Dann entstehen Kooperationen, die für alle beteiligten Partner Vorteile bringen. Anders kann es bei der Datenauswertung aussehen, wo verschiedene Forschungsgruppen miteinander konkurrieren, weil sie überzeugt sind, das bessere Modell zu haben. Manchmal ist das schwierig. Aber so funktioniert Wissenschaft – als interkultureller Dialog.

### Sie arbeiten allein in der Schweiz mit rund 30 Industriepartnern zusammen. Worin liegen hier die gegenseitigen Vorteile?

Das ist ein Geben und Nehmen. Kleinen spezialisierten Unternehmen fehlt manchmal das Geld, bestimmte Dinge zu entwickeln. Denen können wir helfen, weil wir in unseren Projekten immer auch ein Budget für Technologieentwicklungen haben. Die Firma kann so Know-how aufbauen, das in anderen Projekten weiter hilft. Umgekehrt profitieren wir dann wieder von den entwickelten Produkten.

### Weltraumforschung wird oft in Zusammenhang gebracht mit der Rüstungs- und Verteidigungsindustrie. Wie würden Sie dieses Verhältnis charakterisieren?

Die von uns eingesetzte Technologie hinkt jener der Verteidigungsindustrie normalerweise hinterher. Wir sind nicht die grossen Geldgeber; die Verteidigungsindustrie ist viel grösser als die Raumfahrtindustrie. Viele Entwicklungen stehen zuerst der Verteidigungsindustrie zur Verfügung und erst später schliesslich auch uns.

### Die Spionageindustrie hat also die präziseren Instrumente als die Weltraumforschung?

Ich glaube, das ist so.

**Kontakt:** Prof. Dr. Nicolas Thomas, Physikalisches Institut, Abteilung Weltraumforschung und Planetologie, nicolas.thomas@space.unibe.ch

Die Abteilung für Weltraumforschung und Planetologie besteht aus drei Forschungsgruppen, die um drei Professorinnen gruppiert sind.

Die Gruppen sind relativ klein, aber jeweils führend auf ihrem Gebiet. Zu den rund 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern kommen rund 45 Ingenieure, Mechanikerinnen und Sekretäre hinzu. Insgesamt umfasst die Abteilung 75 Personen. Sie ist damit halb so gross wie das bekannte Max Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Deutschland.

### Interview als Podcast

Sie können die ausführliche Version des Interviews auch hören. Den Podcast zum Herunterladen finden Sie auf [www.unipress.unibe.ch](http://www.unipress.unibe.ch) unter «Download».



# Vom Labor in den Weltraum

1969 war es ein Sonnenwindsegel bei der ersten Mondlandung, heute sind es Massen-Spektrometer zur Messung von Kometengasen: Berner Technologie ist im Weltraum gefragt – auch dank den Pionieren der ersten schweizerischen Weltraumexperimente.

*Von Hans Balsiger*

Vor etwa 45 Jahren hat es begonnen, das Entwickeln und Bauen der ersten schweizerischen Weltraumexperimente an der Uni Bern, vorerst für Höhenforschungsraketen, ab 1970 auch für Satelliten. Vorher hatten die Berner Physiker um Prof. Johannes Geiss die einzigen aus dem Weltraum stammenden Proben, Meteoriten, mit Labor-Massenspektrometern untersucht und wichtige Erkenntnisse über die Frühgeschichte des Sonnensystems gewonnen. Nachdem sie bei Entwicklung und Bau dieser Spektrometer viel Erfahrung gesammelt hatten, nahmen sie sich vor, diese Analysetechnik auch in den Weltraum zu exportieren. Dazu war allerdings eine Gewichtsreduktion von einem Faktor 1000 nötig. Was zuerst noch ziemlich gebastelt aussah, entwickelte sich in Bern zur «Kunst», zur Kunst nämlich, Weltraum-Massenspektrometer nicht nur sehr klein sondern auch ultra-leicht zu bauen und dabei erst noch zuverlässiger als ihre grossen «Vorbilder» im Labor. Denn dies sind die Anforderungen, die zu erfüllen sind, wenn man im internationalen Wettbewerb einen Platz auf einem ESA- oder NASA-Satelliten gewinnen will.

Parallel zum Erlernen der ganz speziellen, auf Leichtbau und Zuverlässigkeit hin optimierten Technologie, galt es eine Infrastruktur aufzubauen, um die Empfindlichkeit der Experimente zu normieren und sie

den geforderten Umwelttests zu unterziehen: In einer Vakuumkammer, in der Weltraumbedingungen in Bezug auf Druck und Temperatur ( $-40^{\circ}$  bis  $+200^{\circ}$  Celsius) simuliert werden, muss ihre Zuverlässigkeit und auf einem Vibrator ihre mechanische Festigkeit gegen die beim Raketenstart auftretenden Vibrationen nachgewiesen werden. Und das war möglich, denn es war noch die gute alte Zeit, als der Kanton Bern in der Lage war, Reinräume und grosse Vakuum- und Vibrationsanlagen zu finanzieren. Noch heute zehrt die Gruppe von den damals gemachten Investitionen.

## Stationen einer Erfolgsgeschichte

In einem kleinen Land wie der Schweiz, ohne eigenes Weltraumforschungsprogramm, muss man sich einerseits Nischen in den Programmen der Grossen suchen, und darf sich andererseits keine Fehler leisten. Der zweite Punkt hat bedeutet, dass man vorerst die etwas weniger anspruchsvolle Experimentiertechnik auf Höhenforschungsraketen beherrschen musste. Höhenforschungsraketen werden zur Untersuchung der hohen Erdatmosphäre eingesetzt. Sie erreichen auf ihrem parabelförmigen Flug Höhen zwischen 100 und 200 km und landen nach circa zehn Minuten. Entscheidende Technologien wie Ultrahochvakuum-

technik und Hochspannungsfestigkeit waren schon da gefragt, und man hatte bereits die ersten absprengbaren Deckel entwickelt, mit denen die extrem empfindlichen Sensoren vor irdischen Verunreinigungen geschützt wurden.

Früher als geplant erfolgte 1967 das erste Vordringen der Schweiz in den Weltraum, als auf Einladung der Firma Contraves nach einigen Irrungen und Wirrungen relativ primitive Experimente der Universitäten Bern und Genf an Bord einer Schweizer Zenit Rakete auf eine Höhe von 145 km vordrangen und einwandfrei funktionierten. Es folgte eine über drei Jahrzehnte erfolgreiche Tätigkeit der Berner Raketengruppe mit dem unterdessen fertiggestellten Kleinst-Massenspektrometer, das später auch noch für Ballonflüge umgebaut wurde. Dem Gesellenstück, dem Raketenexperiment, musste zwingend das Meisterstück, ein Satellitenexperiment folgen. Hier sind die Anforderungen (Gewicht, elektrische Leistung, Zuverlässigkeit), um eine Grössenordnung schwieriger zu erfüllen als bei Höhenforschungsraketen. So wurde im Rahmen von Dissertationen an möglichen Satelliten-Massenspektrometern gebastelt und auf die nächste Fluggelegenheit gewartet.

Vorerst kam allerdings noch dasjenige Experiment zum Einsatz, das dank seiner

Erstes Vordringen der Schweiz in den Weltraum. Die Rakete Zenit mit Drucksensoren der Uni Bern startete 1967 von Sardinien aus und erreichte eine Höhe von 145 km; alle Systeme funktionierten einwandfrei.



genialen Einfachheit auf fast allen Apolloflügen dabei war, das Berner Sonnenwindsegel, das als Mischform zwischen Labor- und Weltraumtechnik konzipiert war: 1969 entrollten die ersten Astronauten auf dem Mond eine bessere Haushaltfolie aus den Berner Forschungslabors, exponierten sie im Sonnenwind und brachten sie zusammengerollt wieder zur Erde zurück. In den Berner Labor-Massenspektrometern erfolgten dann die bis heute genauesten Edelgas-Kompositionsmessungen des in der Folie eingefangenen Sonnenmaterials. Als einziges nichtamerikanisches Apollo-Experiment hat es das Berner Physikalische Institut weit herum bekannt gemacht und damit wohl auch den Weg für die weitere Tätigkeit der Berner im Weltraum geebnet.

#### Ein kleines, präzises Wunderwerk

Und dann kam die Chance für ein erstes Schweizer Satellitenexperiment auf dem geostationären ESA-Satelliten GEOS. Es verlangte einige Überzeugungsarbeit, dem Auswahlkomitee klar zu machen, dass im Weltraum Kompositionsmessungen wichtig sind; es brauchte die Bereitschaft des Nationalfonds einige zusätzliche Millionen zu investieren; und es benötigte eine Firma, die bereit war, ein Weltraumexperiment für einen Fixpreis zu bauen, das bei weniger als

3 kg Masse sehr präzise, hochspannungsfest, sehr sauber und gasdicht sein musste. Zum ersten Mal konstruierte eine Schweizer Firma namens Contraves nach Spezifikationen eines Universitätsinstituts ein sehr komplexes Weltraumexperiment, das auch 30 Jahre später noch als kleines Wunderwerk gilt und das auch wissenschaftlich äusserst erfolgreich war.

Seither brauchten sich die Berner um internationale Partner und um Fluggelegenheiten kaum mehr zu sorgen. Von den über 20 weiteren Missionen in den vergangenen 30 Jahren seien vor allem Giotto und Ulysses hervorgehoben. Sie betrafen die ursprünglichen Kerngebiete der Abteilung Weltraumforschung und Planetologie. Mit Ulysses konnten nun die Apollo-Folienmessungen mit direkten Messungen im Weltraum ergänzt werden. Die Giotto-Sonde der ESA flog erstmals durch die von einem Kometen abgedampfte Atmosphäre, die Koma, und das Berner Massenspektrometer bestimmte in den paar wenigen Minuten des Vorbeiflugs Element- und Isotopenhäufigkeit des Kometen Halley. Diese Analyse von Material, das die Bildung unseres Sonnensystems tiefgefroren im Weltraum überlebt hat, erlaubte wichtige Rückschlüsse auf die Prozesse, die bei der Entstehung der Planeten abgelaufen sind.

#### Gegenwart und Zukunft

Zur Zeit fliegt auf der Sonde Rosetta das grösste je vom Berner Institut gebaute Experimentpaket mit zwei Massenspektrometern und einem Drucksensor zum Kometen Churyumov-Gerasimenko. Der Start erfolgte im März 2004, und der Komet wird erst 2014 erreicht. Parallel laufen bereits intensive Vorbereitungen für ein weiteres Grosseperiment auf der Merkur-Sonde BepiColombo. Diese startet 2015 und soll unter anderem zu einer genauen Vermessung dieses noch kaum untersuchten Planeten mit einem Berner Laser-Altimeter führen. Weitere kleinere Experimente und internationale Zusammenarbeiten sorgen dafür, dass die Berner Forscher mit ihren Technikern und Doktoranden «den Topf am Kochen halten». Denn nur wer sich dauernd mit den neuesten Messtechniken und Technologien auseinandersetzt, hat in diesem hoch kompetitiven Wettbewerb eine Chance dabei zu sein.

**Kontakt:** Prof. Dr. Hans Balsiger,  
Abteilung Weltraumforschung und  
Planetologie, Physikalisches Institut,  
hans.balsiger@space.unibe.ch





# Science, Fiction und Fun mit Berns alten Sternwarten

Alles ist in der Astronomie der alten Berner Universität schon dagewesen: Die Science in den Observatorien auf der Grosse Schanze und die Fiction mit den Weltuntergangs-Prognosen rund um die Schauspiele am Sternenhimmel. Das breite Publikum hatte Fun mit einer Sternwarte, die als Sehenswürdigkeit und Aussichtspunkt brillierte.

Von Franziska Rogger

Samstagnachmittag, den 4. August 1877, traf der brasilianische Kaiser Don Pedro II. mit Gemahlin auf seiner rastlosen Europatournee in der Bundesstadt ein. Vom Bahnhof fuhr «der grosse stattliche Herr» direkt ins Physikalische Institut der alten Hochschule. Der Kaiser verweilte über zwei Stunden bei Professor Aimé Forster und seinen vorbereiteten Versuchen zu neuen Entdeckungen. Damit nicht genug: am folgenden «Sonntag um sechs Uhr des Morgens» besuchte der wissensdurstige Regent den Neubau des Tellurischen Observatoriums auf der Grosse Schanze: «er liess sich in detaillierter Weise die Pläne erklären und erkletterte, trotzdem die Arbeiten an der Kuppel dies erschwerten, den hohen viereckigen Thurm des Gebäudes». Der Besuch war ein besonderer Genuss fürs Volk. Das Kaiserpaar wurde «auf Schritt und Tritt verfolgt» und «übers Mass des Anständigen hinaus» von den Medien belagert. Und dem Berner Publikum wurde so recht vor Augen geführt, welche Köstlichkeit es an seiner eben neu erbauten «Sternwarte» besass.

Die 1877 an Stelle der alten Sternwarte erbaute Einrichtung war allerdings kein Ort zum wissenschaftlichen Sterngucken, sondern ein Observatorium für meteorologische und geophysikalische Forschungen. Bereits die Vorgängerin, die alte, 1822 erbaute Warte hatte nur bedingt zum vergnüglich-exotischen Blick in die Sterne getaugt. Zum einen war es keine Volkseinrichtung, wie sie etwa die 1907 in Zürich eröffnete Volks-Sternwarte «Urania» darstellte, die dem Publikum «die Wunder des

gestirnten Himmels sichtbar» machte. Zum andern hatte der damalige Prof. Friedrich J. Trechsel die acht oberen Öffnungen des Turmes «auf eine originelle Weise» dazu benützt, in jedes Fenster eine Sternkarte aus schwarzem Papier anzubringen, «auf der durch Durchlochung» die Sterne «eines entsprechenden Teils des Himmels dargestellt» waren. So konnten sich die im verdunkelten Innern weilenden «Liebhaber und Schüler mit den Sternbildern auf eine bequeme Weise vertraut» machen.

## Allerschönste Promenade und herrliche Aussicht

Wenn auch im Innern kaum ein natürlicher Blick zum Himmel möglich war, so hatte das Publikum rund um das astronomische Gebäude immerhin einen Aussichtspunkt auf höchster Warte. Als nämlich die Schanzen abgetragen wurden, liess man das Observatorium undemolieren, da es als unentbehrlicher Nullpunkt-Ort der Triangulation weiterleben sollte. Die Sternwarte thronte, nach dem Abgraben auf allen Seiten, auf einem eigenen steilen Hügel. Der Ort war allerdings durch Palisaden nicht eben volksfreundlich gesichert. 1844 aber hatte die Obrigkeit ein Einsehen. Der bernische Regierungsrat gönnte der Berner Bevölkerung den «Genuss der schönen Aussicht von der Sternwarte aus wohl» und entschied, dass «auf dem obersten, mit Pallisaden umgebenen Theile des Observatoriums das Thor ausgehängt werden soll, um so dem ganzen Publikum die herrliche Aussicht von dort geniessbar zu machen». Nach einigem Geplänkel wurde dem Land-

jäger beim Aarbergertor der Schlüssel der Umfriedung ausgehändigt, damit er das eingezonte Sternwarte-Areal morgens öffne und abends abschliesse.

«Die Promenade auf der Grosse Schanze ist unbestreitbar eine der aller schönsten weit und breit in ganz Europa», schwärmten nun die Bernerinnen und Berner. Beklagt wurden allerdings mangelnde Sitzgelegenheiten. «Ein Freund des Schönen und Bequemen» machte 1855 seinem Ärger in einem Leserbrief Luft. Er kritisierte, dass bloss «eine einzige Bank von hartem Granitstein» existiere, «welche ein boshafter Geist dahin that», um das Sitzen zu verleiden. Zwar gäbe es hoch oben am Observatorium noch Bänke, die seien aber für ältere Leute nur mühsam zu erreichen. «Die alten schönen Berge» aber würden sich gerne Hunderte anschauen. Aus Mangel an Sitzbänken verwünschte man diesen schönen Ort, «weil es sich eben nicht wohl schickt, weder für den Frack noch für das Shawl, am Strassenbord abzusetzen».

Geklagt wurde auch über Vandalismus. Was heute Botellón und Haschnebel sind, waren um die Wende zum 20. Jahrhunderts die Streiche der «Nachtbuben, welche jahraus jahrein die vordere Länggasse belästigten». Sie hätten nicht nur die Zierbäumchen geköpft und verstümmelt, sondern mit einem quer über die Strasse gespannten Draht eine «directe Gefährdung der Fussgänger» geschaffen.

Die mäandrierenden Wege im Naherholungsgebiet Grosse Schanze luden auch zu lockeren Bummeleien und romantischen

Spaziergängen ein. Da konnte man gar – im übertragenen wie im wörtlichen Sinn – sein Herz verlieren. Die Folgen zeigten sich in der Zeitung, manchmal als Heiratsanzeige, manchmal auch, wie im März 1881, in Form einer Annonce: «Verloren ... goldenes Herzchen mit Haararbeit und einem kleinen Bären».

### Schaurig-schönes Schauspiel und Weltuntergangs-Stimmung

Beim Flanieren wurde zweifellos auch mancher Blick in die Sterne geworfen, vor allem in Nächten, in denen Sternschnuppen zum abergläubischen Wünschen einluden. Auf diese Himmelspektakel wiesen die Tageszeitungen gerne hin. Im August 1877 etwa forderte die Tagespost dazu auf, «das schöne Schauspiel ... glänzender Meteore, Sternschnuppen, untermischt mit einzelnen Feuerkugeln» zu geniessen. Fünf Jahre zuvor hatte die Berner Tageszeitung «Bund» die damals zu beobachtende grosse Zahl von Meteoren dem Publikum wissenschaftlich zu erklären versucht: «Man nimmt an, dass zu dieser Zeit die Bahn der in Schwärmen durch die Planetenbahnen ziehenden kleinen Himmelskörper von der Erdbahn durchschnittener werde, so dass jene uns als leuchtende und gleichsam fallende Sterne zu Gesicht kommen.» Der prächtige Feuerregen vom November 1872 hielt sich noch eine Weile in den Zeitungen, die über das merkwürdige Zusammentreffen zwischen dem erwarteten Kometen «Biela» und den Sternschwärmen rätselten. Diese Verbindung konnte damals nicht vollkommen erklärt werden, wenn auch bereits die

Schnuppen als Teilchen des sich auflösenden Kometen interpretiert wurden. Das Volk interessierte sich vornehmlich für den nach Freiherr von Biela benannten Himmelskörper. Zum einen hielt man generell Kometen mit ihren Giftgas-Schweif für Unglücksbringer, zum anderen fürchtete man einen Zusammenprall des Kometen mit der Erde.

Die Zeitungslektüre war nicht gerade dazu angetan, die Leute restlos zu beruhigen, hiess es doch, dass die Erde mit dem Kometen «Biela» kreuzen werde, und dass kugelförmige Kometenkörper sich auszu dehnen pflegten. So stand im Raum, dass die Erde «in den Umfang des Kometen selbst hineingerathen könne». «In Folge des Bekanntwerdens dieser Resultate», konstatierte das «Berner Intelligenzblatt» Mitte Dezember 1872, «verbreitete sich blitzschnell durch Europa die Kunde von dem bevorstehenden Zusammenstosse mit dem Kometen und dem selbstverständlichen Untergange der Erde.» Die Astronomen hatten gut reden, dass keine Gefahr bestehe und der Zeitungsjournalist dozierte: «Die Furcht steht über allen Naturgesetzen, sie ist schöpferisch wie keiner der Götter, ja diese sind selbst ihre Geschöpfe.» Selbstgefällig meinte die Zeitung schliesslich: «Doch auch diesmal, wie immer, hatte die Wissenschaft Recht und die Menge Unrecht.»

