

## Das Experiment

Versuche, die die Welt verändern ab Seite 22

**Liebesgeflüster** Giovanni Boccaccio erfand im Mittelalter den psychologischen Roman **Seite 18**

**Elefanten im All** Astrophysiker Ben Moore hat ein Buch über das Universum geschrieben **Seite 48**

**Nicht ohne Tell** Peter von Matt über Geschichten, die die Schweiz zusammenhalten **Seite 50**



Wer schlau isst, zahlt jetzt  
bargeldlos mit der Hiltl Memberkarte.

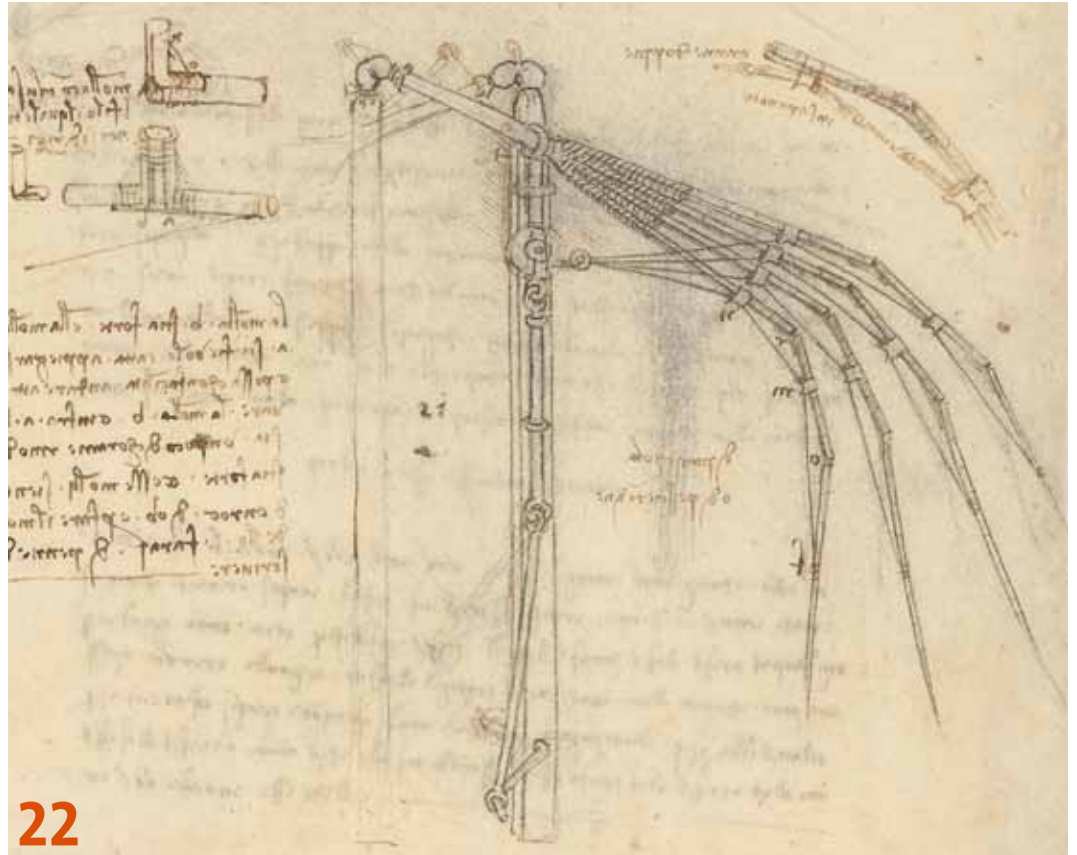


# An der Grenze des Wissens

Wissenschaftler stellen Fragen an die Welt. Eine bewährte Möglichkeit, Antworten zu bekommen, ist das Experiment. Doch aufgepasst: Oft fallen die experimentell gefundenen Antworten ganz anders aus als erwartet. Unwägbarkeiten sind fester Bestandteil jedes Experiments. Vielfach sind es gerade Seitenpfade, die sich unerwartet auftun, die zu neuen Erkenntnissen führen, wie der Wissenschaftshistoriker Hansjörg Rheinberger im Interview erklärt.

In diesem Heft stellen wir wissenschaftliche Experimente an der Universität Zürich vor, die das Potenzial haben, die Welt zu verändern. Der Ökonom Ernst Fehr hat mit seinen verhaltensökonomischen Studien im Labor immer wieder gängige Lehrmeinungen seines Fachs widerlegt. Er preist das Experiment als Mittel gegen die ideologische Verbohrtheit. Der Biochemiker Andreas Plückthun nutzt die Evolution, um neue Proteine zu entwickeln, die therapeutisch eingesetzt werden können. Auch der Chemiker Roger Alberto nimmt sich die Natur zum Vorbild. Sein Ziel ist es, mit künstlicher Photosynthese das Energieproblem der Welt zu lösen. Experimentiert wird nicht nur im naturwissenschaftlichen Labor: Auch Schriftsteller erproben neue Schreibverfahren, um der Literatur neue Impulse zu geben. Wie sie das tun, erforscht der Komparatist Sandro Zanetti.

Weiter in diesem Heft: Der Astrophysiker Ben Moore erklärt uns in seinem neuen Buch «Elefanten im All» das Universum. Aber auch, weshalb die Römer schuld daran sind, dass wir heute nicht mit Raumschiffen durch das All gondeln. – Literaturwissenschaftler Peter von Matt beschäftigt sich mit der Schweiz. Im Interview erklärt er, weshalb Wilhelm Tell eine gute Geschichte ist und weshalb solche Geschichten unser Land zusammenkitten. – Multiple Sklerose ist eine heimtückische Krankheit. Doch dank neuer Therapien, wie sie am Zürcher Universitätsspital entwickelt werden, hat sie etwas von ihrem Schrecken verloren, wie unser Beitrag zeigt. Wir wünschen eine anregende Lektüre, Ihre «magazin»-Redaktion *Thomas Gull, Roger Nickl*



22

**Skizzen eines Genies** Im Labor seines Kopfs führte der Renaissance-Gelehrte Leonardo da Vinci so manches Experiment durch, das er in seinen Notizbüchern zu Papier brachte.

## 24 Ideologien sprengen

Ernst Fehr widerlegt mit Experimenten ökonomische Dogmen. Von Roger Nickl & David Werner

## 29 Photosynthese im Labor

Zürcher Chemiker wollen die Energieprobleme der Welt lösen. Von Theo von Däniken

## 33 Experimente aus dem Tintenfass

Mit welchen Strategien Schriftsteller Neues schaffen. Von Claudio Zemp

## 36 Verschlungene Wege der Erkenntnis

Hans-Jörg Rheinberger erklärt, was erfolgreiches Experimentieren auszeichnet. Von Roger Nickl

## 40 Krieg der Theorien

Weshalb die Hochtemperatur-Supraleitung funktioniert, ist umstritten. Von Thomas Gull

## 43 Baupläne für Proteine

Biochemiker nutzen die Evolution, um künstliche Eiweisse herzustellen. Von Felix Würsten



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>

talk im turm

# Das Experiment

## Versuche, die die Welt verändern

Ernst Fehr hat mit seinen Experimenten schon viele ökonomische Glaubenssätze widerlegt. Roger Alberto will mit einem neuen Verfahren aus dem Chemielabor das globale Energieproblem lösen. Was macht ein gutes Experiment aus? Wie wird man ein kreativer Experimentator? Und können Experimente die Welt tatsächlich verändern? Das «magazin», die Zeitschrift der Universität Zürich, lädt zu einem Podiumsgespräch mit Esprit und Weitblick.

Es diskutieren:  
der Chemiker Roger Alberto  
und der  
Ökonom Ernst Fehr

Montag, 1. Oktober 2012  
18–19.30 Uhr  
Restaurant uniTurm  
Rämistr. 71  
8006 Zürich

Anmeldung unter  
[www.talkimturm.uzh.ch](http://www.talkimturm.uzh.ch)

Eintritt frei · Anmeldung erforderlich  
Platzzahl beschränkt





## IMPRESSUM

### Herausgeberin

Universitätsleitung der Universität Zürich  
durch die Abteilung Kommunikation

### Leiter Publishing

David Werner, david.werner@kommunikation.uzh.ch

### Verantwortliche Redaktion

Thomas Gull, thomas.gull@kommunikation.uzh.ch  
Roger Nickl, roger.nickl@kommunikation.uzh.ch

### Autorinnen und Autoren

Theo von Däniken, theo.vondaeniken@kommunikation.uzh.ch  
Dr. Susanne Haller-Brem, ds.haller-brem@vtxmail.ch  
Maurus Immos, maurus.immos@bluewin.ch  
Ruth Jahn, ruth.jahn@gmx.ch  
Prof. Georg Kohler, kohler@philos.uzh.ch  
Paula Lanfranconi, lanfranconi@sunrise.ch  
Katja Rauch, katja.rauch@hispeed.ch  
Sascha Renner, sascha.renner@kommunikation.uzh.ch  
Simona Ryser, simona.ryser@bluewin.ch  
Sabine Witt, sabine.witt@hispeed.ch  
Dr. Felix Würsten, mail@felix-wuersten.ch  
Claudio Zemp, claudio\_zemp@schreibgarten.ch

### Fotografinnen und Fotografen

Marc Latzel, contact@marclatzel.com  
Ursula Meisser, foto@umeisser.ch  
Jos Schmid, jos@josschmid.com  
Gerda Tobler (Illustration), gerda@gerdatobler.ch  
Stefan Walther, mail@stefanwalther.ch

### Gestaltung/DTP

HinderSchlatterFeuz, Zürich  
www.hinderschlatterfeuz.ch

### Korrektur, Druck und Lithos

Bruhin AG, druck/media, Pfarrmatte 6, 8807 Freienbach

### Adresse

Universität Zürich  
Kommunikation, Redaktion «magazin»  
Seilergraben 49, 8001 Zürich  
Tel. 044 634 44 30 Fax 044 634 42 84  
magazin@kommunikation.uzh.ch

### Inserate

Zürichsee Werbe AG, Seestrasse 86, 8712 Stäfa  
Tel. 044 928 56 11 Fax 044 928 56 00  
info@zs-werbeag.ch

### Auflage

21000 Exemplare. Erscheint viermal jährlich.

### Abonnenten

Das «magazin» kann kostenlos abonniert werden:  
publishing@kommunikation.uzh.ch

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

(ISSN 2235-2805)



Dieses Produkt wurde klimaneutral produziert.



## FORSCHUNG



### Multiple Sklerose stoppen

Wie das Immunsystem repariert werden kann

### 10 Schwarzfuss sprechen

Indianersprachen ordnen die Welt anders

### 16 Austicken, wenn Mutter kocht

Essstörungen können therapiert werden

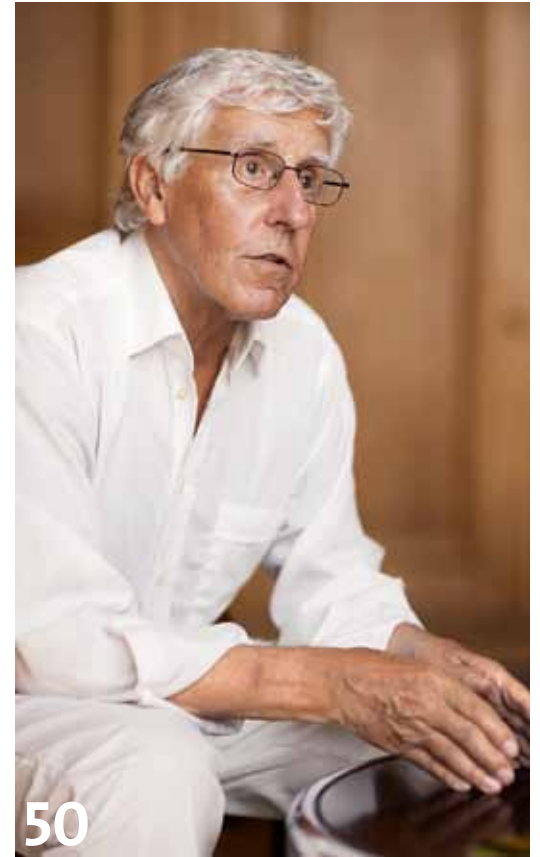
### 18 Weibliche Leidenschaft

Boccaccio erfand den psychologischen Roman

### 20 Hoffnung dank Stammzellen

Neue Behandlung für Querschnittgelähmte

## RUBRIKEN



### Wir brauchen Wilhelm Tell

Peter von Matt zur Seelengeschichte der Schweiz

### 6 Heureka

### 7 Philosophie des Alltags

### 8 Buch fürs Leben

### 9 Kunststück/Rückspiegel

### 46 Essay

Kriminalliteratur und Religion

### 48 Porträt

Der Astrophysiker Ben Moore

### 56 Bücher

### 58 Schlusspunkt



Der Klimawandel stört das biologische Gleichgewicht des Zürichsees. Eine Folge davon: übermässig viele Burgunderblutalgen.

## Heureka – Neues aus der Forschung

### Blühende Algen im Zürichsee

Die Klimaerwärmung wirkt sich negativ auf unsere Seen aus und bewirkt eine Zunahme der giftigen Burgunderblutalge. Dies zeigen Limnologen der Universität Zürich am Beispiel des Zürichsees. Im Idealfall führen intensive Winde im Frühjahr, die das im Winter stark abgekühlte Oberflächen- und Tiefenwasser des Sees vollständig durchmischen, zu einem Absterben vieler Burgunderblutalgen. Denn diese halten dem hohen Druck, immerhin 13 bar in 130 Meter Wassertiefe, nicht stand. Ein zweiter positiver Effekt der Durchmischung ist der Transport von frischem Sauerstoff in die Tiefe. Doch die Situation im Zürichsee hat sich in den letzten vier Jahrzehnten drastisch verändert. Die Klimaerwär-

mung bewirkt eine zunehmende Erwärmung der Wasseroberfläche. Die Winter waren vermehrt zu warm und der See durchmischte sich nur noch unvollständig, da der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Tiefe eine physikalische Barriere darstellte. Die Folgen sind grössere Sauerstoffdefizite über längere Zeit im Tiefenwasser des Sees und eine unzureichende Reduktion der Burgunderblutalgen.

Nature Climate Change. Juli 2012. Doi: 10.103

### Den schwarzen Hautkrebs stoppen

Der schwarze Hautkrebs, auch Melanom genannt, ist besonders aggressiv und wird in der Schweiz immer häufiger diagnostiziert. Trotz intensiver Forschung gibt es jedoch bis heute keine

Therapie. Forschende der Universität Zürich haben nun ein Gen entdeckt, das eine zentrale Rolle spielt beim schwarzen Hautkrebs. Melanomzellen sind entartete Hautpigmentzellen, die während der Embryonalentwicklung von so genannten Neuralleiststammzellen gebildet werden. Ein Team um den Stammzellenforscher Lukas Sommer untersuchte gemeinsam mit Dermatologen und Pathologen, ob in menschlichem Tumorgewebe Zellen mit Merkmalen dieser speziellen Stammzellen vorhanden sind. «Dies war tatsächlich der Fall. Wir konnten das anhand zahlreicher Biopsien von Melanompatienten nachweisen», sagt Sommer.

Insbesondere ist in allen untersuchten Tumorgeweben ein Gen hoch aktiv, das in normalen Zellen sozusagen das Stammzellprogramm steuert. Dieses «Sox10» genannte Gen ist für die Zellteilung und das Überleben von Stammzellen essenziell. Unterdrückt man dieses Gen, verhindert dies bei Mäusen die Entstehung eines Melanoms und dessen Ausbreitung. Diese Entdeckung könnte den Weg zu neuen Therapieformen ebnen.

Nature Cell Biology. Juli 2012. Doi: 10.1038/ncb2535

### Entzündungen begünstigen Alzheimer

Chronische Hirnentzündungen können die für Alzheimer charakteristischen Eiweiss-Ablagerungen, so genannte Beta-Amyloid-Plaques, auslösen. Dies belegt eine Studie, an der Forschende der UZH beteiligt waren. Seit der ersten Fallbeschreibung ist zwar klar: Hirnentzündungen sind ein wichtiger Bestandteil der Alzheimer-Krankheit. Mehrere Studien haben die Wirksamkeit entzündungshemmender Medikamente untersucht und auf einen möglichen Schutz im Anfangsstadium der Krankheit hingewiesen. Doch die spezifische Rolle von Entzündungen im Krankheitsverlauf zu bestimmen, ist bis heute schwierig geblieben.

Hirnforscher der UZH haben nun gemeinsam mit Wissenschaftlern der ETH Zürich und der Universität Bern untersucht, welchen Einfluss eine Überstimulation des Immunsystems, vergleichbar mit einer schweren viralen Infektion, auf die Entwicklung von Alzheimer in Mäusen hat. Die grosse Ähnlichkeit zwischen den Ablagerungen im Gehirn von immunstimulierten Mäusen und denjenigen von Alzheimer-Patienten

## Nichts ist wegen nichts



Was ist das – der Zufall? Ein blosser Mangel oder ein substanzieller Grund, eine wirkliche Ursache? Mangel an Wissen, also bloss relativ auf unsere beschränkten Erkenntniskräfte, oder – auf mehr als eine Weise – Grund für das, was wir Freiheit und Überraschung nennen? Jedenfalls gehört der Zufall so untrennbar zu der Art, wie Menschen leben, dass nur selten energisch über ihn nachgedacht wird.

Gewiss, es kommt vor, dass wir uns über ihn wundern: «Merkwürdig – wäre ich nicht damals genau in dieses Restaurant gegangen; genau um

---

*«Zufall kann uns ins Grübeln bringen. Steckt hinter Glück und Pech ein geheimer Sinn?»*

---

diese Zeit; genau in jener Stimmung, dann hätte ich, mit allergrösster Wahrscheinlichkeit, die Frau nie getroffen, mit der ich nun seit zwanzig Jahren zusammen bin!» Oder wir finden ihn irgendwie unfair: «Weshalb bekommt X diese Chancen, und ich muss, tödlich erkrankt, sehr bald aus der Welt verschwinden?» Es kann aber auch sein, dass wir ihn brauchen, um so törichte Fragen wie die nach der gerechten Verteilung von Glücksgütern als prinzipiell falsch zu brandmarken: «Das eben ist die Condition humaine; die einen werden von der Natur mit Riesentalenten beschenkt, die anderen mit Hässlichkeit geschlagen. Dafür gibt es das Wort <Schicksal.>»

Man sieht: Zufall kann uns ins Grübeln bringen. Steckt hinter – scheinbar zufälligem – Glück und Pech ein geheimer Sinn? Ein früheres Leben, zum Beispiel, dessen Konsequenzen uns jetzt

einholen? Und unversehens ist man doch wieder beim Verhältnis von Zufall und Gerechtigkeit: Nichts ist wegen nichts; ex nihilo nihil fit.

Wer sich jedoch nicht fernöstlich oder christlich-religiös trösten will, argumentiert praktisch-politisch: «Weshalb sollen wir nicht versuchen, die Launen der Natur und die Lotterie der Gene zu korrigieren? Schliesslich wehren wir uns ja auch gegen Krankheiten und deren natürliche Ursachen.» Sogleich widersprechen viele mit grösster Entschiedenheit: «Ganz sicher nicht! Denn man wird dadurch bloss das Unvorhersehbare durch die Herrschaft von Menschen über Menschen ersetzen. Also durch Willkür. Was allemal schlimmer ist, als den Zufall zu ertragen.»

Freilich sind mindestens ebenso viele der konträren Meinung (unter ihnen der berühmte John Rawls); sie sagen: «Nicht der Zufall ist ausschlaggebend. Sondern die Institutionen der Gesellschaft, in die er hineinspielt. Und diese sind erstens änderbar und menschengemacht; zweitens verteilen sie Lebenschancen oft so ungleich, dass man am Prädikat <ungerecht> nicht mehr vorbeikommt.» Darum sei ja auch der Feudalismus mit samt seiner Ständeordnung abgeschafft worden. Unsere modernen Staats- und Gesellschaftsvorstellungen seien eine Erbschaft dieser Einsichten. Hinter die Französische Revolution führe kein Weg zurück.

Man verstehe mich recht: Ich will hier keine Debatte über soziale Gerechtigkeit anzetteln – und auch keine über metaphysische Erklärungen. Ich möchte lediglich daran erinnern, welche zentrale Rolle das Thema «Zufall» bei der Beschäftigung mit fast allen grossen Fragen der menschlichen Lebendigkeit spielt: entweder als Mangel, den man zu berichtigen hat, oder als Ursprung der Erneuerung und der Vitalität, die uns und unsere Konstruktionen immer wieder durcheinander bringt und so zum Weiterlernen zwingt. Meister Eckhart meint allerdings: «Alle Dinge sind geschaffen aus nichts; darum ist ihr wahrer Ursprung das Nichts.»

**Georg Kohler** ist emeritierter Professor für Politische Philosophie an der Universität Zürich.

ten lassen für Irene Knüsel, Studienleiterin am Institut für Pharmakologie und Toxikologie der UZH, den Schluss zu: Chronische Entzündungen können neuronale Fehlfunktionen verursachen, die wiederum die Bildung von Amyloid-Ablagerungen im Alter begünstigen.

Journal of Neuroinflammation, Juli 2012

### Altruismus trainieren

Das Volumen einer kleinen Hirnregion beeinflusst unsere Neigung zu uneigennützigem Verhalten. Forschende um den Ökonomen Ernst Fehr belegen: Personen, die sich altruistischer als andere verhalten, haben mehr graue Hirnsubstanz an der Grenze zwischen Scheitel- und Schläfenlappen.

Anlässlich eines Spielexperimentes zeigte sich auch, dass diese Hirnregion besonders stark aktiviert wird, wenn Menschen an die Grenzen ihrer Bereitschaft gelangen, uneigennützig zu handeln. Weil zu diesem Zeitpunkt, so vermuten die Forschenden, die grösste Notwendigkeit besteht, den natürlichen Egozentrismus des Menschen durch Aktivierung dieses Hirnareals zu überwinden.

Ernst Fehr meint dazu: «Das sind aufregende Ergebnisse für uns. Man sollte daraus aber keinesfalls den Schluss ziehen, dass altruistisches Verhalten nur biologisch bestimmt ist.» Das Volumen an grauer Hirnsubstanz wird auch durch soziale Prozesse beeinflusst. Die Forschungsergebnisse werfen, so Fehr, die Frage auf, ob durch geeignetes Training oder soziale Normen das Wachstum jener Hirnregionen gefördert werden kann, die für altruistisches Verhalten wichtig sind.

Neuron, Juli 2012

Ausführliche Berichte zu den Themen unter:  
[www.mediadesk.uzh.ch](http://www.mediadesk.uzh.ch)

## Die «Rabbit»-Saga

Zu den menschlichen Grunderfahrungen gehört, wie stark man selbst durch die erlebte Zeitgeschichte geprägt wird. In der Soziologie gehört die Verschränkung individueller Lebensverläufe und gesellschaftlicher Entwicklungen zu den klassischen Forschungsthemen. Auch in meiner Forschungstätigkeit ging es immer wieder darum, zu erforschen, wie unterschiedliche Generationen Jugend, Familiengründung oder spätere Lebensjahre erleben und gestalten.

Als ich mich zu Beginn der 1990er-Jahre vertieft mit dem Generationenwandel des Alters befasste, stiess ich auf ein Romanwerk des Amerikaners John Updike, der die Einbettung individuellen Lebens in zeitgeschichtliche Rahmenbedingungen literarisch verarbeitete. Der erste Roman (1960: «Rabbit, Run») thematisiert anhand eines kleinbürgerlichen Egozentrikers den Widerspruch zwischen bürgerlichen Ehe- und Familienmodellen und der wirtschaftlichen Realität. Die Romanfigur rennt seiner väterlichen Verantwortung buchstäblich davon. Zehn Jahre

später (1971: «Rabbit Redux») wird die Romanfigur – älter, aber nicht klüger geworden – durch die Jugendbewegung mit ihrer verlorenen Jugend konfrontiert. Ihr Versuch, sich der bewegten jungen Generation anzubiedern, scheitert kläglich. Im dritten Romanteil (1981: «Rabbit is Rich») wird der dank Verkauf japanischer Autos wohlhabend gewordene Romanheld mit den Herausforderungen des mittleren Lebensalters konfrontiert, zu einer Zeit, da sein Wohlstand durch Ölkrise und Drogenkonsum des Sohnes bedroht wird. Wiederum zehn Jahre später (1990: «Rabbit at Rest») hat das gute Leben ohne Sport dazu beigetragen, dass der Romanheld – frühzeitig pensioniert in Florida lebend – dank Übergewicht einen Herzinfarkt erleidet (und am Schluss des Romans daran stirbt).

Im Jahr 2000 hat John Updike die «Rabbit»-Saga über den Tod der Romanfigur weitergeführt (2000: «Rabbit Remembered»). Seine wiederverheiratete Frau und sein Sohn stossen an der Jahrtausendwende immer wieder auf Spuren (inklusive ausserehelicher Tochter) des Verstorbenen. Die «Rabbit»-Saga ist in dem Sinne einzigartig,

als ein Autor die Lebensgeschichte einer Romanfigur und ihrer Umgebung über ein halbes Jahrhundert weiterentwickelte. In jedem der fünf Romanteile werden die jeweiligen Zeitumstände lebhaft verdeutlicht, mit Hinweisen auf damals aktuelle Musik, Filme, Diskurse, Techniken, wodurch ich – 1948 geboren – an viele eigene zeitgeschichtliche Umstände erinnert werde.

François Höpflinger ist Titularprofessor für Soziologie an der Universität Zürich.

Die «Rabbit»-Romane von John Updike sind auf Deutsch im Rowohlt-Verlag, Reinbek bei Hamburg, erschienen.



**sia**

schweizerischer ingenieur- und architektenverein  
société suisse des ingénieurs et des architectes  
società svizzera degli ingegneri e degli architetti  
swiss society of engineers and architects

## Als Mitglied geniessen Sie viele Vorteile

Die Herausforderungen der Zukunft sind nur noch in leistungsfähigen und interdisziplinären Partnerschaften nachhaltig zu lösen. Im Wissensnetzwerk des SIA finden Architekten und Ingenieure die richtigen Ansprechpartner für alle berufsspezifischen Anliegen. Dazu profitieren sie von vielen weiteren Vorteilen und attraktiven Zusatzleistungen.

**Werden Sie Mitglied!**

[www.sia.ch/mitgliedschaft](http://www.sia.ch/mitgliedschaft)

[www.facebook.com/sia.schweiz](https://www.facebook.com/sia.schweiz)





Monumentale Obstbibliothek: Korbinian Aigner  
aquarellierte Apfel- und Birnensorten.

## Archive sind Kunst

«Die vereinigten Herbarien der Universität und ETH Zürich zählen gegen 3,5 Millionen Belege von Gefässpflanzen, Moosen, Algen und Pilzen aus allen Gegenden dieser Erde.» So nüchtern steht es auf der Website der Zürcher Herbarien ([www.herbarien.uzh.ch](http://www.herbarien.uzh.ch)). Erst vor Ort offenbart sich die ganze Ungeheuerlichkeit dieses Archivs. Laufmeter von deckenhohen Regalen, in denen übereinander geschichtet und säuberlich in Mappen abgelegt alte Pflanzenreste lagern. Sucht man nach Edelweiss (*Leontopodium*), steht man bald vor Hunderten von Blättern. Darauf, mit einem Bündchen wie mit einem Sicherheitsgurt befestigt, sitzt je ein echtes Edelweiss. Ein bisschen verblasst, aber wollig und ziemlich genau so, wie

es damals aussah. In schwungvoller Schnürchenschrift ist direkt auf dem Blatt notiert: «Kt. Valais, Val de Bagnes, O.-Hang, Alt. 2150 – 2220 m. Etwas gesellig.» Gesammelt wurde das Exemplar 1840.

Mein Ururururgrossvater hätte es als junger Mann blühen sehen können, hätte er sich in den Südzipfel der Schweiz aufgemacht. Es waren oft Privatleute, die der Universität ihre Herbarien überliessen. Zu ihnen gehören der Apotheker Karl Bertschinger aus Lenzburg, der offenbar einen frühen, tragischen Tod fand (1811–1841), Dr. med. Sidney Fries aus Sissach oder Dr. W. Schibler aus Davos, auch er ein passionierter Pflanzensammler und Hobbybotaniker. Ihre Edelweisse haben sie alle bei weitem überlebt.

Wie packend analoge Wissensdepots sind, beweist zurzeit die Documenta in Kassel, die wichtigste Ausstellung zeitgenössischer Kunst. Die Monsterveranstaltung zeigt neben längst kanonisierten auch gänzlich unbekannte Künstler, die in manchen Fällen gar keine waren. Da ist zum Beispiel der bemerkenswerte Fall des Korbinian Aigner, genannt der Apfelfarrer. Der bayrische Katholik wettete von der Kanzel trotzig gegen die Nazis. Bald fand er sich als Häftling 32779 in Dachau wieder. Dort leistete er seine Zwangsarbeit hauptsächlich in der Landwirtschaft.

Zwischen zwei Baracken pflanzte er Apfelbäume. Es gelang ihm, vier neue Sorten zu züchten. Er nannte sie KZ-1, KZ-2, KZ-3 und KZ-4. Aigner überlebte, und ebenso seine Apfelsorten. 2011 pflanzte die Leiterin der Documenta, Carolyn Christov-Bakargiev, in der Kasseler Karlsause ein Korbiniansapfelbäumchen. Obstzucht als Widerstand und Überlebensstrategie. Und als Kunst. Denn der Apfelfarrer war auch Konzeptkünstler. In den Jahren 1912 bis 1960 fertigte er 900 verschiedene Zeichnungen von diversen Apfel- und Birnensorten im Postkartenformat an. 372 Aquarelle dieser monumentalen Obstbibliothek sind im Kasseler Fridericianum zu betrachten. Ihr Detailreichtum erschlägt: Die Früchte sind kugelig oder hochgebaut, tragen Punkte oder Streifen, sind orangerot leuchtend oder erdbeerrot. Archive jeglicher Art, das zeigt ein Blick auf die Gegenwartskunst, sind der letzte Schrei, die neuste Eroberung. Die Kunst ist ein gefräßiges Tier.

Sascha Renner ist Fachredaktor Kunst bei Schweizer Radio DRS.

## Der Kopf-Räuber

Am Montag, dem 8. Februar 1915, machte Abwart Müller bei seinem Kontrollgang durch die Zoologische Sammlung der Universität Zürich eine gruselige Entdeckung: Dem seltenen Lämmergeierskelett fehlte der Kopf. Was da wohl vorgefallen war? Aufschluss über das skurrile Rätsel gibt ein Dokument im Zürcher Staatsarchiv.

Am 10. Februar 1915 war die Sammlung wieder für das Publikum geöffnet. Und Abwart Müller legte sich hinter einem Schaukasten auf die Lauer. Nach wenigen Augenblicken beobachtete er, wie sich ein Besucher dem Skelett einer Riesenschlange näherte, dieses ebenfalls enthauptete und den Kopf in die Tasche steckte. Er nahm den Mann sofort fest und führte ihn zu Professor Karl Hescheler, dem damaligen Museumsdirektor und Ordinarius für Zoologie. Bei der Unterredung ergab sich, dass der Dieb Inhaber des thurgauischen Lehrpatents war und sich an der Philosophischen Fakultät II für das Sekundarlehrerexamen immatrikuliert hatte. Auf den Diebstahl des Lämmergeierkopfs angesprochen, verneinte er jedoch wiederholt seine Täterschaft. Professor Hescheler liess nicht locker und ermahnte ihn, lieber alles zu gestehen, was der Dieb dann mit der Bemerkung «Wann kann ich ihn zurückbringen?» auch tat. Er gab zu Protokoll, den Lämmergeierkopf nicht zum Zwecke der Veräusserung gestohlen zu haben, sondern allein, um seine private Sammlung zu bereichern. Er leide auch nicht an Kleptomanie, er fühle allerdings, immer wenn er solche Sammlungen betrete, das Bedürfnis, sich solche Gegenstände anzueignen. Die Sucht erstreckte sich aber nur auf Skelette oder Mineralien.

