



Universität  
Zürich UZH

# UZH MAGAZIN

Die Wissenschaftszeitschrift  
Jahrgang | August 2017 | Nr. 3

**Scientifica-Ausgabe**  
*Scientifica – was Daten verraten: 1–3, Sept. 2017 an UZH und ETH*  
[www.scientifica.ch](http://www.scientifica.ch)



## Die Datenjäger

Wie wir zu neuem Wissen kommen ab Seite 22

**Die besten Jahre** Optimismus hilft Männern über 40, gesund zu bleiben Seite 10

**Reisen im Kopf** Der Philosoph Peter Schulthess beleuchtet das Denken im Mittelalter Seite 48

**Im Stresstest** Globalisierung und moderne Medien fordern die Demokratien heraus Seite 50

# Lesen Sie das Blatt, das kein Blatt vor den Mund nimmt.

Die *Weltwoche* enthüllt und deckt auf. Sie schreibt und spricht aus, was andere nicht zu sagen wagen. Die *Weltwoche* hat eine klare Ausrichtung, aber auch die grösste Meinungsvielfalt. Seit 1933 setzt sich das traditionsreiche Wochenblatt mit gehaltvollem Journalismus für die Schweiz ein. Überzeugen Sie sich selbst!

Probe-Abo  
8 Ausgaben  
nur Fr. 38.–



Jetzt bestellen:  
[www.weltwoche.ch/probeabo](http://www.weltwoche.ch/probeabo)  
Telefon 043 444 57 01



## 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

Michael T. Ganz, michael@mtganz.ch  
Prof. Bettina Gockel, bettina.gockel@khist.uzh.ch  
Marita Fuchs, marita.fuchs@kommunikation.uzh.ch  
Prof. Georg Kohler, kohler@philos.uzh.ch  
Thomas Müller, thomas.mueller@email.ch  
Katja Rauch, katja.rauch@hispeed.ch  
Adrian Ritter, adrian.ritter@kommunikation.uzh.ch  
Simona Ryser, simona.ryser@bluewin.ch  
Fabio Schönholzer, fabio.schoenholzer@uzh.ch  
Dr. Tanja Wirz, tanja.wirz@gmx.ch

### Fotografie / Illustration

Robert Huber, rh@roberthuber.com  
Marc Latzel, contact@marclatzel.com  
Ursula Meisser, foto@umeisser.ch  
Gerda Tobler (Illustration), gerda@gerdatobler.ch  
Stefan Walther, mail@stefanwalther.ch

### Gestaltung/DTP

HinderSchlatteFeuz, Zürich

### Korrektur, Druck und Lithos

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

### Adresse

Universität Zürich, Kommunikation,  
Redaktion UZH MAGAZIN  
Seilergraben 49, 8001 Zürich  
Sekretariat: Steve Frei  
Tel. 044 634 44 30 Fax 044 634 42 84  
magazin@kommunikation.uzh.ch

### Inserate

print-ad kretz gmbh, Tramstrasse 11, 8708 Männedorf  
Telefon 044 924 20 70 Fax 044 924 20 79  
info@kretzgmbh.ch

### Auflage

21000 Exemplare. Erscheint viermal jährlich

### Abonnenten

Das UZH MAGAZIN kann kostenlos abonniert werden: publishing@kommunikation.uzh.ch

ISSN 2235-2805

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion



Swiss Climate  
**Klimaneutral**  
gedruckt  
SC2017072402 • www.swissclimate.ch

## EDITORIAL

# Globales Hirn und forschende Bürger

**E**ine Revolution, deren Tragweite sich erst allmählich abzeichnet: Globalisierung und Digitalisierung verändern unseren Alltag, die Politik und die Wissenschaft grundlegend. Die UZH als grösste und vielfältigste Schweizer Universität verfügt über ein einmaliges Potenzial, um die aktuellen Entwicklungen mitzugestalten und zu reflektieren. Sie hat deshalb die Digital Society Initiative (DSI) lanciert und plant ein Digital Society Center. Dieses soll dazu dienen, den digitalen Wandel zu verstehen und seine Chancen zu nutzen.

UZH Rektor Michael Hengartner betont: «Als wissenschaftliches und wirtschaftliches Zentrum der Schweiz muss sich der Kanton Zürich den Herausforderungen der Digitalisie-



«Das Internet ist eine Waffe»: Politologin Anita Gohdes.

rung stellen. Der UZH kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.» Mit ihrem Engagement will sie dazu beitragen, dass Zürich für die neuen Herausforderungen gerüstet ist und sich nachhaltig als führendes globales Zentrum für digitale Innovation etablieren kann. Dazu braucht es zusätzliche Ressourcen. Die UZH will damit neue Professuren schaffen, innovative Forschungsgruppen aufbauen und vielversprechende Nachwuchsforschende nach Zürich holen.

Forschung im digitalen Zeitalter steht auch im Zentrum der Zürcher Wissenschaftstage «Scientifica» zum Thema «Was Daten verraten»

die vom 1. bis 3. September an der UZH und der ETH Zürich stattfinden.

Die digitale Vernetzung ermöglicht den weltweiten Austausch von Informationen und die wissenschaftliche Zusammenarbeit rund um die Uhr. Auf diese Weise wird kollektive Intelligenz geschaffen – eine Art «globales Hirn», sagt Informatikprofessor Abraham Bernstein. Die «Bürgerwissenschaft», die Citizen Science, trägt dazu bei, indem interessierte Laien Daten erheben und eigene Erkenntnisse in wissenschaftliche Projekte einbringen.

Bereits heute arbeiten Forschende der UZH mit engagierten Laien zusammen, wie das Dossier in diesem Heft belegt. Die Anglistin Marianne Hundt erforscht mit Hilfe des Online-Computerspiels «Tour de Suisse: dialäkt», wie wir Schweizer Mundarten wahrnehmen und was sie uns bedeuten. Der Hydrologe Jan Seibert will das Potenzial der Citizen Science nutzen, um bessere Prognosen für drohende Hochwasser zu machen.

Die Analyse von grossen Datenmengen führt auch auf eher unterwarteten Gebieten zu neuen Befunden, wie die Forschung der jungen Politologieprofessorin Anita Gohdes zeigt. Ihre Studien machen deutlich, wie Internet und soziale Medien im Syrienkonflikt als Waffen eingesetzt werden.

Auch in der Biologie stehen immer grössere Datenmengen zur Verfügung. Daraus wertvolle Informationen zu gewinnen, ist die Passion des Bioinformatikers Michael Baudis. Er und sein Team analysieren grosse Mengen von Tumordaten, um Krebs besser zu verstehen. Krankheitserreger, die rund um den Globus reisen, erforscht die Epidemiologin Patricia Schlagenhauf. Sie weiss dank globaler Datenbanken, welche Krankheiten wo akut sind, und berät Reisende, die in ferne Länder aufbrechen.

*Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre,  
Thomas Gull und Roger Nickl*



**HEUREKA**

**Tomografie des Universums** Seite 6

**PHILOSOPHIE DES ALLTAGS**

**Ikonen der entzauberten Welt** Seite 7

**BUCH FÜRS LEBEN**

**Nabokovs Puschkin** Seite 8

**KUNSTSTÜCK**

**Nationalismus und Fotografie** Seite 9

**RÜCKSPIEGEL**

**Sakrale Drittmittel** Seite 9

**FORSCHUNG**

**Im besten Alter**

Was Männer über 40 gesund und zufrieden macht. Von Roger Nickl Seite 10

**Wenn putzen wenig nützt**

Schlechte Zähne können genetische Ursachen haben. Von Fabio Schönholzer Seite 12

**Zellentwicklung live**

Entwicklungsbiologen simulieren Gendefekte im Zebrafisch. Von Katja Rauch Seite 15

**Alte Öfen neu vermessen**

Wie vor 3000 Jahren in Graubünden Kupfer gewonnen wurde. Von Michael T. Ganz Seite 18

**DOSSIER SCIENTIFICA**

**Die Datenjäger**

Wie wir zu neuem Wissen kommen

**Internet als tödliche Waffe**

Wie in Syrien mit den neuen Medien Gewalt ausgeübt wird. Von Roger Nickl Seite 24

**Öise Dialäkt**

Mit einem Online-Spiel wird die Mundart erforscht. Von Michael T. Ganz Seite 27

**Big Bang der Biologie**

Riesige Datenmengen helfen, Tumoren zu verstehen. Von Stefan Stöcklin Seite 29



## Revolution der Daten

Die UZH will die Digitalisierung mitgestalten.  
Von Roger Nickl und Thomas Gull Seite 32

## Reisende Krankmacher

Global erhobene Daten zeigen, wo Krankheiten  
Touristen auflauern. Von Ruth Jahn Seite 37

## Reissende Flüsse

Bessere Hochwasserprognosen dank forschender  
Bürger. Von Thomas Müller Seite 40

## Land in der Krise

Was Mediendaten über politische Konflikte in der  
Schweiz verraten. Von Thomas Gull Seite 42

### ESSAY

## Spiel mit Moral

Mit Videogames kann ethisches Verhalten  
trainiert werden. Von Markus Christen Seite 46

### PORTRÄT

## Leuchtendes Mittelalter

Peter Schulthess hat das Denken im 13. Jahr-  
hundert erforscht. Von Simona Ryser Seite 48

### INTERVIEW

## Allmähliche Entfremdung

Der Graben zwischen Bürgern und Regierung  
wächst, sagt Politologe Daniel Kübler. Seite 50

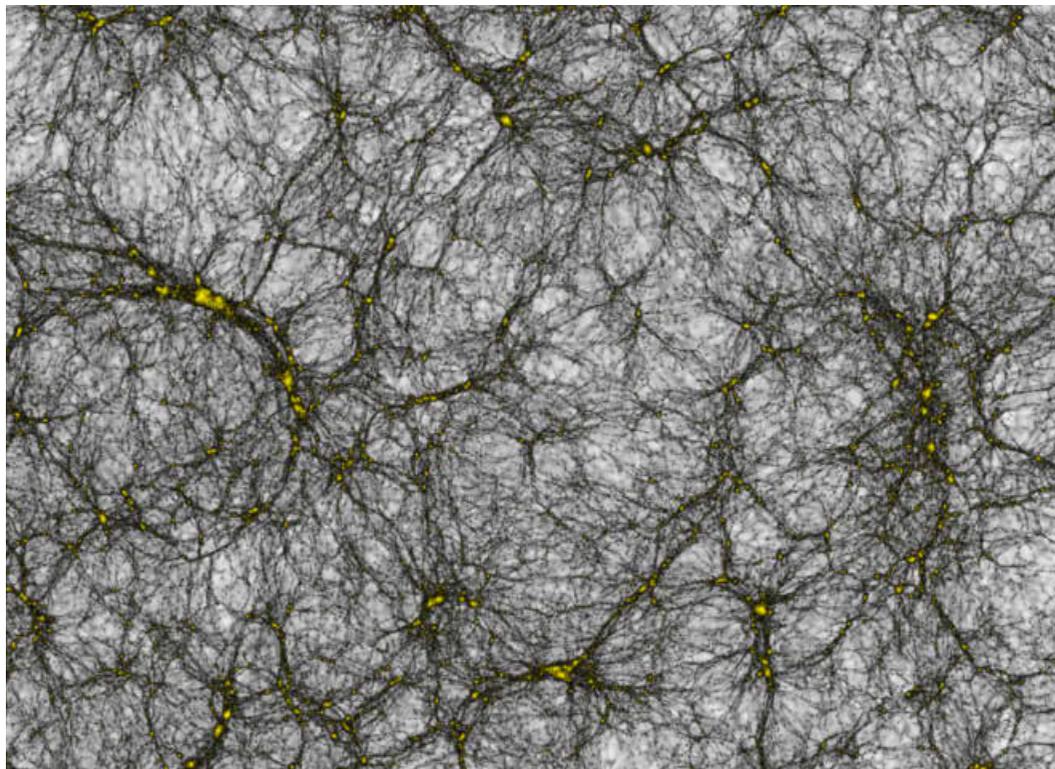
### BÜCHER

## Nach dem Paradies

Ein Autorenduo interpretiert die Bibel evolu-  
tionsbiologisch. Von Marita Fuchs Seite 56

### SCHLUSSPUNKT

Das ganze Wissen Seite 58



Simuliertes Weltall: Die Dunkle Materie klumpt in Halos (gelb) zusammen und ist durch Filamente (schwarz) verbunden.

## Heureka – Neues aus der Forschung

### Tomografie des Universums

Astrophysiker der Universität Zürich haben mit einem Hochleistungsrechner mit einer bisher einmaligen Präzision die Entwicklung der Dunklen Materie und das Auftreten grosser Strukturen des Weltalls simuliert. Die so entstandene Karte des virtuellen Kosmos umfasst ein Gebiet von der Grösse eines Zehntels der Milchstrasse. Sie ist damit gross und komplex genug, um die europäische Euclid-Mission zu kalibrieren. Diese hat zum Ziel, die Beschaffenheit des Dunklen Universums zu untersuchen, das aus Dunkler Materie und Dunkler Energie besteht. Der Galaxienkatalog der Astrophysiker soll helfen, die Beobachtungsstrategie des Euclid-Satelliten zu optimieren und allfällige Fehlerquellen zu quantifizieren, bevor der Satellit ab 2020 sechs Jahre lang im Weltraum auf Datensammlung geht. «Euclid wird eine Art Tomografie des Universums ma-

chen und die zehn Milliarden Jahre alte Entwicklung des Weltalls nachzeichnen», sagt Joachim Stadel vom Institut für Computergestützte Wissenschaften der UZH. Die Forschenden erhoffen sich von der Euclid-Mission nicht nur Hinweise auf die Quellen der Dunklen Energie, sondern auch Aufschlüsse, wieso die Dunkle Energie die Ausdehnung des Universums beschleunigt.

*Astrophysics and Cosmology*, Mai 2017, DOI:10.1186/s40668-017-0021-1

### Bizarrer Schuppenpanzer

Was wie die Überreste eines Fisches aussah, hat sich dank aufwändiger Präparation als bedeutender, ausgezeichnet erhaltener Fund eines jungen Sauriers herausgestellt. *Eusaurosphargis dalsassoi* heisst der Saurier, den der Amateurpaläontologe und Präparator Christian Obrist vor 15 Jahren während Fossiliengrabungen der UZH an der

Ducanfurrga bei Davos entdeckt hat. Der Saurier lebte vor 241 Millionen Jahren auf dem Gebiet des heutigen Graubünden, das damals noch nicht gebirgig, sondern eine warmes Flachmeer mit Inseln war.

Der Fund aus den Bündner Bergen dagegen erlaubte erstmals, das Skelett und das Aussehen des Tieres zu rekonstruieren. Dabei zeigte sich Erstaunliches: *Eusaurosphargis dalsassoi* sieht den Gürtelschweifern (Cordyliden) äusserlich sehr ähnlich, einer Gruppe von kleinen Schuppenechsen, die meist Trockengebiete im südlichen Teil Afrikas bewohnen. «Dies ist ein Fall von konvergenter Entwicklung, da die ausgestorbene Art nicht nahe mit den heutigen afrikanischen Echsen verwandt ist», sagt Torsten Scheyer, Paläontologe an der Universität Zürich.

*Scientific Reports*, DOI: 10.1038/s41598-017-04514-x.

### Stress der Mutter belastet das Baby

Ist die Mutter in der Schwangerschaft über längere Zeit gestresst, steigt die Konzentration von Stresshormonen im Fruchtwasser an. Dadurch kann sich das Risiko für das ungeborene Kind erhöhen, später eine psychische oder körperliche Erkrankung zu entwickeln – etwa eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) oder auch eine Herz-Kreislauf-Erkrankung. Wie genau Stress das Baby im Mutterleib erreicht, ist nicht vollends geklärt. Forschende der Universität Zürich haben in Zusammenarbeit mit dem Universitätsspital Zürich und dem Max-Planck-Institut München herausgefunden, dass psychischer Stress der Mutter den Stoffwechsel in der Plazenta verändern und auch das Wachstum des Ungeborenen beeinflussen kann.

Bei Stress schüttet der menschliche Körper Hormone aus, um mit der höheren Belastung umzugehen: so etwa das sogenannte Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH), das in der Folge das Stresshormon Cortisol ansteigen lässt. Dieser Mechanismus bleibt auch in der Schwangerschaft bestehen, und die Plazenta, die den Fetus mit Nährstoffen versorgt, kann das Stresshormon CRH ebenfalls freisetzen. Dadurch gelangt es in kleiner Menge in den fetalen Kreislauf und ins Fruchtwasser. Aus Tierstudien ist bekannt, dass dieses Hormon die Entwicklung der Ungeborenen ankurbeln kann: Es wird verstärkt ausgeschüttet, wenn die Wachstumsbedingungen im

## Ikonen der entzauberten Welt



«Ikone» ist ein Wort, mit dem wir häufig zu tun haben. So konnte man lesen, der tödlich verunglückte Extrembergsteiger Steck sei eine «Ikone» gewesen: «Was für eine Ikone, was für ein ungeheurer Verlust» (Tages-Anzeiger). Und über die Schauspielerin Sharon Stone schrieb die Filmkritikerin Julia Marx, sie sei zur «postfeministischen Ikone» geworden. Nicht zuletzt deswegen,

---

*Ein hochrisikofreudiger Alpinist  
wird zum Quasiheiland,  
die unverschämte Blondine zum  
faszinierenden Luzifer.*

---

weil sie im Film «Basic Instinct» eine männermordende, atemberaubend schöne Intelligenzbestie verkörpert, die in der Verhörszene die Beine so übereinanderschlägt, dass kurz ihr slipfreier Unterleib erscheint. Ein Augenblick, der sogleich ins «Bildrepertoire der Filmgeschichte» einging, wie Julia Marx feststellt.

«Ikonen» sind Gestalten des kollektiven Mythenspeichers: der real gewordene Spiderman Steck in der Nordwandvertikale oder die Sexgöttin, mächtig wie Circe, aber so kalt und böse wie eine Marquise de Sade. Wer sich dies vor Augen hält, muss staunen über den Bedeutungswandel des Wortes – und über dessen zeitsymptomatischen Gehalt.

«Ikone» leitet sich vom griechischen «Eikon», «Abbild», her. Seit dem 19. Jahrhundert bezeichnete es in den westeuropäischen Sprachen etwas sehr anderes als die stilbildenden Grössen unserer Alltags- und Popkultur. Nämlich die Kultbilder des byzantinischen Christentums. Ikonen

sind so stets viel mehr als blosser Abbildungen. «Ikonen» sind im ursprünglichen Sinn sakrale Mittler zwischen religiös Gläubigen und den Personen der Transzendenz, die im ikonischen Bild zur Erscheinung gelangen. Ikonen sind Resonanzmedien, durch die sich irdisch-sterbliche Existenzen das numinose Unbegreifliche der alles durchwaltenden göttlichen Allmacht erspüren. Sie überbrücken das biblische Bilderverbot und achten es zugleich: Was sie zeigen, ist niemals Gott selbst, sondern allein das mit Christus, dem Mensch gewordenen Gottessohn, Inkarnierte.

In ihrer traditionellen Bedeutung sind Ikonen auratische Zeichen für die Wirklichkeit eines grösseren Ganzen, das die Endlichkeit des Hier und Jetzt übersteigt. Wie, um Himmels Willen, ist zu verstehen, dass dasselbe Wort «Ikone» nun Frau Stone und die Präsenz ihrer Vulva evoziert? In dieser semantischen Transformation zeigt sich allerlei von dem, was unsere Epoche prägt: erstens die unstillbare Sehnsucht der Menschen nach realer Anwesenheit des ganz Anderen. Und zweitens, dass solche Realpräsenz uns Angehörigen der entzauberten Welt eigentlich nur noch in der Form einer schnell durchschauten Illusion – als popkulturelles Konstrukt – zu begegnen vermag. Was heisst, dass sich viele Phänomene der Popkultur als Ersatz und als gegenwartsadäquate Verwandlung früher unmittelbar religiöser Praktiken entschlüsseln lassen.

Eine weit reichende These. Um sie zu begründen, müsste die Strukturanalogie zwischen popkulturellen Wirkungsweisen und klassisch religiösen Erfahrungsformen entfaltet werden. Zuviel für eine Kolumne. Doch bleiben wir beim Beispiel «Ikone». Es zeigt, wie die Popkultur Möglichkeiten der Daseinssteigerung aus der Sakralsphäre übernimmt: Ein hochrisikofreudiger Alpinist wird zum Quasiheiland, die unverschämte Blondine zum faszinierenden Luzifer – für ein paar Saisons. Dem Fliegenglas der modernen Immanenz entgehen sie nicht; Transzendenz mit Ablaufdatum ist auch ihr Schicksal.

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

Mutterleib ungünstig sind. Unter Umständen kann dies auch negative Folgen haben: «Wird das Wachstum zu sehr beschleunigt, kann dies auf Kosten einer ausdifferenzierten Reifung der Organe geschehen», so Studienleiterin Ulrike Ehlert. Die gute Nachricht ist: Kurzeitiger Stress wirkt sich nicht auf das Baby aus.

DOI: 10.1080/10253890.2017.1312336

### Perfekte Alleskönner

Stammzellen haben das Potenzial, sich in die verschiedenen Zelltypen des Körpers zu entwickeln. Sie gelten deshalb als biologische Alleskönner. Doch für die Mehrzahl der Stammzellen trifft diese Bezeichnung nicht zu. Erwachsene Stammzellen können etwa bei Verletzungen zwar Zellen in ihrem Gewebe ersetzen, aber eine Fettstammzelle wird niemals eine Nerven- oder Lungenzelle hervorbringen. Die Wissenschaft unterscheidet deshalb zwischen den multipotenten erwachsenen Stammzellen und den tatsächlichen Alleskönnern – den pluripotenten embryonalen Stammzellen.

Forschende der Universität Zürich und des Universitätsspitals Zürich haben nun das Eiweiss entdeckt, das natürliche embryonale Stammzellen befähigt, sämtliche Körperzellen zu bilden. Das Eiweiss trägt den Namen Pramel7 (für «preferentially expressed antigen in melanoma»-like 7). Pramel7 sorgt in den Zellen des wenige Tage alten embryonalen Zellhaufens dafür, dass das Erbgut von epigenetischen Markierungen – das sind chemische DNA-Anhängsel in der Form von Methylgruppen – befreit wird. «Je mehr Methylgruppen entfernt werden, desto offener ist das Buch des Lebens», sagt der Biochemiker Paolo Cinelli vom Universitätsspital Zürich. Sein Interesse an den Stammzellen rührt von der Hoffnung her, der einst Menschen mit komplexen Knochenbrüchen damit helfen zu können. Cinellis Team forscht an Trägermaterialien, die sie in Zukunft mit körpereigenen Stammzellen besiedeln möchten. «Deshalb müssen wir wissen, wie Stammzellen funktionieren», sagt Cinelli.

Nature Cell Biology. 12 June 2017. DOI:10.1038/ncb3554

Ausführliche Berichte und weitere Themen unter:  
www.mediadesk.uzh.ch

## Nabokovs Puschkin

Während meines Geschichts- und Anglistikstudiums an der UZH in den 1990er-Jahren entdeckte ich den russisch-amerikanischen Autor Vladimir Nabokov. Seine raffinierte Sprache, seine Verwirrspiele und der hintergründige Humor zogen mich in ihren Bann. Ich las alles von und über Nabokov. Dabei lernte ich, dass er sich lange mit Alexander Puschkins Versroman «Eugen Onegin» befasst hatte. Er übersetzte das schmale russische Buch ins Englische und fügte dem 200-Seiten-Roman einen detailversessenen rund 1000-seitigen Anmerkungsapparat hinzu. Nabokovs Ansicht nach zusammen mit «Lolita» das Wichtigste, was er in seinem Leben geschrieben hat.

Als Nabokov-Groupie musste ich folglich auch «Eugen Onegin» lesen und war fasziniert von der Geschichte über einen gelangweilten russischen Adligen des 19. Jahrhunderts. Das Buch handelt von zwei Menschen, die sich lieben, aber nicht zur selben Zeit. Erst liebt die junge Tatjana den älteren Onegin, er aber weist sie zurück. Jahre später ist sie zur Frau gereift, sie sehen sich wie-

der, nun erkennt er, dass er sie liebt, doch es ist zu spät. Nun weist sie ihn ab. Tatjana ist mittlerweile verheiratet und will die Konventionen nicht brechen – eine Geschichte voller Schmerz, Sehnsucht und Poesie, ausserdem ein raffinierter Spiegel der damaligen russischen Gesellschaft.

Ich bin ein Opernfan und den «Onegin» gibt es auch als Oper von Tschairowski. Von 2010 bis 2012 schrieb ich mit an einem Buch über das Opernhaus Zürich in der Ära Pereira. Da kam mir die Idee, ich könnte auf der Basis der Onegin-Geschichte einen Roman verfassen, der in der heutigen Zeit im Opernumfeld spielt. Ich steckte viel Freizeit in das Projekt, feilte an meinem Schreibstil, realisierte, wie man eine Figur entwickelt, und vieles mehr. Aber am Ende musste ich einsehen, dass der Versuch sich nicht zur Publikation eignete. Es blieb ein Lehrstück.

Während ich mich noch am Roman versuchte, traf ich die über neunzigjährige Ruth Gattiker, eine der ersten Professorinnen für Medizin an der UZH. Unbeirrt von Konventionen ging sie ihren Weg, setzte sich durch, machte Karriere – genügend Stoff für ein Buch. Ich schlug ihr vor,

ihre Biografie zu schreiben und dazu ein Stück Medizingeschichte aufzuarbeiten. Das Schreiben ging mir leicht von der Hand; die Romanübung hatte Wunder gewirkt. 2016 ist die Biografie erschienen. Durch das Buch bin ich in Kontakt mit dem Verlag «Hier und Jetzt» gekommen. Dieser fragte mich letztes Jahr an, ob ich als Partnerin einsteigen wollte. So bin ich über die Bewunderung für Nabokov und Puschkins «Eugen Onegin» am Ende Verlegerin für historische Sachbücher geworden.



Denise Schmid ist Verlegerin bei Hier und Jetzt, Verlag für Kultur und Geschichte, sowie Co-Präsidentin von UZH Alumni.

**VENTURE KICK**

Bringing Swiss science to global markets

**CHF 3,000,000**

**TO KICK STARTUPS IN 2017**

A PHILANTHROPIC INITIATIVE OF A PRIVATE CONSORTIUM

— GEBERT RÜF STIFTUNG —  
WISSENSCHAFT.BEWEGUNG

ERNST GÖHNER STIFTUNG

FONDATION LOMBARD ODIER

Debiopharm Group  
WE DEVELOP FOR PATIENTS

Fondation ProTechno

RISING TIDE FOUNDATION

esa business incubation centre  
SOLUTIONS

ENGAGEMENT  
A DEVELOPMENT FUND OF THE MEGROS GROUP

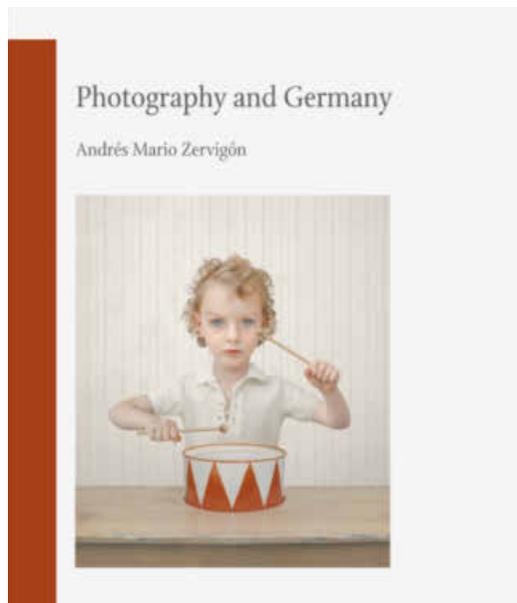
swisscom

André Hoffmann

Hansjörg Wyss

With a team of 28, the 2010 Venture Kick winner QvalySense counts offices in Zurich and Chicago. They raised millions and convinced leading customers in the world.

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



Setzt starke Akzente: Fotohistoriker Andrés Mario Zervigón.

## Wer sind wir?

Was haben Marcel Duchamp (1887–1968) und Adolf Hitler (1889–1945) gemeinsam? Beide wurden im Münchner Studio von Heinrich Hoffmann (1885–1957) porträtiert, Duchamp 1912, Hitler Ende der 1920er-Jahre, als Hoffmann längst exklusiv als dessen Fotograf agierte. Das ist eine Koinzidenz, die der Künstler und Wissenschaftler Rudolf Herz (\*1954) in einer schachbretthaft angelegten Installation von Siebdrucken mit beiden Konterfeis 1995 in seiner Arbeit «Zugzwang» thematisierte. Ist der Grat zwischen dem avantgardistischen Bilderstürmer und dem nationalsozialistischen Diktator so schmal, wie die Fotografien dies suggerieren? Sicher nicht. Eher gilt es, in den Abgrund zwischen beiden zu blicken.

Aber wie geht das? Kontexte sind schnell vergessen und automatische Stereotype noch schneller gebildet. Solche komplexen Bildpolitiken und deren künstlerische Bearbeitungen interessieren den amerikanischen Fotohistoriker Andrés Mario Zervigón in seinem neuen Buch «Photography and Germany» (Reaktion Books, 2017). Der Autor, der sein Buch im vergangenen Mai im Züricher Cabaret Voltaire vorstellte, setzt starke Akzente. Zum Beispiel wenn er über die «belated nation», die zu spät gekommene Nation Deutsch-

land im Reigen der Nationalstaaten im 19. Jahrhundert schreibt, oder sich kritisch mit dem berühmten Fotobuch «Dresden, eine Kamera klagt an» (1950) auseinandersetzt, das bis heute unser Bild von kriegszerstörten Städten wie Aleppo prägt.

Sind die Fakten, die Zervigón in Erinnerung ruft, wirklich noch bekannt? Das Buch, das einem englischsprachigen Publikum einen Überblick über Fotografie in und über Deutschland geben soll, sei auch allen ans Herz gelegt, die die genauen historischen Kontexte von Fotopublikationen nicht mehr präzise kennen, die man aber kennen sollte, um Fotografie zu verstehen. Wer lieber zu einem Buch in deutscher Sprache greift, dem sei Wolfgang Kemp's «Wir haben ja Deutschland nicht gekannt. Das Deutschlandbild der Deutschen in der Zeit der Weimarer Republik» (Print on demand) empfohlen, der wie Zervigón in der Vortragsreihe «Made in Germany? Photography and Photographers» an der UZH sprach. Das Fotobuch und die Fotozeitschrift will Kemp als Leitmedien einer modernen Gesellschaft verstehen.

Der berühmte Hamburger Kunsthistoriker und Pionier der Fotogesichtsforschung, der die schöne Aula im UZH-Gebäude an der Rämistrasse 59 mit seiner Aura und hunderten von Fans fast zum Bersten brachte, identifizierte so ein noch in den Kinderschuhen befindliches Forschungsfeld, das ein spezifisches Mikro-Makro-System von Region, Nation und Welt zu untersuchen hätte. An der UZH wird dem Rechnung getragen – mit einem Projekt über die amerikanische Kunst- und Fotozeitschrift «Camera Work» (1903–1917) und deren weltweiter Bedeutung als Vor- und Nachbild in Geschichte und Gegenwart der Fotografie (siehe [www.khist.uzh.ch](http://www.khist.uzh.ch)).