Auch den nach Edmond Halley benannten «Halley'schen Kometen» fürchtete das Publikum im selben Masse wie es das Schauspiel genoss. Der hochaktive, lichtstarke «Halley», der im Mittel alle 76 Jahre

wiederkehrt, erreichte nach 1835 im Jahre 1910 wieder einmal seine grösste Erdnähe. Zehntausende wollten sich dieses Spektakel nicht entgehen lassen. Und «einmal mehr wurden ... jene ins Unrecht versetzt, die den Weltuntergang vorausgesagt hatten». Heute fürchten sich Leute vor dem Teilchenbeschleuniger am CERN, der ihrer Meinung nach ein schwarzes, die Erde verschlingendes Loch erzeugen wird. Früher wurden Menschen von auffallenden Himmels-Ereignissen, die sie als Künder wahrnahmen, in Panik versetzt. Nicht nur beim «Stern von Bethlehem» oder den «Tränen des Laurentius» (zur Zeit seines Foltertods im Jahr 258 wurden viele Sternschnuppen beobachtet) wurde – und wird – die Koinzidenz von wichtigem Ereignis und auffallender Himmelserscheinung konstruiert. Der Spott allerdings war den abergläubischen Untergangspropheten stets gewiss – nachdem nichts passiert war. Auf die zweifache Erscheinung von Sternschnuppen und Komet anspielend hatte etwa das «Intelligenzblatt» 1872 maliziös gewitzelt: Wäre das Publikum auf das zweite Ereignis früher aufmerksam gemacht worden, so hätte ein weiterer «Weltuntergang» nicht ausbleiben können. Aber «zwei Weltuntergänge in einem Jahre kann man doch Gott in seinem grössten Zorne nicht zumuthen!»

**Kontakt:** Franziska Rogger, Universitätsarchiv, [franziska.rogger@bibl.unibe.ch](mailto:franziska.rogger@bibl.unibe.ch)

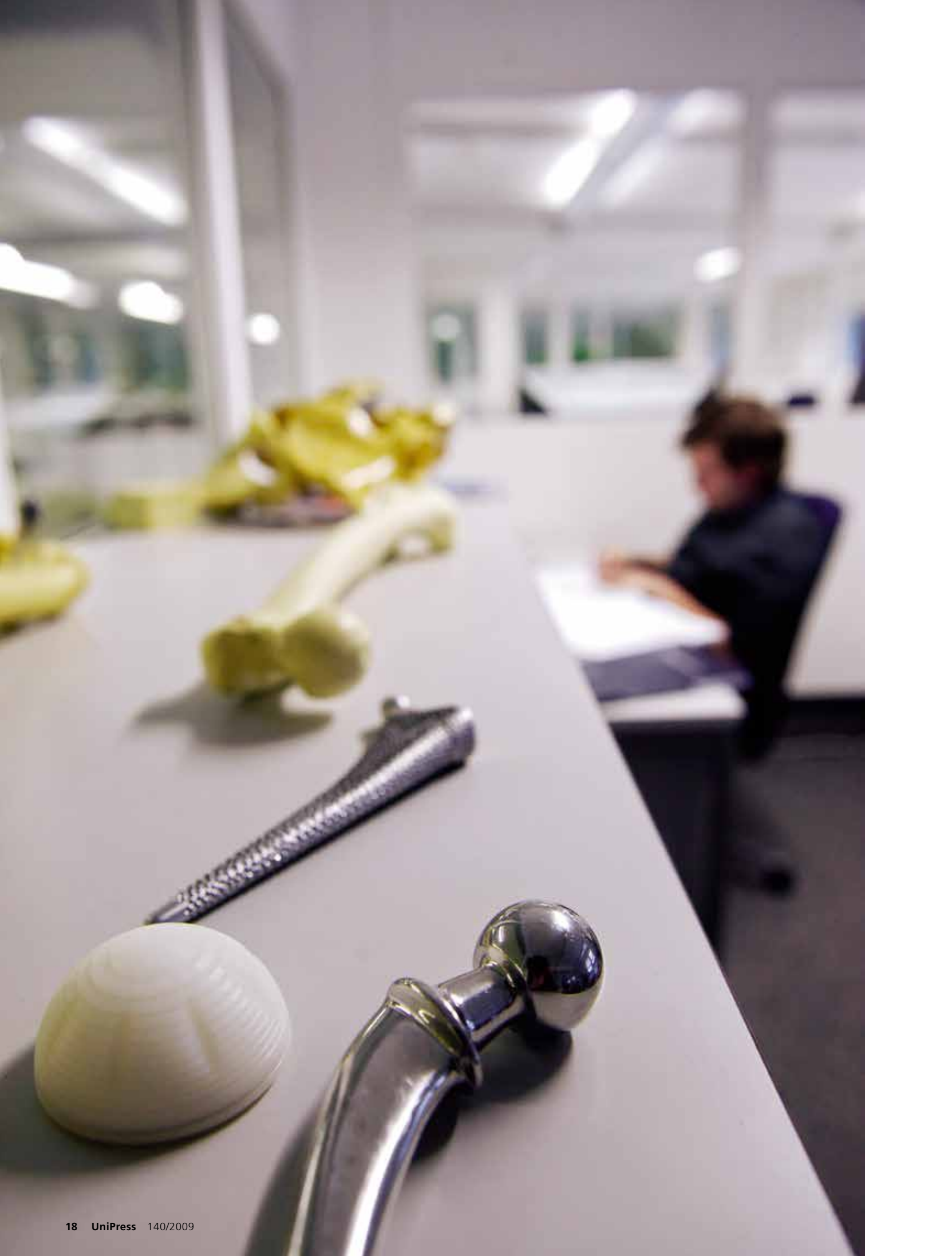
### Cornelia Steinemann und Daniel Vasella Eremitin versus Konzernchef

Beide haben prägende Erfahrungen mit eigenen Krankheiten und dem Tode allernächster Angehöriger. Beider Leben sind nicht verallgemeinerbar. Beides sind Persönlichkeiten mit einem Lachen, das in Erinnerung bleibt. Und beide haben's mit dem Geld, wenn auch diametral entgegen gesetzt. Dr. med. Daniel Vasella, in den 1970er Jahren Berner Medizinstudent, erhält sagenhafte Millionen-Zuwendungen von der Novartis, der er als Chef vorsteht. Sein Entgelt ist kaum noch maximierbar. Kaum mehr minimierbar hingegen sind die Batzen, die Cornelia Steinemann, in den 1990er Jahren Jus-Studentin, als Korbflechterin zusammen ferggt. Sie hat sich radikal zurückgezogen und versteht sich seit 13 Jahren als Eremitin. Steinemann fühlt sich glücklich in ihrer Liebesbeziehung zu Gott, ihrem Sehnen nach dem Reich Gottes und meint: «Richtet die Blicke etwas höher, als nur auf die Erde». Wenn «es aufwärts geht», fühlt sich Daniel Vasella gut, wenn in seinem Leben «eine Dynamik, eine Entwicklung auf Ziele hin» zu spüren ist. Hier das Streben inmitten des Weltentubels, dort die Sehnsucht in abgeschiedener Einsamkeit. Will Vasellas Novartis – gemäss Firmenauftritt – mit erfolgreich vermarkteten Produkten Krankheiten vorbeugen, Leiden lindern und Lebensqualität verbessern, so will sich Cornelia Steinemann – gemäss einem Gespräch im AKI – in meditativ-kontemplatives Gebet zu Jesu vertiefen. Pillen versus Wolken oder: Aus den AbgängerInnen der Uni Bern kann noch alles, wirklich alles werden. *far*



Pillen versus Wolken, Konzernchef versus Eremitin.





# Berner Pioniere der Medizintechnik

Die Chirurgie, die ja wörtlich Handwerk bedeutet, war schon immer auf Instrumente und auf die Verbindung zur Technik angewiesen. Von etwa 1850 an werden auch für den internistisch tätigen Arzt diagnostische und therapeutische Geräte und damit die Zusammenarbeit mit Handwerk und Industrie unverzichtbar.

*Von Urs Boschung*

Die Gerätschaften, die der alte Wundarzt zum Schienen von Knochenbrüchen benutzte, bezog er von Spenglern und Schreibern, schneidende Instrumente, Zangen und Hebel von den Zirkel- und Messerschmieden. Mit diesen ergab sich ein engeres Verhältnis, erkennbar unter anderem daran, dass im alten Zürich Chirurgen und Schmiede derselben Zunft angehörten. Wenn es um die genaue Ausgestaltung neuer Instrumente ging, beanspruchte selbstverständlich der Chirurg die Weisungskompetenz. Der 1615 nach Bern berufene berühmte «Medicus und Chirurgus» Wilhelm Fabry (Hildanus) (1560–1634) formte für eine spezielle Augenoperation ein Muster des gekrümmten Messers aus Blei, das er den anatomischen Verhältnisse des Schädels genau angepasst hatte. Nach diesem Modell fabrizierte der Messerschmied das Instrument, das Fabry vor der Operation zur Sicherheit noch an einem frischen Kalbskopf ausprobierte. Den Namen seines Lieferanten nannte Fabry nicht, was noch lange Zeit üblich blieb.

## **Theodor Kocher und seine Instrumentenmacher**

Als Theodor Kocher 1872 in Bern zum Professor der Chirurgie und Direktor der Chirurgischen Klinik am Berner Inselspital gewählt wurde, befand sich sein Fach in tiefgreifendem Umbruch. Die Perfektionie-

rung der Narkose und die antiseptischen und bald auch aseptischen Operationsmethoden erlaubten nun bis anhin undenkbar Eingriffe im Innern des Körpers, für die laufend neue Instrumente benötigt wurden. Zur Sicherung des Operationserfolges setzte Kocher auf eine äusserst sorgfältige Blutstillung, für deren Durchführung er die bis heute nach ihm benannte Arterienklemme einführte, eine arretierbare Zange mit quergerieftem Maul und Mauszähnen am Ende. 1882, vermutlich zuerst vom Pariser Instrumentenmacher Georges Amatus Lüer entwickelt, wurde die Klemme in Bern vom Chirurgie-Instrumentenmacher Georg Gottlob Klöpfer (1857–1915) hergestellt. Der geborene Württemberger liess sich 1884 in Bern nieder und wurde 1904 Burger von Bern. Das auf ihn zurückgehende Sanitätsgeschäft Hediger bestand bis 1984 am Hirschengraben 5. Neben Klöpfer trat um 1895 als Lieferant von Kocher-Instrumenten die Firma Maurice Schaerer auf den Plan. Der burgerliche Arztsohn Moritz Friedrich Schärer (1866–1953) hatte sich nach abgebrochenem Medizinstudium zum Bandagisten und Orthopädisten ausgebildet und betrieb an der Marktgasse 12 ein Coutellerie (Messerwaren-) und Sanitätsgeschäft mit einer Werkstatt in der Matte. Sein erster gedruckter Katalog verzeichnet auf zwölf Seiten eine Vielzahl von Instrumenten «nach Kocher»: Narkosemasken, Magen- und Darmzangen, Kropf-

sonden, eine spezielle, in der Hohlhand gehaltene Ligaturschere usw. Auch ein heizbarer, von Kocher empfohlener Operationstisch wird abgebildet. Als Kochers «Chirurgische Operationslehre» 1907 in der 5. Auflage erschien, präsentierte die Firma M. Schaerer AG, Bern, nun mit Filialen in Lausanne und Brüssel, in ihren «Technischen Mitteilungen» das gesamte Instrumentarium Kochers. Dank des Professors «Liebenswürdigkeit ..., die Modelle auf ihre Richtigkeit zu prüfen», wurde deren Originalität und Qualität garantiert.

## **Fritz de Quervains Operationstisch und die M. Schaerer AG**

Nachfolger Kochers wurde 1918 Fritz de Quervain (1868–1940), bisher Ordinarius für Chirurgie in Basel. Nach Medizinstudium in Bern und Assistentenzeit bei Kocher, hatte de Quervain 1895 in La Chaux-de-Fonds die Stelle des chirurgischen Chefarztes am Spital übernommen. Der dort vorhandene altväterische, aus Eichenholz gezimmerte Operationstisch, veranlasste ihn, ein eigenes Modell zu entwerfen, und dieses in Zusammenarbeit mit der Berner Firma M. Schaerer AG in mehreren Etappen zu verbessern. Das Modell, das de Quervain 1905 im Brüssel am ersten internationalen Chirurgenkongress vorstellte, wies bedeutende Neuerungen auf. Es schmiegte sich den Umrissen des Körpers möglichst genau an und konnte in der Längsachse allen seinen Bewegungen folgen. De Quervain veranlasste auch die Entwicklung von Sterilisationsanlagen für Spitäler, womit sich für die Firma ein zweiter wichtiger Geschäftszweig ergab, der ihr nachhaltigen internationalen Erfolg sicherte (heute Schaerer Medical AG, Münsingen). Anfänglich ein Nebenprodukt der Sterilisatoren, erwiesen sich Kaffeemaschinen als Produkte mit grosser Zukunft (heute M. Schaerer, Zuchwil).

## **Hermann Sahli und Optiker Büchi**

Mit Stethoskop (1836), Augenspiegel (1851), Laboranalysen (ab 1880) und Röntgenapparat (ab 1896) wandelte sich im

19. Jahrhundert die ärztliche Diagnostik. Eine Autorität auf dem Gebiet der klinischen Untersuchungsmethoden war Hermann Sahli (1856–1933), Professor der Inneren Medizin und Direktor der Medizinischen Klinik am Inselspital (1888–1929). Sahli entwickelte Geräte zur Analyse des Pulses und zur Messung des Blutdrucks und verbesserte mehrere Labormethoden. Ausgehend von einem Vorgängermodell (1886, Lieferant C. Hotz, Bern), stellte er 1902 am Internistenkongress in Wiesbaden ein neues Hämometer zur Bestimmung des Blutfarbstoffs vor. Gemäss seinem Verfahren wurde mit Salzsäure versetztes Blut so lange verdünnt, bis es mit einem Farbstandard übereinstimmte (Hämatinmethode). Die dazu erforderliche Vergleichslösung bereitete der Professor eigenhändig nach einem geheim gehaltenen Verfahren zu. Alleinvertrieber des Originalgeräts in einem praktischen Kästchen war das Berner Optikergeschäft Büchi an der Spitalgasse: Adam Friedrich Büchi (1843–1913), später Sohn Eduard Fritz und die Enkel Fritz Max und Hans. Um 1930 waren rund 40 000 Sahli-Hämometer in Gebrauch, und bis 1960 gab es kaum eine Allgemeinpraxis, die darauf verzichten konnte.

#### Berner Augenärzte und der Aufschwung von Haag-Streit

Prof. Ernst Pflüger (1846–1903), Direktor der Augenklinik am Inselspital (1876–1903), war verschwägert mit Johann Heinrich Pfister (1841–1919), Mitinhaber der Mecha-

nischen Werkstätte Hermann & Pfister. Diese nahm um 1885 mit Pflügers Beratung die Fabrikation von neuen oder bereits gebräuchlichen Geräten zur Untersuchung des Gesichtssinns auf. 1889 trat ein ehemaliger Lehrling von Optiker Büchi in die Firma ein: Alfred Streit (1860–1924). Mit seinem verbesserten, elektrisch beleuchteten Ophthalmometer zur Bestimmung der Hornhautkrümmung und Brechkraft erntete er 1906 einen internationalen Erfolg; bis 1913 wurden davon rund 1000 Stück verkauft. 1908 erhielten Pfister & Streit den Auftrag, die neue, von Prof. August Siegrist (1865–1947) geleitete Berner Augenklinik mit Geräten auszurüsten. Mit Siegrists Oberarzt und späterem Nachfolger, Prof. Hans Goldmann (1899–1991) intensivierte sich die Zusammenarbeit mit «Haag-Streit», wie die Firma nun hiess, nachdem sie Streits Schwiegersohn Wilhelm Haag 1924 übernommen hatte. Der Konstrukteur Hans Papritz (1897–1978) und Goldmann modernisierten in mehreren Schritten das Spaltlampen-Mikroskop, mit der das Augeninnere genau betrachtet werden kann (ab 1933). Später folgten unter anderem ein neues Perimeter (1938, 1945) zur Vermessung des Gesichtsfelds und das berühmte Tonometer (1957) zur Bestimmung des Augeninnendrucks. Goldmanns Schüler führten die Zusammenarbeit mit Haag-Streit weiter, Georg Eisner für Haftgläser zur Untersuchung des Auges, Franz Fankhauser für das automatische Perimeter Octopus.

#### Maurice E. Müller und seine industriellen Partner

Um 1960 vollzog sich ein grundlegender Wandel in der Orthopädie. Frakturen, bisher mit Gipsverband und Extension behandelt, wurden nun operiert. Maurice E. Müller (geb. 1918) war einer der diese Entwicklung am meisten bestimmenden orthopädischen Chirurgen, zuerst als Chefarzt in St. Gallen (1960–1963), danach als Professor und Klinikchef am Inselspital in Bern (1963–1980), und zuletzt als Belegarzt am Lindenhofspital. Mit Robert Mathys in Bettlach entwarf und verwirklichte er 1958 in dessen mechanischer Werkstätte das Instrumentarium der im gleichen Jahr gegründeten «Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen» (AO): Schrauben, Bohrer, Gewindeschneider, Platten, Spanner usw. 1974 ehrte die Universität Bern Robert Mathys für seine Leistungen mit der Ehrendoktorwürde der Medizin. Für den Hüftgelenkersatz entwickelte M. E. Müller ab 1967 in der eigenen Firma Protek und in Zusammenarbeit mit Sulzer in Winterthur die erforderlichen Instrumente und Prothesen. Ein Hauptanliegen in M. E. Müllers langer Wirkenszeit war stets Qualitätssicherung und -entwicklung; er förderte diese durch standardisiertes Instrumentarium, Schulung, Dokumentation und Grundlagenforschung.

**Kontakt:** Prof. Dr. Urs Boschung, Institut für Medizingeschichte, urs.boschung@mhi.unibe.ch



StudentInnenrat und Studentenkorps

#### Studenten und Militär

Heute rebelliert der Berner StudentInnenrat gegen die Beschaffung neuer Militärflugzeuge. «Mit Studiengeld gegen Kampfjets» geht nicht ohne Nebengeräusche ab. Wie war früher das Verhältnis zwischen Studenten und Militär? 1814 war zum Schutze Berns ein «Freikorps» aus den Akademie-Studenten gebildet worden. In brenzligen Situationen bot das regierungstreue Korps je nach politischem Machtverhältnis mal der konservativen Restauration, mal den Liberalen seinen Dienst an. Fehlte es an äusserer Bedrohung, wurden die militärischen Philister und «Hüter von Ruhe und Ordnung» zu Gegnern. So zum Beispiel 1842, als ein Infanteriebataillon bernische Studenten unter dem Applaus des Publikums beim Ständli am Zeitglockenturm verdroch. Die Elite in spe hatte es nämlich bei schweren nächtlichen Ausschreitungen allzu bunt getrieben. Im schweizerischen Bürgerkrieg der 1840er Jahre hielt das Freikorps wieder den offiziellen Bernkurs. Die für die Sache der Liberalen begeisterten Studenten marschierten sowohl als bunt zusammen gewürfelte «Freischar», wie als Teil der schliesslich siegreichen Tagsatzungsarmee gegen Luzern. Jedes Mal beorderte man sie rechtzeitig vor den ernsthaften Gefechten zurück. Den Verlust der «Elite» wollte man nicht riskieren. Angesichts der äusseren Bedrohung fügten sich die Berner Studierenden in der Regel während des 1. und 2. Weltkrieges in den Kontext der nationalen Landesverteidigung ein. Die 68er hingegen attackierten das Militär, und diese armeekritische Haltung hielt sich offiziell bis heute. far

Korps-Wachtmeister Albert Anker zeichnete diesen «Soldaten des Studentenkorps von 1852». Der berühmte Maler studierte damals Theologie an der Uni Bern, die ihm 1900 den Dr. h. c. verlieh.



# Visionäre und Praktiker entwickeln die Medizintechnik von morgen

Die Medizintechnologie gehört traditionell zu den Profilierungsgebieten der Universität Bern. Im neuen Artificial Organ Center for Biomedical Engineering Research werden die Kompetenzen auf diesem Gebiet gebündelt und durch neue Forschungsrichtungen bereichert.