Beim Corpus Delicti handelte es sich um einen Greifvogel, der zu Beginn des 19. Jahrhunderts im Alpenraum beinahe vollständig ausgerottet worden war. Heute ist der vermeintliche Lämmerdieb als Bartgeier bekannt und wieder angesiedelt. Was mit dem Studenten weiter geschah, darüber schweigen die Quellen. Fakt ist, dass die Zoologische Sammlung der UZH noch ein Exemplar eines Lämmergeierskeletts besitzt: Es thront auf einem alten Sockel – inklusive Kopf. *Maurus Immoos*

DOSSIER

# DAS EXPERIMENT

Versuche, die die Welt verändern

*Experimente können der Königsweg zu neuer Erkenntnis sein. Doch so einfach und streng logisch, wie man sich das vorstellt, ist das Experimentieren oft nicht. Ein gutes Experiment zu machen, ist auch eine Kunst. Neben rationalen Überlegungen braucht es dazu Intuition und Offenheit für das Unerwartete. Um wissenschaftliche Durchbrüche zu erzielen, sei die richtige Mischung aus fundierter theoretischer Kenntnis und experimentellem Spürsinn entscheidend, sagt Roger Alberto. Der Chemiker möchte mit künstlicher Photosynthese das globale Energieproblem lösen. Neben Albertos Forschung präsentiert dieses Dossier eine kleine Auswahl von aussergewöhnlichen Experimenten an der Universität Zürich.*

*Leonardo da Vinci (1452–1519) gilt als einer der genialsten Universalgelehrten. Seine Notizen spiegeln Leonardos intellektuelle und praktische Experimente. Gleichzeitig sind sie kleine Kunstwerke. Einige dieser Blätter begleiten das Dossier dieses Hefts.*

**«EXPERIMENTE SIND ANTI-IDEOLOGISCH» S.24**

Der Ökonom Ernst Fehr widerlegt mit seiner Forschung Dogmen seiner Zunft

**AUS WASSER WERDE LICHT S.29**

Die Chemiker Roger Alberto und Greta Patzke wollen das globale Energieproblem lösen

**KOPFLOS DRAUFLOSSCHREIBEN S.33**

Wortschwall oder Buchstabenmontage: Wie Literaten neue Schreibverfahren entwickeln

**«AUF SEITENPFADEN ZUR ERKENNTNIS» S.36**

Erfolgreiches Experimentieren lebt vom Unerwarteten, sagt Hans-Jörg Rheinberger

**PHYSIKALISCHER GLAUBENSKRIEG S.40**

Die Hochtemperatur-Supraleitung funktioniert. Weshalb das so ist, scheidet die Geister

**PROTEINE AUS DEM BAUKASTEN S.43**

Biochemiker Andreas Plückthun entwickelt mit Hilfe der Evolution neue Eiweisse

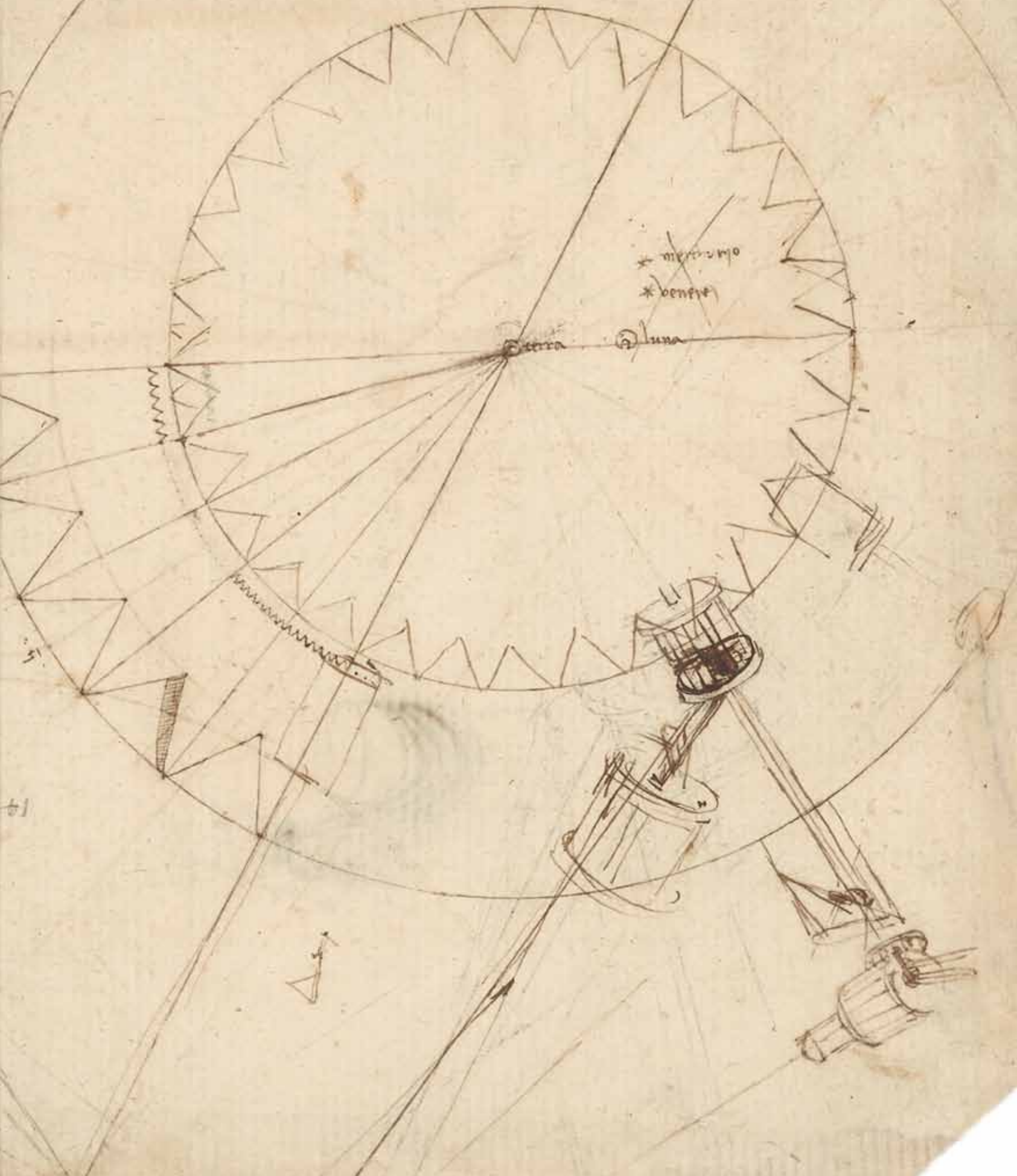
«Das Experiment. Versuche, die die Welt verändern», ist auch das Thema des dritten vom «magazin» der UZH organisierten **TALK IM TURM**, der am Montag, 1. Oktober, im Restaurant uniTurm stattfindet. Der Chemiker Roger Alberto und der Ökonom Ernst Fehr diskutieren über das Experimentieren und wie Experimente die Welt verändern können. **Weitere Informationen und Anmeldung:** [www.talkimturm.uzh.ch](http://www.talkimturm.uzh.ch)

*Handwritten text in a cursive script, likely a page from Leonardo da Vinci's notebooks, visible on the left edge of the page.*



Grosses Rad, auf dem Erde, Mond, Merkur,  
Venus und die Tierkreiszeichen eingetragen sind.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana





# «Experimente sind anti-ideologisch»

Experimente arbeiten gegen ideologische Verbhrtheit, sagt Ernst Fehr. Mit seiner innovativen Forschung hat er immer wieder ökonomische Lehrmeinungen widerlegen können. Mit Ernst Fehr sprachen Roger Nickl und David Werner

*Herr Fehr, was ist für Sie ein gutes Experiment?*

Ernst Fehr: Dazu braucht es erstens eine bedeutende Frage und zweitens eine Versuchsanordnung, die diese schlüssig beantworten kann. Mich interessieren Experimente, die das Potenzial haben, die ganze Perspektive einer Disziplin zu ändern. Mit einem guten Experiment lässt sich beispielsweise zeigen, dass gängige Annahmen in der Wissenschaft falsch sind. Ein gutes Experiment ist daher auch eines, über das andere Forscher staunen. Zu einem guten Wissenschaftler gehört die Fähigkeit, sich in andere Forscher hineinzuversetzen und vorauszusehen, was ihre Aufmerksamkeit erregen könnte.

*Ahnt man bereits im Voraus, ob ein Experiment bahnbrechend wird und eben zu einer solchen Perspektivänderung führt? Oder zeigt sich das erst im Nachhinein?*

Fehr: Man kann das schon etwas vorwegnehmen – indem man eben die richtigen Forschungsfragen stellt. Ich habe immer schon Fragen gestellt, die nicht in einem ganz engen Sinn ökonomisch waren. Das war anfänglich nicht modern. Heute tun dies aber viele Forscher in der Ökonomie.

*Welches Ihrer Experimente hat zu einer besonders überraschenden Einsicht geführt?*

Fehr: Mir sind meines Erachtens mehrere solche Experimente gelungen. Das erste war Anfang der 1990er-Jahre, als wir den Arbeitsmarkt experimentell untersucht haben. Ich hatte das Glück, damit gleich eine in der Ökonomie gängige Theorie widerlegen zu können. Wir wollten damals die Rolle der Fairness in Arbeitsmärkten analysieren. Laut Theorie hat es keinen Einfluss auf Ihre tägliche Arbeitsleistung, ob Ihnen die Universität Zürich 5000 oder 8000 Franken Lohn zahlt. Es beeinflusst einzig Ihre Entscheidung, ob Sie an der UZH arbeiten oder sich eine andere

Stelle suchen, weil Sie dort vielleicht mehr verdienen. Ein von Ihrer Leistung unabhängiger Fixlohn ist – egal, wie hoch er ist – per se kein Anreiz für Sie, besonders viel zu leisten. So weit die Theorie.

*Was haben Sie herausgefunden?*

Fehr: Wir haben experimentell Fixlohnvariationen durchgeführt und so festgestellt, dass die Höhe des Fixlohns die Arbeitsleistung sehr wohl beeinflusst. Insbesondere führen Senkungen des Fixlohns zu Leistungsreduktionen. Da spielen rein psychologische Effekte eine Rolle.

*Wie sind Sie in Ihrem Experiment vorgegangen?*

Fehr: Eine Gruppe von Probanden wurden in Arbeitgeber und Arbeitnehmer eingeteilt. Erste konnten Lohnangebote machen, die Letzteren konnten diese im Rahmen eines Wettbewerbsmarktes akzeptieren oder nicht. Im Anschluss an den Match – wenn sich die beiden Parteien also

*Inwiefern haben Experimente wie diese die Forschungsperspektive Ihres Fachs verändert?*

Fehr: Viele waren zuerst einmal überrascht, weil wir Aspekte menschlichen Verhaltens untersuchten, die Ökonomen bis anhin meist vernachlässigt hatten. Wir konnten zeigen, dass Menschen auf Grund von Fairnessmotiven handeln. Aber nicht nur das: Wir konnten auch zeigen, dass diese Fairnessmotive ökonomisch relevant sind, was bedeutet, dass der Arbeitsmarkt nicht so funktioniert wie im Lehrbuch beschrieben. Das erklärt beispielsweise, weshalb Lohnsenkungen, die in einem Wettbewerbsmarkt der Lehrmeinung gemäss zu erwarten wären, eben oft nicht stattfinden.

*Wie zum Beispiel in der gegenwärtigen Euro-Krise?*

Fehr: Genau. Eine der tiefer liegenden Ursachen für die gegenwärtige Euro-Krise liegt in der Schwierigkeit, die Löhne in jenen Ländern, die einen Mangel an Wettbewerbsfähigkeit haben, zu senken, um die Wettbewerbsfähigkeit wieder herzustellen. Als die Griechen noch ihre eigene Währung hatten, wurden die Reallöhne über die Abwertung der Drachme gesenkt. Dieser Mechanismus steht seit der Einführung des Euros nicht

---

*«Mich interessieren Experimente, die das Potenzial haben, die ganze Perspektive einer Disziplin zu ändern.» Ernst Fehr, Wirtschaftswissenschaftler*

---

eingig waren – musste der Arbeitnehmer eine Leistung erbringen. Gemäss der vorherrschenden Theorie sollte diese Performance nicht vom Niveau des unabhängig von der Leistung fixierten Fixlohnes abhängen. Tatsächlich stellten wir aber fest, dass ein geringerer Fixlohn eine niedrigere Leistung hervorruft. Das erklärt teilweise, warum Unternehmen, selbst wenn sie manchmal könnten, die Löhne nicht senken wollen. Es ist für sie einfach nicht profitabel. Lohnsenkungen sind schwierig durchzusetzen. Insbesondere, wenn sie als unfair empfunden werden, gehen sie mit Leistungseinbussen einher.

mehr zur Verfügung. Die verbleibende Alternative, die Löhne direkt zu senken, ist aber offensichtlich nicht durchsetzbar. Die Euro-Krise ist in ihrem Kern nicht zuletzt durch die fehlende Flexibilität der Arbeitsmärkte erzeugt worden. Wir wissen alle, dass die Löhne in Griechenland, Spanien und Portugal relativ zur Produktivität zu hoch sind.

*Weshalb senken Unternehmen die Löhne in der Regel selbst in Krisenzeiten nicht?*

Fehr: Wenn der Unternehmer selbst die Löhne kürzt, wird er als Bösewicht wahrgenommen. Wenn die Lohnreduktion aber über die anony-



men Marktkräfte läuft, ist das alles viel unproblematischer.

*Weil Geldentwertung als eine Art Naturgesetz erscheint, während eine direkte Lohnsenkung als Angriff auf die Arbeitnehmer aufgefasst wird?*

Fehr: Richtig. Das sind ganz wichtige psychologische Vorgänge, die hier eine Rolle spielen. So gesehen, haben wir im Labor einen Mikromechanismus nachgewiesen, der einen enormen Einfluss auf die Makroökonomie haben kann.

*Erklärt dies auch, warum Lohnsenkungen und Wohlstandseinbussen in Griechenland mit der «bösen» Frau Merkel identifiziert werden?*

Fehr: Genau.

*In den Wirtschaftswissenschaften gehören experimentelle Methoden bislang noch nicht zum Mainstream. Wie ist für Sie das Experiment zum Königsweg Ihrer Forschung geworden?*

Fehr: Ich bin dazu aus Frustration über die Forschungssituation zum Thema Arbeitslosigkeit gekommen. Wenn Märkte so funktionieren würden, wie es die Lehrbücher vor zwanzig Jahren behaupteten, dann hätte die Arbeitslosigkeit immer von selbst verschwinden müssen. Die Theorie besagt, dass die Löhne in der Krise sinken, damit würde es dann wieder rentabel, Mitarbeiter einzustellen. Dieser Lohnsenkungsmechanismus funktioniert aber wie gesagt in der Praxis nicht.

#### **Zur Person**

*Ernst Fehr (56) ist Professor für Volkswirtschaftslehre mit den Schwerpunkten Mikroökonomik und Experimentelle Wirtschaftsforschung, Direktor des Instituts für Volkswirtschaftslehre und des neu gegründeten UBS International Center of Economics in Society an der Universität Zürich. Derzeit arbeitet er an Projekten, die untersuchen, wie man die Selbstregulierungsfähigkeiten von Kindern verbessern, wie man problematische soziale Normen – etwa die Mädchenbeschneidung in islamischen Ländern – verändern und wie man altruistisches Verhalten «trainieren» kann.*

**Kontakt:** [efehr@econ.uzh.ch](mailto:efehr@econ.uzh.ch)

*Zu Beginn des Gesprächs haben Sie gesagt, Sie hätten keinen engen Begriff der Ökonomie. Welche Experimente anderer Disziplinen beeindrucken und beeinflussen Sie besonders?*

Fehr: Die Psychologie ist eine ständige Quelle der Inspiration. Dabei sind es aber oft weniger die Experimente selbst, die mich beeindrucken, sondern die Fragestellungen.

*Die Experimente können Sie selber besser machen?*

Fehr (lacht): So würde ich das nicht sagen. Es gibt hervorragende Experimente in der Psychologie. Oft können wir Ökonomen aber noch eine zusätzliche Perspektive einbringen.

*Welche?*

Fehr: Ich gebe Ihnen ein Beispiel: In einer unserer aktuellen Arbeiten geht es um die schwierig zu beantwortende Frage, ob das Recht, eine Entscheidung zu treffen – man könnte es auch Macht nennen – per se einen Wert hat. Wir haben uns also gefragt, ob die Menschen per se Macht wollen. Viele Forscher behaupten das, bewiesen hat es bislang aber noch niemand.

*Wie ist Ihnen der Beweis gelungen?*

Fehr: Man muss beweisen, dass die Leute bereit sind, für einen Zugewinn an Macht, also Entscheidungsrecht, zu bezahlen. Ein Ökonom ist erst dann überzeugt, dass ein Motiv stark ist, wenn es eine Zahlungsbereitschaft dafür gibt. Wenn Sie mir sagen, die Armen seien Ihnen sehr wichtig, gleichzeitig aber zugeben, dass Sie beispielsweise Hilfswerke nicht finanziell unterstützen, ist Ihre Aussage für mich als Ökonomen nur «cheap talk», weil sie ihren Worten keine Taten folgen lassen. Wir messen immer in Form von Zahlungsbereitschaft. Ist jemand tatsächlich bereit, sich die Verwirklichung eines Ziels etwas kosten zu lassen, dann ist sein Motiv stark.

*Ihre Forschung könnte man als ökonomische Anthropologie bezeichnen, innerhalb der Sie auch das Bild des Homo oeconomicus als blossen Kosten-Nutzer-Maximierer revidieren. Was können Sie auf Grund Ihrer bisherigen Arbeit über den Menschen sagen?*

Fehr: In der Öffentlichkeit wird meine Forschung oft so kommentiert: Der Fehr hat gezeigt, dass Fairness im menschlichen Verhalten auch

wichtig ist. Wenn das alles wäre, könnte ich mich gleich begraben lassen. Das haben andere schon viel früher bewiesen. Die individualpsychologische Perspektive ist lediglich ein Aspekt meiner Forschung. Ein einzelnes Verhaltensmotiv sauber nachzuweisen, macht natürlich schon Freude. Eigentlich interessiert mich aber die Konsequenz dieser Motive in der sozialen Interaktion. Die Konsequenz für den Arbeitsmarkt etwa oder für die Reorganisation in Unternehmen. Die Individualpsychologie ist so gesehen erst der Ausgangspunkt für wichtigere Schlussfolgerungen.

*Ihre Experimente beleuchten immer wieder uneigennützige Motive im menschlichen Verhalten. Manager haben heute den Ruf egoistischer Abzocker. Wirklich altruistisch scheint der Mensch nicht zu sein, oder täuschen wir uns?*

Fehr: Es wäre wohl pathologisch, wenn wir gar nicht eigennützig handeln würden. Eigennutz ist eine Komponente in unserem Motivrepertoire. Zudem gibt es soziale Ansteckungseffekte. Nehmen wir an, jemand bezieht illegitim Arbeitslosenunterstützung, leistet daneben Schwarzarbeit und kann sich deshalb ein besseres Leben leisten. Wenn dies ein Nachbar sieht und merkt, dass der andere für sein Verhalten nicht bestraft wird, beginnt er gleich zu handeln. Dieser Effekt spielt überall, auch im Management. Wenn schlechte Sitten einreissen, denkt jeder, warum soll ich der Idiot sein, der die Situation nicht ausnützt, wie es alle anderen tun. Soziale Ansteckungen erzeugen ganz wichtige Multiplikatoreffekte. Auch das konnten wir experimentell nachweisen.

*Wie unterbricht man die epidemische Ausbreitung schlechter Sitten?*

Fehr: Durch Sanktionen. Früher war es beispielsweise gang und gäbe, dass überall geraucht wurde. Heute besteht an vielen Orten ein Rauchverbot. Ein Beispiel, das zeigt, wie sich Normen verändern. Die Frage, wie Normen überhaupt entstehen, treibt mich schon seit Jahrzehnten um. Darüber weiss die Wissenschaft erst sehr wenig.

*Ihr methodischer Ansatz bringt es mit sich, dass Sie von Kleingruppen auf grössere Zusammenhänge schliessen. Kritiker bezweifeln, dass sich auf diese Weise tatsächlich grosse ökonomische Zusammenhänge erklären lassen.*

Fehr: Was ich sicher nicht experimentell nachstellen kann, sind ganze Ökonomien. Ich kann aber bestimmte Mechanismen identifizieren, die beispielsweise ein Grund für die aktuelle Euro-Krise sind. Was könnte heute wichtiger sein als eine solche Einsicht. Ich eruiere Mikromechanismen, auf Grund derer ich wiederum Theorien etablieren kann.

*In der Makroökonomie kann man keine Experimente machen: Bleibt der Wissenschaft also nichts anderes übrig, als vom Kleinen aufs Grosse zu schliessen?*

Fehr: Es ist kein Zufall, dass die Meinungsverschiedenheiten in der Makroökonomie am grössten sind. Die unterschiedlichen Positionen kann man dort nur sehr schwer durch Evidenz versöhnen. Deshalb ist sie auch ein Tummelfeld für Ideologen. Das Experiment ist aber ein wunderschönes Werkzeug, um auch den Skeptiker zu überzeugen. Deshalb ist es per se auch anti-ideologisch. Ich bin dadurch öfters schon vom Gegenteil meiner Annahme überzeugt worden. Ein Experiment erzeugt eine Offenheit, eine Art Gelassenheit – es arbeitet gegen ideologische Verbohrtheit.

*In den Zeiten vor der Finanz- und Schuldenkrise schienen sich die Ökonomen weitgehend einig zu sein, was makroökonomisch richtig ist – zum Beispiel, staatliche Interventionen möglichst gering zu halten. Heute gehen die Meinungen weit auseinander, und niemand weiss mit Sicherheit, welcher Weg aus der Krise führt. Braucht es in dieser Situation einen neuen, unvoreingenommenen Typus von Wirtschaftswissenschaftlern – einen, der gerne experimentiert?*

Fehr: Wir brauchen auf zwei Ebenen mehr Fortschritt: Zum einen ist mehr harte Empirie, zum anderen mehr Theorie nötig. Letztlich können wir auf keine Datenquelle verzichten. Unser Wissen ist so fragil, dass wir nie genug Sicherheit haben können über die Behauptungen, die wir in die Welt stellen. In der Ökonomie ist aber eine grössere Offenheit neuen Ansätzen gegenüber zu beobachten. Unsere Studien werden heute in den Top-Journalen des Fachs publiziert. Die Disziplin hat sich als sehr reformwillig erwiesen, mehr als jede andere Sozialwissenschaft.

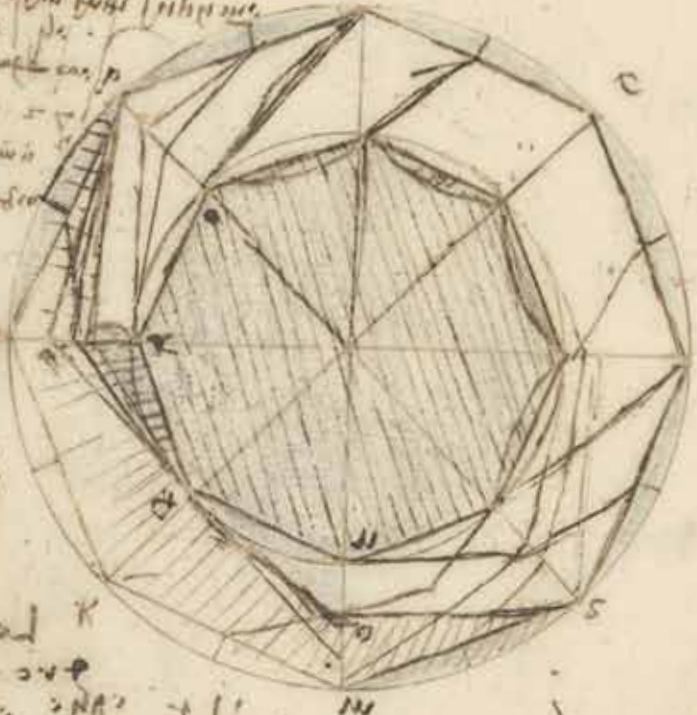
*Herr Fehr, wir danken Ihnen für das Gespräch.*



Zerlegung eines Kreises,  
Formstudien von Rosen und Sternen.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana

Handwritten text in Italian, likely describing the geometric construction of the circle and its division into parts for the study of roses and stars.



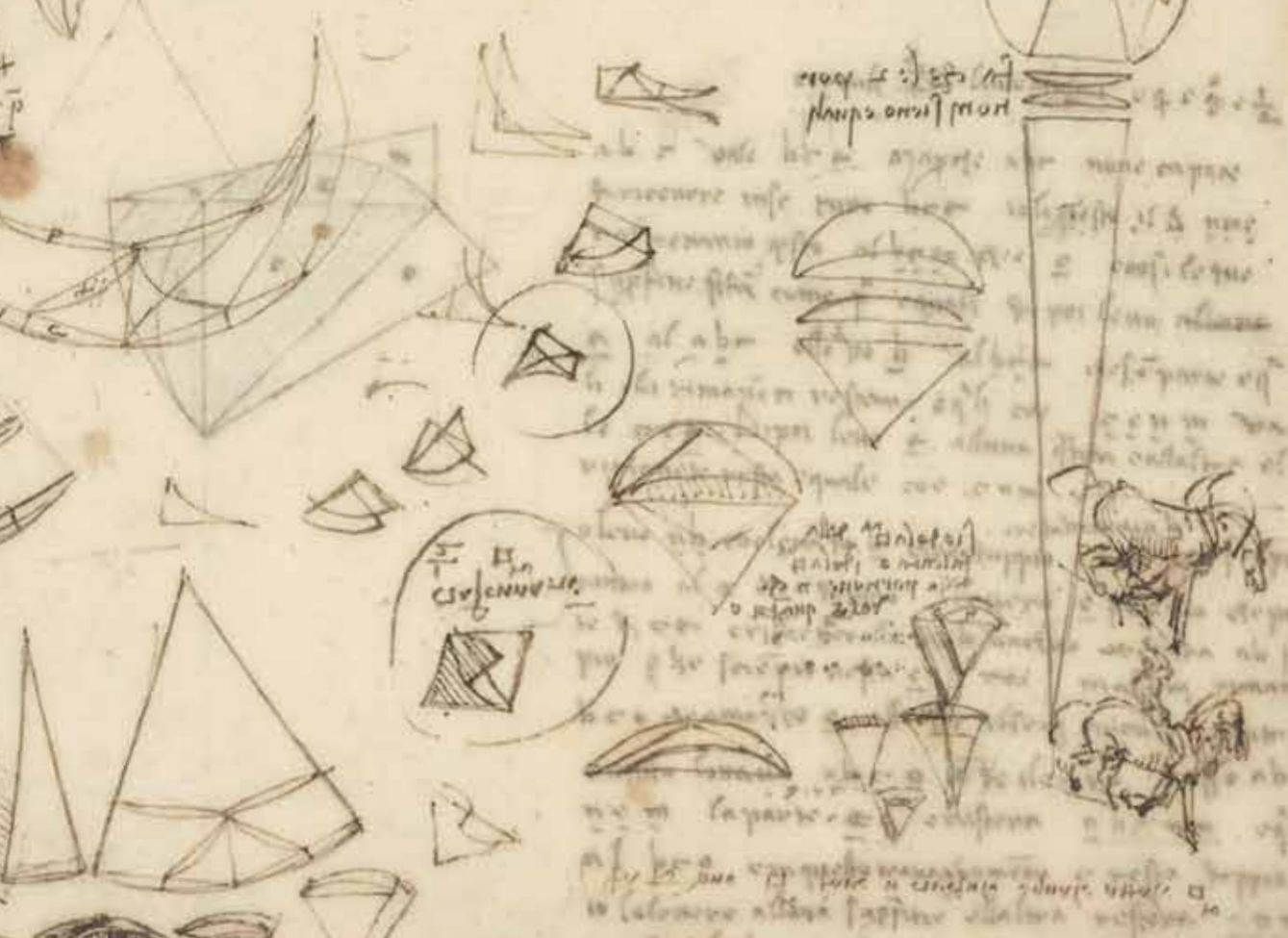
Handwritten text in Italian, continuing the discussion of the geometric construction and its application to the study of roses and stars.

Handwritten text in Italian, further detailing the geometric principles and the relationship between the circle and the resulting shapes.

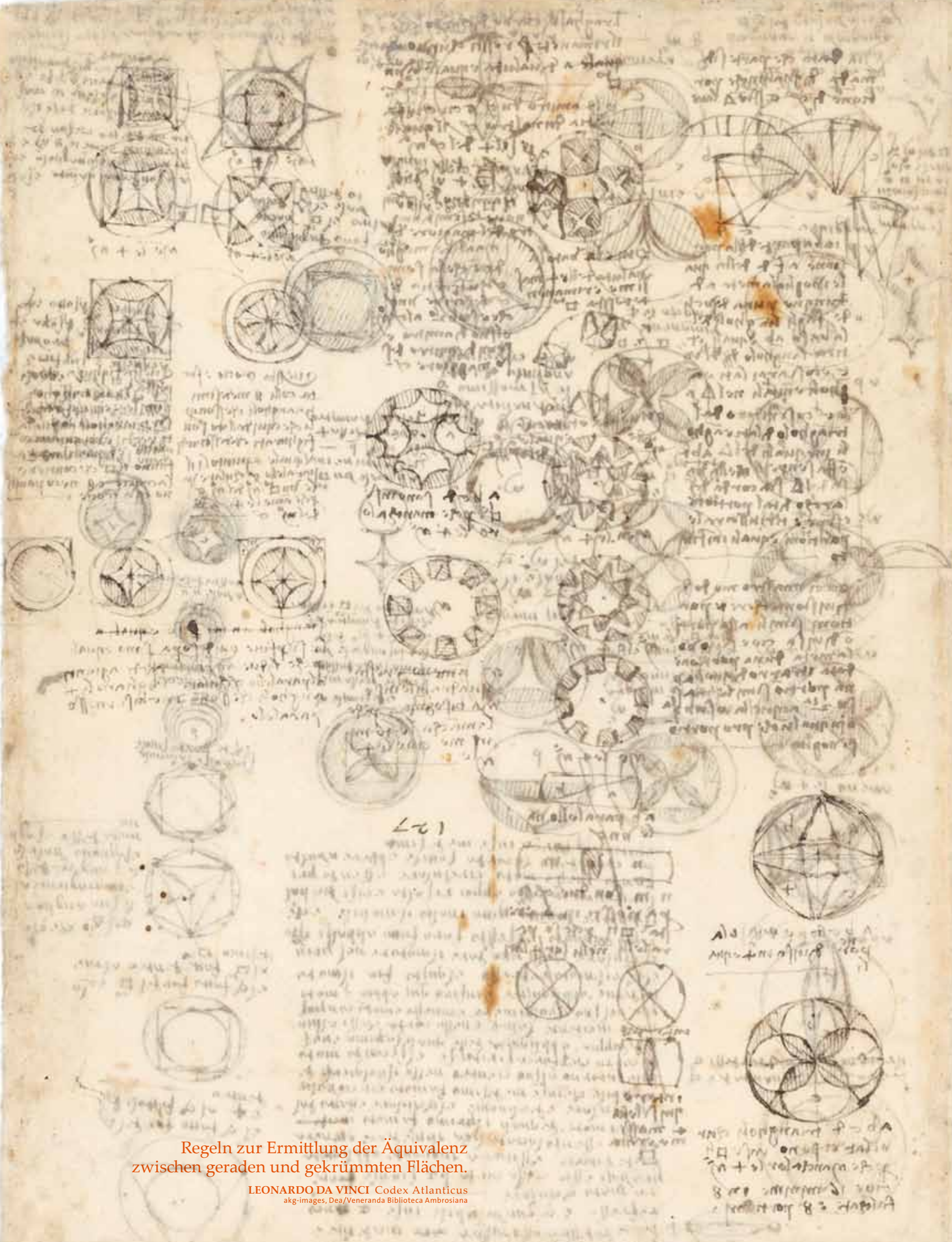
Handwritten text in Italian, providing additional notes or instructions related to the geometric study.



Vertical column of handwritten text on the left side of the page, providing further details and observations on the geometric study.







Regeln zur Ermittlung der Äquivalenz  
zwischen geraden und gekrümmten Flächen.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana

# Aus Wasser werde Licht

Die Energieprobleme der Welt lösen: Das haben sich die Zürcher Chemiker Roger Alberto und Greta Patzke vorgenommen. Den Anfang macht ein kleiner Glaszylinder mit gefärbtem Wasser. Von Theo von Däniken

Sieht so die Lösung des globalen Energieproblems aus? Ein enger, fensterloser Raum, auf dem Tisch eine unspektakuläre Apparatur: In einem kleinen Glaszylinder, kaum grösser als ein Filmdöschen, blubbert unter rötlichem Licht eine Flüssigkeit vor sich hin. Die Bläschen bestehen aus Wasserstoff, den ein Katalysator mit Hilfe von Licht aus Wasser erzeugt. Das unscheinbare Experiment ist ein kleiner Schritt auf dem Weg zum grossen Ziel: Lichtenergie in chemischen Verbindungen zu speichern und dadurch nutzbar zu machen.

«Bei uns sind die Experimente nicht so spektakulär wie in der Physik», erklärt Roger Alberto, Professor für Anorganische Chemie an der Universität Zürich. Vergleicht man die Versuchsanordnung in Albertos Labor mit den gewaltigen

«Denn», so erklärt Greta Patzke, Professorin für Anorganische Chemie an der UZH, «viele Entdeckungen in der Chemie beruhen auf reiner Serendipity.» Also auf Ergebnissen, die sich unerwartet und durch zufällige glückliche Fügung ergeben. Eines der bekanntesten Beispiele dafür ist etwa das Penicillin, das der spätere Nobelpreisträger Alexander Fleming auf einem in den Ferien verschimmelten Nährboden einer Bakterienkultur entdeckte.