Das Nationale hat in Zeiten der Globalisierung nicht ausgedient, sondern im Gegenteil Konjunktur. Fotografie als national kondensiertes Medium, das zugleich von allem Anfang an global ausgerichtet war, macht das klar. Darum geht es Andrés Mario Zervigón und Wolfgang Kemp, die klären wollen, wie Fotografie das nationale und das eigene Selbstverständnis so stark hergestellt hat, dass man sich – frei nach Paul Gauguin – fragen kann: «D'où venons-nous? Que sommes-nous? Où allons-nous?»

**Bettina Gockel** ist Professorin für Geschichte der bildenden Kunst am Kunsthistorischen Institut der UZH.

## Sakrale Drittmittel

Der Wille war da, die Kassen leer. Im Jahre 1832 liefen die Vorbereitungen zur Gründung der Universität Zürich auf Hochtouren. Es sollte die erste Universität Europas werden, die nicht von einem Landesfürsten oder von der Kirche, sondern von einem demokratischen Staatswesen geschaffen wird. Allerdings gab es ein Problem: Der Kanton Zürich war nach der Umwälzungsphase der Helvetik finanziell ausgeblutet. Die nötigen Mittel für die neue Universität holte sich der Grosse Rat des Kantons Zürich deshalb aus der Kasse der Kirche.

Das Parlament beschloss deshalb 1832, das Chorherrenstift des Grossmünsters aufzuheben. Das Stift war im Mittelalter eine Gemeinschaft von Geistlichen, die ähnlich wie Mönche zusammenlebten und am Grossmünster unter anderem für Gottesdienst und Seelsorge zuständig waren. Während der Reformation waren im Kanton Zürich bereits alle Klöster aufgehoben worden. Mit der liberalen Umgestaltung des Staates in den 1830er-Jahren war auch die Zeit des Chorherrenstifts abgelaufen. Im entsprechenden Gesetz legte das Parlament fest, dass die finanziellen Mittel des Chorherrenstifts insbesondere für das höhere Unterrichtswesen zu verwenden sind – für die neu gegründete Universität und die gleichzeitig neu geschaffenen Kantonsschulen. Als die Universität 1833 mit 46 Dozenten ihr erstes Gebäude an der heutigen Bahnhofstrasse bezog, betrug ihr Jahresbudget rund 27000 Franken. Finanziert wurde die Universität in den ersten Jahrzehnten massgeblich über die jährlichen Einkünfte aus dem Fonds des aufgelösten Chorherrenstifts – mit sakralen Drittmitteln also.

Ist es daher kein Zufall, dass das Grossmünster bis heute das Siegel der UZH prägt? Die Gründungsdokumente der Universität schweigen sich darüber aus. Das Grossmünster mag als Sinnbild gewählt worden sein für das Zürcher Bildungswesen, das dort im Mittelalter mit einer Lateinschule seinen Anfang nahm. Wer weiss, vielleicht ist das Grossmünster im Siegel aber auch als Dankeschön für das Startkapital der Hochschule zu verstehen. *Adrian Ritter*

# Gesunde Optimisten

Ulrike Ehlert untersucht, was Männer ab 40 gesund, fit und zufrieden hält. Wichtig sind eine optimistische Lebenseinstellung und regelmässiges Körpertraining, sagt die Psychologin. Von Roger Nickl

Sie seien in den besten Jahren, heisst es von Männern über 40. Wenn auch etwas dran sein mag – so rosig, wie es das Diktum will, sind die Perspektiven für die zweite Lebenshälfte nicht immer. Denn der Zahn der Zeit nagt stetig an Körper und Seele. Die Risiken, körperlich oder psychisch zu erkranken, steigen in dieser Lebensphase. Und obwohl Männer im Gegensatz zu den Frauen nicht in die Wechseljahre kommen, sinkt der Spiegel des Sexualhormons Testosteron ab 40 stetig. Damit schwindet vielleicht auch etwas männliches Selbstwertgefühl. «Männer definieren sich ein Stück weit über ihren Testosteronspiegel», sagt Ulrike Ehlert, «sie gehen davon aus, dass ihre sexuelle Potenz direkt damit zusammenhängt.»

Die Klinische Psychologin und ihr Team wollen in ihrem Forschungsprojekt «Männer 40+» herausfinden, mit welchen gesundheitlichen und sozialen Herausforderungen Männer in den besten Jahren zu kämpfen haben und welche Rolle dabei die hormonelle Entwicklung spielt. Und sie wollen vor allem in Erfahrung bringen, weshalb ein Teil der Männer zwischen 40 und 75 auch mit zunehmendem Alter gesund und vital bleiben, andere aber nicht. «Gesundes Altern fängt spätestens mit 40 an», sagt Ehlert. Wer im höheren Alter noch fit und gesund sein will, sollte also frühzeitig darum besorgt sein. Denn die Weichen dafür werden bereits in der mittleren Lebensphase gestellt.

## Hormoneller Jungbrunnen

Um hinter das Geheimnis des gesunden Alterns zu kommen, untersuchten die Klinischen Psychologen der UZH in verschiedenen Studien rund 300 gesunde Männer im Alter zwischen 40 und 75 Jahren. «Es bringt nichts, immer nur auf Krankheiten zu fokussieren», sagt Psychologin Ehlert, «lernen können wir nur von denen, die gesund bleiben.» Untersucht haben die Forscherinnen und Forscher etwa, wie sich der Spiegel

der Hormone Testosteron und DHEA bei Männern entwickelt. DHEA gilt als eigentliches Jungbrunnenhormon und ist für jugendliches Aussehen und geistige Flexibilität mitverantwortlich.

Wie die Studien nun zeigen, nehmen zwar der Testosteron- und der DHEA-Spiegel mit zunehmendem Alter ab, allerdings ist die Streuung

---

*Männer, die sich psychisch gesund fühlen, wirken auf Frauen attraktiver und jünger.*

---

zwischen den untersuchten Männern gross. «Mann ist nicht gleich Mann», sagt Ulrike Ehlert, «es gibt auch Männer, die noch im hohen Alter hohe Werte für diese gesunden Hormone haben.» Die Forscherinnen und Forscher untersuchten deshalb, was diese Männer besonders gut machen. Herausgefunden haben sie dabei zum Beispiel, dass sich der Hormonspiegel durch das regelmässige Training von asiatischen Kampf- und Konzentrationstechniken wie Thai Chi Qigong oder Kung Fu positiv beeinflussen lässt.

Männer, die mindestens viermal pro Woche Thai Chi Qigong oder Kung Fu machen, waren innerhalb der untersuchten Gruppe deutlich fitter. Sie waren besser gestimmt und ausgeglichener. Weshalb das so ist, liegt für Ulrike Ehlert auf der Hand: «Durch das Training bringen wir uns willentlich zur Ruhe, wir zwingen uns, nicht mehr zu denken, und konzentrieren uns auf Körper und Atmung – das fährt die Produktion von Stresshormonen herunter.» Einen ähnlich positiven Effekt auf Körper und Geist haben regelmässiges Sporttreiben und Musizieren – sie halten uns länger gesund, fit und vital.

## Mehr Seitensprünge

Zuweilen kommt es aber doch vor, dass der Testosteronspiegel von Männern mit zunehmendem



Im Seilziehen mit dem Älterwerden haben Optimisten den besseren

Alter stark sinkt. In solchen Fällen können tatsächlich belastende Potenzprobleme und Erektionsstörungen die Folge sein. Eine Therapie, die das fehlende Testosteron ersetzt, ist aber lange nicht immer sinnvoll, ist Ulrike Ehlert überzeugt. Denn die Ursache für die Potenzprobleme muss nicht allein bei den mangelnden Hormonen lie-



Stand.

gen, auch Beziehungsprobleme können dafür verantwortlich sein. «Für eine gute Sexualität muss die Beziehungsqualität stimmen», sagt die Psychologin, «diese über die 30 und mehr Jahre hinweg aufrechtzuerhalten, die ältere Paare oft schon zusammen sind, ist natürlich eine grosse Herausforderung.»

Deshalb ist es vielleicht auch nicht erstaunlich, dass ein Drittel der Männer über 40, die die Psychologen untersucht haben, angaben, sie unterhielten Aussenbeziehungen. «Möglicherweise wollen diese Männer herausfinden, ob sie dieselben Probleme auch mit anderen Frauen haben, und versuchen, ihr Selbstwertgefühl zu heben»,

meint Ehlert. Aber nicht nur die Zahl der Seitensprünge steigt bei den Männern in den besten Jahren, auch die Scheidungsrate bei Paaren um die 50 ist in den letzten Jahrzehnten in die Höhe geschneit. «Ob die Lebenszufriedenheit der Partner nach einer Trennung aber tatsächlich besser wird, wissen wir noch nicht», sagt Ehlert, «das muss die künftige Forschung analysieren.»

### **Halb volles Glas**

Männer über 40 haben nicht nur vermehrt mit körperlichen Gebrechen zu kämpfen, auch das Risiko, depressiv zu werden, nimmt zu. Dies belegen grosse Schweizer Gesundheitsstudien. Bei einer Depression wird im Körper das Stresshormon Cortisol im Übermass produziert. Viele depressive Männer leiden aber nicht nur psychisch, sie neigen auch vermehrt zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen und haben ein höheres Herzinfarktrisiko. Deshalb stellt sich die Frage, wie man sich vor Depression und anderen psychischen Erkrankungen schützen kann.

Ulrike Ehlerts Forschung ergab darauf eine klare Antwort: Insbesondere seelisch gesund bleibt, wer optimistisch ist. «Optimisten haben eine positive Einstellung sich selbst und der Welt gegenüber», sagt die Psychologin, «sie gehen davon aus, dass das Leben es gut mit ihnen meint und dass es weitergeht, auch wenn einmal etwas schief läuft.» Sie kommen deshalb besser mit Stresssituationen zurecht und fühlen sich weniger unter Druck.

Menschen mit einer Depression geht diese positive Grundhaltung allerdings ab. Das hat Ulrike Ehlert, die als Psychotherapeutin oft mit depressiven und ängstlichen Patienten zu tun gehabt hat, immer wieder erfahren. Sie hat in Therapiestunden dann jeweils versucht, sich in ihr Gegenüber zu versetzen. «Ich wollte eine Ahnung davon bekommen, was es bedeutet, wenn man das Glas immer halb leer und nicht halb voll wahrnimmt, wenn man jede Entscheidung fünfmal abwägt und kognitive Dissonanzen aufbaut, anstatt einfach zu sagen: kein Problem», sagt sie. Dies hat der Psychologin geholfen, Depressive besser zu verstehen.

Obwohl es schwierig ist, solche negativen Grundhaltungen zu verändern, glaubt Ulrike Ehlert heute, dass sich eine optimistische Lebenseinstellung bis zu einem gewissen Grad antrai-

## FORSCHUNG

nieren lässt. Zwar sei nicht jeder zum Optimismus geboren, meint sie, aber eigene Einstellungen zu reflektieren und zu merken, wo man sich selber im Weg steht, könne man sogar im hohen Alter noch üben und sich damit das Leben erleichtern.

Sind Männer psychisch gesund, fällt ihnen das Leben nicht nur leichter, sie sehen auch besser aus. Dies hat Ehlerts Mitarbeiterin Emiliou Noser bei einem Experiment festgestellt. Dazu hat sie Bilder von Männern zuerst vermessen und dann Frauen die Porträts nach Attraktivität und geschätztem Alter beurteilen lassen. Dabei zeigte sich, dass die Männer, die sich psychisch gesund fühlten, auf die Frauen auch jünger und attraktiver wirkten.

### Besser Leben

Mit ihren Studien fügen die Psychologinnen und Psychologen um Ulrike Ehlert Puzzlestein an Puzzlestein. Mit der Zeit soll so ein umfassendes Bild entstehen, was Männer zwischen 40 und 75 fit und gesund hält. Dieses Wissen, hofft die Forscherin, könnte künftig in ein Healthy-Aging-Programm an der UZH einfließen. «Das Ziel ist es, Menschen individuelle Empfehlungen zu geben, wie sie im Alter ein gutes Leben führen können und wie sie Ängsten und Problemen begegnen können», sagt Ehlert, «es geht nicht darum, Schwächen zu beheben, sondern Ressourcen zu optimieren.»

Um dieses Know-how noch weiter zu vergrössern, möchten die Psychologen die gesunden Männer, mit denen sie sich bisher beschäftigt haben, in einigen Jahren nochmals untersuchen und herausfinden, wie stabil ihre Entwicklung ist. Inzwischen werden die Forscherinnen aber noch ein zweites Grossprojekt in Angriff nehmen: Ab diesem Herbst wollen sie sich analog zu den Männerstudien der Frauengesundheit 40+ widmen. So wird künftig auch der Vergleich möglich sein, wie sich der kleine Unterschied auf die Gesundheit und die Lebenszufriedenheit von Frauen und Männern in den besten Jahren auswirkt.

**Kontakt:** Prof. Ulrike Ehlert, u.ehlert@psychologie.uzh.ch



Erforscht die Bildung von Zahnschmelz: der Genetiker Thimios Mitsiadis.

## Brüchiger Schmelz

Genetische Defekte machen den Zahnschmelz porös und brüchig. Das erleichtert Bakterien das Eindringen, wie Zahnmediziner der UZH herausgefunden haben. Therapien gibt es noch keine, aber fleissige Pflege hilft. Von Fabio Schönholzer

Dreimal täglich die Zähne putzen, fleissig Zahnpasta und Mundspülung verwenden und trotzdem gibt es bei der Zahnkontrolle zuweilen die gefürchtete Diagnose Karies. Karies ist eine der meistverbreiteten Krankheiten der Welt. Gemäss der Weltgesundheitsorganisation WHO sind rund 99 Prozent der Weltbevölkerung davon betroffen.

Die Löcher entstehen durch Bakterien auf der Zahnoberfläche, die in Speiseresten enthaltenen Zucker verarbeiten und dabei organische Säuren produzieren. Werden die Bakterien nicht durch ausreichende Mundhygiene im Zaum gehalten, steigt der Säurewert im Mund. Dabei werden die Zähne angegriffen, wodurch immer tiefere Löcher



Löcher, doch genetische Bedingungen können die Kariesbildung weiter begünstigen.

Diesem genetischen Aspekt widmet sich Mitsiadis mit seinen Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Orale Biologie am Zentrum für Zahnmedizin. Gemeinsam konnten sie erstmals einen Genkomplex identifizieren, der für die Entwicklung von Zahnschmelz verantwortlich ist. Dazu untersuchten die Forschenden die Bildung von Zahnschmelz an transgenen Mäusen und stellten fest: Genetische Mutationen am sogenannten Wnt-Signalweg beeinflussen die Beschaffenheit und die Widerstandsfähigkeit des Schmelzes. Dieser ist besonders in Embryonalzellen aktiv

---

*Wer einen porösen Zahnschmelz hat, muss trotz regelmässigem Zähneputzen mit Karies rechnen.*

---

und fördert die Bildung von Organen, kann aber auch zur Entwicklung von schweren Krankheiten wie Brustkrebs beitragen.

Funktioniert die Signalübertragung nicht richtig, kann das zu Defekten des Zahnschmelzes führen: Er wird porös. Bei mechanischer Belastung durch das Kauen wird der Zahn stärker belastet, brüchige Stellen entstehen. Bakterien haben nun ein leichtes Spiel und dringen in den Zahn ein. Das kann zu Karies führen, auch wenn die Mundhygiene grundsätzlich gut ist. «Die Vermutung lag nahe, dass auch Genkomplexe Einfluss auf die Feinstruktur von Zahnschmelz haben. Nun haben wir den Beweis dafür», sagt Mitsiadis.

Konkrete Therapiemöglichkeiten für Menschen mit porösem Zahnschmelz, die trotz regelmässigem Zähneputzen im Vergleich zu anderen Menschen anfälliger auf Karies reagieren, gebe es allerdings noch nicht, sagt Mitsiadis. Als Präventivmassnahme empfiehlt er, die Zähne noch fleissiger zu pflegen.

#### **Harte Forschung an harten Materialien**

An der Genetik und den molekularbiologischen Zusammenhängen hinter der Zahnschmelzbildung wurde bislang nur wenig geforscht. Die Wissenschaft konzentrierte sich vorwiegend auf künstliche Materialien für Zahnkronen und Füllungen, denn dafür interessieren sich Industrie

und Wirtschaft, sagt Mitsiadis. Neues Wissen kann jedoch aufschlussreiche Hinweise über die genaue Funktionsweise der an der Schmelzbildung beteiligten Zellen und Organe liefern und damit auch Forschung zu neuen Therapiemöglichkeiten anstossen.

Doch die Arbeit von Mitsiadis und seinem Team ist schwierig, denn Zahnschmelz gehört zu den härtesten biologischen Stoffen überhaupt: «Im Gegensatz zu weicherem organischem Gewebe können Zähne nicht einfach seziiert und untersucht werden», erklärt der Zahnmediziner. Auch die Stammzellen, die den Zahnschmelz produzieren, können nicht ohne weiteres erforscht werden. Denn wenn der Zahn beim Wachsen durch die Schleimhaut bricht, verschwinden die Zellen durch die physikalischen Belastungen, denen sie ausgesetzt werden. Darum gehört Zahnschmelz auch zu den wenigen biologischen Stoffen im Körper, die sich nicht selbständig regenerieren können, weshalb sich Schmelzdefekte meist nur mit Implantaten behandeln lassen.

Um trotz dieser Schwierigkeiten die Zahnschmelzbildung genauer zu untersuchen, will Mitsiadis in Zukunft auf eine visionäre neue Technologie setzen: Organ-Chips. Das sind kleine Schaltkreise, die mit winzigen Organen und Zellen bestückt sind. Diese sind mit einem mikrofluiden System miteinander verbunden und erlauben den Forschern, biologisches Material wie Zahnschmelz unter vergleichbaren Umständen wie im menschlichen Körper zu produzieren und zu beobachten.

«Mit einem solchen System können wir auch neues Wissen über den Zusammenhang von Zähnen und Gesundheit erhalten», sagt Mitsiadis. Denn bereits früher habe man sich bei Menschen und Tieren die Zähne angesehen, um Aufschluss über den jeweiligen Gesundheitszustand zu erhalten. Dafür plädiert Mitsiadis auch heute noch: «Zähne sind ein wichtiger Bestandteil des menschlichen Körpers und deshalb keineswegs isoliert zu betrachten.» Seine Forschung könnte nun dazu beitragen, dass der Hausarzt bei der Gesundheitskontrolle nun wieder öfter einen Blick auf die Zähne wirft.

**Kontakt:** Prof. Thimios Mitsiadis, [thimios.mitsiadis@zsm.uzh.ch](mailto:thimios.mitsiadis@zsm.uzh.ch)

entstehen. So werden die Zähne allmählich empfindlicher, was zu Schmerzen und dann unweigerlich zum Besuch bei der Zahnärztin oder beim Zahnarzt führt. Unbehandelt können die Bakterien bis zur Zahnwurzel vordringen. Schlimmstenfalls ist dann eine Wurzelbehandlung nötig.

Warum aber putzen einige Menschen immer fleissig die Zähne und bekommen trotzdem Karies, während andere die Mundhygiene weniger ernst nehmen und trotzdem keine Löcher haben? Der Zahnmediziner und Oralbiologe Thimios Mitsiadis hat sich dieser Frage angenommen und erklärt: «In der Kariesforschung hat man sich früher mehr auf die Bakterien konzentriert als auf den Menschen.» Die Bakterien sorgen zwar für



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>

talk im turm

auch als Video-Podcast  
[www.talkimturm.uzh.ch](http://www.talkimturm.uzh.ch)

# Gülleloch und schnelle Klicks

## Was Daten uns verraten

Noch nie wurde so viel Mundart geschrieben wie heute in den sozialen Medien. Die Linguistin Marianne Hundt erforscht mit einem Computerspiel online, wie wir Schweizer Dialekte wahrnehmen und was sie uns bedeuten. Patrik Ettinger nimmt Politiker und Medien beim Wort. Der Soziologe analysiert die Qualität von politischen Debatten und Medienberichten gestern und heute, im Zeitalter von Klickraten und Likes. Im Talk im Turm diskutieren Marianne Hundt und Patrik Ettinger mit den Redaktoren des «UZH Magazins», Thomas Gull und Roger Nickl, zum Auftakt der Scientifica darüber, was ihre Daten uns verraten.

Es diskutieren:

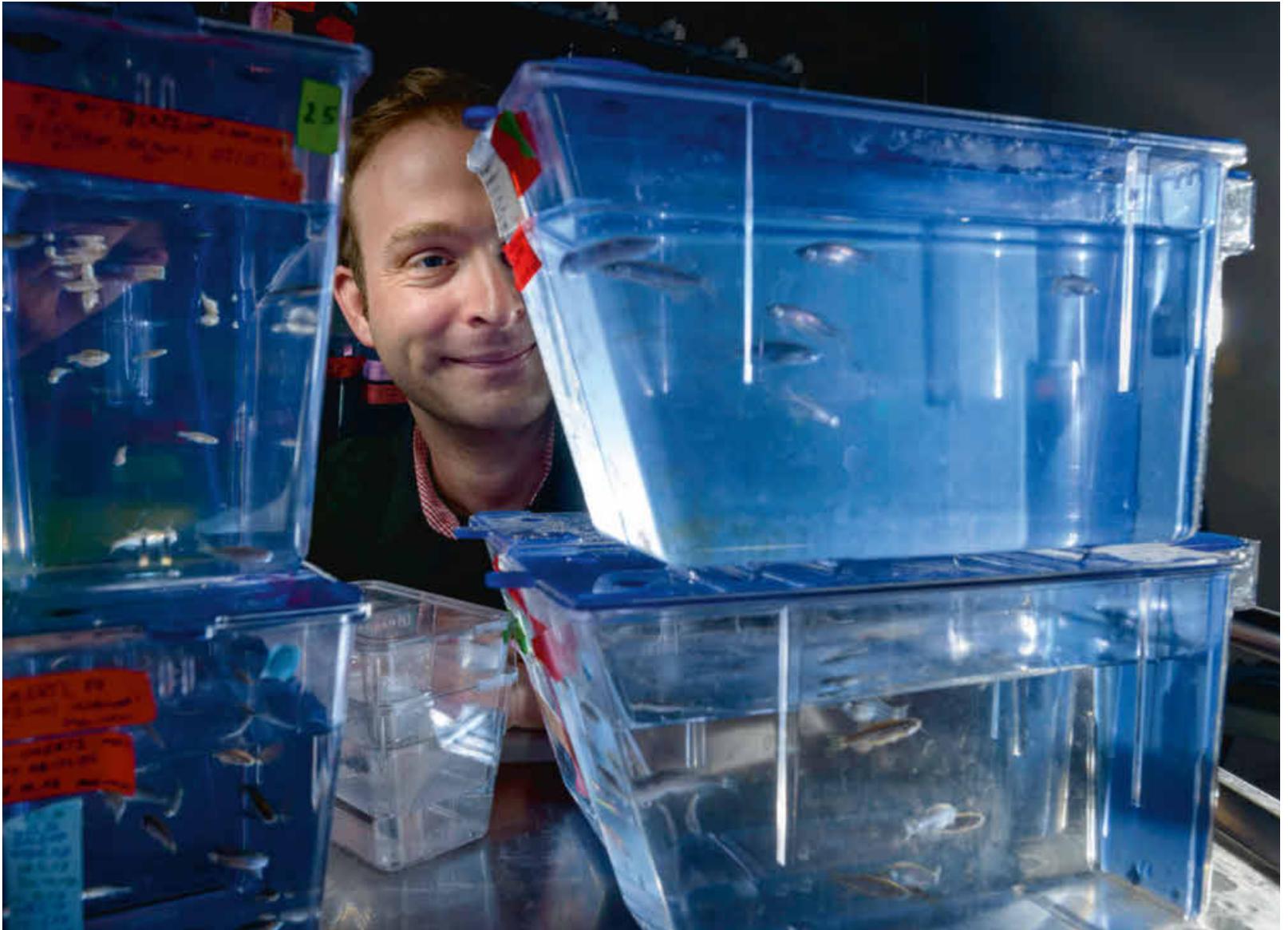
Die Linguistin Marianne Hundt  
und der  
Soziologe Patrik Ettinger

Freitag, 1. September 2017  
18.15–19.30 Uhr  
in der oberen Mensa  
Universität Zürich, Zentrum

**Scientifica<sup>17</sup>**  
Zürcher Wissenschaftstage

Anmeldung unter  
[www.talkimturm.uzh.ch](http://www.talkimturm.uzh.ch)  
Eintritt frei · Anmeldung erforderlich  
Platzzahl beschränkt





Um die Entstehung von Krankheiten besser zu verstehen, baut Entwicklungsbiologe Christian Mosimann menschliche Gendefekte in Zebrafischen nach.

## Der Tumor im Zebrafisch

Wie entstehen Geburtsgebrechen, etwa eine Missbildung am Herzen? Oder ein früher Tumor? Entwicklungsbiologen untersuchen Embryonen von Zebrafischen, um diese Fragen zu beantworten. Von Katja Rauch

Der Entwicklungsbiologe Christian Mosimann sammelt Eier von Zebrafischen. Die kleinen, zweieinhalb bis vier Zentimeter langen Fische verpaaren sich in der kleinen Untiefe ihres Aquariums an der Universität Irchel. Nach der

Befruchtung rollen die Eier über eine schräge Ebene und fallen durch längliche Schlitze in einen geschützten Bereich des Beckens, wo ihre Eltern sie nicht mehr erreichen und womöglich auffressen können. Die Ansammlung dieser

winigen Fischeier von rund einem Millimeter Durchmesser ist das Arbeitskapital für Mosimanns Forschungsteam. Eine ganz besondere Eigenschaft macht die Zebrafischeier für die Forscher interessant: Die Eihüllen und der darin wachsende Embryo sind vollkommen durchsichtig.

Wenn die Forschenden sie in der Petrischale unter Mikroskop legen und im Labor das Licht löschen, präsentiert sich ihnen ein spektakuläres Bild: Grün fluoreszierende Blutkörperchen schwirren durch den ganzen Fischembryo, vorbei am rot leuchtenden Darm und am blauen Herzen. Diese

Fluoreszenz ist nicht natürlich. Artifiziiell eingebaute Erbgutstückchen bringen die Zellen zum Leuchten – ein gentechnischer Trick, der es erlaubt, die Zellentwicklung live mitzuverfolgen: Die Entwicklungsbiologen können so nachvollziehen, aus welchen Zellen die Blutgefässe entstehen, wo die ersten Herzvorläufer hintransportiert werden und so weiter.

In der Natur kann bei dieser hochkomplexen Koordination von der ersten Zellteilung bis zur vollständigen Ausbildung der Organe einiges schiefgehen. Kleine Defekte im Erbgut bewirken, dass sich etwa das Herz nicht richtig bildet oder sich andere Krankheiten ausformen. Oder aber, dass die Mechanismen, die der Embryo braucht, um sich aufzubauen, fälschlicherweise aktiv bleiben und so am Ende Krebszellen wachsen lassen.

### Falsch gestellte Weichen

Weshalb die Weichen in der Frühentwicklung manchmal so falsch gestellt werden, will Christian Mosimann mit seiner Zebrafischforschung herausfinden. Dabei geht es ihm nicht nur um den Wasserbewohner, sondern vor allem auch um den Menschen. Sämtliche Wirbeltiere, egal ob Mensch, Maus oder Fisch, werden auf ähnliche Weise vom Ei zum Embryo, überall spielen dieselben Moleküle eine tragende Rolle. Daher ist das durchsichtige Fischchen mit seiner rasend schnellen Entwicklung – in 24 Stunden von der Eizelle bis zum schlagenden Herzen mit allem Drum und Dran – der perfekte Modellorganismus für den Menschen.

Mosimanns Team am Institut für Molekularbiologie der UZH arbeitet unter anderem intensiv an der Erforschung von Wirbelsäulentumoren, sogenannten Chordomen. Diese seltene Krankheit tritt nur bei einem von einer Million Menschen auf, deshalb weiss man noch wenig darüber. In den USA sequenziert die Medizin mittlerweile alle herausoperierten Tumoren. Dabei werden Dutzende von Gendefekten gefunden. Aber welche davon sind entscheidend für die Entwicklung von Tumoren? «In Tumoren und ihren Zellen gibt es so viele Defekte, dass man diese unbedingt filtern muss», erklärt Christian Mosimann. Um die Spreu vom Weizen zu trennen, versuchen die Zürcher Entwicklungsbiologen die gefundenen menschlichen Gendefekte eins zu eins im Zebrafisch nachzubauen, indem

sie mit der Genschere CRISPR-Cas9 den entsprechenden Genom-Abschnitt im Fisch gezielt ausschalten. Gespannt verfolgen die Forschenden danach unter dem Mikroskop, wie sich der Fischembryo entwickelt. Bleibt er gesund? Dann ist die betreffende Mutation nicht weiter von Belang. Bildet sich hingegen der gleiche Tumor aus wie in Chordom-Patienten, dann hat das Zürcher Labor der Krebsforschung einen weiteren wichtigen Stein auf dem Weg zu neuen Therapien hinzugefügt. Wenn man erst weiss, welche Mo-

---

*Die durchsichtigen Eier  
des Zebrafischs ermöglichen  
es, Zellentwicklung live  
mitzuverfolgen.*

---

leküle zu einem Geburtsdefekt führen, lassen sich möglicherweise Chemikalien finden, um diese Moleküle zu blockieren – oder zu stimulieren, damit nicht mehr richtig funktionierende Abläufe wieder in Gang gebracht werden können.

Kürzlich haben Mosimann und seine Frau Alexa Burger, Leiterin der Krebsforschung im Labor, für ihre Erkenntnisse zum seltenen Wirbelsäulentumor den international renommierten «Swiss Bridge Award» erhalten, als erste Zebrafischforscherin in der Geschichte dieser Auszeichnung. Das in Heimaquarien verbreitete Fischlein mit seinen schwarzen Streifen ist der Forschung schon seit rund dreissig Jahren bekannt, wurde aber lange etwas stiefmütterlich behandelt. «Dass wir nun diesen Preis bekommen haben, zeigt, dass das Bewusstsein für diesen Modellorganismus wächst», meint Christian Mosimann.

### Mit Genschere arbeiten

Der gentechnische Werkzeugkasten des CRISPR-Cas9-Systems leistet bei der Krankheitserforschung mit dem Zebrafisch unschätzbare Dienste. Die Enzyme und Reagenzien, die dabei als Genscheren funktionieren, lassen sich mit einer Mikroinjektion relativ einfach in das Tier hineinbringen. Der Umgang mit den Mikronadeln braucht ein wenig Fingerspitzengefühl, lässt sich aber ohne weiteres erlernen. «Unsere Masterstudenten beherrschen die Technik relativ rasch»,

sagt Christian Mosimann. Zur Herstellung der Nadeln wird ein feines Glasröhrchen in die Nadelziehmaschine gespannt, wo es mit einem Glühdraht geschmolzen und gezogen wird, bis es ganz dünn ist. Dann vorne ein scharfer Schnitt mit dem Skalpell, und fertig ist die Mikronadel.