Von Patrick Roth

Antrittspräsentationen sind an der Universität wahrlich nichts Neues. Aber dass gleich sieben frischgebackene Assistenzprofessorinnen und -professoren auf einen Streich ihre Spezialgebiete und Forschungsziele vorführen, ist doch etwas aussergewöhnlich. So geschehen Ende Januar 2009 am ersten Klausurtreffen des neu geschaffenen Artificial Organ Center for Biomedical Engineering Research, kurz ARTORG Center, der Universität Bern. Das zur Medizinischen Fakultät gehörende ARTORG Center ist in der interdisziplinären Lehre, Forschung und Entwicklung mit speziellem Fokus auf Medizintechnologie zur Unterstützung erkrankter oder geschädigter Organe tätig.

Neue Operationsinstrumente für die Herz- oder Augenchirurgie, Implantate zur Stabilisierung unseres Rückgrats, der Wirbelsäule, und Funktionshilfen für das Ohr und die bei Diabetes geschädigte Bauchspeicheldrüse werden am ARTORG Center ebenso erforscht und entwickelt wie die für die Implantation künstlicher Organe notwendige Präzisionstechnologie. Am Klausurtreffen offenbarte eine facettenreiche Rundschau über die heute zur Verfügung stehende Organ-Unterstützungstechnologie ganz deutlich die Motivation für ein konzentriertes Forschungsengagement auf diesem Gebiet: bislang konnten langfristig funktionierende, technische

Alternativen erst für ein menschliches Organ entwickelt werden und zwar für das Ohr.

## **OP-Roboter für minimal-invasive Eingriffe**

«Innenohrimplantate sind die zur Zeit am besten entwickelten künstlichen Organe», bestätigt Christof Stieger, Assistenzprofessor der «Artificial Hearing Research Group» am ARTORG Center. Mit diesen chirurgisch implantierten, elektronischen Prothesen können auch völlig ertaubte Menschen wieder Geräusche hören, Sprache verstehen und sogar Musik geniessen. Die Artificial Hearing Research Group plant nun in enger Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO, Hals- und Kopfchirurgie des Universitätsospitals Insel und einem namhaften Industriepartner die Entwicklung eines navigierten Operations-Roboters, der neuartige Gehörimplantate extrem präzise platzieren kann. An diesem Forschungsprojekt ist auch Stefan Weber, ARTORG-Assistenzprofessor am Zentrum für Computerunterstützte Chirurgie (Center for Computer Aided Surgery, CCAS) massgeblich beteiligt. «Der Roboter im OP ersetzt den Arzt natürlich nicht», betont Weber. Computer gesteuerte, medizinische Roboter erlauben jedoch auf der Basis moderner Bildgebung durch MRI oder Computertomographie die

Planung und Durchführung von Eingriffen in einer sonst nicht möglichen Präzision. «Durch dieses so genannt minimal-invasive Vorgehen wird die postoperative Heilung beschleunigt und die Schmerzbelastung der Patienten verringert, ohne dass die Qualität der Intervention darunter leiden würde – ganz im Gegenteil», sagt Weber.

## **Perfektion und Miniaturisierung fürs Herz**

Die Miniaturisierung von technologischen Hilfsmitteln liegt den Leitern der ARTORG Forschungsgruppen Kardiologie und Herzchirurgie im wahrsten Sinne des Wortes am Herzen. «Wenn es ums Herz geht, funktionieren jedoch nur einfache Systeme», ist Rolf Vogel, der klinische Leiter der Gruppe Cardiovascular Engineering überzeugt. Diese kleinen aber simplen Systeme zu perfektionieren ist eine Herausforderung. Als Beispiel führt er die Entwicklung auf dem Gebiet der kardiovaskulären Stents an. Vor 20 Jahren war die Erweiterung eines Herzkranzgefässes durch einen Stent noch eine sehr komplizierte Intervention – heutzutage ist es fast schon ein ambulanter Eingriff. Doch auch nach einer gelungenen Erweiterung eines verengten Herzkranzgefässes durch einen Stent können sich an der kleinen, gitterförmigen Gefäss-Stütze noch gefährliche Blutgerinnsel bilden, wenn sich Blutplättchen anlagern und den Stent verschliessen. Um solche Risiken nach einer Stent-Implantation besser abschätzen zu können, plant Vogel nun unter anderem die Entwicklung eines Diagnose-Geräts, das überprüfen kann, wie gut ein eingepflanzter Stent von der Gefässwand überwachsen wurde.

Das Credo «einfacher, kleiner und verlässlicher» gilt auch bei der Entwicklung neuer Blutpumpensysteme, die ein geschwächtes Herz vorübergehend oder dauerhaft unterstützen. ARTORG-Assistenzprofessor Stijn Vandenberghie sieht Entwicklungspotenzial bei rotierenden Blutpumpen. «Gleichmässig rotierende Blutpumpen schonen zwar die roten Blutkörperchen, aber sie erzeugen einen gleichmässigen Blutstrom, der das schlagende Herz abwechselnd etwas «bremst» oder «aussaugt», erklärt Vandenberghie. Gepulst rotierende Blutpumpen hingegen erlauben es dem geschwächten Herz, sich schneller zu erholen. Auf der Basis von kardiovaskulären Simulationen und Modellen arbeitet der gebürtige Belgier, der aus den USA an die Universität Bern kam, nun an der Verbesserung solcher Systeme.

Auf Neuentwicklungen der Ingenieure der Herz-Kreislaufgruppe am ARTORG Center hofft auch der Herzchirurg Thierry Carrel vom Inselspital. «Zur Zeit gibt es noch keinerlei oder ungenügende Herz-



unterstützungs-Technologie für die pädiatrische Herzchirurgie», sagt Carrel. Möglichkeiten der Miniaturisierung wären vorhanden, wenn in der Industrie ein geeigneter Entwicklungspartner gefunden werden kann.

### Erweiterung bewährter Kooperationen

«Die medizintechnische Forschung und Entwicklung wird bei uns auf der Basis einer engen Zusammenarbeit zwischen Klinikern, Technologen, der Medizintechnikindustrie und anderen Schweizer Technologie-Institutionen betrieben», erklärt Lutz-Peter Nolte, Direktor des ARTORG Centers. Eine enge Kooperation besteht insbesondere bereits mit der Hochschule für Technik und Informatik der Berner Fachhochschule. Durch die Beteiligung des ARTORG Centers am spezialisierten Master of Science in Biomedical Engineering und am PhD Programm der Graduate School for Cellular and Biomedical Sciences, wurden zusätzliche Synergien zwischen Forschung und Lehre geschaffen. Diesen Start als akademisch bereits voll vernetzte Institution verdankt das ARTORG Center nicht zuletzt

dem Umstand, dass es mehrere international renommierte Forschungseinheiten des Maurice E. Müller Forschungszentrums (MEM Center) der Universität Bern unter sein Dach aufnehmen konnte.

### Simulationen und Prototypen

Eine besonders wichtige Rolle nimmt im ARTORG Verbund die Gruppe für computergestütztes Bioengineering unter der Leitung von Dr. Philippe Büchler ein. Sein Forschungsteam setzt Methoden der Statistik und Modellrechnung ein, um Chirurgen und Ingenieuren, ausgehend von ermittelten charakteristischen Eigenschaften der menschlichen Anatomie, mit relativ geringem technischem Aufwand genaue Informationen über die individuelle Form von Patientenorganen zu liefern. «Das erlaubt zum Beispiel Vorhersagen über die Stabilität von Implantaten am Rechner», erklärt Büchler. Numerische Simulationen sind daher für das Design neuer Implantate und Prothesen von grosser Bedeutung.

Die Möglichkeiten der Neuentwicklung von Organ-Unterstützungstechnologie und Operationsmethoden werden am ARTORG Center zudem durch den Einsatz eines

Kunststoff Rapid Prototyping Systems erweitert. Das Hightech-Gerät ist zum Beispiel in der Lage, Chirurgen zur Vorbereitung eines bevorstehenden Eingriffs dreidimensionale, präzise Kunststoffmodelle der Anatomie von Patienten auf der Basis medizinischer Scans zu liefern. «Natürlich setzen wir das Rapid Prototyping System aber auch für die Entwicklung neuer Kunststoffbauteile für Organ-Unterstützungssysteme ein», unterstreicht CCAS-Leiter Stefan Weber.

Das vor zwei Jahren konzipierte ARTORG Center fasst die etablierten Kompetenzen der Universität auf dem Gebiet der Medizintechnik zusammen und bereichert sie um neue, viel versprechende Stossrichtungen. Für die nun beginnende, enge Kollaboration zwischen biomedizinischen Ingenieuren und erfahrenen Klinikern wurde damit ein Umfeld geschaffen, in dem Vision und Praxis sich gegenseitig inspirieren können.

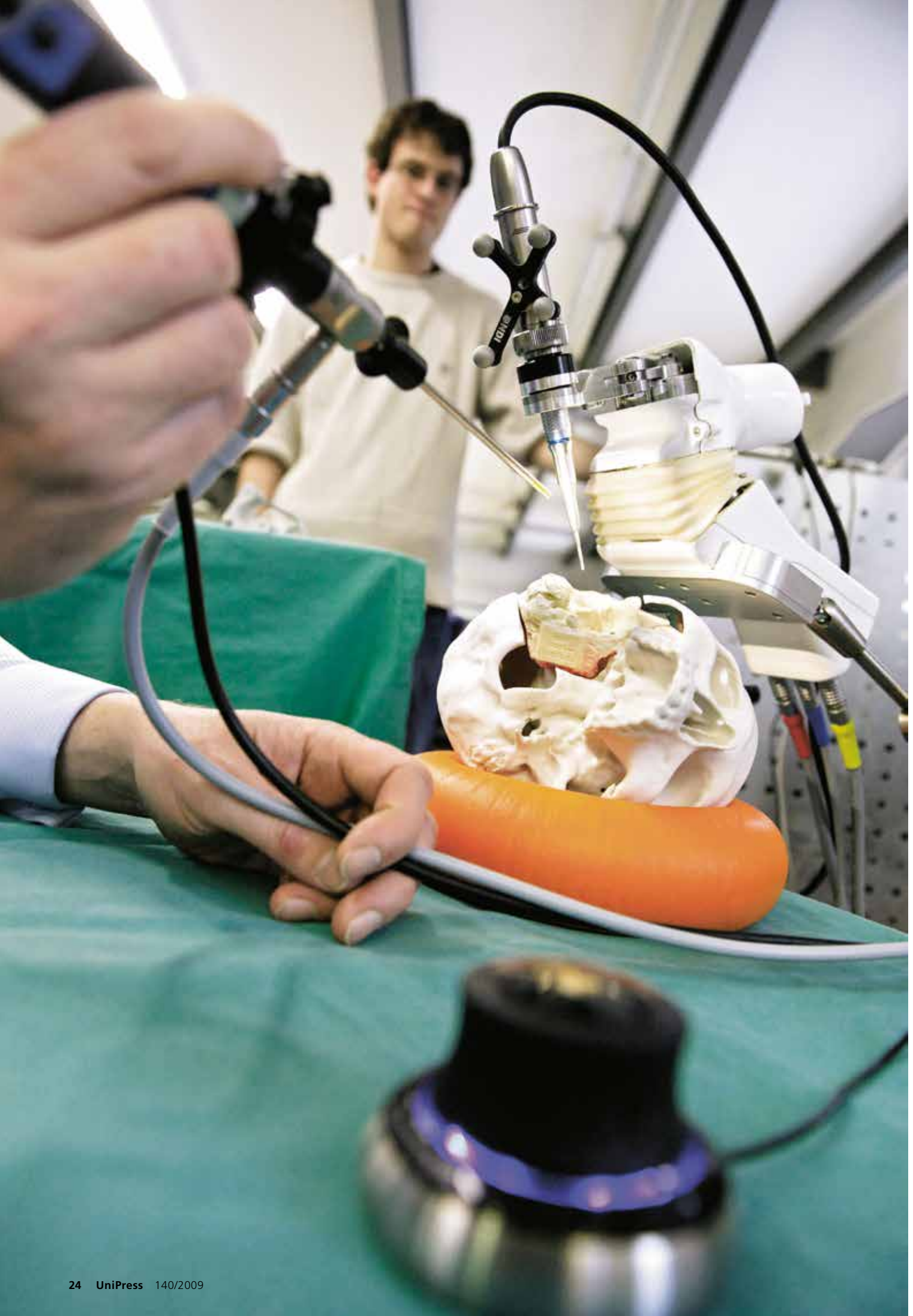
**Kontakt:** Patrick Roth, Competence Center for Medical Technology, patrick.roth@cmedtech.ch



### Verarmte Dozenten, darbende Studierende Finanzkrisen und die erste Schweizer Juristin

Schon früher gab es Finanzkrisen. Eingefrorene ausländische Guthaben, Valutaverluste oder kriegsbedingte Geldstrom-Unterbrüche trieben Studierende wie Dozierende mehrmals in eine «bis zur Verzweiflung verschlimmerte» materielle Lage. Dozenten wie Aimé Forster oder Julius Mai – um zwei willkürliche Beispiele zu nennen – büssten während des 1. Weltkriegs ihre kleinen Vermögen vollständig ein. Forster bat daraufhin um Bezahlung aller bisher unentgeltlich geleisteter Arbeitspensen. Mai, der als vermöglicher Mann gegolten und deshalb nach dem Prinzip Soziallohn keine bezahlte Stellung erhalten hatte, drängte nun auf ein Entgelt seiner Arbeit. Der Staat in Form der Universität Bern war also aufgerufen, zu helfen. Beim Finanzcrash von 1933, einer mit der heutigen Krise vergleichbaren Pleite, waren sechs der acht schweizerischen Grossbanken schwer ramponiert worden. Die Volksbank konnte nur durch einen immensen Staatseingriff gerettet werden. Als Generaldirektor der ruinierten Volksbank amtierte damals Hermann Stadlin. Er war kein Banker, sondern ein 1896 in Bern promovierter Jurist, ein engagierter Zuger Politiker und freisinniger Nationalrat. Ihm wurde nun mangelnde Qualifikation fürs Bankgeschäft nachgesagt. Für Stadlin selbst war der Finanzkolaps ein schwerer Schicksalsschlag, und er verkroch sich in die Innerschweiz. In Mitleidenschaft gezogen war auch die allererste Schweizerin, die an der Uni Bern als Juristin doktorierte, die 1895 promovierte Dr. jur. Lina Graf. Sie hatte Stadlin 1897 geheiratet. far

Einen himmlischen Geldregen, wie ihn die «Schweizer Illustrierte» zum Neuen Jahr 1934 ersehnte, wünschen sich Banken und Regierungen auch heute.



# Die Werkstatt in OP 13

Sie hilft beim Aufstehen, sie rennt mit uns auf den Bus. Die Hüfte ist für das Sitzen und Gehen unentbehrlich. Ist sie kaputt, erhält man dank neuester Medizintechnik in vier Stunden eine neue – zum Beispiel am Inselspital Bern.

Von Bettina Jakob

Es ist kurz nach acht Uhr morgens. Draussen ist es neblig, drinnen im Magen ebenso diffus, gar mulmig. «Haben Sie schon mal bei einer Operation zugehört?», fragt der Assistenzarzt, der uns in die Tiefe des Berner Universitätspitals führt. Nein, noch nie. «Dann melden Sie einfach, wenn etwas nicht stimmt.» Klar, ja, sowieso. Am Ende eines langen Ganges ist der Zielort erreicht, es folgt ruckzuck der Tenuewechsel bei Schwester Ruth, alles, von Kopf bis Fuss, wird in ein Lindengrün gepackt. Fünf Minuten später zischt die automatische Tür zum OP-Saal Nummer 13 und öffnet die Welt der Arztserien im Fernsehen: Das Piepen der Herztöne, das emsige Treiben und Hantieren von vier, fünf, sechs Grüngewandeten mit Mundschutz. Alle sind sie da: die OP-Schwester, die Assistenzärzte, die Anästhesistinnen. Und in ihrer Mitte, auf dem Tisch, der Körper. Nur aufgrund der Wölbungen der blauen Decken ist ein Mensch auf dem Schragen zu vermuten. Die sterilen Tücher lassen nur gerade den rechten Oberschenkel frei, gelb getüncht von der Jodlösung. OP-Schwester Christine weist auf einen freien Stuhl in der Ecke, ihre hellen Augen lächeln. Der Versuch, die Diagnose zu memorieren – Patient, 49-jährig, Hüftgelenkdeformation aufgrund einer Kindheitserkrankung – wird unterbrochen: Professor Klaus Siebenrock tritt ein. Es ist 8.22 Uhr.

## Die schonende Berner Schule

Das Skalpell zieht eine saubere, 20 Zentimeter lange, rote Linie auf den Schenkel. Sicherheitshalber sitzen bleiben, nicht darüber nachdenken, dass das offene Fleisch zu einem Bein, zu einem Menschen gehört. Der Blick schweift umher, um am Schluss doch wieder magnetisch von den

Händen des Chirurgen angezogen zu werden. Faser um Faser dringt Siebenrock in die Tiefe des Oberschenkels vor, grosse Blutgefässe werden umgangen, kleine mit einer elektrischen Sonde verödet: Je weniger Muskeln und Gefässe verletzt werden, desto schneller die Rehabilitation. Es fliesst kaum Blut, die wenigen Tropfen saugt der erste Assistenzarzt mit einer Pumpe ab. «Präzisionsarbeit nach Berner Schule, langsam und schonend», flüstert Schwester Christine und reicht der OP-Schwester ein neues Klingen-Set in den sterilen Raum; konsequent einen Meter Abstand muss vom OP-Tisch und den Chirurgen einhalten, wer nicht steril eingekleidet wurde. Ausserhalb dieser absolut keimfreien Zone herrscht Bewegungsfreiheit, die von Gastärzten aus aller Welt rege genutzt wird: Ein amerikanischer und ein indischer Chirurg verfolgen die Operation mit Argusaugen, flüstern ab und zu miteinander. Mike, «hey», aus den Vereinigten Staaten stellt sich kurz mit zu den Röntgenbildern an der Wand: Sie zeigen die Hüfte des Patienten, mit einer genauen Computerzeichnung der Planung, die zeigt, wie, wo, welche Hüftprothesenteile zu liegen kommen. «Der Mann leidet an Morbus Perthes», sagt Mike. Die Durchblutung des Hüftkopfes wurde unterbrochen und hat zur Deformation geführt. Die Folge: Der Hüftkopf am oberen Ende des Oberschenkelknochens gleitet nicht mehr reibungslos in der Hüftpfanne im Becken, die Beinbewegung stockt – und schmerzt. In der rund 3,5-stündigen Operation wird Professor Siebenrock den Hüftkopf entfernen und durch eine Stahlkugel ersetzen, die mit einem Stahlstift im Oberschenkelknochen verankert wird. Auch die Hüftpfanne im Becken, das Acetabulum, wird durch eine gewölbte Titanschale ausgekleidet, in

welches schliesslich eine künstliche Halbkugel aus Kunststoff zementiert wird. In dieser hohlen Halbkugel wird der stählerne, neue Hüftkopf eingerenkt, und schon hat der Oberschenkel seinen vollen Bewegungsradius wieder.

## Maurice E. Müller und das «Sulzer»-Gelenk

Das künstliche Hüftgelenk, wie es an diesem frühen Morgen am Inselspital und weltweit an zig anderen Kliniken eingesetzt wird, wurde in Bern entworfen. Der Orthopäde Maurice E. Müller aus dem Seeland ist einer der Pioniere in der Chirurgie am Bewegungsapparat – und die Instrumente und Prothesenteile des heutigen Standardhüftgelenks entstammen seiner Idee. Der Berner Arzt entwickelte so genannte Sets, spezifische Operationsgeräte und Implantate für die verschiedenen Operationen am menschlichen Knochen. 1961 setzte Müller die erste Hüfttotalprothese ein und entwickelte kurz darauf eine eigene Prothese, die international als «Sulzer»-Hüftgelenk bekannt wurde. Wichtig waren dem Orthopäden auch die systematische Kontrolle, Dokumentation und Evaluation der Operationen am Bewegungsapparat, so dass er an der Universität Bern das «MEM Research Center» schuf. Das Zentrum integriert heute das «Institute of Surgical Technology and Biomechanics» und «Evaluative Research in Orthopaedic Surgery». Für das 175. Jubiläumsjahr der Uni Bern im Jahr 2009 wurde die Medizintechnik zu einem Schwerpunkt erklärt.