Die Kunst des guten Experimentators bestehe darin, das unerwartete Ergebnis nicht als Misserfolg zu werten und wegzuworfen, sondern es genau anzuschauen, um zu verstehen, was dazu geführt hat. So landete beispielsweise das «schmierige Zeug», das sich bei einem Experiment

Ihr Ziel ist ganz unbescheiden: Nichts weniger als die künstliche Photosynthese wollen sie entwickeln. Dabei treibt sie nicht nur die wissenschaftliche Neugier an, einen der elementarsten Prozesse des Lebens auf der Erde zu verstehen und wissenschaftlich zu durchdringen. Ebenso motiviert sie die Aussicht, damit einen Beitrag zur Lösung des immer dringender werdenden Energieproblems der Menschheit zu leisten. Im nächsten Jahr wird dazu der Universitäre Forschungsschwerpunkt (UFSP) «Von Sonnenlicht zu chemischer Energie» lanciert, der Spezialistinnen und Spezialisten aus verschiedenen Bereichen der Chemie sowie der Physik zusammenbringt.

Die Forscher wollen aber nicht einfach die natürliche Photosynthese eins zu eins nachbauen. Das wäre viel zu schwierig. «Denn die daran beteiligten Proteine sind riesig und unglaublich komplex», erklärt Alberto. «Wir begnügen uns mit Wasserstoff, dem einfachsten Molekül, das es überhaupt gibt.» Das Zauberwort lautet «scale down»: Das heisst, der komplexe biologische Prozess soll so weit vereinfacht werden, dass er im Labor mit einfachen Molekülen aus leicht verfügbaren Materialien nachgebaut werden kann. «Wir kopieren nicht den Prozess, sondern nur das Konzept», so Alberto. Konkret bedeutet das: Wasser mit Hilfe von Sonnenlicht in Sauerstoff und Wasserstoff aufzuspalten. Als Energieträger kann Wasserstoff einerseits mit elektrischer Energie konkurrieren. Andererseits kann man damit einfach und in grossen Mengen Methanol erzeugen, das wie Benzin als Treibstoff verwendet werden kann. Auf diese Weise könnte man die bestehenden Technologien weiter nutzen.

## Besser als die natürliche Photosynthese

Doch die künstliche Photosynthese muss nicht nur sehr viel weniger komplex sein als ihr natürliches Vorbild, der Prozess sollte verbessert werden. «Die natürliche Photosynthese», erklärt Patzke, «nutzt bei weitem nicht alles einfallende Sonnenlicht. Die Pflanzen gleichen das einfach mit einer grossen Fläche aus.» Soll die künstliche Photosynthese aber dereinst wirklich einen Beitrag zur Energie-

---

*«Wir kopieren das Konzept der natürlichen Photosynthese, um Wasser mit Hilfe von Sonnenlicht in Wasser- und Sauerstoff aufzuspalten.» Roger Alberto, Chemiker*

---

Maschinerien, die die Teilchen- oder Astrophysiker für ihre Forschung ersinnen, so nimmt sie sich tatsächlich sehr unscheinbar aus. «Wir versuchen einen Einblick in die molekulare Welt zu erhalten, zu verstehen, wie Moleküle miteinander reagieren. Dazu braucht es in der Regel keine grossen Maschinen», sagt Alberto.

## Glück und genaues Hinschauen

Dennoch oder gerade deswegen ist die Chemie ein ideales Feld für leidenschaftliche Experimentatorinnen und Experimentatoren. Denn die Reaktionen der Moleküle sind meist derart komplex, dass es kaum möglich ist, diese allein auf Grundlage theoretischer Modelle zu berechnen. Es braucht das Experiment, und es braucht die Gabe des Experimentators, genau hinzuschauen, was dabei passiert – oder eben nicht passiert.

in Patzkes Labor gebildet hat, entgegen der ersten Absicht nicht im Abfalleimer. Eine genaue Untersuchung brachte an den Tag, dass es sich um eine neue und interessante Materialsynthese handelte.

Selbstverständlich ist es möglich, Moleküle und ihre Tauglichkeit für viele Reaktionen zu berechnen und vorauszusagen oder ihr Verhalten mit aufwendigen spektroskopischen Geräten zu analysieren. Dennoch ist Roger Alberto überzeugt, dass es die Intuition des Experimentators braucht, «sein Gefühl fürs System», um mit der richtigen Mischung aus fundierter theoretischer Kenntnis und experimentellem Spürsinn Durchbrüche zu erzielen.

Mit möglichst breiter Expertise und experimentatorischer Intuition machen sich Alberto und Patzke zusammen mit einer Reihe von Kollegen an der UZH derzeit an ihr neuestes Projekt.



versorgung der Menschheit leisten, sollte sie möglichst effizient funktionieren: Denn es können nicht unbegrenzt Flächen und Materialien für die Energiegewinnung eingesetzt werden.

### Langsam hochhangeln

Das Ziel der Forscher ist es, ein Gerät zu entwickeln, das ans Licht gestellt mittels künstlicher Photosynthese Wasserstoff und Sauerstoff produziert. Die Grundlagen für das künftige Zaubergehärt sind bereits gelegt. Das Experiment von Roger Alberto erzeugt mit Hilfe eines speziellen Farbstoffs und eines Katalysators aus Licht und Wasser Wasserstoff. Die Gruppe von Greta Patzke andererseits kann Wasser zu Sauerstoff oxidi-

Farbstoff gefunden, versuchen sie, mit einem noch besseren Katalysator die Effizienz und Gebrauchstauglichkeit weiter zu steigern.

Patzke sucht intensiv nach geeigneten Katalysatoren für die Oxidation von Wasser zu Sauerstoff. «Heute wird heiss diskutiert, was eigentlich der aktive Katalysator bei diesem Prozess ist.» Sind es Ionen, Moleküle oder gar Nanopartikel? Aufgrund ihrer Erfahrungen im Gebiet der Wasserreinigung ist Patzke überzeugt, dass Nanopartikel als Katalysatoren bei der Oxidation eine grosse Rolle spielen können. In ihren Versuchsreihen arbeitet sie deshalb mit Kandidaten aus allen drei Gruppen, um die beste Strategie zu finden. Als katalytische Materialien verwendet

klärt Alberto. «Doch die meisten beschäftigen sich ausschliesslich mit einem Prozess.» Je weiter dieser jedoch ausgefeilt wird, desto schwieriger wird es, ihn nachher mit der Komplementärreaktion zu kombinieren. Die Stolpersteine sind mannigfaltig, wie Patzke erläutert: So können bei einer Kombination der Systeme plötzlich die Katalysatoren miteinander reagieren und das Wasser unbehelligt lassen. Oder der Farbstoff zur Lichtabsorption reagiert mit dem Katalysator und fällt aus. Oder der Katalysator ist nicht wasserlöslich. «Oft kommt einem bei diesen komplexen Experimenten mit vielen Komponenten und einem hohen Ziel die simpelste Chemie dazwischen», so Patzke.

Deshalb ist es wichtig, dass die spätere Kombination der beiden Systeme bei der Entwicklung der Komponenten stets mitgedacht wird. Zentral ist dabei, dass die eine Gruppe tiefen Einblick in die Experimente der anderen hat und diese auch nachvollziehen kann. «Dafür braucht es die Zusammenarbeit am gleichen Ort», ist Patzke überzeugt. Der UFSP, der Spezialisten aus verschiedenen Fachbereichen zusammenbringt, bietet dafür ein ideales Umfeld.

### Unvoreingenommen an die Spitze

Das Ziel, das sich Patzke und Alberto zusammen mit den Kollegen vom UFSP vorgenommen haben, ist ein hoch gestecktes: Die Konkurrenz ist gross und die Zürcher Gruppen sind im Gegensatz zu anderen relativ neu. Doch genau dies sieht Alberto als eine ihrer Stärken an: «Weil wir mit einer gewissen Unvoreingenommenheit an das Thema herangehen können, machen wir vielleicht Dinge, die andere von vornherein nicht machen würden.» Und stellt sich der Erfolg eben tatsächlich dort ein, wo man ihn nicht erwartet.

Doch Alberto und Patzke wollen sich bestimmt nicht auf «Serendipity» verlassen, sondern sich durch genaue Arbeitsweise, durch theoretisch gut fundierte und analysierte Experimente eine Grundlage schaffen, die sie ihrem Ziel Stück für Stück näher bringt. Ob und wann daraus die bahnbrechende Entdeckung resultiert, darauf wollen sie sich nicht festlegen. Wohin der Weg führt, ist für sie aber klar: «In wenigen Jahren werden wir einen führenden Platz in diesem Forschungsbereich einnehmen.»

**Kontakt:** Prof. Roger Alberto, ariel@aci.uzh.ch; Prof. Greta Patzke, greta.patzke@aci.uzh.ch

---

*«Viele Entdeckungen in der Chemie beruhen auf reiner Serendipity – also auf unerwarteten experimentellen Ergebnissen.»* Greta Patzke, Chemikerin

---

dieren. Auf dem Weg zu einer praktischen Anwendung sind dies jedoch lediglich die ersten kleinen Schritte. Bis zum Ziel müssen noch viele Hürden genommen werden. «Unser System funktioniert zwar, es ist aber nicht gebrauchstauglich», stellt Alberto fest.

Denn der Farbstoff, der benötigt wird, um die Energie der Photonen in einem ersten Schritt zu absorbieren, ist nicht photostabil. Das heisst, wie so viele Farbstoffe bleicht er quasi aus und ist schon nach kurzer Zeit nicht mehr zu gebrauchen. Zudem ist sein wichtigster Bestandteil Rhenium, ein seltenes und teures Metall. An eine grossflächige Anwendung ist also von vornherein nicht zu denken.

Die Modellsysteme müssen deshalb Schritt für Schritt verbessert und neue Moleküle als Farbstoffe und Katalysatoren getestet werden. Ändert man jedoch eine Komponente, so hat das Auswirkungen auf den Rest des Systems. Die Entwicklung ähnelt deshalb einem langsamen Hochhangeln. «Auf einer früheren Stufe des Experiments arbeiteten wir mit einem wenig effizienten Katalysator», erklärt Alberto, «da konnten wir uns mittlerweile verbessern.» Jetzt ist allerdings der Farbstoff das schwache Glied in der Reaktionskette, denn er zerfällt viel zu rasch. Momentan untersuchen die Forscher, was genau diesen schnellen Zerfall bewirkt, und suchen nach Alternativen. Ist der neue

sie, wie auch Alberto, billige und in grossen Mengen verfügbare Elemente, besonders Mangan, Wolfram oder Cobalt. Sie wären für die Anwendung im grossen Stil geeignet.

### Knallige Kombination

Zwar haben die Chemiker mittlerweile Fortschritte bei der photosynthetischen Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff aus Wasser gemacht. Das eigentliche Pièce de résistance ihres Projekts sind sie bisher aber gar noch nicht angegangen: Reduktions- und Oxidationsprozess müssen nämlich miteinander verbunden werden. «Will man Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufspalten, braucht man beide Komponenten» so Alberto. Das Problem dabei: Wasserstoff und Sauerstoff bilden zusammen das explosionsfähige Knallgas. Notwendig ist also eine sorgfältige Trennung der beiden Prozesse, die dennoch im gleichen System ablaufen müssen. Dies kann man durch die Architektur des Systems, mit geeigneten Membranen oder ähnlichen technologischen Hilfsmitteln erreichen.

Obwohl sie zunächst noch mit den Teilreaktionen beschäftigt sind, sehen Patzke und Alberto eine der Stärken des künftigen UFSP gerade im Zusammenbringen dieser beiden Prozesse. «Weltweit arbeiten viele Gruppen an der Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff aus Wasser», er-

Handwritten text in the top left corner, likely a title or introductory notes.



A table with multiple columns and rows of handwritten text, possibly a list or index.

Vertical column of handwritten text on the left side of the page.

Block of handwritten text located below the top anatomical drawing.



Textual notes accompanying the drawing of the tongue.

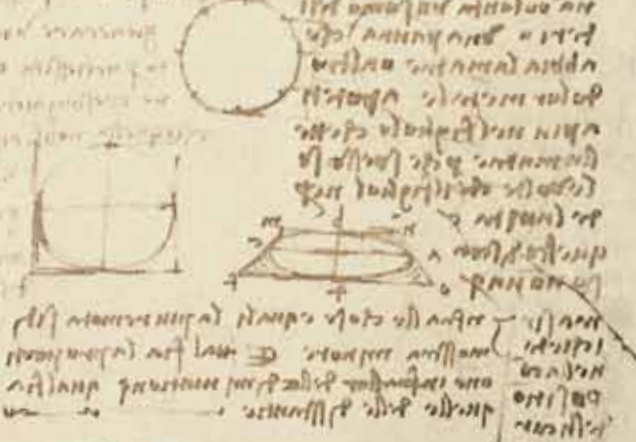
Large block of handwritten text in the center of the page, surrounding the tongue drawing.

Vertical column of handwritten text on the right side of the page.

Studien zur Lautbildung: Mund und Nase als Resonanzkammern, Zunge.

LEONARDO DA VINCI Atlas der anatomischen Studien

akg-images/Windsor Castle Royal Library



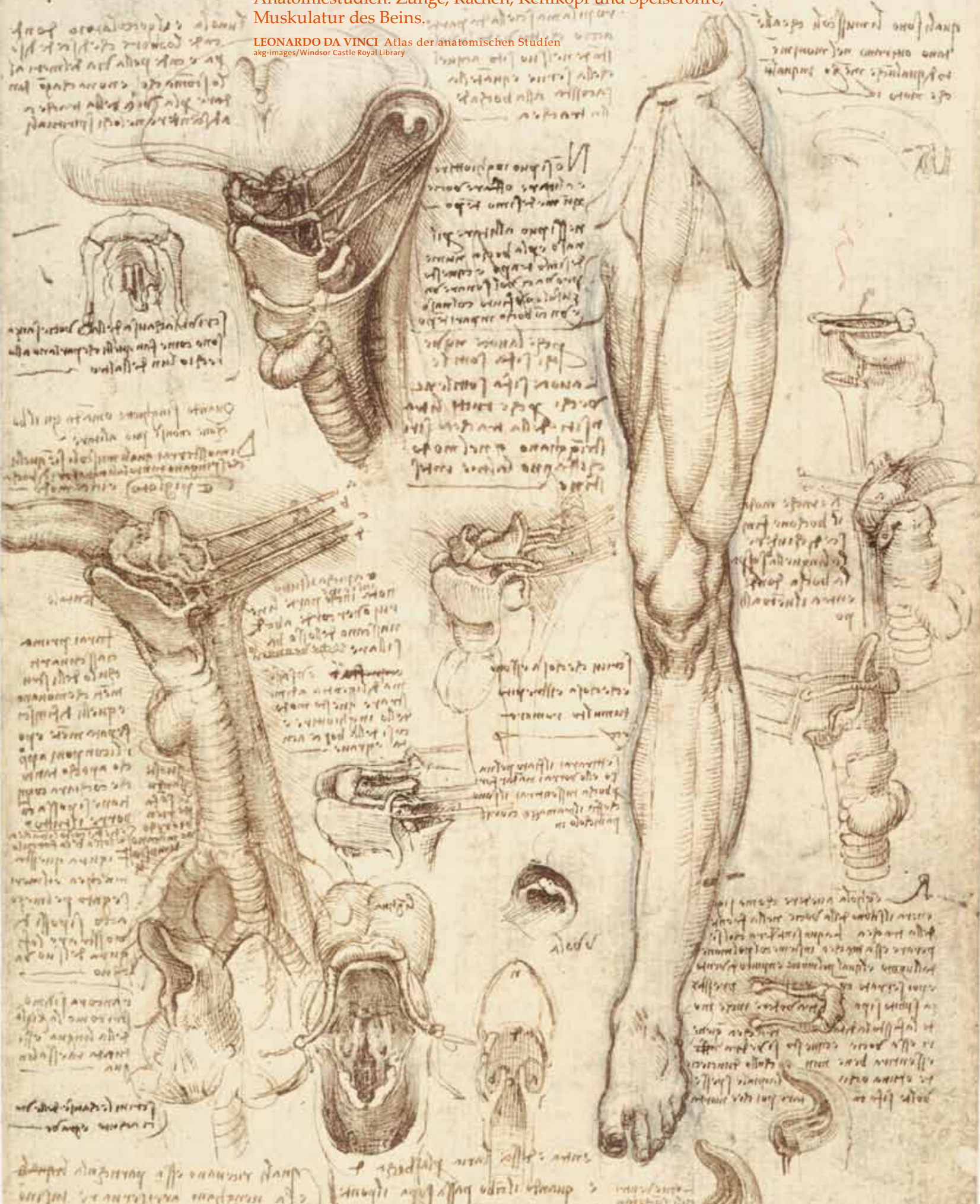


Handwritten text at the top of the page, likely a title or introductory notes in Italian.

A. 3

Anatomiestudien: Zunge, Rachen, Kehlkopf und Speiseröhre, Muskulatur des Beins.

LEONARDO DA VINCI Atlas der anatomischen Studien  
akg-images/Windsor Castle Royal Library



# Kopflös drauflosschreiben

Schriftsteller hecken allerlei Versuchsanordnungen aus, um neue Literatur zu produzieren: Das Ergebnis der experimentellen poetischen Praxis reicht vom unreflektierten Wortschwall bis zur Buchstabenmontage. Von Claudio Zemp

Seit der Moderne sitzen die Literaten in der Tinte. Ihr Dilemma hat mit dem Zwang zu tun, Neues zu produzieren. Mit frischen Worten sollen sie von Dingen erzählen, die es noch nicht gab. Dabei gibt es schon so viel. Alles wurde gesagt, jede Geschichte gehört, Millionen von Bücherwänden sind digital abzurufen, täglich werden Unmengen von Textstoff produziert. Aber was bleibt? «Für die Literatur gibt es den Wurf, der die Welt verändert, nicht mehr», lautet Sandro Zanettis nüchternes Fazit. «Historisch viel drängender ist die Frage: Wie gehen wir mit dem um, was es schon gibt?»

## Der Traum vom leeren Blatt

Der 38-jährige Literaturwissenschaftler der Universität Zürich forscht über Einfallstechniken und Findkünste in der Literatur. Zanetti kennt die Produktionsbedingungen von Literatur. Sein Projekt «Improvisation und Invention» geht den Initialmomenten nach, jenen flüchtigen Augenblicken der Erleuchtung, in denen ein Autor sich

hatte eine besondere Lust am leeren Blatt. Goethe glaubte an die magische Kraft der weissen Seiten, die als Rahmen darauf warteten, von seinen Gedanken beschrieben zu werden. Deshalb legte Goethe beim Schreiben von «Faust II» ganze Bündel von leeren Seiten zwischen die schon fertigen Kapitel, um die reifen Ideen anzulocken.

Ganz anders die «Reduktionisten». Sie interessieren sich nicht für das Füllen von leeren Seiten, sondern fürs Streichen. Zanetti nennt als Beispiel den französischen Symbolisten Stéphane Mallarmé (1842–1889), ein Pionier der modernen Lyrik: «Am Ende, nach vielen beschriebenen Blättern, sollte das Papier wieder möglichst leer erscheinen.» Mallarmé ging von einem Überfluss an Gedanken und Büchern aus. Die wahre Kunst sehen diese Autoren im Weglassen von Worten. Das eigentliche Schreibexperiment Mallarmés bestand schliesslich darin, möglichst nah an das Ideal der leeren Seite zu kommen, sagt Zanetti: «Das ist natürlich ein paradoxes Unterfangen, da

die er zu hören glaubte, eine möglichst knappe und doch vielsagende Auswahl zu treffen. Auch hier finden wir am Ende den Traum vom leeren Blatt: «At the end of the day my last work will be a blank piece of paper.»

Die beiden Grundhaltungen vor dem leeren Blatt lassen sich bei Schriftstellern bis heute beobachten. Die meisten ticken auf die eine oder andere Weise, beide Typen haben ihre eigene Taktik, Literatur zu fertigen. Mit dem modernen Buchmarkt, wie er sich seit dem 18. Jahrhundert entwickelt hat, wächst für die Literaten der Druck, sich durch ihre Erzeugnisse unterscheidbar zu machen. Gefordert wird, was neu und anders ist. Auf einmal mussten Schriftsteller nicht mehr ihre Fähigkeit zur Nachahmung, sondern ihren Einfallreichtum unter Beweis stellen. Deshalb suchten viele ganz systematisch nach Methoden, wie Neues zu produzieren sei, sagt Zanetti. «Analog zur Improvisation in Musik und Theater werden in der Literatur Regeln gesucht, nach denen etwas Neues, Unvorhergesehenes entstehen kann.»

Schon Heinrich von Kleist (1777–1811) hatte eine Strategie aufgezeigt, als er im frühen 19. Jahrhundert darüber nachdachte, wie Lösungen für unbewältigte Probleme zu finden seien. Kleist postulierte im Essay «Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden», dass ein Gegenüber als Geburtshelfer für Ideen fungiere. Dabei spielt es gar keine Rolle, wer dieses Gegenüber ist. Allein die Tatsache, dass ein Zuhörer da ist, zwingt den Dichter zu scharfem Formulieren. «Das Modell von Kleist verlangt», so Zanetti, «dass man sich bewusst in eine Situation versetzt, die von Faktoren abhängig ist, die man nicht vorherbestimmen kann.»

Allerdings baut das Modell auf einem Vorwissen auf, ohne das letztlich der zündende Einfall nicht kommt. In seiner Vorlesung zum «unbeschriebenen Blatt» erörterte Zanetti dieses Wechselspiel zwischen Vorwissen und Einfall in einer Reihe von Einzelstudien. Dabei wagte er sich selbst auf das glatte Parkett, das in einer Vortragsituation überall dort aufscheint, wo es im Manuskript Lücken gibt: «Wer einem Publikum gegen-

---

*«Analog zur Improvisation in Musik und Theater werden in der Literatur Regeln gesucht, nach denen etwas Neues entstehen kann.»* Sandro Zanetti, Komparatist

---

daran macht, ein Werk zu schaffen. Vor dem leeren Blatt stehen alle einmal. Doch es gibt zwei Arten, mit dem Schrecken der Leere umzugehen, so Zanetti. Er teilt die Autoren probeweise in zwei Gruppen ein, in «Kumulierer» und «Reduktionisten». Die einen lieben das Füllen der Leere, was sich in der Regel auch im Umfang ihres Gesamtwerks niederschlägt, den anderen scheint noch das weisse Blatt schier zu voll zu sein.

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) ist ein typischer Vertreter der ersten Gruppe. Er wurde nicht für seine Schreibblockaden bekannt, ganz im Gegenteil: Der produktive Dichterst

sich gänzlich unbeschriebene Blätter schlecht in Umlauf bringen lassen.» Das Produkt der Versuche war eine Poesie einzelner Wörter im entleerten Raum, die wie ein Sternbild auf der Seite verteilt und platziert wurden.

## Destillieren, kürzen, kürzen, kürzen

Einem vergleichbaren Programm der Verknappung folgte der irische Schriftsteller Samuel Beckett (1906–1989). Sein Motto: «destillieren, kürzen, kürzen, kürzen». Er hatte nicht das Problem, keine Einfälle zu haben. Vielmehr hatte Beckett den Anspruch, aus den viel zu vielen Stimmen,



übersteht, spürt den Druck, etwas sagen zu sollen. Bei entsprechender Vorbereitung und Übung wird es aber auch gelingen, diesen Druck als produktiv zu empfinden: Man kommt auf Ideen.»

### Das Unbewusste ausbeuten

Mehr als ein Jahrhundert nach Kleist formulierte André Breton (1896–1966) in seinem «Surrealistischen Manifest» von 1924 einen weiteren Meilenstein der Experimentalliteratur: das automatische Schreiben. Breton entlehnte die Idee der «écriture automatique» aus der zeitgenössischen Psychiatrie. Dort sollten die unreflektierten Notizen von Schizophreniepatienten die Teile der Persönlichkeit entschleiern. Breton dagegen erhoffte sich durch zügelloses Schreiben mit ausgeschaltetem Kopf nichts weniger als reine, rohe Poesie. Die

zubeuten. Von ganz anderen Annahmen lassen sich dagegen die Vertreter der Bewegung Oulipo leiten. Oulipo ist die Abkürzung für «Werkstatt für potenzielle Literatur». Sie strebt in ihrem Programm nach einer Fülle von Denkmöglichkeiten. Dazu gelange sie mit ganz wenigen, aber extrem limitierenden Regeln, so Zanetti: «Es geht hier nicht mehr darum, etwas grundlegend Neues zu schaffen, sondern einen neuartigen Umgang zu finden mit dem, was es schon gibt.»

Das internationale Literatenkollektiv, das seit den 1960er-Jahren aktiv ist, machte sich die Arbeit extra schwer. Um eine neue Sprache zu finden, auferlegten sich die Autoren Zwänge. Nur der steilste Weg schien den Mitgliedern interessant; formelle Einschränkungen sollten die Fantasie stimulieren. So schrieb George Perec einen gan-

Anordnung explizit machen. In aller Regel werden diese Bedingungen selbst zum Gegenstand einer künstlerischen Auseinandersetzung erklärt. «In dieser Hinsicht», so Zanetti, «trägt moderne Literatur insgesamt eine experimentelle Komponente in sich. Moderne Literatur reflektiert, wie sie gemacht ist – ohne vorab schon zu wissen, wie es ausgeht.»

### Motor für das Unerwartete

Das Experiment dient in der Literatur als Motor für das Unerwartete. In einer etwas abgewandelten Form – losgelöst von der «natürlichen» Begabung – hat dabei auch das Modell des Genies noch Geltung: Folge nicht den Regeln, sondern erfinde sie selbst. Dies zeichne die moderne Literatur aus, sagt Zanetti: «Sie ist erfinderisch mit den Regeln, nimmt sich aber auch die Freiheit heraus, sie zu brechen.»

Der Zauber der Literatur besteht unter anderem darin, dass sie nicht mit dem Schreiben beendet ist, sondern im Lesen weitergeht. Folglich hört ein literarisches Experiment nie mit dem letzten Punkt des Autors auf. «Wenn man das Spiel und seine Regeln kennt oder zu erraten glaubt», so Zanetti, «spielt man es als Leser ernsthaft oder probeweise mit. Das literarische Experiment findet seine Fortsetzung in der Lektüre.»

Nicht selten steht am Schluss eines Buchs die Welt plötzlich auf dem Kopf. So spielte der französische Kultschriftsteller Raymond Roussel (1877–1933) gern mit doppeldeutigen Ausdrücken, so genannten Homonymen. Der letzte und der erste Satz einiger seiner Erzählungen bestanden aus den genau gleichen Wörtern, alles Homonyme. Indem er im Schlusssatz jeweils nur einen einzigen Buchstaben innerhalb eines einzigen Wortes änderte, kippte die Bedeutung des ganzen Satzes und somit die Sinnrichtung des ganzen Textes.

Viele literarische Experimente zielen darauf ab, die Fantasie des Lesers ins Rollen zu bringen. Dabei sind literarische Versuche denkbar niederschwellig. Alles, was es braucht, ist etwas Leere auf dem Blatt, damit das Kino im Kopf zwischen den Zeilen zu spielen beginnt.

**Kontakt:** Prof. Sandro Zanetti, [szanetti@komp.uzh.ch](mailto:szanetti@komp.uzh.ch)

---

*«At the end of the day my last work will be a blank piece of paper.» Samuel Beckett*

---

Regeln waren simpel: Schreib so viel du kannst und so schnell wie möglich – ohne nachzudenken. Breton erwartete, dass sich im automatischen Schreiben das Unbewusste manifestiere und ihm unverdorrene Sprachwunder beschere. Er liess es nicht bei der Theorie bewenden, sondern führte das Experiment auch durch, zusammen mit Philippe Soupault, einem Surrealismus-Kameraden. Das Resultat des literarischen Versuchs war ziemlich langweilig, stellt Zanetti fest: «Wie bei vielen dieser Experimente ist das Konzept interessanter als das Ergebnis.»

Ausserdem hielten sich Breton und Soupault gar nicht an die eigenen Regeln: Das gemeinsam geschriebene Werk «Die elektrischen Felder» steckt voller Korrekturen. Das unvorhergesehene Nachdenken mischte sich dann in die Produktion ein. Heutzutage wird das Experiment der «écriture automatique» meist nur noch in abgewandelter Form betrieben. Automatisches Schreiben taugt höchstens zum Brainstorming oder als Mittel gegen Schreibstau. Allerdings trägt auch der freie Aufsatz, wie er im Schulunterricht überall praktiziert wird, noch Spuren des surrealistischen Experiments in sich.

Das Konzept der «écriture automatique» versucht, das Unbewusste des Schreibsubjekts aus-

zu romanisieren, in dem der Buchstabe «e» nicht vorkommt. Dessen programmatischer Titel lautete «La Disparition» – das Verschwinden. Im Zentrum dieser Literatur steht nicht der Inhalt, der Witz liegt vielmehr im Verfahren selbst. Folglich wurde der Roman auch nach demselben Muster ins Deutsche übersetzt, also ganz ohne «e». Der Titel: «Anton Voyls Fortgang».

Der Medienkünstler Matthew Barney (\*1967) stellt sich in seiner Arbeit gern ähnliche Hindernisse in den Weg. Für die Serie «Drawing Restraint» band er sich beispielsweise an einem schwankenden Schiff im Meer fest, um zu malen. «Bei Barney geht es darum, sich von den Regeln der Kunst zu befreien und sich in Situationen zu versetzen, wo das Handwerk schlicht nicht mehr regelkonform ausgeübt werden kann.» Was den Künstler Barney mit den Autoren von Oulipo verbindet, ist die Reflexion über das Experimentelle, so Zanetti: «Die Reflexion über den Regelbruch ebenso wie über den Einsatz neuer Regeln muss als Bestandteil der Kunst selbst begriffen werden.» Entsprechend gehört bei Barney neben dem gemalten Bild auch die Dokumentation zum Kunstwerk.

Auch literarische Experimente zeichnen sich oft dadurch aus, dass sie die Bedingungen ihrer

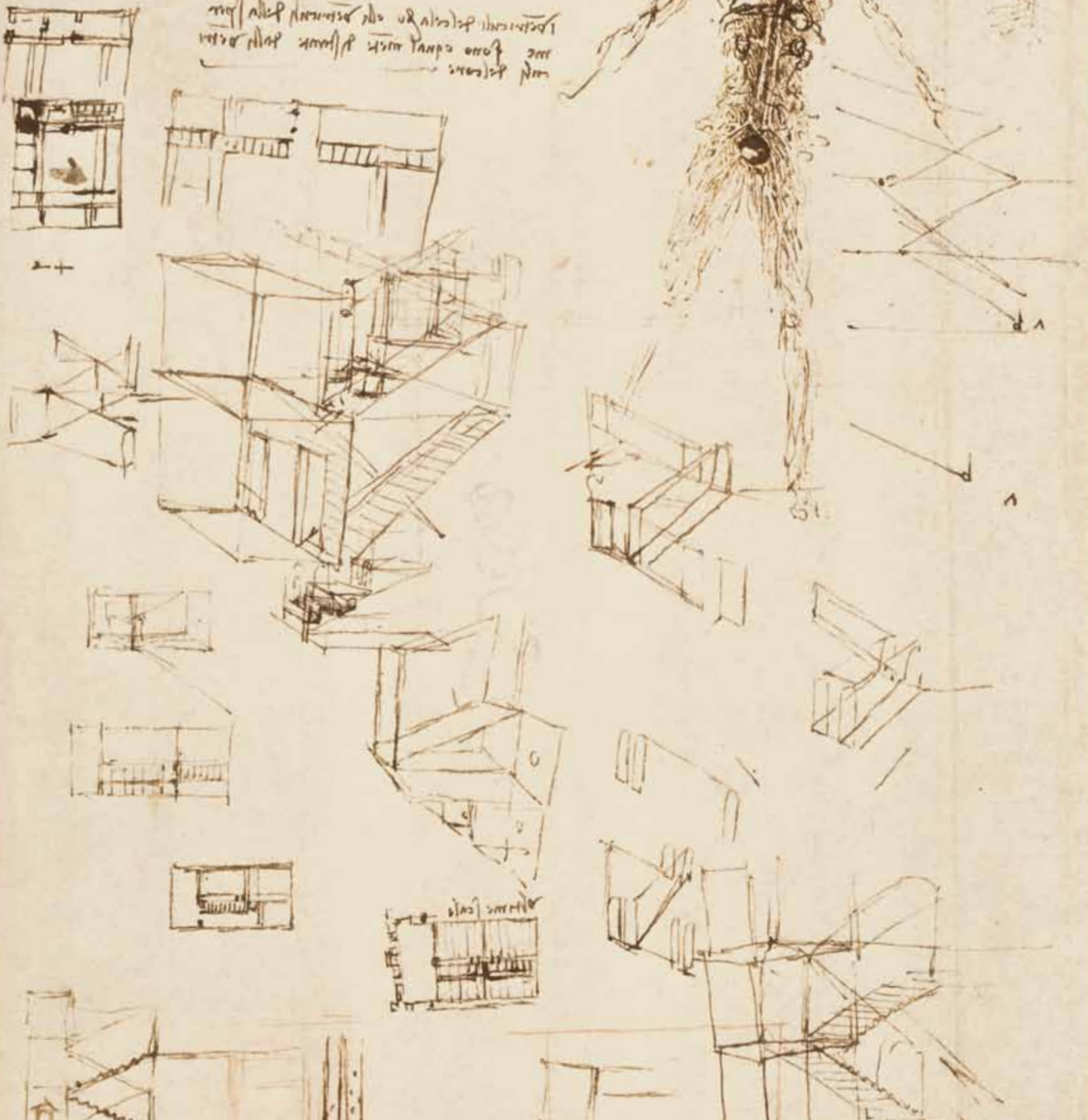
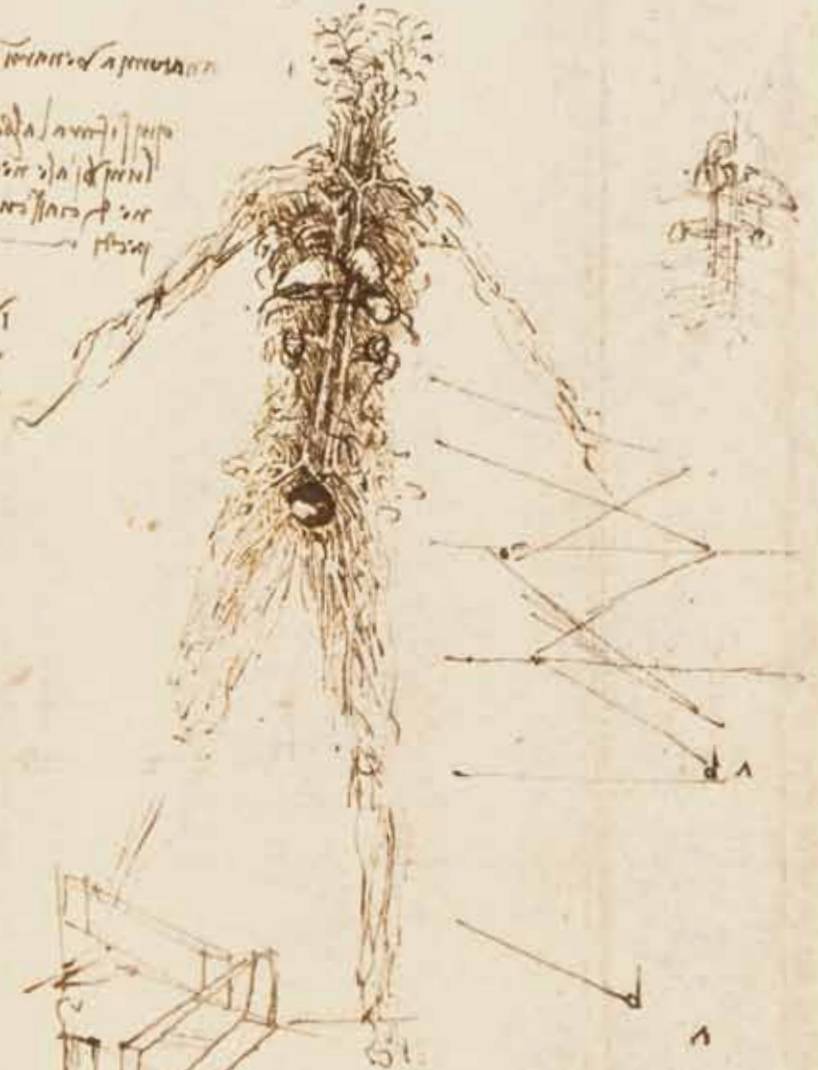
Anatomiestudien: das Gefäßsystem (Arterien, Venen, Nerven), Architekturstudien zu Treppenanlagen.