Was handwerklich so einfach scheint, ist freilich auf molekularbiologischer Seite äusserst komplex. Bei neuen Methoden wie dem CRISPR-Cas9-System, das erst seit 2012 breitere Anwendung findet, liegt es manchmal an Details, wenn sie noch nicht richtig funktionieren. Das Labor von Christian Mosimann hat viel investiert, um die Anwendung der Genschere im Fischmodell zu perfektionieren. «Heute können wir damit im Fisch mit 100-prozentiger Präzision gewisse Gene ausschalten», erklärt Mosimann. So können die Zürcher Entwicklungsbiologen nun zum ersten Mal mutante Zebrafische generieren, deren Mutationen ähnlich aussehen wie die in menschlichen Erkrankungen.

Neben dem gezielten Ausschalten von Genen können per Mikroinjektion auch synthetisch hergestellte DNA-Stückchen in den Fischembryo eingebaut werden. Damit können Mosimann und sein Team die Zellen nicht nur fluoreszent aufleuchten lassen, sondern bringen ihnen auch bei, bestimmte Tumorproteine zu produzieren. Bei dieser Methode kann ebenfalls einiges schiefgehen – manchmal sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sogar glücklich darüber.

### Tiermodell für seltenen Tumor

Denn einem missglückten Versuch verdanken sie ihre ausgezeichnete Forschung mit den seltenen Wirbelsäulentumoren. Alexa Burger wollte ursprünglich Tumoren im Darm modellieren. Doch statt im Darm produzierten die Fische viel zu viele Zellen in den Vorläufern der Wirbelsäule. Als die Forschenden den Schnitt durch diesen Tumor den Pathologen zeigten, stellten sie fest, dass der Tumor praktisch gleich aussah wie die menschlichen Wirbelsäulentumoren. «Das war das Aha-Erlebnis», so Mosimann: «Das erste Mal, dass man ein Tiermodell für diesen seltenen Tumor hatte. Das wollten wir nutzen.»

Weil diese Tumoren in der Wirbelsäule kaum Platz finden, versuchen sie, unten beim Kreuz oder oben beim Kopf hinauszuwachsen. Beim Menschen dauert das Jahrzehnte. Bis man den

Fotomuseum Winterthur

The Hobbyist –  
Hobbys, Fotografie und  
Hobby-Fotografie

09.09.2017–28.01.2018

SITUATIONS/Faktisch

20.05.–17.09.2017

Fotostiftung Schweiz

Dominic Nahr –  
Blind Spots

20.05.–08.10.2017

Jakob Tuggener –  
Maschinenzeit

21.10.2017–28.01.2018

Landesmuseum Zürich. SCHWEIZERI  
SCHES NATIONALMUSEUM. MUSÉE  
NATIONAL SUISSE. MUSEO NAZION  
ALE SVIZZERO. MUSEUM NAZIUNA  
L SVIZZER.

## Helle Räume für helle Köpfe.

Die Bibliothek im Landesmuseum Zürich mit Schwer-  
punkt Kulturgeschichte, Geschichte und Kunstgeschichte  
bietet attraktive Lese- und Arbeitsplätze sowie Scan- und  
Kopiermöglichkeiten. Und dies mitten im Platzspitzpark  
mit Blick auf die Limmat.

Landesmuseum Zürich  
Museumstrasse 2  
8001 Zürich  
www.landmuseum.ch  
bibliothek@snm.admin.ch

Öffnungszeiten Bibliothek  
Di-Fr 10.00 - 17.00 Uhr  
Do 10.00 - 19.00 Uhr  
An Feiertagen geschlossen



**HTW** Chur

Hochschule für Technik und Wirtschaft  
University of Applied Sciences

Masterstudium

## Information and Data Management

Master of Science  
in Business  
Administration

Das Studium befasst sich mit Data Science, Big Data, Informationsarchitektur, Data Management und Datenanalyse. Lernen Sie im berufs begleitenden Masterstudium mit Big Data richtig umzugehen.

htwchur.ch/idm

## Hightech aus der Urzeit

Vor fast 3000 Jahren schürften und verhütteten Bauern im Bündnerland Kupfer. Ur- und Frühgeschichtspräsident Philippe Della Casa und sein Archäologenteam sind ihnen auf der Spur. Von Michael T. Ganz

«Gruba» heisst eine Stelle auf knapp 1900 m ü. M. am Weg zwischen Marmorera-Stausee und Alp Salategnas im Oberhalbstein. Der Flurname kommt von den Stollen, die Bergleute des Spätmittelalters hier in den bewaldeten Berghang trieben, um Erz zu schürfen. Doch die Stollen waren es nicht, die Philippe Della Casa und sein Archäologenteam interessierten, als sie nach Gruba hinaufstiegen. Es war vielmehr die rund zehn auf zehn Meter grosse Schlackenhalde, die unweit des spätmittelalterlichen Bergwerks den Boden bedeckte: nacktes dunkelgraues Material mit auffälliger Fliessstruktur. Kaum ein Grashalm oder Strauch war darauf gewachsen.

«Wo Schlacke ist, war auch Verhüttung», sagt Della Casa, «und wo Verhüttung war, ist auch ein Ofen.» Die Archäologen trugen ihr Material hoch, zogen Grabungsschnitte, legten Flächen frei. Und hatten Glück. Schon nach drei Tagen kamen Steine mit Hitzespuren zum Vorschein, die Reste eines kleinen Schachtofens. Von früheren Funden her wussten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereits, wie er einst ausgesehen haben musste: drei in U-Form gemauerte Wände, je einen halben Meter breit und bis zu einem Meter hoch, vorne mit Lehm verschlossen und durch eine Tondüse mit Luft aus einem Blasebalg versorgt.

Um die Ofenreste herum lag Holzkohle. Sie ermöglichte es, das genaue Alter des Fundes zu bestimmen. Und zwar nicht mit der herkömmlichen chemischen C14-Methode, «die ist für unsere Bedürfnisse zu grob und nicht zuverlässig genug», sagt Della Casa. Die Archäologen nutzten vielmehr die sogenannte Dendrodatierung: Bei grösseren Holzkohlebrocken lassen sich die Jahrringe des Baumes erkennen, von dem sie stammen. «In unserem Fall reichten eiergrosse Stücke, denn das gekohlerte Holz war einheimische Lärche. Die wächst in der Höhe langsam, ihre Jahrringe liegen also sehr dicht beisammen.»

Und es waren viele Jahrringe, die es zu zählen galt. Die Holzkohle stammte aus dem 8. und

7. Jahrhundert vor Christus. Aus der Zeit also, als die Räter, Nachbarn der Kelten, in den Schweizer Bergtälern hausten und hier auch Eisenerz abbauten, um sich daraus Waffen und Arbeitsgerät zu schmieden. Auf Gruba allerdings suchten sie nicht nach Eisen. Es war Kupfer, das sie zumeist im Tagbau abschlugen, vor Ort zur Rohmasse verhütteten, diese zu Tal brachten und dort zur Herstellung von Bronze verwendeten. Was, so Della Casa, beweise, dass Bronze auch in der Eisenzeit noch bedeutsam war, etwa für Gefässe

---

*Um das 8. Jahrhundert vor Christus hausten in den Schweizer Bergtälern die Räter, die Eisenerz abbauten, um daraus Waffen und Arbeitsgeräte zu schmieden.*

---

und Schmuck. «Man darf sich von der gängigen Periodisierung in Stein-, Bronze- und Eisenzeit nicht irritieren lassen.»

### Schwarz wie Bergwerksarbeiter

Rund 70 eisenzeitliche Schürf- und Verhüttungsplätze haben Della Casa und sein Team im Oberhalbstein und dessen Seitentälern lokalisiert und kartografiert. Ein Dutzend davon sind «in Bearbeitung»; dort wurde und wird noch gegraben. Neben Gruba zum Beispiel auf Pareis, wo viel Holz zum Vorschein kam. Aus ihm waren die Wassertröge gezimmert, in denen – so vermutet man jedenfalls – das zerstückte Erz gesäubert wurde. Oder auf Alp Natons. Hier fanden die Archäologen ein Röstbett, auf dem man die Erzklümpchen erhitzte und so vom Schwefel befreite.

Und überall natürlich Holzkohle, sehr viel Holzkohle sogar. «Die Studentinnen und Studenten sehen nach einem Tag jeweils wie Bergwerksarbeiter aus», lacht Della Casa. Schwarze Hände und Gesichter gibts nicht nur in der Schweiz,

Tumor entdeckt, ist er oft schon so tief in den Kopf vorgedrungen, dass er schwierig bis unmöglich zu operieren ist. Im transgenen Fisch sehen die Entwicklungsbiologen den Tumor bereits innerhalb von zwei bis drei Tagen.

### Die Sprache der Gene

Jeder künftige Patient mit einem Wirbelsäulentumor wird froh sein um diese universitäre Grundlagenforschung in Zürich. Die Pharmaindustrie engagiert sich bei derart seltenen Erkrankungen kaum, weil damit kaum Geld zu verdienen ist. Allerdings hoffen Mosimann und sein Team, dass sie in ihrem Labor nicht «nur» eine seltene Krankheit erforschen, sondern dass der Mechanismus in diesem Tumor ein grundsätzlicher ist, dass Ähnliches auch in anderen Zelltypen abläuft, die zum Beispiel Bindegewebe ausscheiden oder sich teilen, um Röhrenstrukturen zu bilden.

Im Moment versteht die Wissenschaft noch nicht richtig, wie der frühe Embryo entsteht. Daran beteiligt sind die gleichen Moleküle, die dann auch in verschiedenen Erkrankungen verrücktspielen. «Um alle Regulationen zu erkennen, hat die Grundlagenforschung noch für Jahrhunderte zu tun», meint Christian Mosimann. Ein Embryo weiss genau, wie man ein Herz, eine Niere oder eine Lunge macht. Er kennt die Grammatik der Gene und versteht es, ihre Sprache zu interpretieren. Das ist der Anreiz für den Entwicklungsbiologen: Auch er will diese Sprache verstehen und sprechen lernen. So wird es eines Tages vielleicht möglich sein, die Zellen nach einem Defekt wie einem Herzinfarkt dazu zu bringen, sich selbst zu reparieren. «Embryos während der Entwicklung können das. Wir versuchen herauszufinden, wie sie es machen.»

**Kontakt:** Prof. Christian Mosimann, christian.mosimann@imls.uzh.ch



Im ehemaligen Reich der Räter: Archäologen vermessen im Bündner Oberhalbstein die Stelle, wo sich in der Eisenzeit ein Verhüttungssofen befand.

sondern auch im Inntal und am Mitterberg bei Salzburg: Dort graben Archäologenteams deutscher und österreichischer Universitäten ihrerseits nach alten Bergbaustätten. Die Suche nach Spuren urgeschichtlicher Metallförderung und Metallverarbeitung ist ein Gemeinschaftsprojekt der drei Länder.

In allen drei Revieren fand man Verhüttungsöfen, die jenem auf Gruba sehr ähnlich sind:

Wände aus Stein, eine «Ofentür» aus Lehm, die Tondüse für die Luftzufuhr, und dies in ungefähr den immer gleichen Dimensionen. Das Standard-Hightech-Modell jener Zeit? «Das kann man fast so sagen», meint Della Casa. «Einerseits etablierte sich der ideale Ofentyp wahrscheinlich als Ergebnis langen Experimentierens. Andererseits gab es wohl schon damals einen Know-how-Transfer, vermutlich aus dem Inntal via Engadin ins Ober-

halbstein.» Dennoch: Von metallurgischer Frühindustrialisierung könne man nicht sprechen, meint Philippe Della Casa. Am Mitterberg, wo Stollenbergbau im grossen Stil betrieben wurde, lassen sich zwar präindustrielle Strukturen erkennen. Dort gab es «Investoren», die Bergleute beschäftigten – fast schon eine Fabrik also. Im Schweizer Oberhalbstein waren es eher Bergbauern, die im kleinen Stil Kupfer schürften. Savo-



Überreste eines uralten Ofens: Oberhalb von Savognin verhütteten Bergbauern vor fast 3000 Jahren Kupfer.

gnin, einst Hauptort des Tals, war eine bronzezeitliche Siedlung und lag an einem der wichtigen Alpenübergänge, dem Säumerweg über den Julierpass. Die Ureinwohner von Savognin bauten Getreide an, hielten Vieh, betrieben autarke Landwirtschaft. Ein Zubrot verdienten sie einerseits mit dem Passhandel, andererseits mit dem Abbau und der Verhüttung des Kupfers, das in der Gegend leidlich vorhanden war und vielerorts an die Oberfläche trat.

### Griff in die Trickkiste

Es bleiben aber Fragezeichen. Wie waren die Räter im Oberhalbstein organisiert? Schaute jede Familie für sich? Oder schlossen sich die Bauern zu Konsortien zusammen, sowohl was die Landwirtschaft als auch was den Bergbau betraf? Gab es vielleicht Dorfeliten, die den Bergbau verwalteten oder gar Schürf- und Verhüttungsstellen zu ihrem Eigentum erklärten? «Solche sozialen Zusammenhänge erschliessen sich üblicherweise aus Grabbeigaben», sagt Della Casa, «nur gibt es die hier oben nicht. Entweder wurden die Menschen kremiert, oder man hat ihre Gräber schlicht nie gefunden.»

Dann auch die Frage: Was geschah mit dem Rohprodukt, dem sogenannten Schwarzkupfer, das die alten Räter auf Schürf- und Verhüttungsplätzen wie Gruba, Pareis und Alp Natons herstellten? Wer waren die Abnehmer, und wohin brachten sie die Ware? Auf all dies Antworten zu finden, ist Teil des internationalen Projekts; die Grabungen selbst sind nurmehr ein erster Schritt. «Uns geht es um die *chaîne opératoire*, den gesamten Ablauf», sagt Della Casa. «Und zwar nicht nur um die metallurgischen Techniken jener Zeit, sondern auch um die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen des frühzeitlichen Bergbaus, um die Handelswege und um die Endprodukte.»

Versuchen Forscher, den Weg kupferhaltiger Produkte nachzuvollziehen, greifen sie zuerst in die analytische Trickkiste. Denn jedes kupferhaltige Produkt – sei es die Rohmasse, sei es ein Kupferbarren, sei es die bronzene Halskette – hat eine chemische Signatur. Kupfer ist nie rein, sondern stets mit Spurenelementen anderer Metalle vermischt. Eines davon ist Blei. Und da sich die Isotropenstruktur von Blei sehr genau messen lässt, ergibt sich daraus eine Signatur des Kupfers. Kann man die Halskette im Museum einem

Rohmasse-Restchen am Verhüttungsplatz zuordnen, hat man das Rätsel gelöst.

Was freilich einfacher klingt, als es ist. Denn nicht jedes Museum lässt es zu, dass Wissenschaftler den ausgestellten Objekten Proben in Form von Bohrspänen entnehmen. Und ein Objekt allein reicht nicht, denn als wissenschaftlich repräsentativ gelten nur grössere Probenserien. Kommt hinzu, dass mit der Herkunft des Kupfers noch nichts gesagt ist über die Werkstätten, in denen das Rohprodukt seinerzeit weiterverwendet wurde. «Frühzeitliche Werkstätten sind sehr schwer zu finden», sagt Della Casa. Sie standen da, wo heute grössere Städte stehen, und hinter-

---

*In Nepal wurde noch bis vor fünfzig Jahren Kupfer gefördert und verhüttet, wie es die Kelten und Räter vor 3000 Jahren taten – ein Glücksfall für die Forschung.*

---

liessen kaum Spuren. Gut möglich, dass man das Oberhalbsteiner Schwarzkupfer im Raum Chur weiterverarbeitete. «Gefunden haben wir dort bislang nichts», sagt Della Casa. «Und die Chance, dass wir es je tun, ist gering. Es gibt keinerlei Anhaltspunkte.»

### Anregungen vom Ufer der Seine

Es war deshalb nicht in Chur, sondern rund 400 Kilometer weiter nordwestlich, wo Philippe Della Casa solche Werkstätten sah. 2009 waren er und sein Archäologenteam zu einem internationalen Forschungsprojekt nach Vix eingeladen, einem Dorf am Oberlauf der Seine. Vix war eine frühkeltische Zentralsiedlung, ein sogenannter Fürstensitz, wo die keltische Aristokratie in befestigten Palästen hauste, Tauschwaren handelte und Handwerksbetriebe unterhielt. Hier legten die Archäologen pyrotechnische Installationen, Brennöfen, Rohgüsse und Werkzeuge frei, die dazu gedient hatten, Halb- und Endprodukte aus Metall und anderen Rohstoffen zu fertigen.

Das Kupfer war zwar kaum aus dem fernen Oberhalbstein gekommen, dennoch war Vix für die Zürcher Forscher ein wichtiges Puzzleteil in ihrer Suche nach der *chaîne opératoire* des frühen Bündner Bergbaus. Wie das Rohprodukt aus

dem Tal von Savognin zu möglichen Werkstätten im Rheintal und im Mittelland gelangte, ist noch weitgehend unbekannt. Im Tirol fand man Rohkupfer in Barrenform. «Man müsste Glück haben und auch in der Schweiz auf ein rätsliches Kupferbarrendepot stossen», sinniert Della Casa. Und was kam als Zahlung zurück ins Oberhalbstein? Nahrungsmittel? Textilien? Edelsteine? Siedlungsfunde aus jener Zeit gibt es keine, man kann also nur mutmassen. Immerhin fand sich in Savognin ein bronzezeitliches Depot mit Bernstein baltischer Herkunft; Tauschhandel war im Tal also ein Thema.

### In der Vergangenheit wühlen

Das Puzzle ist also noch lange nicht fertig. «Wir müssen nach Produkten suchen, welche die Oberhalbsteiner Kupfersignatur tragen. Wir müssen die bereits vorhandenen Quellen zum Thema zusammentragen und nach wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten neu lesen. Wir müssen die Bündner Metallurgie ökonomisch modellieren: Wie viel wurde produziert und wie lange? Wie viele Menschen waren beteiligt, wie viele lebten davon? Wie sahen ihre Siedlungen aus, wie ihr Alltag?» Philippe Della Casa wird noch lange in der Vergangenheit wühlen müssen – im wahren und im übertragenen Sinn des Wortes.

Allerdings: Nicht immer muss er das Rad der Geschichte um fast dreissig Jahrhunderte zurückdrehen. In Nepal beispielsweise wurde Kupfer noch vor fünfzig Jahren genau so gefördert und verhüttet, wie es die Kelten und Räter einst taten. Ethnologen der Universität Bergen reisten vor einiger Zeit ins Land am Himalaya und liessen sich von heutigen Grossvätern zeigen, wie sie ihre kleinen Öfen gebaut und Kupfer hergestellt hatten. Nun wollen die Partnerhochschulen des deutsch-österreichisch-schweizerischen Bergbauprojekts ihrerseits eine Reise zu den nepalesischen Grossvätern organisieren. Philippe Della Casa wird mitfliegen. «Wir sind von unseren historischen Vorstellungen stark geprägt. Die Begegnung mit der Gegenwart wird uns neue Denkanstösse geben, auch im prähistorischen Kontext.»

**Kontakt:** Prof. Philippe Della Casa, phildc@archaeologie.uzh.ch

# Die Datenjäger

Wie wir zu neuem Wissen kommen

Die Digitalisierung hat zu einer Explosion verfügbarer Daten geführt. Diese können ein Schatz für die Forschung sein. Doch dieser will gehoben werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der UZH tun das mit Erfolg in ganz unterschiedlichen Gebieten. Dieses Dossier präsentiert einige Beispiele dieser Vielfalt. Die Forschungsgebiete reichen von der Gewalt in Syrien über die Schweizer Mundart bis zur Krebsforschung.

Der Zürcher Illustrator Michel Casarramona hat eine witzige Welt von Datenjägern geschaffen, die dieses Dossier bevölkern.

## Blackout in Syrien

Anita Gohdes untersucht, wie mit Hilfe des Internets in Syrien Gewalt ausgeübt wird. Seite 24

## Gülleloch, Händöpfel, Stieregrind

Marianne Hundt erforscht mit einem Citizen-Science-Projekt unser Verhältnis zur Mundart. Seite 27

## Urknall in der Biologie

Michael Baudis wertet riesige Mengen von Tumordaten aus, um Krebs besser zu verstehen. Seite 29

## «Globales Hirn»

Abraham Bernstein und Michael Hengartner erklären, wie die UZH die digitale Welt mitgestalten will. Seite 32

## Heimtückische Passagiere

Patricia Schlagenhauf weiss dank globaler Datenbanken, welche Krankheiten Reisenden wo auflauern. Seite 37

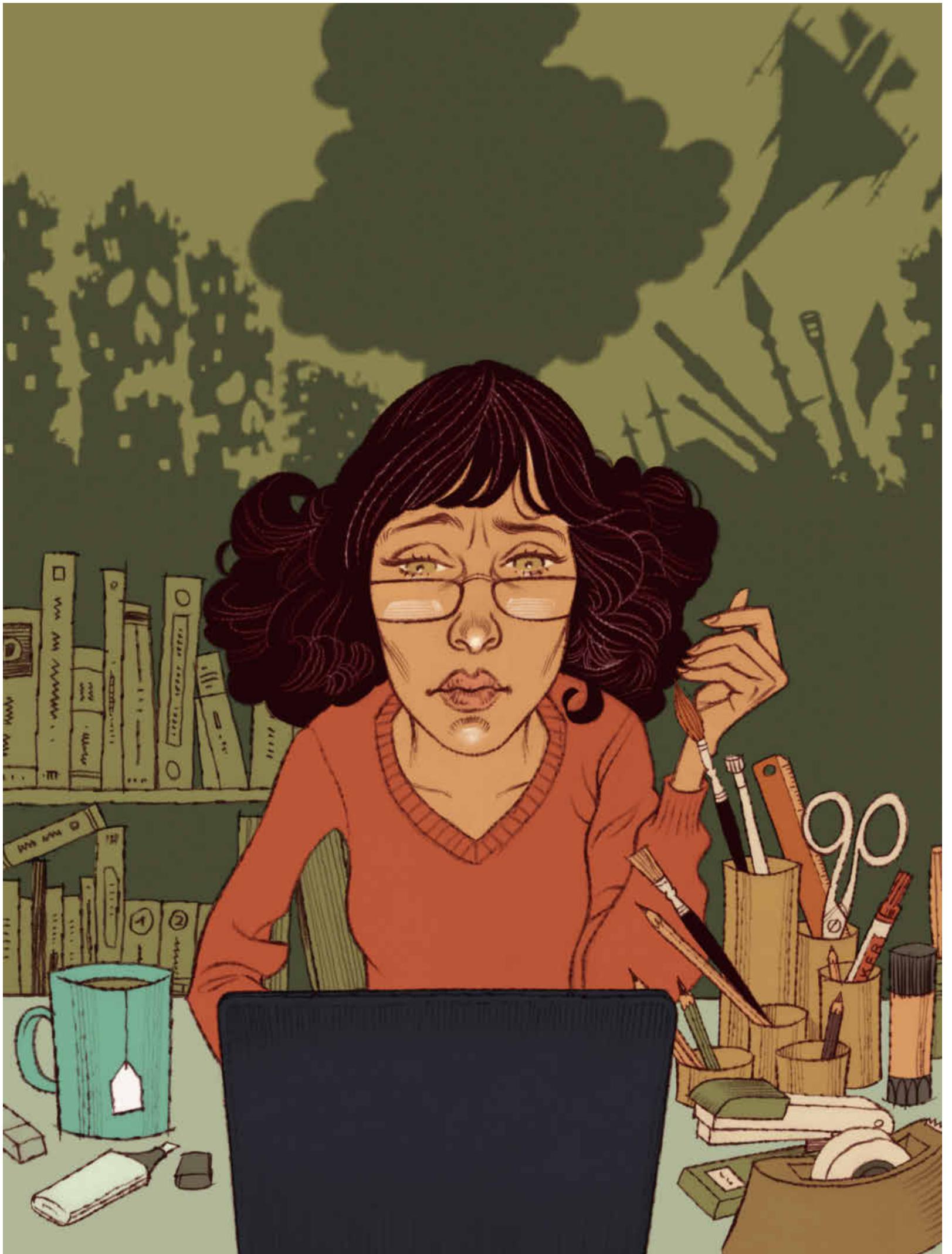
## Rutschende Erde, reissende Flüsse

Jan Seibert will mit der Hilfe von forschenden Bürgern bessere Hochwasserprognosen ermöglichen. Seite 40

## Macht und Bares

Patrik Ettinger untersucht, wie Schweizer Medien und Politiker öffentliche Debatten anheizen. Seite 42

«Gülleloch und schnelle Klicks. Was Daten uns verraten» ist das Thema des nächsten **Talk im Turm**, der vom UZH Magazin organisiert wird. Das Podiumsgespräch findet anlässlich der Zürcher Wissenschaftstage **Scientifica** am Freitag, 1. September, von 18.15 bis 19.30 Uhr in der oberen Mensa der Universität Zürich Zentrum statt. **Weitere Informationen und Anmeldung:** [www.talkimturm.uzh.ch](http://www.talkimturm.uzh.ch)



# Blackout in Syrien

Im Syrienkonflikt sind Internet und soziale Medien Teil der Kriegsführung. Sie ermöglichen es aber auch, die Schrecken des Krieges zu analysieren, wie die Forschung der Politologin Anita Gohdes zeigt. Von Roger Nickl

Internet und soziale Medien spielten Ende 2010 im arabischen Frühling eine zentrale Rolle. Sie erlaubten es den Protestbewegungen, die in Nordafrika und dem Nahen Osten gegen ihre autoritären Regierungen aufbehrten, sich zu organisieren und die Massen zu mobilisieren. Facebook, Twitter & Co. wurden in der Folge als Medien der Freiheit und Demokratie gefeiert und ihre Funktion während der Proteste wissenschaftlich ausgiebig untersucht.

«Die Rolle von Internet und Social Media wurde zum Teil etwas glorifiziert», sagt Anita Gohdes. Vernachlässigt wurde dabei, dass nicht nur die Protestbewegungen, sondern auch die Regimes die modernen Kommunikationstechnologien für ihre Zwecke nutzen. Die 31-jährige Politologie-Professorin, die sich in ihrer Forschung mit Menschenrechtsverletzungen beschäftigt, untersucht diese Kehrseiten der neuen Technologien: Sie analysiert, wie repressive Staaten das Internet als Waffe gebrauchen und wie sie damit Gewalt ausüben. Ein besonderes Augenmerk hat sie dabei auf den Krieg in Syrien.

## Internet in der Waffenkammer

Anita Gohdes hat einen unkonventionellen Ansatz, um Menschenrechtsfragen zu erforschen. Sie beschäftigt sich nicht mit Gesetzen und moralischen Normen, wie dies die Wissenschaft meist tut, sondern mit riesigen Datenmengen und neuesten statistischen Methoden. Die Politologin mit einem Flair für Mathematik erforscht die digitale Kriegsführung mit digitalen Mitteln. «Der Trend, in der Politikwissenschaft mit Daten zu arbeiten, ist enorm», sagt Gohdes, «mit den sozialen Medien haben wir ganz neue, riesige Datenquellen, mit denen wir menschliches Verhalten analysieren können.» Regimes nutzen die neuen Medien ganz unterschiedlich: Sie verbreiten

nicht nur ihre Propaganda via World Wide Web und soziale Medien, sie überwachen damit auch ihre Bürger und sie zensieren deren Zugang zu digitalen Informationen oder kappen ihn ganz. In einer 160 Länder umfassenden Studie hat Anita Gohdes herausgefunden, dass autoritäre Staaten in den letzten 15 Jahren das Internet

## Quantitative Menschenrechtsforschung

### Opfer identifizieren

Mit neuesten statistischen Methoden kann die Politologin Anita Gohdes Opfer des syrischen Bürgerkriegs identifizieren und zählen. Ihre Erkenntnisse können für spätere Kriegsverbrecherprozesse äusserst wertvoll sein.

immer häufiger kurzzeitig abschalten. «Wir haben auch festgestellt, dass Staaten, die den Zugang limitieren oder ganz unterbinden, gewaltbereiter sind als andere», sagt sie.

## Perfide Überwachungsstrategien

Autoritäre Regierungen setzen meist beides, Überwachung und Zensur, ein, um ihre Macht zu sichern und Gewalt auszuüben. Wollen sie Oppositionelle ausfindig machen, lassen sie diese zuerst in den sozialen Medien reden und beobachten sie dabei. Für die Regimegegner ist das ein grosses Problem. Denn zwar erleichtert ihnen das Internet, sich auszutauschen und sich zu organisieren, gleichzeitig werden sie so für den Staat sichtbar und angreifbar.

Die Mittel, die die Regimes zur Überwachung ihrer Gegner einsetzen, sind zuweilen ziemlich perfide: Während des arabischen Frühlings bei-

spielsweise unterhielten regierungsnahe Kreise in Ägypten oppositionelle Websites, um Staatsgegner anzulocken und zu identifizieren. Danach konnten sie diese gezielt ausschalten. «Der digitale Raum wird immer umkämpft, oft kann man nicht mehr sagen, wer für oder gegen wen ist», sagt Gohdes.

In Syrien hat Baschar al-Assad eine ganze elektronische Armee aufgebaut, die Computer von Aktivisten hackt, deren Websites attackiert und die Opposition so in ihrer Arbeit behindert. Das syrische Regime überwacht seine Gegner aber nicht nur mit digitalen Mitteln. Vor militärischen Grossoffensiven kapp es zuweilen den Zugang zum Internet ganz, um den Informationsfluss zu unterbrechen und die Gegner so zu schwächen. «Das ist Teil der modernen Kriegsführung», erklärt die Politikwissenschaftlerin.

Solche Blackouts bleiben nicht ohne Folgen: Die Opferzahlen steigen dann jeweils enorm an. «Ist die Verbindung zum Internet unterbrochen, wird die Gewaltanwendung willkürlicher und die ganze Bevölkerung ist davon betroffen», hat Politikwissenschaftlerin Gohdes festgestellt, «wir beobachten dann mehr Bombardierungen und Feuersbrünste.» Ist die Online-Verbindung dagegen intakt und wird das Internet überwacht, richtet sich die Gewaltausübung vermehrt gegen Einzelpersonen. Diese werden oft gezielt mit Schusswaffen getötet. Die Rolle, die das Internet innerhalb der militärischen Strategie spielt, hat so gesehen auch ganz unterschiedliche Auswirkungen darauf, wie Gewalt angewendet wird.

## Gräuel dokumentieren

Wie viele Menschen im blutigen syrischen Bürgerkrieg mittlerweile umgekommen sind und wer für die Toten verantwortlich ist, ist nicht einfach zu bestimmen. Denn die Lage in Konfliktsituationen ist meist turbulent und unübersichtlich; für die Kriegsparteien wiederum ist das Veröffentlichen von manipulierten, zu hohen oder zu tiefen Opferzahlen Teil der Propaganda.

Um an wissenschaftlich fundierte Zahlen zu kommen, hat deshalb das Genfer UN-Menschenrechtsbüro 2012 die amerikanische NGO «Human Rights Data Analysis Group», mit der Anita Gohdes schon seit längerem zusammenarbeitet, beauftragt, die konkreten Opferzahlen zu erheben.

Die Voraussetzungen dazu sind in Syrien vergleichsweise gut. Die Menschen im Land sind digital eng vernetzt. Zudem gibt es mehrere zivilgesellschaftliche Gruppen, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, die Gräueltaten des Bürgerkriegs zu dokumentieren und für die Zukunft festzuhalten. Mit ihnen arbeiten Anita Gohdes und ihre amerikanischen Kollegen eng zusammen. Die Aktivist:innen in Syrien listen die Namen von Toten auf und halten, wo möglich, auch Todesorte und Todesarten fest, machen Fotos und setzen Links zu Twitter- oder Facebook-Accounts, um zu belegen, dass die gestorbenen Personen wirklich existiert haben. «Das Engagement dieser Leute, aber auch die Genauigkeit der Daten, die wir so erhalten, ist unglaublich», sagt Anita Gohdes.