## Mehr als 200 Instrumente für eine Operation

Siebenrock ist auf den Knochen gestossen. Es ist bereits kurz vor zehn Uhr, er verlangt nach der Säge und warnt gleichzeitig: «Wie



Hüftpfanne



Kunststoffhalbkugel



Stahlkugel



Metallschaft

Die Einzelteile des künstlichen Hüftgelenks (von oben nach unten): Die Hüftpfanne aus Titan, die Kunststoffhalbkugel, die darin zu liegen kommt, die Stahlkugel, die den Hüftkopf ersetzt und der Metallschaft, der das Gelenk am Oberschenkel fixiert. (Mit freundlicher Unterstützung der Zimmer Schweiz GmbH.)



Klaus Siebenrock (rechts) bei der Operation. Der Chirurg hat bereits mehrere hundert künstliche Hüften eingesetzt.

in einer Schreinerei.» Die elektrische Säge gleicht einer Bohrmaschine, mit welcher der Chirurg den Hüftkopf vom Oberschenkelknochen abtrennt. Was wie eine Kugel aussehen sollte, hat eher Ähnlichkeit mit einer unförmigen Kartoffel, die nun in der Nierenschale auf einem Wagen liegt. «Curette, bitte.» Kaum gesagt, hält Siebenrock das löffelartige Instrument in seiner Rechten. Die Kommunikation zwischen Arzt und OP-Schwester ist schnell, klar, eindeutig. Das Instrumentenset für eine Hüftprothetik-Operation geht auf das Grundinstrumentarium von Maurice E. Müller zurück und ist heute rund 200-teilig, wie die OP-Schwester schätzt. Raspeln, Curetten, Stanzen, Bohrer, Spachtel in allen erdenklichen Formen und Grössen liegen penibel angeordnet auf drei Wagen rund um den OP-Tisch. Die Hände der OP-Assistentin sind überall, reichen, nehmen zurück, reiben ab, wechseln Klingen, ordnen Abtupfer. Jede Bewegung ist prompt und sicher. Der Professor erweitert nun die Gelenkgrube, in welcher der Hüftkopf gelegen war. Er schabt Schicht um Schicht aus, schafft Platz für die neue Hüftpfanne aus Keramik.

Die Assistenzärzte blicken auf Siebenrocks Hände, und derweil schläft der Patient ruhig. Die EKG-Töne sind regelmässig. «Alles verläuft nach Plan», erklärt der Anästhesiearzt: Der Kreislauf ist stabil, die Sauerstoffversorgung gut. Die Narkose besteht aus einem Cocktail an Schlaf-, Schmerz- und Muskelentspannungsmitteln, der individuell nach Gewicht, Alter und Krankengeschichte zusammengestellt wurde. Ein Blick hinter die Monitore und Infusionsständer verrät andeutungsweise den Kopf des 49-jährigen Hüftkranken unter einem dünnen Tuch, und erinnert kurz daran: Hier liegt ein Mensch.

### Eine Hüfte nach Mass

Schlag auf Schlag erhält der Patient jetzt eine neue Hüfte: Das künstliche Acetabulum wird gemessen, und Schwester Christine holt die Prothesenteile der angeforderten Grösse aus einem Schrank; die Teile sind unspektakulär, wie Handys oder Fotoapparate, in Schachteln verpackt. Das Metallteilchen wird mit einem Haken und vier Schrauben am Beckenknochen befestigt. Klaus Siebenrocks Handgriffe sind kräftig,

zögern nie, es sind die eines erfahrenen Chirurgen; seit vier Jahren ist er Chefarzt und Leiter der Orthopädischen Klinik Bereich Hüfte am Inselspital. Er steht an vier Tagen pro Woche im OP und hat bereits mehrere hundert Hüftprothesen eingesetzt. Die Totalhüftendoprothese ist eine der häufigsten orthopädischen Operationen – am Berner Universitätsspital werden 12 bis 15 Patientinnen und Patienten pro Woche an der Hüfte operiert. Eine Hüftprothese kostet rund 2000 Franken – steht aber in bestem Kosten/Nutzen-Verhältnis, wie Siebenrock bestätigt: Die Patienten können wieder voll arbeiten, Sport treiben, und die Älteren behalten vor allem ihre Selbstständigkeit.

Nun surrt die Bohrmaschine, und der Oberschenkelknochen erhält ein zehn Zentimeter tiefes Loch ins Mark, der Körper vibriert. Unterdessen schüttelt die OP-Schwester in einem zylinderartigen Behälter eine grüne Flüssigkeit. Kunststoffzement, wird mir zugeflüstert, eine Mischung, die in zehn Minuten «steinhart» ist. Mit einer übergrossen Spritze wird der Kunststoff in den Oberschenkel und auf die Hüftpfanne gedrückt. In den Oberschenkelknochen stösst der Orthopäde darauf einen Metallstift wortwörtlich «wie eine Blume in die Vase», und mit einem Hammerschlag wird die Stahlkugel darauf gepropft, pling. «This means luck», kommentiert Klaus Siebenrock den hellen Klang der Stahlkugel heiter. In die Hüftpfanne wird das Gegenstück des Stahlkopfs zementiert – eine Kunststoffhalbkugel mit Loch. Nun heisst es zehn Minuten warten, und fertig ist das neue Hüftgelenk aus Kunstharz-Polymeren, Stahl und Polyäthylen. «Diese Materialien erzeugen wenig Reibung. Damit erhalten die heutigen Hüftgelenke eine Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren», sagt Klaus Siebenrock und wendet sich kurz um. Die erste Pause, die sich der Operateur gönnt, zwangsläufig, da er warten muss, bis der Knochenzement hart ist. «Es riecht fast so wie in der Kindheit, wie beim Basteln mit Kunstharz, nicht wahr?» Sagts, scheint unter dem Mundschutz zu lächeln und blickt auf die Uhr. Flugs ist es 11.17 Uhr geworden.

### Das Absitzen ist am heikelsten

Drähte. Dann kommen die Drähte – auch in dieser Werkstatt der besonderen Art fehlen Drähte nicht. Bei diesem Patienten musste aufgrund der ausgedehnten Deformation des Hüftkopfes auch ein dahinterliegender Knochenteil abgetrennt werden, an dem die Gesässmuskeln angesetzt sind. «Ein Ausnahmefall», wie Siebenrock erklärt. «Mit drei Drähten wird der Knochen und somit die Muskeln wieder am Oberschenkelknochen befestigt.»

Dann endlich: Das künstliche Gelenk ist eingelenkt und auf seinen Bewegungsradius geprüft – «damit auch das Absitzen aufs Klo reibungslos und ohne Panne funktioniert», sagt der Chirurg. Sein Werk ist vollbracht. Für das Zunähen der Gewebeschichten sind die Assistenzärzte zuständig. Klaus Siebenrock zieht seine Handschuhe aus, erkundigt sich nach dem Befinden, «und bei Fragen rufen Sie mich einfach

an». Die Tür zum OP-Saal 13 geht abermals auf, Mittag für den Professor. Ein kurzer nur, im Vorbereitungsraum wartet der nächste Patient. Auf die Hüfte Nummer zwei an diesem Tag.

**Kontakt:** Prof. Dr. Klaus Siebenrock, Universitätsklinik für Orthopädische Chirurgie Inselspital, klaus.siebenrock@insel.ch

### Standardskelette für den Chirurgen-Alltag

Computernavigation und Bildgebende Verfahren gehören in top-modernen Spitälern zum Standard – sind jedoch aufwändig und teuer. Am ARTORG Center for Biomedical Engineering Research werden Alternativen erforscht – zum Beispiel mit statistischen Verfahren zur Bestimmung von «Durchschnittskeletten».

Operationen am menschlichen Bewegungsapparat sind durch das Aufkommen der computerassistierten Navigations-Chirurgie in den letzten Jahren zunehmend präziser geworden. Moderne Bildgebungsverfahren ermöglichen es den Chirurginnen und Chirurgen Knochen-schienen oder -platten, aber auch Implantate und Prothesen ohne grosse körperliche Eingriffe einzusetzen. Allerdings verfügt nicht jedes Spital über die Instrumente, um solche minimal invasiven Eingriffe – die so genannte «Schlüsselloch-Chirurgie» – durchzuführen: Die computergestützte Infrastruktur ist teuer. Das gleiche gilt für dreidimensionale OP-Scanverfahren wie die Computertomografie – die bekannten «Bilder aus der Röhre». Diese ist ausserdem mit einer Strahlenbelastung für die Patientinnen und Patienten verbunden.

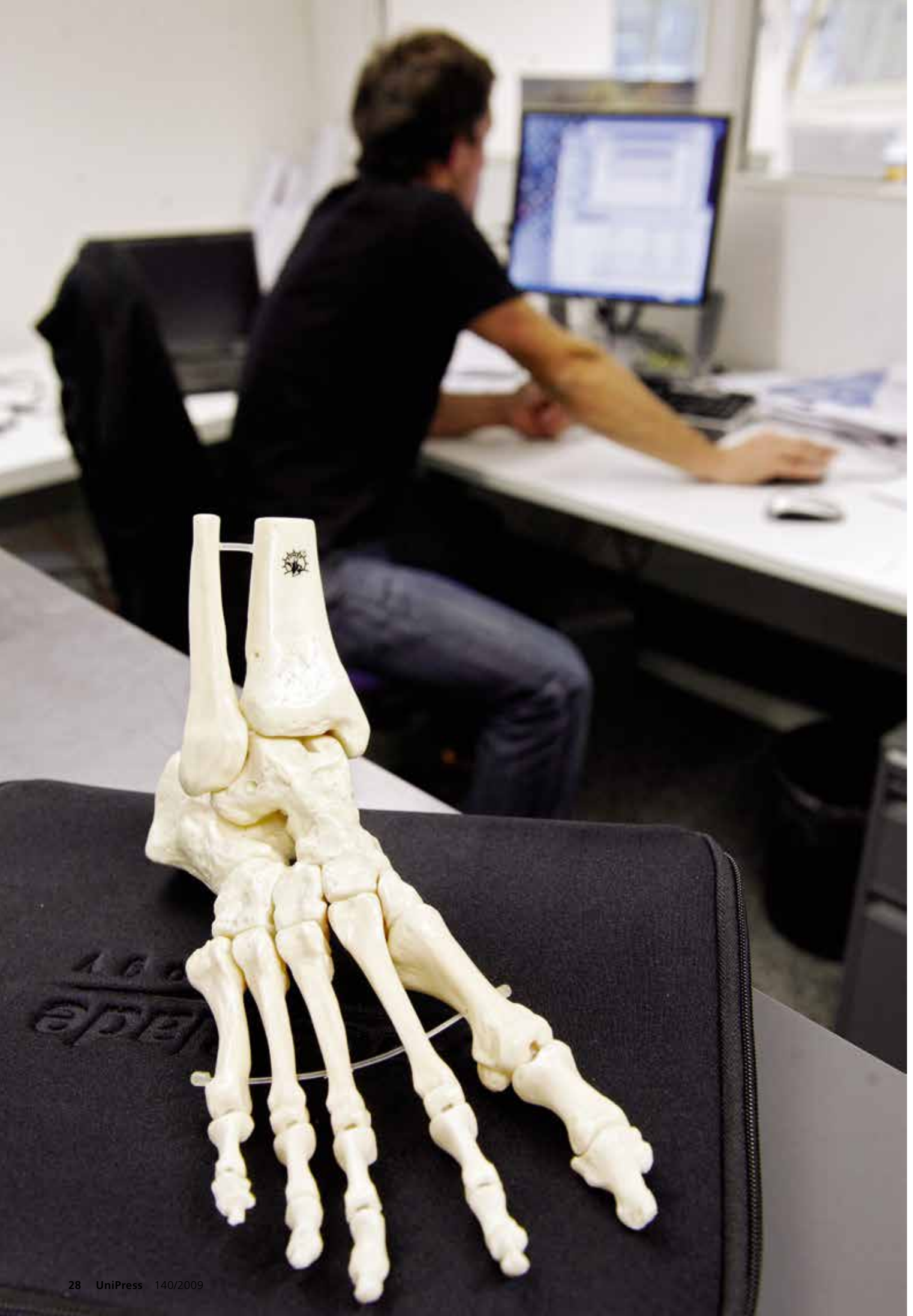
Am ARTORG Center der Universität Bern wird eine Alternative zu solch aufwändigen Verfahren entwickelt: Das «Standardskelett». Dabei haben die Berner Forscher aufgrund umfangreicher Sammlungen von Röntgenbildern und anderer Patientendaten durchschnittliche Knochenformen für bestimmte Personengruppen bestimmt – zum Beispiel einen Kaukasier oder eine Frau ostasiatischer Herkunft. Die Forschungen geben allerdings nicht nur Aufschluss über ein

«Durchschnittskelett», sondern auch über typische anatomische Variationen, denen Chirurgen im OP-Alltag begegnen.

Mit neu entwickelten statistischen Modellrechnungen können nun dreidimensionale Knochenstrukturen – beispielsweise der Hüftknochen oder die Wirbelsäule – präzise dargestellt werden, und zwar ohne, dass dafür zuerst Computertomographien oder Magnetresonanzbilder hergestellt werden müssen. Mit der neuen Methode können Ärzte die Form und Position eines zu operierenden Knochens auf Basis einer simplen zwei-dimensionalen Röntgenaufnahme oder sogar mit Hilfe von Ultraschall-Bildern bestimmen – indem diese Aufnahmen mit dem «Standardskelett» verglichen werden. Die hinreichend genaue Vorhersage der dreidimensionalen Knochenform aufgrund von Standardröntgenbildern ermöglicht es Ärzten, Eingriffe auch in bescheiden eingerichteten Spitälern mittels schonender «Schlüsselloch-Chirurgie» durchzuführen.

Zum Einsatz kommen könnte der neue Ansatz zuerst bei minimal invasiv durchgeführten Hüftimplantatoperationen und in der Wirbelsäulenchirurgie. Das «Standardskelett» kann aber auch bei der Entwicklung, Evaluierung und Optimierung von Implantaten dienlich sein. Bislang werden orthopädische Implantate weitgehend auf der Basis von ingenieurtechnischer Erfahrung und medizinischem Fachwissen entwickelt und in vorklinischen Studien manuell an echte Knochen angepasst. Mit Hilfe der statistisch ermittelten Modelle könnten hingegen die Eigenschaften der Implantate bereits am Computer errechnet werden. Als nächster Schritt sind gar individuell an die Anatomie von Patienten angepasste Implantate denkbar.

snf/atp



# Das gezüchtete Herz ist immer noch Vision

Biologisch hergestellte Herzklappen gibt es schon, das künstliche Organ aus Fleisch und Blut ist noch weit, meint Lutz-Peter Nolte, Direktor des «ARTORG Center for Biomedical Engineering Research». Inzwischen versucht die Medizintechnik mit biokompatiblen Materialien ein Organ zu unterstützen.

Von Bettina Jakob

**Die Medizintechnik entwickelt Ersatzkörperteile: Hüft- und Gefässprothesen, Bandscheiben- und Hörimplantate, gar die künstliche Luftröhre sind Fakt: Herr Nolte, wann wird das erste künstliche Herz verpflanzt?**

Hier muss man zwischen dem technologischen und biologischen Ansatz unterscheiden. Verschiedene mechanische Herzen sind schon implantiert worden, wobei der Dauereinsatz immer noch ein Problem darstellt. Ein vollständig biologisch gezüchtetes Ersatzherz liegt noch in weiter Ferne. Fasst man den Begriff «künstliche Organe» ein wenig weiter, kann man sagen, dass es sie schon lange gibt.

**Wie meinen Sie das?**

Das künstliche Hüftgelenk wird seit mehr als 40 Jahren erfolgreich eingesetzt. Zudem existieren verschiedene mechanische Assistenzsysteme für Organe, die einzelne Organfunktionen unterstützen oder ersetzen. Entweder dauerhaft oder temporär – bis ein Transplantat zur Verfügung steht, oder bis sich der Zustand des Organs wieder normalisiert hat.

**Sie sprechen von künstlichen Systemen, die Organe in ihrer Funktion unterstützen. Aber das künstliche Organ existiert bisher nicht?**

Grundsätzlich ist es möglich, eine künstliche Bauchspeicheldrüse herzustellen: Ein implantierter Glukose-Sensor misst laufend den Zuckergehalt, und eine ebenso implantierte Mikro-Pumpe gibt je nach Glukosewert Insulin in den Körper des Diabeteskranken ab. Derzeitig haben solche Glukose-Sensoren noch eine unzureichende Funktionsdauer, etwa wegen der Einkapselung der implantierten Materialien. Auch die Insulinabgabe ist mit Hilfe von auf den individuellen Patienten zugeschnittenen Programmierungen zu optimieren, erst so kann man der normalen Organfunktion möglichst nahe kommen. Dies ist unter anderem Gegenstand unserer Forschung am «ARTORG Center for Biomedical Engineering Research».

**Und ein künstliches Organ aus lebenden Zellen – gibt es das?**

Nein, derzeit nicht. Die biologischen Ansätze befinden sich im Forschungsstadium und sind für den klinischen Routine-Einsatz nicht bereit. Trotzdem gilt es, diese in Kombination

mit den technologischen Konzepten weiter voranzutreiben. Wir verfolgen zum Beispiel ein Projekt, das sich mit der künstlichen Bandscheibe beschäftigt. Uns interessieren auch die biologischen Abläufe, die zu einer altersbedingten Degeneration der Bandscheibe führen. Mit dieser Kenntnis wird es dann möglich, neuartige Konzepte für die Regeneration oder den Gewebersatz an den Bandscheiben anzugehen.

**Sie sprechen von mechanisch-künstlich und biologisch-künstlich. Ab wann ist ein Organ künstlich?**

Künstlich ist alles, was man künstlich erzeugt, und entweder handelt es sich um einen Teil- oder um einen Vollersatz eines Organs. Es ist die grosse Hoffnung, dass man eines Tages ein komplettes Organ durch ein künstliches ersetzen kann. Dabei ist es sekundär, ob diesem ein biologischer oder technologischer Ansatz zugrunde liegt.

**Und der Weg zum künstlichen biologischen Organ führt, wie es scheint, erst einmal über die Entwicklung von mechanischen Ersatzteilen.**

Ja. Nehmen Sie als Beispiel Kunstgelenke aus metallischen und Kunststoffmaterialien, die heute am Knie und an der Hüfte erfolgreich eingesetzt werden. Damit wird aber die komplexe natürliche Situation im menschlichen Körper nach wie vor unzureichend nachgestellt. Oftmals führt dies dazu, dass bei körperlich aktiven Patienten ein solches Kunstgelenk oft einmal oder sogar mehrfach ersetzt werden muss. Darum sollte man neben der Optimierung des mechanischen Ansatzes – durch verbesserte Materialien und Formgebungen – auch den biologischen Weg verfolgen: nämlich den degenerierten Gelenkknorpel irgendwann regenerieren oder ersetzen zu können. Das wäre ideal, doch mittelfristig nicht realistisch.

**Bis dahin müssen wir uns mit Hilfssystemen, die das körpereigene Organ unterstützen, zufrieden geben.**

Genau – und das können rein mechanische oder biologisch-mechanische Systeme sein, etwa solche, die im Bereich des «Tissue Engineering» entwickelt werden.