LEONARDO DA VINCI Atlas der anatomischen Studien  
akg-images/Windsor Castle Royal Library

Handwritten notes in Italian, likely describing anatomical observations or the structure of the vascular system.

Handwritten notes in Italian, possibly describing the function of the heart or the distribution of blood vessels.

Handwritten notes in Italian, likely related to the architectural sketches of staircases.





# «Auf Seitenpfaden zur Erkenntnis»

Erfolgreiches Experimentieren lebt vom Unerwarteten. Um auf produktive Weise überrascht zu werden, muss man seinen Forschungsgegenstand aber sehr gut kennen, sagt Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch mit Roger Nickl.

*Herr Rheinberger, Sie sind Wissenschaftshistoriker und Molekularbiologe. Was macht für Sie ein gutes Experiment aus?*

Hans-Jörg Rheinberger: Ein gutes Experiment bringt einen auf einen neuen Gedanken.

*Im Selbstverständnis vieler Forscher dienen Experimente vor allem dazu, klar definierte Hypothesen zu bestätigen oder zu widerlegen. In Ihren Studien zur Geschichte des Experiments in den Life Sciences zeigen Sie, dass das so nicht stimmt. Weshalb?*

Rheinberger: Das Testen von Hypothesen gehört natürlich zum wissenschaftlichen Alltag. Bei Karl Popper steht es geradezu im Zentrum seiner Wissenschaftsphilosophie und seiner Vorstellung, wie Forschung funktioniert. Ein Wissenschaftler erfindet eine Hypothese; je klarer diese Hypothese formuliert ist, desto klarer kann man einen experimentellen Test konzipieren, um sie zu überprüfen. Im Grenzfall lautet die Antwort darauf ja oder nein. Bei einem Nein ist die Hypothese falsifiziert, bei einem Ja ist sie zwar nicht verifiziert, aber sie wird bis auf Weiteres einmal bestätigt. Dieses «Bis-auf-Weiteres», das im Popper'schen Ansatz steckt, hat für viele Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler bis heute einen grossen Appeal.

*Können Sie das erklären?*

Rheinberger: Es ermöglicht einem, sich kritisch zu den Objekten zu verhalten, mit denen man es im Labor zu tun hat. Man geht eben davon aus, dass wissenschaftliche Erkenntnisse vorläufige Wahrheiten sind. Der Preis, den man bezahlt, wenn man das Experiment auf das Testen von Hypothesen einschränkt, ist allerdings hoch. Denn damit kommen die exploratorischen Bewegungen, die mit dem Experimentieren verbunden sind, gar nicht in den Blick.

*Was meinen Sie damit?*

Rheinberger: Ein Experiment ist ein Weg des Erkundens, auf dem man, ohne sich zu verlieren, Neuland betreten kann. Das ist ein ganz anderer Blick auf das Experiment als das Testen von Hypothesen, wie es Poppers Wissenschaftsmodell vorsieht. Popper hat vor allem Forschungsartikel in Journalen gelesen. Dort ist die gängige Darstellungsform von wissenschaftlichen Resultaten die von Hypothese und Test. Es wird meist beschrieben, wie und mit welchen Ergebnissen bestimmte Überlegungen in geeigneten Experimenten überprüft wurden. Das heisst, es werden nur

die Verzweigungsstelle, und damit etwas ganz Entscheidendes, durch die Lappen gehen. Kreatives Experimentieren zeichnet sich dadurch aus, dass man die Option eines solchen Verzweigungspfad wahrnimmt, mit dem auf Grund des aktuellen Wissensstands gar nicht zu rechnen war. Eigentlich ist es eine Bewegung des Erkennens, die nicht durch die Antizipation der Resultate teleologisch, sondern durch ständige Mikroentscheidungen im Forschungsprozess geprägt ist.

*Können Sie an einem konkreten Beispiel aus der Geschichte der Life Sciences zeigen, wie Forscher auf einem solchen experimentellen Seitenpfad zu einer bahnbrechenden Erkenntnis gelangt sind?*

Rheinberger: Nehmen wir das Beispiel einer Gruppe von Forschern am Massachusetts General Hospital in Boston. Die haben in den 1950er-Jah-

---

*«Das Labor ist ein Raum, wo eine gewisse Unsicherheit herrschen darf. Ohne sie gibt es keinen Erkenntnisprozess.»* Hans-Jörg Rheinberger, Wissenschaftshistoriker

---

Endprodukte präsentiert. Auf solchen Darstellungen gründet Poppers Wissenschaftsphilosophie. Für jemanden, der wie ich sozusagen von unten auf den Erkenntnisprozess blickt, wird eine ganz andere Dimension des Experimentierens zentral, eben dieses explorierende Element.

*In Ihrer Forschung schauen Sie ganz genau in die biologischen Labors und untersuchen, wie im Forschungsprozess neue Erkenntnis entsteht. Wie wird denn in den Labors neues Wissen generiert?*

Rheinberger: In Experimenten wird man ständig mit Unwägbarkeiten konfrontiert, es kann immer etwas Überraschendes, Unerwartetes passieren. Dann geht der Erkenntnisprozess eben gerade nicht in die hypothetisch angenommene Richtung, sondern es tut sich plötzlich ein Seitenpfad auf, an den man vorher gar nicht gedacht hat. Wenn man zu starr auf eine Vorannahme fixiert ist, könnte einem möglicherweise genau eine sol-

ren das erste In-Vitro-System zur Untersuchung der Proteinsynthese in ihrem Labor aufgebaut.

*Was haben die Forscher konkret gemacht?*

Rheinberger: Um die Eiweissynthese im Zellsaft zu studieren, haben sie Bausteine von Eiweissen, nämlich Aminosäuren, radioaktiv markiert. Der Laborleiter, Paul Zamecnik, hatte nun darüber spekuliert, ob in diesem Zellsaft nicht nur Eiweissynthese, sondern vielleicht auch Nukleinsäuresynthese stattfindet. Die Nukleinsäuren hatte man inzwischen identifiziert und man wusste, dass sie mit grundlegenden Zellprozessen zu tun hatten. Deshalb setzten Zamecnik und seine Mitarbeiter ein Experiment an, in dem sie nicht nur radioaktiv markierte Aminosäuren verwendeten, sondern auch markierte Nukleotide. Das sind die Bausteine von Nukleinsäuren.

*Und diese Spekulation hat dann zu einer ganz unerwarteten Wende geführt?*



Rheinberger: Genau. Denn das Ergebnis war eben keine Auskunft über Nukleinsäuresynthese, sondern der überraschende Befund, dass da ein Proteinbaustein, nämlich eine radioaktive Aminosäure, auf eine Nukleinsäure übertragen wird. Diese Erkenntnis wurde zum Ausgangspunkt der Charakterisierung eines bislang für völlig undenkbar gehaltenen Moleküls – quasi ein Hybrid aus Nuklein- und Aminosäuren, heute nennt man es transfer-RNA. Dieses vermittelt im Zellprozess die Umsetzung der genetischen Information, die in Nukleinsäuren kodiert ist, in Zellprodukte. Meistens sind das Proteine, die als Bio-Katalysatoren funktionieren. Die Forscher hatten also ein Mittelmolekül gefunden, das jeweils einen Aminosäurebaustein aufgeladen bekommt, um ihn danach wieder gezielt abgeben zu können. Das hat niemand in dieser Form antizipiert. Die Wissenschaftsgeschichte ist voll von solchen unerwarteten Wendungen, die dann neue Fenster des Wissens auf tun.

*Welche Rolle spielt die Intuition der Forscher, wenn es um solche Wendepunkte des Wissens geht?*

Rheinberger: Intuition ist ein weit gefasster Begriff. Die Intuition, die im Labor gefragt ist, ist sehr objekt nah.

*Können Sie das konkretisieren?*

Rheinberger: Intuition ist dann die Fähigkeit, sich von seinem Untersuchungsgegenstand über-

#### **Zur Person**

*Hans-Jörg Rheinberger (66) ist Direktor am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Er hat Philosophie und Biologie studiert und sich in Molekularbiologie habilitiert. In den 1980er-Jahren erforschte er am Berliner Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik die Proteinsynthese. Heute untersucht er die Geschichte und Epistemologie des Experimentierens in den Life Sciences. Für seine interdisziplinäre Arbeit hat er unter anderem 2006 den Cogito-Preis an der UZH erhalten.*

**Kontakt:** Prof. Hans-Jörg Rheinberger, [rheinbg@mpiwg-berlin.mpg.de](mailto:rheinbg@mpiwg-berlin.mpg.de)

**Literatur:** Hans-Jörg Rheinberger: *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, Frankfurt a. M. 2006



raschen zu lassen. Sie ist eng verbunden mit einer intimen Kenntnisnahme, die vorher stattgefunden hat. Man muss über die Dinge, die man erforscht, sehr gut Bescheid wissen, um auf eine produktive Weise überrascht werden zu können. Diese Dialektik zwischen Wissen und Überraschung, die den Forschungsprozess prägt, erfahren wohl viele Experimentatoren – auch wenn sie selten darüber reden. Gemeinhin stellt man sich unter harter Wissenschaft ja etwas viel Rigidere vor. Betont wird das endgültige Wissen, das aus einer Forschungsarbeit entspringt.

*Dieses rigide Bild der Wissenschaft relativieren Sie in Ihren Studien sehr stark. Sie zeigen, dass gerade Unschärfen und Unsicherheiten im experimentellen Erkenntnisprozess produktiv sein können. Weshalb?*

Rheinberger: Ich glaube, dass sie den Forschungsraum ausmachen. Die Erkenntnisgegenstände, die epistemischen Dinge, wie ich sie nenne, weisen Aspekte des Unbestimmten und undefinierbaren auf. Es gibt so gesehen im Forschungsprozess ein Unschärfeprinzip. Theoretisch gesehen ist das Labor ein Raum, wo in begrenzter Form eine gewisse Unsicherheit herrschen darf. Ohne diese Unsicherheiten gibt es meines Erachtens keinen Erkenntnisprozess.

*Experimente generieren aber auch immer wieder gesicherte Erkenntnisse, die zum Teil auch technisch verwertet werden. Wie muss man sich diese Transformation vorstellen?*

Rheinberger: Die Bewegung, dass epistemische in technische Objekte transformiert werden und so auch eine dezidierte Form annehmen, findet permanent statt. Damit verschwindet die Unschärfe. Und etwas, was scharf geworden ist, kann in technischen Konstrukten eingesetzt werden und erfüllt dort genau die Rolle, die man ihm zuschreibt. Auf diese Weise werden auch Erkenntnisse festgeschrieben. Vielleicht nicht für immer und ewig, aber doch für einen gewissen Zeitraum. Denn die technischen Objekte können immer wieder fragwürdig werden, dann verwandeln sie sich zurück in epistemische Objekte.

*Werfen wir einen Blick in die Geschichte der Life Sciences: Wie hat sich das Experimentieren in den letzten 150 Jahren in diesem Forschungsbereich verändert?*

Rheinberger: Experimentiert in unserem modernen Sinn wird seit der Frühen Neuzeit. Den goldenen Experimentierstandard, der von Anfang an und für immer gilt, gibt es aber nicht. Experimentieren ist ein historischer Prozess. Im 18. Jahrhundert hat in der Beschäftigung mit den Lebewesen – die «Biologie» als Begriff und Wissenschaft gab es damals noch gar nicht – das Systematisieren im Vordergrund gestanden. Wenn man damals von System sprach, war damit die Frage verknüpft, wie man Ordnung in die Mannigfaltigkeit bringen kann. Experimentiert wurde, um solche systematischen Fragen zu entscheiden. Im 19. Jahrhundert wurden dann die ersten Experimentalsysteme, wie ich sie nenne, ins Leben gerufen.

*Was ist damit gemeint?*

Rheinberger: Damals wurden die ersten Experimentalapparaturen entwickelt, die mit ganz einfachen biologischen Verfahren koexistieren konnten und aufeinander abgestimmt werden mussten. Das war ein gebastelter Experimentalzusammenhang. Er macht im Prinzip noch heute die Laborwirklichkeit aus.

*Auf welchem Gebiet wurden diese ersten Experimentalsysteme entwickelt?*

Rheinberger: Die klassische Form des Experimentalsystems hat wohl in der Physiologie des 19. Jahrhunderts Gestalt angenommen. Man denke an die Apparaturen zur Messung von Körperfunktionen wie Blutdruck, Nervenleitung oder Reaktionsgeschwindigkeit. Am Anfang des 20. Jahrhunderts kam dann die Reagenzglas-Biochemie hinzu, schliesslich ganz neue biophysikalische Forschungstechnologien wie Elektronenmikroskop und Ultrazentrifuge. Die dadurch ermöglichten Experimente haben die molekularbiologische Forschung des 20. Jahrhunderts hervorgebracht. Dann kamen die molekularen Werkzeuge der Gentechnologie. Und vielleicht sind wir jetzt wieder an einem Punkt, an dem sich das zu ändern beginnt.

*Inwiefern?*

Rheinberger: Heute gibt es immer mehr Verfahren, um biologisch relevante Daten in grossen Mengen zu erheben. Da eröffnet sich ein Forschungsbereich, in dem das Manipulieren von Daten selber zum Erkenntnisfaktor wird und

nicht mehr so sehr der Organismus, dessen Teile im Reagenzglas herumschwimmen. Das sind Entwicklungen, die bislang kaum in ihrer historischen und theoretischen Dimension untersucht worden sind.

*Das Gen war im 20. Jahrhundert der wissenschaftliche Erkenntnisgegenstand, der die Experimente der Life Sciences dominiert hat. Wird das im 21. Jahrhundert so bleiben?*

Rheinberger: Ich habe das Gefühl, dass sich hierarchische Vorstellungen in der Genetik allmählich auflösen werden. Vorstellungen also, die besagen, dass es tief unten im Genom eine feste Verdrahtung gibt. Der Rest, der Phänotyp, ist dagegen reiner Überbau. Diese Unterscheidung von Geno- und Phänotyp hat sich als hierarchisches Verhältnis festgeschrieben. Heute beginnt man, Organismen dagegen eher netzwerkartig zu denken, als integrierte Verbünde von Systemen, bei denen nicht mehr genau gesagt werden kann, welches dieser Systeme am grundlegendsten und wichtigsten ist. Das Gen verschwindet deswegen nicht, im Gesamtverbund bekommt es aber einen anderen Charakter. Von der einfachen Vorstellung «DNA macht RNA, RNA macht Protein» ist heute jedenfalls nicht mehr viel übrig.

*Als Wissenschaftshistoriker und Epistemologe analysieren Sie den biologischen Erkenntnisprozess. Wird Ihre Arbeit von den Forschenden in den Labors eigentlich wahrgenommen?*

Rheinberger: Ich würde mich nicht wundern, wenn sich die Rezeption meiner Studien in den Labors in Grenzen hält. Naturwissenschaftler interessieren sich vor allem für ihre Forschungsobjekte. Ihre Arbeit reflektieren sie dagegen eher wenig. Vielleicht ist das auch gar nicht so produktiv. Ich würde jedenfalls nie behaupten, man müsse, um ein guter Experimentator zu werden, Wissenschaftsgeschichte betreiben. Ich bezweifle also, dass einem die Wissenschaftsgeschichte hilft, bessere Experimente zu machen. Die Kunstgeschichte beispielsweise ist ja auch nicht dazu da, den Künstlern zu helfen, bessere Kunstwerke zu machen. Die Wissenschaftsgeschichte hilft aber, die Wissenschaften als Bestandteil unserer Kultur zu begreifen.

*Herr Rheinberger, vielen Dank für das Gespräch.*

Studien zur Aufhängung von Balken an  
Waagen und Flaschenzügen.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana

This page from Leonardo da Vinci's Codex Atlanticus contains several detailed sketches of mechanical systems, primarily focusing on levers and pulleys. The sketches are arranged in a somewhat organized fashion, with larger diagrams in the center and smaller ones at the top and bottom. The handwritten notes, written in Leonardo's characteristic mirror-image script, are interspersed between the drawings, providing technical descriptions and observations. The sketches include:

- At the top: A diagram of a beam with a weight hanging from it, and another showing a beam supported by a pulley system.
- On the left: A series of sketches showing different configurations of pulleys and beams, some with weights attached.
- In the center: A large, prominent diagram of a beam supported by a central pivot point, with weights hanging from both ends. This diagram is annotated with various letters and numbers, such as '1-2-3-4' and '5-6-7-8', likely indicating different parts or states of the system.
- On the right: A vertical diagram showing a beam supported by a pulley, with a weight hanging from it.
- At the bottom: Several smaller sketches, including one showing a beam supported by a pulley and another showing a beam with a weight hanging from it.

The overall style is that of a working sketch, with clear lines and some shading to indicate three-dimensional objects. The handwriting is dense and fills the spaces between the drawings, reflecting Leonardo's method of combining visual and textual information in his engineering studies.



# Physikalischer Glaubenskrieg

Seit 26 Jahren streiten Physiker um die Frage, wie die Supraleitung bei hohen Temperaturen erklärt werden kann. Hugo Keller hat dafür experimentelle Grundlagen geschaffen – akzeptiert werden sie nicht von allen. Von Thomas Gull

Hochtemperatur-Supraleiter sind eine praktische Sache: Sie leiten den Strom ohne Widerstand. Das ist der Traum jedes Ingenieurs. Hochtemperatur-Supraleiter aus Kupferoxiden haben seit ihrer Entdeckung 1986 deshalb zu grossen technischen Innovationen geführt. Sie werden heute etwa bei der Mikrowellen-Technologie, in der Medizintechnik (Magnetic Resonance Imaging MRI) oder in Transportsystemen eingesetzt. Die japanische Magnetschwebbahn JR-Maglev stellte dank Supraleiter-Technologie 2002 mit 581 km/h einen neuen Geschwindigkeitsrekord für Schienenfahrzeuge auf. Eine japanische Eisenbahngesellschaft will bis 2026 eine 290 Kilometer lange Strecke für eine Magnetschwebbahn bauen.

Die Entdeckung, dass nicht nur Metalle supraleitend sein können, sondern auch Kupferoxide, und dies erst noch bei einer wesentlich

nachgewiesen werden konnte und diese bereits erfolgreich eingesetzt werden, fehlt bis heute eine hieb- und stichfeste physikalische Erklärung für dieses Phänomen. Oder anders gesagt: Seit 26 Jahre jagen Physiker rund um den Globus das Phantom der Hochtemperatur-Supraleitung, bisher jedoch ohne eindeutiges Ergebnis.

## Theoretische Knacknuss

Es tobt vielmehr ein erbitterter wissenschaftlicher Streit darüber, wie sich die Supraleitung in den Kupferoxid-Verbindungen erklären lässt. Zum einen Lager gehören Nobelpreisträger K. Alex Müller und Hugo Keller vom Physik-Institut der Universität Zürich. Die beiden arbeiten seit mehr als zwanzig Jahren an dieser Frage. Keller und Müller vertreten die These, dass ähnlich wie bei den konventionellen Supraleitern lokale Gitter-

vertritt, dass die Hochtemperatur-Supraleitung durch einen magnetischen Mechanismus zustande kommt», erzählt Keller. Als Keller den Theoretiker in der Diskussion nach dem Vortrag fragte, wie er denn den Isotopen-Effekt erkläre, antwortete dieser: «Es gibt keinen Isotopen-Effekt.» Keller schüttelt den Kopf: «Fundamentale experimentelle Fakten werden einfach ignoriert, weil sie nicht ins Konzept der Magnetismus-Theorie passen.»

Die Hochtemperatur-Supraleitung ist eine theoretische Knacknuss, an der sich die Physiker nun schon seit einem Vierteljahrhundert die Zähne ausbeissen. Das ist nicht erstaunlich, wenn man einen Blick in die Geschichte der Supraleitung wirft. Bereits die Erklärung, weshalb einfache Metalle wie Quecksilber und Blei supraleitend sind, hat die Wissenschaft während Jahrzehnten beschäftigt. 1911 entdeckte der niederländische Physiker Heike Kamerlingh Onnes zufällig, dass bei Quecksilber bei einer Temperatur von minus 268,85 Grad Celsius der elektrische Widerstand verschwindet. Ein Effekt, der später bei weiteren Metallen nachgewiesen werden konnte. Doch es dauerte 46 Jahre, bis es eine allgemein anerkannte Theorie gab, die das erklärt. Die BCS-Theorie, benannt nach den Wissenschaftlern, die sie entwickelt haben (John Bardeen, Leon N. Cooper und John R. Schrieffer), postuliert, dass der Strom widerstandsfrei fliesst, weil sich die Elektronen paaren. Das ist erstaunlich, weil Elektronen negativ geladen sind und sich eigentlich abstossen müssten.

## Gitterschwingungen und Cooper-Paare

Verantwortlich für dieses Phänomen sind die so genannten Gitterschwingungen. In Metallen und anderen Festkörpern sind die Atome und Moleküle in Kristallgittern angeordnet. Diese Gitter sind nicht statisch, sondern dynamisch: Die Atome schwingen und wechselwirken mit den Elektronen. Bei einer bestimmten Temperatur, der so genannten Sprungtemperatur, führt diese Wechselwirkung dazu, dass die Elektronen sich zu Paaren zusammenschliessen (Cooper-Paare). Diese

---

*«Fundamentale experimentelle Fakten werden einfach ignoriert, weil sie nicht ins Konzept der Magnetismus-Theorie passen.» Hugo Keller, Physiker*

---

höheren Temperatur, machten J. Georg Bednorz und K. Alex Müller 1986 am IBM-Forschungslabor in Rüschlikon. Ein Jahr später wurden die beiden dafür mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Das bahnbrechende an den Kupferoxiden war, dass sie oberhalb der Temperatur von flüssigem Stickstoff (minus 196 Grad Celsius) supraleitend werden. Der aktuelle Rekord liegt bei minus 143 Grad Celsius. Metallische Supraleiter leiten Strom erst bei viel tieferen Temperaturen widerstandsfrei.

Doch die Hochtemperatur-Supraleiter weckten nicht nur grosse Hoffnungen, die bis heute nur teilweise erfüllt werden konnten, sie bescherten der Physik auch ein neues Problem. Denn obwohl die Supraleitfähigkeit gewisser Kupferoxide

schwingungen und damit der Isotopen-Effekt eine entscheidende Rolle spielen. Das andere Lager geht davon aus, die Supraleitung in den Kupferoxid-Verbindungen lasse sich mit magnetischen Effekten erklären.

Das Problem von Keller und Müller: Ihre Forschungsergebnisse werden von den theoretischen Physikern weitgehend ignoriert. Das führt zuweilen zu skurrilen Situationen wie dieser, als Hugo Keller an einem internationalen Kongress über die Hochtemperatur-Supraleitung (Rio de Janeiro, 2003) einen Vortrag über den Einfluss des Isotopeneffekts auf die Supraleitung hielt. «Während meines Vortrags sass ein renommierter Theoretiker in der ersten Reihe, der die von den meisten Theoretikern anerkannte Meinung

Cooper-Paare können sich dann ungehindert durch das Gitter bewegen, das Material ist supraleitend. Die Grundlage für die Theorie von Bardeen, Cooper und Schrieffer war die experimentelle Beobachtung, dass die Supraleitung vieler Metalle vom Isotop des untersuchten Metalls abhängt. Als Isotop eines Elements werden Atome bezeichnet, die gleich viele Protonen, aber eine unterschiedlich grosse Zahl an Neutronen enthalten. Damit unterscheidet sich auch ihre Atommasse. Wenn die Masse verschieden ist, schwingen die Gitteratome anders und die Sprungtemperatur verändert sich geringfügig. Das ist der so genannte Isotopen-Effekt.

Bei den konventionellen Tieftemperatur-Supraleitern aus Metall hatte sich die BCS-Theorie längst durchgesetzt, als Bednorz und Müller 1986 die Kupferoxid-Hochtemperatur-Supraleiter entdeckten. Deshalb war es naheliegend, bei diesen einen ähnlichen Mechanismus zu vermuten. Erste

Diesen Nachweis konnten Hugo Keller und sein Team dank eigens dafür entwickelten experimentellen Methoden wie der Drehmoment-Magnetometrie und der Myon-Spin-Rotation erbringen. Bei der Drehmoment-Magnetometrie können mit einem hochsensitiven Drehmomentsensor die Eigenschaften von kleinen supraleitenden und magnetischen Proben genau untersucht werden. Bei der Myon-Spin-Rotation werden die mikroskopischen magnetischen Eigenschaften von Hochtemperatur-Supraleitern erforscht, indem Elementarteilchen mit einer Lebensdauer von nur zwei Millionstel Sekunden, die so genannten Myonen, als mikroskopische Sonden zur Messung von lokalen Magnetfeldern eingesetzt werden.

Kellers Forschungsergebnisse zum Isotopen-Effekt wurden mittlerweile von verschiedenen Gruppen weltweit bestätigt. Für ihn ist deshalb klar: «Eine Theorie, die Hochtemperatur-Supraleitung erklärt, muss den Isotopen-Effekt berücksichtigen.»

---

*«Unsere Forschung liefert die Puzzlesteine, um die Supraleitfähigkeit künftig theoretisch zu erklären.»* Stephen Weyeneth, Physiker

---

Experimente, die kurz nach der Entdeckung durchgeführt wurden, verliefen jedoch negativ, der Isotopen-Effekt konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden. Daraus zog ein Teil der Forschungsgemeinde den Schluss, es brauche für die neu entdeckten Materialien eine neue Theorie, die auf magnetischen Effekten basiert. Diese Meinung hält sich bis heute hartnäckig, und ihr hängt eine Mehrheit der Forschenden weltweit an.

### **Puzzlesteine für die grosse Theorie**

Doch K. Alex Müller war stets überzeugt, dass der Isotopen-Effekt eine entscheidende Rolle spielt. Deshalb fragte er 1990 Hugo Keller an, ob er nicht mit ihm zusammen an dieser Frage forschen wolle. Keller wollte. Mittlerweile ist es ihm und seinem Team gelungen, den Isotopen-Effekt eindeutig nachzuweisen – mit Experimenten, bei denen im Kristallgitter von supraleitenden Kupferoxid-Verbindungen leichter Sauerstoff durch schwereren Sauerstoff ersetzt wurde. Das Prinzip des Isotopen-Effekts gilt demnach nicht nur für supraleitende Metalle, sondern auch für supraleitende Kupferoxide.

sichtigen.» Dass sich viele Theoretiker standhaft weigern, die Forschungsergebnisse seiner Gruppe anzuerkennen, ist aus der Sicht Kellers fatal: «Die Bildung einer sinnvollen Theorie verzögert sich unnötig, weil ganze Schulen auf dem Magnetismus beharren.» Das gilt vor allem für die wissenschaftliche Grossmacht USA. «Dort gibt es eine riesige Lobby von Leuten, die an ihrem Modell festhalten wollen. Da geht es vor allem um Macht und Geld», konstatiert Keller.

Keller und sein Team arbeiten trotzdem beharrlich weiter daran, das Rätsel der Hochtemperatur-Supraleitung zu lösen, indem sie wissenschaftliche Fakten schaffen. «Unserer Forschung liefert die Puzzlesteine, die dazu beitragen, die Supraleitfähigkeit zu verstehen und hoffentlich auch einmal theoretisch zu erklären», sagt Stephen Weyeneth, der in der Gruppe von Hugo Keller als wissenschaftlicher Mitarbeiter forscht. Weyeneth gehört bereits zur dritten Generation von UZH-Forschenden, die sich an der Jagd nach der Hochtemperatur-Supraleitung beteiligen.

Der Isotopen-Effekt ist nur eines von verschiedenen physikalischen Phänomenen, die bei

supraleitenden Materialien eine Rolle spielen. Von besonderem Interesse sind die makro- und mikroskopischen magnetischen Eigenschaften eines Supraleiters. Supraleiter verdrängen ein äusseres Magnetfeld aus ihrem Innern, deshalb schweben sie auf einem Magneten. Auf dieser Eigenschaft basieren die superschnellen Magnetzüge. Allerdings wird das magnetische Feld nicht vollständig verdrängt, bis in eine gewisse Tiefe kann es in den Supraleiter eindringen. Die magnetische Eindringtiefe ist eine fundamental wichtige Grösse, deren genaue Kenntnis Aufschlüsse über die Natur der Supraleitung gibt.

### **Gesucht: Russisches Genie**

Die Zürcher Experimentalphysiker können mit ausgeklügelten Experimenten zeigen, welche Faktoren bei der Hochtemperatur-Supraleitung eine Rolle spielen. Doch die Theorie, die die verschiedenen Erkenntnisse auf eine stringente und widerspruchsfreie Weise in Einklang bringt und damit das Phänomen der Hochtemperatur-Supraleitung auch theoretisch erklärt, können sie nicht liefern.