### Unterschätzte Dunkelziffer

So kommt eine immense Informationsmenge zusammen, die es für die Wissenschaftler aufzubereiten und zu interpretieren gilt. Da die Daten sehr heterogen sind, müssen sie diese zuerst reinigen und vereinheitlichen. Erst dann können sie mittels neuester statistischer Verfahren analysiert werden. Die grosse Rechenarbeit ist es, mit eigens dafür entwickelter Software, alle Namen, Orte und Todeszeitpunkte der verschiedenen Listen miteinander zu vergleichen und die gleichen Namen herauszufiltern. Auf diese Weise können die Opfer identifiziert und Mehrfachnennungen ausgeschlossen werden.

Mit ihrer aufwändigen Methode konnten Anita Gohdes und die Mitarbeiter der «Human Rights Data Analysis Group» für den Zeitraum von Kriegsbeginn im März 2011 bis April 2014 191369 Todesopfer identifizieren. So wissenschaftlich fundiert diese Zahlen auch sind: In Stein gemeisselt sind sie nicht. «Absolute Opferzahlen gibt es nie», sagt Gohdes, «das sind immer möglichst präzise Annäherungen.» Momentan sind die Forscher daran, die Daten bis 2016 zu analysieren.

Die quantitativen Menschenrechtsforscher können nicht nur Kriegstote identifizieren. Sie

können auch die Dunkelziffer von Todesopfern abschätzen, denn lange nicht jeder Todesfall im syrischen Bürgerkrieg ist dokumentiert. Besonders wenn der Konflikt eskaliert und die Gewalt überschäumt, wird die Arbeit für die Datensammlerinnen und -sammler vor Ort schwierig und gefährlich. So entstehen Lücken. «Oft kann

---

*«Der digitale Raum wird immer  
umkämpft, oft kann man nicht mehr  
sagen, wer für oder gegen wen ist.»*

Anita Gohdes

---

die erste Welle der Gewalt nicht dokumentiert werden», sagt Anita Gohdes, «da gehen uns quasi Opfer verloren.»

So kann es sein, dass eine kriegerische Auseinandersetzung rückblickend ganz falsch interpretiert wird. Etwa im Fall der umkämpften syrischen Stadt Hama. Dort scheint, schaut man sich die dokumentierten Todesfälle an, die Gewalt im Zeitraum von Dezember 2012 bis März 2013 zu sinken. Die Analyse der empirischen Menschenrechtsforscher ergab dagegen ein komplett anderes Bild: Die Dunkelziffer, die sie errechneten, zeigte eine Eskalation der Gewalt im Januar 2013 – die geschätzte Zahl der Todesopfer übertraf die dokumentierte um ein Vielfaches. Zu diesem Zeitpunkt startete das syrische Regime eine Gegenoffensive gegen die Rebellen, die Teile der Stadt besetzten.

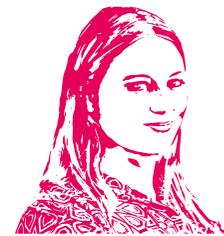
### Kriegsverbrechen ahnden

Solche Erkenntnisse können für spätere Prozesse an einem Kriegsverbrechertribunal äusserst wertvoll sein. Denn sie ermöglichen es, die Verantwortlichen von Massentötungen mit Fakten zu konfrontieren und in die Pflicht zu nehmen. «Damit wird es für Kriegsparteien schwerer, sich herauszureden und die Schuld zu bestreiten», sagt Anita Gohdes.

Die Politologin möchte mit ihrer Forschungsarbeit gesellschaftlich etwas bewirken. «Ich wüsste sonst nicht, weshalb man überhaupt im Bereich Menschenrechte forschen sollte», sagt Gohdes. Deshalb ist ihr als universitärer Wissenschaftlerin auch der Kontakt zur Zivilgesellschaft wichtig. Ihr Ziel ist es, den Bürgerkrieg in Syrien mit-

tels ihrer Daten so akkurat wie möglich zu widerspiegeln, aber eben auch Fakten für die spätere Ahndung von Kriegsverbrechen zu liefern.

Als sich Anita Gohdes 2008, am Anfang ihrer steilen Karriere, für einen Master für statistische Methoden und Menschenrechte in England einschrieb, nahm die Politikwissenschaftlerin erstaunt zur Kenntnis, dass sie die einzige Studentin war. Damals interessierten sich auch grosse NGO wie Amnesty International oder Human Rights Watch noch kaum für quantitative Menschenrechtsforschung. Mittlerweile hat sich das Blatt aber gewendet. In den letzten Jahren ist das Interesse an datengetriebenen Analysen auch in diesem Bereich massiv gestiegen. Und so ist Anita Gohdes zur gefragten Forscherin geworden.



Anita Gohdes

Die Assistenzprofessorin für Internationale Beziehungen am Institut für Politikwissenschaft der UZH macht quantitative Konflikt- und Menschenrechtsforschung. Sie untersucht, wie Gewaltdynamiken sich im digitalen Zeitalter verändert haben und wie Statistik und Datenanalyse genutzt werden können, um Gewaltmuster besser zu erfassen und zu verstehen. In einer aktuellen Studie zur Tötung von Journalisten erforscht sie, unter welchen Bedingungen Medienschaffende angegriffen werden und welche politischen Auswirkungen dies hat.

Kontakt: [gohdes@ipz.uzh.ch](mailto:gohdes@ipz.uzh.ch)



# Gülleloch, Händöpfel, Stieregrind

Mundarten sind hipper denn je. Grund dafür sind die sozialen Medien. Mit einem Computerspiel untersuchen Linguisten online, wie wir Dialekte wahrnehmen und was sie uns bedeuten. Von Michael T. Ganz

Sie kommt aus Deutschland. Sie lehrt Anglistik. Sie forscht über Schweizer Dialekte. Leises Stirnrunzeln erlaubt, Frau Hundt? «Ich weiss», lacht die blonde Frau mit der randlosen Brille, «eine seltsame Kombination. Dass ich mich als deutschstämmige Anglistin hier in Zürich mit Schwiizer-tüütsch befasse, hat aber weniger mit meiner Person zu tun als vielmehr mit der Tatsache, dass Zürich punkto Dialektforschung eine uralte Tradition hat.»

Zürich hat die Dialektforschung mitgeprägt. Der Düsseldorfer Sprachwissenschaftler Georg Wenker studierte an der Zürcher Universität, bevor er 1881 den ersten deutschen Sprachatlas herausbrachte. Wenker hatte rund 30 000 deutschen Dorfschullehrern 42 kurze «volkstümliche» Beispielsätze vorgelegt und sie gebeten, diese in ihren jeweiligen Dialekt zu übersetzen. Aus den Ergebnissen entstand sein Monumentalwerk, das bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts fortgeschrieben wurde. Die sogenannten Wenker-Sätze gelangten dabei auch in die Schweiz, die Resultate der Umfrage wurden jedoch mangels Interesse nie ausgewertet.

Mit dem Schweizer Dialekt befasste sich dann der Thurgauer Linguist Eugen Dieth in den 1940er-Jahren. Er lehrte an der Universität Zürich und war nebenbei als Redaktor des Schweizerischen Idiotikons tätig, eines Dialektwörterbuchs, das die Mundart vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart dokumentiert und dessen 17. und letzter Band heute – endlich! – der Vollendung entgegengeht.

Und wo lehrte Dieth? Erraten: am hiesigen Englischen Seminar. Nicht nur Zürich hat also Dialektforschungstradition, sondern auch die alte, leicht heruntergekommene, aber bei den Studierenden umso beliebtere spätklassizistische Villa mit Garten an der Plattenstrasse, wo Marianne Hundt, Head of the English Department,

das einstige Weihnachtszimmer mit beiger Tapete und Eckkamin als Büro nutzt.

## Forschung mit Spassfaktor

Am Englischen Seminar ist auch das Zürcher Kompetenzzentrum Linguistik angesiedelt, das sich mit der Schweizer Dialektologie beschäftigt

«Tour de Suisse: din dialäkt»

## Was Mundarten verraten

Zieht jemand vom Berner Oberland nach Zürich, will er sich integrieren, aber seine Identität nicht verlieren. Der Dialekt spielt dabei eine wichtige Rolle, wie das Citizen-Science-Projekt «Tour de Suisse: din dialäkt» zeigt.

und dessen Vorsitz Marianne Hundt innehat. Es wurde 2011 gegründet mit dem Zweck, die Zürcher Linguistinnen und Linguisten zu vernetzen und auf niederschwellige Art «sprachwissenschaftliche Inhalte in die Bevölkerung zu transportieren», wie Hundt es formuliert. Letzteres gelingt dem Zentrum mit dem zurzeit populärsten Transportmittel der Kommunikationswelt, einer App. «Tour de Suisse: din dialäkt» heisst das Online-Spiel, welches das Team um Marianne Hundt in einjähriger Arbeit entwickelt hat.

Das Mitspielen macht Spass. Im ersten Level höre ich Dialektsätze und muss sie einem Kanton von fünf vorgeschlagenen Kantonen zuordnen. Appenzell kontra Wallis ist kein Problem, bei Luzern und Nidwalden wirds kniffliger. Im zweiten Level fehlt die Auswahl, ich muss den Punkt auf der Schweizer Karte selber setzen. Bern Stadt oder Oberland? Je näher an der richtigen Antwort

mein Punkt liegt, desto mehr Kreditpunkte kann ich sammeln.

Im dritten Level werde ich gebeten, Dialektsätze so zu verschriftlichen, wie ich sie höre – kein leichtes Unterfangen, sind doch einige der Hörbeispiele historisch und mit Wörtern und Wendungen gespickt, die man heute kaum noch kennt. Immerhin lädt mich «Tour de Suisse: din dialäkt» freundlich ein, solche und andere Probleme in einem Forum zu diskutieren. Und irgendwann im Spiel bittet mich die App dann auch, ein paar wenige persönliche Dinge preiszugeben, etwa mein Alter, meine Herkunft, meine Muttersprache und wie ich Dialekt im Alltag verwende.

Nach einem Monat Laufzeit hatte die App rund 5000 registrierte Gäste und gut 300 000 verortete Dialektproben. «Wir hoffen auf den Schneeballeffekt, um noch möglichst viele Spielerinnen und Spieler zu gewinnen», sagt Marianne Hundt. Denn freilich geht es den Dialektforschern bei der Sache nicht nur um Spiel und Spass. Sie sind auf Datenjagd. Und dafür eignet sich die App bestens.

Die Antworten der Spieler werden gesammelt und ausgewertet. Sie sollen gleich zwei Kernfragen beantworten: Woran und wie gut erkennen wir Schweizerinnen und Schweizer unsere Dialekte? Und in welcher Schreibweise bringen wir sie zu Papier? «Tour de Suisse: din dialäkt» bedient sich dabei jener Methodik, die man Citizen Science – zu deutsch etwa Bürgerwissenschaft – nennt. Citizen Science nutzt die Neugier und Bereitschaft interessierter Laien und bietet Forschenden die Möglichkeit, mit vertretbarem Aufwand grosse Datenmengen zu sammeln. Prominente Beispiele sind Vogelzählungen für die biologische Forschung oder Beobachtungen von Himmelserscheinungen in der Astrophysik.

## Alpentäler und Suburbs

«Im 19. Jahrhundert», sagt Marianne Hundt, «war Angst eine der Motivationen für die Dialektforschung. Angst davor, dass Dialekte aussterben

könnten. Deshalb wollte man diese kartieren und dokumentieren. Wir vom Kompetenzzentrum wollen keine Atlanten und Idiotika mehr publizieren. Uns geht es um die Wahrnehmung von Dialekten. Wie und was wird überhaupt als Dialekt erlebt? Jeder und jede denkt doch: Ich selbst spreche normal, nur der andere spricht anders.»

Hundts Forschungsansatz nennt sich Wahrnehmungsdialektologie, kommt aus den USA und ist vergleichsweise jung. Er bewegt sich irgendwo zwischen Soziolinguistik, Sozialpsychologie und Ethnologie. Wahrnehmungsdialektologen interessieren sich weniger für die räumlich-geografischen als vielmehr für die subjektiven Grenzen zwischen den Dialekten. Denn Dialekte dienen und dienen auch heute noch der Abgrenzung zwischen Gruppen und Individuen, mithin also der Identitätsbildung. Das gilt nicht nur für die Schweiz mit ihren engen Alpentälern, wo die verschiedenen Dialekte vor allem als Ausprägung regionaler Identität wahrgenommen werden. Auch in England, wo man Dialekte eher den sozialen Schichten zuordnet, geht es letztlich um Gruppenzugehörigkeit, sprich Identität.

Einst liess sich anhand der Sprache verorten, wer ins eigene und wer ins Nachbardorf, wer in die Londoner City und wer in die Suburbs gehörte. Mit zunehmender Mobilität ist diese kleinräumige Sprachverortung unbedeutender und vor allem schwieriger geworden; die Dialektgrenzen sind heute weniger statisch als vielmehr dynamisch. Nimmt die Bedeutung von Dialekten mit der Mobilität also ab? «Ganz und gar nicht», sagt Marianne Hundt. «Wer aus dem Berner Oberland nach Zürich zieht, will sich zwar integrieren, seine Identität aber trotzdem nicht verlieren. Und da spielt der Dialekt eine wichtige Rolle.»

### Dialekte wandeln sich

Für Marianne Hundt ist klar: Die Angst vor einer Verwässerung unserer Dialekte ist selbst bei zunehmender Mobilität unbegründet. Wer pendelt oder umzieht, wirft seinen Dialekt nicht über Bord. «Ich vergleiche das jeweils mit Musikinstrumenten», erklärt Hundt. «Zu Hause im dörflichen Musikverein spielt einer die Trompete. Dann zieht er in die Stadt und sattelt auf Flöte oder Saxofon um. Aber sobald er zurück im Dorf ist, holt er wieder seine Trompete hervor.» Auch die Zuwanderung von Menschen fremder Mut-

tersprache sei keine Bedrohung für die Schweizer Mundart, wie es oft zu hören sei. «Der sogenannte Jugo-Talk, wie wir ihn in der Schweiz seit einigen Jahren kennen, ist einfach ein weiteres Musikinstrument. Genau wie das Türkendeutsch in meiner Heimat. Dialekte wandeln sich, und Wandel ist kein Zerfall.»

### Ein Hoch aufs Handy

Im Gegenteil: Mundart ist hipper denn je. Mit den sozialen Medien erlebt sie eine Renaissance, und zwar in ihrer eher unüblichen schriftlichen Form. Junge Deutschschweizer und -schweizerinnen schreiben SMS, Facebook-Nachrichten und

---

*«Hei, mr geshnd öis am sächsi i dr Badi, okey?» – junge Deutschschweizer schreiben ihre SMS heute meist in der Mundart.*

---

WhatsApp-Messages nicht in der Schriftsprache, sondern im Dialekt. «Hei, mr geshnd öis am sächsi i dr Badi, okey?» – «Supi, de Ste und d Manu chömed imfall au.» So geht das millionenfach hin und her.

Und warum Mundart, wenn deren Wörter doch oft länger und mühsamer zu tippen sind als die schriftsprachlichen Pendanten und zudem jedes Autokorrekturprogramm unbrauchbar machen? «Wir sprechen Dialekt, weil wir uns im Dialekt wohler fühlen», erklärt Marianne Hundt. «Dialekt ist nähe Sprachlich, wie wir Linguisten sagen. Man spricht mit seinen Schweizer Freunden ja auch nicht Hochdeutsch, man will sich ja nicht künstlich distanzieren. Und genau dasselbe gilt für SMS und Social Media.»

Besorgte Eltern, Mundartpöppe und Kulturpessimisten, lasst euch sagen: Das Smartphone ist ein wertvolles Mittel zur Erhaltung unserer Dialekte. Oder wie Marianne Hundt es formuliert: «Auf diese Weise wird Dialekt heute öffentlich verhandelt. Und vielleicht ergibt sich daraus irgendwann eine gewisse Fokussierung, was die Dialektschreibung betrifft. Die Technik und ihre Nutzung passen sich stets den Bedürfnissen an. Deshalb stimmt auch die Behauptung nicht, der mundartliche Nachrichtenaustausch sei schädlich für die Hochdeutschkompetenz.»

Woher dieser ungebremste Optimismus, Frau Hundt? «Ich will Angst vor Veränderung abbauen und eine gewisse Lässigkeit im Umgang mit Sprache vermitteln.» Sie selbst sei sozusagen dialektfrei aufgewachsen, in einer Stadt in Niedersachsen, die keinen lokalen Dialekt kannte. «Wir sprachen ein lokal weitgehend neutrales Deutsch.» Als Hundt zum Studium nach Baden-Württemberg ging, wo das Badische den Ton angibt, musste sie feststellen, dass sie nirgends verankert war. «Mir fehlte die regionale sprachliche Identität. Und das ist wohl der Grund, warum ich mich heute für Dialekte interessiere.» Besonders auch für Schweizer Dialekte. Denn in Baden-Württemberg befand sich Hundt bereits im alemannischen Sprachraum, zu dem auch die Schweiz gehört.

Bis März 2018 noch soll «Tour de Suisse: din dialäkt» im App Store bleiben, dann ist die Jagd zu Ende. Das Zürcher Kompetenzzentrum Linguistik wird die harten und die weichen Daten – also Verortungen, Schreibweisen und Soziales – auswerten und die Ergebnisse allen Interessierten zur Verfügung stellen. Marianne Hundt hofft, dass die Daten Eingang in möglichst viele Masterarbeiten, Dissertationen und andere Qualifikationsschriften finden. Damit der öffentliche Diskurs über den Wert der Dialekte weitergeht.



**Marianne Hundt**

Die Professorin für Englische Sprachwissenschaft beschäftigt sich in ihrer Forschung mit sprachlicher Variation und Wandel in Varietäten des Englischen. Schwerpunkte ihrer korpusbasierten Studien liegen im Bereich der späten Neuzeit, des syntaktischen Wandels und der Varietäten im Südpazifik und in Südostasien.

Kontakt: [m.hundt@es.uzh.ch](mailto:m.hundt@es.uzh.ch)

# Urknall in der Biologie

Genetische Analysen von Krebszellen produzieren Millionen von Gigabytes DNA-Daten. Bioinformatiker Michael Baudis macht sie für die Forschung zugänglich und erforscht, wie sich Krebszellen verändern. Von Stefan Stöcklin

Michael Baudis ist ein gefragter Mann. Als Bioinformatiker und Molekularbiologe hat er ein Profil, das die Krebsmedizin dringend braucht, um aus den unübersichtlichen Gendaten Tausender von Patienten die massgebenden Muster herauslesen zu können. Baudis hat diese Entwicklung vor 25 Jahren antizipiert und entsprechende Weichen gestellt: Als Doktorand im Deutschen Krebsforschungszentrum der Universitätsklinik in Heidelberg analysierte er Mitte der 1990er-Jahre die genetischen Ursachen von bösartigem Lymphdrüsenkrebs. Gleichzeitig programmierte er einfache elektronische Systeme, um die Gendaten verschiedener Experimente zusammenzuführen. «Damals hat es mich gepackt», sagt der Bioinformatiker vom Institute of Molecular Life Sciences der UZH.

Heute ist er ein begehrter Experte für Tumordatenbanken. Wenn man ihn angesichts seines Werdegangs als Grenzgänger zwischen Medizin, Genetik und Informatik bezeichnet, versteht er das als Kompliment und nickt zustimmend: «Die Genomrevolution der letzten Jahre ist eine Informationsrevolution», sagt Baudis. Eine Art Urknall in der Biologie, der zu Millionen Gigabytes von Daten geführt hat, die von Spezialisten wie ihm analysiert werden müssen.

## Millionenfach billiger, tausendfach schneller

Um den atemberaubenden Umbruch in der Genomik zu verstehen, reicht ein Blick zurück auf die Geschichte der Analyse und Charakterisierung von DNA. Als Michael Baudis Medizin studierte, war die DNA-Sequenzierung noch weitgehend Handarbeit. Die Abfolge der Bausteine im Erbgut musste in einer Kaskade von Experimenten mühsam eruiert werden. In jene Zeit Anfang der 1990er-Jahre fällt auch der Startschuss des Human Genome Project. Das in den USA und

Grossbritannien durchgeführte Megavorhaben hatte die Analyse aller 23 menschlichen Chromosomen zum Ziel. Es dauerte 13 Jahre und kostete 2,7 Milliarden Dollar, um die Abfolge der rund drei Milliarden DNA-Bausteine eines menschlichen Genoms zu ermitteln. Heutige Sequenzier-

## Bioinformatik

### 3 Milliarden DNA-Bausteine

Tumoren entstehen meist durch Mutationen im Erbgut und führen dazu, dass sich Zellen unkontrolliert vermehren. Bioinformatiker analysieren diese Genomveränderungen und vergleichen dazu die drei Milliarden Bausteine der DNA von Krebspatienten mit denen von gesunden Personen.

geräte schaffen das in zwei, drei Tagen zu Kosten von rund 1500 Dollar. Das heisst, es ist heute millionenfach billiger und tausendfach schneller, das Genom eines Menschen zu sequenzieren. Diese Revolution hat einen Boom ausgelöst, der noch lange nicht zu Ende ist.

Die Mediziner interessieren sich für diese DNA-Daten, weil Krebs im Kern eine Genomkrankheit ist. Tumoren entstehen meistens durch Mutationen im Erbgut und führen dazu, dass sich die Zellen unkontrolliert vermehren. Bioinformatiker analysieren diese Genomveränderungen und vergleichen dazu die drei Milliarden Bausteine der DNA von Patienten mit denen von gesunden Personen. So einfach, wie man sich das ursprünglich vorgestellt hat, ist es allerdings nicht. Vor zwanzig Jahren dachte man, es gäbe vielleicht ein, zwei Dutzend Krebsgene. «Heute wissen wir, dass jeder Krebsfall ein individuelles

genetisches Muster zeigt», sagt Michael Baudis. Und aufgrund der instabilen DNA können sich sogar innerhalb ein und desselben Patienten Krebszellen genetisch voneinander unterscheiden.

Im Fall von Brustkrebs kennt man zum Beispiel die Gene BRCA1 und BRCA2, die in rund 50 Prozent der familiären Brustkrebsfälle verändert sind. Aber es gibt hunderte unterschiedlicher Mutationen in diesen Genen, die das Krebsgeschehen unterschiedlich beeinflussen. Bei anderen Krebstypen ist es ähnlich: Man findet zwar immer wieder die gleichen Krebsgene wie zum Beispiel das TP 53, ein Suppressor-Gen, oder RAS, das in die Signalverarbeitung der Zelle involviert ist. Aber daneben gibt es Tausende von Mutationen in vielen weiteren Genen, die zu einem höchst komplizierten Bild führen. Kommt dazu, dass sich die Mutationen eines Krebses im Lauf der Zeit verändern und laufend neue Fehler akkumulieren. «Wir suchen nach den Mutationsmustern, um die Tumoren besser zu charakterisieren», sagt Baudis. Mit dem Ziel, die Behandlung anzupassen und zu individualisieren. Das Stichwort dazu lautet «Precision Medicine» (Präzisionsmedizin).

## Politisch unwillkommen

Michael Baudis darf sich als Pionier der Bioinformatik und des Precision Medicine rühmen, die heute als Schlüsseltechnologien der Zukunft gelten. Vorgezeichnet war dieser Weg nicht. Baudis ist in der ehemaligen DDR in Grosshain (Sachsen) aufgewachsen und flog 1986 als «politisch unwillkommene» Person kurz vor dem Abitur gar von der Schule. Grund war ein Ausreiseantrag nach Westdeutschland, den er zuvor gestellt hatte. «Ich hatte Mühe mit diesem bizzaren System und vertrug die oppressive Mentalität nicht», sagt der Wissenschaftler. Wie er heute weiss, war es die für Bildung zuständige Margot Honecker und Ehefrau von Generalsekretär Erich Honecker höchstpersönlich, die den Rauschmiss veranlasst hatte. Baudis arbeitete nach dem Rauswurf noch während vier Jahren als Krankenpfleger in der DDR. Erst kurz vor der Wende Anfang Oktober 1989 konnte er das marode Land legal verlassen.

Danach holte er im westdeutschen Mannheim nach, was ihm der DDR-Staat verweigert hatte,

und beendete seine Schulkarriere als 24-Jähriger mit dem Abitur. «Zumindest einen positiven Aspekt hatte die Verzögerung», sagt Michael Baudis. Im Gymnasium lernte er seine Frau Laura kennen, die wie er aus politischen Gründen Rumänien verlassen hatte. Eine Verbindung, die halten sollte: Gemeinsam verfolgten die beiden ihre wissenschaftliche Karriere, sie als Teilchenphysikerin, er als Bioinformatiker und Tumorgenetiker. Parallel absolvierten sie ihre Lehr- und Wanderjahre in den USA und kehrten gemeinsam mit ihren Kindern zurück nach Europa. Nun sind sie zusammen an ein und derselben Fakultät der Universität Zürich als Professoren tätig.

Michael Baudis hat zusätzlich zum Medizinstudium eine vier Jahre dauernde Doktorarbeit in Tumorgenetik geschrieben. Das passt zum eigenständigen Profil des Wissenschaftlers. «Das ganze Feld der DNA-Analyse war noch in den Kinderschuhen, die neuen Möglichkeiten zeichneten sich erst unscharf ab», sagt Baudis. Klar war nur, dass man die Krankheit Krebs an der genetischen Wurzel packen konnte – «eine faszinierende Perspektive, an der ich mitarbeiten wollte», so Baudis. Erstmals war es zum Beispiel möglich, krebsverursachende Mutationen in Spezialmikroskopen abzubilden, bei der kleinere oder grössere Abschnitte der DNA multipliziert sind oder fehlen. Diese Duplikationen und Deletionen tragen häufig zur Entstehung von Krebs bei, indem sie andere Krebsgene aktivieren, Suppressor-Gene hemmen oder die DNA-Regulation stören.

#### «Wir sind Datenparasiten»

Da Michael Baudis schon immer ein Flair fürs Programmieren hatte, begann er mit dem Aufbau digitaler Archive, in denen diese DNA-Vervielfältigungen systematisch aufgelistet und dargestellt sind. 2001 veröffentlichte er die erste Version der Progenetix-Datenbank, die diese «Copy Number Aberrations» auflistet, wie dieser Mutationstyp im Jargon heisst. Sie enthält unterdessen die Daten von 364 verschiedenen Krebstypen aus über 32 000 Experimenten. 2012 erweiterte Baudis diese Datenbank mit der «arrayMap». Sie basiert auf einer Weiterentwicklung der ursprünglichen Technik und erlaubt eine höhere Auflösung in den DNA-Veränderungen. Das heisst, Mutationen kleinerer Sequenzabschnitte lassen sich vergleichen.

Die zugrundeliegenden DNA-Daten erhebt Baudis nicht selbst, stattdessen nutzen er und sein Team öffentlich zugängliche Daten aus grossen Repositorien, am wichtigsten sind die Ressourcen des amerikanischen NCBI (National Center for Biotechnology Information) und des European Bioinformatics Institute (EBI). «Wir sind Daten-

---

*Jeder Krebsfall zeigt ein individuelles genetisches Muster. Sogar bei einem einzelnen Patienten können sich die Krebszellen genetisch unterscheiden.*

---

parasiten», schmunzelt Baudis. Sein Gebiet der Tumordatenbanken profitiert von der wachsenden Bewegung für Open Access (siehe Kasten), die den Zugang und die Offenlegung von Forschungsdaten propagiert. Erst der freie Austausch ermöglicht den Aufbau der Datenbank, gleichzeitig ist sie selbst ein kostenloser Service für die Community.

Dank dieser Dienstleistung kann jeder Arzt oder Forscher in Progenetix nachschauen, wo bestimmte Mutationen mit welcher Häufigkeit in den archivierten Krebstypen auftreten. Die Fachkollegen aus der Onkologie und der Genetik nutzen die Dienste rege. «Besonders interessant sind die direkten Nachfragen zu speziellen Themen», sagt Baudis. Sie sind häufig Grundlage für Fachartikel: Eine kürzlich veröffentlichte Studie zur Metastasierung bei Brustkrebs im Fachblatt «Nature» stützte sich zum Beispiel auf Progenetix-Daten. Ebenso eine grosse Studie über die Genetik seltener und meist unheilbarer Tumoren im Hirnstamm von Kindern (Diffuse Intrinsic Pontine Glioma). Die Progenetix-Daten führten zu einem neuen Projekt zur Identifizierung von Subtypen des Tumors, was neue Ansätze zur Behandlung eröffnen dürfte.

Der Datenpionier sieht mit Genugtuung, dass die Bioinformatik in den letzten Jahren Fahrt aufgenommen hat. Angetrieben durch die Genomrevolution haben sich landauf, landab Initiativen entwickelt, um möglichst viele DNA-Daten von Krebspatienten zu generieren und zu analysieren. Laut einer aktuellen Untersuchung sind weltweit über 100 Konsortien daran, DNA-Krebsdaten zu erheben, hauptsächlich in den USA, Kanada und Westeuropa. In den USA läuft ein

entsprechendes Programm unter dem klingenden Titel «Cancer Moonshot». Angesichts dieses Booms sind übereinstimmende Formate gefragt, um die Daten der verschiedenen Institute und Kliniken vergleichen zu können.

Baudis engagiert sich deshalb in der Global Alliance for Genomics and Health (GA4GH), die genau dieses Ziel verfolgt: ein internationales Netzwerk, in dem genomische und klinische Daten ausgetauscht werden. Statt einer zentralen Datenbank verfolgt die 2013 lancierte Initiative eine dezentrale Lösung, in der lokale Datenbanken über gemeinsame Protokolle und Interface verbunden werden. Baudis arbeitet im sogenannten Beacon-Projekt mit, durch das DNA-Mutationen bis auf einzelne Basenbausteine der DNA abgefragt werden können.

#### Open Access

### Daten für alle

Was mit öffentlichen Geldern finanziert wird, soll auch frei zugänglich sein. Im Rahmen von Open Access verlangen Forschungsförderungsinstitutionen den kostenlosen und freien Zugang nicht nur zu den Publikationen, sondern auch zu den Daten. Auf nationaler Ebene ist es der Schweizerische Nationalfonds, der von den Forschenden «erwartet», dass sie ihre Daten anderen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen zugänglich machen und in öffentlichen Datenbanken speichern. Ab diesem Oktober müssen deshalb alle Gesuchsteller einen «Data Management Plan» als integralen Teil ihres Gesuchs einreichen. Auf internationaler Ebene ist die «European Science Cloud» im Entstehen begriffen. Das weltweit grösste Repositorium soll ab 2020 in Betrieb gehen und allen Forscherinnen und Forschern Datenzugang gewähren, darauf haben sich die wichtigsten Forschungsinstitutionen Europas im Juni 2017 geeinigt. 200 Millionen Euro will die Europäische Kommission dafür ausgeben. Wegweisend für den freien Zugang waren amerikanische und britische Förderungsinstitutionen, die im Rahmen des Human Genome Project bereits in den 1990er-Jahren genetische Primärdaten veröffentlicht hatten. Open Access umfasst aber alle Disziplinen.