**«Tissue Engineering» – die Züchtung von Gewebe. Wie funktioniert sie?**

Beim «Tissue Engineering» verwendet man lebende

menschliche Zellen oder Gewebe für die Regeneration von bestimmten Körperteilen. Nehmen wir an: Wir fallen hin und verletzen unser Knie, der Knorpel wird in Mitleidenschaft gezogen und degeneriert mit der Zeit. Der Wunsch der Forschenden ist es, zum Beispiel Knorpelzellen zu entnehmen und nach der Züchtung auf geeigneten Trägermaterialien und unter Zugabe von Biomolekülen und Wachstumsfaktoren in das Gelenk einbauen zu können, um wieder funktionstüchtige Gelenkflächen zu erhalten. Trotz 20-jähriger Forschung steht eine solche Therapie leider noch nicht verlässlich zur Anwendung bereit. Die Standardtherapie ist nach wie vor das künstliche Gelenk.

#### **Welche Therapien sind denn heute mit Gewebezüchtung möglich?**

Forschung und Entwicklung in «Tissue Engineering» gibt es schon lange. Obwohl das Gebiet ein hohes Entwicklungspotential hat, sind etablierte Fertigprodukte für den Einsatz an der Patientin eher rar. Neben dem Hautersatz, der etwa bei Verbrennungen erfolgreich angewendet wird, gibt es erste Ansätze für Knorpelersatztherapien. Weitere biologische Konzepte – für künstliche Herzklappen, Blasen, Luftröhren und Gefässe – befinden sich noch im Laborstadium oder in der frühen klinischen Erprobung.

#### **Und auf welche Organe richtet die Forschung hauptsächlich ihren Fokus?**

Es gibt eigentlich keinen Bereich, der von der Forschung nicht abgedeckt wird. Konzepte und Techniken sind oft organübergreifend. Aber wie gesagt: Die meisten dieser guten Ansätze befinden sich im Forschungsstadium. Nicht alle werden zum Erfolg führen, und einige brauchen einfach Zeit. Wichtig ist: Hauptziel ist nicht immer gleich der Ersatz eines ganzen Organs, sondern die schrittweise Behandlung einzelner Organfunktionen. Gleichzeitig ist es unentbehrlich, die bestehenden, klassischen Therapien zu optimieren.

#### **Nach dem Motto: Das Herkömmliche ist bislang gut?**

Absolut. Einerseits ist es eine Revolution, wenn ich ein ganzes Organ dauerhaft ersetzen kann. Andererseits ist es von grosser Bedeutung, dass bestehende Behandlungsverfahren stetig verbessert werden, da sie den Standard für die heutige Versorgung der Patientinnen und Patienten darstellen.

#### **Wo liegen die Schwerpunkte des ARTORG Centers?**

Unser Fokus ist derzeit auf die technologische Forschung gerichtet – wir halten jedoch immer die Augen offen für kombinierte Strategien. Zurzeit konstituiert sich das ARTORG Center aus den Zentren für Wirbelsäulenforschung, Computergestützte Chirurgie und Herz-Kreislauf-forschung sowie den Forschergruppen Dialyse- und Ophthalmologische Technologien, Künstliche Hörsysteme und Numerische Biosimulationen. Vier weitere Gruppen befinden sich im Aufbau.

#### **Das ARTORG Center deckt also ein breites Forschungsspektrum ab.**

Das Konzept des Centers sieht vor, die Forschung direkt bei den klinischen Problemen anzusetzen. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Inselspital und seinen therapeutischen Fächern fokussieren wir nicht nur auf ein Organ-System. Wir setzen zudem auf Vernetzung der Forschungsgruppen, denn zum Teil ähneln sich die Ansätze bei den

verschiedenen Organen. So arbeiten wir gerade an neuartigen Zugangstechnologien für die Dialyse, deren Grundkonzept aus der Hals-, Nasen-, und Ohrenchirurgie stammt. Damit hoffen wir, einen Durchbruch zu erzielen.

#### **Werfen Sie einen Blick auf die aktuelle Forschung. Welches Organ könnte als erstes, als in sich abgeschlossenes System, hergestellt werden?**

Durch die technologische Brille betrachtet, kann dies in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren die Bauchspeicheldrüse sein, die ich schon erwähnt habe. Aber auch bei den Hör-Implantaten sind wir bereits relativ weit. Im Bereich des Auges gibt es erste elektronische Chips, die, auf der Netzhaut eingepflanzt, vielleicht ein Grundsehvermögen wiederherstellen können.

#### **Und von der biologischen Seite her betrachtet?**

Bei rein biologischen Ansätzen bin ich eher pessimistisch, dass in absehbarer Zeit ganze Organe hergestellt werden können. Man sollte jedoch technologische Lösungen mit biologischen Ansätzen kombinieren; hier versprechen wieder die Cochlea-Implantate im Ohr einiges: Nämlich dann, wenn man die Implantate mit geeigneten biologischen Beschichtungen versieht, um die Hörnerven anzuregen und damit die Cochlea-Implantat-Technik wesentlich zu verbessern. Das ist zurzeit Gegenstand der Forschung.

**Kontakt:** Prof. Dr. Lutz-Peter Nolte, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, [lutz.nolte@artorg.unibe.ch](mailto:lutz.nolte@artorg.unibe.ch)

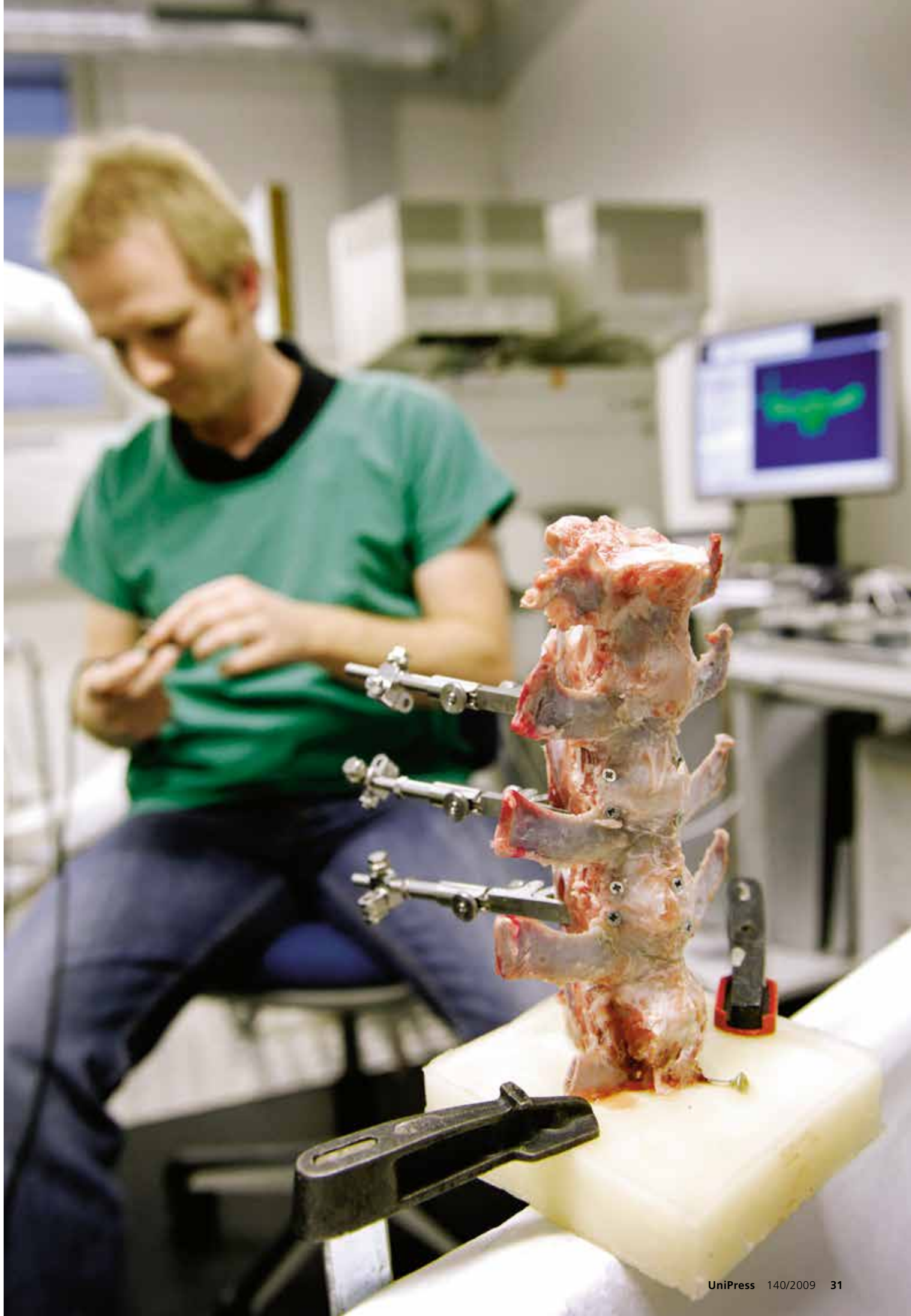
#### **Lutz-Peter Nolte**

Lutz-Peter Nolte ist Direktor des neu gegründeten «ARTORG Centers for Biomedical Engineering Research» an der Uni Bern. Der Professor für Chirurgische Technologien und Biomechanik hat ursprünglich Konstruktiven Ingenieurbau studiert und in Theoretischer Mechanik promoviert.

Nach Grundlagenforschungen im Zusammenhang mit der Berechnung komplexer Bauwerke und einem Abstecher in die Sicherheitstechnologie wechselte er durch ein persönliches Erlebnis Ende der 80er Jahre ins Gebiet der klassischen Biomechanik. 1993 wurde Nolte Leiter der Abteilung für orthopädische Biomechanik am Maurice E. Müller (MEM) Institut für Biomechanik in Bern, wo er die Verantwortung für die technologische Seite der orthopädischen Forschung übernahm. Nolte gilt als einer der Pioniere der computergestützten orthopädischen Chirurgie. Seit 2001 ist er Co-Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts Co-Me ([www.co-me.ch](http://www.co-me.ch)) und wurde 2003 Co-Direktor des MEM Centers. Im Zusammenhang mit der Universitätsstrategie 2012 übernahm er 2007 die Aufgabe, das neue ARTORG Center zu etablieren, für das die Universität Bern elf neue Assistenzprofessuren zur Verfügung stellt. Die medizintechnische Forschung und Entwicklung wird am ARTORG Center auf der Basis einer engen Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Technologen der Medizintechnikindustrie und anderen Schweizer Technologie-Institutionen betrieben.







# Literatur, praktisch

Ein Uniabschluss in der Tasche – aber kein Job: Das ist Realität für viele Germanistinnen und Anglisten. Ein neues Graduiertenkolleg will nun Nachwuchsforschende der Geisteswissenschaft fit für die Praxis machen – auch am Institut für Anglistik in Bern.

Von Astrid Tomczak-Plewka

Germanisten, Anglistinnen, Romanisten: Sie teilen oft das gleiche Los. An der Universität lesen sie hunderte von Büchern, führen hochintellektuelle Diskurse über abstrakte Themen, schreiben Arbeiten, die ausser der Fachwelt niemand zur Kenntnis nimmt, erlangen auf diese Weise einen Abschluss – und landen dann oft geradewegs in der Arbeitslosigkeit – wenn sie diesem Schicksal nicht mittels einer akademischen Laufbahn zu entrinnen suchen. Die Praxistauglichkeit einer geisteswissenschaftlichen Ausbildung stand bis anhin an der Universität kaum zur Debatte. Das könnte sich ändern: Ein von der deutschen VolkswagenStiftung mit fast einer Million Euro gefördertes Pilotprojekt will junge Menschen sowohl wissenschaftlich fördern – nämlich durch die Unterstützung ihrer Doktorarbeit – wie auch auf die Arbeitswelt ausserhalb der Universität vorbereiten. Zwölf Doktorierende – darunter auch eine Anglistikstudentin in Bern – und ein Postdoktorand aus verschiedenen philologischen Disziplinen nehmen den aktuellen Buchmarkt unter die Lupe. Und sie lernen ihren Forschungsgegenstand

durch Volontariate und Praktika in renommierten deutschen und internationalen Verlagen auch praktisch kennen. Das Promotionskolleg trägt den Titel «Wertung und Kanon. Theorie und Praxis der Literaturvermittlung in der «nachbürgerlichen» Wissensgesellschaft».

## Trendige Wissenschaft

Es kommt selten vor, dass ein geisteswissenschaftliches Forschungsprojekt so nahe am Alltag der Durchschnittsbevölkerung liegt – wie dieses. Denn: Fragen wie die, welche Bücher lesenswert sind und welche nicht, liegen im Trend. Das zeigt sich etwa an der Popularität des deutschen «Literaturpapstes» Marcel Reich-Ranicki, der vor ein paar Jahren einen «Kanon der deutschen Literatur» lanciert hat – soeben ist im Suhrkamp-Verlag die jüngste und letzte Sammlung von Essay-Texten erschienen. Prominentes Beispiel für die Sehnsucht des Publikums nach Orientierungshilfen im Bücherdschungel ist auch Elke Heidenreich, die mit ihren Buchtipps in der Fernsehsendung «Lesen!» den Nerv des Publikums

getroffen hat – und damit die Verlags-häuser frohlocken liess: Denn was die quirliche Literaturkritikerin empfiehlt, wird gekauft.

Springen die Forschenden nun also einfach auf einen Trend auf? Die Berner Anglistik-Professorin Gabriele Rippl, eine der Initiantinnen von «Wertung und Kanon», verneint: «Natürlich liegen Fragen nach einem verbindlichen Kanon im Trend. Aber das Projekt geht viel weiter. Es nimmt nämlich die Frage auf, wie sich die Wissensvermittlung und die Wissensorganisation verändert hat und wie wir darauf reagieren.» Literatur – und damit auch die Literaturvermittlung – hat heute nämlich eine ganz andere Bedeutung als noch vor zehn Jahren. So spielen neue Formen, wie etwa der «Poetry Slam» oder «graphic novels» (Literatur in Comicform), aber auch neue Kanäle eine wichtige Rolle. «Es gibt heute Literatur, die nur im Internet zu finden ist», sagt Gabriele Rippl. Und es gibt Phänomene, die auch die Wissenschaft ernst nehmen will – wie etwa das so genannte «Fräuleinwunder» in der Literatur – junge Frauen, die mit ihren Erstpublikationen für Furore sorgten – beispielsweise Zoë Jenny in der Schweiz oder Nicole Krauss in den USA. Zudem spielen Fragen der (nationalen) Identitätsbildung durch die Literatur in der zunehmenden Globalisierung eine wichtige Rolle.

## Zwei Fliegen auf einen Schlag

Mit solchen Themen setzt sich Stefanie Preuss auseinander. Die junge Frau schreibt im Rahmen des Projekts ihre Dissertation bei Gabriele Rippl «Kanonisierungsprozesse in Schottland und deren Funktion für die Konstruktion nationaler Identität». Anhand von schottischen Gegenwartsautoren zeigt Preuss zum Beispiel auf, wie sich die

schottische von der englischen Literatur abgrenzt, respektive abgegrenzt wird, wie Autorinnen und Autoren politisch vereinbart werden und sich gegen diese Vereinbarung wehren, und welche Rolle Institutionen wie Verlage und Universitäten dabei spielen. Als Preuss in einer Zeitung das Inserat der VW-Stiftung las, zögerte sie nicht lange: «Nach dem Studium habe ich mich gefragt, ob ich promovieren – oder ob ich mir stattdessen einen Job in einem Verlag suchen soll.» Jetzt kann Preuss beides kombinieren. Wenn sie in einem Jahr ihre Dissertation abgeschlossen hat, wird sie nicht nur einen Dokortitel, sondern auch Praxiserfahrung in zwei Verlagen vorzuweisen haben: Sechs Monate hat sie bei Suhrkamp volontiert, einen Monat beim schottischen Verlag Canongate. Bei Canongate war natürlich das Interesse an Preuss' Forschungen viel grösser als bei Suhrkamp. Trotzdem konnte die Doktorandin von beiden Praktika profitieren – wobei sie auch unerwartete Erfahrungen machte. «Ich war etwas erstaunt, in welchem schlechtem Zustand viele Manuskripte eingereicht wurden», erzählt sie. Bei Suhrkamp hat sie – auf eigenen Wunsch – während der ganzen Zeit im Lektorat gearbeitet und konnte dabei einen Text vom Manuskript bis zum fertigen Buch «betreuen» – ein prägendes Erlebnis: «Das war quasi «mein» Buch», sagt sie. Die junge Wissenschaftlerin hat aber auch festgestellt, dass Verlagsarbeit nicht nur mit Inhalt, sondern auch sehr viel mit Form zu tun hat. «Es kommt eben auch darauf an, dass jedes Komma stimmt», sagt sie.

### Abschied vom alten Goethe

Die Verbindung von Praxis und Forschung ist das wichtigste Element, welches das neue VW-Kolleg auszeichnet. Ein anderes

ist die ausgezeichnete Betreuungssituation – jede Stipendiatin und jeder Stipendiat wird von zwei Professorinnen oder Professoren betreut. Und schliesslich ist auch der regelmässige Austausch im Kolleg ein wichtiger Bestandteil. Dabei werden natürlich immer wieder Fragen gewälzt, die schon im Titel des Kollegs angelegt sind. Etwa diejenige, ob es überhaupt noch allgemein gültige Grundsätze darüber gibt, was «lesenswerte» oder «wertvolle» Literatur sei – eben jene Bücher, die früher in einem «Kanon» zusammengefasst wurden. «Ich habe im Nebenfach Germanistik studiert und bin durchs ganze Studium gekommen, ohne Goethe lesen zu müssen. Das ist doch schon verwunderlich», sagt Preuss und fügt an: «Eigentlich bedaure ich das ein wenig. Denn wenn man nicht dazu gedrängt wird, liest man so etwas vielleicht nie.»

Diese Sehnsucht nach verbindlichen «Leselisten» beobachtet auch Gabriele Rippl. Sie hat dafür mehrere Erklärungen. Zum einen wachse mit der Globalisierung die Sehnsucht nach Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe mit der gleichen Bildungsbasis. Zu einer Gruppe also, mit der man sich mehr oder weniger problemlos verständigen kann. Zum anderen habe auch die Literaturwissenschaft mitunter ein Interesse, verbindliche Vorgaben zu schaffen – aus existenziellen Gründen: «Was bedeutet es denn für uns als Disziplin, wenn sich unser Gegenstand praktisch auflöst, wenn für die Literatur der Slogan «anything goes» gilt?» Und schliesslich trage auch das Bologna-System einen Teil zu dieser Diskussion bei: Wer gezwungen ist, in einer vorgegebenen Zeit seinen Bachelor-Abschluss zu machen und daneben vielleicht noch berufstätig ist, will möglichst klare Vorgaben haben.

### Das Beste aus Praxis und Theorie

Trotzdem sind sich die Professorin und ihre Doktorandin einig – ein Zurück zum Kanon der alten Klassiker ist nicht erstrebenswert. Schon nur deshalb nicht, weil es den einen Kanon gar nicht gibt. In der amerikanischen Literatur beispielsweise melden sich heute diejenigen zu Wort, die lange als Gruppe nicht wahrgenommen wurden – die African-American Writers, die Asian-American Writers oder auch solche, die ein spezielles Augenmerk auf Gender-Fragen legen, wie Rippl betont. Auch für Stefanie Preuss ist klar: «Die Gesellschaft hat sich geöffnet, da hat die starre Festlegung eines Kanons keinen Sinn.» Insofern sei das, was im Kolleg diskutiert werde, ein Abbild unserer Zeit. Wie es für Stefanie Preuss nach Abschluss ihrer Dissertation weiter geht, weiss sie noch nicht. Eines aber ist ihr schon jetzt klar: «Das Kolleg würde ich auf jeden Fall weiterempfehlen.» Bleibt zu hoffen, dass das Graduiertenkolleg Schule macht – auch über die Dauer der Finanzierung durch die VW-Stiftung hinaus. Damit auch künftige Forscherinnen und Forscher Preuss' Erfahrung teilen können, nämlich «das Beste aus den beiden Welten Verlagswesen und Wissenschaft mitzunehmen».