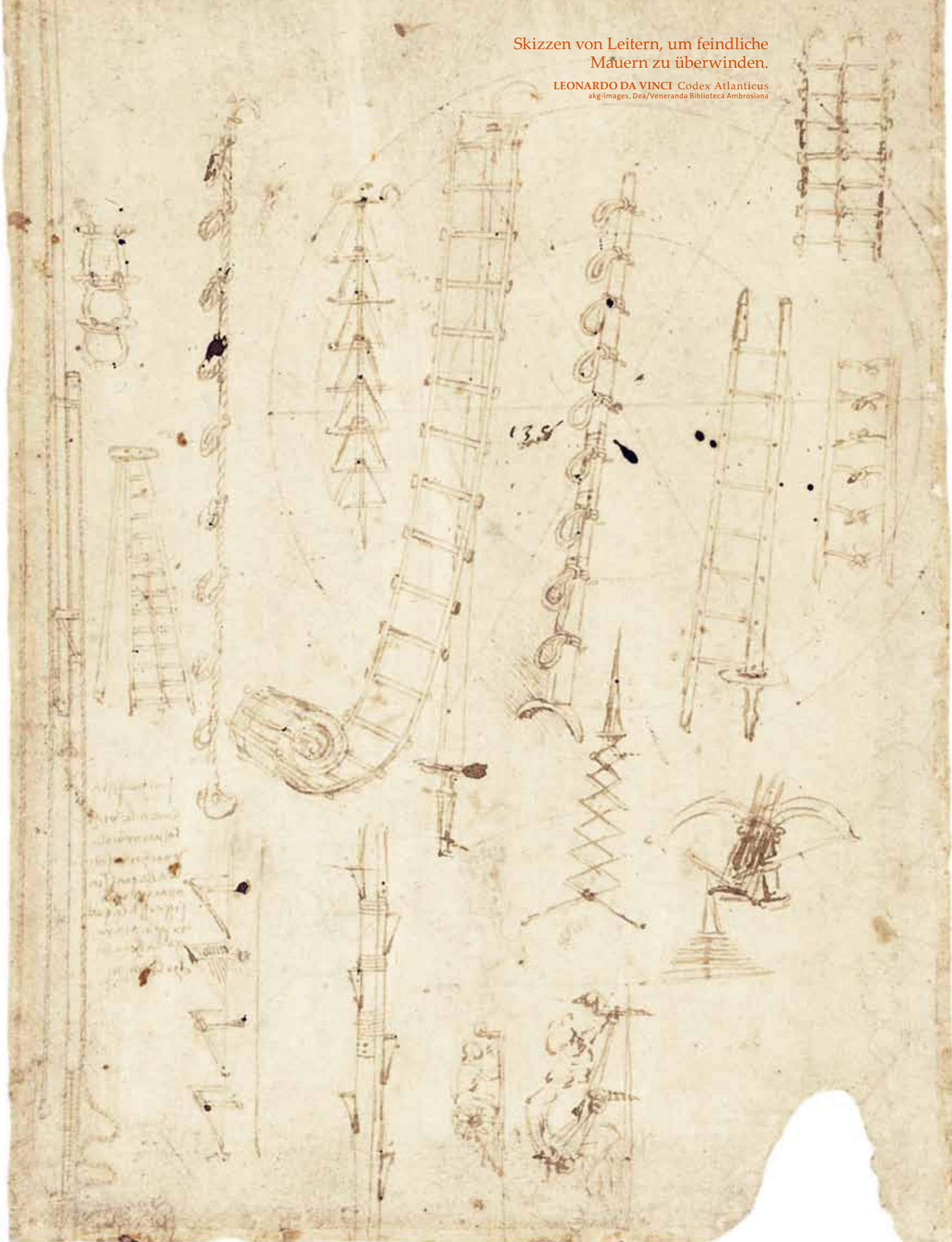
Das ist die Aufgabe der theoretischen Physik. «Es ist wie beim Higgs-Boson, nur umgekehrt», sagt Hugo Keller, «der Physiker Higgs postulierte, es müsse dieses Teilchen geben. Dann hat man am CERN in Genf den Large Hadron Collider (LHC) gebaut, um es zu finden. Bei uns ist es so, dass wir wissen, welche Faktoren bei der Hochtemperatur-Supraleitung eine Rolle spielen. Jetzt brauchen wir eine Theorie, die diese Erkenntnisse auf den Punkt bringt.» Keller rechnet nicht damit, dass einer der etablierten theoretischen Physiker das Problem lösen wird. «Es wird vielleicht ein junger Russe sein, ein Genie», sagt er und lacht.

**Kontakt:** Prof. Hugo Keller, [keller@physik.uzh.ch](mailto:keller@physik.uzh.ch),  
Dr. Stephen Weyeneth, [wstephen@physik.uzh.ch](mailto:wstephen@physik.uzh.ch)



Skizzen von Leitern, um feindliche Mauern zu überwinden.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana



# Proteine aus dem Baukasten

Mutation und Selektion, die beiden Triebkräfte der Evolution, prägen auch die Welt der Proteine. Der Biochemiker Andreas Plückthun macht sich dies zunutze, um damit Medikamente auf ganz neue Weise herzustellen. Von Felix Würsten

Was würde Charles Darwin wohl denken, wenn er seinen geistigen Nachfahren heute bei der Arbeit zusehen könnte? Während er als Begründer der Evolutionstheorie noch die Schnabelformen von Vögeln und die Skelette von ausgestorbenen Riesenfaultieren miteinander verglich, um das Entstehen der verschiedenen Lebensformen zu begreifen, hantieren die heutigen Forscher in ihren hochmodernen Labors mit Milliarden von Substanzen, um neue Therapieansätze zu entwickeln.

Beim Rundgang durch die Labors von Andreas Plückthun am Biochemischen Institut der Universität Zürich erinnert tatsächlich nichts mehr an die Zeit der Seefahrt, als wagemutige Na-

nemässig herzustellen, wäre das ein markanter Durchbruch, der die Art und Weise, wie wir beispielsweise neue Medikamente entwickeln, fundamental verändern würde.

Dass Forscher Substanzen entwickeln, die an andere Proteine binden, ist an sich nichts Neues. Viele Medikamente bestehen aus Stoffen, die an bestimmte Proteine andocken und so ihre Wirkung beeinflussen. Allerdings bestehen die herkömmlichen Medikamente in der Regel aus vergleichsweise kleinen Molekülen, die sich auch relativ einfach chemisch beschreiben lassen. Schon wesentlich tückischer ist die Sache, wenn man grössere Proteine wie beispielsweise Antikörper als therapeutische Wirksubstanzen ver-

Genau hier kommt die Evolutionstheorie ins Spiel. Andreas Plückthun ist der festen Überzeugung, dass das grundlegende Prinzip der Evolution, das Darwin vor mehr als 150 Jahren erstmals formulierte, auch im Reagenzglas funktioniert, nämlich das permanente Wechselspiel zwischen der zufälligen Entstehung von neuen Formen durch Mutation und der Auswahl der am besten geeigneten Verbindungen durch Selektion.

## Evolution im Reagenzglas

Konkret sieht dieser evolutionäre Kreislauf im Reagenzglas dann so aus: Die Versuchsreihe beginnt mit einer möglichst grossen Sammlung von potenziell geeigneten Formen. Mehrere hundert Milliarden verschiedene Substanzen werden zusammen mit der Zielsubstanz in Lösung gebracht. Diejenigen Verbindungen, die an das Zielprotein binden, werden danach aussortiert; erfahrungsgemäss bleiben einige hundert Verbindungen zurück, die als mögliche Kandidaten für eine Wirksubstanz in Frage kommen. Manchmal sind es über tausend Verbindungen, manchmal aber auch nur ein paar Dutzend.

Nun ist damit allerdings noch nicht viel gewonnen. Denn die erfolgreichen Proteine kommen in der Lösung nur in sehr geringer Zahl vor – manchmal findet sich im Reagenzglas nur gerade ein einziges Molekül davon. Mit einer derart geringen Menge kann man nie und nimmer herausfinden, wie das erfolgreiche Protein aufgebaut ist. Andreas Plückthun wendet deshalb einen Trick an: Jedes einzelne Protein wird mit der entsprechenden RNA gekoppelt, die die Bauanleitung für das Protein enthält – oder wie es im Fachjargon heisst: die für das entsprechende Protein codiert. «Am Ende des Versuchs haben wir zu jedem erfolgreichen Protein gleich noch seinen Bauplan. Und diesen Bauplan können wir dann mit unseren Apparaturen so lange vervielfältigen, bis wir seine Struktur erkennen können.»

Nach dieser ersten Selektion folgt nun der nächste Schritt, die Mutation. Die Baupläne der erfolgreichen Proteine werden zufällig verändert, so dass wiederum Milliarden von verschiedenen

---

*«Wir gehen bei unseren Experimenten nach dem gleichen Prinzip vor, wie das menschliche Immunsystem funktioniert.»* Andreas Plückthun, Biochemiker

---

turforscher unbekannte Welten erkundeten. Und doch erforscht auch Andreas Plückthun mit seiner Gruppe eine neue Welt, die für Aussenstehende wohl genauso fremd ist wie die Galapagosinseln für den Durchschnittsengländer im 19. Jahrhundert. Es ist eine Welt, von der Darwin noch gar nicht ahnen konnte, dass es sie überhaupt gibt: die Welt der Proteine, der wichtigsten Stoffe des Lebens überhaupt, von denen es theoretisch mehr verschiedene Formen geben könnte als Sterne am Himmel.

## Die Grenzen des Computers

Andreas Plückthuns Ziel ist es, im Reagenzglas aus einzelnen Bauteilen massgeschneiderte Proteine herzustellen, die präzise an ein bestimmtes Zielprotein binden und damit dessen Funktion in der gewünschten Form beeinflussen. Sollte es ihm gelingen, solche Proteine schon bald routi-

wenden möchte. Nur wenn die Zusammensetzung und die Form dieser Proteine haargenau stimmen, passen sie so gut zur Zielsubstanz, dass sich der gewünschte Effekt einstellt.

«Vor etwa 20 Jahren glaubte man, mit Hilfe von Computersimulationen sei man bald in der Lage, die gewünschten Proteine sozusagen auf dem Reissbrett zu entwerfen», blickt Andreas Plückthun auf die Anfangszeit seiner Professur an der Universität Zürich zurück. Doch der anfänglichen Aufbruchstimmung folgte bald die Ernüchterung: Die Berechnung, wie ein Protein aussehen muss, damit es genau an ein anderes passt, ist derart komplex, dass man mit Computermodellen allein nicht zum Ziel kommt. Es braucht weiterhin Versuche mit realen Substanzen, um die Aufgabe zu lösen. Das Problem dabei ist nur: Wie soll man aus der unendlich grossen Vielfalt an möglichen Proteinformen die richtige finden?



neuen Bauplänen entstehen, die alle für ein anderes Protein codieren. Diese neu erzeugten Substanzen werden dann, nach dem genau gleichen Verfahren wie bei der ersten Runde, wiederum mit der Zielsubstanz in Kontakt gebracht. Jene Substanzen, bei denen die Mutation eine Form hervorbrachte, die weniger gut an das Zielprotein bindet, werden als untauglich aussortiert. Die anderen kommen eine Runde weiter, im Idealfall so lange, bis man eine Substanz gefunden hat, die perfekt zum Zielprotein passt. «Wir gehen bei unseren Experimenten nach dem gleichen Prinzip vor wie die Natur», erklärt Plückthun.

### Immunsystem als Vorbild

Unser Immunsystem funktioniert genau auf diese Weise: Wenn eine neue fremde Substanz im Körper auftaucht, sucht das Immunsystem aus der Vielzahl von Antikörpern, die ihm bereits zur Verfügung stehen, diejenige Form, die am besten in der Lage ist, den Angriff abzuwehren. Dabei bildet das Immunsystem laufend neue Antikörper, damit es immer neue Erreger bekämpfen kann.

Dass dieses Konzept auch im Reagenzglas funktioniert, konnte Andreas Plückthun bereits mehrfach zeigen. «In einer ersten Phase gelang es uns, die Funktionsweise des Immunsystems zu imitieren, indem wir mit unserem Ansatz künstliche Antikörper herstellten.» In einer zweiten

lution in seiner Arbeit zum Tragen kommt. Und wenn er eloquent und verständlich beschreibt, wie er dank dem Wechselspiel von Mutation und Selektion die passende Proteinform findet, dann bekommt man fast den Eindruck, da habe einer einfach einen klar vorgegebenen Weg beschritten, der fast zwangsläufig zum Erfolg führen musste. Doch Plückthun rückt die Sache sogleich zurecht: «Hinter diesen einfachen Skizzen steht viel Arbeit. Und wie so oft gilt auch hier: Der Teufel steckt im Detail.»

Das fängt bereits bei der ersten Sammlung von Stoffen an, mit denen die Experimente jeweils beginnen. «Wenn wir unsere Versuche mit einer Sammlung von einigen hundert Milliarden Substanzen anfangen, dann ist das eigentlich eine sehr bescheidene Auswahl.» Genau bei dieser ersten Vorselektion leisten die Computersimulationen auch eine wichtige Hilfe. Denn sie ermöglichen eine erste Triage, so dass eine sinnvolle Sammlung als Ausgangspunkt für die Laborversuche zur Verfügung steht.

Für die Nachbildung der Evolution im Labor braucht es dann eine grosse Zahl von komplexen Apparaten, die grosse Mengen an Proben schnell und halbautomatisch verarbeiten können. Auch in der ruhigen Sommerzeit sind die Doktoranden eifrig damit beschäftigt, Substanzen zu synthetisieren, Proben aufzubereiten, Resultate zu ana-

all den Jahren immer fest geglaubt: dass uns das Grundprinzip der Evolution letzten Endes zum Erfolg führen wird.»

### Proteine auf Vorrat

Obwohl das von Plückthun entwickelte Konzept bereits mehrfach in der Praxis angewendet wird, sieht er sich mit seiner Arbeit noch lange nicht am Ende. In den nächsten Jahren möchte er noch einen grossen Schritt vorwärts machen. «Unser Hauptproblem ist, dass wir immer wieder von vorne anfangen müssen. Die Formen, die wir auf der Suche nach Wirkstoffen für eine bestimmte Krankheit gefunden haben, können wir nicht einfach übernehmen, wenn wir ein Medikament für eine andere Krankheit entwickeln wollen.»

Genau das soll sich nun ändern: Plückthun möchte einen Satz von festen Bausteinen entwickeln, mit denen man sozusagen nach Belieben neue Proteine zusammensetzen kann. «Dieses Prinzip ist bei der Erbsubstanz DNA bereits etabliert. Wer als Forscher heute eine bestimmte DNA-Sequenz benötigt, kann diese von einer spezialisierten Firma massgeschneidert liefern lassen.»

Soll dieses Baukastenprinzip auch bei Proteinen funktionieren, müsste Andreas Plückthun allerdings etwas schaffen, das es in dieser Form nicht einmal in der Natur gibt: einen Satz von sehr präzisen Bauteilen, aus denen Proteine beliebig hergestellt werden können. «Wenn uns das gelänge, wäre das wirklich eine Technologie, welche die Welt verändern würde», erläutert der Wissenschaftler. «Dann könnten wir den Inhalt der Zellen beinahe sofort und vollständig quantifizieren. Kein Forscher bräuchte mehr Mäuse zu immunisieren, um neue Antikörper für Analysen zu gewinnen, weil man praktisch alle schon als Bausteine auf Vorrat hat. Doch solche Bausteine zu entwickeln, ist äusserst anspruchsvoll», sagt Plückthun. Wie Darwin geht es auch Andreas Plückthun darum, etwas Grundsätzliches über das Leben zu begreifen. «Ich halte es mit dem berühmten Physiker Richard Feynman, der einmal gesagt hat: «Ich kann nur das verstehen, was ich auch selbst erschaffen kann.» Solange wir nicht in der Lage sind, neue Proteine selbst herzustellen, haben wir nicht wirklich begriffen, wie die Natur funktioniert.»

**Kontakt:** Prof. Andreas Plückthun, [plueckthun@bioc.uzh.ch](mailto:plueckthun@bioc.uzh.ch)

---

*«Solange wir nicht in der Lage sind, neue Proteine selbst herzustellen, haben wir nicht begriffen, wie die Natur funktioniert.»* Andreas Plückthun, Biochemiker

---

Phase konnte seine Gruppe zeigen, dass das Verfahren im Prinzip auf jede Art von Proteinen angewendet werden kann. Daraufhin hat er mit einigen Mitarbeitern eine Firma gegründet, die eine synthetische Wirksubstanz entwickelt, mit der die Makuladegeneration behandelt werden soll, eine Sehstörung, die vor allem bei alten Menschen auftritt. «Das neue Protein, das sich gegenwärtig in der klinischen Erprobung befindet, unterbindet das unkontrollierte Wachstum der Blutgefässe unter der Netzhaut», erläutert der Biochemiker. «Damit verhindert es, dass die Patienten durch die Krankheit ihre Sehschärfe einbüßen.»

Andreas Plückthun erklärt in seinem Büro mit einleuchtenden Skizzen, wie das Prinzip der Evo-

lysieren oder die umfangreichen Daten auszuwerten. Bei jedem der Schritte, von der Auswahl der neuen Verbindungen über die Veränderung der Proteinbaupläne bis hin zur Auswahl der besten Substanzen, gibt es etliche Stolpersteine, welche die geleistete Arbeit im Nu zur Makulatur machen können.

Dass Plückthun heute mit seiner Gruppe erfolgreich nach neuen Substanzen suchen kann, verdankt er nicht nur einer jahrelangen akribischen Detailarbeit, sondern auch seinem grossen Durchhaltewillen. «Wir mussten immer wieder Rückschläge hinnehmen, vieles funktionierte auf Anhieb nicht so, wie wir uns das vorgestellt hatten», blickt er zurück. «Nur an eines habe ich in

Handwritten text in Leonardo's mirror script, likely describing the principles of flight and the mechanics of air.



Handwritten text in Leonardo's mirror script, possibly a label for the adjacent sketch.

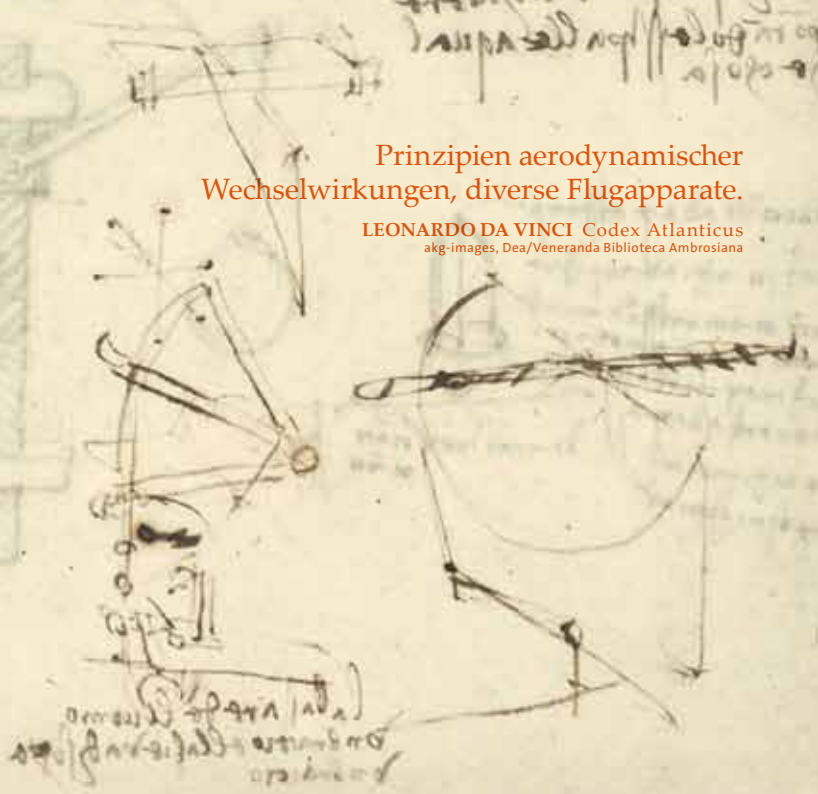


Handwritten text in Leonardo's mirror script, continuing the notes on aerodynamics.



Handwritten text in Leonardo's mirror script, likely describing the mechanics of the flying apparatus.

Handwritten text in Leonardo's mirror script, continuing the notes on aerodynamics.



Prinzipien aerodynamischer Wechselwirkungen, diverse Flugapparate.

LEONARDO DA VINCI Codex Atlanticus  
akg-images, Dea/Veneranda Biblioteca Ambrosiana



# Blackfoot sprechen

Die Sprache der nordamerikanischen Schwarzfuss-Indianer funktioniert ganz anders als die unsere. Holz etwa gilt als unbelebt, Metall dagegen als belebt. Denken die Blackfoot deshalb auch anders als wir? Von Roger Nickl

Sprachen ordnen die Welt. Sie tun dies aber ganz unterschiedlich. So weist beispielsweise das Deutsche jedem Ding eines von drei grammatischen Geschlechtern zu: der Teller, die Tasse, das Messer – maskulin, feminin, neutral. Eine solche sprachliche Ordnung der Dinge gibt es im Blackfoot, einer Indianersprache, die in Teilen Kanadas und der USA gesprochen wird, nicht. Zwar kennt auch das Blackfoot ein grammatisches Geschlecht, dieses teilt die Welt im Gegensatz zum Deutschen aber in Belebtes und Unbelebtes ein.

Deshalb ist es sprachlich von Belang, ob ein Teller aus Holz oder aus Metall gemacht ist. Denn Holz gilt als unbelebt, Metall als belebt. Und weil das so ist, verhalten sich «Holzteller» und «Metallteller» im Blackfoot grammatikalisch anders. «Metallische Gegenstände wie etwa das Gewehr waren meist europäischen Ursprungs, und sie waren tendenziell gefährlich oder bewegten sich von selbst. Das könnte ein Grund dafür sein, weshalb sie im Blackfoot als belebt gelten», mutmasst Fernando Zúñiga. Die Einteilung in Belebtes und Unbelebtes ist nicht die einzige Eigenart des Blackfoot, die es von den indoeuropäischen und vielen anderen Sprachen der Welt unterscheidet.

## Faible für komplexe Sprachen

Der Linguist Fernando Zúñiga hat sich darauf spezialisiert, die Sprachen der nord- und südamerikanischen Ureinwohner zu erforschen – vom Mapudungun der Mapuche in Chile über das indianische Navaho bis hin zu den Algonkinsprachen, zu denen auch das Blackfoot gehört. Es ist vor allem die Komplexität, die Zúñiga an diesen Sprachen fasziniert. Wer sie lernen will, wird teilweise mit Hunderten von unregelmässigen Verben konfrontiert.

Und die Sprachen sind polysynthetisch aufgebaut. Das heisst, an ein Verb können mehrere Endungen, Vorsilben und ganze Wörter angehängt werden, so dass sie im Extremfall einem

ganzen Satz in einer europäischen Sprache entsprechen. Für einen Wissenschaftler, der sich mit der Vielfalt der sprachlichen Formen und Funktionen auseinandersetzt, müssen diese komplizierten Sprachen eine wahre Schatztruhe sein. Ahnherr dieser Forschung ist Wilhelm von Humboldt, der bereits 1836 ein wegweisendes Werk über die Kawi-Sprache auf der Insel Java schrieb und dem es in seinen Studien darum ging, die «Grenzen der Emanationen des menschlichen Geistes» auszuloten, wie Zúñiga sagt.

Fernando Zúñiga erforscht diese Grenzen nicht vom Schreibtisch aus. In den letzten Jahren hat er sein Büro am Seminar für Allgemeine Sprachwissenschaften immer wieder verlassen und ist ins Reservat der Blackfoot in die kanadische Prärieprovinz Alberta gereist. Dort hat er sich einen Stamm von Informanten aufgebaut – Blackfoot-Indianer, die ihre Sprache noch gut beherrschen. Meist waren sie weit über sechzig, denn die Jungen sprechen heute nur noch Englisch. Von den rund 15 000 Blackfoot, die in Kanada und im US-Bundesstaat Montana leben, ist rund ein Drittel noch mehr oder weniger der Muttersprache mächtig. Blackfoot ist deshalb vom Aussterben bedroht. «In einer Generation wird es die Sprache nicht mehr geben», prophezeit Fernando Zúñiga. Für den Forscher ein Grund mehr, die noch wenig erforschte Sprache weiter zu dokumentieren und analysieren.

## Kolonialistische Wissenschaftler

Am Anfang seines Projekts musste der Sprachwissenschaftler ein Vertrauensverhältnis zu seinen Kontaktpersonen aufbauen. Das war gar nicht so einfach. «Denn die Vorstellung, dass ein Ethnologe oder Linguist kommt, sich an ihrer Kultur und ihrem Wissen bereichert und darauf eine akademische Karriere baut, ist bei den Blackfoot weit verbreitet», sagt Zúñiga, «viele Wissenschaftler werden deshalb abgelehnt.» Als Schwei-



Eine faszinierende Kultur dokumentieren: Bereits 1916 sang der



Schwarzfuss-Indianer Mountain Chief Lieder in seiner Sprache in den Phonografen der Ethnologin Frances Densmore.





Ist von der Komplexität der nordamerikanischen Indianersprachen begeistert: der Linguist Fernando Zúñiga (hier im Zürcher Nordamerika Native Museum).



zer, der zudem nicht wie ein Nordeuropäer aussieht, entspricht Zúñiga aber nicht unbedingt dem Klischee des kolonialistischen Forschers. Das habe wohl geholfen, die Vorbehalte relativ schnell auszuräumen, meint er.

Hauptinformantin für Fernando Zúñigas Studien war eine über siebzigjährige Frau. Sie befragte der Linguist vor laufendem Tonbandgerät zu Sätzen mit spezifischen grammatischen Problemen, die er zu analysieren versuchte. Besonders interessiert den Wissenschaftler die Inversion, ein Phänomen, das es ausschliesslich in den Algonkinsprachen gibt, das aber im Blackfoot noch nicht ausgiebig untersucht wurde.

Was ist damit gemeint? Im Deutschen unterscheiden wir zwischen einem Subjekt, das etwas tut, und einem Objekt, dem etwas widerfährt. Grammatisch angezeigt wird das durch den Nominativ oder den Akkusativ: Diese Unterscheidung gibt es im Blackfoot nicht. In einem Blackfoot-Verb können zwar ein «Ich» und eine dritte Person markiert werden. Hinzu kommt aber eine weitere Endung, die anzeigt, in welche Richtung die Handlung geht. Da nun das Blackfoot bei der Bildung von Sätzen zudem zwischen wichtigeren und weniger wichtigen Personen unterscheidet, gibt es zwei Formen dieser Endung – eine direkte, wenn die Handlung von der wichtigen zur unwichtigen Person geht, und eine inverse für den umgekehrten Fall.

### Linguistische Relativitätstheorie

Die Tatsache, dass nordamerikanische Indianersprachen wie das Blackfoot die Welt ganz anders ordnen als die uns vertrauten, hat westliche Wissenschaftler immer wieder fasziniert. Der amerikanische Linguist Benjamin Lee Whorf etwa formulierte auf Grund seiner Studien des Hopi, einer hochkomplexen Indianersprache, die im Nordosten Arizonas gesprochen wird, bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine linguistische Relativitätstheorie, die als Sapir-Whorf-Hypothese berühmt geworden ist. Gemäss dieser formen, beeinflussen und begrenzen Grammatik und Wortschatz einer Sprache die Art und Weise, wie Menschen denken und wie sie ihre Umwelt wahrnehmen. Da das Hopi eben völlig anders strukturiert ist als das Englische, folgerte Whorf, dass sich auch das Denken und Wahrnehmen von Hopi und englischsprachigen Menschen unterscheidet.

Die Sapir-Whorf-Hypothese, die von Sprachwissenschaftlern seither immer wieder kontrovers diskutiert wurde, beschäftigt die Forschung bis heute. «Seit den 1990er-Jahren hat die Hypothese einen neuen Stellenwert», sagt Fernando Zúñiga, «sie ist mittlerweile nicht mehr bloss ein Axiom, sondern in Tests überprüfbar geworden.» Bei solchen Tests zeigte sich, dass sich bei der Orientierung im Raum durchaus ein whorfscher Effekt bemerkbar macht. Je nachdem, ob ihre Muttersprache Menschen dazu verleitet, sich relativ («der Laden ist rechts vom Bahnhof) oder absolut («der Laden liegt nördlich») zu einem Ziel zu verhalten, bewegten sie sich unterschiedlich im Raum. «In gewissen Bereichen scheint sich Whorfs Hypothese zu bestätigen», sagt Zúñiga. Wo es im Blackfoot und in anderen Algonkinsprachen allenfalls whorfsche Effekte gibt, hat der Linguist allerdings nicht erforscht.

### Sprache stirbt, Kultur überlebt

Als er mit seinem Blackfoot-Projekt anfang, musste Fernando Zúñiga sich die fremde Sprache zuerst aneignen: Mittlerweile spricht und schreibt er besser Blackfoot als manches Stammesmitglied, auch wenn er manchmal stockt oder ein Wort nicht findet. Zúñiga gehört zu den wenigen, die die Sprache neu erlernt haben. Zwar gibt es im Reservat Versuche, Blackfoot wiederzubeleben und beispielsweise als Schulsprache einzuführen. Bisher sind sie aber gescheitert. Damit dürfte es tatsächlich eine Frage der Zeit sein, bis das Blackfoot von den Sprachkarten dieser Welt verschwindet.

Die Kultur der Indianer wird aber bleiben, ist Fernando Zúñiga überzeugt und widerspricht damit einem Credo seines Fachs. Dieses besagt, mit dem Aussterben einer Sprache sterbe auch die kulturelle Tradition. Am Sundance, der wichtigsten religiösen und kulturellen Feier der Blackfoot, hat Zúñiga jedoch einen ganz anderen Eindruck erhalten. «Viele Blackfoot können zwar nur noch ein paar Wörter rezitieren», hat er festgestellt, «sie pflegen ihre Traditionen aber weiter, obwohl sie die Sprache nicht mehr beherrschen.»

**Kontakt:** Prof. Fernando Zúñiga, fernando.zuniga@spw.uzh.ch

**Zusammenarbeit:** University of Oregon, CNRS (Paris), Universität Köln, University of Lethbridge (Alberta, Kanada)

**Finanzierung:** Schweizerischer Nationalfonds



# Attackierte Nervenfasern

Bei Multipler Sklerose gerät das Immunsystem ausser Kontrolle und greift gesundes Nervengewebe an. Mit einem neuen Verfahren soll es «beruhigt» und so die Krankheit gestoppt werden. Von Susanne Haller-Brem

Angefangen hat es bei Nadine mit einem Taubheitsgefühl in der rechten Wade. Innerhalb weniger Tage hatte sich dieses Gefühl auf das ganze Bein ausgedehnt. Die Spitz Fussballerin konsultierte deswegen ihren Hausarzt. Danach ging alles recht schnell: Einweisung ins Universitäts-spital Zürich, verschiedene Untersuchungen, unter anderem eine Lumbalpunktion und eine Magnetresonanztomografie. Schon bald stand die Diagnose Multiple Sklerose (MS) fest. Um den akuten Entzündungsprozess so rasch wie möglich zu stoppen, erhielt die Patientin Cortison-Infusionen. Zeitweise spürte sie ihre rechte Körperhälfte bis zur Schulter nicht mehr, und es kamen Sehstörungen hinzu. Innerhalb kurzer Zeit hatte Nadine drei heftige MS-Schübe.

Glücklicherweise bildeten sich die Symptome wieder zurück. Der Krankheitsverlauf konnte mit einem Medikament stabilisiert werden, das verhindert, dass Immunzellen die Blut-Hirn-Schranke passieren. Seit dem letzten Schub sind nun gut zwei Jahre vergangen, und die heute 30-jährige Frau hofft, dass ihr die Medikamente so lange wie möglich ein normales, beschwerdefreies Leben erlauben. «Ihre Chancen stehen gut. Dank neuen medikamentösen Therapien sind dramatisch verlaufende MS-Fälle mit schweren Behinderungen zum Glück inzwischen die Ausnahme geworden», sagt Roland Martin, Professor für Neurologie am Universitätsspital Zürich. Zusammen mit deutschen Forscherkollegen testet der Neuroimmunologe gegenwärtig ein neues Verfahren, um das fehlgesteuerte Immunsystem wieder ins Lot zu bringen.

## Fehlgeleitete Abwehrzellen

MS ist die häufigste Erkrankung des Nervensystems bei jungen Erwachsenen in Mittel- und Nordeuropa. Allein in der Schweiz gibt es rund 10 000 MS-Patienten. Die Krankheit tritt meist zwischen dem 20. und 35. Lebensjahr auf, Frauen

sind etwa doppelt so häufig betroffen wie Männer. In einer grossen internationalen Studie, an der auch Roland Martin beteiligt war, konnten die Forscher mehr als 50 Gene identifizieren, die MS mit verursachen. Viele dieser Gene hängen eng mit der Arbeit des Immunsystems zusammen. Gleichzeitig scheinen auch Umweltfaktoren, etwa bestimmte Viren- und Bakterienbesiedelung, eine Rolle zu spielen.

## Das Immunsystem lernt um

MS entsteht, weil Gewebe des zentralen Nervensystems – das heisst Gehirn und Rückenmark – von körpereigenen Abwehrzellen attackiert werden. MS ist also eine so genannte Autoimmunerkrankung. Die fehlgesteuerten Zellen des Immunsystems schädigen die Myelinschicht, die als Isolationsschicht die Fortsätze der Nervenzellen umhüllt. Dadurch wird die Reizleitung gestört. Noch viel gravierender ist aber, dass häufig nicht nur die Isolationsschicht zerstört wird, sondern gleich auch noch die Nervenfortsätze. Da solche Entzündungsherde überall im Zentralnervensystem vorkommen können, kann MS fast jedes neurologische Symptom verursachen.

Roland Martin, der nach jahrzehntelangen Forschungstätigkeiten in den USA und Deutschland vor anderthalb Jahren ans Universitätsspital Zürich berufen worden ist, testet zusammen mit deutschen Forscherkollegen nun ein neues Verfahren, um das Immunsystem von MS-Patienten wieder auf den richtigen Weg zu bringen. In aufwendigen Vorstudien gelang es seiner Forschungsgruppe, einzelne Proteinstrukturen an der Oberfläche der Nervenzellen zu identifizieren, die Zielregionen für fehlgeleitete Immunzellen sind. Beim neuen Therapiekonzept markieren die Mediziner weisse Blutkörperchen, die sie aus dem Blut von MS-Patienten gewonnen haben, mit genau diesen Proteinstrukturen. Die markierten Immunzellen werden dann noch mit einer che-

mischen Substanz fixiert, so dass die Proteine wirklich auf der Zelloberfläche «festgeklebt» sind. Anschliessend werden die so modifizierten Immunzellen wieder zurück in den Blutkreislauf des Patienten gespritzt. Innerhalb kurzer Zeit sterben diese Zellen im Körper ab.