Im Zusammenhang mit weltweiten, umfangreichen Netzwerken stellt sich ein neues Problem immer dringender: die Sicherstellung der Anonymität. Analysiert man DNA-Daten auf individuelle Mutationsmuster in Kombination mit klinischen Daten, steigen die Möglichkeiten der Identifizierung und machen aufwendige Vorkehrungen nötig. «Das Risiko einer Identifizierung der Patienten ist minimal», sagt Baudis, «aber ganz verhindern lässt sich dies nicht.» Nötig seien deshalb Rahmenbedingungen, die allfällige Missbräuche einschränken können.

Die Herausforderungen beim Datenschutz schmälern sein Engagement für Open Access jedenfalls nicht. Dass er von freien Daten überzeugt ist, entspringt letztlich der gleichen liberalen Grundhaltung, mit der er schon als Gymnasiast mit dem DDR-System in Konflikt geriet. Diese Konstante zeigte sich kürzlich auch in seiner Stellungnahme gegen den Einreisestopp für Bürger aus muslimischen Ländern, die Donald Trump Anfang Jahr verhängt hatte. «Gegen unbegründete Einschränkungen der persönlichen Freiheit bin ich aufgrund meiner Erfahrungen allergisch», sagte Baudis. Man könnte in diesem Zitat «persönliche Freiheit» auch mit «Forschungsdaten» ersetzen und wüsste, was den Forscher antreibt.



**Michael Baudis**

Der Professor für Bioinformatik erforscht genomische Veränderungen in Krebszellen. Sein besonderes Interesse gilt dem Zusammenhang von wiederkehrenden Mutationsmustern mit den klinischen und biologischen Erscheinungsformen der Krankheiten. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Frage, wie man die dafür benötigten Daten insgesamt besser für die Forschung zugänglich machen kann.

**Kontakt:** michael.baudis@imls.uzh.ch

## «Globales Hirn»

Die Digitalisierung beschleunigt die Wissenschaft und verändert die Forschung. Abraham Bernstein und Michael Hengartner über die digitale Revolution und die Rolle der UZH. Von Roger Nickl und Thomas Gull

*Abraham Bernstein, Michael Hengartner, die Digitalisierung hat im Eiltempo in unserem Alltag Einzug gehalten. Wie revolutionieren Computer, Internet und soziale Medien unser Leben heute und in Zukunft?*

Abraham Bernstein: Die Digitalisierung ermöglicht, dass wir zu jeder Zeit an jedem Ort mit jedem und jeder kommunizieren können. Das führt zu einer räumlichen und zeitlichen Entgrenzung. Hinzu kommt, dass es immer billiger wird, Daten zu sammeln und zu verarbeiten. Wir können heute Informationen auf völlig neue Arten speichern und analysieren. So entstehen ganz neue Möglichkeiten: Systeme der künstlichen Intelligenz beispielsweise können uns helfen, Entscheidungen zu treffen oder Forscherteams können rund um die Uhr auf dem ganzen Erdball verteilt arbeiten. Wir werden ganz neue Arten entdecken, wie wir uns koordinieren, wie wir zusammenarbeiten und wie wir kommunizieren.

*Was heisst das konkret?*

Bernstein: Die Demokratie zum Beispiel wurde zu einer Zeit erfunden, als das schnellste Mittel zur Informationsübermittlung das Pferd war. Das ist ein Grund dafür, dass wir immer noch auf Papier abstimmen. Heute wäre es dagegen technisch möglich, dass eine Million Menschen in eine Nationalratsdebatte eingreifen und sich mittels sozialer Medien etwa zu einer Gesetzesvorlage äussern könnten. Das könnte den demokratischen Prozess völlig verändern.

Michael Hengartner: Auch das tägliche Leben verändert sich massiv. Das sehe ich bei meinen Töchtern. Sie tauschen sich viel intensiver mit ihren Freundinnen und Freunden aus, die Kommunikation findet aber ausschliesslich im virtuellen Raum statt. In meiner Jugend war ich oft bei Freunden zu Besuch oder sie waren bei mir. Das geschieht heute bei meinen Töchtern viel weniger.

*Was bedeutet die digitale Revolution für die Wissenschaft?*

Bernstein: Die Verfügbarkeit von immer mehr Daten wird zur Folge haben, dass Forschende immer häufiger Fragen stellen, die sie mit bereits existierenden Datensätzen zu beantworten versuchen. Wissenschaft wird auch zunehmend von Maschinen gemacht werden. In der Hefe-Forschung gibt es Geräte, die selber Hypothesen aufstellen und anschliessend ein Experiment dazu durchführen. Auch in der Statistik existieren Programme, die Daten auswerten und neue Theorien entwerfen, die sie dann gleich überprüfen. Weil die Kommunikation einfacher wird, werde auch die Bürgerwissenschaft, die Citizen Science, wichtiger: Wissenschaftler können das Wissen und die Daten von Laien aus der ganzen Welt in ihre Forschung einbeziehen. Um die Citizen Science zu fördern und weiterzuentwickeln, gründet die UZH gemeinsam mit der ETH Zürich ein Citizen Science Center.

*Was passiert mit den Wissenschaftlern, wenn die Maschine alles macht – werden sie bald überflüssig?*

Hengartner: Nein, aber sie müssen sich weiterbilden. Die datengetriebene Forschung muss auch in der Ausbildung und im Studium eine wichtigere Rolle spielen. Heute sollten Geisteswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler wissen, wie man mit grossen Datensätzen umgeht. Auch in der Biologie wird zunehmend quantitativ gearbeitet. Damit entstehen neue Arten des Analysierens. Das ist natürlich total spannend und beschleunigt die Forschung.

*Sie, Herr Bernstein, haben die Vision eines globalen Hirns, eines «Global Brain», das die Digitalisierung ermöglicht. Was steckt hinter diesem Gedanken?*



«Im digitalen Raum findet der Wettbewerb der Ideen permanent und global statt»: Abraham Bernstein (links) und Michael Hengartner diskutieren Potenziale der Digitalisierung.

Bernstein: Durch die Zusammenarbeit im digitalen Raum findet der Wettbewerb der Ideen nicht nur lokal und zeitlich beschränkt, sondern permanent und global statt. Es gibt digitale Netzwerke von Menschen, die sich zu ganz unterschiedlichen Themen Gedanken machen. Dazu gehören Wissenschaftler, aber auch Laien. Hinzu kommen Computer und Systeme der künstlichen Intelligenz, die auch ihre Beiträge machen. Alle diese Prozessoren interagieren miteinander. Wenn sie dabei erfolgreich sind, können dadurch unerwartete Ideen und Problemlösungen entstehen.

#### *Zum Beispiel?*

Bernstein: Die New Yorker Stadtregierung hat sich überlegt, wie sie die Luftverschmutzung reduzieren kann. Dazu wurden online Vorschläge gesucht, über die Bürgerinnen und Bürger dann abstimmen konnten. So kam eine Liste zustande, auf der erwartbare Ideen zu finden waren – etwa

vermehrt Katalysatoren einzusetzen oder autofreie Sonntage einzuführen – aber auch unerwartete. Zum Beispiel der Vorschlag, man müsste den Kreuzfahrtschiffen rund um Manhattan einen Stromanschluss geben. Denn diese Schiffe verbrennen unglaublich schmutziges Öl in riesigen Mengen und generieren damit Strom. Wenn man nun diesen Schiffen einen Stromanschluss gibt, kann man damit die Schadstoffemission stärker reduzieren, als wenn man sehr viele Autos mit Katalysatoren ausrüstet. Das ist eine einfache, aber geniale Idee, auf die man zuerst kommen muss. Solche Ideen können durch kollektive Intelligenz entstehen, die die digitalen Medien ermöglichen.

#### *Funktionieren die digitalen Medien in der Biologie auch als Ideengenerator, Herr Hengartner?*

Hengartner: Ja, ein gutes Beispiel dafür ist die Präzisionsmedizin. Man versucht Patienten eine massgeschneiderte Therapie zu ermöglichen,

indem man eine möglichst präzise Diagnose stellt. Auf Grund einer solchen Diagnosen und der individuellen körperlichen Voraussetzungen des Patienten kann dann die ideale Behandlung bestimmt werden. Wir wissen heute, dass beispielsweise jeder Brustkrebs mehr oder weniger einzigartig ist. Heute können wir das Genom

#### **Abraham Bernstein**

Abraham Bernstein ist Direktor der UZH Digital Society Initiative und Professor für Informatik.

**Kontakt:** [abraham.bernstein@ifi.uzh.ch](mailto:abraham.bernstein@ifi.uzh.ch)

#### **Michael O. Hengartner**

Michael O. Hengartner ist der Rektor der UZH und Professor für Molekularbiologie.

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



sequenzieren und das Proteom messen. Die Analyse dieser Daten gibt uns Hinweise darüber, welche Antikörper wirksam sein könnten. Das heisst, die Suche nach einer wirkungsvollen Therapie wird wesentlich einfacher und schneller. Damit steigt die Erfolgsrate und wir können Behandlungskosten senken.

*Wird es künftig in der Biologie Forschende geben, die nur noch im Labor stehen und experimentieren, und solche, die Datensätze analysieren?*

Hengartner: Das ist schon heute so. Viele Bioinformatiker sitzen ausschliesslich vor dem Computer und arbeiten mit Daten, die andere generiert haben. Die meisten Bioinformatiker haben wenig bis gar keine Laborerfahrung. Diese Spezialisierung auf die datenbasierte Forschung ist mittlerweile überall in der Wissenschaft zu finden.

*Was bedeutet das für die Ausbildung?*

Hengartner: Das Studium sollte zu Beginn breit ausgelegt werden, danach muss man sich spezialisieren. Eine breite Grundausbildung soll die Basis dafür legen, dass sich Vertreter von verwandten Disziplinen auch später noch gegenseitig verstehen. Ein Bioinformatiker muss wissen, wie die experimentelle Forschung im Labor funktioniert. Eine Experimentatorin wiederum muss die Qualität von Daten beurteilen können und

---

*«Unerwartete Ideen zur Lösung von Problemen können durch kollektive Intelligenz entstehen, die die digitalen Medien ermöglichen.»*

Abraham Bernstein

---

wissen, was die Stärken und Schwächen eines Datensatzes sind. Was der Bioinformatiker macht, darf für sie nicht zum Voodoo werden.

Bernstein: Wir müssen uns genau überlegen, was die Studienabgänger von morgen wissen sollten. Vor 100 Jahren musste jeder Wissenschaftler Latein können. Wir müssen uns nun fragen, was das Latein von heute ist. Sicherlich müssen Forschende und Studierende mit Daten umgehen können. Sie müssen verstehen, dass jeder Datensatz einen Bias, das heisst eine gewisse Ausrichtung hat, sonst machen sie Fehler bei der Interpretation. Und sie sollten mit Wahrscheinlichkeiten umgehen können. Heutige DNA-Tests treffen schliesslich auch nicht zu 100 Prozent zu.

*Wird das Programmieren zum neuen Latein der Wissenschaft und damit selbstverständlicher Teil des Studiums?*

Bernstein: Studierende müssen sicher ein Gefühl für Daten und ein Verständnis für die virtuelle Welt entwickeln, sonst können sie keine Wissenschaft betreiben. Es muss nicht das ganze Studium umgestellt werden, doch gewisse Bereiche müssen ergänzt werden. Das passiert bereits, wenn wir etwa daran denken, dass in vielen Studienrichtungen Statistik zur Grundausbildung gehört. Das gilt mittlerweile auch für die Psychologie oder die Sprachwissenschaften.

*Die Digitalisierung wird unser Leben, aber auch die Wissenschaft grundlegend verändern. Wie kann die Gesellschaft auf die digitale Revolution reagieren?*

Hengartner: Als wissenschaftliches und wirtschaftliches Zentrum der Schweiz muss sich der Kanton Zürich den Herausforderungen der Digitalisierung stellen. Der UZH kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Die Universität Zürich verfügt bereits über breites, interdisziplinäres Know-how in diesem Bereich. Indem wir dieses Wissen bündeln und weiter ausbauen, können wir den Prozess der Digitalisierung breit erforschen und innovativ mitgestalten. Die UZH hat deshalb die Digital Society Initiative (DSI) lanciert und sie will ein Digital Society Center schaffen. Damit sollen Kompetenzen, die an der UZH auf diesem Gebiet vorhanden sind, konzentriert werden. So können wir dazu beitragen, dass der Standort Zürich für neue Herausforderungen gerüstet ist und sich nachhaltig als führendes Zentrum für digitale Innovation etablieren kann.

Bernstein: Zentral ist, dass die UZH sich mit den Wechselwirkungen von Digitalisierung und Gesellschaft auseinandersetzt. Denn die Digitalisierung ist nicht in erster Linie eine technische Entwicklung, sondern es geht um die Frage, wie wir Technik einsetzen. Sie betrifft Gesellschaft und Wirtschaft gleichermaßen. Die Technologie wird von sozialen Prozessen getrieben. Was da passiert, wollen wir erforschen. Andererseits müssen wir darüber nachdenken, welche Herausforderungen mit der Digitalisierung auf die Gesellschaft zukommen und wie wir uns für diese Entwicklungen wappnen müssen.

*Welches sind die Stärken der UZH, wenn es darum geht, die Digitalisierung zu erforschen?*

Hengartner: Für uns steht die Breite des Wissens im Vordergrund, das an der UZH vorhanden ist



*«Als wissenschaftliches und wirtschaftliches Zentrum muss sich Zürich den Herausforderungen der Digitalisierung stellen. Der UZH kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.»*

Michael Hengartner

und das zu ganz neuen Einsichten und Perspektiven führen kann, wenn es zusammengebracht wird. Die UZH als vielfältigste Universität der Schweiz ist dazu ideal geschaffen. Das breite Wissen und die Interdisziplinarität, die die UZH mitbringt, sind ganz zentral, will man die Digitalisierung erforschen. So kann beispielsweise kein Informatiker die Frage beantworten, was es bedeutet, wenn Computer künftig unsere Arbeit machen. Der Standort Zürich soll spürbar gestärkt werden. Im Vordergrund steht dabei, die Kompetenzen der Bevölkerung sicherzustellen. Wir wollen in die Ausbildung investieren, die interdisziplinäre Innovation fördern, Zukunftsszenarien partizipativ entwickeln und geeignete Rahmenbedingungen schaffen.

Bernstein: Der UZH ist es in den vergangenen Jahren mit dem «Wyss Translational Center Zu-

rich» in der Medizin und dem «UBS International Center of Economics in Society» bereits gelungen grosse, unabhängige Forschungszentren mit internationaler Ausstrahlung und grosser Innovationskraft zu schaffen. Etwas Vergleichbares wollen wir mit dem geplanten Digital Society Center (DSC) erreichen, um so auf die tiefgreifenden Veränderungen zu reagieren, die mit der Digitalisierung einhergehen.

*Was ist konkret geplant?*

Hengartner: Wir wollen neue Professuren und Forschungsgruppen in datenintensiven Disziplinen und für datenintensive Forschungs- und Lehrmethoden schaffen. Zudem wollen wir Innovationsforschungsgruppen etablieren. Bildung und Forschung sollen gemeinsam und interdisziplinär entwickelt werden. Wichtig ist auch, hervorragende Nachwuchsforschende zu rekrutieren, die sich gemeinsam mit Forschern aus anderen Disziplinen mit den Folgen des digitalen Wandels beschäftigen.

*Kann die UZH diese Aufgabe allein stemmen?*

Hengartner: Wir wollen eine Vorreiterrolle übernehmen, werden aber selbstverständlich mit Partnern und anderen Hochschulen zusammenarbeiten, wenn sich dazu Gelegenheit bietet. Das Digital Society Center soll sich künftig zu einer

Werkstätte für zukunftsgerichtete Ideen mit hohem praktischem Nutzwert entwickeln. Die UZH will dafür eigene Mittel einsetzen, ist aber auf zusätzliche finanzielle Unterstützung von Wirtschaft und Gesellschaft angewiesen. Ich bin aber überzeugt, dass das geplante Zentrum einen Mehrwert für Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft generieren wird.

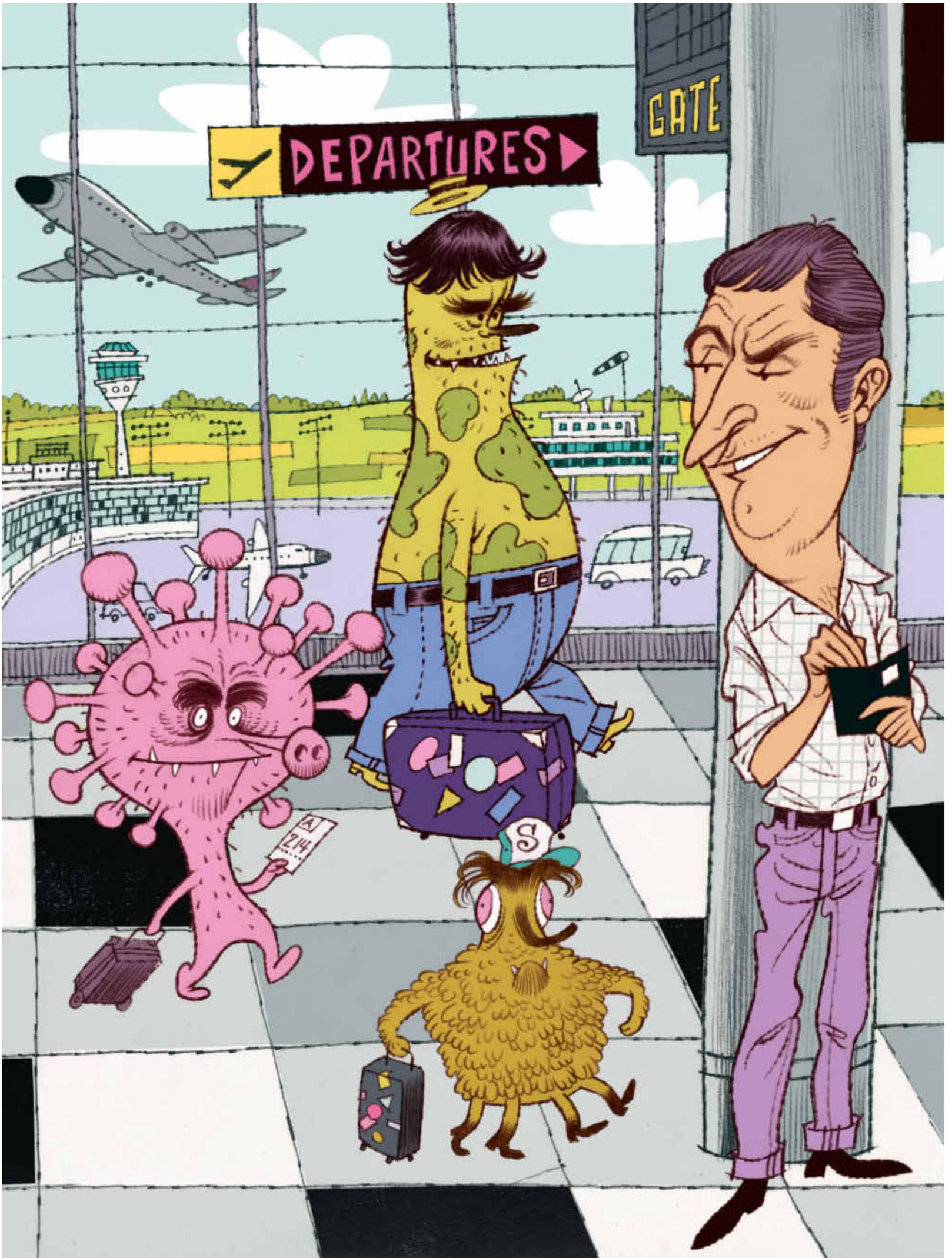
**UZH Digital Society Center**

## Das digitale Zeitalter mitgestalten

Die UZH hat in den vergangenen Jahren bereits in zahlreichen Bereichen wie Finanztechnologie (FinTech), Information Technology and Law, Big Data Analytics oder Supercomputing Kompetenzen aufgebaut. Ein MBA in Digital Entrepreneurship ist in Planung. Diese Massnahmen reichen aber nicht aus, um rasch auf die rasanten technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen zu reagieren, die die Digitalisierung mit sich bringt.

Die UZH will deshalb in den nächsten Jahren das UZH Digital Society Center (DSC) aufbauen. Zu den Zielen des DSC gehört, die Kompetenzen der UZH in den datenintensiven Disziplinen auf höchstem internationalem Niveau auf- und auszubauen. Das Innovationspotenzial digitaler Methoden und Technologien soll ausgeschöpft und der Wissens- und Technologietransfer systematisch unterstützt werden. Nachwuchsforschende sollen rekrutiert werden, die sich interdisziplinär mit den gesellschaftlichen Auswirkungen des digitalen Wandels beschäftigen.

Zudem will die UZH als Partnerin Politik und Wirtschaft Regulationen und Rahmenbedingungen für die digitalisierte Zukunft vorschlagen. Sie will im Dialog mit Partnern Zukunftsszenarien für den Standort Zürich entwickeln. Und sie will sich als international führendes Zentrum für den digitalen Wandel etablieren. Dazu sollen fünfzehn neue Professuren geschaffen und zehn Innovationsforschungsgruppen aufgebaut werden.



# Heimtückische Passagiere

Wir reisen so viel wie nie zuvor. Begleitet werden wir zuweilen von lästigen Krankheitserregern. Epidemiologin Patricia Schlägenhauf analysiert deren Daten und gibt reisemedizinische Empfehlungen. Von Ruth Jahn

Der Reisemarkt wächst in globalisierten Zeiten stetig. 2016 verzeichnete Europa 40 Prozent aller internationalen Ankünfte weltweit, das entspricht nahezu 500 Millionen Reisenden – Tendenz steigend. Oft bringen Reisende aber nicht nur schöne Erinnerungen nach Hause, sondern auch lästige Krankheitserreger. Diese hat Patricia Schlägenhauf fest im Blick. Schlägenhauf ist Spezialistin für reiseassoziierte Krankheiten und ihre Prävention – ein Gebiet, das angesichts unseres zunehmenden Hangs, in die Ferne zu schweifen, immer wichtiger wird. Die Epidemiologin weiss, welche Krankheiten Menschen in ihrem Reisegepäck mit nach Hause bringen können. «Wer zum Beispiel als Migrant in Europa lebt und dann und wann seine Verwandten südlich der Sahara besucht, hat ein hohes Risiko, an Malaria zu erkranken», weiss die Forscherin, «während junge Backpacker in Asien oft die von Mücken übertragene Viruserkrankung Denguefieber auflesen oder von einem Hund gebissen werden.»

## Desillusionierte Honeymooners

Am Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der UZH sammelt und durchkämmt die Professorin Daten zu Zika, Grippe, Chikungunya und anderen Krankheiten und wertet diese aus. Zwei reisemedizinische Nachschlagewerke stammen aus ihrer Feder. Und sie ist Editor-in-Chief beim Fachjournal «Travel Medicine and Infectious Disease». Als Co-Leiterin des Global Geosentinel-Netzwerks, das rund um den Globus Fallmeldungen von Reisekrankheiten sammelt, versorgt sie unter anderem das European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) mit Informationen zu aktuellen Bedrohungen.

Das Entzaubern von Reiseträumen gehört zu Patricia Schlägenhaufs Job: So wollten in den letz-

ten Monaten viele Reisende wissen, welche Destinationen für Honeymooners oder schwangere Frauen vor dem Zika-Virus sicher sind. «Die Malediven galten immer als sicherer Hafen», sagt die Forscherin. Doch in der Geosentinel-Datenbank

## Reisekrankheiten

### Weltweites Warnsystem

Global erhobene Daten zeigen, wo welche Krankheiten Touristen auflauern. Das kann zur Entzauberung von Reiseträumen führen, etwa wenn das Zika-Virus auf den Malediven registriert oder Bilharziose auf Korsika gemeldet wird.

zeigte sich plötzlich, dass von dort ein Fall nach Deutschland importiert wurde. Schlägenhauf und ihr Team haben ihre Entdeckung sofort weltweit kommuniziert – damit die Empfehlungen für Reisende rasch angepasst werden konnten.

Auch als gehäuft Bilharziosefälle bei Kanadiern und Europäern auftauchten, funktionierte der GeoSentinel-Alarmmelder. Es zeigte sich, dass die Betroffenen alle Ferien auf Korsika gemacht hatten. Bald wurde die Quelle gefunden: Die Infektion der von Schnecken übertragenen Wurmkrankheit ging vom Fluss Cavu im Süden der Insel aus. «Obschon entwarnt werden kann, wird gegenwärtig noch vor Ort untersucht», so die Spezialistin.

Auf dem Radar hat Patricia Schlägenhauf neben alten Bekannten auch neue Pathogene. Momentan beobachtet sie Saudiarabien und den Mittleren Osten besonders aufmerksam. Denn hier macht sich ein Virus breit, das zur Pandemie auszuwachsen droht – das MERS-Coronavirus, das ursprünglich von Kamelen stammt und eine

Krankheit mit hoher Sterblichkeit auslöst. Deshalb ist es den Epidemiologen wichtig, dass sie Reisende, falls sich die Gefahr erhöht, sofort beraten können. Speziell im Blick haben sie dabei die Monate, in denen die Pilgerfahrt der Muslime nach Mekka stattfindet.

Patricia Schlägenhauf berät im Zentrum für Reisemedizin am Zürcher Hirschengraben selbst jede Woche Reisende. «Dieser Kontakt ist mir sehr wichtig», sagt sie, «schliesslich geht es in meinem Fachgebiet um Menschen und nicht nur um Zahlen und Krankheitsfälle.» Die meisten Ratsuchenden seien auch bereit, fachmännischen Rat anzunehmen. Aber letztlich entscheide jeder für sich selbst. Dass ihre Beratungen Leben retten können, weiss Patricia Schlägenhauf nur zu gut. Hat die Forscherin doch anhand von Datenanalysen erstmals zeigen können, dass sich dadurch das Risiko von Reiseerkrankungen stark reduziert. «Wer informiert ist, kennt die Gefahren und ist eher bereit, zum Beispiel eine Malariaprophylaxe einzunehmen oder sich gegen Hepatitis impfen zu lassen», sagt sie.

## Schlauer Malaria-Erreger

Im selben Stockwerk wie die reisemedizinischen Beratung liegt auch Patricia Schlägenhaufs Büro. Es ist karg, einzig ein grosses, farbenfrohes Gemälde springt ins Auge. Die Forscherin hat es von einer Reise nach Tansania mitgebracht. Es hängt über ihrem Stehpult und zeigt ein Dorf: Die eine Hälfte der Dorfbewölkerung siecht dahin. Die andere ist dagegen vor Malaria geschützt – dank gut imprägnierter Moskitonetze, einer der effektivsten Schutzmassnahmen gegen eine Ansteckung. Mit solchen Illustrationen werden der Bevölkerung vor Ort Sicherheitsvorkehrungen nähergebracht.

Ursprünglich hat Patricia Schlägenhauf Pharmazie studiert. Seit ihrer Doktorarbeit über Malariamedikamente hat sie das Thema nicht mehr losgelassen: «Der Malaria-Erreger ist faszinierend, aber leider auch sehr schlau», sagt die Forscherin, «nach dem Mückenstich haben wir nur

gerade eine halbe Stunde Zeit, ihn zu erwischen, bevor er sich in der Leber versteckt. Und danach ist es schwer, an ihn ranzukommen.» In einer ihrer letzten Malariastudien hat Schlagenhauf mit ihrem Team über 30 000 Datensätze unter die Lupe genommen. Sie stammen von Patienten, die nach einer Reise eine im European Travel and Tropical Medicine Network vernetzte Klinik aufgesucht hatten.

Erstaunliches Resultat der Studie: Malaria ist mit rund 60 pro 1000 registrierten Fälle die häufigste nach Europa eingeführte Krankheit. Besonders wer als Migrantin oder Migrant der ersten, zweiten oder dritten Generation in Afrika südlich der Sahara Verwandte oder Freunde besucht, muss mit einer Ansteckung rechnen. «Migranten wohnen anders als Touristen meist nicht in einem klimatisierten Hotel. Zudem scheuen sie sich davor, sich selbst aufwändiger zu schützen, als die Einheimischen selbst dies tun», sagt die Forscherin.

Männer, so zeigen die Auswertungen weiter, erkranken auf Reisen am häufigsten an Malaria, an bakteriellen Rickettsiosen, an Denguefieber, Leishmaniose, an chronischer Hepatitis sowie sexuell übertragbaren Erkrankungen. Frauen hingegen bekommen eher Krankheiten der Atemwege sowie Harnwegsinfekte. Und sie entwickeln viel öfter Nebenwirkungen auf Impfungen und Reisemedikamente. Diese Unterschiede sind teilweise sozial bedingt, weiss Patricia Schlagenhauf: «Männer gehen tendenziell mehr Risiken ein. Sie lassen sich weniger häufig im Vorfeld einer Reise beraten und halten sich weniger an die Empfehlungen als Frauen.» Die Präventivmedizin tüftelt deshalb an Strategien, um insbesondere Männer, aber auch andere Zielgruppen wie Migranten oder Last-Minute-Reisende vermehrt zum Gang in die Beratungszentren zu bewegen.

### **Anopheles-Mücke mag Männer**

Im Fall von Malaria entscheidet zuweilen das Geschlecht darüber, ob jemand angesteckt wird oder nicht. Denn die Überträgerin der Tropenkrankheit, die weibliche Anopheles-Mücke, bevorzugt Männer. Dies aufgrund von Kohlendioxid und Schweiss – Stoffe, die Männer in grösserer Menge produzieren als Frauen. Ausserdem büssen Anti-Mücken-Sprays durch starkes Schwitzen eher ihre Wirkung ein. «Das bedeutet nun freilich nicht, dass Frauen keine Prophylaxe

betreiben müssen», so Schlagenhauf, «aber Männer umso mehr.»

Ein weiteres Fazit der Datenanalyse betrifft den Fakt, dass Frauen Reisemedikamente schlechter vertragen: Arzneien werden vorwiegend an männlichen Versuchstieren und Probanden getestet. Das müsse sich dringend ändern, fordert die Pharmakologin, sonst würden Impfstoffe und Medikamente nur für die eine Hälfte der Bevölkerung produziert. Vorstellen kann sie sich auch

---

*«Männer gehen tendenziell mehr Risiken ein. Sie lassen sich weniger häufig im Vorfeld einer Reise beraten und halten sich weniger an die Empfehlungen als Frauen.»*

Patricia Schlagenhauf

---

eine angepasste Dosierung, die zumindest das meist geringere Körpergewicht der Frauen berücksichtigt.

Selbst bereist Patricia Schlagenhauf in ihren Ferien neben dem heimatlichen Irland am liebsten Südafrika oder Sansibar. Hat sich ihr eigenes Reiseverhalten mit ihrer Arbeit verändert? «Sicher! Ich trinke kein Leitungswasser, habe immer eine Hand-Desinfektionslösung in der Handtasche und nehme bei Reisen in die Subsahara eine Malariaphylaxe», sagt sie.

### **Daten aus der Nase**

Auch innerhalb Europas gehen Pathogene auf Wanderschaft: Eines der aktuellen Forschungsprojekte der Epidemiologin untersucht mittels molekularmedizinischer Methoden das Nasensekret von Schweizer Soldaten. Und zwar vor und nach deren Einsatz im Kosovo. Die Daten aus den Nasen verraten so einiges: etwa Infektionen mit Grippeviren, Staphylokokken, Legionellen und dem Keuchhustenerreger *Bordetella pertussis*.