**Kontakt:** Prof. Dr. Gabriele Rippl, Institut für englische Sprachen und Literaturen, [gabriele.ripppl@ens.unibe.ch](mailto:gabriele.ripppl@ens.unibe.ch)

**Finanzierung:** VolkswagenStiftung

**Kooperationen:** Universität Göttingen/ID

# Der Klimawandel beschäftigt auch Juristen

Der Klimawandel stellt das Rechtssystem vor neue Herausforderungen: Bis heute ist nämlich unklar, welchen Status Menschen haben, die aufgrund von Klimaveränderungen vertrieben worden sind. Ein Fall für den Berner Rechtsprofessor Walter Kälin, der als UNO-Menschenrechtsbeobachter oft in den betroffenen Regionen unterwegs ist.

Von Susanne Brenner

«Das Recht ist wie ein fünfstöckiges Haus aufgebaut», erklärt Kälin. «Im Parterre ist das Gemeinderecht, im ersten Stock das Kantonsrecht, im zweiten das Bundesrecht, im dritten das Europarecht und im Dachgeschoss das Völkerrecht. Zwischen diesen Ebenen gibt es viele Schnittstellen. Interessiert man sich wie ich für diese Verbindungen zwischen den Ebenen, bewegt man sich bildlich gesprochen im Treppenhaus.»

## Gesellschaftliche Ordnung und Schutz des Menschen

Eindrücklich ist Walter Kälin's Liste der fachlichen Schwerpunkte: Verfassungsrecht der Kantone, Verfassungsgerichtsbarkeit, Flüchtlingsrecht, internationaler Menschenrechtsschutz. Auf den ersten Blick könnte man denken, dass diese Fachgebiete wenig gemeinsam haben. Doch der Jurist sieht das anders: «Das ist eine Entwicklung über einen längeren Zeitraum hinweg, eines hat zum anderen geführt. Die erwähnten Gebiete sind», so betont er, «zwar in verschiedenen Stockwerken zu Hause, aber es gibt wichtige Gemeinsamkeiten. Es geht in allen Bereichen um Fragen des Schutzes von Individuen und die Frage, welche Regeln, Verfahren und Institutionen es braucht, um diese Grund- und Menschenrechte wahren zu können.»

## Klimaveränderung und gesellschaftliche Folgen

Seit einigen Jahren kündigt sich ein neues Thema an: Status und Rechte von Personen, die aufgrund der Folgen der Klimaveränderung vertrieben worden sind (persons

displaced by effects of climate change). Vorerst benutzen Fachkreise die englische Umschreibung, weil es noch keinen Begriff für diese Art von Vertriebenen gibt. Würde man von «Klimaflüchtlingen» oder «Klimamigranten» sprechen, wäre das genau genommen falsch. Der Begriff «Flüchtlinge» bezeichnet Personen, die von der eigenen Regierung verfolgt oder aufgrund von Konflikten aus ihrer Heimat fliehen mussten. Und «Migranten» sind für das Recht Menschen, die freiwillig weggehen, beispielsweise um an einem anderen Ort Arbeit zu finden und sich eine neue Existenz aufzubauen. Beides trifft nicht auf Menschen zu, die aufgrund der Folgen von Klimaveränderungen gezwungen sind, ihren Wohnort zu verlassen. Wenn Menschen aus solchen Gründen in einen anderen Staat flüchten, ist aus rechtlicher Sicht nicht klar, welchen Status diese Menschen dort haben. Mit anderen Worten: weder ist geregelt, ob sie weggewiesen werden können, noch ob sie eine Aufenthaltsbewilligung erhalten.

## Naturkatastrophen und Schutz der Opfer

Bilder der zerstörten Lebensräume nach Erdbeben in China oder nach Flutwellen in Bangladesch oder New Orleans zeigten: Unzählige Menschen mussten fliehen oder wurden evakuiert. Zu einem späteren Zeitpunkt sollten sie wieder zurückkehren. Manchmal wird eine Rückkehr jedoch unmöglich. Beispielsweise, wenn in einer Gegend aufgrund von knapp gewordenen Ressourcen Konflikte ausgebrochen sind,

wenn eine Regierung die Sicherheit der Zurückkehrenden nicht gewährleisten kann, oder wenn Gebiete unbewohnbar geworden sind. Dann sind die Menschen gezwungen, sich an einem anderen Ort niederzulassen. Unbewohnbar werden Gegenden zum Beispiel, wenn sich die Wüste ausdehnt oder kein Wasser mehr vorhanden ist. Ein anderer Grund kann ein steigender Meeresspiegel sein, so dass das Land «verloren» geht. In diesem Fall müssen die Menschen umgesiedelt werden. Geschieht dies innerhalb der Staatsgrenzen, sind die Menschen rechtlich gesehen genügend geschützt. Aber in der Umsetzung, so musste Walter Kälin vor Ort immer wieder feststellen, ist der Schutz der Opfer von Naturkatastrophen häufig ungenügend. Vor allem die ärmeren Bevölkerungsschichten sind davon betroffen. So wurden beispielsweise Frauen in überfüllten Lagern Opfer von sexueller Gewalt, oder Land wurde nicht zurückerstattet, da die Papiere nicht mehr vorhanden waren.

## Herausforderungen früh erkennen

In erster Linie kümmern sich Physiker um das Thema «Klimaveränderung», begründen diese und erarbeiten Vorschläge, wie ihr entgegen gewirkt werden kann. «Als Rechtswissenschaftler hingegen», bemerkt Walter Kälin, «muss ich mich auf die sichtbaren Auswirkungen stützen. Rechtliche Massnahmen sind erst gefragt, wenn ein Regelungsbedarf besteht. Es ist aber äusserst wichtig, dass neue Themen früh erkannt werden.»

Die Folgen der Klimaveränderung werden zweifellos zu neuen rechtlichen Fragestellungen führen. Unverkennbar ist, dass Häufigkeit und Stärkegrad von Stürmen oder Überschwemmungen zugenommen haben. Entsprechend sind auch



Walter Kälin im Gespräch mit Opfern von Naturkatastrophen in Madagaskar und in seinem Büro in Bern.

mehr Menschen davon betroffen. Dicht besiedelte Mega-Deltas in Asien und Afrika sowie kleine Pazifikinseln sind hohen Risiken ausgesetzt. Stiege der Meeresspiegel, würde sich die Situation verschärfen: Einige dicht besiedelte Gebiete könnten «untergehen». Vermutlich könnten kaum alle Bürger solcher Staaten im eigenen Land angesiedelt werden. Noch prekärer ist die Lage für Inselstaaten: Wenn ein ganzes Staatsgebiet untergeht, existiert der Staat nicht mehr, die Bürger sind gewissermassen staatenlos. Vom «Untergang bedrohte» Staaten beanspruchen deshalb bereits heute ein neues Territorium. Doch welches Land ist bereit, ein Gebiet abzutreten oder autonome Regionen für staatenlose Völker zu schaffen? Diese Situation wirft jede Menge völkerrechtlicher Fragen auf.

### Ist die Schweiz betroffen?

Zurzeit ist die Schweiz von diesen Problemen weder akut betroffen, noch sind Politik oder Bevölkerung auf diese Themen sensibilisiert. Anders in der UNO, die sich seit einem Jahr intensiv mit den Auswirkungen von Klimaveränderungen auseinandersetzt. Bereits ist absehbar, dass das im Jahr 2012 auslaufende Zusatzprotokoll zum internationalen Umweltabkommen (Kyoto-Protokoll) durch ein neues ersetzt wird, in dem die sozialen Auswirkungen sehr viel stärker berücksichtigt sein werden. War das Kyoto-Protokoll hauptsächlich auf die Verminderung von durch Menschen verursachte Treibhausgase ausgerichtet, so werden künftig die «weichen Faktoren», die gesellschaftlichen Veränderungen, eine grössere Rolle spielen. Auch Länder wie die Schweiz, die kein Meer und keine Wüste haben, werden langfristig von den Folgen der Klimaveränderung betroffen sein: Konkret könnte sich der Migrationsdruck

erhöhen. Bei einer Evakuierung einer grösseren Region, wenn beispielsweise das Nildelta oder ein Gebiet in Afrika oder Asien unbewohnbar würde, müsste sich die Schweiz an einer internationalen Lösung beteiligen. Walter Kälin weiss, dass ein komplizierter Prozess in Gang käme. Die migrationsrechtlichen Fragestellungen müssten überarbeitet werden. Eine UNO-Konvention liegt in weiter Ferne, und die Schweiz würde wohl übernehmen, was die EU beschliesst.

### Mit technischen Anpassungen Menschen schützen

Die Schweiz hat grosse Erfahrung, wie mit technischen Anpassungen und organisatorischen Massnahmen auf Naturgewalten reagiert werden kann. Solche sind nötig, um den Menschen in gefährdeten Gegenden zu ermöglichen, dort zu bleiben. Walter Kälin hat erfolgreiche technische Anpassungen gesehen: Beispielsweise ermöglichen neue Warnsysteme und Zufluchtsorte in Bangladesch, dass die Bewohner der häufig überschwemmten Gebiete rechtzeitig fliehen können. Das Risiko konnte minimiert und der Schutz der Menschen maximiert werden. Auch könnte die Ernährungssituation verbessert werden, indem beispielsweise resistenterere Sorten angepflanzt würden.

Solche präventive Hilfsprogramme zu initiieren ist eine Aufgabe der Politik. Die Menschenrechte erfordern immer wieder politisches Handeln. Dieses Zusammenspiel von Politik und Recht interessiert und faszinierte Walter Kälin schon früher, als er in

der Expertenkommission zur Totalrevision der Bundesverfassung mitarbeitete. Er erlebte, wie wissenschaftliche Erkenntnisse in politische Prozesse einfließen und wie daraus Fragen an die Wissenschaft gestellt werden.

### Ein Schweizer fürs Völkerrecht unterwegs

2004 ernannte der UNO-Generalsekretär Kofi Annan den Schweizer Rechtsprofessor zum Vertreter für Menschenrechte «intern Vertriebener», also für Menschen, die im eigenen Land vertrieben worden sind. Dieses Mandat übt er noch heute neben seiner Professur an der Uni Bern aus. Besuche vor Ort zeigen deutlich, dass nicht nur Kriegsoffer, sondern auch Opfer von Naturkatastrophen Schutz brauchen. Walter Kälin unterstützt als UNO-Beauftragter Regierungen vor Ort, damit Rechtsverletzungen möglichst verhindert werden. Dafür werden beispielsweise Richtlinien für die Praxis gemeinsam erarbeitet. Gesetzliche Lücken tauchen meist schon in grundsätzlichen Fragen auf. Aus rechtlicher Sicht ist beispielsweise zu klären, welches Gewicht die Niederlassungsfreiheit bei Zwangsumsiedlungen hat. Derartig komplexe Fragestellungen sind wie auf Walter Kälin zugeschnitten: Sie erfordern das Verbinden der juristischen Systeme über «das Treppenhaus» sowie die praktische Umsetzung der Rechte.

**Kontakt:** Prof. Dr. Walter Kälin, Institut für Öffentliches Recht der RW Fakultät, [walter.kaelin@oefre.unibe.ch](mailto:walter.kaelin@oefre.unibe.ch)

# Auch die Universität Bern spürt die Finanzkrise

Professuren müssen nicht gestrichen werden – aber: Die Universität Bern hat in der Finanzkrise Geld verloren. Trotzdem sieht Verwaltungsdirektor Daniel Odermatt die Chance in der Krise: Der Unabhängigkeitsanspruch der Forschung könnte gestärkt werden.

Von Marcus Moser

**Daniel Odermatt, als Verwaltungsdirektor kümmern Sie sich auch um die Geldflüsse der Universität. In der Finanzkrise haben bekannte Universitäten wie Cambridge oder Yale mit spekulativen Anlagen Milliarden an Stiftungsvermögen verloren und müssen jetzt Sparprogramme fahren. Ist die Finanzkrise ein Thema für die Universität Bern?**

Ich wäre insgesamt glücklich, in der Lage von Harvard zu sein. Die haben zwar rund 8 Milliarden Dollar ihres Stiftungskapitals verloren, verfügen aber aktuell immer noch über 29 Milliarden. Mit diesen Milliarden könnte die Universität Bern auch noch gut leben. Ernsthaft: Natürlich ist die Finanzkrise für uns ein Thema. Wir haben die Situation in der Universitätsleitung mehrmals analysiert – die Finanzkrise hat Auswirkungen auf die Universität Bern.

**Welche?**

Wir sind einmal als Anleger direkt von Kapitalverlusten betroffen, dann indirekt als Antragsteller bei Stiftungen, die Forschungen unterstützen und deren Geld angelegt ist. Dann gehe ich auch von einer negativen Konjunkturentwicklung aus, die Auswirkungen auf die Finanzlage unserer Träger haben wird.

**Beginnen wir mit den Stiftungen. Die Universität Bern hat auch Stiftungsprofessuren; sind diese wegen der Finanzkrise bedroht?**

Da kann ich im Moment beruhigen. Wir haben bei allen Stiftungsprofessuren eine finanzielle Situation, welche die Weiterführung für mindestens 10 Jahre garantiert.

**Wie ist das Geld für die Stiftungsprofessuren investiert?**

Die Universität Bern unterhält verschiedene Anlagearten. Betrachten wir zunächst die Drittmittelanlage: Wir erhalten relativ viel Geld, um Forschungen und Forschungsk Kooperationen zu finanzieren. Das sind etwa 160 Millionen Franken jährlich. Davon können wir

durchschnittlich rund 100 Millionen anlegen. Das ist ein grosses Portefeuille, das in Obligationen angelegt wird. Hier ist die Situation relativ sicher. Rund 50 Millionen sind in Fonds vorhanden. Hier ist die Anlageart vom Willen der Stifter, von unseren eigenen Risikoeinschätzungen oder von beiden abhängig. Liegt der Entscheid über die Art der Anlage im Kompetenzbereich der Universitätsleitung, bestimmen wir die Strategie.

**Verfolgt die Universität Bern diesbezüglich Strategien, die auf Nachhaltigkeit hin ausgerichtet sind?**

Nachhaltigkeit – im Sinne der Investition in nachhaltige Unternehmen – ist für uns derzeit kein Thema. Wir sind nicht in der Lage, die dafür nötigen Prüfungen von in Frage kommenden Unternehmen für unsere Engagements zu tätigen.

**Derzeit. Könnte es ein Thema werden?**

Die Vermögensverwalter bieten immer mehr Produkte an, die unter dem Label der Nachhaltigkeit stehen. Es ist denkbar, dass wir in Zukunft solche Anlagen bevorzugen werden; im Moment ist die Situation für uns – wie gesagt – nicht durchschaubar. Uns fehlt ein Qualitätszertifikat.

**Nimmt die Universität an Aktionärsversammlungen ihr Stimmrecht wahr?**

In ausgewählten Fällen – ja. In unseren Fonds haben wir einen Aktienanteil von maximal 50 %, in absoluten Zahlen sind das rund 20 Millionen Franken. Die Traktanden von Aktionärsversammlungen werden von uns relativ oberflächlich auf heikle Themen hin überprüft. Das können Fusions- oder Verkaufspläne sein, aber auch die gleichzeitige Wahrnehmung von Verwaltungsratspräsidium und operativen Tätigkeiten durch ein und dieselbe Person. In diesen Fällen wird die Universitätsleitung konsultiert und bildet sich eine Meinung. Das Stimmrecht wird dann einem Vertreter übertragen, wir gehen nicht selber an Aktionärsversammlungen.

*Wir haben bei allen Stiftungsprofessuren eine finanzielle Situation, welche die Weiterführung für mindestens 10 Jahre garantiert.*

Daniel Odermatt



**Die Universitätsfinanzierung setzt sich aus verschiedenen Quellen zusammen. Neben den Drittmitteln sind dies vor allem die Staatsmittel. Was erwarten Sie hier für eine Entwicklung?**

Die Staatsmittel stammen aus verschiedenen Quellen. Der Hauptträger der Universität Bern ist der Kanton, hinzu kommen Bundesbeiträge sowie die Pro-Kopf-Beiträge für Studierende aus anderen Kantonen. Hier ist die Situation berechenbar; die Beiträge für Studierende aus anderen Kantonen werden für die nächsten Jahre mit der Entwicklung der Studierendenzahlen Schritt halten. Anders sieht es aber wohl für die Beiträge der Eidgenossenschaft sowie für jene unseres Trägerkantons aus.

**Es werden – bedingt durch Steuerrückgänge – tiefere Kantoneinnahmen erwartet. Besteht die Gefahr, dass die Universität von Sparrunden betroffen wird?**

Der Regierungsrat des Kantons Bern entwirft in der aktuellen Situation Sparszenarien. Ich rechne damit, dass auf die Universität Bern Sparrunden zukommen könnten.

**Es werden immer mehr Stimmen laut, die ein anti-zyklisches Verhalten der staatlichen Institutionen in der Krise fordern, auch und gerade im Bildungssektor. Ihre Meinung?**

Zunächst: Uns sind alle willkommen, die auch unabhängig von der Konjunkturlage in die Universität Bern investieren möchten. Die Studierendenzahlen nehmen laut Prognosen des Bundesamtes für Statistik bis 2016 weiter zu. Ohne weitere Mittel werden sich die Betreuungsverhältnisse verschlechtern, und den Dozierenden wird weniger Zeit für Forschung, Entwicklung und Technologietransfer bleiben. Wir haben hier bereits unabhängig von der Finanzkrise und ihren Folgen ein Problem, das die Universitätsleitung mit dem Regierungsrat erörtern muss. Wenn die aktuelle Situation

dazu beiträgt, unser prinzipielles Problem zu anerkennen und uns zu helfen, dann würden wir das natürlich sehr begrüßen.

**Einige der finanziell gebeutelten Universitäten haben Personalstopps erlassen. Böte sich in dieser Situation für die Universität Bern gar die Chance, Spitzenleute zu gewinnen?**

Das ist durchaus denkbar; die Universität lebt von herausragenden Köpfen. Ich sehe aber noch eine andere Chance: Die bis vor kurzem vorherrschenden Finanzmodelle wurden nur von wenigen Wissenschaftlern kritisch hinterfragt. Man darf sich die Frage stellen, ob dies mit der Abhängigkeit der Forschungseinrichtungen von privaten Geldern zu tun hatte. Ich sehe die Chance der gegenwärtigen Situation auch darin, dass man erkennt, dass die Universität möglichst unabhängig von Wirtschaft und Konjunktur arbeiten und forschen können muss.

**Werden die Autonomiebemühungen der Universitäten nicht unterlaufen, wenn sie in der Finanzkrise wieder vermehrt von staatlichen Mitteln abhängig werden?**

Autonomie und Unterstützung müssen zusammengehen. Universitäten werden sich nie zu 100 Prozent privat finanzieren können. Autonome Forschung ist immer auf staatliche Unterstützung angewiesen, Investitionen in diesem Bereich sind gesamtgesellschaftlich sinnvoll.

**Kontakt:** Dr. Daniel Odermatt, [daniel.odermatt@vd.unibe.ch](mailto:daniel.odermatt@vd.unibe.ch)

#### **UniPress Gespräch als Podcast**

Sie können die ausführliche Version des Gesprächs auch hören. Den Podcast zum Herunterladen finden Sie auf [www.unipress.unibe.ch](http://www.unipress.unibe.ch) unter «Download».

# Johannes Josis Gespür für Zahlen

Er spricht über die Mathematik, wie andere über eine Beethoven-Symphonie – voller Begeisterung, Bewunderung und Faszination: Johannes Josi, 18 Jahre alt, Student. Reichlich begabt. Und sehr bescheiden.