Hinter diesem neuen Therapieansatz steckt die Idee, den natürlichen Zelltod, in der Fachsprache Apoptose genannt, für die Ruhigstellung des Immunsystems zu nutzen. Denn das Immunsystem greift eigene, absterbende Zellen nicht an. Und indem die absterbenden Zellen mit den Zielproteinen aus dem zentralen Nervensystem markiert wurden, versuchen die Forscher dem Immunsystem beizubringen, diese Proteinstrukturen wieder in einem «friedlichen» Kontext kennenzulernen. «So soll das Immunsystem aufhören, das Nervengewebe zu bekämpfen, und wieder in jenen Zustand zurückversetzt werden, wo es das Gehirn in Ruhe lässt», erklärt Roland Martin.

Im Tiermodell reicht eine Behandlung, dann werden die Tiere nicht mehr krank. Beim Menschen hoffen die Forscher, dass die Wirkung mindestens ein Jahr lang anhält. Ob das neue Verfahren aber bei MS-Patienten wirklich funktioniert, lässt sich noch nicht sagen. Erste Prüfungen zeigten aber, dass die Patienten das Verfahren gut vertragen und es wie gewünscht wirkt. «Wenn die Methode funktioniert, könnte sie auch bei anderen Autoimmunerkrankungen wie zum Beispiel Diabetes Typ 1 oder Morbus Crohn angewendet werden», sagt Roland Martin.

## Frühbehandlung schützt vor Spätfolgen

Erfreulicherweise tut sich also einiges an der Forschungsfront. Trotzdem ist MS bis heute nicht heilbar. In den letzten zehn Jahren ist es den Forschern aber gelungen, mit verschiedenen neuen Medikamenten die Häufigkeit und Schwere der Schübe günstig zu beeinflussen. Zwar heilen die Entzündungen im Nervengewebe in der Regel wieder ab und die Myelinschicht kann sich wieder regenerieren. Doch selten wird die ursprüngliche Qualität erreicht, so dass die Nervenreizleitung beeinträchtigt bleibt. «Mit einer Behandlung sollte deshalb möglichst früh nach der Diagnose begonnen werden», sind sich die Fachleute einig. Bis heute sind sieben Substanzen zugelassen.

MS kann zum Beispiel mit so genannt immun-suppressiven oder immunmodulierenden Subs-



Kann dank neuer Therapien auf ein möglichst beschwerdefreies Leben hoffen: MS-Patientin Nadine.

tanzen behandelt werden. Da Erstere generell die Bildung von weissen Blutkörperchen hemmen, wird der Körper auch anfälliger für Infektionen, ein ungewollter Nebeneffekt. Immunmodulierende Substanzen wie etwa Beta-Interferon wirken vielfältig regulierend, indem sie die Produktion von entzündungsfördernden Botenstoffen hemmen und bestimmte Entzündungsvorgänge unterdrücken können. Interferone müssen ein- bis mehrmals wöchentlich als Spritze verabreicht werden.

Eine andere Behandlungsstrategie besteht darin, mit Antikörpern das Eindringen von fehlgesteuerten Immunzellen ins zentrale Nervensystem zu verhindern. Dieses Präparat wirkt an der Blut-Hirn-Schranke und muss den Patienten alle vier Wochen mittels Infusion in die Vene verabreicht werden. Bei Patienten mit sehr schweren Verläufen gibt es auch Versuche, ein komplett neues Immunsystem aufzubauen – ein Therapiekonzept, das bei Leukämiepatienten erarbeitet wurde.

#### **MS den Schrecken nehmen**

Künftige MS-Therapien, wie sie Roland Martin entwickelt, sollen noch wirksamer sein, weniger Nebenwirkungen auslösen, über lange Zeit verträglich und einfach in der Anwendung sein. Was bisherigen MS-Therapien zudem fehlt, sind Substanzen, die neuroprotektiv wirken, das heisst, die Nervenzellen schützen oder sogar regenerative Fähigkeiten haben.

Mit seinem Forschungsengagement möchte Roland Martin dazu beitragen, dass der Diagnose MS etwas von ihrem immer noch tief verankerten Schrecken in der Bevölkerung genommen werden kann. Für Betroffene wie Nadine ist damit die Hoffnung verbunden, dass ihre Lebensqualität trotz MS möglichst hoch ist und sie ihre Unabhängigkeit im Alltag erhalten können.

**Kontakt:** Prof. Roland Martin, roland.martin@usz.ch

# Kampf um jedes Joghurt

Wenn Essstörungen bei Jugendlichen früh behandelt werden, sind die Erfolgsaussichten sehr gut. Das Problem ist nur: Viele magersüchtige Jungen und Mädchen wollen sich nicht therapieren lassen. Von Katja Rauch

Marius\* bestellt eine Cola. Eine ganz normale, keine Cola light. «Der grosse «Chrupf» ist vorbei», sagt er. Kein ständiges Kalorienzählen mehr, kein unüberwindlicher Widerwille gegen alles, was mehr nährt als in Wasser gekochtes Gemüse. Im vergangenen halben Jahr hat der 14-Jährige mit intensiver Therapie langsam wieder gelernt zu essen. 66 Kilo wiegt er heute – bei seiner Grösse gerade wieder knapp normalgewichtig. Am Tisch im Café sitzt ein hübscher, sympathischer Junge mit einer guten Figur. Doch Reserven gibt es da nirgends, es ist schwer vorstellbar, dass Marius vor kurzem noch 13 Kilo weniger wog.

«Ich wusste immer, dass es schlecht ist, was ich mache», sagt er heute. «Mein Kopf sagte: Iss! Aber der Körper sagte: Nein, ich kann nicht!» Grundsätzlich war Marius offen für die ambulante Therapie am Kinder- und Jugendpsychiatrischen Dienst der Universität Zürich. Der Beginn war denn auch vielversprechend. Der unterernährte Jugendliche nahm zu, langsam, aber stetig – bis zum Absturz ein Vierteljahr danach: Da wog er plötzlich nur noch 53 Kilo, weniger als zu Beginn der Therapie. Marius war am Verzweifeln. «Damals habe ich mich für die Klinik angemeldet.»

## Therapieversuche unterlaufen

Wenn es schon diesem Jungen, der zu einer Therapie bereit war, so unendlich schwer fiel, seine Magersucht zu bekämpfen, wie viel schwieriger ist es dann für Jugendliche, die eine Behandlung verweigern? Die stolz sind auf ihr Abnehmen. Und die zunächst – das gilt vor allem für Mädchen – sogar Komplimente dafür bekommen, so schlank zu sein. Für die Therapeutinnen und Therapeuten ist das ein riesiges Problem. «Essstörungen sind keineswegs so behandlungsresistent, wie man früher glaubte. Wenn man mit der Behandlung anfangen kann, bevor die Störung chronisch wird, sind die Prognosen sehr gut», weiss Dagmar Pauli, Chefärztin am Kinder- und Ju-

gendpsychiatrischen Dienst. Doch: «Gerade die jüngeren Jugendlichen sind häufig nicht motiviert dazu.» Sie unterlaufen jeden Therapieversuch mit ihrer inneren Weigerung.

Genau hier setzt Dagmar Paulis jüngstes Forschungsprojekt an: Die Kinder- und Jugendpsychiaterin mit Spezialgebiet Essstörungen will herausfinden, wie man diese jungen Menschen motivieren kann. Für Erwachsene existieren bereits entsprechende Therapien, Dagmar Paulis Team hat diese nun den spezifischen Bedürfnissen von Jugendlichen zwischen 12 und 18 Jahren angepasst. Im Vordergrund steht dabei die Magersucht (Anorexie), da Essstörungen in der Pubertät zu meist mit anorektischen Symptomen beginnen und sich erst später allenfalls zu einer Bulimie (Ess-Brech-Sucht) wandeln. Die Chefärztin überprüft nun, wie gut eine Motivationstherapie bei magersüchtigen Jugendlichen wirkt, und vergleicht sie mit der bisherigen Standardbehandlung ohne besondere Förderung der Motivation.

Angesichts der Todesrate bei dieser Krankheit wird klar, wie wichtig die Suche nach wirksamen Therapieansätzen ist: Von den erwachsenen Betroffenen sterben rund fünf Prozent. Bei den Jugendlichen liegt die Rate zwar tiefer, bei etwas mehr als einem Prozent. «Aber», so Dagmar Pauli, «wir wollen verhindern, dass sich die Krankheit chronifiziert und die Jugendlichen später zu den 5 von 100 betroffenen Erwachsenen gehören, die daran sterben.» Eine chronische Essstörung anzugehen, ist deshalb so schwierig, weil massives Untergewicht über eine Zeit von einem Jahr und länger das Hirn physiologisch verändert. Dadurch entstehen Depressionen und fixierte Denkmuster, die ambulant kaum mehr zu behandeln sind. In solchen Fällen wird die Einweisung in eine Klinik unumgänglich.

Wie motiviert man Jugendliche zur Mitarbeit? Etwa, indem man ihren inneren Blick von den kurzfristigen Vorteilen des Abnehmens auf die

langfristigen Nachteile lenkt. Ein kurzfristiger Vorteil ist etwa das euphorische Hochgefühl, das die Jugendlichen empfinden, wenn sie ihr Gewicht unter vollkommener Kontrolle haben. Langfristige Nachteile bestehen in sozialer Isolation und drohenden Krankheiten: Osteoporose, Schlafstörungen, Schädigungen des Gehirns oder des Herzens. «Gesundheit ist bei Jugendlichen allerdings ein schlechtes Argument, denn sie ist ihnen in diesem Alter meistens egal», räumt Dagmar Pauli ein, «aber die Aussicht, nicht schwanger zu werden und keine Familie haben zu können, das trifft Mädchen schon.» Bei den Jungen ist es vielleicht der Gedanke, wegen des Untergewichts kleiner zu bleiben, als es ihre Gene vorsähen.

## Austicken, wenn Mutter kocht

Ohne die Bereitschaft der Jugendlichen, selber etwas verändern zu wollen, sind die Hürden des Esstrainings kaum zu nehmen. Marius musste jeden Abend Protokoll führen, was er am Tag gegessen hatte. «Es tat gut, wenn mich die Ärztin dafür lobte», sagt er. Doch Nudeln und Butter brachte er einfach nicht hinunter, die vielen Kohlenhydrate und das pure Fett waren für ihn unüberwindlich. Erst mitten in der tiefsten Krise, als er nach Italien in die Ferien fuhr, begann sich der Knoten zu lösen. «Ich sass im Restaurant und hatte plötzlich Spass am Essen», sagt Marius, das erleichterte Staunen immer noch in der Stimme. In dieser Ferienwoche nahm der Junge ein ganzes Kilo zu. Das war der Wendepunkt in der Therapie. «Als mein Gewicht nun wieder anstieg, begannen wir auch darüber zu sprechen, was ich tun könnte, um zufriedener zu werden», erzählt er.

Marius hatte es geschafft, die Kontrolle abzugeben. Das war der Schlüssel zum Erfolg. Vorher hatte der 14-Jährige stets selber gekocht, damit er ganz genau wusste, was in den Speisen war. «Wenn meine Mutter einmal für mich kochen wollte, bin ich ausgetickt», erzählt er. Die grundlegende Angst vor Kontrollverlust ist bei magersüchtigen Jungen und Mädchen oft nicht nur beim Essen spürbar, sondern auch im therapeutischen Setting. «Man hat gemerkt, dass herkömmliche Verhaltenstherapien bei anorektischen Jugendlichen schlecht gewirkt haben, weil sie einfach die vorgegebenen Schritte nicht machen wollten», erklärt Dagmar Pauli. Bei der Motivationstherapie des Kinder- und Jugendpsychiatrischen Dienstes



Zürich können sie deshalb selber wählen, welches Modul sie zuerst absolvieren wollen. Das vermittelt ihnen ein Gefühl der Selbstkontrolle.

### Perfektionisten sind gefährdet

Auch die Familien der Jugendlichen werden intensiv in die Therapie einbezogen. «Die Eltern sind eine ganz wichtige Ressource, sie können ihre Kinder sehr unterstützen», sagt Dagmar Pauli. Sie befinden sich dabei allerdings auf einer Gratwanderung: «Sie dürfen ihr Kind nicht einfach gewähren lassen, sonst wird es immer kränker; aber eine totale Kontrolle ist auch nicht möglich.» Die Lösung liegt im so genannten Trialog: Therapeutin, Eltern und Kind treffen Vereinbarungen, zu denen auch der oder die Jugendliche Ja sagen kann. «Das», so Pauli, «ist besser, als in der Familie um jedes Joghurt zu kämpfen.» Wichtig für die Eltern ist auch, dass sie von ihrer Angst entlastet werden, an der Essstörung ihres Kindes schuld zu sein. «Die Schwierigkeiten in diesen Familien sind

meistens Folge der Störung, nicht Ursache», sagt die Chefarztin am Kinder- und Jugendpsychiatrischen Dienst. Zwar könne eine Essstörung durch einen sexuellen Übergriff ausgelöst werden, aber der Umkehrschluss sei nicht zulässig, in den meisten Fällen ist nichts dergleichen passiert.

Woher kommt sie also, diese gefährliche Verweigerung der lebensnotwendigen Nahrung? Gefährdet seien zum Beispiel Mädchen, die früher als ihre Freundinnen in die Pubertät kommen und ihre neuen weiblichen Rundungen mit Zunehmen verwechseln, sagt Dagmar Pauli. Oder sehr perfektionistische Jugendliche, die hohe Ansprüche an sich selbst stellen. Marius etwa war immer gut in der Schule und im Sport, dennoch sagt er: «Es reichte mir nie.» Auch Essstörungen in der Peergroup können eine Rolle spielen. Als Marius eine magersüchtige Freundin hatte, verglich er ihre Portion auf dem Teller mit seiner und fand sie plötzlich riesig. Dann liessen sich seine Eltern scheiden, was er zwar nicht als

schlimm empfunden habe, sagt Marius, «vielleicht spielte es aber doch auch eine Rolle.» So sind verschiedene Puzzlesteine zusammengekommen. Der gesellschaftliche Schlankeitswahn trägt das Seine dazu bei, vor allem beim weiblichen Geschlecht: Neun von zehn Betroffenen sind junge Frauen. Dagmar Pauli hat zwar bei ihrer Arbeit den Eindruck, dass der Anteil der jungen Männer zunimmt, doch wissenschaftlich belegt sei dies noch nicht.

In Zukunft möchte Pauli den Betroffenen mit einer engen verhaltenstherapeutischen Begleitung in ihrem Alltag noch besser helfen können. Welche Vorteile dieses «Hometreatment» bringt, soll in einem nächsten Forschungsprojekt überprüft werden. Dagmar Pauli hofft, möglichst bald die nötige Finanzierung zu erhalten.

*\*Name geändert*

**Kontakt:** Dr. Dagmar Pauli, dagmar.pauli@kjpzdzh.ch

**Zusammenarbeit:** Universitätsklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie Aachen



Nicht alle Jugendlichen haben ein ungetrübtes Verhältnis zum Essen: Von Essstörungen betroffen sind vor allem Mädchen und junge Frauen.

# Fiammettas Sprache der Liebe

Mit der «Elegia di Madonna Fiammetta» hat Giovanni Boccaccio 1344 einen Longseller geschrieben. Forscher folgen den verschlungenen Pfaden des Romans, der Konventionen sprengte, durch die Jahrhunderte. Von Simona Ryser

Unsereinem, im Zeitalter von Kindle, E-Book & Co., raubt es einen Moment lang den Atem: Was für Zeiten waren das, als die Leser sich die Literatur noch vom Kopisten per Hand abschreiben liessen und die raren Papier- und Pergamentmanuskripte untereinander weiterreichten. Doch wen wundert's – dieses Buch durfte einem einfach nicht entgehen: «Elegia di Madonna Fiammetta» heisst der Bestseller, der eigentlich ein Longseller ist. Fiammetta betrat im frühen Jahre 1344 die Bühne der Weltliteratur. Giovanni Boccaccio war der vortreffliche Autor dieses erstaunlichen literarischen Geschöpfes.

Für Johannes Bartuschat, Professor für Italienische Literatur am Romanischen Seminar der Universität Zürich, und Luigina Rubini Messerli, Privatdozentin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Deutschen Seminar, steht fest: Dieses Frühwerk Boccaccios war schon zu Lebzeiten des Autors ein Renner. Es wurde auch in den nachfolgenden Jahrhunderten immer wieder übersetzt und neu herausgegeben – seine Wirkung und Rezeption ist einmalig in der europäischen Literaturgeschichte. In ihrem Forschungsprojekt verfolgen Rubini Messerli und Bartuschat die verschlungenen Pfade des Werks durch die Jahrhunderte. Sie befassen sich mit der Editions- und Wirkungsgeschichte sowie den Übersetzungen des Romans, der neben dem bekannteren «Decamerone» das modernste Werk Boccaccios ist.

Zunächst einmal ist es eine altbekannte Geschichte: In der «Elegia di Madonna Fiammetta» geht es um eine Liebesaffäre. Die Protagonistin Fiammetta begeht Ehebruch. Sie hat eine Liebschaft mit Panfilo, der sie nach kurzer Zeit der Leidenschaft verlässt. Nun trauert Fiammetta dieser Liebe nach. Überraschend für die damalige Zeit ist, in welcher Form Boccaccios Fiammetta leidet. Der Autor lässt seine Protagonistin retrospektiv, in inneren Monologen ihre eigenen Gefühle und ihr Begehren reflektieren – zu einer

Zeit, in der in der Literatur vor allem Abenteuer und konkrete Handlungen erzählt wurden. So gilt Boccaccios Buch für die neuere Literaturforschung als erster moderner psychologischer Prosaroman. «Zum ersten Mal in der europäischen Literaturgeschichte analysiert in Boccaccios «Fiammetta» eine weibliche Erzählerin ihre erotische Leidenschaft und offenbart sie der Aussenwelt», erklärt Rubini Messerli. Gerade auch weil Boccaccio diese weibliche Leidenschaft in ein bürgerliches Ambiente transferiert, wird Fiammetta nicht heroisiert, sondern als Frau aus Fleisch und Blut dargestellt. «Im Gegensatz zur höfischen Literatur, wo Frauenfiguren in einer stark stilisierten Schreibweise als überhöhte Objekte fungierten, tritt hier ein Individuum auf, das in einer konkreten Alltagswelt lebt», meint Bartuschat.

## Eine neue Sprache für die Liebe

Schlägt man die «Elegia di Madonna Fiammetta» auf, erweichen die Herzen: «Da nun mir, die mehr als andere zur Klage geneigt, in langer Übung ihr bitterer Quell nie versiegte, ja noch reichlicher sich ergoss», so spricht Fiammetta im Prolog «so wünsche ich euch, o edle Frauen, in deren Herzen vielleicht glücklichere Liebe wohnt, durch die Erzählung meiner Leiden zu frommem Mitleid zu bewegen.» Nicht nur die Donne nobili der Renaissance haben mitgelitten. Fiammettas Stimme spricht durch die literarischen Jahrhunderte hindurch. Denn Boccaccio hat nicht nur die Perspektive der weiblichen Ich-Erzählerin eingeführt, er verleiht seiner Protagonistin auch eine eigene Sprache der Liebe. In einer ausufernden leidenschaftlichen Sprache übersteigt der Text das eigentliche Ereignis, die Liebesaffäre, und verleiht so der Liebe selbst eine Sprache – damit war Boccaccio seiner Zeit weit voraus.

Der Erfolg der «Fiammetta» ging weit über die Lebenszeit ihres Autors hinaus. Als gut 100 Jahre

nach Boccaccios Niederschrift, also um die Mitte des 15. Jahrhunderts Bücher endlich gedruckt werden konnten, vervielfachte sich die Verbreitung des Romans. Im 16. Jahrhundert waren in Italien vierzehn verschiedene Druckausgaben im Umlauf. Doch nicht nur die Italiener stürzten sich auf das erstaunliche Buch. Auch im europäischen Ausland feierte Boccaccios «Fiammetta» Erfolge – allerdings wurde so viel weibliche moralische Selbstbestimmung dann doch nicht immer goutiert. Boccaccio nämlich bestraft seine Protagonistin, die notabene Ehebruch begeht, nicht, wie man es für die Zeit vielleicht erwarten würde. Der Schluss bleibt offen.

## Autopsiertes Manuskript

Während also Boccaccio ohne Moral der Geschichte auskommt, wird das Werk im nachfolgenden Jahrhundert zuweilen ethisch korrigiert. Im 16. Jahrhundert lebt die «Elegia di Madonna Fiammetta» in Spanien und in Frankreich im Genre des sentimentalischen Romans weiter. Einige dieser Romane können als eigentliche Fortsetzungen von Boccaccios Buch bezeichnet werden. Doch in diesen Werken wird die Protagonistin nun für ihren moralischen Ungehorsam bestraft. Sie muss leiden und sterben.

Im deutschen Sprachraum dagegen taucht die «Fiammetta» in den folgenden Jahrhunderten erst gar nicht auf. «Es kann durchaus sein, dass das Buch dort so lange unediert blieb, weil der Stoff zu explosiv war», meint Rubini Messerli. Die sinnlich südliche Sprache vertrug sich schlecht mit dem nüchternen Deutsch, das von der lutherischen Sprachreform geprägt war. Tatsächlich kamen gedruckte Fassungen erst Anfang des 19. Jahrhunderts in Umlauf. Doch blieb die «Fiammetta» in den Jahrhunderten zuvor dem deutschen Publikum wirklich verborgen? Luigina Rubini Messerli hat im Laufe ihrer Forschung eine spektakuläre Entdeckung gemacht.

Eigentlich wollte sie in Passau zur Rezeption von Boccaccios «Decamerone» in der Deutschen Literatur recherchieren, da machte sie den Zufallsfund: In der Bibliothek des ehemaligen Jesuitenkollegs entdeckte sie eine anonyme deutsche Übersetzung der «Elegia di Madonna Fiammetta». In detektivischer Präzisionsarbeit untersuchte sie die Handschrift: Sie machte eine Autopsie des Manuskripts, analysierte die Eigenarten der





Von Boccaccio inspiriert: «A Vision of Fiammetta» von Dante Gabriel Rossetti (1878).

Handschrift, verglich Lebensdaten, achtete auf sprachlich-stilistische Eigenarten, identifizierte Papiersorten. Die Wasserzeichen verwiesen auf die Papiermühlen von Schwaben, die Blumenarabesken am Manuskriptrand waren im Stil des 16. und 17. Jahrhunderts. Schliesslich stellte sich heraus, dass das Manuskript aus dem 16. Jahrhundert stammen musste, und zwar aus dem süddeutschen Raum.

### **In Bücherschränken schlummern**

Es handelt sich um eine äusserst kunstvolle, textgetreue Übersetzung, wie Rubini Messerli sagt. Es gelang ihr, selbst die geheimnisvolle Abkürzung J. E. N., mit dem das Manuskript gezeichnet war, zuzuordnen. Vermutlich hat die Übersetzung ein Johann Engelberg Noyse von Campenhouten besorgt, der zu der Zeit Spezialist für Übertragungen vom Italienischen ins Deutsche war. Das Manuskript fand sich in der Bibliothek der Gräfin Maria Catharina Fugger, die ihre Büchersammlung dem Passauer Jesuitenkolleg vermacht hatte. Vermutlich wurde der Gräfin die «Fiammetta» von ihren Grosseltern vermacht. So schlummerte das Manuskript unbeachtet jahrhundertlang in diversen Bücherschränken.

Erst in der Romantik, als Sophie Brentano die «Fiammetta» aus dem Italienischen übersetzte und zu deutschsprachigem Leben erweckte, durften die weiblichen Herzen der Liebe wieder schneller schlagen. Den liebesmässig geläuterten Herzen des 21. Jahrhunderts steht noch ein besonderes Vergnügen offen: Bald wird die originalnahe deutsche Übersetzung des geheimnisumwitterten J. E. N. aus dem 16. Jahrhundert für ein heutiges Publikum zu lesen sein. Denn Luigina Rubini Messerli und Johannes Bartuschat werden den Roman in einer kommentierten zweisprachigen Ausgabe herausgeben.

**Kontakt:** Prof. Johannes Bartuschat, bartusch@rom.uzh.ch, PD; Dr. Luigina Rubini Messerli, luisa.rubini@ds.uzh.ch

**Mitarbeit:** Damiano Da Solda, Michael Schwarzenbach

**Finanzierung:** Schweizerischer Nationalfonds

# Stammzellen gegen Querschnittslähmung

Eine neue Therapie mit adulten neuronalen Stammzellen könnte Querschnittgelähmten helfen, Sensibilität und Motorik zurückzugewinnen. Momentan wird die Behandlung an der Universitätsklinik Balgrist getestet. Von Ruth Jahn

Es geschah bei der Abfahrt am legendären Mont Ventoux in den französischen Voralpen. «An einer Stelle kam eine Steilkurve, ich drückte die Vorderbremse zu stark und flog kopfüber über mein Bike», erzählt der Investmentbanker und leidenschaftliche Rennvelofahrer Knut. Bei diesem Sturz im August 2011 brach der Rücken des Norwegers im fünften Segment der Brustwirbelsäule. Seit diesem Tag ist in Knuts Leben nichts mehr so, wie es vorher war: «Unterhalb der Verletzungsstelle habe ich jetzt kein Gefühl und bin komplett gelähmt. Weder beruflich noch sozial kann ich deshalb leben wie vorher», sagt er. «Ich befinde mich in einem emotional sehr schmerzhaften Prozess, in dem ich gezwungen bin, komplett neue Wege zu finden, wie ich lebe. Und ich weiss noch nicht, wohin mich diese Reise führen wird.»

Eine anerkannte Behandlung zur Regeneration des verletzten Rückenmarks gibt es bislang nicht. Ein Hoffnungsschimmer für den knapp 40-Jährigen sind aber adulte neuronale menschliche Stammzellen. Deshalb reist Knut alle drei Monate ins Zentrum für Paraplegie der Zürcher Universitätsklinik Balgrist. Er ist einer von drei Patienten, die an einer Studie unter der Leitung des ärztlichen Direktors des Zentrums, Armin Curt, teilnehmen. Diese geht mit der Stammzelltherapie gänzlich neue Wege in der Therapie von Querschnittslähmungen. Vor sechs Monaten hat sich Knut im Rahmen dieser Studie einer Transplantation mit adulten neuronalen Stammzellen unterzogen. Oberhalb und unterhalb seiner Verletzung im Rückenmark injizierten die Ärzte hierzu rund zwanzig Millionen Stammzellen.

«Das Besondere an diesen Zellen ist, dass sie zwar wie alle Stammzellen ein grosses Entwicklungs- und Vermehrungspotenzial besitzen, aber dennoch schon mehr oder weniger ausgereift sind», erläutert Armin Curt. Diese adulten

Stammzellen können sich nur noch zu Nervenzellen entwickeln: Ein Teil wird zu Neuronen, den eigentlichen Nervenzellen also, ein weiterer Teil zu Oligodendrozyten, welche die Elektroisolation um die Nervenzellen herum bilden, und ein dritter Teil zu Astrozyten, die eine Art Stützgewebe darstellen.

Gut möglich, dass ebendiese Zellen bei Querschnittslähmungen längst verloren Geglauhtes wieder zurückbringen. Ziel der neuartigen Stammzelltherapie ist es, Verletzungen am Rückenmark direkt zu therapieren und querschnittgelähmten Menschen somit unter Umständen wieder zu mehr Motorik, Sensibilität und Organfunktion im verletzten Körperareal zu verhelfen.

## Viele unseriöse Therapieangebote

In ihrer Studie untersuchen Armin Curt und seine Mitarbeitenden an der Klinik Balgrist zunächst mögliche Nebenwirkungen der neuen Behandlungsstrategie, aber auch bereits therapeutische Effekte. «Sicherheit kommt zuerst. Der Nachweis einer therapeutischen Wirksamkeit ist dabei nicht ausgeschlossen», formuliert der Studienleiter vorsichtig. Er sei sich bewusst, so der Neurologe, dass er und sein Team sich in einem «Hype und Hope»-Bereich bewegen: «Gute kontrollierte Studien fehlen zwar bislang. Doch leider gibt es in etlichen Ländern sehr unseriöse Therapieangebote für Querschnittgelähmte.» Und Patienten bezahlten für diese nicht überprüften Behandlungen nicht selten bis zu 30 000 Euro. «Dieser Grau- und Schwarzmarktbereich birgt grosse Risiken für die Betroffenen», warnt der Arzt. Deshalb sei er froh, nun diese Studie zu Sicherheit und Wirksamkeit von speziell geeigneten Stammzellen durchführen zu können.

Armin Curts Hoffnung in das Therapieverfahren basiert auf zwei Grundgedanken: Zum einen

haben Stammzellen das Potenzial, eine Art Zeller oder Gewebeersatz zu bilden: «Das Rückenmark ist gerade mal so dick wie ein kleiner Finger. Nach einer Rückenmarkverletzung bleibt trotz Reparaturmechanismen, die im Bereich der Verletzung aktiv werden, deshalb oft ein riesiger Substanzdefekt – ein Loch. Wir brauchen also ein Verfahren, um dieses Loch zu überbrücken», so Curt. Hierzu bieten sich Stammzellen an.

Ein zweites Argument dafür, die Stammzelltherapie an Patienten zu erproben, fanden Forscher der kalifornischen Irvine University in Studien mit adulten neuronalen Stammzellen. Vorerst sind es Untersuchungen am Tiermodell: «Ratten und Mäuse mit zugefügter Rückenmarkschädigung integrieren diese Stammzellen ins Rückenmark und zeigen verbesserte Lauferholungen», erläutert der Spezialist für Paraplegie.

## Stammzellen integrieren sich ins Rückenmark

Auch an Menschen wurden die Stammzellen, die in Zürich zum Einsatz kommen, bereits getestet: Die amerikanische Zulassungsstelle für klinische Studien FDA hat zwei Studien an Menschen bewilligt: In diesen wurden die Zellen Kindern mit tödlich verlaufenden Gehirnerkrankungen ins Gehirn transplantiert. «Eine Heilung wurde nicht erreicht – sie war auch nicht Ziel der Untersuchungen. Aber es konnte gezeigt werden, dass adulte neuronale Stammzellen sich ins Zentralnervensystem integrieren und dort erwünschte Funktionen übernehmen», resümiert der Neurologe.

Curts Team hofft deshalb, dass sich die Zellen auch bei Querschnittgelähmten ins Nervengewebe des Rückenmarks einfügen und dort aktiv werden. Wie diese «wundersame» gezielte funktionelle Integration genau vonstattengeht, ist noch nicht verstanden. Vermittler sind wahrscheinlich sowohl Botenstoffe der körpereigenen Zellen im Gebiet der Verletzung wie auch Signale der Stammzellen selbst. Somit bilden die Stammzellen wohl nicht nur einen Zellersatz, damit die Lücke im Rückenmark überbrückt werden kann, sondern sie geben auch Stoffe ab, die die umgebenden Zellen positiv beeinflussen.

Laut Armin Curt ist die Hoffnung, dass die Stammzelltherapie Querschnittgelähmten einmal einen Nutzen bringen kann, berechtigt. Doch noch seien nicht genügend Erkenntnisse zur Sicherheit und zur Effektivität da: «In unserer Stu-





Sensible Funktionen dank Stammzellentherapie verbessern: Armin Curt mit seinem querschnittgelähmten Patienten Knut.

die geht es deshalb vor allem um die Frage, wie sicher man Patienten mit Stammzellen behandeln kann», so der Mediziner.

### Sicherheitsrisiko Krebs

Stammzellen teilen sich ungehemmter als andere Zellen. Krebs ist deshalb das Hauptrisiko bei Stammzelltherapien. «Wir können diese Gefahr nicht hundertprozentig ausschliessen, aber sie ist bei adulten Stammzellen vergleichsweise gering», so Curt. Denn je differenzierter die Zellen sind, desto weniger potent sind sie und entsprechend kleiner ist das Entartungsrisiko. Auch in

den von der FDA bewilligten Studien, in denen die Ärzte bis zu 25-fache Dosen an Stammzellen verabreichten, hat bisher kein Kind Krebs entwickelt. Trotzdem werde die Gefahr im Auge behalten, so der Studienleiter.

Um weitere negative Effekte zu minimieren, verläuft die Studie stufenweise. Zunächst wurden die Stammzellen Patienten gespritzt, bei denen die Lähmung und der Gefühlsverlust im betroffenen Körperareal komplett ist. «Das Risiko, die Lähmung durch die Zellimplantation zu verschlimmern, ist bei einer schon kompletten Lähmung sicher geringer als bei einer inkomplet-

ten», kommentiert Armin Curt. Andererseits seien bei komplett Gelähmten Verbesserungen in Motorik und Sensibilität wahrscheinlich schwerer feststellbar. In weiteren Phasen der Studien wird deshalb je ein vier- und ein fünfköpfiges Patientenkollektiv inkompletter Paraplegiker behandelt. Diese sind zwar motorisch und/oder sensibel inkomplett gelähmt, leiden jedoch gleichwohl unter erheblichen Defiziten. Zum Beispiel können sie nicht stehen und nicht gehen.