Das Ziel des zusammen mit der Schweizer Armee durchgeführten Projekts ist es, die besten Präventivmassnahmen zum Gesundheitsschutz der Soldaten zu bestimmen. Um lokale Krankheitsausbrüche und potenzielle Pandemien noch schneller als bisher zu detektieren, hat die Professorin ein neuartiges Frühwarnsystem in der

Pipeline: Sie plant eine Citizen-Science-App, in die hunderttausende Reisende weltweit Informationen einspeisen können. «Heute schon wertet die Reisemedizin Zeitungsmeldungen und die sozialen Medien mit innovativen statistischen Analysemethoden aus, um noch schneller an Informationen zu einer neuartigen Grippe oder etwas wie Zika zu kommen», erklärt die Forscherin. Die neue App mit dem Namen ITIT (Infection Tracking in Travellers) soll dank grosser Datenmengen noch schnellere und sogar sichere Hinweise auf Krankheitsherde bringen.

Und das Beste: Die Informationen fliessen dabei nicht nur von den Reisenden zu den Epidemiologen. Sondern auch in Gegenrichtung: Reisende sollen auf diesem Weg die aktuellsten Warnhinweise und besten Public-Health-Tipps erhalten. So könnte etwa bei Ihrem nächsten Backpacker-Trip ein Pop-up auf dem Handybildschirm aufspringen, das zeigt, wie man sich am besten vor Mücken schützt oder was bei einem Hundebiss zu tun ist.



**Patricia Schlagenhauf**

Die Professorin am Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der UZH erforscht Malaria als Reisekrankheit, die Epidemiologie und Prävention mit Reisen verbundener Krankheiten sowie Gender in der Reisemedizin. Sie ist Mitglied des fünfköpfigen Global-GeoSentinel-Leadership-Teams und Editor-in-Chief beim «Journal of Travel Medicine and Infectious Disease».

**Kontakt:** [patricia.schlagenhauf-lawlor@uzh.ch](mailto:patricia.schlagenhauf-lawlor@uzh.ch)

# *Scientifica*<sup>17</sup>

## Zürcher Wissenschaftstage

Freitag 1. September, 18 – 21 Uhr

Samstag 2. September, 13 – 19 Uhr

Sonntag 3. September, 11 – 17 Uhr

Hauptgebäude der Universität Zürich und der ETH Zürich

# Was Daten verraten

Wie sieht Forschung im Zeitalter von künstlicher Intelligenz, Big Data, personalisierter Medizin und Citizen Science aus? Was bedeutet die digitale Revolution für die Gesellschaft?

Die diesjährige Scientifica zeigt anschaulich aktuelle Forschung rund um Daten. Mit einer Ausstellung, Kurzvorlesungen, Familienprogramm, Shows, Science Cafés, Workshops und mehr.

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



**ETH** zürich



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>

Medienpartner:  
**TagesAnzeiger**

# Rutschende Erde, reissende Flüsse

Hochwasserprognosen sind besonders in Schwellenländern schwierig, weil es an Messdaten mangelt. Forschende um den Hydrologen Jan Seibert haben nun eine App entwickelt, die Menschenleben retten könnte. Von Thomas Müller

In Peru starben Anfang Jahr über hundert Menschen, als das regionale Klimaphänomen «el Niño costero» die im Frühjahr ohnehin starken Regenfälle zusätzlich anschwellen liess. Ab einem gewissen Punkt vermochten die mit Wasser gesättigten Böden keine Feuchtigkeit mehr aufzunehmen und hielten den zusätzlichen Niederschlagsmassen nicht mehr stand. Die Folge: Hochwasser und Erdbeben verwüsteten Dörfer und Städte, Schlammlawinen wälzten sich durch die Strassen, rissen Häuser, Brücken und Bäume fort. Die Opfer konnten sich nicht mehr rechtzeitig in Sicherheit bringen.

Auch in Bangladesch fordern Hochwasser immer wieder zahlreiche Todesopfer – obwohl das flache Land in der Monsunregenzeit an sich Überschwemmungen gewohnt ist. Viele Flüsse erreichen dann ihre Kapazitätsgrenzen. Treten aber in den Gebirgen nördlich des Landes besonders heftige Niederschläge auf, schießt das Wasser rasch in die Ebene. Das Abflusssystem ist überfordert, der Wasserspiegel kann an Orten wie Sunamganj innert Stunden stark ansteigen. Mit frühzeitigen Hochwasserwarnungen liessen sich Menschenleben retten.

## Wassergesättigte Böden

Doch Hochwasserprognosen sind ein komplexes Unterfangen. Hydrologen benötigen dafür viele unterschiedliche Messwerte – und daran mangelt es häufig in Schwellenländern. Mit Niederschlagsmessungen allein kommt man nicht weit. Essenziell sind Kenntnisse über die Kapazitäten der Einzugsgebiete mit ihren Bächen, Flüssen, Teichen und Seen. Eine wichtige Kennzahl sind die Abflussmengen, angegeben in Kubikmetern oder Litern pro Sekunde. «Eine weitere entscheidende Grösse ist die Bodenfeuchte», erklärt Jan Seibert, Professor für Hydrologie und Klima am

Geographischen Institut der Universität Zürich. Ist der Boden trocken, kann er Wasser aufnehmen. Ist er feucht, werden die Niederschläge nicht mehr absorbiert, die Hochwassergefahr steigt.

Für zuverlässige Prognosen ist es deshalb wichtig, genügend Flächendaten zur Verfügung zu haben. Das ist selbst in der Schweiz eine Her-

## CrowdWater

### Der Fluss des Wassers

Hobbyforscher im Citizen-Science-Projekt «CrowdWater» sammeln Daten über Wasserstände in Bächen und Flüssen und die Bodenfeuchtigkeit. Mit diesen Informationen lassen sich Hochwasser besser vorhersagen.

ausforderung. Zwar erheben Hunderte von Messstationen rund um die Uhr Abflussmengen und Pegelstände – doch in zahlreichen Einzugsgebieten wird überhaupt nicht gemessen. Von der Limmat etwa sind Abflussmengen in Zehnminutenintervallen verfügbar, hingegen ist nur schon am Pfannenstiel oder am Albis bei vielen Bächen nicht einmal klar, ob sie Wasser führen oder in der Sommerhitze ausgetrocknet sind.

Für Seibert, der schon als Zwölfjähriger vor dem Elternhaus mit Leidenschaft Wetterdaten erfasste, später für die Doktorarbeit an schwedischen Flüssen Messstationen baute und über Jahre betrieb, sind fehlende Messwerte am Albis, in Lima oder bei Sunamganj vor allem eines: ein Ansporn, die Datenlage zu verbessern. Dabei kommt das Nationalfondsprojekt «CrowdWater» ins Spiel, das der Professor mit seinem Team lanciert hat. Ziel des Projekts ist es, eine App zu entwickeln, die die normalen Messnetze ergän-

zen kann. Der Nutzen ist besonders für Schwellenländer offensichtlich, die nur auf begrenzte Messdaten zurückgreifen können. CrowdWater soll erlauben, künftig zuverlässigere Hochwasser-, aber auch Dürrewarnungen zu liefern.

## Wanderer auf Datenjagd

In einem ersten Schritt wird in der Schweiz getestet, wie sich mit CrowdWater hydrologische Daten beschaffen lassen. Die Forscher gehen dazu nicht selber auf die Pirsch, sondern machen Freiwillige zu Datenjägern. Sie sollen an Flüssen und Bächen die heissbegehrten Messwerte zusammentragen – eine virtuelle Treibjagd sozusagen. Das können Hundebesitzer sein, Joggerinnen, Wanderer, pensionierte Ausflügler oder Naturschützerinnen. Ein utopischer Wunsch? «Keineswegs», entgegnet Seibert, «die Bürgerwissenschaften haben eine lange Tradition.» Paradebeispiel erfolgreicher Citizen Science ist die jährliche Audubon-Vogelzählung in Nordamerika. Seit 116 Jahren liefert sie wertvolle Grundlagen für die Ornithologie, zuletzt beteiligten sich 76 669 Personen daran. Und für ein US-Projekt in der Hydrologie lesen Spaziergänger seit einigen Jahren an zuvor von Forschern montierten Pegeln den Wasserstand kleinerer Flüsse ab und übermitteln die Daten per SMS.

Das Zürcher Projekt geht einen entscheidenden Schritt weiter: Niemand braucht eine Messlatte in den Flussgrund zu rammen. Mit der App kann jeder und jede eine auch für andere Teilnehmer zugängliche Messstation errichten, wo immer er oder sie will. Fortan ist die Station auf der CrowdWater-Karte eingetragen und mit Foto identifizierbar. Aus dem mit einer virtuellen Messlatte erhobenen Wasserstand können die Hydrologen dank ihren Modellen die eigentlich relevante Abflussmenge ableiten. Die Freiwilligen erheben auch die Bodenfeuchte.

Die Leidenschaft für die Hydrologie packte Jan Seibert, als er einst in Süddeutschland wanderte und die einzigartige Schönheit der Wutachschlucht entdeckte. Nun scheint es der App zu



gelingen, auch bei Bürgerwissenschaftlern die Leidenschaft für das Fach zu entfachen. «CrowdWater ist in den App-Stores zwar erhältlich, aber offiziell noch nicht lanciert – dennoch schiessen in der ganzen Schweiz die Messstationen schon wie Pilze aus dem Boden», freut sich der Hydrologe. Der Start beim breiten Publikum erfolgt an der Scientifica. Einige tausend Downloads sind das Ziel.

#### Peru bekundet Interesse

Liegen dereinst genug Messungen vor, folgt der zweite Schritt: der Abgleich mit schon vorhandenen Schweizer Messwerten. Erst diese Validierung erlaubt es, die relevanten App-Messungen zu erkennen. Die Identifizierung von wirklich aussagekräftigen Daten ist eines von Seiberts Spezialgebieten. «Ich will nicht einfach viele Daten, sondern die wichtigsten Werte, die uns am meisten relevante Informationen liefern», sagt der Professor.

Mit der so gewonnenen Kenntnis wird die App auf den Einsatz in Entwicklungsländern getrimmt. Gefüttert mit Messungen der lokalen Bevölkerung soll sie dann ihre Wirkung entfalten – Peru hat bereits Interesse bekundet. «Wenn es kaum hydrologische Messwerte gibt, sind auch vielleicht nicht ganz genaue und komplette Daten sehr hilfreich, um die Prognosen markant zu verbessern», sagt Seibert.



Jan Seibert

Der Professor für Hydrologie und Klima am Geographischen Institut der UZH beschäftigt sich mit den Prozessen der Abflussbildung und deren Modellierung. Ein wichtiger Aspekt seiner Forschung ist die Frage nach dem Wert hydrologischer Daten, das heisst: Wie informativ sind unterschiedliche Typen von Messungen, wenn es darum geht, Prognosemodelle zu entwickeln?

Kontakt: [jan.seibert@geo.uzh.ch](mailto:jan.seibert@geo.uzh.ch)

# Macht und Bares

Dank einer hauseigenen Datenbank kann Patrik Ettinger die wichtigsten Medienereignisse der Schweiz seit 1910 analysieren. Besonders interessant ist das, wenn das Land in einer Krise steckt wie gerade jetzt. Von Thomas Gull

Eigentlich ist die Lage doch prächtig: Die Wirtschaft wächst, die Arbeitslosigkeit ist relativ tief, die grosse Rezession, die vielen europäischen Ländern bis heute zu schaffen macht, hat die Schweiz nur mit ihren Ausläufern erreicht und den meisten Schweizerinnen und Schweizern geht es besser als vor zehn Jahren. Trotzdem steckt die Schweiz in einer Krise. Genauer in einer Orientierungskrise, wie der Medienwissenschaftler Patrik Ettinger diagnostiziert.

Der Soziologe erforscht, wie sich die Medien und der öffentliche Diskurs in der Schweiz verändern. Er tut dies mit Hilfe einer Datenbank, die das Forschungsinstitut Öffentlichkeit und Gesellschaft (fög) in den vergangenen fünfundzwanzig Jahren an der UZH aufgebaut hat. Für die Datenbank wurden seit 1910 für jedes Jahr die bedeutendsten Ereignisse in den wichtigsten Schweizer Medien registriert und ausgewertet.

#### Fragwürdige Zukunft

Die Diagnose der Orientierungskrise stellt Ettinger anhand der politischen Diskussionen, die sich im Spiegel der Medien beobachten und analysieren lassen. Die Medien sind der Seismograph unserer Gesellschaft: «Was wir über unsere Gesellschaft ausserhalb unseres unmittelbaren Erfahrungshorizonts wissen, wird uns durch die Medien vermittelt», sagte Ettinger.

Was sich da gerade im Spieglein an der Wand zeigt, ist Ausdruck einer Orientierungskrise, die die Schweiz schon seit längerem beschäftigt. Als Indikatoren dafür nennt Ettinger das polarisierte politische Klima oder dass jene Institutionen wie etwa Gerichte, die geschaffen wurden, um zu vermitteln und Probleme zu lösen, immer weniger anerkannt und respektiert werden. Ein weiteres Krisensymptom ist, wie Fremde problematisiert werden, aktuell etwa Muslime, Flüchtlinge oder Zuwanderer aus der EU. Solche Orientie-

rungskrisen sind nichts Aussergewöhnliches. Sie gehören zur Entwicklung moderner Gesellschaften und suchen diese alle zwanzig bis dreissig Jahre heim, wie sich in der Medienberichterstattung beobachten lässt.

Krisen sind «Momente, in denen die Zukunft fragwürdig und damit offen ist», wie es Ettinger formuliert. Das bedeutet zunächst einmal, dass

---

*In der digitalen Kakophonie  
der Meinungen fällt es dem kritischen  
Journalismus immer schwerer,  
gehört zu werden.*

---

wir aus unserem «Modus der Selbstverständlichkeit», in dem unsere Gesellschaft üblicherweise funktioniert und in dem alle wissen, woran sie sind und wie es weitergeht, aufgeschreckt werden. In der Krise wird die Zukunft ungewiss, wir können sie nicht mehr planen und müssen gemeinsam aushandeln, wie es weitergehen soll. Wo soll die Schweiz hin, was macht sie aus? Das sind die grossen Fragen, die uns gerade umtreiben und auf die wir noch keine Antwort gefunden haben.

Solange das nicht der Fall ist, wird darum gekämpft, welche Richtung einzuschlagen sei. Das geschieht in verschiedenen Formen. Eine ist der Griff in den Bauchladen der Geschichte. Da werden die einen 1848 fündig, bei der Gründung des modernen Bundesstaates, die anderen beim Bundesbrief 1291. Je nachdem, wofür man sich entscheidet, färbt sich auch der Blick auf die Zukunft – wollen wir eine moderne, offene, liberale Schweiz oder eine, die sich auf sich selber zurückzieht?

Eine andere Form der Identitätsstiftung ist die Selbstdefinition «ex negativo», wie sich Ettinger

ausdrückt, indem wir uns vom Anderen, Fremden abgrenzen. Die dritte Ebene sind so genannte Fundamentalkonflikte. «Die modernen Gesellschaften sind durch Konflikte geprägt, die sie permanent austragen», erklärt Ettinger. Um das auf zivilisierte Art und Weise zu tun, haben wir Parlamente und politische Prozesse wie Initiative und Referendum geschaffen. Dabei geht es darum, einen Kompromiss, allenfalls einen Mehrheitsentscheid zu finden, den alle akzeptieren.

Bei Fundamentalkonflikten ist das kaum mehr möglich, da geht es nur um Sieg oder Niederlage. «Heute ist das Verhältnis der Schweiz zu Europa ein solch fundamentaler Konflikt», sagt Ettinger. Früher waren es soziale Konflikte etwa zwischen dem Bürgertum und der Arbeiterschaft oder den Deutschschweizern und den Romands im Ersten Weltkrieg. «Eigentlich haben wir in der Schweiz gelernt, solche Auseinandersetzungen als Routinekonflikte zu sehen und zu lösen», sagt Patrik Ettinger. Doch das gelingt uns nicht immer.

#### Arena für Ideen

Welche Rolle spielen die Medien in einer Krise? Sie sind einerseits die Arena, in der Ideen und Lösungsvorschläge diskutiert werden, welches der beste Weg aus der Krise sei. Sie sind selber aber auch Akteure, die eigene Ziele verfolgen. Dazu gehört der wirtschaftliche Erfolg. Konflikte sind deshalb für die Medien interessant, weil sie Aufmerksamkeit generieren, Klickraten, Umsatz, Gewinn. «Deshalb haben sie die Tendenz, Konflikte anzuzünden», sagt Ettinger, «auf der anderen Seite stehen die Politiker, die an Medienresonanz interessiert sind, um ihre Anliegen weithin bekannt zu machen.» In beiden Fällen geht es um Aufmerksamkeit, die einen münzen das um in Bares, die anderen in politische Macht.

Am meisten Aufmerksamkeit erhalten in dieser Konstellation jene, die am lautesten schreien. Bei den Politikern sind das die Populisten, bei den Medien die Boulevardpresse. Doch wie Ettinger und seine Kollegen festgestellt haben, ist der Medienpopulismus mittlerweile längst nicht mehr nur eine Domäne des Boulevards. Mit der Digitalisierung hat sich das Feld der veröffentlichten Meinungen und der medialen Konkurrenz weit geöffnet. Der kritische, reflektierende

und einordnende Journalismus hat es in dieser Kakophonie immer schwerer, gehört zu werden. Dieser doppelte Populismus der Medien und der Politik belohnt und stärkt jene, die extreme Positionen vertreten. Das macht die Suche nach Konsenslösungen, nach Lösungen überhaupt, immer schwieriger.

Die aktuelle Orientierungskrise sei eine Krise des Neoliberalismus, konstatiert Patrik Ettinger, der auf den globalisierten Markt als zentralen Regulierungsmechanismus setzte. Wie uns die

#### Medienforschung

### Sündenböcke gesucht

Sündenböcke werden im medialen Diskurs gemacht. Die stereotype Konstruktion des Muslims etwa, der eine Gefahr für die Gesellschaft darstellt, beginnt erst 2004 mit Anschlägen in Europa und dem Streit über die dänischen Mohammed-Karikaturen.

Erfahrung lehrt, richtet jedoch die unsichtbare Hand des Marktes nicht alles zum Guten. Zumindest nicht für alle gleichermassen. Die Verlierer, insbesondere Männer der unteren Mittelschicht, die früher erwarten konnten, ihre Familie mit ihrem Einkommen zu ernähren und einen entsprechenden sozialen Status zu geniessen, fühlen sich betrogen. Ob das tatsächlich so ist, spiele keine Rolle, betont Ettinger: «Entscheidend ist die Wahrnehmung der eigenen Situation.»

Auf die Frage, weshalb die Zukunft nicht so rosig ist, wie wir sie uns vorgestellt haben, gibt es verschiedene Antworten. Die wohl bekannteste und einfachste lautet, dass die heimatmüden Eliten unser Land an die EU verkauft hätten. Die Lösung des Problems ist entsprechend einfach: Abschottung nach aussen, vor allen gegenüber Europa, dann würde alles besser.

#### Wer ist schuld an der Misere?

Typischerweise gibt es in solchen Krisenzeiten immer auch Sündenböcke. Das sind in der Regel nicht jene, die für die wahrgenommene Misere verantwortlich sind, wie etwa die Konzernchefs, die Stellen streichen oder ins Ausland verlagern,

sondern Gruppen und Personen, gegen die man glaubt etwas unternehmen zu können. Das sind oft die anderen, die Fremden. In den 1960er-Jahren waren es hierzulande die Italiener, später die Tamilen, dann die Menschen aus dem ehemaligen Jugoslawien, heute sind es die Muslime und die Zuwanderer vor allem aus Deutschland.

Wie in der «Krise» der 1960er-Jahre blüht auch heute die Problematisierung des Fremden, wie die Analyse der Leitmedien durch die Zürcher Medienwissenschaftler zeigt. Und dies, obwohl es damals wie heute den Menschen in diesem Land objektiv gar nicht schlecht ging. Doch damals wie heute geht es um Versprechen, die nicht eingelöst wurden. In den 1960er-Jahren hatten die Arbeiter den Eindruck, nicht angemessen an den Früchten des Wirtschaftswachstums der Nachkriegszeit teilzuhaben, vielmehr standen sie plötzlich neben einem Italiener in der Fabrik, der die gleiche Arbeit machte, während die Industriellen davon profitierten, günstige und willige Arbeitskräfte ins Land zu holen. Heute sind es die globalen Wirtschaftseliten, die profitieren, während sich die hiesige Mittelschicht von Zuwanderern aus der EU «überschichtet» sieht. «Plötzlich wird einem ein deutscher Chef mit Uni-Abschluss vor die Nase gesetzt», sagt Ettinger. Das weckt Animositäten und Verlustängste.

#### Medienereignisse

### Von 1910 bis heute

Das Forschungsinstitut Öffentlichkeit und Gesellschaft (fög) arbeitet am Projekt «Timeline», das Mediendaten aus der Schweiz seit 1910 auf attraktive Weise öffentlich zugänglich machen soll. Dazu werden aus den vorhandenen Daten pro Jahr jeweils drei wichtige Ereignisse ausgewählt, aufbereitet und mit audiovisuellen Quellen angereichert. «Bisher standen diese Daten nur der Forschung zur Verfügung, jetzt wollen wir sie einem breiten Publikum zugänglich machen», sagt Patrik Ettinger. Das Projekt kostet insgesamt 380 000 Franken. Im Moment läuft die Finanzierung. Das fög ist auf Unterstützungsbeiträge von 280 000 Franken angewiesen, um «Timeline» realisieren zu können.



Die Sündenböcke werden gemacht, im medialen Diskurs, genauso wie die Krisen. Eindrücklich lässt sich das an den Muslimen zeigen. In den 1990er-Jahren wurden die muslimischen Flüchtlinge aus dem Balkan von den Medien noch nicht als Muslime problematisiert, und auch Anfang der 2000er-Jahre waren sie höchstens «Balkan-Raser» oder schlecht integrierte Schläger auf dem Pausenplatz. Die Konstruktion des Stereotyps des Muslims, der eine Gefahr für unsere Gesellschaft darstellt, begann erst danach, und zwar nicht, wie man meinen könnte, mit den Anschlägen auf das World Trade Center 2001 in New York, sondern mit weiteren Anschlägen in Europa ab 2004 und der Auseinandersetzung über die dänischen Mohammed-Karikaturen.

### Muslime neu interpretieren

«Das waren Schlüsselereignisse. Diese generieren nicht nur Aufmerksamkeit, sie verändern auch den Interpretationsrahmen in den Medien», erklärt Patrik Ettinger. Plötzlich wurden Schweizer Muslime nicht mehr aufgrund ihrer geografischen Herkunft aus dem Balkan verortet, sondern als Zugehörige zu einer Religionsgemeinschaft, die zunehmend als Bedrohung für unsere westlichen Werte und unsere Zivilisation angesehen wurde. Bei diesem «Reframing», der neuen Interpretation der Muslime als gefährlicher Gruppe, spielten die Medien eine wichtige Rolle. Und politische Parteien wie die SVP, die dieses Feld fleissig und erfolgreich beackert.

Mit der Mediendatenbank des fög lassen sich gewissermassen in Echtzeit vergangene öffentlichen Debatten in der Schweiz nachvollziehen. Was können wir daraus lernen? Gibt es da auch Hinweise darauf, wie wir aus unserer aktuellen Orientierungskrise finden könnten? Patrik Ettinger sieht durchaus Parallelen zu vergangenen Ereignissen wie etwa der Weltwirtschaftskrise der 1930er-Jahre. Damals gab es allerdings ganz unterschiedliche Antworten auf die Orientierungskrise. Diese reichten vom Roosevelts «New Deal» in den USA, der eine gerechtere Einkommens- und Vermögensverteilung zum Ziel hatte, bis zur Installation des Naziregimes in Deutschland. Die Schweiz reagierte auf die wahrgenommene Bedrohung von aussen mit dem Friedensabkommen in der Maschinen- und Metallindustrie (1937) und der geistigen Landverteidigung.

Die Orientierungskrise der 1960er-Jahre mit ihren Überfremdungsinitiativen wurde durch eine Mischung aus politischen Massnahmen und Zufällen gelöst. Zu den politischen Massnahmen gehörte die Verschärfung des Saisonierstatuts, der «Zufall» war die Wirtschaftskrise 1973, die dazu führte, dass viele Italiener «freiwillig» in ihre Heimat zurückkehrten.

Und heute? Reichte der Inländervorrang, um das krisenhafte Verhältnis zur EU auf eine dauerhafte Basis zu stellen? «Kaum», sagt Patrik Ettinger, «dazu trägt die Vorlage zu wenig und sie wird als Minimallösung gesehen.» Ähnlich wie in den 1930er-Jahren könnte jedoch die Wahrnehmung einer Bedrohung von aussen die internen Konflikte entschärfen. Eine solche Reaktion lässt sich gerade in der EU beobachten, wo man angesichts von Brexit, Trump und der Bedrohung aus Russland näher zusammenrückt. Wie es bei uns ausgeht, werden jene wissen, die die aktuellen Debatten in zwanzig oder dreissig Jahren im medialen Spiegel nachverfolgen. Heute stecken wir noch mittendrin.



**Patrik Ettinger**

Der Historiker und Soziologe und ist stv. Präsident des Forschungsinstituts Öffentlichkeit und Gesellschaft (fög). Er erforscht den Wandel massenmedial vermittelter öffentlicher Kommunikation. Sein besonderes Interesse gilt der öffentlichen Kommunikation in Krisenphasen und der Problematisierung von Minderheiten. Ein weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit liegt auf der Qualität von Medien und ihrer demokratietheoretischen Fundierung.

**Kontakt:** patrik.ettinger@foeg.uzh.ch

# Videogames mit Moral

Moralische Spiele können dazu beitragen, das eigene Verhalten zu reflektieren und allenfalls zu verändern. Ein Team von Wissenschaftlern der UZH entwickelt solche «Serious Moral Games».

Viele ethische Fragen im Arbeitsalltag verbergen sich im Kleinen. Selten wird der Mafioso zum Manager kommen und ihn explizit bestechen wollen. Kaum jemand wird je in seinem Leben darüber entscheiden, ob er fünf Personen retten will, dafür aber eine andere Person opfern oder töten muss. Ethisches Handeln im Alltag ist oftmals eher eine Frage der Wahrnehmung, der Aufmerksamkeit für das Wohl anderer oder der Sensitivität für mögliche Risiken, Norm- und Wertverletzungen. Moralisches Verhalten zeigt sich in der Art und Weise, wie eine Person mit jemandem spricht, oder im Entscheid, im passenden Moment eine kleine Übertretung zu begehen, um dem vermeintlich Guten zu dienen.

Die experimentelle Forschung in der Ethik hat sich immer schwergetan, die Komplexität der Alltagsmoral zu erforschen. Meist präsentiert man den Versuchspersonen aus dem Zusammenhang gerissene Fragen etwa zur Legitimität von Lügen oder gar drastische Dilemmas. Diese bringen das ethische Problem zwar auf den Punkt, doch sie verleiten in ihrer Holzschnittartigkeit die befragten Personen dazu, Antworten zu geben, die sich nicht mit ihren tatsächlichen Haltungen decken. Denn was richtig oder falsch ist, wissen die Leute meist sehr wohl; ob sie dann aber im Alltag das Richtige oder Falsche überhaupt erkennen oder danach handeln, ist eine ganz andere Frage.

Um alltagsnäher moralische Kompetenzen zu messen und zu trainieren, sind wir nun daran, in einem vom Schweizerischen Nationalfonds geförderten Projekt ein Videospiele zu entwickeln. Ziel ist es, die moralischen Kompetenzen von Spielerinnen und Spielern im Finanz- und Business-Bereich und in der Medizin zu fördern. So müssen die Spieler beispielsweise als externe Berater herausfinden, was in der Abteilung eines grossen Unternehmens nicht stimmt. Ihr Chef sitzt ihnen im Nacken und will Ergebnisse. Nun haben Sie die Möglichkeit, den Aktenschrank einer wichtigen Mitarbeiterin anzuschauen. Sol-

len Sie es tun? Sie sind ja eigentlich so etwas wie ein Ermittler, dann dürfen Sie das doch? Oder ist der Schrank privat? Sollten Sie vielleicht fragen? Wird dann aber das entscheidende Dokument «verschwinden», sofern es überhaupt im Aktenschrank ist?

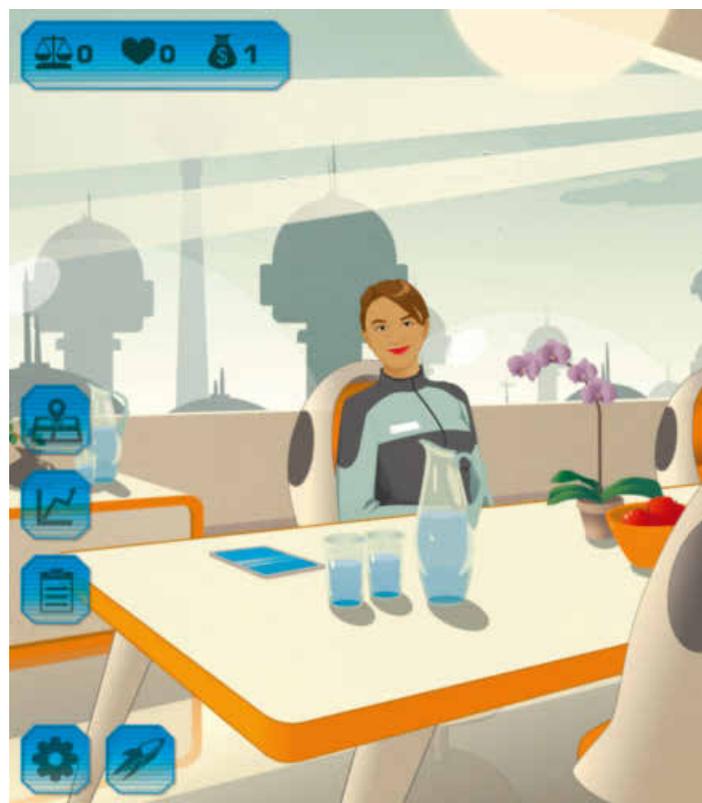
## Das Gute fördern

Ein Videospiele, das Menschen für ethische Probleme sensibilisieren will, wirft natürlich Fragen auf. Haben sich nicht die Täter des Columbine-High-School-Massakers vom Computerspiele «Doom 2: Hell on Earth» inspirieren lassen? Wirbt die Terrormiliz IS nicht mit Spielszenen aus «Grand Theft Auto 5», um Attentäter zu rekrutieren? Auch wenn solche Schlagzeilen heute noch in den Medien erscheinen, zeigt sich in der Forschung seit einigen Jahren ein bemerkenswerter Wandel in der Beurteilung von Videospiele aus ethischer Perspektive: Anstatt diese – insbesondere, wenn es um gewaltbetonende Inhalte geht – primär als eine Gefährdung für die Moral der Spielenden anzusehen, wird vermehrt die Idee vertreten, dass «prosoziale» Videospiele positive Effekte auf ihre moralischen Kompetenzen haben könnten. Bereits vor über zehn Jahren wurde an der Harvard University das «GoodPlay Project» lanciert – und auch in der wissenschaftlichen Literatur finden sich zunehmend Studien, die prosoziale Effekte von Videospiele belegen.

So verführerisch der Umkehrschluss ist – wenn Gewaltspiele das Negative im Menschen begünstigen, warum sollen entsprechend anders gestaltete Spiele nicht das Gute fördern? – die wissenschaftlichen Fallstricke bleiben die gleichen. In der nun schon seit vielen Jahren laufenden Gewaltspiel-Debatte wird zwar ein mittels

psychologischer Methoden messbarer Effekt auf die Aggressivität von Spielerinnen und Spielern festgestellt. Inwieweit dieser aber auch in der Realität von Bedeutung ist, etwa durch ein höheres Risiko, kriminell zu werden, bleibt ungeklärt. Hinzu kommt die wiederkehrende Klage, viele Studien, die sich mit dieser Frage auseinandersetzen, seien qualitativ mangelhaft.

Deshalb ist es wichtig, dass Videospiele, die moralische Kompetenzen messen und fördern sollen, theoriegeleitet entwickelt und experimen-



Fusion von Wissenschaft und Videospiele: Spiele machen ethisches Verhalten mess-

tell genutzt werden. In Zusammenarbeit mit Fachleuten der Zürcher Hochschule der Künste haben wir vor einigen Jahren den Begriff des «Serious Moral Game» (SMG) geprägt, um dieses Konzept zu beschreiben. Der Ausdruck soll zur Abgrenzung von Videospiele dienen, die vor allem der Unterhaltung dienen. Denn zunehmend kommen kommerzielle Spiele auf den Markt, in denen die Spielenden «ethische Entscheidungen» treffen – eine an sich schon bemerkenswerte Entwicklung. SMG sind insofern «ernsthaft», als sie sich primär mit Inhalten aus-

einandersetzen, die ausserhalb der Spielwelt von (ethischer) Bedeutung sind, beispielsweise der Entwicklung von ethischem Wissen, moralischen Kompetenzen oder prosozialem Verhalten.

### Eintauchen in eine Spielwelt

Doch warum sollen Videospiele überhaupt als Werkzeuge der Ethikbildung dienen? Ein Vorteil liegt in der «Immersion», die solche Spiele ermöglichen: Spielerinnen und Spieler tauchen in eine fiktive Welt ein, die eine intrinsische Spielmoti-



und trainierbar.

vation auslöst. Eine solche Fiktion funktioniert dann, wenn die Spielenden mit Spannung erwarten, welche Konsequenzen sich aus ihren Entscheidungen im weiteren Spiel ergeben. Sie widmen den Inhalten des Spiels ihre volle Konzentration und stehen der Lernerfahrung positiv gegenüber – sofern sie sich nicht durch das Spiel bevormundet oder manipuliert fühlen.

Berücksichtigt werden muss beim Design und bei der Nutzung von SMG natürlich die Tatsache, dass sich die Spieler nur im Rahmen einer fiktiven Welt mit moralischen Problemen befassen. Dies

wirft Fragen auf, wie das Gelernte in die reale Welt übertragen wird. Bedenken in dieser Richtung gelten für die meisten moralpädagogischen Interventionen, die in der Regel ausserhalb des Rahmens stattfinden, in dem die erlernten Fähigkeiten genutzt werden sollen. Gerade aus diesem Grund wird das Training mit SMG eine pädagogische Einbettung verlangen – es wäre naiv, anzunehmen, dass das Spielen allein einen nachhaltigen Effekt auf das moralische Verhalten haben würde: Aus unserer Sicht sollten SMG bewährte Trainingsstrategien ergänzen und Anlass zur Reflexion und zur Erprobung neuer Strategien bieten.

Bei der Entwicklung eines solchen Spiels werden die Erkenntnisse der moralpsychologischen Forschung berücksichtigt. Wir orientieren uns dabei an der «moralischen Intelligenz», ein unter Federführung der Psychologin Carmen Tanner entwickeltes Modell, das die psychologischen Mechanismen von moralischem Handeln abbildet und mit den inhaltsbezogenen Komponenten (also den moralischen Werten, an denen das Individuum sein Verhalten orientiert) verbindet. Grob umschrieben meint moralische Intelligenz die Summe jener Fähigkeiten, die eine moralisch handelnde Person benötigt, um ihr Verhalten an moralischen Zielen auszurichten.

Die Stärke des Videospiegel-Ansatzes liegt darin, dass sich die zahlreichen Erkenntnisse der Forschung – beispielsweise, dass bestimmte visuelle Hinweise oder die verwendete Sprache messbare Auswirkungen auf das

moralische Verhalten haben – in die Narration, Spielmechanik und das Erscheinungsbild eines Videospieles vergleichsweise einfach einbauen lassen. Zudem wird jede Handlung im Spiel messtechnisch erfassbar. Ein Videospiegel bietet damit einen komplexen, aber kontrollierbaren «Experimentalraum», der in bislang nicht erreichter Präzision Verhalten mess- und manipulierbar macht.

### Sterbehilfe und Korruption

Ein weiterer Punkt ist, dass (komplexe) Videospiele auch Geschichten und Kontexte transpor-

tieren können und diese auch deutlich besser erlebbar machen als beispielsweise textbasierte Fälle, die heute die Ethikausbildung unter anderem in der Medizin oder der Wirtschaft prägen. Schliesslich entzündeten sich moralische Fragen nicht im luftleeren Raum, sondern sie sind an konkrete Kontexte gebunden. Dies wird insbesondere dann wichtig, wenn eine berufsbezogene Ethikbildung angestrebt wird. Moralische Probleme in der Medizin sind oft von anderer Art (beispielsweise in der Sterbehilfe) als solche in der Wirtschaft (etwa zum Thema Korruption). Im Rahmen eines vom Lehrkredit der Universität Zürich geförderten Projekts sind wir denn auch daran, unsere Forschung für die Ethikausbildung von Medizinstudierenden nutzbar zu machen.

Sollten wir unser Ziel erreichen und werden dereinst Medizinstudierende oder Führungskräfte in Unternehmen mittels Serious Moral Games ihre moralischen Kompetenzen verbessern, stellen sich ethische Fragen. Die durch solche Spiele gewonnenen Daten sind persönlicher Natur und müssen geschützt werden: Sonst werden sich Spieler nicht trauen, verschiedene Möglichkeiten durchzudenken und auszuprobieren, sondern sich nur in sozial erwünschter Weise verhalten und dabei womöglich wenig lernen. Daher dürfen solche Lernspiele beispielsweise nicht zur Personalselektion eingesetzt werden. Vielmehr sollte die Nutzung des Spiels unter anderem erlauben, Spieler im Sinne von Denkanstössen auf eventuelle «blinde Flecke» ihres Wertesystems aufmerksam zu machen.

**Markus Christen** leitet die «Neuro-Ethics-Technology»-Forschungsgruppe am Institut für Biomedizinische Ethik und Medizingeschichte und ist Geschäftsleiter der Digital Society Initiative der UZH. Diesen Essay schreibt der Autor stellvertretend für ein Team bestehend aus Johannes Katsarov (Ethikzentrum UZH), David Schmocker und Carmen Tanner (beide vom Institut für Banking und Finance der UZH) und Fachleuten der Spielentwickler-Firma Koboldgames, das sich im Rahmen eines SNF-Projekts mit Serious Moral Games beschäftigt.

**Kontakt:** PD Dr. Markus Christen, christen@ethik.uzh.ch

# Sanfter Zweifler

Peter Schulthess legt mit der «Philosophie des Mittelalters: 13. Jahrhundert» ein monumentales Werk vor. Die Auseinandersetzung mit der Geschichte seines Fachs ist für ihn ein Weg zur Selbsterkenntnis. Von Simona Ryser

Zuweilen wandert der Blick zum Fenster hinaus und ruht auf dem Grün der Bäume, die die Backsteinvilla des Philosophischen Seminars an der Zürichbergstrasse umranken. Die Blätter flirren im Wind. Doch der Blick des Philosophen trifft nicht die Blätter, er richtet sich nach innen, wenn er nachdenkt. Peter Schulthess, Professor für Theoretische Philosophie, erzählt, wie sich im 13. Jahrhundert die Philosophie als Wissenschaft formierte, in der die Regeln des Denkens und des wissenschaftlichen Sprechens verhandelt wurden. Vor ihm liegen zwei dicke, dezent blaue Buchbände: «Philosophie des Mittelalters: 13. Jahrhundert».

Gut 15 Jahre lang hat ihn die Herausgabe des Monumentalwerks umgetrieben, für das er 36 internationale Fachautorinnen und -autoren beauftragte und betreute. Generationen von Forschenden, Studierenden und Interessierten werden in diesem Buch lesen. Es ist der vierte Band der Ueberweg-Reihe «Grundriss der Geschichte der Philosophie» zum Mittelalter. Ein Jahr vor seiner Emeritierung übergibt der Philosophieprofessor zusammen mit seinen beiden Mitherausgebern Alexander Brungs und Vilem Mudroch der Fachwelt ein Standardwerk. Peter Schulthess seufzt lachend. Er sei erleichtert, jetzt, wo die drei Kilogramm Buch vor ihm liegen und das Werk endlich erschienen sei. Er lehnt sich zurück. Als Herausgeber und Mitautor verfügt er nun über ein immenses Wissen über das 13. Jahrhundert.

## Jahrhundert der Universitäten

Peter Schulthess ist die Lust und Leidenschaft am Philosophieren ins Gesicht geschrieben. Seine Schwerpunktthemen sind die Logik, die Sprachphilosophie und die Ontologie. Manchmal, wenn sich ein Kerngedanke formt, rutscht seine Stimme vom Dialekt ins Hochdeutsche. «Das 13. Jahrhundert war das Jahrhundert der Universitäten», sagt er. Damals etablierte sich das wissenschaftliche Denken. Die Sprache der Wissenschaft war

Latein – eine Kunstsprache, eine Universalsprache, an der die Regeln des wissenschaftlichen Disputis entwickelt und aufgezeigt wurden. Deshalb war die Sprachreflexion elementar. Die logische Reflexion der Sprache regelte und legte frei, wie zu disputieren sei. Die Logik war die Wissenschaft der Wissenschaften. Sie legitimierte das wissenschaftliche Denken. Allerdings war Latein nicht nur die Sprache der Wissenschaft, sondern auch die Sprache der Kirche – was die Denker vor einige Probleme stellte, gehorcht doch die Heilige Schrift

---

*«Philosophiegeschichte ist immer eine Reise in eine andere Welt, in der man erst die Grenzen der eigenen Vernunft erkennt.»* Peter Schulthess

---

nicht immer den Regeln der Logik und der Grammatik, sondern ist vielmehr gespickt mit Bildern und Metaphern. Wie die Philosophie verlangte auch die Rede von Gott, die Theologie, eine von der Sprache über die Welt verschiedene Sprache.

## Sesshafter Denker

Schulthess ist ein hervorragender Hochschulpädagoge, dessen Vorlesungen Generationen von Studierenden gebannt lauschten. Er ist aber auch ein Philosoph ohne Allüren. Sein Engagement gilt der Sache. Der Professor, der in Zürich-Höngg aufgewachsen ist und heute in Affoltern am Albis lebt, ist ein sesshafter Denker. Seit gut dreissig Jahren schon lehrt er in Zürich. Er reist wenig. Er mache seine Reisen im Kopf, sagt er bescheiden.

Dabei taucht er ein in die Philosophien verschiedener Denker und Denkerinnen anderer Epochen. «Philosophiegeschichte ist immer eine Reise in eine andere Welt, in der man erst die Grenzen der eigenen Vernunft erkennt.» Diese Grenze zu erkennen, gehöre notwendig zur Philosophie, denn diese sei immer auch Selbsterkenntnis. Oder wie es der englische Philosoph Bernard Williams ausgedrückt hat, Philosophie-

geschichte betreibe man, damit einem das Vertraute fremd und verkehrt erscheine.

Schulthess spricht mit sanfter Stimme und scharfem Verstand. Präzise wählt er die Worte. Das Philosophieren sei für ihn immer etwas Sokratisches geblieben. «Ich muss wirklich sagen, dass ich weiss, dass ich nichts zweifelsfrei weiss», sagt er. Gerade darin, in diesem Zweifeln, in dieser Selbstkritik, bestehe das Moment des Philosophierens.

## Etwas «Rechtes» tun

Ob er denn nie weg wollte? Schulthess hebt die Schultern. Einmal sei er weg von der Uni. Als die Kinder kamen – der Philosophieprofessor und seine Frau haben zwei Adoptivöhne – dachte er, nun müsse er etwas «Rechtes» tun und genug Geld verdienen für die Familie. Zwei Jahre lang unterrichtete er Mathematik, Latein, Religion

und Philosophie an der Mittelschule in Schiers. Doch dann zog es ihn wieder zurück nach Zürich an die Universität. Zuerst lehrte er Philosophie an der Theologischen Fakultät, dann wurde er Professor für Theoretische Philosophie am Philosophischen Seminar.

Schulthess lacht. Dann erzählt er von seinen philosophischen Anfängen, die er dem Zufall zuschreibt: Mit etwa 16 Jahren habe er an der Mittelschule einen Französischaufsatz über «La tolérance» geschrieben, in dem er schlussfolgerte «la tolérance absolue n'existe pas». Sein Französischlehrer notierte unter den Aufsatz: «Un traité vraiment philosophique».

Das war wohl der Startschuss. Jedenfalls verbrachte der Mittelschüler seine Mittwochnachmittage fortan mit philosophischer Lektüre. Nur folgerichtig also, dass er Philosophie studieren wollte, was seinen Vater – ein Banker – erst mal in Rage brachte. Im ersten Studienjahr versteckte Schulthess die Philosophie noch im Nebenfach. Doch dann war klar, dass sie ins Hauptfach gehörte. Dem Zahlenverstand des Vaters allerdings folgte der Sohn auch. Zumindest war seine Faszination für Zeichen, Formeln und Logik unbe-



stritten und so studierte er Mathematik im Nebenfach, ausserdem Deutsche Literatur.

Draussen hat sich der Wind gelegt. Der Baum steht regungslos. Schulthess schweigt. Gibt es denn auch Philosophen des 20. Jahrhunderts, die auf seinen inneren Reisen sein Denken ins Wanken gebracht haben? Die Postmoderne habe ihn stark beschäftigt. Was bedeutet der Logos bei Wittgenstein im Gegensatz zum Logos bei Platon? Ist nun Schluss mit der Vernunft oder obsiegt sie am Ende doch noch? Schulthess hat dazu ein Buch geschrieben mit dem programmatischen Titel «Am Ende Vernunft – Vernunft am Ende?». Lange habe er die Positionen beider Seiten abgewogen – schliesslich musste er sie beide bestehen lassen. Diese Spannung gelte es auszuhalten und fruchtbar zu machen.

#### Romantiker lesen

Schulthess' Blick ist aufmerksam, keine Spur von Müdigkeit. Beinahe erkennt man noch den Mittelschüler, wie er sich dem Vater gegenüber durchgesetzt hat und sich von der Philosophie fesseln liess. Schulthess nickt. Die Vorlesungen werden ihm wohl fehlen, wenn er in einem Jahr emeritiere. Dass er nicht mehr so viele Artikel mit Fussnoten schreiben und unzählige Prüfungsarbeiten lesen muss, erleichtert ihn hingegen.

Endlich wird er Zeit haben, Musik zu hören und zu lesen. Auch nichtphilosophische Texte. Diese haben sich über die Jahre gestapelt. Jetzt freut er sich auf die Romantiker, E.T.A. Hoffmann und Jean Paul. Und ja, da ist dieser ganze Schatz in seinem Kopf, dieses Wissen über das 13. Jahrhundert. Vielleicht will dieser ja eines Tages niedergeschrieben werden, in Sätzen ohne Fussnoten, in einem Roman gar, wenn es der Müsiggang dann zulässt.

**Kontakt:** Prof. Peter Schulthess, schulthess@philos.uzh.ch

**Literatur:** Peter Schulthess, Alexander Brungs, Vilem Mudroch (Hg.): Die Philosophie des Mittelalters: 13. Jahrhundert. Schwabe Verlag 2017, zwei Bände, 1713 Seiten

## «Herzblut und Bürgersinn»

Der Graben zwischen Regierungen und Bürgern wächst. Populistische Parteien versuchen, diese Lücke zu füllen, sagt Daniel Kübler. Mit dem Politologen und Direktor des NFS Demokratie sprachen Thomas Gull und Roger Nickl.

*Daniel Kübler, als Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) Demokratie machen Sie Demokratieforschung. Steckt die Demokratie in der Krise?*

Daniel Kübler: Ich bin nicht sicher, ob man das so sagen kann. Es gibt aber sicher ein verbreitetes Misstrauen gegenüber den etablierten Eliten. Das zeigt sich an der steigenden Wählerschaft von populistischen Parteien, die gegenüber den herrschenden Eliten kritisch eingestellt sind. Ich würde dann von einer Krise sprechen, wenn diese Entwicklung tatsächlich die Grundfesten der Demokratie gefährden würde.

*Tut sie das?*

Kübler: Das wissen wir noch nicht. Doch es gibt Anzeichen dafür.

*Welche?*

Kübler: Etwa wenn die verfassungsmässige Ordnung eines Staates so umgebaut würde, dass die demokratischen Grundrechte eingeschränkt werden.

*Genau das passiert momentan etwa in Ungarn, Polen oder der Türkei.*

Kübler: Das ist richtig. Aber es gibt andere Staaten, die gegen solche populistischen Umbauversuche resistent zu sein scheinen, etwa die USA, wo Trump lernen muss, dass die Gewaltentrennung seine Macht begrenzt.

*Was macht denn eine Demokratie widerstandsfähig?*

Kübler: Etablierte Demokratien wie die USA scheinen mit solchen Entwicklungen besser umgehen zu können. Die Checks und Balances in den USA funktionieren – die entsprechenden Institutionen sind mit Leuten besetzt, die bereit sind, korrigierend einzugreifen. In anderen Ländern ist das offensichtlich nicht der Fall. Wie es scheint, sind junge Demokratien anfälliger gegenüber sol-

chen populistischen Angriffen. Es gibt auch Hinweise, dass Mehrheitsdemokratien anfälliger sind als Konsensdemokratien. Die Schweiz und Österreich sind relativ gut umgegangen mit den Populisten – sie wurden in die Regierung eingebunden und haben sich so etwas beruhigt. Die rechtsstaatlichen Prinzipien wurden nicht aufgehoben. In

---

*«Wenn die Kritik an der Globalisierung dazu führt, dass es eine Korrektur der negativen Folgen gibt, ist dagegen nichts einzuwenden.» Daniel Kübler*

---

Polen ist das anders. Dort stellt die populistische national-konservative Partei Recht und Gerechtigkeit (PiS) die Mehrheit und ist nun dabei, den Staat nach ihrem Gutdünken umzubauen. Ähnliche Entwicklungen sehen wir in der Türkei und in Ungarn.

*Zu den Kräften, die die Demokratie herausfordern, gehört die Globalisierung. In welcher Weise bedroht diese die demokratische Ordnung?*

Kübler: Demokratie bedeutet einerseits die Herrschaft des Volks. Das heisst, die Bürgerinnen und Bürger sollten ihre Regierung kontrollieren können, sie ist ihnen Rechenschaft schuldig. Andererseits ist Demokratie auch eine Regierungsform. Eine Regierung muss in der Lage sein, Probleme zu lösen. Die Bürgerinnen und Bürger erwarten nun beides: Bürgernähe und die Fähigkeit, Probleme zu lösen. Beiden Ansprüchen gerecht zu werden, kann schwierig sein.

*Woran liegt das?*

Kübler: Die Globalisierung führt dazu, dass die Abhängigkeiten zwischen den Staaten zunehmen. So müssen sich Regierungen an Verträge mit anderen Staaten und Organisationen halten, von



«Medien müssen um Aufmerksamkeit kämpfen. Deshalb skandalisieren und personalisieren sie stärker als früher», sagt Daniel Kübler.

denen es immer mehr gibt. Das heisst, die Regierungen sind zunehmend nicht mehr nur gegenüber ihren Wählerinnen und Wählern verpflichtet, sondern auch gegenüber anderen Staaten und überstaatlichen Institutionen. Sie können deshalb nicht mehr in jedem Fall nach eigenem Gutdünken entscheiden, auch wenn die Bürger das gerne möchten. Das schafft Probleme im Hinblick auf die andere Dimension des demokratischen Regierens, nämlich dass die Regierung tun soll, was die Bürgerinnen und Bürger von ihr verlangen.

*Wächst dieser Graben zwischen den Anliegen der Bevölkerung und dem, was die Regierung tatsächlich tun kann?*

Kübler: Ja, dieser Graben wächst, weil die Entscheidungsgewalt immer stärker von den nationalen Regierungen an supranationale Organisationen delegiert wird. Neben diesen gibt es auch Regulierungsbehörden, die staatliche Aufgaben übernehmen, wie etwa die Finanzmarktaufsicht,

Wettbewerbsbehörden oder andere unabhängige Regulatoren. Das sind Institutionen, die die Politik stark beeinflussen, aber nicht den Anliegen der Bürgerinnen und Bürger verpflichtet und demokratisch legitimiert sind.

*Wird es deshalb immer schwieriger, den «Volkswillen» politisch umzusetzen?*

Kübler: Es ist eine Zwickmühle zwischen globalem Handeln und den Anliegen der Bürgerinnen und Bürger. Beides ist leider nicht immer deckungsgleich. Nehmen sie die Umweltverschmutzung: Es ist es sonnenklar, dass dieses Problem auf globaler Ebene angegangen werden muss. Trump ist deshalb mit dem Austritt aus dem Pariser Klimaabkommen jetzt vielleicht nahe an den Anliegen der Menschen in den Gebieten, wo Kohle abgebaut wird. Aber es liegt auf der Hand, dass das dem Kampf gegen den Klimawandel abträglich ist. Und viele Menschen in den USA haben gegenläufige Anliegen, beispielsweise in

Gebieten wie Kalifornien, die wegen des Klimawandels von Dürren heimgesucht werden.

*Dieser Graben zwischen Wunsch und Wirklichkeit hat disruptive Folgen. Eine davon ist die Wahl von Donald Trump, eine andere ist der Brexit.*

Kübler: Offensichtlich findet ein Teil der Bürgerinnen und Bürger gewisse Aspekte der Globalisierung kritikwürdig. Dies drücken sie in ihrem

### Daniel Kübler

Daniel Kübler ist Professor für Demokratieforschung und Public Governance am Institut für Politikwissenschaft der UZH. Zudem leitet er die Abteilung Allgemeine Demokratieforschung am Zentrum für Demokratie Aarau. Er ist seit 2012 akademischer Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts Demokratie an der UZH.

Kontakt: Daniel.Kuebler@ipz.uzh.ch

# buchplanet.ch

STIFTUNG TOSAM

Secondhand

Besuchen Sie unseren Onlineshop  
mit über 60 000 gelesenen Büchern



Sara Grob, Betriebsleiterin

Onlineshop für  
gelesene Bücher

Ein sozialer Betrieb der Stiftung Tosam, 9100 Herisau

[www.buchplanet.ch](http://www.buchplanet.ch)  
[info@buchplanet.ch](mailto:info@buchplanet.ch)

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

- Belletristik
- Sachbücher
- Antiquariat
- Sammlungen
- Broschüren & Zeitschriften

Executive M.B.L.-HSG  
University of St.Gallen

St.Gallen Zurich Frankfurt a.M. Luxembourg Brussels New York Harvard Shanghai Tokyo Austin

"One of the most innovative law programs for mid-career legals and business professionals"  
FinancialTimes

"From insight to impact"

Executive Master of European and International Business Law E.M.B.L.-HSG

- 18-month part-time program
- For lawyers & non-lawyers
- Teaching language: English
- 9 modules, 9 different program locations in Europe, the U.S. and Asia
- Academic title (Executive Master of European and International Business Law E.M.B.L.-HSG)

Rolling admission & course start  
Next possible starting dates: 18.9., 23.10., 20.11.

+41 (0) 71 224 28 66 | [mbhsg@unisg.ch](mailto:mbhsg@unisg.ch) | [www.mbl.unisg.ch](http://www.mbl.unisg.ch)



## ETHIKPREIS 2017

FÜR ABSCHLUSS- UND DIPLOMARBEITEN

ETHIK IST  
INS GRENZENLOSE  
ERWEITERTE  
VERANTWORTUNG  
FÜR ALLES,  
WAS LEBT.

ALBERT SCHWEITZER



Teilnahmebedingungen  
unter: [www.zh.kath.ch](http://www.zh.kath.ch)

Einsendeschluss:  
31. Dezember 2017



Wahl- und Stimmverhalten aus. Letztlich ist Demokratie dazu da, dass solche Differenzen ausgeglichen werden können. Wenn das zu einer Korrektur der negativen Folgen der Globalisierung führt, ist dagegen nichts einzuwenden.

*Die Globalisierung ist einer der Stressoren der Demokratie. Ein anderer ist, wie Sie am NFS festgestellt haben, die Mediatisierung. Was verstehen Sie darunter?*

Kübler: Die Medien spielen in unserem Alltag eine immer stärkere Rolle. In den heutigen Massengesellschaften, in denen die Bevölkerung die Politiker nicht persönlich kennt, ist sie auf Medien angewiesen, um sich eine politische Meinung zu bilden. Die Medien fungieren aber nicht nur als neutrale Vermittler von Informationen, sondern sie haben eine eigene journalistische und kommerzielle Logik, nach der sie funktionieren. Wenn Medien unter Druck sind, müssen sie noch stärker darauf achten, dass ihr Produkt unter die Leute kommt und gelesen wird. Solche Überlegungen führen dazu, dass Informationen auf eine bestimmte Weise präsentiert werden. Mit Mediatisierung meinen wir, dass diese Eigenlogik der Medien einen zunehmenden Einfluss auf die politische Kommunikation hat. Das kann für die Demokratie ein Problem sein.

*Die Presse hat auch früher auf Grund ihrer eigenen Logik entschieden, was sie publiziert. Was hat sich denn verändert?*

Kübler: Das Ausmass des Phänomens hat sich verändert. Die Parteipresse ist Geschichte. Was die Medien heute unter Druck setzt, ist die Digitalisierung, die Verlagerung der Kommunikation ins Internet. Sie untergräbt das Geschäftsmodell vieler Medien, die über Werbung ihre Produkte finanziert haben. Das führt dazu, dass viele kommerziell stärker unter Druck stehen. Medien werden anders genutzt. Deshalb müssen sie vermehrt um Aufmerksamkeit kämpfen. Die Folge davon ist, dass sie stärker skandalisieren, personalisieren und negativ berichten, weil das mehr Aufmerksamkeit generiert – nichts ist so langweilig wie ein Bericht über etwas Positives.

*Was hat das für Konsequenzen?*

Kübler: Die Medien nehmen immer stärker die Position der Bürgerinnen und Bürger ein, die den

Eliten kritisch gegenüberstehen. Die Journalisten sehen sich in ihrer Berufsethik als Hinterfrager dessen, was als gegeben hingenommen wird. Das führt dazu, dass in der veröffentlichten Meinung der Eindruck entsteht, die Regierenden würden zu wenig für die Anliegen der Bürgerinnen und Bürger tun.

*Können Sie diesen Trend nachweisen?*

Kübler: Ja, etwa anhand der Anzahl negativer Schlagzeilen, die über die Jahre zugenommen haben. Dies konnte eines der NFS-Projekte belegen, das die Presse in zehn europäischen Ländern zwischen 1960 und 2010 analysiert hat. Das Fazit: Es gibt mehr negative Schlagzeilen, es wird stärker skandalisiert und mehr personalisiert.

*Welche Rolle spielt die Digitalisierung in diesem Prozess?*

Kübler: Die Online-Medien haben dazu geführt, dass die traditionellen Medien ihre Pfortnerfunktion eingebüsst haben. Heute hat jeder Zugang zur Öffentlichkeit. Auch das bringt die Perspektive des Einzelnen im öffentlichen Diskurs stärker zur Geltung.

*Wirkt sich das negativ auf die Qualität aus?*

Kübler: Das muss nicht sein. Zumindest in Westeuropa sind auch in der Online-Welt die traditionellen Medien die stärksten Anbieter. Doch diese funktionieren nach einer anderen Logik, wenn sie online publizieren. Dort gilt: Was angeklickt wird, kommt nach oben, Aufmerksamkeit kann direkt gemessen werden. Diese Klick-Logik verändert die Präsentation und die Nutzung von Informationen.

*In welcher Weise verstärkt die Klick-Logik den Populismus?*

Kübler: Medien, die nach Aufmerksamkeit suchen, geben den Populisten mehr Raum und die Akteure an den Rändern des politischen Spektrums kommen stärker zu Wort als Kräfte im Zentrum. Heute ist die populistische Kommunikation im Mediendiskurs stärker präsent als früher.

*Was bedeutet das für die Politik?*

Kübler: Die Globalisierung setzt die Regierenden von der einen Seite unter Druck – sie können sich nicht nur an den Bedürfnissen der Bürgerin-



---

*«Das Blockdenken der Populisten verneint den Pluralismus. Das ist antidemokratisch.» Daniel Kübler*

---

nen und Bürger orientieren, sondern müssen sich auch an internationale Abmachungen halten. Die Mediatisierung übt Druck von der anderen Seite aus, indem die Medien zunehmend hinterfragen, ob die Regierenden wirklich noch die Anliegen der Bürgerinnen und Bürger vertreten.

*Wie wirkt sich das auf die Medienkonsumenten aus?*

Kübler: Das ist nicht so klar. Die Medienwirkung ist komplex. Wenn man dauernd über Trump liest, bedeutet das nicht, dass man ihn auch wählt. Doch die Medienlogik führt dazu, dass Diskurse emotionaler werden. Zudem nimmt der Populismus in der politischen Kommunikation zu. Das wird sehr bewusst gemacht. Politiker haben gelernt, dass sie auf Emotionen setzen müssen. Deshalb wird mit weinenden Kindern gegen Harmos geworben. Das ist an sich nichts Neues, doch das



«Die EU wird sich überlegen müssen, wie sie mit der Personenfreizügigkeit umgehen will, die in vielen Ländern polarisiert.» Daniel Kübler

Ausmass solcher emotionalisierender Negativ-Botschaften im Journalismus und in der politischen Kommunikation hat deutlich zugenommen.

*Sie sagen, der Populismus könne als Korrektiv wichtig sein. Sie haben aber auch herausgefunden, dass populistische Parteien antidemokratische Tendenzen aufweisen. Inwiefern sind Populisten, die sich auf den Volkswillen berufen, antidemokratisch?*

Kübler: Der Populismus weist drei Merkmale auf: Populisten bauen einen Gegensatz zwischen einer Elite und dem Volk auf, sie wollen dem Volk alle Macht geben und sie denken in Blöcken. Sowohl das Volk wie auch die Elite sind im Denken der Populisten homogene Blöcke. Darin liegt die Gefahr für die Demokratie. Denn es wird ein Wir aufgebaut, das andere ausschliesst. So wird etwa

behauptet, wer mit der EU Verträge abschliessen wolle, sei kein rechter Schweizer. Oder wer bei einer Bank arbeite, sei ein globaler Kapitalist, der alle ausbeute.

*Was ist daran antidemokratisch?*

Kübler: Solches Blockdenken verneint den Pluralismus. Das ist antidemokratisch. Damit werden auch individuelle Freiheiten und bürgerliche Rechte negiert. Denn wer nicht dazugehört, hat auch keine Rechte – etwa auf Religionsfreiheit. Denken Sie an die Muslime, die in der Schweiz keine Minarette mehr bauen dürfen. Da wird Populismus antidemokratisch.

*Werden diese Auseinandersetzungen weiter eskalieren?*

Kübler: Ich denke schon. Wenn man den Populismus als Korrektiv versteht, muss er dazu führen, dass die Anliegen der Bürgerinnen und Bürger gehört und kanalisiert werden. Die etablierten Parteien müssten diese Anliegen aufgreifen und ihre Regierungspolitik danach ausrichten. So müsste in Südeuropa etwas gegen die Wirtschaftskrise getan werden und in Nordeuropa gegen die zunehmende Kluft zwischen Globalisierungsverlierern und -gewinnern. Die EU wird sich auch überlegen müssen, wie sie mit der Personenfreizügigkeit umgehen will, die in vielen Ländern polarisiert.

*Was geschieht, wenn die Politik nicht auf diese Anliegen reagieren will oder kann?*

Kübler: Wenn die Politik etwa bei den Themen Personenfreizügigkeit und Migration keine vernünftigen und konstruktiven Strategien findet und diese mit den Anliegen der Bürger in Einklang bringt, sieht es nicht gut aus. Doch wie gesagt: Der Populismus muss als Korrektiv wirken. Wenn die etablierten Parteien das Erstarken der Populisten zum Anlass nehmen, um ihre Politik den Bedürfnissen der Bürger anzupassen, ist das eine gute Entwicklung. Das ist das Ziel der Demokratie: dass die Regierenden die Anliegen der Regierten aufnehmen und dann vernünftige politische Lösungen suchen.

*Sie haben in den letzten fünf Jahren den NFS Demokratie geleitet: Was nehmen Sie persönlich an Erkenntnissen mit?*

Kübler: Winston Churchill hat festgestellt, Demokratie sei die schlechteste Regierungsform, abgesehen von allen anderen, die ausprobiert worden seien. Das trifft zu. Demokratie hat viele Schwächen, ist aber tatsächlich das einzig vernünftige Regierungssystem. Die zweite Erkenntnis: Die Qualität von Demokratie hängt stark vom Engagement der Akteure ab. Demokratie ist kein Selbstläufer, sie braucht Herzblut und Bürgersinn.

**Nationaler Forschungsschwerpunkt**

## Zwölf Jahre Demokratieforschung

Der NFS Demokratie hat zwölf Jahren lang die Demokratie erforscht. Im Herbst läuft das Nationale Forschungsprogramm aus. Der NFS habe die beiden Hauptdisziplinen, die Politik- und die Kommunikationswissenschaft, extrem gestärkt und ihre Zusammenarbeit gefördert, betont der Direktor des NFS Daniel Kübler. In dieser Zeit wurden rund 80 Doktorierende ausgebildet und für zahlreiche Nachwuchsforschende Karrieremöglichkeiten eröffnet. Forschende des NFS haben erfolgreich in international renommierten Journals veröffentlicht.

Am NFS wurden wissenschaftliche Innovationen wie das Demokratiebarometer entwickelt, mit dem die Demokratiequalität gemessen werden kann, und ein Instrument zur Beurteilung des Populismus in der politischen Kommunikation. Beide Instrumente wurden international beachtet und werden in der Demokratieforschung auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

Die wichtigste institutionelle Errungenschaft aus der Zeit des NFS ist das Zentrum für Demokratie Aarau (ZDA), das 2009 gegründet wurde. Es wird sich weiterhin der Demokratieforschung widmen. Ausserdem werden am ZDA Lehrmittel für den Unterricht in der politischen Bildung entwickelt. Unter anderem ein Simulationsspiel, mit dem Schülerinnen und Schüler Gesetzgebungsprozesse durchspielen können. Es wird vom Spin-off Etharion vertrieben.

**Top-Preise**  
Online buchen, Bussitzplatz  
wählen und Fr. 20.- sparen!

Musikgenuss in Hamburg, Leipzig und Dresden

# Musikreise zur Elbphilharmonie 2018

Musikreisen • **KÖNIGSKLASSE®**

- ✓ Hamburg und die Elbphilharmonie
- ✓ Kulturstadt Leipzig und Lutherstadt Wittenberg
- ✓ Dresden, das «Florenz» des Nordens

## Unser Musikprogramm

Elbphilharmonie Hamburg  
**Konzert der Symphoniker Hamburg**

Pianist: Gerhard Oppitz  
Capriol Suite von Peter Warlock  
In the South, Op. 50 von Edward Elgar  
Klavierkonzert Nr. 2 von Johannes Brahms

Gewandhaus zu Leipzig  
**«Grosses Concert» des Gewandhausorchesters**

Dirigent: Edward Gardner  
«From Me Flows What You Call Time» für Percussion und  
Orchester von Toru Takemitsu  
Lyrische Suite op. 54 von Edvard Grieg  
7. Sinfonie d-Moll op. 70 von Antonín Dvořák

Semperoper Dresden  
**«Der Freischütz»**  
Oper von Carl Maria von Weber

**1. Tag, So 4. Feb.: Schweiz–Hamburg.**

Fahrt via Frankfurt und Hannover nach Hamburg.

**Fakultativ: Mit Hinflug nach Hamburg.**

**1. Tag, So 4. Feb.: Schweiz–Hamburg.**

Individuelle Anreise zum Flughafen Zürich. Flug mit Swiss nach Hamburg. Bustransfer vom Flughafen zum Hotel (Anzahl der Plätze beschränkt).

**2. Tag, Mo 5. Feb.: Hamburg.**

Stadtrundfahrt durch Hamburg. Wir sehen unter anderem die

Speicherstadt, den Fischmarkt, den Michel, und die Reeperbahn und unternehmen anschliessend eine Hafensrundfahrt. In den unzähligen Hafenbecken der Nord- und Südseite können wir Seeluft schnuppern und die Ozeanriesen bestaunen.

**3. Tag, Di 6. Feb.: Hamburg.**

Besuch im Miniatur Wunderland Hamburg, die grösste digital gesteuerte Modellbahnanlage der Welt. Eine besondere Attraktion ist die gigantische Schweiz: auf 250 m<sup>2</sup> ist ein naturgetreues Abbild der Eidgenossenschaft entstanden. Am Abend steht einer der Höhepunkte unserer Reise auf dem Programm: das **Konzert des Symphoniker Hamburg in der Elbphilharmonie.**

**4. Tag, Mi 7. Feb.: Hamburg–Leipzig.**

Fahrt via Hannover nach Leipzig.

**5. Tag, Do 8. Feb.: Leipzig.**

Wir lernen die zweitgrösste Stadt der ehemaligen DDR auf einer Stadtrundfahrt kennen. Der Nachmittag steht zur freien Verfügung. Am Abend geniessen wir einen weiteren musikalischen Höhepunkt unserer Reise, das **«Grosse Concert» im Gewandhaus zu Leipzig.**

**6. Tag, Fr 9. Feb.: Leipzig, Ausflug Wittenberg.**

Fahrt nach Wittenberg. Wir lassen uns durch die Stadt, die der Ausgangspunkt der lutherischen Reformationsbewegung war, führen und sehen unterwegs viele kulturhistorisch interessante Bauten.

**7. Tag, Sa 10. Feb.: Leipzig, Ausflug Dresden.**

Ausflug nach Dresden und geführte Stadtbesichtigung in der Residenzstadt. Musikalischer Abschluss unserer Reise mit **«Der Freischütz» in der Semperoper Dresden.** Nach der Vorstellung Rückfahrt nach Leipzig.

**8. Tag, So 11. Feb.: Leipzig–Schweiz.**

Rückreise in die Schweiz zu den Einsteigeorten.

Programmänderungen vorbehalten.

8 Tage ab Fr.

**1485.–**

Pro Person in Fr.	Katalog-Preis	Sofort-Preis*
· 8 Tage im Komfortklasse-Bus · Unterkunft im guten Mittelklasshotel	<b>1660</b>	<b>1485</b>
· 8 Tage im Königsklasse-Bus, · Unterkunft im Erstklasshotel	<b>2220</b>	<b>1995</b>
· Einzelzimmerzuschlag Komfortklasse		<b>245</b>
· Einzelzimmerzuschlag Königsklasse		<b>375</b>

**Reisedatum 2018 (So – So)**

04.02.–11.02.

**Unsere Leistungen**

- Fahrt mit Königsklasse-Luxusbuss  
– bzw. mit Komfortklasse-Bus
- Unterkunft in der entsprechenden Hotelkategorie
- Mahlzeiten:  
– 5 x Halbpension  
– 2 x Frühstücksbuffet
- Ausflüge, Eintritte, Besichtigungen gem. Programm
- Kartenpaket Kategorie 4
- Audio-System auf Rundgängen
- Erfahrener Reisechauffeur

**Nicht inbegriffen**

· Kartenzuschläge:	
– Kategorie 3	<b>60</b>
– Kategorie 2	<b>160</b>
– Kategorie 1	<b>260</b>
· Annullierungskosten- & Assistance-Versicherung	<b>79</b>
· Auftragspauschale (entfällt bei Online-Buchung)	<b>20</b>
· Fluganreise	<b>200</b>

**So fliegen Sie (fakultativ)**



Flug mit Swiss Zürich–Hamburg in Economy-Klasse.  
Reisedauer 1h 30min.

**Abfahrtsorte**

Wil <input type="checkbox"/>	Aarau
Burgdorf <input type="checkbox"/>	Baden-Rüthof <input type="checkbox"/>
Winterthur	Basel
Zürich-Flughafen <input type="checkbox"/>	Pratteln <input type="checkbox"/>

\*SOFORT-PREISE ca. 50% der Plätze buchbar bis max. 1 Monat vor Abreise. Bei starker Nachfrage: Verkauf zum KATALOG-PREIS.



Jetzt buchen & informieren  
www.twerenbold.ch oder 056 484 84 84  
Im Steiacher 1, 5406 Baden-Rüthof

Reisen in guter Gesellschaft   
**TWERENBOLD**

Internet-Buchungscodes

→ imm21a

# Mehr als das Wort Gottes

Die Bibel unter evolutionsbiologischen Gesichtspunkten interpretieren, geht das? Der Anthropologe Carel van Schaik und der Historiker Kai Michel haben es gewagt, herausgekommen ist ein höchst lesenswertes Buch. Von Marita Fuchs

Die Vertreibung aus dem Paradies, Kain und Abel – Mord unter Brüdern, die Arche Noah trotz der Sintflut, Familienzweist bei Abraham und seiner Familie, der kleine David bezwingt den mächtigen Goliath, und schliesslich erweckt Jesus Tote zum Leben. Was für Geschichten! Diese Meisterwerke biblischer Fabulierkunst, die wir alle kennen, werden vom Evolutionsbiologen Carel van Schaik und vom Historiker Kai Michel ganz neu erzählt: nicht als Wort Gottes, sondern als Tagebuch der Menschheit.

Die Fragestellung, was die Bibel über die kulturelle Evolution des Menschen verrät, wurde bisher noch nie in dieser systematischen Form, wie es van Schaik und Michel tun, behandelt. Es ist eine Pionierleistung, an der die Autoren – wie sie im Nachwort schreiben – mehr als fünf Jahre gearbeitet haben. Dabei fühlten sie sich nicht selten wie der Archäologe Heinrich Schliemann, der anhand der Lektüre der «Ilias» und der «Odyssee» Hinweise auf die Lage der verschollenen Städte Troja und Mykene fand.

## Genesis – Staffel I bis IV

Das Autorenduo befasst sich in den ersten beiden Teilen des Buches mit der Tora, im dritten Teil mit den Propheten, im vierten mit den Psalmen und der fünfte Teil ist dem Neuen Testament gewidmet. Hinter dem Titel «Das Tagebuch der Menschheit. Was die Bibel über unsere Evolution verrät», steckt ein anschaulich und mit Sprachwitz geschriebenes 500-Seiten-Werk. Vor allem das Nacherzählen der biblischen Geschichten geschieht zuweilen mit einem Augenzwinkern, so erzählt das Autorenduo die Geschichten von Abraham und seiner Familie als Familiensaga, und zwar in Staffeln von I bis IV.

Van Schaik und Michel stellen klar: Über tausend Jahre wurde an der Bibel geschrieben, sie hat zahllose Autoren. Die Niederschrift des Alten Testaments wird zwar zwischen 900 und 100 vor Christus lokalisiert, doch genau belegen lässt sich

das nicht. Wegen der späten Entstehungs- und Überarbeitungszeit aber erzählt die Bibel, wenn sie über weit zurückliegende Zeiten spricht, keine historische Wirklichkeit, sie erzählt Geschichten. Das Buch der Bücher sei mehr als eine Sammlung religiöser Texte, sagen die Autoren, es zeuge auch von Prozessen kultureller Evolution.

Lokalisiert sind die Geschichten an der Schnittstelle zweier Hochkulturen, die zu den ältesten der Menschheit zählen. Im Westen Ägypten, das Land der Pharaonen, im Osten Mesopotamien. Juda und Israel befanden sich somit zwischen

---

*«Die Bibel ist mehr als  
eine Sammlung religiöser Texte,  
sie zeugt von Prozessen der  
kulturellen Evolution.»*

---

grossen Reichen, sie wurden immer wieder zerstört, die Menschen wurden deportiert. Die Autoren erklären, wie die Bibel diese Katastrophen verarbeitet und deutet.

Das beginnt mit der Vertreibung aus dem Garten Eden. Laut van Schaik und Michel markiert diese Geschichte das wohl folgenreichste Ereignis der Menschheitsgeschichte: den Übergang vom Leben als Jäger und Sammler zum sesshaften Dasein mit Ackerbau und Viehzucht. Dieser Übergang brachte beileibe nicht nur Fortschritt mit sich. Es kam zu Ungleichheit, Patriarchat und grossen, anonymen Gesellschaften. Für die daraus resultierenden Probleme waren die Menschen aber weder biologisch noch kulturell gerüstet.

Unsere nomadischen Vorfahren lebten für Zehntausende von Jahren in kleinen Gruppen als Jäger und Sammler und waren hervorragend an dieses Leben angepasst. Es gab kaum Besitz, das Erjagte wurde geteilt. Soziale Beziehungen waren wichtig, um zu überleben. Egoistisches Verhalten wurde von der Gruppe geahndet. In dieser Zeit



entwickelte sich unsere erste Natur, schreiben die Autoren. Dazu zählen van Schaik und Michel angeborene Gefühle, Reaktionen und Vorlieben. Sie haben sich im Alltag kleiner Jäger-Sammler-Gruppen entwickelt und dazu gehören etwa die Liebe zwischen Eltern und Kindern, der Sinn für Fairness und die Empörung über Ungerechtigkeit, ebenso wie der Abscheu vor Kindstötung, Sorge um die Reputation, Eifersucht und Ekel.

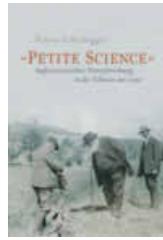
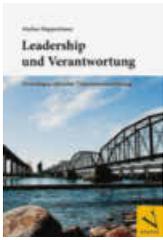
Die Sesshaftwerdung brachte viel Neues, bisher Unbekanntes: Streit über Besitz, Gewalt, Unterdrückung der Frauen. Durch die Domestizierung der Tiere steckten sich die Menschen mit Krankheitserregern an. Pest, Pocken und andere Krankheiten waren die Folge. Die existenziellen Probleme, die das neue sesshafte Leben mit sich brachte, forderten dringend kulturelle Lösungen, die zu neuen Konventionen führten, einer zweiten Natur, die allerdings nicht genetisch, sondern kulturell verankert war.

## Regeln für die sesshafte Welt

Eine Folge der Sesshaftwerdung des Menschen sind für das Autorenduo die Gesetzgebungen des Alten Testaments. Sie werden dort als von Mose vermittelte göttliche Offenbarung dargestellt. Über 600 Gebote und Verbote werden genannt, so das Verbot von Diebstahl, Mord und Körperverletzung. Eine Vielzahl dieser Regeln dient auch der Gesundheitsvorsorge. Ob bei Ernährung, Hygiene oder beim Geschlechtsverkehr: Regeln sollten verhindern, Gottes Zorn zu wecken. Wie mühsam sich die Menschen anpassten, wie sie versuchten, all den Geschehnissen einen Sinn zu geben, das zeigt die Bibel auf erstaunliche Weise.

Die evolutionsbiologische Lektüre der Bibel verrate auch, was unserer ersten Natur guttue, schreiben van Scheik und Michel am Ende ihres lesenswerten Buches: Gemeinschaft, Gleichheit, Gleichberechtigung und – Geschichten. In diesen Angelegenheiten könnten wir uns auf die Bibel verlassen, sie berge Menschheitserfahrung von Jahrtausenden.

Carel van Schaik, Kai Michel: **Das Tagebuch der Menschheit.** Was die Bibel über unsere Evolution verrät; Rowolth Verlag, Reinbek 2016, 576 Seiten



## Moralisch geschäftlich

Ist es sinnvoller, Menschen für einen Hungerlohn in so genannten Sweatshops zu beschäftigen, anstatt ihnen gar keine Arbeit zu geben? Ist die Einführung einer Frauenquote im oberen Management von Unternehmen eine ethische Notwendigkeit? Soll aus Überzeugung moralisch und ethisch korrekt gehandelt werden oder nur aus Reputationsgründen?

Solchen schwierigen Fragen stellt sich das Buch «Leadership und Verantwortung – Grundlagen ethischer Unternehmensführung» des UZH-Ethikprofessors Markus Huppenbauer. Es vermittelt Führungspersonen aus der Wirtschaft die nötigen Kompetenzen und pragmatische Lösungsansätze, um sich erfolgreich im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Zielen und moralischen Wertvorstellungen zu bewegen.

Das Buch sorgt für ein grundsätzliches Verständnis von Moral und Ethik und erklärt, wie ethische Konzepte konkret auf die Geschäftstätigkeit angewendet werden können. Dazu bietet Huppenbauer eine Vielzahl von verschiedenen Fall- und Praxisbeispielen aus der Wirtschaft, die zur kritischen Selbstreflexion anregen und neue Perspektiven eröffnen.

Huppenbauer plädiert generell dafür, dass sich Unternehmen selbst zu verantwortungsvollem Handeln verpflichten und nicht auf staatliche Regulierungen warten sollen. Chefs und Mitarbeitende sollten die unternehmenseigenen Normen und Wertvorstellungen zudem internalisieren. «Ethik wird gelebt», schreibt er.

Das Buch zeigt eindrücklich und gut lesbar die vielfältigen Herausforderungen und Gedanken der modernen und ethisch verantwortungsvollen Unternehmensführung auf. Markus Huppenbauers Werk richtet sich zwar an Managerinnen und Manager, ist aber auch für alle anderen interessant, die etwas über ethisches Geschäft und gelebte Wirtschaftsethik im 21. Jahrhundert erfahren möchten. *Fabio Schönholzer*

Markus Huppenbauer: **Leadership und Verantwortung.** Grundlagen ethischer Unternehmensführung; Versus Verlag, Zürich 2017, 267 Seiten

## Citizen Science um 1900

Die Erkundung der lokalen Fauna und Flora war um 1900 ausserordentlich beliebt, bei Hochschulbiologen genauso wie bei der breiteren Bevölkerung – genauer: bei gebildeten, männlichen Bürgern. Diese Hobbyforscher hat der Kulturwissenschaftler Tobias Scheidegger in seiner Dissertation untersucht. Mit kulturanthropologisch geschultem Blick beschreibt Scheidegger anhand einer Reihe von Fallbeispielen, wer sie waren, was sie umtrieb und wie und wo sie wirkten. Das Buch ist umfangreich und mit Theorie vollgepackt – Scheidegger gehört unverkennbar in den Kreis der Zürcher Wissenschaftshistoriker um Philipp Sarasin – doch es liest sich streckenweise auch sehr vergnüglich.

Die weitaus beliebteste Tätigkeit für Hobbybiologen um 1900 war das Inventarisieren der «heimatlichen» Flora und Fauna: Mit patriotischem Eifer trug man zusammen, was lokal an Pflanzen und Tieren vorhanden war. Manche widmeten sich auch der Taxonomie. Sie sammelten von einzelnen Arten besonders viele Exemplare und wurden dabei zu gefragten Experten auf ihrem Spezialgebiet. Am beliebtesten war das Sammeln von Pflanzen und Insekten, wohl nicht zuletzt, weil das Töten und Haltbarmachen einfacher war. Die nach genauen Regeln ausgeführte sorgfältige Anordnung des Gefundenen in teilweise beeindruckend grossen Sammlungen war der Stolz jedes Amateurforschers.

Vor allem in den Kantonen ohne Universität bildeten sich eigenständige, ausseruniversitäre Forschernetzwerke, zusammengeschlossen in Vereinen, denen meist der Naturkundelehrer des lokalen Gymnasiums vorstand. Zusammenarbeit mit den Hochschulen kam durchaus vor. Die meisten Hobbybotaniker und Insektenforscher verstanden sich als blosser Materialsammler zuhanden der Wissenschaft. So kamen sie den Hochschulforschern kaum in die Quere mit eigenständigen Theoriebildungen und wurden als freie Mitarbeiter durchaus geschätzt. *Tanja Wirz*

Tobias Scheidegger: **Petite Science.** Ausseruniversitäre Naturforschung in der Schweiz um 1900; Wallstein Verlag, Göttingen 2017, 707 Seiten

## Erkämpfte Demokratie

Die direkte Demokratie mit ihren Volksrechten, die alle Bürgerinnen und Bürger einschliesst, musste hart erkämpft werden. Ausgehend von dieser Feststellung zeichnet Rolf Graber in seinem Buch «Demokratie und Revolten. Die Entstehung der direkten Demokratie in der Schweiz» nach, wie die demokratischen Rechte schrittweise errungen werden mussten. Graber untermauert seine Argumentation mit Beispielen, die bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts zurückreichen und mit der «Jugendrevolte» in Zürich 1762 ihren Anfang nehmen.

Wie Graber eindrücklich zeigt, mussten die demokratischen Mitbestimmungsrechte stets einer widerwilligen Obrigkeit abgetrotzt werden, sei das innerhalb der Städte, wo das gemeine Volk mit den Eliten um Mitbestimmung rang, sei das die Landschaft, die von Städten unterdrückt wurde, oder die gemeinen Herrschaften, deren männliche Einwohner erst durch den Sturz des Ancien Régime und Napoleons politische Neuordnung der Schweiz zu gleichberechtigten Bürgern wurden. Anstösse dazu kamen oft von aussen, etwa in Form des Naturrechts.

Diese «Gleichberechtigung» der Bürger war jedoch stets eine partielle, ausgeschlossen waren lange Zeit beispielsweise Arme und Vaganten und die Juden. Und die Frauen mussten bekanntlich bis 1971 auf ihre politischen Rechte warten.

Dieses Ausgeschlossenensein von der politischen Mitbestimmung, oft verbunden mit sozialer Ausgrenzung, und der Widerstand dagegen sind für Graber der eigentliche Antrieb für die Weiterentwicklung der demokratischen Rechte. Er liest die Entwicklung der direkten Demokratie deshalb als eine «Geschichte von Inklusion und Exklusion». Diese ist noch lange nicht abgeschlossen, etwa wenn man an die Migrantinnen und Migranten denkt, denen die politische Mitbestimmung verwehrt oder zumindest sehr schwer gemacht wird. Grabers Fazit: «Als Kampf um Anerkennung ist das Projekt direkte Demokratie immer ein unvollendetes.» *Thomas Gull*

Rolf Graber: **Demokratie und Revolten.** Die Entstehung der direkten Demokratie in der Schweiz; Chronos Verlag, Zürich 2017, 232 Seiten

## Das ganze Wissen

**E**s war einmal eine Prinzessin, die wollte Königin werden. Um aber Königin zu werden, musste sie zu Macht kommen. Den mächtigsten Mann brauchte sie nicht zu heiraten, der war längst gestorben, nein, sie wollte über das gesamte Wissen verfügen. Weil Wissen Macht ist. Nur, wie kommt man zum absoluten Wissen? Man wird Datenjägerin! So wechselte sie Kleid und Krone mit Jägers Kluft und schlich sich mit wachem Auge durch die Welt. Allerlei Beute trug sie nach Hause. Gegenstände klein und gross, flüssig und fest, aber auch ganz Gegenstandslos: Morgentauperlen, Mittagstiefen, Abendfreuden und Nachtgelüste. Sie sammelte und sammelte, sortierte und ordnete, stapelte und schichtete, was ihr in die Hände geriet. Ihr angesammeltes Wissen wurde immer grösser und die Gänge zwischen den Dingen immer enger, die Wollmäuse und der Lurch hatten ihre Freude daran. Die Prinzessin aber zerbrach beinahe ob all der enzyklopädisch angesammelten Gegenstände. Eines Tages kroch sie durch den ihr einzig noch verbliebenen Ausgang, rappelte sich auf, blinzelte ins helle Sonnenlicht und sagte, ungeduscht, wie sie war: «Ach Welt, hier hab ich so viel Wissen versammelt und noch immer ist es nicht das gesamte und so schwer muss ich daran tragen. Es muss doch ein leichteres Wissen geben.» Sprach's, schüttelte sich dreimal und sprang in den nächsten See, um sich erst mal zu waschen. (Denn kühles Wasser macht wachen Geist).

Danach zog sie frische grüne Kleidung an, richtete die Brille und machte sich erneut auf die Pirsch in die grosse Stadt. Dort lockte sie ein Laden an, der weiss und hell erleuchtet war, als wär er eine moderne Kathedrale. Zuerst sah sie

darin gar keine Dinge. Vielmehr fielen ihr all die jungen, gut gelaunten Menschen auf, die strahlten, als wären sie radioaktiv. In Turnschuhen und mit kunstvoll geschorenen Bärten wippten sie in lockerem Schritt durch das Lokal, um an lang gezogenen Theken Kunden in nette Satzfüden zu verwickeln. Bald schon trat ein solch strahlender junger Mensch auf sie zu und begann, ihr Blaues vom Himmel zu erzählen. Erst allmählich erkannte die Prinzessin die schmalen hellen Geräte, die sich nur wenig vom genauso hellen Hintergrund abhoben. Nach einer Weile leichten Geplauders hob sie ihren Kopf und sprach: Ich brauche das absolute Wissen.

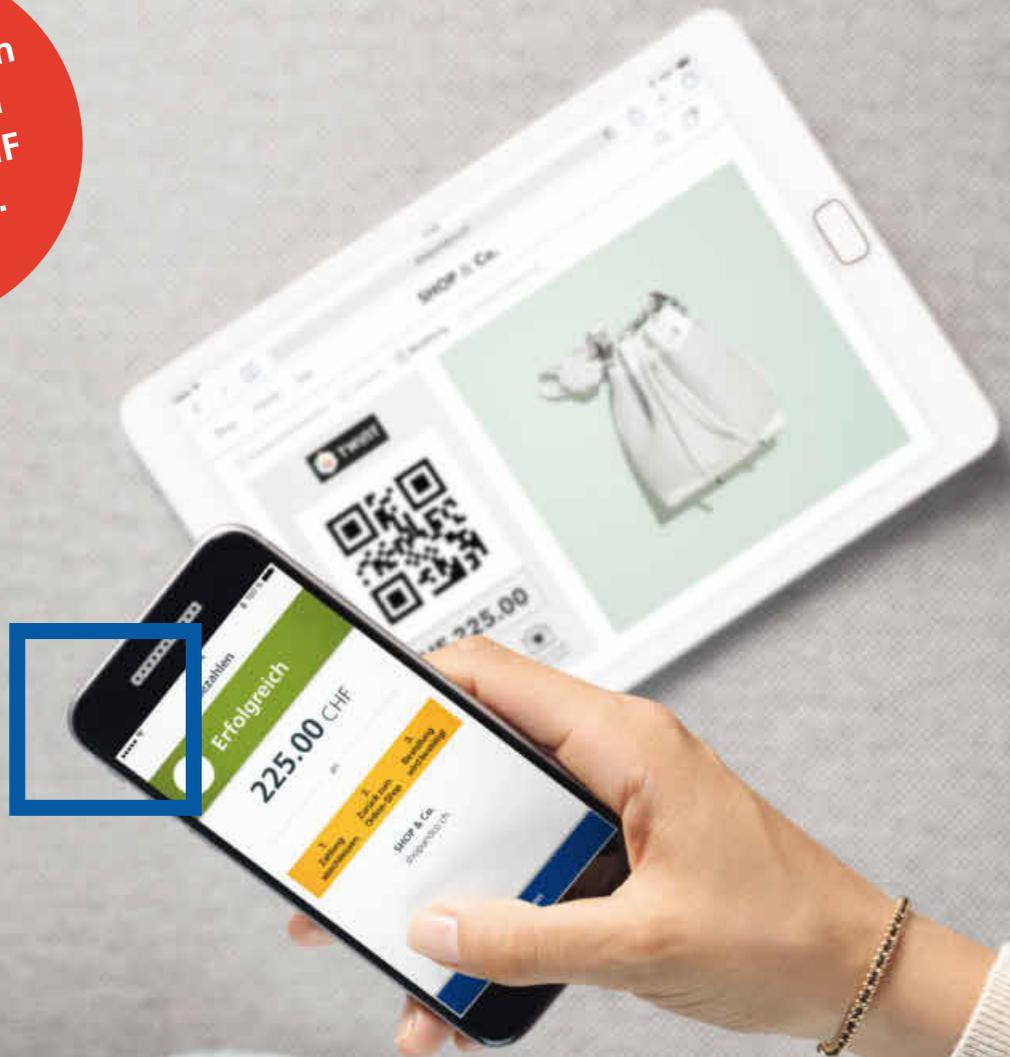
Kann sein, dass der ganze Laden in diesem Moment den Hundertstel einer Sekunde lang verstummte. Vielleicht fuhr aber auch nur ein Tram vorbei. Jedenfalls streckte der gut gelaunte, nun stumme Mensch der Prinzessin eine Kartonschachtel hin, worin ein weisses schmales Gerät liege, das, wie er ihr versicherte, das absolute Wissen enthalte, worauf die Prinzessin mit dem Ding schnellen Schrittes von dannen zog. Zuhause aber biss sie in den sauren Apfel, liess die Müllabfuhr ihre veraltetes Wissen abtragen und stellte das weisse, strahlende Gerät mitten im frisch gebohnerten Haus auf. Die totale Enzyklopädie blinkte leicht, allerdings unlesbar im Innern des unverdauten Apfels. Die Prinzessin dachte nach, blinzelte dreimal, verwarf die Jagd nach dem goldenen Algorithmus und beschloss, auf Birnen umzusatteln. Und so ward sie schliesslich Königin. Wenn nicht des Wissens, so doch des Marktes.

**Simona Ryser** ist Autorin und Sängerin. Im «Schlusspunkt» setzt sie sich jeweils literarisch mit dem Dossierthema des UZH Magazins auseinander.



# Noch einfacher online bezahlen? Ja sicher, mit ZKB TWINT!

3 x Traumferien  
im Wert von  
je 10'000 CHF  
gewinnen.



Jetzt herunterladen auf [zkb.ch/twint](https://zkb.ch/twint)

Sie können bequem, sicher und noch  
einfacher im Internet einkaufen.  
ZKB TWINT, Ihr digitales Portemonnaie.

Die nahe Bank



Zürcher  
Kantonalbank



FEUERRING®

EINZIG IN SEINER ART