Von Astrid Tomczak-Plewka

«Es wäre vielleicht wichtiger, dass man versucht, Frieden zu schaffen.» Johannes Josi macht keine Anstalten, sein Gegenüber vom Nutzen seines Tagwerks zu überzeugen. Sein Tagwerk – das sind Buchstaben und Zahlen, Gleichungen und Systeme. Johannes Josi will sich nicht anmassen, die grossen Probleme der Menschheit zu lösen – Kriege, Hungersnöte, Katastrophen. Er begnügt sich mit der Mathematik. Und die ist schon komplex genug. Es gibt Mathematiker, die 12 Jahre über einem Problem grübeln, bis sie eine Lösung präsentieren, die von der Fachwelt für gültig erklärt wird. Oder solche, die wider die allgemeine Logik handeln. Wie der russische «Eremit» Grigori Perelman, der sich über jegliche Konventionen hinwegsetzt, ein schwieriges Problem im Alleingang löst, dafür mit dem höchsten Preis, den ein Mathematiker gewinnen kann, ausgezeichnet wird, diesen jedoch ablehnt, seinem Forschungsinstitut den Rücken kehrt und stattdessen in einer Plattenbauwohnung am Stadtrand von St. Petersburg quasi «im stillen Kämmerlein» weiter forscht. So schlimm steht es um Johannes Josi nicht. «Ich habe keine Angst, durchzudrehen», sagt der Mathematikstudent mit einem feinen Lächeln, das wie ein Zugeständnis an die Unernsthaftigkeit mancher Journalistenfragen anmutet.

Wie er so im «Café Litteraire» in der Buchhandlung Stauffacher sitzt, wirkt er etwas schüchtern vielleicht, etwas in sich gekehrt, sehr höflich, wohl erzogen, überlegt. Aber nicht der Welt entrückt: Abgesehen davon, dass sein spezielles Interesse einem Gebiet gilt, das die meisten Menschen nicht verstehen, ist er «ganz normal». Im Winter geht er gerne skifahren, im Sommer klettern und wandern. Eben das, was man so erwartet von einem jungen Mann, der im Berner Oberland aufgewachsen ist. Weniger würde man erwarten, dass einer mit 18 Jahren schon mehrere Wissenschaftspreise gewonnen hat – im letzten Jahr holte Josi an internationalen Wissenschaftsolympiaden gleich zwei Mal Silber – einmal in Informatik und einmal in Mathematik.

Schon mit 13 Jahren nahm er erstmals an einer Wissenschafts-Olympiade teil. «Ich war der Jüngste und auch nicht besonders gut. Halt der kleine Bub im Audimax der ETH», erinnert sich Josi.

Die «Berufung» zur höheren Mathematik traf ihn nicht wie ein Blitz aus heiterem Himmel. Er habe sich «schon immer» dafür interessiert. «Als ich klein war haben mir meine Eltern halt so Bücher gegeben», sagt er und senkt dabei den Blick auf den Tisch, als wäre es ihm unangenehm, dass er schon so früh eine besondere Begabung gezeigt hat. Die zweite Klasse hat er übersprungen, mit elf, zwölf Jahren war er seinem Vater – einem Mathematiklehrer – bereits oft überlegen, schlug ihn manchmal im Schach. «Ich bewundere meinen Vater dafür, dass er sagen konnte: «OK, in diesem Bereich verstehst du schon mehr als ich.»»

Mit den Auszeichnungen kam auch die öffentliche Aufmerksamkeit – Lokaljournalisten wollten das Ausnahmetalent interviewen. «Meistens habe ich das als Belästigung empfunden», sagt Josi – und bedient damit ein Klischee: Dasjenige des Wunderkindes, das sich am liebsten in sein Zimmer verkriecht, seiner ausgefallenen Leidenschaft frönt und die Mitwelt aussen vor lässt. «Ich ziehe mich gerne zurück und kann sehr hartnäckig sein, wenn es darum geht, ein Problem zu lösen», sagt Josi. «Aber es ist nicht so, dass mich solche Gedanken auffressen.» Solche Gedanken: Damit meint er nicht nur konkrete mathematische Probleme – die mitunter monatelang in seinem Kopf herumkreisen – sondern auch Fragen, die über die Zahlen und Formeln hinausgehen – dorthin wo sich die Mathematik mit der Philosophie, mit Existenzuellem trifft: «Die Mathematik hat etwas Absolutes. Sie existiert unabhängig etwa von der Physik. Wäre die Erde eckig statt rund, wäre die Mathematik trotzdem genau gleich», erklärt er. «Aber welche Rolle spielt der Mensch? Existiert die Mathematik auch unabhängig vom Menschen? Ist sie schon da, und der





Mensch entdeckt sie einfach?» Nicht, dass Josi täglich solche Fragen wälzen würde. Aber sie gehören zur Faszination, welche die Mathematik seit jeher auf den jungen Mann ausgeübt hat: Die Perfektion, die Ästhetik. «Mathematik ist wie ein grosses Rätsel, man ahnt irgendwelche Zusammenhänge. Man hat das Bedürfnis nach einer Art Harmonie, danach, dass es am Schluss aufgeht.»

Spricht so ein Genie? Vielleicht. Tatsächlich bedient Johannes Josi ein weiteres Klischee: Er ist kein Vorzeigestudent. Stundenlang Übungen zu lösen, wie es zum Studium gehört, quält ihn. Er ist denn auch nicht stolz auf seine Leistungen, die er als ziemlich zufällig taxiert: «Stolz ist hinderlich. Stolz grenzt einen ab und macht unnahbar. Ausserdem habe ich keinen Grund, stolz zu sein. Was ich beispielsweise für eine Wissenschaftsolympiade tue, steht doch in gar keinem Verhältnis zum Trainingsaufwand, den zum Beispiel ein Spitzensportler betreibt.» Das klingt nach Tiefstapelei, Understatement, Koketterie. Und doch spricht Josi mit einer Aufrichtigkeit, welche jegliche Skepsis in die Knie zwingt. Er sagt Sätze wie: «Die Mathematik ist eine Art, sich zu beschäftigen, wie andere Dinge auch. Sie kann einem Befriedigung geben – etwa so, wie wenn man Musik macht.» Er macht keinen Hehl daraus, dass ihn praktische Anwendungen der Mathematik – etwa in der Logistik von Transportunternehmen – wenig interessieren. Er hat sich der Theorie verschrieben und somit der Grundlagenforschung. «Ja, das ist ein Luxus. Ich kann mich nicht dafür rechtfertigen. Aber wie hätte sich ein Philosoph in der Antike vor einem einfachen Arbeiter rechtfertigen wollen?» Johannes Josi, Student der Mathematik, hat keine Ambitionen, die Welt zu verändern. Er wird wohl eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen. Zufrieden damit, seine Leidenschaft zum Beruf machen zu können. Denn dass die Mathematik sein «Lebensthema» ist, da ist sich Johannes Josi ziemlich sicher. «Sonst müsste ja die Faszination abrupt aufhören. Das kann ich mir nicht vorstellen.»

Bleibt die Frage, was sie denn eigentlich ist, die Mathematik. «Eine Definition kann ich nicht liefern, da bin ich überfordert», sagt Josi. Da ist sie wieder, diese betonte Bescheidenheit. Josi sieht anders. «Das ist keine Bescheidenheit. Vielleicht eher Respekt gegenüber der Mathematik.» Er könne zwar «salopp» beschreiben, was Mathematik ist «aber ihr Wesen wäre damit nicht erfasst.» Wenn sich die Mathematik schon nicht definieren lässt, dann vielleicht wenigstens die Tätigkeit eines Mathematikers. Was tut ein solcher den lieben langen Tag? Josi zuckt die Achseln: «Eigentlich weiss ich es selber nicht so genau.» Dann huscht ein spitzbübisches, selbstironisches Lächeln über sein Gesicht: «Er sitzt halt im Kämmerlein und tüfelt Formeln aus.» Ein Witz – der aber illustriert, dass sich ein Mathematiker in aussergewöhnlichen (Denk-)Sphären bewegt. Manchmal aber versetzt sich Johannes Josi auch in andere Welten, als in diejenige der Zahlen und Formeln. Wie zum Beweis greift er seine braune, etwas abgewetzte Ledermappe, zieht wortlos ein Buch heraus, das er gerade liest: «Kindheit in Kirgisien» von Tschingis Aitmatow, steht auf, verabschiedet sich und geht: Ein junger Intellektueller mit Schirmmütze und Trenchcoat. Einer, der nicht den Weltfrieden schaffen kann. Der aber bestimmt auch keine Kriege anzettelt.

**Kontakt:** Johannes Josi, [johannes.josi@students.unibe.ch](mailto:johannes.josi@students.unibe.ch)

**Prof. Dr. Thomas Cottier**, Direktor des World Trade Instituts und des Instituts für Europäisches und Internationales Wirtschaftsvölkerrecht, leitet an der Universität Bern den Nationalen Forschungsschwerpunkt (NCCR) Trade Regulation, welcher sich im Rahmen des Projekts «Energie und WTO» mit aktuellen Fragen des internationalen Energierechts und Klimawandels auseinandersetzt.

**Sofya Matteotti-Berkutova** ist Doktorandin am NCCR Trade Regulation und untersucht den bedeutsamen Einfluss des WTO-Rechts auf die Erdöl exportierenden Staaten. **Olga Nartova** (Mitte) ist Doktorandin und stellvertretende Leiterin des NCCR Projekts «Energie und WTO». Sie untersucht dabei u. a. wettbewerbsrechtliche Fragen im Zusammenhang mit Energiedienstleistungen.

*Die hier geäußerte Meinung muss nicht der Auffassung von Redaktion oder Universitätsleitung entsprechen.*



## Winterkrieg im Gasgeschäft: Ursachen und Auswirkungen

Von Thomas Cottier, Sofya Matteotti-Berkutova und Olga Nartova

Im Schatten der Finanzkrise bekamen mitten in diesem Winter die Einwohner Rumäniens, Bulgariens, Tschechiens, Ungarns und teilweise auch der Türkei Versorgungsengpässe beim Erdgas zu spüren. Die Lieferungen aus Russland und der Ukraine blieben aus. Die Engpässe rufen deutlich in Erinnerung, wie sehr Europa von ausländischen Lieferungen abhängig ist. Rund 80 % des Erdgases kommt aus russischen Quellen in die EU. Ähnliches gilt auch für die Schweiz. Sie ist heute beim Erdgas zu 100 Prozent von Importen abhängig, das Gas stammt zu 95 % aus den Niederlanden, Russland, Norwegen, Deutschland und Algerien.

Die Versorgung mit Erdgas ist auf ein Netz von Pipelines angewiesen. Wer die Hoheit über die Leitungen ausübt, kann den Hahn zudrehen. Das geschah diesen Winter. Die Naftogas der Ukraine leitete angeblich für Europa bestimmte Lieferungen aus Russland in eigene Leitungen, um ihre Bevölkerung zu versorgen. Gasprom, die russische Energiegesellschaft, stellte in der Folge die Lieferungen an die Ukraine ein. Preisverhandlungen blieben erfolglos. Die Ukraine war nicht bereit, 250 Dollar pro Kubikmeter zu bezahlen – wesentlich mehr als die früheren 179.50 Dollar pro Kubikmeter, aber lediglich die Hälfte davon, was in der EU bezahlt wird. Am 13. Januar 2009 nahm Russland die Lieferungen auf Intervention der EU-Kommission wieder auf.

Gaslieferungen sind Gegenstand von Vereinbarungen unter den zumeist staatlich kontrollierten Gesellschaften. Es handelt sich dabei um kommerzielle Verträge ohne völkerrechtlichen Charakter. Gegenseitige Ansprüche unterliegen der kommerziellen Gerichtsbarkeit vor dem Schiedsgerichtshof in Stockholm. Zurzeit sind infolge des

Gasstreits mehrere Schiedsverfahren hängig. Aus völkerrechtlicher Sicht ist die Frage zentral, ob die Staaten zur Sicherstellung der Durchleitung von Gas verpflichtet sind. Die Transitfrage steht denn auch im Mittelpunkt der Europäischen Energiecharta, die nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion ins Leben gerufen wurde und die Mitgliedstaaten verpflichtet, den Transit von Erdgas und andern Mineralien zu gewährleisten. Die Ukraine hat die Energiecharta ratifiziert. Zudem ist sie auch als WTO-Mitglied verpflichtet, den Transit von Gas zu schützen. Russland hat bislang auf eine Ratifikation der Energiecharta verzichtet – gleichwohl kommt diese auf provisorischer Basis zur Anwendung. WTO-Recht wird hingegen nicht angewendet, da Russland nicht Mitglied der Welthandelsorganisation ist. Man muss davon ausgehen, dass die Ukraine ihren völkerrechtlichen Verpflichtungen zur Durchleitung nicht nachgekommen ist. Im Falle von Russland geht es um die Nichteinhaltung von kommerziellen Lieferungsverträgen gegenüber Abnehmern in Drittstaaten. Von einer Verletzung des Völkerrechts kann hingegen nicht gesprochen werden. Denn eine völkerrechtliche Pflicht zur Lieferung von Gas besteht nicht.

Der EU ist es bis heute nicht gelungen, die Versorgung durch völkerrechtliche Verpflichtungen zu sichern. Ein Grund dafür liegt darin, dass die EU bislang gegenüber Drittstaaten keine einheitliche Energiepolitik entwickelt hat und die Mitgliedstaaten unterschiedlichste Interessen gerade in der Pipeline-Frage verfolgen. Russland hat unter dem Eindruck anhaltend hoher Energiepreise seinen Beitritt zur WTO auf die lange Bank geschoben. Mit dem Zerfall des Ölpreises und einer weltweiten Rezession wird die Notwendigkeit eines Beitritts Russ-

lands zur Belegung von Handel und Wirtschaft mit andern WTO Mitgliedstaaten aber wohl rascher wieder auf den Tisch kommen als erwartet. Die EU, aber auch andere Nachbarstaaten die Mitglied der WTO sind, werden wohl alles daran setzen, Lieferungsverpflichtungen auch völkerrechtlich abzusichern. Gesamthaft wird die Frage am besten in ein multilaterales Energieabkommen in der WTO aufzunehmen sein. Die Erfahrungen dieses Winters dürften den Bemühungen zur Förderung alternativer Energien und damit dem Abbau einseitiger Abhängigkeiten in der Energieversorgung Auftrieb verleihen. Zudem dürfte der Gasstreit auch nicht ohne Einfluss auf die Beschleunigung einer gemeinsamen Energiepolitik der Europäischen Union bleiben. Die Entwicklung einer Verhandlungsagenda im Rahmen der WTO hätte dabei den Vorteil, dass Energiepolitik damit Teil der Handelspolitik ist, wo eine einheitliche aussenpolitische Kompetenz besteht und fest verankert ist. Sie kann auch Grundlage für besondere bilaterale Verträge mit Russland und der Ukraine bilden. Dies wird auch die Schweiz vor besondere Herausforderungen stellen. Bei Versorgungsengpässen muss damit gerechnet werden, dass die Nachbarstaaten zuerst ihre Bedürfnisse decken werden. Es kann nicht damit gerechnet werden, dass Gasstreitigkeiten für die Schweiz immer so glimpflich wie in diesem Winter ausgehen werden. Umso wichtiger ist es daher, das Dossier schon heute für Verhandlungen in der Welthandelsorganisation vorzubereiten und voranzutreiben.

**Kontakt:** Thomas Cottier, Sofya Matteotti-Berkutova und Olga Nartova, World Trade Institute, [thomas.cottier@wti.org](mailto:thomas.cottier@wti.org), [sofya.matteotti@wti.org](mailto:sofya.matteotti@wti.org), [olga.nartova@wti.org](mailto:olga.nartova@wti.org)

# «Nach einer alten, löblichen Sitte» – Rektoratsreden an der Universität Bern

Seit der Gründung der Universität Bern halten die Rektoren am *Dies academicus* akademische Reden. Diese Auftritte waren lange Zeit von zentraler Bedeutung. Für den Rektor. Für die Universität. Inszenierte, zelebrierte öffentliche Kommunikation.

Von *Andreas Krummenacher*

Am 15. November 1878 hielt Rektor Theodor Kocher, der spätere Nobelpreisträger und auf ein Jahr gewählte Rektor, seine Rektoratsrede in der Aula der Universität Bern. Er wollte Rückschau halten und einen Blick auf «die Aufgaben im kommenden Jahr werfen». Das tat er zweifellos. Auch sprach er über die medizinische Fakultät, deren Leistungen, die Studierendenzahlen und vor allem die Kosten. Detailliert listete er sämtliche Ausgaben des Staates für die Universität auf. Er vertrat die Ansicht, dass das Engagement viel zu klein war. Der Staat verliere die Achtung der anderen Nationen, wenn er die Wissenschaft vernachlässige. «Will man aber die Hochschule beibehalten, so muss man sie auch vorwärts bringen, denn stehen bleiben heisst in Fehlern verharren.» Darüber hinaus verfolgte Kocher allerdings auch eine Mission: Den «Kampf um die Gesundheit» nämlich, wie er vor den versammelten Honoratioren – dem Erziehungsdirektor, einer Delegation des Gemeinderates und des Bundesrates – ausführte. Kocher widmete sich im weiteren Verlauf seiner Rede der modernen Medizin und erklärte, wie ein optimales Krankenhaus auszusehen habe. Er betonte dabei eindringlich die Bedeutung der Hygiene. In der modernen Medizin gelte es, jeden «eingedrungenen Krankheitsstoff, jedes feinste Stäubchen auszufegen». Dieser komplizierte Prozess benötige die entsprechenden Vorrichtungen

und vor allem – und jetzt kam er auf sein Hauptanliegen – einen geeigneten Raum. Das Inselspital war zu diesem Zeitpunkt längst zu klein und die Infrastruktur veraltet. Ein Neubau wurde diskutiert, und Kocher setzte sich vehement dafür ein. Er nutzte die eine Gelegenheit, bei der alle Entscheidungsträger versammelt waren. Als Rektor hatte er die Chance, medienwirksam sein Anliegen vorzubringen: Am Stiftungstag der Universität, am *Dies*, bei seinem Amtsantritt. Diese Gelegenheit nahm Theodor Kocher wahr. Sieben Jahre später wurde das neue Inselspital bezogen.

## **Eine deutsche Erfindung**

Die Sitte der regelmässig und rituell wiederkehrenden Reden mit offiziellem Charakter stammte aus dem deutschsprachigen Universitätsraum von Kiel bis Wien, von Strassburg bis Dorpat (Tartu), entstand etwa um 1800 und drang seit dem frühen 19. Jahrhundert auch in die Schweiz ein. Sie wurde offenbar mitgebracht von den vielen deutschen Professoren, die damals nicht selten aus politischen Gründen in die Schweiz kamen und neue Wirkungsstätten fanden, zunächst in Basel und ab 1834 auch an der Universität Bern. Der erste Rektor in Bern war ein typischer Vertreter dieser deutschen Professoren. Der radikal-liberale Jurist Wilhelm Snell. In seiner Eröffnungsrede 1834 bezeichnete er die ein Jahr zuvor gegründete Universität Zürich als Schwes-

teranstalt, mit der es gelte, «Hand in Hand den Segen der Bildung und geistigen Freiheit im ganzen Vaterland zu verbreiten und zugleich einer der grössten Ideen der Geschichte, der Idee nämlich, welche in Deutschland alle Universitäten zu einem Gesamtfreistaat der Geister und der Wissenschaften vereinigt hat, in der Schweiz eine Pflege- und Pflanzstätte und vielleicht eine Zufluchtsstätte für eine bessere Zukunft Deutschlands zu bereiten».

Wilhelm Snell war neben Theodor Kocher einer der auffälligsten Rektoren der Universität Bern. Snell kam schon kurze Zeit nach Stellenantritt in Bern mit der herrschenden gemässigt liberalen Partei in Konflikt. Er wurde abgesetzt und aus dem Kanton ausgewiesen. Snell nahm als antikerikaler Freischärler am gescheiterten Aufstand gegen die konservative Luzerner Regierung teil (Freischarenzug 1845) und kehrte nach der radikalliberalen Reform 1846 nach Bern zurück.