Eine weitere Besonderheit der Studie ist, dass subakute und chronische Patienten behandelt werden. Patienten also, deren Unfall 3 bis 12 Monate zurückliegt. Die Forscher warten somit, bis die Spontanerholung ein Plateau erreicht hat. «So können wir den einzelnen Patienten vorher und nachher vergleichen und sehen viel besser, ob wir mit den Stammzellen etwas Schlechtes oder etwas Gutes tun», sagt Armin Curt.

### Ermutigende Befunde für Knut

Knut gehört zur Patientengruppe mit einer kompletten Lähmung. «Zurzeit gibt es keine medizinisch anerkannte Methode, um diese Art von Verletzung zu heilen. Ich will dazu beitragen, einen Weg zu finden, um solche schweren Schäden zu behandeln», sagt der Banker. Seine Hoffnung sei es, so viel von den Funktionen unterhalb der Läsion wie möglich wieder herzustellen, aber er wisse, dass es keine Garantie für eine erfolgreiche Behandlung gibt.

Seine Kontrolluntersuchung in Zürich ist äusserst erfolgreich verlaufen: Die Immunsuppressiva, die er neun Monate lang einnehmen muss, um eine Abstossung des Transplantats zu verhindern, verträgt er gut. Auch ein Schmerzsyndrom hat er nicht entwickelt. Armin Curt ist sehr vorsichtig optimistisch: Knut wie auch den anderen zwei bislang Behandelten gehe es gut. Zwei von ihnen – darunter Knut – hätten nachweisbare Erholungen von sensiblen Funktionen wie der Berührungs-, Schmerz- und Temperaturempfindlichkeit gezeigt. «Das ist ein sehr ermutigender Befund», so der Arzt. Von einer Sensation mag er jedoch nicht sprechen: «Wir hoffen nun, dass diese Erholungen bleibend sind. Sicher ist, dass vor uns noch viel Arbeit liegt, bevor sich der Behandlungsansatz künftig vielleicht etabliert.»

**Kontakt:** Prof. Armin Curt, armin.curt@balgrist.ch



# Mord im Zeichen des Glaubens

## I.

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit einem Gegenstand kann sich verschiedensten Motiven verdanken. Ein wesentliches stellt dabei fraglos das schlichte Faktum der weiten Verbreitung eines Phänomens dar: der Umstand, dass eine bestimmte Sache (an einem wie auch immer gearteten Standard gemessen) häufig oder gar massenhaft auftritt. Das wissenschaftliche Interesse entzündet sich hier, kurz gesagt, an der grossen Zahl.

Im Fall des Phänomens, das uns im Folgenden beschäftigt, erweist sich der Aspekt der grossen Zahl gleich in doppelter Hinsicht als Forschungsmotiv. Was mit den Stichworten «Kriminalliteratur und Religion» in den Blick kommt, ist nichts anderes als die Koppelung zweier Popularitäten. Zunächst: die Kriminalliteratur. Wenn Brecht in seinem scharfsinnigen Versuch Über die Popularität des Kriminalromans (1938/40) festhielt, der Krimi trage «[o]hne Zweifel [...] alle Merkmale eines blühenden Literaturzweigs zur Schau», so beschreibt seine Diagnose auch die Gegenwart, und diese vielleicht sogar noch besser. Nach einer aktuellen Schätzung des Börsenvereins des Deutschen Buchhandels ist jedes vierte Buch, das über den Ladentisch geht, ein Krimi. Man könnte sich nun lange mit den Ursachen dieses massenhaften Vergnügens an den eher tragischen Gegenständen dieser Texte beschäftigen (ein Vergnügen, das sich natürlich auch in anderen medialen Formaten beobachten lässt). Was uns hier interessiert, ist aber eine andere grosse Zahl, eine namhafte Tendenz, die sich innerhalb des allgemeinen Krimibooms ausmachen lässt, eben: der vielgestaltige Rekurs auf Religion.

Diese Feststellung provoziert nun, noch unabhängig von ihrer materialen Plausibilisierung, zwangsläufig eine Reihe substanzieller Rückfragen: Handelt es sich bei diesem Boom tatsächlich um eine neue Erscheinung? Finden sich denn nicht auch in der älteren Kriminalliteratur vielfältige religiöse Referenzen? Und, grundsätzlicher, wie kommt es überhaupt, dass ein Erzählgenre, in dessen Zentrum ein Verbrechen (klassischerweise ein Mord) und seine Aufklärung

stehen, immer wieder Religion zum Thema macht? Lässt sich jenseits punktueller Referenzen eine tiefer reichende Affinität behaupten – ein privilegiertes Verhältnis, das der Krimi zu anderen kulturellen Sphären so nicht unterhält? Und welches Verständnis von Kriminalliteratur und Religion ist überhaupt im Spiel, wenn eine derartige These vertreten oder aber bestritten wird?

Wir können diese Fragen hier nicht im Einzelnen behandeln. Was wir in erster Linie bieten wollen, ist eine kurze Tour d'horizon zu den Weisen, wie religiöse Traditionsbestände in der Kriminalliteratur explizit in Erscheinung treten. Diese textnahe Umschau liefert denn auch einiges an Material, um über die erwähnten grundsätzlicheren Fragen nachzudenken.

## II.

Vielleicht der einschlägigste Berührungspunkt zwischen Krimi und Religion und zugleich der Aspekt, der die ältere mit der neueren Krimiproduktion verbindet, ist der Umstand, dass Geistliche als Ermittler auftreten. Gilbert K. Chestertons Pater Brown (1910–1935) dürfte der bekannteste Vertreter dieses Typus sein, gefolgt von

---

«Wer sich anderer Leute Sünden anhört, kennt das Böse im Menschen.»

Gibert K. Chesterton «Das blaue Kreuz»

---

seinem jüdischen Kollegen Rabbi Small in den Romanen Harry Kemelmans (1964–1996). In der zeitgenössischen Literatur wäre an Friedrich Anis Ex-Mönch Polonius Fischer zu denken oder an Vera Bleibtretus evangelische Pfarrerin Susanne Hertz.

Die poetologische Spezifik dieser Texte besteht darin, dass Religion gleichsam in der Infrastruktur der jeweiligen Buchreihe installiert wird: Durch die Zentralstellung der Ermittlerfigur ist sie permanent gegenwärtig und nicht nur akzidentiell, durch die Eigenart eines bestimmten Falls. Von Interesse ist dieser Typus vor allem

dann, wenn die religiöse Prägung der Figur sich nicht im exotischen Effekt erschöpft, sondern für den Vollzug ihrer Ermittlungsarbeit massgeblich wird. So begründet Pater Brown seine Fähigkeit zur Empathie etwa mit der Schulung durch das Amt des Beichtvaters: «Haben Sie nie daran gedacht, dass ein Mann, der sich immer wieder von Berufs wegen anderer Leute Sünden anhört, das Böse im Menschen wahrscheinlich einigermassen kennt?» (*Das blaue Kreuz*, 1911) Und regelmässig sind ihm die Einsicht und Reue des Täters wichtiger als dessen Auslieferung an die Behörden; Browns Wahrnehmung der menschlichen Verfehlungen erschöpft sich nicht im Horizont weltlicher Gesetzgebung. Im Gegenzug zu diesem Einzelkämpfer führt Polonius Fischer gleich in seiner ganzen Kripo-Abteilung klösterliche und seelsorgerliche Praktiken ein, etwa das gemeinsame Essen samt *lectio continua* oder die Rezitation eines Psalms beim Besuch der Angehörigen eines Gewaltopfers. Vor allem aber prägt seine Vergangenheit seine Haltung gegenüber Tätern, die er als Personen betrachtet, die nicht auf ihre Untaten zu reduzieren sind.

Doch ist die Figur des Ermittlers noch aus einem weiteren Grund von religiösem Interesse. Seit den Anfängen des Genres wurde sie immer wieder in einem wesentlich gewagteren Sinn als religiöse Gestalt inszeniert: In der älteren Literatur, nicht zuletzt bei Sherlock Holmes, kann sie durchaus den Anschein göttlicher Allwissenheit erwecken. So heisst es in *Der Bund der Rothaarigen* (1891) von Holmes, dass er von jenen, die mit seiner Methode nicht vertraut sind, misstrauisch angesehen werde: als ein Mann, dessen Wissen ein anders ist als das anderer Sterblicher. Als ironisches Echo liest sich denn ein Seufzer über Ross Macdonalds Privatdetektiv Lew Archer: «Gott und Archer», sagte sie bitter, «ihr beide wisst alles.» (*Der blaue Hammer*, 1976). In neueren Krimis ist der Ermittler dagegen meist keine strahlende Figur mehr, die souverän über den Niederungen der menschlichen Beschränktheiten und Bösigkeiten thront. Der *hard boiled Detective* löst seine Fälle nicht im Sessel, nicht durch seine überragende Kombinationsgabe; er muss hinunter ins Handgemenge der Strasse. Michael Chabons Ermittler Meyer Landsman etwa (im Roman *Die Vereinigung jiddischer Polizisten*, 2007) stellt sich stellvertretend für die Gesellschaft dem Ver-

brechen; er begibt sich in Gefahr, wird bedroht, misshandelt und von seinen Vorgesetzten behindert; er läuft Gefahr, vom Bösen affiziert zu werden, und ist gezwungen, in seine eigenen Abgründe zu blicken. All das macht Landsman zu einem einsamen Aussenseiter. Aber auch dieser Ermittler ist, ausdrücklichen Hinweisen des Textes gemäss, eine religiöse Figur: ein gefährdeter oder gebrochener Erlöser.

Ein breiterer Ausschnitt aus der Welt der Religionen kommt in den Blick, wenn der massgebliche Schauplatz eines Krimis ein religiöser ist – etwa ein katholisches Internat, wie in Wolf Haas' *Silentium* (1999), oder eine Freikirche beziehungsweise Sekte wie in Åsa Larssons *Sonnensturm* (2003). Hier finden sich nicht nur vielfältige Beschreibungen verschiedenster religiöser Milieus. Für den religionsinteressierten Interpreten sind darüber hinaus jene Fälle von Interesse, in denen die religiöse Orientierung zum Tatmotiv wird – wenn beispielsweise ein selbsternannter Vollstrecker rigide Vorstellungen moralischer Reinheit gewalttätig durchsetzt. Täter dieses Zuschnitts hinterlassen am Tatort gerne auch Bibelsprüche, die entsprechende Hinweise geben (etwa der bibelfeste Mörder in Ian Rankins *Black and Blue*, 1997).

Eigens zu betonen sind hier schliesslich Texte, die latente antikatholische Intuitionen bedienen. Nebst den unzähligen *religious thrillers*, die Dan Browns Megaseller *The Da Vinci Code* (2003) beerben, denke man an Krimis wie Jef Geeraerts *Der Generalstaatsanwalt* (1998), die dem Opus Dei nicht weniger als alles zutrauen. Solche Texte eröffnen, wie klischiert auch immer, Blicke auf die Ideologie religiöser Institutionen, auf ihre hierarchischen Strukturen und ihr latentes Gewaltpotenzial. Von erzählanalytischem Interesse sind sie, weil Religion hier nicht auf der Ermittler-, sondern auf der Täterseite als Faktor wirksam wird.

Unabhängig vom Gesichtspunkt einer religiöser Tatmotivierung bleibt ein Texttypus zu erwähnen, der unmittelbar beim gewalttätigen Zentrum der christlichen Heilsgeschichte einsetzt: Die Reinszenierung der Leidensgeschichte Jesu im Rahmen eines Passionsspiels wird unvermittelt in eine echte Passion des Jesus-Darstellers überführt. *Wer erschoss Jesus Christus?* – dass sich der Autor dieses Schemas bedient, lässt sich im Fall Erich Follaths (2000) bereits anhand des Buchtitels errahnen. Hier oder auch in der «Tatort»-Folge

*Passion* (1999) wird die Darstellung des eschatologisch qualifizierten Todes des Gottessohnes verdrängt durch die letale Stärke der einschlägigen – profanen – Tatmotive wie Eifersucht, Rache, Gier. Immer wieder aktualisiert wird dieses Modell, weil das Nebeneinander von Rolle und lebensweltlicher Position ein erhebliches Spannungspotenzial besitzt: Ist der Judas des Spiels, wenn er seine Sandalen auszieht, tatsächlich der

---

«Gott und Archer», sagte sie bitter,  
«ihr beide wisst alles.»

Ross Macdonald «Der blaue Hammer»

---

beste Freund Jesu, oder ist er auch dann ein Verräter? Und wer hat die Regie, wer verfügt – im Spiel und ausserhalb – über die Rollenverteilung?

Unversehens kann man bei der Lektüre eines Krimis aber auch auf theologische Erörterungen im engeren Sinn stossen. In Dürrenmatts Klassiker *Der Verdacht* wird etwa das Böse als metaphysisches Phänomen traktiert – was nicht verwundert, sorgt es in Gestalt eines ehemaligen KZ-Arztens doch für Angst und Schrecken. Das Gleiche gilt für die theologisch einschlägigen Themen von Schuld und Sühne, von Gnade und Erlösung.

### III.

Wir brechen die Umschau an dieser Stelle ab, auch wenn sie sich leicht um weitere Hinweise ergänzen liesse, nicht zuletzt um die Spielarten des interreligiösen Krimis (Oliver Bottini, *Mord im Zeichen des Zen*, 2004; Zoe Ferraris, *Die letzte Sure*, 2007). Mit ausdrücklichen Verweisen dieses Typs hat man zweifellos so etwas wie den harten Kern des Verhältnisses von Krimi und Religion vor sich – eines Verhältnisses, das bereits aufgrund der Dichte dieser Referenzen und, auf der Ebene des Einzeltextes, ihrer poetologischen Belastbarkeit als eminent zu bezeichnen ist. Doch erschöpft sich die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Krimi sicher nicht in der textanalytischen Rekonstruktion der kriminalliterarischen Bewirtschaftung des Fundus der Religionen. Wenigstens für den Theologen ist das Genre auch jenseits konkreter Referenzen von Interesse.

Denn weil die Kriminalliteratur zwischenmenschliche Verhältnisse durch ein Verbrechen

forciert offenlegt – Unsicherheit greift um sich, Schuldgefühle stellen sich ein, Lügen werden offenbar –, lässt sich hier viel über Vorstellungen gelingenden und misslingenden Lebens lernen. «Ein Mord ist die Chance, Überlebende zu ertappen», so ein Protagonist eines Romans Adolf Muschgs zum Vorzug der Gattung. Wie die Tabor-Süden-Reihe des bereits erwähnten Friedrich Ani darüber hinaus zeigt, kann aber auch gänzlich auf Leichen verzichtet werden. Was den Ermittler Süden beschäftigt – und dies nicht nur im Sinn eines Brotberufs – sind nicht Morde, sondern «Vermisungen»: Er hat Menschen zu finden, die aus irgendwelchen Gründen, freiwillig oder auch nicht, aus ihren gewohnten Lebensumständen herausgefallen sind.

Diese «realistische» Anlage – in Deutschland gelten relativ konstant 5500 Menschen als vermisst –, hat ihr ganz eigenes poetologisches und existenzielles Potenzial. Nicht nur, weil viele der Vermissten Kinder sind (faktisch wie literarisch), beunruhigen die Verhältnisse, die im Zuge der Ermittlungen kenntlich werden, sehr viel mehr, als es die unzähligen Toten und Serienmörder des zeitgenössischen Thrillers je könnten. Diese Bücher geben wenigstens dem Theologen Anlass dazu, Kriminalliteratur unabhängig allfälliger konkreter *religiosa* als religionsaffines Genre in den Blick zu nehmen: als Klageliteratur.

**Andreas Mauz** ist Wissenschaftlicher Oberassistent am Lehrstuhl für Systematische Theologie der Universität Zürich, [andreas.mauz@access.uzh.ch](mailto:andreas.mauz@access.uzh.ch); **Dr. Adrian Portmann** ist Theologe und verantwortlich für den Fachbereich Theologie und Kultur des Forums für Zeitfragen Basel, [portmann@forumbasel.ch](mailto:portmann@forumbasel.ch)

Zum Thema des Essays haben die Autoren einen kürzlich erschienenen Sammelband herausgegeben. Andreas Mauz/Adrian Portmann (Hg.): **Unerlöste Fälle. Religion und zeitgenössische Kriminalliteratur**, Königshausen & Neumann, Würzburg 2012.

# Das Universum nach Ben Moore

Astrophysiker Ben Moore ist ausgezogen, um die Entstehung des Universums zu begreifen. Seine Erkenntnisse präsentiert er im Buch «Elefanten im All». Eine Tour de Force, die den Horizont erweitert. Von Thomas Gull

Ben Moore ist in aufgeräumter Stimmung. So wie eigentlich jedes Mal, wenn man ihn trifft oder mit ihm korrespondiert. Seine Mails beginnen jeweils mit «Hi Thomas» und enden mit «Cheers» (Tschüss!). Ben schert sich keinen Deut um Formalitäten. Weshalb sollte er auch. Der schlacksige Mittvierziger wirkt stets wie einer der Jungs, denen alles etwas leichterfällt. Nur stellt man sich diese eher als Surfer oder Snowboarder vor, die den ganzen Tag am Strand oder in der Halfpipe abhängen und Fun haben. Dazu passt Moores Credo: «Das Leben ist völlig sinnlos. Deshalb sollten wir in der kurzen Zeit, die wir auf diesem Planeten verbringen, das Beste draus machen und uns amüsieren.» Das Carpe diem eines Mannes, der weiss, was hinter uns liegt und was uns noch bevorsteht. Denn Ben Moore ist kein Halodri, der in den Tag hinein lebt, sondern Professor für Astrophysik an der Universität Zürich.

## Gehirn und Universum

Ben hat mich in seine Wohnung eingeladen, die gleich neben dem Irchel-Campus liegt. Jetzt sitzen wir in seinem Musikzimmer und ich habe Gelegenheit, die halbnackte Schönheit aus Bronze mit dem wohlgeformten Hinterteil zu bewundern, die sich auf dem Cluhtisch räkelt. Ob es mir etwas ausmache, wenn er rauche, fragt der Hausherr. Dann legen wir los. Der Anlass für unser Gespräch ist Moores Buch «Elefanten im All», das in diesen Tagen erscheint. Es ist die Quintessenz seiner Forschung und seines Nachdenkens über uns Menschen und das Universum. Locker und eingängig geschrieben, präsentiert uns der Astrophysiker seine Version der Geschichte vom Urknall bis heute. Das ist ziemlich cool und auch ziemlich ambitioniert. Denn Moore beschränkt sich dabei nicht auf sein Forschungsgebiet, sondern er erzählt auch die Geschichte der Menschheit im Zeitraffer und erklärt uns, wie das menschliche Gehirn funktioniert. Die Hirnfor-

schung ist neben der Astrophysik die zweite grosse Leidenschaft dieses Homo universalis (vielleicht der Letzte seiner Art): «Es gibt zwei grosse Fragen, auf die ich gerne eine Antwort hätte: Wie hat das Universum angefangen und wie funktioniert das Gehirn. Beides ist sehr kompliziert.» Ob wir je wissen werden, was vor dem Urknall war, ist ungewiss. Das Gleiche gilt wohl für das Funktionieren des Gehirns.

Selbst Moores Beitrag zur Deutung der Geschichte ist originell und trotzdem nicht abwegig: Er schwärmt von den Griechen, die das rationale Denken erfunden haben und sich viele Gedanken über die Natur und das Universum machten. Schade nur, dass es nicht im gleichen Stil weiterging, sondern die Römer und die Religion den wissenschaftlichen Fortschritt zum Erliegen

---

*«Ich wollte Wissenschaftler werden, Musik machen, schreiben. Ich wollte alle diese Dinge tun, weil sie Spass machen.»*

---

brachten. Das freie Denken der Griechen wurde verdrängt durch den Militarismus des Imperium Romanum, dessen Ziel nicht neue Erkenntnisse waren, sondern Macht und Reichtum, und die Religionen, namentlich das Christentum, welche «die Menschen daran hindern zu denken. Wenn sich das wissenschaftliche Nachdenken und Forschen der Griechen nahtlos weiterentwickelt hätte, könnte ich heute vielleicht in einer Raumfähre zu den Sternen fliegen», sinniert Moore. Dass dem nicht so ist, nimmt er den Römern übel.

## Wenn die Sonnen verglühen

Was nicht ist, kann noch werden. Gemäss Moore, täten wir gut daran, statt in die Rüstung in die Raumfahrt zu investieren. Denn die Verhältnisse auf unserem Planeten werden nach und nach unwirtlicher, weil die Sonne immer heisser wird. In

einer Milliarde Jahren wird es auf der Erde über 100 Grad heiss sein, Meere und Seen verkochen. Dann verglüht die Sonne, und in sieben Milliarden Jahren ist unser Stern nur noch ein Weisser Zwerg, der seine letzte Energie abstrahlt, bis er zu einem kalten, unsichtbaren Schwarzen Zwerg wird. Dann sollte unsere Art definitiv auf einem anderen Planeten in einem anderen Sonnensystem sein. Doch selbst diese Rettung ist nicht von Dauer, denn das ganze Universum, das heute bestückt ist mit Milliarden von Sternen, wird eines Tages dunkel und leer sein, weil alle Sterne verglüht sind und die Materie zerfällt. Was mit dem Urknall begann, endet im schwarzen Nichts. So lautet die Prognose von Moore und seinen Kollegen. Zu den Clous in Moores Buch gehört, dass aus diesem Nichts wieder ein neues Universum entstehen könnte. Wir werden dann aber definitiv nicht mit von der Partie sein.

Moore gibt in seinem Buch auch einiges von sich selber preis. Es ist die Geschichte eines Jungen aus dem Norden Englands, der mit seinem Vater, der Forstwart war, viel Zeit in der Natur verbrachte: «Wir waren immer draussen. Mein Vater stellte ständig Fragen, etwa, weshalb der Himmel am Abend rot ist.» Diese Neugierde gab

er dem Sohn mit. Moore las Bücher über Kosmologie, und sie machten gemeinsam ein erstes physikalisches Experiment auf dem Dachboden – das Doppelspaltexperiment. Heute kann Moore einige der Fragen seines Vaters beantworten, aber noch nicht alle.

Neben der Neugierde und der Leidenschaft für die Wissenschaft ist ihm auch das Bedürfnis geblieben, sich in der freien Natur zu bewegen: Er ist passionierter Kletterer und Bergsteiger, der auch in diesem Bereich die Herausforderung sucht, etwa in den Felswänden des Yosemite-Nationalparks in den USA (um dort zu klettern, ging er an die Universität von Kalifornien in Berkeley) oder bei der Besteigung des Mont Blanc. Moore ist auch ein begeisterter Snowboarder. Nur mit dem Skifahren klappt es nicht so richtig. Doch egal, Snowboarden ist ohnehin viel cooler und





## «Wilhelm Tell ist einfach eine gute Geschichte»

In seinem neuen Buch analysiert Peter von Matt die «Seelengeschichte» der Schweiz. Im Interview erklärt er, weshalb wir gute Geschichten brauchen, um zu wissen, woher wir kommen. Von Thomas Gull und Roger Nickl

*Herr von Matt, in Ihrem neuen Buch «Das Kalb vor der Gotthardpost» beschäftigen Sie sich mit der «Seelengeschichte» der Schweiz. Wenn Sie Psychiater wären, in welchem Zustand befindet sich die Schweizer Seele?*

Peter von Matt: Die Schweiz lebt in einer emotionalen Doppelung: Einerseits ist da der Rückgriff auf das Herkommen, auf die Tradition, um sich ihrer selbst zu versichern. Sobald dieser Gestus zurück geschehen ist, kommt das Gegenteil, da schlägt es um: in die Auseinandersetzung mit der Welt, das Fortgehen. Dieses Hin und Her, diese Dynamik ist weder erforscht noch bewusst.

*Was machte denn unsere Tradition aus?*

von Matt: Dazu gehören die Berge, die als nationales Symbol ein Produkt des 17. und 18. Jahrhunderts sind. In meinem neuen Buch interpretiere ich deshalb Albrecht von Hallers Gedicht «Die Alpen», um zu zeigen, dass es so etwas wie eine Urgeschichte gibt, die Vorstellung der vollkommenen Welt in einer ganz armen, aber perfekten Gesellschaft in den Bergen. Das war eine illusionäre Theorie, die aber bis heute weiterwirkt. Allerdings nur noch in ihren Elementen, nicht mehr als Ganzes.

*Haben Sie gerade eine nationale Schizophrenie diagnostiziert?*

von Matt: Nein. Es ist nicht schizophren, wenn man sich seiner Ursprünge versichert, um überhaupt in die Zukunft gehen zu können. Das ist die Situation jedes Einzelnen, wie es auch die Situation eines Landes sein kann. Dem muss man sich stellen. Problematisch wird es, wenn man daraus ein Entweder-Oder macht. Es geht um einen dynamischen Prozess. Man soll uns das Bewusstsein des Herkommens, der Tradition, all dessen, was unbestimmt oder präzise zur

Schweiz gehört, nicht verderben. Aber man darf uns auch nicht darauf fixieren, so dass wir zuletzt bis zu den Knien im alten Sumpf stecken.

*Tun wir das denn nicht?*

von Matt: Nein, die Schweizer sind ja überall, man findet sie im letzten Winkel unseres Planeten. Wir sind immer noch ein ausfahrendes Volk. Das ist ganz wichtig für unser Land. Damit hängt auch unser wirtschaftlicher Erfolg zusammen. Teile des Marsmobils werden in Sachseln hergestellt. Das ist tiefste Innerschweiz. Diese Streuung hochqualifizierter Industrieunternehmen bis in die Alpentäler zeichnet die Schweiz aus. Mit einem Fuss sind wir hier, aber mit dem anderen draussen in der Welt.

*Heute lassen vor allem die Rechtskonservativen die Erinnerung an die traditionelle Schweiz aufleben. Die liberale und linke Schweiz hat dem wenig entgegenzusetzen. Es ist eine Art Kulturkampf im Gang um die Deutung unseres nationalen Selbstverständnisses. Wie beurteilen Sie das?*

von Matt: Das sind Elemente der politischen Propaganda. Die eine Seite bedient sich der Ursprungsmythen und verabsolutiert sie. Sie unterschlägt, dass Ursprung immer eine Konstruktion ist. Jedes Volk braucht seinen Ursprung. Aber es muss ihn zuerst konstruieren und dann daran glauben und ihn benutzen. Die politische Propaganda kann davon Gebrauch machen. Das ist nicht verboten, sollte aber historisch reflektiert sein. Was uns allzuoft geboten wird, ist eine Art nationale Briefmarkensammlung mit Morgarten und Sempach und ohne die Bauern- und Religionskriege. So verspricht man den Schweizern in einer unsicher gewordenen Welt absolute Sicherheit. Man verkauft ihnen ein Sicherheitsgefühl, und sie bezahlen dafür mit ihren Stimmen.

sieht besser aus. Moore ist ein Tausendsassa, dem fast alles zu gelingen scheint: «Ich wollte Wissenschaftler werden, Musik machen, schreiben. Ich wollte alle diese Dinge tun, weil sie Spass machen.»

Gesagt, getan: Moore hat als Astrophysiker eine steile Karriere hinter sich, er war Professor in Durham (mit einem Stipendium der Royal Society), bevor er 2001 als 35-Jähriger nach Zürich berufen wurde, um hier eine Forschungsgruppe für computergestützte Astrophysik aufzubauen, «die beste der Welt, ohne arrogant sein zu wollen», sagt Moore. Was braucht es dazu? «Das Geheimnis ist, die besten Leute einzustellen, zum Beispiel solche, die die Programme für unsere Computersimulationen schreiben. Oder solche, die einen Supercomputer bauen können.»

Dank dem Supercomputer zBox, den Moore zusammen mit Joachim Stadel entwickelt hat, kann in Zürich die Entstehung von Galaxien simuliert werden. Im Moment arbeitet Moores Team mit Hochdruck daran, herauszufinden, wie Planeten wie die Erde entstanden sind. Die Wissenschaftler lockt Moore nach Zürich, indem er ihnen die Vorzüge erklärt: «Stabilität, Struktur, Lebensstandard.» Und die Berge sind nicht weit. «It's nice here», sagt Moore, «und man kann hier genauso gut arbeiten wie in Oxford oder Cambridge.»

### Schlafen, wenn man tot ist

Daneben hat Moore noch Zeit, ein populäres Buch zu schreiben und als Gitarrist mit der Elektorrockband MILK67 aufzutreten. «Elefanten im All» hat er nächstens geschrieben, in etwa drei Monaten. Alles in allem habe es aber trotzdem rund drei Jahre gedauert, erzählt Moore: Ich habe zwei Jahre gebraucht, um herauszufinden, wie ich schreiben soll.» Als er am Buch arbeitete, hat er kaum geschlafen, «doch ich schlafe ohnehin wenig, schlafen kannst du, wenn du tot bist.» Zum Abschied drück er mir eine CD in die Hand «MILK67 & Professor Moore» und sagt: «Über die Musik haben wir jetzt gar nicht gesprochen.» Vielleicht ein andermal.

**Kontakt:** Prof. Ben Moore, moore@physik.uzh.ch

**Literatur:** Ben Moore: Elefanten im All – Unser Platz im Universum; Kein & Aber, Zürich 2012



Über Mythen reden: Peter von Matt und die «magazin»-Redaktoren Gull und Nickl im Senatszimmer der UZH.

*Sie erwähnen in Ihrem Aufsatz «Die Schweiz zwischen Ursprung und Fortschritt» Alfred Escher, den grossen liberalen Patron des 19. Jahrhunderts, der aber offenbar keine Figur ist, die zum Nationalhelden taugt. Weshalb gibt es keinen liberalen nationalen Mythos?*

von Matt: Escher ist schon eine Heldenfigur. Der gleiche Bildhauer, der das Telldenkmal in Altdorf gemacht hat, hat Eschers Statue auf dem Zürcher Bahnhofplatz geschaffen.

*Doch Tell ist im nationalen Bewusstsein präsent. Escher nicht, oder?*

von Matt: (lacht) Darauf kann ich als Literaturwissenschaftler antworten: Alfred Escher ist einfach keine gute Geschichte, Tell aber schon. Die Menschen brauchen gute Geschichten. Was wir Mythen nennen, sind gute Geschichten, die einen bestimmten Zweck erfüllen, deshalb erzählen wir sie. Wenn wir Kinder grossziehen, wissen sie irgendwann, dass es das Christkind nicht gibt. Trotzdem wollen sie an Weihnachten daran glauben und freuen sich darauf. So geht es uns mit Wilhelm Tell. Man weiss eigentlich, dass diese Geschichte auf wackligen Beinen steht, aber wir haben keinen Ersatz dafür. Und es ist eben auch eine gute Geschichte. Deshalb erzählen wir sie unseren Kindern.

*Wenn die Vergangenheit konstruiert ist: Weshalb ist nicht die Geschichte der Stadt Bern oder der Stadt Zürich zum Ursprungsmythos unseres Landes geworden, sondern der Rütlichschwur?*

von Matt: Weil dadurch das Duell zwischen Bern und Zürich verhindert werden konnte. Die Innerschweiz als Ursprung ist der intellektuelle

#### **Zur Person:**

*Peter von Matt (75) ist in Stans aufgewachsen und war bis 2002 Professor für neuere deutsche Literatur an der Universität Zürich. Zu seinen bekanntesten Büchern über die Literatur zählen «Liebesverrat», «Verkommene Söhne, missratene Töchter» und «Die Intrige». Ein früheres Buch über die literarische und politische Schweiz erschien 2001 unter dem Titel «Die tintenblauen Eidgenossen».*

*Peter von Matt: Das Kalb vor der Gotthardpost. Zur Literatur und Politik der Schweiz; Hanser Verlag 2012*





# Waterpik hydrodynamische Schallzahnbürste

**Sensonic Professional  
PLUS SR 3000E**

**entfernt hochwirksam  
den Plaque-Biofilm**

- 30 000 wippende Bewegungen pro Minute
- Reinigt schonend ohne Druck
- Geeignet bei empfindlichen Zahnhälsen, Implantaten und für Spangenträger
- Mit Interdentalbürste
- Aufsteckbürste Standard und Small
- Für Kinder ab 2 Jahren geeignet
- Mit Hartplastik-Reise-Etui und Akku-Ladeanzeige (für die Reise mit 110-240 Volt)

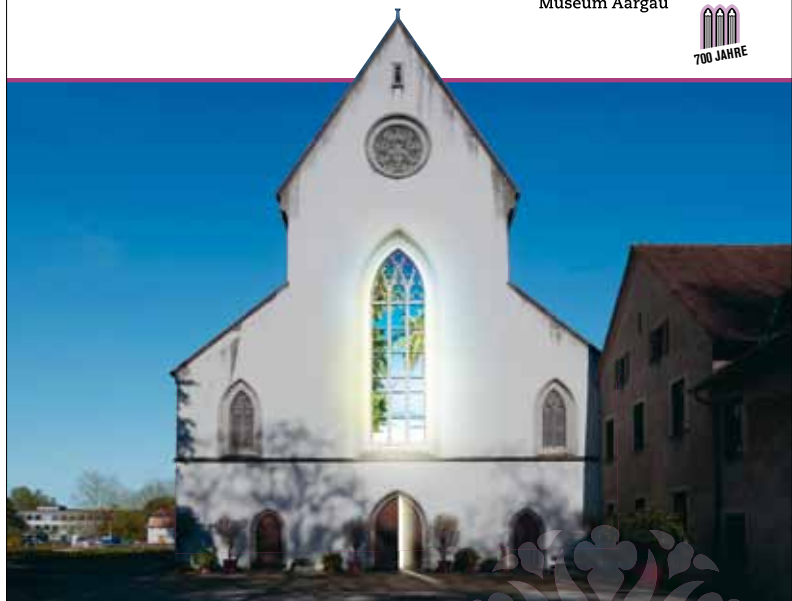
**neu**



**Für gesündere Zähne  
ein Leben lang!**

**BioMed** Biomed AG Tel. 044 802 16 16 biomed@biomed.ch  
8600 Dübendorf Fax 044 802 16 00 www.richtigzaehneputzen.ch

**KLOSTER KÖNIGSFELDEN**  
Museum Aargau  
700 JAHRE



«Tor zum Paradies – 700 Jahre Kloster Königsfelden»

## Schlussfeier Klosterjubiläum 2010–2012

Reden – Buchvernissage – Theresienmesse von Haydn

Samstag, 22. September 2012, 18 Uhr in der Klosterkirche  
Platzreservation erforderlich



[www.torzumparadies.ch](http://www.torzumparadies.ch)



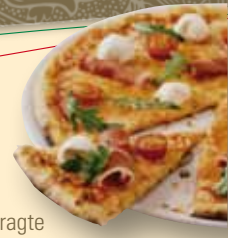
### Studentenrabatt

SchülerInnen, StudentInnen und Lehrbeauftragte  
essen gegen Vorweisung ihrer Legi

**20% günstiger**

Küche durchgehend geöffnet

**Buon appetito!**



**-20%**



Bei uns erwartet Sie 7 Tage die Woche Italien von seiner schönsten Seite:

<b>In Zürich:</b>	<b>In der Region:</b>	
<b>MOLINO Frascati</b> T 043 443 06 06	<b>MOLINO Dietikon</b> T 044 740 14 18	<b>MOLINO Glatzentrum</b> T 044 830 65 36 Sonntag geschlossen
<b>MOLINO Select</b> T 044 261 01 17	<b>MOLINO Uster</b> T 044 940 18 48	
<b>MOLINO Stauffacher</b> T 044 240 20 40	<b>MOLINO Winterthur</b> T 052 213 02 27	<a href="http://www.molino.ch">www.molino.ch</a>



*Dass man die Bibel immer neu interpretiert, je nachdem, wo man gerade steht. Tell steht doch dafür, dass man die fremden Herren aus dem Land jagt.*

von Matt: Das sagen jetzt Sie. Sie machen doch jetzt Theologie, päpstliche Theologie, indem Sie festlegen, wie eine Geschichte gedeutet werden muss. Ich bin Katholik und müsste das eigentlich unterstützen. Die Protestanten halten es anders. Sie sagen: Ich lese die Bibel und mache mir selber ein Bild davon, was drinsteht. Als Literaturwissenschaftler sage ich: Geschichten sind wie Tiere, sie haben a priori keine Bedeutung. Diese erhalten sie erst in der Begegnung mit dem Leser.

*So geht es uns mit dem Tell, wir können da reinlesen, was wir wollen?*

von Matt: Interessant ist, dass selbst die Historiker den Tell immer wieder als historische Wirklichkeit dargestellt haben, sobald die Schweiz in Gefahr war. Sie sagten dann: Es deutet doch viel darauf hin, dass es ihn gegeben hat. Wir müssen annehmen, dass er existierte. War dann die Gefahr vorbei, sagten die Historiker wieder: alles Märchen und Erfindungen.

*Sie schreiben, es gebe ein Verstummen diesen Mythen gegenüber, und diagnostizieren eine beschädigte Erinnerungskultur in der Schweiz. Offenbar haben wir zu unseren Geschichten ein problematisches Verhältnis?*

von Matt: Das hängt mit ihrer Deutung zusammen. Wenn sie dogmatisch gedeutet werden, werden sie zu einem politischen Instrument. Doch jede politische Position muss irgendwann einmal revidiert werden. Wir können diese Geschichten nicht mehr wie zur Zeit der geistigen Landesverteidigung deuten.

*Wann war denn die Erinnerungskultur in der Schweiz intakt?*

von Matt: Im 19. Jahrhundert, als die Schweiz längere Zeit die einzige Republik auf dem europäischen Kontinent war, umgeben von Monarchien. Schopenhauer hat gesagt, man müsse die Schweiz unbedingt erhalten, damit die Welt sieht, was für eine fürchterliche Sache die Demokratie ist. Damals hatte die Erinnerungskultur um die Heldengeschichten die Funktion, dass sich die Schweizer nicht weiter totgeschlagen haben.

*«Die gemeinsamen Geschichten führten dazu, dass sich die Schweizer nicht mehr weiter totgeschlagen haben.» Peter von Matt*

Joker, um die politischen Gegensätze nicht akut werden zu lassen. Natürlich sind für die reale Geschichte der Schweiz die Städte viel wichtiger – Bern, Zürich, auch Luzern. Doch daraus kann man keinen Ursprung machen. Wir brauchen dafür Geschichten, die einen psychischen Nährgehalt haben.

*Unbesehen, ob diese Geschichten einen wahren Kern haben oder nicht?*

von Matt: Die Frage ist nicht, hat der Tell gelebt oder nicht, sondern welches politische Bedeutungspotenzial hat eine Geschichte wie jene von Tell. Die Tell-Geschichte erzählt davon, dass man in den grössten Schwierigkeiten noch etwas machen kann. Es ist eine Geschichte gegen die Resignation. Die Deutschen haben in ihren Ursprungsgeschichten nur Resignation – den Kaiser etwa, der im Berg schläft und eines Tages wieder-

kommt. Die Tell-Geschichte hingegen ist in einer skandalösen Weise die Geschichte des politischen Handelns, unbekümmert um Fragen der Moral in einer bestimmten Notsituation.

*Das passt zu uns?*

von Matt: Die Schweiz hat das immer wieder getan, etwa im Zweiten Weltkrieg. Sie hat die Moral angekratzt, aber mit Schummeln und mit Tricks hat man das Land durch den Krieg gebracht. Deshalb lebe ich noch. Ich bin in Stans aufgewachsen, neben Stans lag ein Militärflugplatz, der bombardiert worden wäre, sobald der Krieg losgegangen wäre. Deshalb habe ich grosses Verständnis für die politische Kunst, mit der die Schweiz sich durch den Krieg manövriert hat.

*Was Sie jetzt machen, ist moderne Theologie.*

von Matt: Was meinen Sie damit?



Um unsere vielfältigen und anspruchsvollen Dienstleistungen auf hohem Niveau ausführen zu können, sind wir auf Fachleute wie Sie angewiesen. Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme über unsere Website unter «Stellen und Karriere» oder per Mail an [hr@steiner.ch](mailto:hr@steiner.ch).

Die Steiner AG – ein Unternehmen der indischen HCC-Gruppe – bietet Ihnen im In- und Ausland einzigartige Berufsperspektiven. Als führender Schweizer Total Services Contractor entwickeln und planen wir Projekte und realisieren Neu- und Umbauten.

## Wir bauen Zukunft. Vielleicht schon bald mit Ihnen?

[steiner.ch](http://steiner.ch)

Zürich | Basel | Bern | Genf | Lausanne | Luzern | St. Gallen | Mumbai

**STEINER**  
TOTAL SERVICES CONTRACTOR



**Universität  
Zürich** <sup>UZH</sup>

## Weiterbildung an der Universität Zürich

Wo Forschung und Wissenschaft die berufliche Praxis prägen.

Unser Weiterbildungsangebot umfasst 50 Weiterbildungsstudiengänge und über 40 ein- bis mehrtägige Weiterbildungskurse.

Fordern Sie bei uns Unterlagen an unter 044 634 29 67 oder [wbinform@wb.uzh.ch](mailto:wbinform@wb.uzh.ch).

Unser aktuellstes Angebot finden Sie immer auf unserer Website:

[www.weiterbildung.uzh.ch](http://www.weiterbildung.uzh.ch)

## Infoabend

Besuchen Sie uns!  
Montag, 24. September 2012  
von 17.30 bis 19.30 Uhr im  
Zentrum für Weiterbildung  
der Universität Zürich  
Schaffhauserstrasse 228  
8057 Zürich-Oerlikon



*Das war nach dem Sonderbundskrieg von 1847?*

von Matt: Schon vorher. Die gemeinsame Erinnerung der liberalen und konservativen Stände hat dazu beigetragen, dass der Sonderbundskrieg weniger blutig verlaufen ist als etwa der Villmergerkrieg gut hundert Jahre früher, der ein grauenhaftes Gemetzel war. Trotzdem war auch der Sonderbundskrieg ein schweres Trauma. Danach hat das Bilderbuch unserer gemeinsamen Geschichte, ich rede nicht gerne von Mythen, geholfen, dieses Trauma zu überwinden. Diese Geschichten waren das Verbindende, eine Bibel für beide Konfessionen.

*Was gehört zum Arsenal dieser nationalen Geschichten?*

von Matt: Die Tell-Geschichte, die Überlieferungen der Schlachten und der Helden. Doch es sind nicht nur Heldengeschichten, sondern auch Frie-

densgeschichten, wie etwa jene der Kappeler Milchsuppe. Oder die Geschichte des Mordes von Greifensee, eine Geschichte, die zeigt, was man nicht hätte tun dürfen (die ganze Besatzung des Städtchens Greifensee vor der Stadt köpfen, nachdem es von den Schwyzern erobert worden war). Alle diese Überlieferungen, die seit dem frühen 16. Jahrhundert in den Chroniken aufbewahrt wurden, erzählten die Geschichte in einer Aufreihung der Einzelereignisse. Sie hatten die politische Funktion, das Gemeinsame zu betonen. Schon während der Reformation. Trotz der Glaubensspaltung gab es immer noch die Möglichkeit zu sagen: Wir alle sind Söhne von Wilhelm Tell. Das haben wir heute nicht mehr, wir haben ein ironisches Verhältnis zu diesen Überlieferungen.

*Die Historiker haben mehr oder weniger erfolgreich daran gearbeitet, die Mythen zu demontieren.*

---

*«Wir wissen nicht, welches die neuen Mythen sein werden und ob sie eines Tages auftauchen wie die alten.» Peter von Matt*

---



*Brauchen wir jetzt neue sinnstiftende Erzählungen? Und wie müssten diese beschaffen sein?*

von Matt: Um zu wissen, wer man ist, braucht man sowohl die Erinnerung als auch die Zukunft. Man braucht ein Woher und ein Wohin. Beides ist schwierig, beides sind Entwürfe. Man geht auf etwas zu, das man sich zurechtlegt, und man kommt von etwas her, das man sich zurechtlegt. Der Historiker Roger Sablonier, ein lieber Kollege, hat vor seinem Tod das Buch «Gründungszeit ohne Eidgenossen» geschrieben. Es ist ein faszinierendes Buch. Es zeigt, wie ungesichert die ganze Gründungsgeschichte ist. Aber wo es darum geht, wie es denn wirklich war, steht fast alles im Konjunktiv. So könnte es gewesen sein, aber vielleicht auch so. Das ist wissenschaftlich korrekt, aber was nützt mir der Konjunktiv?

*Ist die Dekonstruktion die grosse Abrissbirne und was wir jetzt haben Ground Zero?*

von Matt: Nein, wir haben nicht Ground Zero. Die kollektive Erfahrung stirbt nicht, wenn sie verunsichert ist. Sie sucht sich neue Wege. Gegenwärtig sucht man den Ursprung eher in der Nähe. Die Grossväter und ihre Welt, die Bücher über Namenlose und Gequälte, Verdingkinder, Schicksale aus dem 20. Jahrhundert, die lange unbeachtet blieben. Das ist ein neuer Landgewinn in der Vergangenheit, der auch so etwas wie ein Herkommen schafft. Ähnlich sind die neuen Bewegungen in der Volksmusik, wo man alte Melodien sucht und sie mit modernen vermischt. So kommt man weg vom Verschmökten und schafft etwas, das trotzdem zu uns gehört.

*Das heisst, statt der grossen nationalen Erzählung gibt es eine Vielzahl von individuellen und regionalen Erinnerungskulturen?*

von Matt: Genau das kann man jetzt beobachten. In den Alpentälern, die sich langsam entvölkern, richtet man kleine Museen ein, die aufbewahren, was noch zu finden ist. Immer im Versuch, Vergangenheit lebendig zu halten und den Jungen zu überliefern, bevor sie in die Städte abwandern. Ich sage nicht, das sind die neuen Mythen. Wir wissen nicht, welches die neuen Mythen sein werden und ob sie eines Tages auftauchen wie die alten.

*Herr von Matt, besten Dank für das Gespräch.*

# Inszeniertes Bürgertum

Heute stellen sich Menschen in sozialen Netzwerken dar. Die Fotografie hatte einst eine ähnliche Repräsentationsfunktion. In einem schönen Band kommentiert der Volkskundler Paul Hugger Gruppenbilder von 1870 bis 1945. Von Sabine Witt

In einer Baumkrone verteilt, stehen wie überdimensionierte Früchte ein Dutzend Männer mit schmalkrempigen Strohhüten. Sechs meterhohe Leitern haben ihnen beim Aufstieg geholfen. Was wie eine Zirkusnummer anmutet, ist das Abschlussfoto eines Baumwärterkurses aus dem Jahr 1909. Dies ist ein originelles Gruppenfoto aus der kiloschweren Fotoedition, die der Volkskundler Paul Hugger und der Sammler Richard Wolf zusammengestellt haben. Fasziniert vom Zauber der vergilbten, aber doch scharfen Aufnahmen würdigen sie jedes der über 150 Fotos mit einem Kommentar. Die in sich geschlossenen Bildbeschreibungen bündelten die Herausgeber zu acht thematischen Kapiteln, die eine Evolution von der Familienfotografie bis zur Grossgruppenfotografie in Militär oder Vereinswesen andeuten.

## Fotografien vom Flohmarkt

Aus den gefundenen oder auf Flohmärkten erstandenen Schwarzweissfotografien sprechen lauter einmalige Augenblicke. Die vielfältigen Bilder dienten der bürgerlichen Selbstdarstellung. Das verdeutlichen drei Aufnahmen von Kindergruppen um 1900. Auf einem Foto sind 21 adrette Kinder um eine Kindergärtnerin gruppiert, dem Abbild einer adligen Gouvernante. Als Kulisse verstärkt eine Landschaft in Öl den Eindruck eines Gemäldes. Diesen Kindergarten besuchten Sprösslinge aus wohlhabendem bürgerlichem Hause, dessen Lebensstil sich am aristokratischen orientierte.

Ganz anders hingegen das erste Schweizer Kinderspital in Lausanne in einer Aufnahme von 1890. Dort ist das Ensemble aus hübscher Gebäudefassade und ärmlichen und kranken Kindern ein Ausweis philanthroper Grosszügigkeit. Disziplin strahlt wiederum das dritte Foto aus einem Waisenhaus aus. Streng uniformiert sitzt darauf eine grössere Mädchengruppe eng beieinander.

Dieses Bild scheint den Spendern und der Öffentlichkeit zu versichern, dass die Waisen in diesem Heim zu sitzamen und rechtschaffenen Menschen geformt werden.

## Vergangene Gefühlsgemeinschaften

Die Fotografien sollten die Erinnerung an eine einstige Gefühlsgemeinschaft wachhalten. Anlässe waren Jubiläen, Schul- oder Ausbildungsabschlüsse. Den Zweck erfüllte vordergründig auch ein eher unscheinbares Stück der Sammlung. Eine Runde von bärtigen Männern in dunklen Anzügen wurde vom Fotografen um ein schmuckloses Tischchen herum gruppiert. Ohne den Widmungstext auf der Rückseite wären sie nicht als Lehrer oder Pfarrer an einer evangelischen Schule zu erkennen. Die Geschichte dazu: 1895, als der Fotograf die Herren ablichtete, gab es in der St. Galler Gemeinde Thal verschiedene konfessionelle Schulgemeinden mit je eigenen Schulhäusern, mitunter in unmittelbarer Nachbarschaft. Bis 1962 die Schulgemeinden zusammengelegt wurden, gab es oft Konflikte zwischen den Lehrerschaften. Auf dem Gruppenfoto grenzen sich die evangelischen Lehrer durch eine betont weltliche Inszenierung wohl von der katholischen Konkurrenz ab. In diesem Fall konservierte das gemeinschaftliche Foto nicht nur das Zusammengehörigkeitsgefühl, sondern war zugleich ein gesellschaftliches Statement.

Das besondere Interesse der Autoren an der Fotografenzunft verknüpft die Bildgeschichten miteinander. Mit Hilfe von Archiven, Historikern oder auch persönlichen Erinnerungen haben Hugger und Wolf einiges über die Männer am Auslöser zusammengetragen. Dadurch entsteht bei der Lektüre ein Bild von der Entwicklung des Metiers. Viele Fotos vor und um 1900 stammen noch aus dem Apparat von Wanderfotografen. Entsprechend sind die Familienfotos auf dem Lande einfach vor einer Scheune gemacht oder



aber auch mit Kuh und Esel vor dem Panorama des Gehöfts. Ihre erste Profession als Maler ist manchen Fotografen aus der Anfangszeit noch anzumerken, wenn sie Familien vor Landschaften wie auf einem Ölgemälde drapieren.

Das Medium Fotografie verlor rasch seinen exklusiven Charakter. Schulklassen, Studentenverbindungen, Pensionate, Fabrikbelegschaften – alle liessen sich als Gemeinschaft ablichten. Mit der Verbreitung der Gruppenfotografie professionalisierte sich auch der Beruf des Fotografen. Die Wanderschaft ins Ausland, nach Deutschland oder Frankreich, gehörte bei vielen zur Ausbildung. Manche eröffneten darauf in der Schweiz ein Atelier. Auch Fotografen aus Frankreich und Deutschland liessen sich hier nieder.

## Tiefeland-Touristen auf Gletschern

Der Aufschwung einzelner Industriezweige, etwa des Eisenbahn- und Tunnelbaus sowie des Tourismus, zog in jener Zeit zahlreiche Fotografen an. Tiefeland-Touristen auf Gletschern oder gestellte Kletterpartien waren beliebte Motive. Die technische Herausforderung für die Fotografen bestand neben dem flimmernden Licht darin, dass die Fotos an Ort und Stelle entwickelt werden mussten, zumeist in einem improvisierten Zelt.

Der Band bietet ein kurzweiliges Schau- und Lesevergnügen, da die Autoren keinem ermüdenden Schema folgen. Der Reiz der Edition verdankt sich nicht zuletzt dem Mut von Paul Hugger und Richard Wolf, auf eine streng wissenschaftliche Lesart und Darstellung zu verzichten, sondern vielmehr ihre persönlichen Impressionen und Gedanken einfließen zu lassen. So verweisen ihre Überlegungen immer wieder auch auf die Gegenwart. Das ist überraschend und einleuchtend. Denn ähnlich wie heute in den sozialen Netzwerken erlaubte damals ein technisches Medium neue Repräsentationsformen. Die Menschen bezogen sich dabei innerlich zwar auf die Gruppe, blieben aber dank der hohen Kunst der Fotografie als Persönlichkeiten erkennbar.

Paul Hugger, Richard Wolf: **Wir sind jemand**. Gruppenfotografien von 1870 bis 1945 – ein Spiegel der Gesellschaft; Beltel Verlag, Sulgen 2012, 312 Seiten, 86 Franken



## Steuerstreit

Wer nach klaren Kriterien für eine gute Steuerpolitik sucht, gerät rasch in den Strudel ideologischer Auseinandersetzungen. Das zeigen auch die laufenden Diskussionen zum Steuerwettbewerb. Die Linken würden ihn gern unterbinden, weil er zu Ungerechtigkeiten führt. Liberale und Rechte preisen ihn dagegen, weil er Gemeinden und Kantone dazu zwingt, sparsam zu haushalten. Rein wissenschaftlich lässt sich nicht ermitteln, ob der Steuerwettbewerb gut oder schlecht ist, schreibt der St. Galler Ökonom Gebhard Kirchgässner. Die Antwort hängt davon ab, ob man zu jenen gehört, die davon profitieren. Steuerwettbewerb bringt Gewinner hervor – aber auch Verlierer. Im internationalen Kontext gehört die Schweiz zu den Gewinnern – soviel steht für Kirchgässner fest.

Anders sieht dies der Zürcher Historiker Jakob Tanner: Für ihn ist der Steuerwettbewerb kein echter Leistungswettbewerb. Das «Zusammenspiel von Steuerwettbewerb und Bankgeheimnis», schreibt er, «förderte dubiose Praktiken und verwandelte ganze Bankunternehmen in eine Art ‚geschützte Werkstatt‘». Tanner zeichnet in seinem Aufsatz nach, wie die Schweiz es seit dem Ersten Weltkrieg verstand, europaweit Steuerwettbewerbs-Vorteile zu nutzen. In der heutigen Lage, wo europäische Staaten die Folgen der Finanzkrise mit Steuermitteln abfedern müssen, hält Tanner eine solche Politik für kurzfristig. Die Bereitschaft anderer Länder schwinde, «für ein Land wie die Schweiz, die sich eine Niedrigsteuerpolitik gleichsam auf Kosten anderer leisten möchte, Verständnis aufzubringen».

Der Band «Steuern und umverteilen» enthält elf ganz unterschiedliche Beiträge zur Frage, ob und wie sich Gesellschaften mit Steuern steuern lassen. Im Kontext der laufenden internationalen Steuerstreitigkeiten liefert dieses Buch willkommene Denkanstösse. *David Werner*

Gisela Hürlimann, Jakob Tanner (Hg.): **Steuern und Umverteilen**. Effizienz versus Gerechtigkeit? Vdf Hochschulverlag, Zürich 2012, 250 Seiten, 54 Franken

## Die Kunst des Erzählens

Ach, dieses Drama um den ersten Satz, dieses Hineinspringen in die Leere! «Wäre der Anfang erst gefunden, das Folgende würde sich ganz wie von selbst einstellen», schreibt Alexander Honold, Professor für Neuere deutsche Literaturwissenschaft, über «Anfang und Ende in der Erzählkunst». Und schenkt damit dem Band «Textwelt – Lebenswelt» einen inspirierenden Schlusspunkt.

Narration gehört zum Menschsein. Lange vor dem babylonischen Epos Gilgamesch oder der Bibel erzählten sich die Menschen Geschichten. Seit der so genannten narrativen Wende in den 1980er-Jahren befassen sich nicht mehr bloss Literatur- und Sprachwissenschaft mit der Theorie und Praxis des Erzählens – narrative Konzepte finden sich längst auch in der Psychologie oder in den Rechtswissenschaften. Das Zürcher Kompetenzzentrum Hermeneutik geht im vorliegenden Sammelband die «reichhaltigen, teils schwierigen Beziehungen zwischen Textwelt und Lebenswelt» transdisziplinär an.

Entstanden ist eine bunte, durchaus anregende intellektuelle Auslegeordnung zum Thema aus theologisch-philosophischer, psychoanalytischer und literaturwissenschaftlicher Sicht. So reflektiert etwa der Theologe Pierre Bühler über Gottes Angesicht in den Brüchen der Erzählung von Peniel in Genesis 32. Die Psychoanalytikerin Brigitte Boothe beschreibt, wie Patienten ihre Wünsche, Ängste und Abwehrstrategien erzählend darlegen und so Einblick in die persönliche Daseinsaneignung, den persönlichen Kosmos geben. Der Germanist Max Schiendorfer illustriert die Literarisierung biografischer Wendepunkte, unter anderem bei Max Frisch. Der Band enthält aber auch Texte über die mediale Vermittlung naturwissenschaftlicher Forschungsinhalte oder ein Plädoyer für eine visualisierte Geografie der Literatur. Das Buch ist sozusagen «le dernier cri» des Kompetenzzentrums Hermeneutik: Es existiert seit Herbst 2010 nicht mehr. Seine Arbeit soll im Rahmen des Instituts für Hermeneutik weitergeführt werden. *Paula Lanfranconi*

Brigitte Boothe, Pierre Bühler, Paul Michel, Philipp Stoellger (Hg.): **Textwelt – Lebenswelt**; Verlag Königshausen & Neumann, Würzburg 2012, 352 Seiten, 47.70 Franken

## Der Mikroben-Guide

Viren und Bakterien sind mobil, sie machen nicht Halt vor Ländergrenzen. Und doch gibt es von Region zu Region grosse Unterschiede im Auftreten und in der Verbreitung von Infektionskrankheiten. Der Herkulesaufgabe, all diese Krankheiten nach Ländern aufzulisten und genau zu beschreiben, hat sich Patricia Schlägenhauf, Professorin am Zentrum für Reisemedizin der UZH, zusammen mit Eskild Petersen und Lin H. Chen gestellt.

«Infectious Diseases. A Geographic Guide» ist sowohl für Mediziner als auch für Vielreisende ein hilfreicher Führer durch den Dschungel der infektiösen Krankheiten. In dreissig Kapiteln gibt das Buch einen Überblick über auftretende Infektionen, ihre Symptome, das damit verbundene Infektionsrisiko, die Inkubationszeit, Krankheitsdauer und ihre Begleitscheinungen. Jedes Kapitel enthält Informationen über Impfprogramme. Man erfährt aber auch etwas über die Probleme mit resistenten Bakterien in jeder Region; so etwa in Ostasien, wo in jüngster Zeit ein Salmonellen-Stamm auftauchte, gegen den kein Antibiotikum wirkt – und der seine Resistenz leicht an andere Bakterien weitergeben könnte.

Ein historischer Überblick und einige Übersichtsartikel geben einen Einblick in den Stand der Forschung und Prävention. Dann folgen Analysen der einzelnen Regionen der Erde. Europa wird in vier Kapiteln behandelt: Ost-, West-, Nord- und Südeuropa. Aber auch bisher kaum beschriebenen Gebieten, wie der Antarktis oder Ozeanien, wird ein Kapitel gewidmet.

Für den Kliniker ist dieses Buch hilfreich, um sich schnell einen Überblick zu verschaffen, in welcher Region welche Infektionskrankheiten auftreten und womit sich der vor ihm sitzende Patient vielleicht angesteckt hat. Aber auch Beschäftigten im Gesundheitswesen oder Medizinstudierenden, die sich schnell und übersichtlich über Infektionskrankheiten informieren wollen, ist das Buch zu empfehlen. *Marita Fuchs*

Eskild Petersen, Lin Hwei Chen, Patricia Schlägenhauf (Hg.): **Infectious Diseases. A Geographic Guide**; John Wiley & Sons, 2011, 480 Seiten, 77.90 Euro



SCHLUSSPUNKT von Simona Ryser

## Das Wiehern des Texts

Wie sind nur diese Pferde in den Text geraten, was soll dieses nervöse Schnauben und Treten? Die scharren ja schon mit den Hufen, als ginge gleich die Post ab. Aber Halt. Jetzt bin ich dran. «Ruhe bitte!» Ich wollte nämlich etwas schreiben. Also: Immer wieder setze ich mich an den Schreibtisch, an den Computer, etwas aufgeregt, je nach Termindruck gar etwas verzweifelt, zögernd und stotternd, manchmal tastend, selbstvergessen und konzentriert, meistens irgendwann verwundert und gelöst. Und kopfschüttelnd frage ich mich immer wieder, wie bloss bin ich jetzt zu diesem Text gekommen.

Zuerst hatte ich mir doch Gedanken gemacht, ich hatte ein Sujet, einen Kern, einen Ansatz, aber als ich dann die ersten Sätze schrieb, hab ich sie schnell wieder gelöscht, überschrieben. Verblasst war mein Ansatz auf der gefakten weissen Seite des Computers. Meine Sätze sagten etwas anderes. Dabei hatte ich mir schon zurechtgelegt, was meiner Prinzessin zustossen würde, ich hatte mir schon einen Weg ausgedacht für meine Figur (auf den Berg hoch sollte sie), eine Perspektive, ein Abenteuer. Doch dann hörte ich wieder dieses Schnauben und Stampfen, ein leises Wiehern. Meine Sätze lachten über mich. Sie fingen an zu raunen und zischen, flüstern und wispern, zu tuscheln und sprechen, ja, sie sprachen laut, eine Kakophonie war das, mein Text plauderte frech drauflos und hielt eine grosse Klappe.

Nun, was ich erzählen wollte – ich richte mich auf am Schreibtisch, schaue kurz aus dem Fenster. Ich gönne mir einen Moment Ruhe. Jetzt schweigt der Text. Eingeschlafen die Pferde, die Köpfe gesenkt, ein Bein geknickt. Totenstill. Ich hebe den Kopf: Draussen ziehen Wolken vorbei, ein paar Regentropfen. Was also wollte ich? Was war die Absicht, der Plan für meine Prinzessin (sie sollte auf den Berg und dort etwas sehen). Ich habe mir das doch in den Kopf

gesetzt, lange bevor ich mich an den Schreibtisch gesetzt hatte. Vielleicht hatte ich es geträumt. Es war ein Einfall, eine Ambition, aus meiner Prinzessin sollte etwas werden. Ich hatte nachgedacht, entwickelt (sie könnte einen Frosch küssen, oder eine Fledermaus, oder ein Stachelschwein). Aber schon wieder scharren sie, die Pferdehufe. Ich ahne es: Wende ich mich wieder der Tastatur des Computers zu, schwindet mein Plan. Was in meinem Kopf ist, wird den Weg nie aufs Papier finden. Meine geschriebenen Sätze erzählen ein Mehr und ein Meer an Geschichten, Willen und Wollen. Der Text spricht eine andere Sprache als der Kopf. Er befindet sich auf einem anderen Schauplatz. Dem Schauplatz der schnaubenden Pferde. «Ruhe!», rufe ich nochmals, um mir Gehör zu verschaffen.

Meine Gedanken lassen sich nicht in Sprache übersetzen, sinniere ich aufs Papier, sie werden nicht meiner Intention folgen, (jetzt wiehert es!), das, was ich eben noch gedacht hatte und was jetzt dasteht, scheint plötzlich nur langweilig und banal... Wiehern, Schnauben, Scharren. Sie traben schon los, die Pferde, was soll ich da, ich, die Autorin! Ich spinge also auf den Bock und schnappe mir die Zügel – ich kann ja meine Prinzessin nicht alleine in der Kutsche davonfahren lassen! Kutschlerin also bin ich, schön die Nerven behalten! Schlecht und recht halte ich die Zügel einer Schar wild gewordener Pferde und rase breitspurig über holprige Wege den Berg hoch. Das Haar der Prinzessin flattert im Wind! Ich halte die Zügel locker, ich lasse die Rosse gewähren, mit zittrigem Knie, ohne Hüäh und mit schiefem Lächeln in der Luft schwebend, breitet sich der Text unter mir aus. «Was für eine Aussicht!», rief die Prinzessin als wir oben angekommen waren.

Simona Ryser ist Sängerin und Autorin.



# 130'000 to kick your startup

## Explore the business potential of your technology

Are you doing innovative research? Ever considered exploring the market potential of your application? venture kick provides you with CHF 130'000, support and network of investors to kick-start your own company.

Get your kick: [www.venturekick.ch](http://www.venturekick.ch)

venture kick is a fully private initiative supported by:

— GEBERT RÜF STIFTUNG —  
WISSENSCHAFT. BEWEGEN

ERNST GÖHNER STIFTUNG

OPO STIFTUNG

AVINA STIFTUNG





# digitec.ch

## 4 von 41 376 Artikeln

Filialen in Basel, Bern, Dietikon, Kriens, Lausanne, Winterthur, Wohlen und Zürich  
Gratis Lieferung in die ganze Schweiz – Online-Shop: [www.digitec.ch](http://www.digitec.ch) – [digitec@digitec.ch](mailto:digitec@digitec.ch)

### Software für Studenten

Umfassender Leistungsumfang zum  
attraktiven Preis!  
Bitte prüfe vor der Bestellung beim  
Hersteller oder in unserem  
Shop, ob Du zur Nutzung  
berechtigt bist.



**349.–** statt 439.–  
**Adobe CS6** Design &  
Web Premium, Student and Teacher

Innovation in Design für Print,  
Web, Tablets und Smart-  
phones.

- Für Studierende & Lehrende  
Artikel Win 240189, Mac 240188



**349.–** statt 429.–  
**Adobe CS6** Production  
Premium, Student and Teacher

Das Komplettpaket erfüllt alle  
Anforderungen an einen pro-  
fessionellen Video-Workflow.

- Für Studierende & Lehrende  
Artikel Win 240215, Mac 240214

#### Bestseller



**649.–** statt 719.–  
**Adobe CS6** Master  
Collection, Student and Teacher

Kreativität ohne Grenzen mit  
der Komplettlösung für Cross-  
Media-Design.

- Für Studierende & Lehrende  
Artikel Win 240201, Mac 240199

#### Bestseller



**89.–** statt 99.–  
**Microsoft Office**  
University 2010

Word, Excel, Outlook, OneNote  
Access, PowerPoint & Publisher!

- Für Studierende & Lehrende  
Artikel Windows 233699, als  
Office 2011 auch für Mac erhältlich