Die Autoren der Rektoratsreden waren Wissenschaftler, die sich mit der Politik, dem Staat und der Gesellschaft auseinandersetzen mussten. Darin liegt die Bedeutung des Quellentypus. Diese Reden gewähren weiträumige Zustandsüberblicke der Universitäten zu allen Themen und bieten einen nuancenreichen Einblick in die Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte.

## **Natur- versus Geisteswissenschaft**

Ein Dauerbrenner bei den Rektoratsreden war die Erörterung einer komplexen Frage des eigenen Fachs für eine breitere Öffentlichkeit, das der Rektor als Professor vertrat. Wenig überraschend dominieren im Turnus der Fakultäten juristische, theologische, medizinische und philosophische Inhalte die Reden. Dann begann auch an der Universität Bern der stetige Bedeutungszuwachs der Naturwissenschaften. Jetzt lassen sich Themenkonjunkturen feststellen. Waren es in der Anfangszeit die politischen Auseinandersetzungen, die Beziehung zum neuen Staat und die Rolle der Universität darin, beschäftigen sich die Rektoren in ihren Reden spätestens ab den 1860er

Jahren mit sich selbst und mit ihren verschiedenen Fächern. Die Einheit von Lehre und Forschung und die Volluniversität wurden dabei als unverzichtbar betrachtet, jedoch sahen die Redner all dies in Gefahr. Sie forderten die Einheit der Wissenschaften trotz auseinanderstrebender Einzeldisziplinen. In diesem Zusammenhang wurde das Verhältnis zwischen den Geistes- und Naturwissenschaften immer stärker thematisiert. Die beiden Richtungen innerhalb der philosophischen Fakultät entwickelten sich auseinander. Die förmliche Trennung in die philosophisch-historische und in die philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät erfolgte dann erst 1921. Beim Ringen der «klassischen Alten» mit den «homines novi» der Naturwissenschaften ging es um Begriffsinhalte und Ziele der «Bildung». Die Naturwissenschaftler äusserten sich in ihren Rektoratsreden dazu kaum. Sie stellten eine komplexe Fragestellung ihres Fachs vor und präsentierten den Zuhörern neue, aufregende Erkenntnisse. Die meisten sahen ihr Fach positiv und in grosser Entwicklung. Demgegenüber standen Theologen und Philosophen, die ihre Fächer in der Krise währnten. Aus den Rektoratsreden geht hervor, dass die Theologie mit mehreren Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Ihre Rolle im neuen liberalen Staat war völlig unklar, das Verhältnis zu den Naturwissenschaften war angespannt, und die Ausrichtung des Fachs wurde dadurch ständig hinterfragt und neu beurteilt.

Daneben sprachen die Rektoren über die Einheit von Forschung und Lehre, aber auch über die grossen, gesellschaftsbewegenden Ereignisse von der Gründung des Bundesstaates über die Weltkriege und ihre Folgen bis zur heutigen globalen Herausforderung; auch brachten sie wiederholt Beiträge zur Geschichte der eigenen Universität oder Fakultät.

Rektoren hatten immer Sorgen. Am Dies konnten und durften sie wenigstens einmal im Jahr die Gegenwarts- und Zukunftsorgen höchst offiziell einer geneigten Öffentlichkeit mitteilen. Dauerprobleme,

viele bis heute: Schliessungsgefahren, der Rechtfertigungsdruck auf den Geistes- und Sozialwissenschaften, die «(Fach-)Hochschulfrage», die Platznot, zu viele oder zu wenige Studierende, Frauenstudium und Frauenförderung, Mobilität und Wettbewerb, Wissenschaftsfreiheit und Autonomie und natürlich immer wieder die Mittelknappheit.

### Öffentlichkeit

Die Gesellschaft der alten Republik pflegte zunächst keine sonderliche Nähe zum neuen Gebilde, das 1834 in der Stadt Einzug hielt und erst noch eine Angelegenheit des liberalen Kantons war. In den ersten zwanzig Jahren befand sich die Universität Bern im Kreuzfeuer der Politik. Die Reden spiegelten diesen Sachverhalt wieder. Es ging um die universitäre Selbstpositionierung und Akzeptanz in Politik, Gesellschaft und in den Medien. In seiner Festrede zum 100-Jahr-Jubiläum bezeichnete Rektor Philipp Thormann «die ersten Jahrzehnte als Sturm- und Drangperiode in politisch bewegten Zeiten, mit den 50er Jahren trat eine ruhigere Zeit ein, eine Zeit fruchtbarer wissenschaftlicher Arbeit, die bis heute angehalten hat».

Rektoren hatten Hochschule und Öffentlichkeit etwas zu sagen, und Medienpräsenz war fast immer gegeben. Man hörte ihnen zu, wenn auch mitunter widerwillig. So wurde die «anstössige» Rede des Berner

Nationalökonom und Kathedersozialisten Hans von Scheel von 1873, in der er sich für das Frauenstudium aussprach, im Berner «Bund» schamhaft verschwiegen. Ein Jahr später erfolgte im Sinne des Rektors die Reglementsänderung zugunsten der Frauen.

Der Dies academicus war eine einmalige Gelegenheit für einen Rektor, eine breite Öffentlichkeit auf universitäre und wissenschaftliche Themen hinzuweisen. In der Gestalt des Rektors präsentierte sich die Universität. Beim Umzug durch die Stadt wurde bewusst der Kontakt mit den Menschen gesucht. Heute gibt es andere Kommunikationskanäle als bloss eine flammende Rede am Stiftungsfest. Bis in die späten 1970er Jahre war aber die Rektoratsrede der wichtigste Programmpunkt am Dies. Zugegeben – vielleicht war es auch in manchem Jahr das Festbankett im Casino. Aber das steht auf einem anderen Blatt, das gerade verloren gegangen ist.

**Kontakt:** *Andreas Kruppenacher, Historiker, Doktorand und Mitarbeiter am Projekt «Die Rektoratsreden an schweizerischen Universitäten und Hochschulen im 19. und 20. Jahrhundert» bei Prof. Dr. Rainer C. Schwinges, a.kruppenacher@swissonline.ch*



**Wie sich die Schule verändert**

Im 19. Jahrhundert waren Schulen und Bildungswesen stabile Institutionen. Durch Auseinandersetzungen mit gesellschaftlichen Entwicklungen und den ständigen Veränderungs- und Anpassungsansprüchen, wandelten sich die Schulen. Eine internationale Forschungsgruppe untersuchte heterogene Bildungssysteme.

**Das Jahrhundert der Schulreformen**

Internationale und nationale Perspektiven, 1900–1950  
*Claudia Crotti und Fritz Osterwalder (Hrsg.)* – 2008, 392 S., 56 Abb., 3 Grafiken, kartoniert, CHF 59.–, Prisma – Beiträge zur Erziehungswissenschaft aus historischer, psychologischer und soziologischer Perspektive 9, Haupt Verlag Bern, ISBN 978-3-258-07384-2



**Vom Pionier der Gullenwirtschaft zur ersten Bienenforscherin**

Wissbegierde, Experimentierlust und Gestaltungswille zeichnen die 50 Porträtierten in diesem Buch aus. Die gemeinnützig aktiven Persönlichkeiten und ihre Tätigkeitsfelder werden vorgestellt und spiegeln die 250-jährige Geschichte der Ökonomischen und Gemeinnützigen Gesellschaft des Kantons Bern (OGG).

**Kartoffeln, Klee und kluge Köpfe**

Die Ökonomische und Gemeinnützige Gesellschaft des Kantons Bern OGG (1759-2009)

*Martin Stuber, Peter Moser, Gerrendina Gerber-Visser, Christian Pfister (Hrsg.), Dominic Bütschi (Mitarbeit)* – 2009, 309 S., zahlreiche 4-farbige und s/w Abb., gebunden, CHF 48.–, Haupt Verlag Bern, ISBN 978-3-258-07387-3



**Wohin zielt die Künftlerausbildung?**

Die zwölf Beiträge in diesem Buch nehmen Bezug auf die gegenwärtigen Reformprozesse und Umstrukturierungen an den Kunsthochschulen, beschreiben Theorie und Praxis der Lehre und untersuchen deren Resonanz in der künstlerischen Arbeit.

**Kunstausbildung**

Aneignung und Vermittlung künstlicher Kompetenz

*Peter J. Schneemann, Wolfgang Brückle (Hrsg.)* – Mit Beiträgen von Thierry Dufrene, Shao Yiyang, Christian Janecke, Carola Muysers, Franziska Uhlig, Antje Krause-Wahl, Michael Diers, Birgit Effinger und Hannah Kruse, Walter Grasskamp, Hans Dickel, Howard Singerman, Sabine Kampmann – 2008, 208 S., 68 Abb., CHF 40.–, Verlag Silke Schreiber, München, ISBN 978-3-88960-105-6



**Ein Atlas zum Wirtschaftswandel**

Seit den Wirtschaftsreformen in den späten 80er Jahren erlebt die demokratische Republik Laos ein konstantes ökonomisches Wachstum, welches wichtige Änderungen mit sich bringt. Eine Datenanalyse liefert wichtige Resultate für Forschung und Politik von Laos. Dieser sozioökonomische Atlas soll der Erziehung, Forschung und Politik der demokratischen Republik Laos dienen.

**Socio-Economic ATLAS of the Laos PDR**

An analysis based on the 2005 Population and Housing Census

*Peter Messerli, Andreas Heinemann, Michael Epprecht, Phonesaly Souksavath, Thiraka Chanthalanouvong, Nicholas Minot (Hrsg.)* – 2008, Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Bern, Bern and Vientiane: Geographica Bernensia (Verlag des Geographischen Instituts), ISBN 978-3-905835-03-8



**Die Dynamik von Schneedecken und Gletschern messen**

Die Jubiläumsschrift, welche anlässlich des 20-jährigen Jubiläums der wissenschaftlichen Aktivitäten im Furggentälti entstand, ermöglicht eine Übersicht über den Aufbau des Untersuchungsgebietes bis zur heutigen Infrastruktur. Probleme und Herausforderung beim Bau von Messeinrichtungen im Hochgebirge werden aufgezeigt und die im Furggentälti neu entwickelten Konzepte und Messgeräte vorgestellt.

**20 Jahre Furggentälti**

Permafrostuntersuchungen auf der Gemmi

*Bernhard Krummenacher, Dragan Mihajlovic, Annina Nussbaum, Benno Staub (Hrsg.)* – 2008, 113 S., 65 Abb., CHF 24.50.–, Geographica Bernensia, Verlag des Geographischen Instituts der Universität Bern, G 80, ISBN 978-3-905835-07-6



**«1968» in der Bundesstadt**

Die 68er Jahre in Bern entpuppen sich als ein komplexes Zusammenspiel zwischen nonkonformistischen Journalisten und Schriftstellern, Studierenden, Hippies und anderen. Zwölf ausgewählte Biographien veranschaulichen die breite Wirkung der 68er in Bern. Der Sammelband im Katalogformat ist reich illustriert und ansprechend gestaltet.

**Bern 68**

Lokalgeschichten eines globalen Aufbruchs – Ereignisse und Erinnerungen

*Bernhard C. Schär, Ruth Ammann, Stefan Bittner, Marc Griesshammer, Yves Niederrhäuser, Vera Sperisen (Hrsg.)* – 2008, 228 S., 17 farb. und 178 s/w Abb., CHF 38.–, Hier+Jetzt, Verlag für Kultur und Geschichte Baden, ISBN 978-3-03919-078-2



Vorschau Heft 141

## Impressum

UniPress 140 April 2009

Forschung und Wissenschaft an der Universität Bern

**Herausgeberin:** Abteilung Kommunikation

**Leitung:** Marcus Moser (mm)

**Redaktion:** Marcus Moser (marcus.moser@kommunikation.unibe.ch); Astrid Tomczak-Plewka (astrid.tomczak-plewka@kommunikation.unibe.ch)

**Mitarbeit:** Nathalie Neuhaus (nathalie.neuhaus@kommunikation.unibe.ch); Julia Gnägi (julia.gnaegi@kommunikation.unibe.ch)

**Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe:**

Hans Balsiger (hans.balsiger@space.unibe.ch); Urs Boschung (urs.boschung@mhi.unibe.ch); Susanne Brenner (susanne.brenner@bluewin.ch); Thomas Cottier (thomas.cottier@iew.unibe.ch); Bettina Jakob (bettina.jakob@kommunikation.unibe.ch); Andreas Krummenacher (a.krummenacher@swissonline.ch); Ingo Leya (ingo.leya@space.unibe.ch); Sofya Matteotti-Berkutova (sofya.matteotti@wti.org); Olga Nartova (Olga.Nartova@wti.org); Franziska Rogger (franziska.rogger@bibl.unibe.ch); Patrick Roth (patrick.roth@ccmedtech.ch);

**Bildnachweise:** Titelbild, Bilder Seiten: 1, 3, 4, 8, 9, 11, 14, 17, 18, 21, 24, 28, 31, 37, 38, 39: © Adrian Moser

Seite 6: © NASA

Seite 13: © Contraves Space

Seite 7: © SNB

Seite 16: oben: © aki; unten © Geschäftsbericht Novartis

Seite 20: © Neues Berner Taschenbuch auf das Jahr 1910, Bern 1909, S. 32/33

Seite 23: © Schweizer Illustrierte Zeitung, Nr. 1, 1934 / SNL

Seite 26: Abb. links: © Zimmer GmbH,

rechts: © Orthopädie Inselfspital

Seite 29: © Lutz-Peter Nolte

Seite 35: links: zvg; rechts: © Susanne Brenner

Seite 40: © AK/Nathalie Neuhaus

Seite 44: © Fotosearch

**Gestaltung:** 2. stock süd, Biel

(mail@secondfloorsouth.com)

**Layout:** Patricia Maragno (patricia.maragno@kommunikation.unibe.ch)

**Redaktionsadresse:**

Abteilung Kommunikation der Universität Bern

Hochschulstrasse 4

CH-3012 Bern

Tel. 031 631 80 44

Fax 031 631 45 62

unipress@unibe.ch

**Anzeigenverwaltung:**

Go! Uni-Werbung AG

Rosenheimstrasse 12

CH-9008 St. Gallen

Tel. 071 244 10 10

Fax 071 244 14 14

info@go-uni.com

**Druck:** Stämpfli Publikationen AG, Bern

**Auflage:** 14 000 Exemplare

Erscheint viermal jährlich,

nächste Ausgabe Juni 2009

**Abonnenten:** «UniPress» kann kostenlos abonniert werden: Stämpfli Publikationen AG, Abonnements-Marketing, Postfach 8326, CH-3001 Bern, Tel. 031 300 63 42, Fax 031 300 63 90, E-Mail: abonamente@staempfli.com

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion.

## KLIMAFORSCHUNG

Ein langer, schneereicher Winter liegt hinter uns. Und bereits fragt sich manch einer, wo denn nun die Klimaerwärmung geblieben ist. Die Forschung zeigt jedoch: Der Klimawandel führt nicht nur zu einem globalen Temperaturanstieg, sondern auch zu extremen Wetterereignissen wie Trockenperioden oder sintflutartigen Niederschlägen. Das Oeschger Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern trägt einen wichtigen Teil zum Verständnis des Klimawandels und seiner Folgen bei – im naturwissenschaftlichen, aber auch im ökonomischen und juristischen Kontext. Die Klimaforschung ist ein Schwerpunkt im Jubiläumsjahr der Universität Bern – und im nächsten UniPress.



ihr partner für  
**1to1**  
energy

**Roger Nufer, Portfoliomanager**  
**«Auf den Wind kommt es an –  
und dass man im richtigen  
Moment die Chance packt.»**

**BKW** <sup>®</sup>

Die Liberalisierung im Strommarkt setzt Impulse frei und eröffnet neue Chancen. Wir verstehen sie als Aufforderung, uns dynamisch weiterzuentwickeln. Dazu sind wir auf engagierte Mitarbeiter angewiesen wie beispielsweise Roger Nufer. Als Portfoliomanager packt er Chancen zur richtigen Zeit – und trägt so zur Unternehmensentwicklung bei. Bei der BKW FMB Energie AG sorgen 2500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter heute dafür, dass bei mehr als 1 Million Einwohner zuverlässig der Strom fließt. Gehören Sie morgen dazu? Wir freuen uns, wenn Sie mit uns die Zukunft angehen.

BKW FMB Energie AG, Human Ressource Management, Telefon 031 330 58 68,  
info@bkw-fmb.ch, www.bkw-fmb.ch/jobs



## **Wir sind Ihr Link zur Universität Abteilung Kommunikation**

Interessieren Sie sich für Aktivitäten der Universität Bern? Suchen Sie eine Expertin für ein Interview oder eine bestimmte Studie?

**Die Abteilung für Kommunikation ist das Kompetenz- und Dienstleistungszentrum für alle Kommunikationsbelange der Universität Bern.**

Wir geben Auskunft und vermitteln Kontaktpersonen. Wir sind die Anlaufstelle für Medienschaffende, Organisationen und Private.

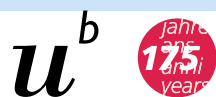
### **Wollen Sie mehr wissen?**

Sie finden uns im Hauptgebäude der Universität, Hochschulstrasse 4, 3012 Bern.

Unsere Öffnungszeiten während des Semesters sind Montag bis Freitag, 8.30 bis 12.00 Uhr und 14.00 bis 17.00 Uhr.

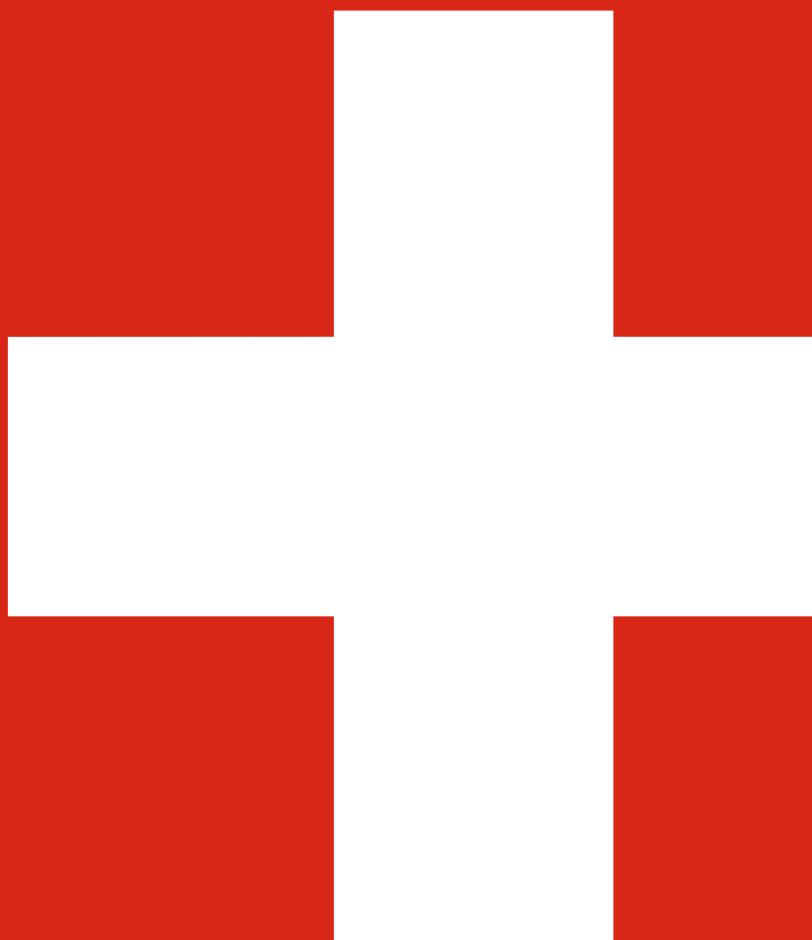
Telefon +41 (0)31 631 80 44  
Fax +41 (0)31 631 45 62  
kommunikation@unibe.ch

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter [www.kommunikation.unibe.ch](http://www.kommunikation.unibe.ch)



**UNIVERSITÄT  
BERN**

# Ergänzen Sie uns.



Die Schweiz, unser Unternehmen.  
[www.stelle.admin.ch](http://www.stelle.admin.ch)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra