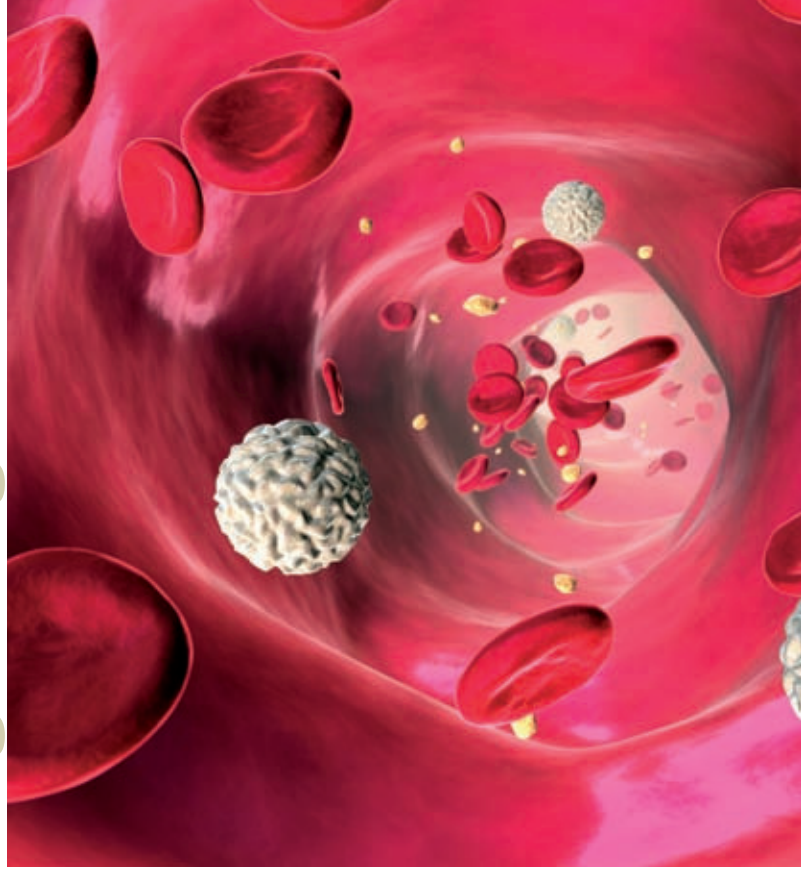


# Forschung Frankfurt

## 1.2010 Blut – ein flüssiges Organ

- Leukämie – eine Krankheit der Gene
- Blutige Beweise in der Rechtsmedizin
- Moscheenneubauten – mit Kuppel und Minarett?
- Das Frankfurter Modell: Islamische Theologie im Dialog der Disziplinen





# aufgeblüht

## SOMMERFEST DER GOETHE-UNIVERSITÄT

### 18. JUNI 2010

#### AUF DEM CAMPUS RIEDBERG



ab 16.30 Uhr bis in  
den frühen Morgen

NIGHT  
OF  
SCIENCE  
2010

auf dem gesamten  
Campus Riedberg

**AB 11.30 UHR, CAMPUS RIEDBERG  
ALTENHÖFERALLEE 1  
60438 FRANKFURT AM MAIN**

**CAMPUS-FÜHRUNGEN ... LIVE-MUSIK...  
BÜRGERVORLESUNGEN ... OPEN-AIR-  
MENSA ... DISKUSSIONEN ... FLANIER-  
KÜNSTLER ... SHOW ... AUSSTELLUNGEN ...  
KINDERPROGRAMM ... MARKT DER  
MÖGLICHKEITEN ... PUBLIC VIEWING ...**

**>> [www.campusfest.uni-frankfurt.de](http://www.campusfest.uni-frankfurt.de)**

## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Blut steht für Leben, sein Verlust führt letztlich zum Tod. Damit Sie dieses Heft nicht sofort mit einem flauen Gefühl in der Magengegend zur Seite legen, beeilen wir uns zu versichern, dass jeder, dessen Nervenkostüm für einen Fernsehkrimi taugt, auch die Bilder und Berichte in diesem Heft unbeschadet anschauen und lesen kann.

Wir haben uns dem Thema Blut von der naturwissenschaftlichen und medizinischen Seite genähert, denn hier liegen die Stärken der Forschung an der Goethe-Universität. Im Bereich der Leukämieforschung gibt es eine beispielhafte Kooperation zwischen genetischer und klinischer Forschung. Inzwischen kennt man rund vierhundert verschiedene Gendefekte, die Blutkrebs auslösen. Daran hatte das Frankfurter »Diagnostikzentrum für Akute Leukämie« (DCAL) einen wesentlichen Anteil: In den vergangenen fünf Jahren seit Bestehen des Zentrums sind dort dreißig neue Krebsgene entdeckt worden. Seit Herbst 2009 müssen alle europäischen Studiengruppen die Behandlung ihrer Leukämiepatienten mithilfe der in Frankfurt entwickelten Gensonden engmaschig überwachen und nach einer minimalen Resterkrankung suchen.

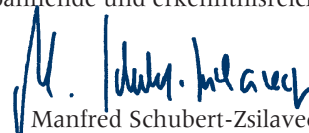
Das vom Land Hessen geförderte Loewe-Schwerpunktprojekt »Onkogene Signaltransduktion Frankfurt« (OSF) soll durch eine verstärkte Kooperation Frankfurter Krebsforscher die Suche nach neuen krebsauslösenden Prinzipien in den Tumorzellen vereinfachen und spezifische Tumorthérapien schneller in die Klinik bringen. Für eine schnelle Umsetzung steht auch das »Universitäre Centrum für Tumorerkrankungen Frankfurt« (UCT). Das von der Deutschen Krebshilfe unterstützte Zentrum soll die patientenorientierte Krebsforschung fördern und die Expertise vor Ort bündeln.

Eine weitere Krankheit des Blutes ist die Hämophilie. Das Hämophiliezentrum Frankfurt ist eine gemeinsame Einrichtung des Zentrums der Inneren Medizin und des Instituts für Transfusionsmedizin. Bereits in den 1950er Jahren, als man die Ursache der Krankheit gerade erst zu verstehen begann, wurden hier Patienten mit Hämophilie behandelt. In den 1970er Jahren wurde die Hämophilie-Ambulanz gegründet. Hier werden heute jährlich mehr als 1000 Patienten mit Blutungs- und Gerinnungsstörungen behandelt.

Einem zweiten Thema widmet sich diese Ausgabe von Forschung Frankfurt intensiv: Die Zeit ist überreif für einen wissenschaftlich fundierten Dialog mit dem Islam abseits der populistischen Debatten. Dazu tragen die Religionswissenschaftler und islamischen Theologen, aber auch die Wissenschaftler der beiden christlichen Theologien, der Philosophie und der Kulturwissenschaften der Goethe-Universität kompetent bei. Um den Bau neuer Moscheen entzündeten sich heftige gesellschaftliche Konflikte, was für die eine Seite Ausdruck eines neuen Selbstbewusstseins ist, macht den anderen Angst, die nicht zuletzt aus Unwissenheit geschürt wird. Doch andererseits zeigen wissenschaftliche Studien, dass offene Diskussionen der verschiedenen gesellschaftlichen und religiösen Gruppen in der Planungsphase nicht nur gegenseitige Vorurteile abbauen, sondern auch das muslimische Gemeindeleben verändern können.

Eine wichtige Rolle in diesem Diskurs kommt den islamischen Theologen zu, von denen es in Deutschland noch zu wenige gibt – das soll sich ändern, wie auch der Wissenschaftsrat in seiner jüngsten Empfehlung unterstrichen hat. Die Goethe-Universität bietet mit dem Institut für islamische Studien und seiner Einbindung in die Geistes- und Sozialwissenschaften beste Bedingungen, zu einem der geplanten deutschen Kompetenzzentren zu werden. In Frankfurt verfolgen wir zurzeit Pläne, einen Bachelor-Studiengang »Islamische Theologie« anzubieten – eine wichtige Voraussetzung für die Ausbildung des dringend benötigten wissenschaftlichen Nachwuchses, aber auch islamischer Religionslehrer.

Ich wünsche Ihnen  
eine spannende und erkenntnisreiche Lektüre!



Manfred Schubert-Zsilavec  
Vizepräsident der Goethe-Universität



**Kompakt**

- 4 Paul Ehrlich-Preis für Charles Dinarello

---

- 5 Ein Magnetometer im Oberschnabel aller Vögel?

---

- 7 Naturheilverfahren ergänzen schulmedizinische Krebsbehandlung

---

- 8 Bessere und schnellere Versorgung bei angeborenen Herzfehlern

---

- 8 Mehrfache Auszeichnung für Ivan Dikic

---

- 9 Leibniz-Preis für den Frankfurter Volkswirtschaftler Roman Inderst

---

- 11 Die fremde Welt vor hundert Jahren: Bildarchiv des Frobenius-Instituts geht online

**Forschung intensiv**

- Roland Prinzinger 14 **Kulturgeschichte und Physiologie**  
Zur Kultur und Biologie eines flüssigen Organs

---

- Christina Kaiser 20 **Rechtsmedizin**  
Was Rechtsmediziner aus Blutspuren schließen können  
Silke Käuferstein  
Esther Reuss  
Cora Wunder

---

- Rolf Marschalek 26 **Leukämie-Forschung**  
Genetische Veränderungen setzen bei Leukämie das Verhältnis von Rot und Weiß außer Kraft  
Hubert Serve

---

- Johannes A. Eble 30 **Blutgerinnung**  
In den Multi-Pharmaka-Cocktails stecken raffinierte Gerinnungshemmer

---

- Bärbel 35 **Islam und Religionswissenschaft**  
Was hinter der Kontroverse um Neubauten von Moscheen steckt  
Beinhauer-Köhler

---

- Kai Rannenberg 42 **Soziale Netzwerke und Datenschutz**  
Innovative Konzepte zum Schutz der Privatsphäre  
Christian Kahl  
Katja Böttcher

**20** Aus der Rechtsmedizin: Blutiger Beweis

Ob es um Blutspuren am Tatort, die Suche nach Gift und Betäubungsmitteln im Blut von Tätern und Opfern oder die Aufklärung rätselhafter Todesursachen geht: Blut zieht sich wie ein roter Faden durch alle Abteilungen der Rechtsmedizin. Mit Fantasie und Scharfsinn zeigen unsere Autorinnen am Beispiel von zwei konstruierten Fällen, was das Blut ihnen über einen Tathergang und einen plötzlichen Herztod verrät.

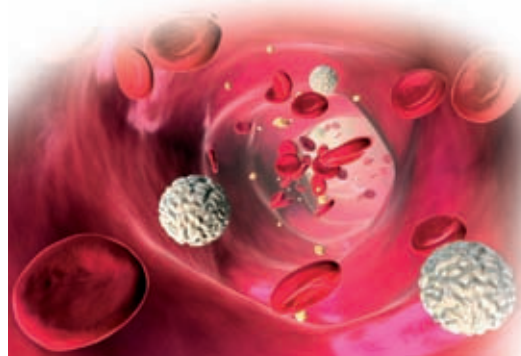


**Leukämie durch Gendefekt**

**26**

Vor wenigen Jahrzehnten war die Diagnose Blutkrebs noch ein sicheres Todesurteil. Heute werden viele Leukämiekranke geheilt. An der Goethe-Universität setzt ein Schwerpunkt für Lymphom- und Leukämieforschung deutschlandweit Akzente. Am »Diagnostikzentrum für Akute Leukämie« sind in den vergangenen

fünf Jahren 30 neue »Fusions-Krebsgene« entdeckt worden. Aus der Analyse ihrer Funktion können Forscher lernen, wie Leukämien entstehen und daraus neue Therapieansätze ableiten.



**30** Schlangengift verhindert Blutgerinnsel

Schlangengifte enthalten einen ganzen Arsenal voll hochwirksamer Stoffe, die binnen kurzer Zeit zu Schock, Lähmung oder unstillbaren Blutungen führen können. Forscher interessieren sich vor allem für Verbindungen, welche die Blutgerinnung hemmen, denn diese könnten pharmakologisch interessante Leitstrukturen für neue Wirkstoffe sein, die das Risiko eines Herzinfarkts, Gehirnschlags und anderer Thrombosen mindern.



## Moscheenneubauten – Was steckt hinter Kontroverse um Kuppel und Minarett?

# 35

### Forschung aktuell



Repräsentative Gebäude ersetzen zunehmend die Hinterhofmoscheen, fast 200 Moscheevereine planen den Auszug aus den versteckten Quartieren. Häufig wird die Frage nach der Form einer Moschee als Stellvertreterfrage nach der Akzeptanz des Islam wahrgenommen. Doch könnten offene Diskussionen über die Gestaltung auch einen Weg zur funktionierenden Zivilgesellschaft darstellen, ohne dass Muslime und Nichtmuslime ihr eigenes Profil aufgeben müssen. Interreligiöse Kontakte erleichtern dabei nicht nur die Planungsphase.

Die Weihernixe: Bertha Pappenheim oder die Geschichte einer unmöglichen Liebe	46	Andreas Kraß
Stummer Schrei und »Weltöffentlichkeit« – Studie zur sozialen Rolle des Opfers	51	Ophelia Lindemann
Die »Krankheit der Könige« verstehen und behandeln – Das Frankfurter Hämophilie-Zentrum	54	Wolfgang Miesbach Markus M. Müller Christof Geisen Erhardt Seifried
»Ich hadere nicht...« – leben mit der Bluterkrankheit	59	Klaus Bauer Anne Hardy
Intensivmedizin: Ist der Tod individuell voraussagbar?	61	Ernst Hanisch, Rüdiger Brause
Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz – von Anwendungsinteressen und Schutzanforderungen	64	Florian Keil Jörg Oehlmann Ulrike Schulte-Oehlmann

## 42 Communities, Mobilität und Datenschutz

Plattformen für Social Communities im Internet haben rasant an Popularität gewonnen. Auf ihnen versammeln sich bereits heute Millionen von Nutzern, verbinden sich über virtuelle Freundeslisten und tauschen sich über gemeinsame Interessen und Aktivitäten aus. Immer häufiger werden dazu auch mobile Endgeräte wie Handys verwendet. Viele Nutzer wollen längst nicht jedem Mitglied einer Community alles preisgeben. Wie lässt sich die Privatsphäre in solchen Communities besser schützen?



### Perspektiven

Interview: Das Frankfurter Modell – Islamische Theologie im Dialog der Disziplinen	68	Ömer Özsoy Matthias Lutz-Bachmann Ulrike Jaspers
»Judaica Europeana«: Mehrsprachiger Zugriff auf jüdische Kulturgüter im Digitalformat	73	Ulrike Jaspers
Express-Professorin auf der Suche nach globalen Werten: Nicole Deitelhoff	78	Bernd Frye

## Islamische Theologie im Dialog der Disziplinen

# 68

### Gute Bücher

Michael Stolleis Sozialistische Gesetzlichkeit, Staats- und Verwaltungswissenschaft in der DDR	81	Rosemarie Will
Johannes Fried, Michael Stolleis (Hrsg.) Wissenskulturen – Über die Erzeugung und Weitergabe des Wissen	82	Ramon Voges
Ulf von Rauchhaupt Die Ordnung der Stoffe: Ein Streifzug durch die Welt der chemischen Elemente	83	Matthias Wagner



Das Frankfurter Modell für die islamische Theologie ist zukunftsweisend und bisher in Deutschland einmalig, wie Vizepräsident Matthias Lutz-Bachmann und der Theologe Ömer Özsoy betonen. Die Wissenschaftler des Instituts für Islamstudien entwickeln ihre Position der »erneuerungsorientierten« islamischen Theologie weiter, wobei die

plurale islamische Tradition eine wichtige Rolle spielt, und sehen ihr Fach gleichzeitig eingebunden in den Dialog mit den geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen der Goethe-Universität. Zum Wintersemester ist geplant, einen Studiengang für islamische Theologie einzurichten.

### Das nächste Mal

Vorschau, Impressum, Bildnachweis	84
-----------------------------------	----

## Entzündungsreaktionen und Vernetzung von Nervenzellen

Paul Ehrlich-Preis für Charles Dinarello/Nachwuchspreis für Amparo Acker-Palmer



Paul Ehrlich-Preisträger Charles Dinarello und Nachwuchspreisträgerin Amparo Acker-Palmer mit der Büste Paul Ehrlichs bei der Preisverleihung in der Frankfurter Paulskirche.

**Der Mediziner Prof. Charles Dinarello, 66, von der University of Colorado erhielt den mit 100 000 Euro dotierten Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2010. Der mit 60 000 Euro dotierte Paul Ehrlich-Nachwuchspreis ging an die Frankfurter Biologin Prof. Amparo Acker-Palmer, 41, vom Exzellenzcluster »Makromolekulare Komplexe« Frankfurt.**

Ausgezeichnet wurden die Forscher am 14. März, dem Geburtstag Paul Ehrlichs, in der Frankfurter Paulskirche. Dinarello erhielt den Preis für seine herausragenden Forschungsleistungen auf dem Gebiet der Zytokine. Das sind Botenstoffe, die sowohl Entzündungen hervorrufen als auch Reaktionen des Körpers auf Infektionen, Verletzungen und Krebs regulieren. »Ohne Dinarellos Pionierarbeit in der Grundlagenforschung gäbe es viele heutige Arzneimittel nicht«, würdigte Prof. Manfred Schubert-Zsilavecz, Vizepräsident der Goethe-Universität, die Leistung des Preisträgers. Die in Spanien geborene Amparo Acker-Palmer erhielt den Paul Ehrlich-Nachwuchspreis für ihre grundlegenden Beiträge zum Verständnis bestimmter Nervenzellen-Rezeptoren und ihrer Bedeutung für die Plastizität des Gehirns und die Blutgefäßentwicklung.

### **Modulatoren von Entzündungsreaktionen**

Prof. Charles Dinarello gilt als Gründungsvater der Zytokinbiologie. Zu den Zytokinen zählt man Interleukine, Interferone, Chemoki-

ne und Wachstumsfaktoren. Ihre Wirkungen im Körper sind äußerst vielfältig: Sie rufen Entzündungsreaktionen hervor, beeinflussen Dauer und Stärke der Immunabwehr und regulieren die Teilung und das Wachstum von Zellen. Dinarellos Beschäftigung mit dem Forschungsgebiet begann während seiner Studienzeit an der Yale University. Damals wurde eine Patientin mit hohem Fieber eingeliefert, das aber nicht durch eine Infektion verursacht war. Zwar wusste man, dass auch körpereigene Proteine Fieber hervorrufen können, aber über deren Struktur und Funktion war bis dahin nichts bekannt. Dinarello beschloss 1969, dem Phänomen in seiner Doktorarbeit auf den Grund zu gehen. In den 1970er Jahren identifizierte er nach aufwendigen Reinigungsprozessen die heute als Interleukin-1 (IL-1) bezeichneten Zytokine und konnte zeigen, dass sie selbst in kleinsten Konzentrationen von 25 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht bei Versuchstieren Fieber hervorrufen.

Weiterführende Experimente deuteten darauf hin, das IL-1 bei

einem breiten Spektrum von Entzündungs- und Immunreaktionen beteiligt ist: Es zerstört die Insulin produzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse, greift den Knorpel in Gelenken an, macht schläfrig und hemmt den Appetit, stimuliert die Leber und die Produktion von Antikörpern. Es verursacht zudem Muskelschwund, erniedrigt die Schmerzschwelle, senkt den Blutdruck und stimuliert die Knochenmarkbildung. Viele Forscher waren skeptisch, dass ein einzelnes Protein für alle diese Wirkungen verantwortlich sein sollte. Um die Zusammenhänge nachweisen zu können, brauchte Dinarello das IL-1 in reiner Form. Dazu musste er das zugehörige Gen sequenzieren und das Protein anschließend rekombinant, in einem anderen Organismus, exprimieren. Diese Arbeiten begannen 1982 zu einer Zeit, als die Techniken zur Sequenzierung und Klonierung von Genen noch relativ neu waren. 1984 publizierte seine Arbeitsgruppe als erste die DNA-Sequenz des Interleukin-1-beta. Auf der Grundlage des reinen Proteins gelang der Nachweis, dass IL-1 tatsächlich die vielfältigen Entzündungs- und Immunreaktionen hervorruft, die ihm zugeschrieben wurden. In den folgenden Jahren identifizierte der Forscher weitere Interleukine und deren Wechselwirkung mit dem Tumor-Nekrose-Faktor (TNF), einem anderen Zytokin des Immunsystems.

Aufgrund seiner Erkenntnisse etablierte Charles Dinarello die Anwendung von Interleukin-1-Hemmstoffen, darunter monoklonale Antikörper, für die Therapie. Die Verringerung der biologischen Aktivität von IL-1 und TNF wird heute erfolgreich angewendet bei einer Vielzahl von Entzündungskrankheiten wie rheumatoide Arthritis, chronisch-entzündliche Darmerkrankung, Graft-versus-Host-Krankheit,

Gicht, Typ-II-Diabetes, dem Multiplen Myelom sowie bei Kindern, die an einer schweren Form der Arthritis leiden.

### Parallelen in der Netzwerkbildung von Nervenzellen und Blutgefäßen

Anders als die elektrischen Schaltkreise auf einem Computerchip sind die Verbindungen der etwa 1000 Milliarden Nervenzellen im menschlichen Gehirn flexibel: Sie können – je nach Bedarf – wieder gelöst, neu hergestellt oder stabilisiert werden. Dies ist die Grundlage aller Lern- und Gedächtnisleistungen, hat aber auch eine Bedeutung für die Entwicklung des Gehirns und die Reparatur geschädigter Hirnareale. Wie die Bewegungen der Neuronen und ihre Verknüpfungen auf molekularer Ebene gesteuert werden, ist das Forschungsgebiet von Prof. Amparo Acker-Palmer, Professorin am Institut für Zellbiologie und Neurowissenschaft der Goethe-Universität.

Zu den Schlüsselmolekülen für die Kommunikation von Nervenzellen an den Kontaktstellen, den Synapsen, gehören EphrinB-Rezeptoren. Das sind Proteine, die in der Zellmembran verankert sind. Bindet ein passendes Molekül (Ligand) an die Rezeptor-Domäne auf der Zelloberfläche, so werden im Zellinneren zahlreiche Folgeaktionen ausgelöst. Der Ligand der EphrinB-Rezeptoren ist ebenfalls ein membrangebundenes Molekül auf einer anderen Zelle. Eine Bindung zwischen Rezeptor und Ligand löst damit Reaktionen in beiden Zellen aus, die auf diesem Wege miteinander kommunizieren. Die Folgen können zum einen Abstoßungsreaktionen sein; das Axon, der lange Fortsatz der Nervenzelle, setzt dann seine Suche nach geeigneten Anknüpfungspunkten fort. Passen Rezeptor und Ligand jedoch wie Schlüssel und Schloss zusammen, so bilden sich durch den Kontakt neue Dornenfortsätze und Verknüpfungen.

Inzwischen haben Amparo Acker-Palmer und ihr zehnköpfiges Team überprüft, inwiefern sich ihre Erkenntnisse an Nervenzellen auf Blutgefäße übertragen lassen und festgestellt, dass es viele Parallelen bei der Bildung von Gefäß-Netzwerken gibt; auch hier spielen EphrinB-Liganden eine wichtige Rolle.

Wichtig sind diese Erkenntnisse vor allem für die Bekämpfung von Tumoren, die besonders reich an Blutgefäßen sind. Auf diesem Gebiet kooperiert Acker-Palmer mit dem Labor ihres Mannes, des Neuropathologen Till Acker. Beide Forschergruppen suchen gemeinsam nach Möglichkeiten, Tumoren »auszuhungern«, indem sie die Blutversorgung unterbrechen. Sie konzentrieren sich dabei insbesondere auf Glioblastome – äußerst aggressive Hirntumore mit einer schlechten Prognose.

In ihrer Dankesrede würdigte die Wissenschaftlerin die Bemühungen der Deutschen Forschungsgemein-

schaft um die Förderung von Frauen in der Wissenschaft. Deutschland setze sich in einer Weise für junge Talente ein, die in Europa nicht ihresgleichen finde, vor allem nicht in ihrem Heimatland Spanien: »Ich bin sehr stolz, dass ich nicht in die USA gehen musste, sondern mir selber und anderen beweisen konnte, dass Wissenschaft erfolgreich auch in Europa durchgeführt werden kann«, so die Preisträgerin. Als Mutter zweier Töchter fügte sie hinzu: »Für mich bedeutet dieser Preis auch die Anerkennung meiner Bemühungen, trotz aller Schwierigkeiten Familie und Beruf in Einklang zu bringen.«

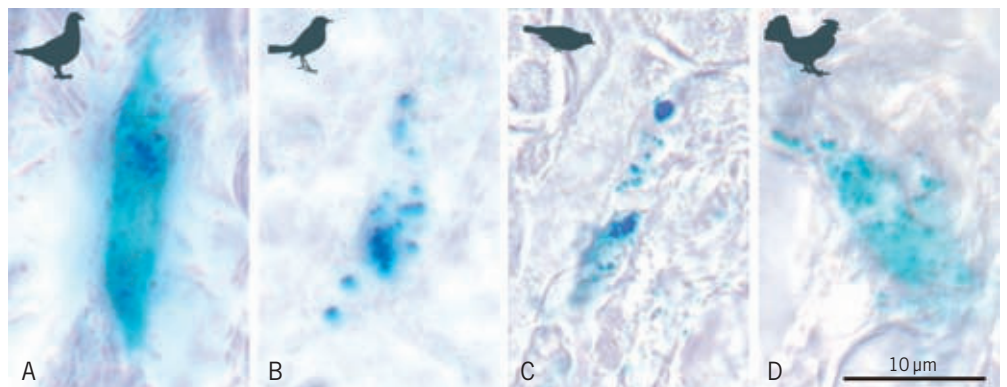
## Ein Magnetometer im Oberschnabel aller Vögel?

Frankfurter Neurobiologen weisen die gleichen Strukturen für einen Magnetrezeptor bei verschiedenen Vogelarten nach

**Eisenhaltige kurze Nervenäste im Oberschnabel dienen offensichtlich ganz unterschiedlichen Vogelarten dazu, die Stärke des Erdmagnetfeldes zu messen und nicht nur seine Richtung wie ein Kompass zu bestimmen. Was die Frankfurter Neurobiologen Dr. Gerta Fleissner und ihr Mann Prof. Günther Fleissner bereits vor einigen Jahren bei Brieftauben entdeckten, können sie jetzt auch für andere Vogelarten belegen.**

In Kooperation mit dem Experimentalphysiker Dr. Gerald Falkenberg vom Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg haben sie die entscheidenden Eisenoxide charakterisiert, die die Funktion des Magnetometers im Schnabel steuern. Mit den Nachweismöglichkei-

ten der Röntgenfluoreszenz bei DESY zeigt sich nun, dass auch die Eisenoxide in den Dendriten unterschiedlicher Vögel identisch sind. Diese Ergebnisse veröffentlichen die drei Wissenschaftler im März in dem renommierten interdisziplinären Online-Journal PLoS ONE.



Lichtmikroskopische Bilder von eisenhaltigen Nervenästen in der Haut des Oberschnabels von Brieftaube (A), Rotkehlchen (B), Gartengrasmücke (C) und Haushuhn (D). Die Dendriten sehen nicht so verschieden aus, man muss sie mit dem Blick für das Wesentliche betrachten: Die spindelförmigen Nervenendigungen haben eine einheitliche Länge von etwa 20 µm, sie sind lose gefüllt mit vielen kleinen eisenhaltigen Kügelchen, die allesamt einen Durchmesser von circa 1 µm haben. Dazu gibt es in jedem Dendriten ein kleines Bläschen (Vesikel), das von Eisen umhüllt ist. Teilweise liegen mehrere dieser Dendriten dicht aneinandergeschmiegt (zum Beispiel beim Huhn), dann sieht das Gebilde etwas dicker aus.

## Veröffentlichung

Falkenberg G., Fleissner Ge., Schuchardt K., Kuehbacher M., Thalau P., et al. (2010) *Avian Magnetoreception: Elaborate Iron Mineral Containing Dendrites in the Upper Beak Seem to Be a Common Feature of Birds* PLoS ONE 5(2): e9231. doi:10.1371/journal.pone.0009231 (plosone@plos.org).

»Als wir in den zurückliegenden Jahren dieses System aus Nervenästen mit den stark magnetischen Eisenverbindungen in bestimmten Zellpartikeln bei Brieftauben nachgewiesen haben, warf dies sofort die Frage auf, ob es vergleichbare Dendritensysteme auch bei anderen Vogelarten gibt«, so die Projektleiterin Gerta Fleissner. Egal, ob Vögel ihre Magnetkarte im Hirn, die von den mehr als 500 Magnetfeldrezeptoren kodiert wird, zur weiträumigen Orientierung nutzen oder nicht – die Anlagen sind sowohl bei Zugvögeln wie Rotkehlchen und Grasmücke als auch bei Haushühnern vorhanden. »Dieser Befund ist erstaunlich, weil die untersuchten Vögel eine sehr unterschiedliche Lebensweise haben und vielfältige Orientierungsaufgaben lösen müssen: Brieftauben, die geübt sind, von unterschiedlichen Auflässorten zum Heimatschlag zurückzufinden, Kurzstreckenzieher wie das Rotkehlchen, Langstreckenflieger wie die Grasmücke und ortstreue Vögel wie die Haushühner«, erklärt Gerta Fleissner.

Um diesen Beweis anzutreten, haben die Wissenschaftler Tausende von Vergleichsuntersuchungen und -messungen vorgenommen: Zunächst wird dazu das Gewebe des Oberschnabels mikroskopiert und untersucht, wo sich in dem Gewebe eisenhaltige Substanzen befinden, anschließend vergleichen die Forscher diesen histologischen Befund mit den Ergebnissen der physikochemischen Analysen. Die aufwendigen Studien mit hochauflösenden topografischen Röntgenstrahlen wurden am Speicherring DORIS III bei DESY durchgeführt. »Der Schnabel kann hier mit speziellen Röntgenstrahlen zerstörungsfrei untersucht werden, um genau



Haushühner, die sich nur in einem begrenzten Radius bewegen, haben die gleichen Anlagen zur Orientierung in ihrem Oberschnabel wie Vögel, die weite Strecken zurücklegen.

herauszufinden, wo die stark magnetischen Eisenverbindungen in den Dendriten sitzen und wie sie im Detail zusammengesetzt sind«, erläutert Gerta Fleissner und betont, dass sie ohne die DESY-Kooperation mit dem Experimentalphysiker und strahlenphysikalischen Projektleiter Falkenberg diesen Durchbruch nicht hätten erreichen können.

Das von den Eisenverbindungen lokal verstärkte Magnetfeld regt die Dendriten der Nervenzellen an, wobei jeder dieser vermutlich mehr als 500 Dendriten jeweils nur eine Richtung des Magnetfelds kodiert. Diese Informationen werden an das zentrale Nervensystem im Kopf des Vogels weitergeleitet und bilden die Basis für die Magnetkarte, die letztendlich die Orientierung im Raum ermöglicht. Ob die Möglichkeiten dieser Magnetkarte nun ausgeschöpft werden, hängt von der Motivation der jeweiligen Vogelart ab, die zum Beispiel bei den Zugvögeln zur Zeit der Zugruhe deutlich stärker ausgeprägt ist als zu anderen Jahreszeiten, wie von der Frankfurter Arbeitsgruppe um Prof. Wolfgang Wiltschko, den Entdecker der Magnetwahrnehmung bei Vögeln, in vielfältigen Verhaltensversuchen gezeigt werden konnte. Die Zusam-

menarbeit mit diesem Forscherteam hat auch deutlich machen können, dass der Magnetkompass und die Magnetkarte vermutlich auf unterschiedlichen Mechanismen beruhen und an anderer Stelle lokalisiert sind: Der Magnetkompass liegt im Auge und das Magnetometer für die Magnetkarte im Schnabel.

»Die nun vorliegenden Befunde können auch die alten Mythen über eisenbasierte Mechanismen und Strukturen zur Magnetrezeption an beliebigen Stellen im Körper wie Blut, Gehirn oder Schädel widerlegen und stattdessen ein solides Methodenkonzept liefern, mit dessen Hilfe auch in anderen Organismen Magnetrezeptorsysteme aufgefunden werden können«, freut sich Günther Fleissner. Ihre eindeutig reproduzierbaren Daten liefern die Basis für künftige Versuchsreihen, die die vielen bislang noch unbekannt Schritte zwischen der Magnetfeldwahrnehmung und deren Einsatz als Navigationshilfe aufklären sollen.

Die Untersuchungen, die jetzt veröffentlicht sind, wurden gefördert durch zwei Frankfurter Stiftungen, die Stiftung Polytechnische Gesellschaft und die Alfons und Gertrud Kassel-Stiftung, sowie durch das ZEN-Programm der Hertie-Stiftung, durch die Freunde und Förderer der Goethe-Universität und die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Die aufwendigen Messungen bei DESY ermöglichte die Helmholtz-Gemeinschaft. *Ulrike Jaspers* ♦



Das Rotkehlchen verlässt im Winter oft die nördlichen Gefilde und zieht gen Süden. Mit dem Magnetometer im Oberschnabel kann auch diese Vogelart die Stärke des Erdmagnetfeldes messen.



# Naturheilverfahren ergänzen schulmedizinische Krebsbehandlung

Neue Fachrichtung Komplementäre Onkologie am Klinikum der Goethe-Universität

**Als erstes Onkologisches Spitzenzentrum in Deutschland baut die Uniklinik der Goethe-Universität die Komplementäre Onkologie aus. Am Universitären Centrum für Tumorerkrankungen (UCT) werden naturheilkundliche Therapieformen ergänzend zur Schulmedizin angeboten.**

Niedergelassene Ärzte und Patienten können sich ab sofort in einer neu gegründeten Beratungsstelle über komplementäre Krebsmedizin informieren. Die wissenschaftliche Erforschung natürlicher Behandlungsmethoden soll in klinischen Studien vorangetrieben werden.

## Komplementärmedizin

Die Komplementäre Onkologie versteht sich als Teil der wissenschaftlichen Medizin und will Beschwerden bei Tumorerkrankungen sowie Nebenwirkungen der Krebsbehandlung lindern. Im Unterschied zur Alternativmedizin werden die Therapien begleitend und nicht ersatzweise zur Schulmedizin durchgeführt. Sogenannte sanfte Therapien sollen die schulmedizinische Behandlung unterstützen und die persönliche Betreuung der Patienten fördern. Die Verwendung einfacher und natürlicher Methoden ermöglicht es Patienten und Angehörigen, selbst zum Therapieerfolg beizutragen und im Kampf gegen den Krebs aktiv zu werden. Beispielsweise belegen Studien, dass Übelkeit als häufige Nebenwirkung einer Chemotherapie durch Ingwer gelindert werden kann. »Für die Komplementäre Onkologie ist es wichtig, die Kompetenz des Patienten und seine Eigenverantwortung wahrzunehmen und zu stärken«, erklärt Dr. Jutta Hübner, Ärztliche Leiterin der Komplementären Onkologie.

Die Komplementärmedizin umfasst viele weitere Felder wie Pflanzenheilkunde und Nahrungsergänzungsmittel. Jedoch können auch natürliche Behandlungsmittel Neben- und Wechselwirkungen hervorrufen. So kann die Einnahme von Johanniskraut während einer Chemotherapie deren Wirkung negativ beeinflussen. Deshalb sollten auch natürliche Behandlungsmethoden speziell auf die jeweilige schulme-

dizinische Krebsbehandlung abgestimmt werden.

Prof. Claus Rödel, Klinischer Direktor des UCT, bekräftigt: »Als Onkologen wissen wir, dass viele Krebspatienten – meist ohne Abstimmung mit ihrem Arzt – verschiedenste frei erhältliche Extrakte aus Pflanzen und Tieren sowie Nahrungsergänzungsmittel einnehmen. Hier im UCT wollen wir Patienten ermöglichen, sich umfassend zu informieren – um auf dieser Basis mit ihren Ärzten gemeinsam zu entscheiden, was sinnvoll ist und was nicht.« Prof. Dr. Joachim Steinbach, Leiter des Dr. Senckenbergischen Instituts für Neuroonkologie, berichtet von seinen Erfahrungen mit Betroffenen: »Unter den von mir betreuten Hirntumorpatienten besteht in aller Regel ein großer Informations- und Beratungsbedarf zu komplementärmedizinischen Methoden. Durch die Einrichtung der Komplementären Onkologie können wir dem gerecht werden und zu transparenten, sicheren und für Patienten wie Arzt befriedigenden Lösungen kommen.«

## Ganzheitliche Krebsbehandlung am UCT

Die Komplementäre Onkologie ist Bestandteil des ganzheitlichen Behandlungskonzepts des UCT. Verschiedene medizinische Fachrichtungen wurden vernetzt, um die bestmögliche Behandlungsstrategie für den Patienten festlegen zu können. In der Komplementären Onkologie soll neben der Beratung vor allem die Erforschung von natürlichen Behandlungsmethoden im Vordergrund stehen. »Wir stehen hier noch ganz am Anfang. Viele wirksame Krebsmedikamente wurden ursprünglich aus Pflanzen gewonnen. Bei den meisten komplementärmedizinischen Methoden steht ein Wirksamkeitsnachweis noch aus. Das wollen wir ändern. Wahrscheinlich werden einige Substanzen und Methoden wirksam sein, und viele nicht. Es ist der Auftrag des UCT, hier einen Beitrag in deren Erforschung zu leisten«, berichtet Prof. Hubert Serve, Wissenschaftlicher Direktor des UCT.

## Informationen

**Dr. Jutta Hübner**, Ärztliche Leiterin der Komplementären Onkologie  
Universitäres Centrum für Tumorerkrankungen (UCT)  
jutta.huebner@kgu.de



Präparate aus der Mistel werden zur naturheilkundlichen Behandlung von Krebs eingesetzt. Inwieweit sie wirksam sind, soll durch klinische Studien im neu gegründeten Bereich Komplementäre Onkologie geprüft werden.

# Bessere und schnellere Versorgung bei angeborenen Herzfehlern

Hessisches Kinderherzzentrum gegründet

**Die Kinderherzspezialisten der Universitätskliniken Frankfurt, Gießen und Marburg bündeln seit Dezember 2009 ihre Kräfte im Hessischen Kinderherzzentrum. Ziel ist es, Kinder mit angeborenen Herzfehlern noch besser und schneller zu behandeln.**

»Wir wollen die jeweiligen Fachkompetenzen der Kinderkardiologie so vereinen, dass alle Patienten, ob im Umkreis von Frankfurt oder Gießen, eine wohnortnahe Versorgung erhalten«, erklärt Prof. Roland Hofstetter, Direktor der Kinderkardiologie des Klinikums der Goethe-Universität. Im Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen, werden vor allem operative Eingriffe und Herztransplantationen vorgenom-

men, in Frankfurt wird beispielsweise die chronische Herzinsuffizienz behandelt. Auf Basis der Erfahrungen des Kardiologen Prof. Andreas Zeiher, Direktor der Medizinischen Klinik III, und Prof. Stefanie Dimmeler, Leiterin des Instituts für kardiovaskuläre Regeneration am Zentrum für Molekulare Medizin, werden im Einzelfall auch Stammzelltherapien bei Kindern im Sinne eines Heilversuchs vorgenommen.

Beide Standorte führen Eingriffe am Herzen mithilfe des Katheters durch und behandeln angeborene strukturelle Herzfehler, auch bei Erwachsenen. »Wir bilden im Rhein-Main-Gebiet ein Zentrum, das insbesondere im Bereich der interventionellen Therapie der Aortenklappenstenose Erwachsener große Expertise aufweisen kann«, berichtet der leitende Oberarzt der Kardiologie an der Uniklinik Frankfurt, Privatdozent Stephan Fichtlscherer.

In Deutschland kommen jährlich rund 7000 Kinder mit angeborenen Herzfehlern auf die Welt. Fehlbildungen können dank moderner Ultraschalldiagnostik heute schon vor der Geburt diagnostiziert werden. Das ermöglicht in vielen Fällen eine deutlich bessere Behandlung. Ebenso haben sich die Überlebenschancen durch neue Therapieverfahren in den letzten Jahren deutlich verbessert: An einem angeborenen Herzfehler sterben heute weniger als fünf Prozent kurz nach der Geburt. Früher verlief die Erkrankung bei fast jedem zweiten Kind in den ersten Lebensjahren tödlich. »Die Kinderkardiologie zusammen mit der Kinderherzchirurgie kann heute bei fast allen Fehlbildungen des Herzens spezielle Operationstechniken anwenden, durch die viele Betroffene mit Herzfehlern leben können«, erklärt Prof. Dietmar Schranz, Leiter der Kinderkardiologie des Universitätsklinikums Gießen und Marburg. ♦



Sie bündeln ihre Expertise zur Behandlung angeborener Herzfehler: Prof. Dietmar Schranz, Leiter der Kinderkardiologie des Universitätsklinikums Gießen und Marburg (links) sowie die beiden Frankfurter Partner Privatdozent Dr. Stephan Fichtlscherer, leitender Oberarzt der Kardiologie, und Prof. Roland Hofstetter, Leiter der Pädiatrischen Kardiologie am Klinikum der Goethe-Universität.

## Mehrfache Auszeichnung für Ivan Dikic

Zwei Preise und europäische Forschungsförderung

**Für seine Forschungen zu dem Protein Ubiquitin, das unter anderem für die Entstehung von Krebs von Bedeutung ist, erhielt Prof. Ivan Dikic innerhalb weniger Monate den Sir Hans Krebs-Preis der Medizinischen Hochschule Hannover sowie den Deutschen Krebspreis 2010.**

Der Direktor des Frankfurter Instituts für Molekulare Lebenswissenschaften (FMLS) und des Instituts für Biochemie an der Goethe-Universität erhielt außerdem einen »Ad-

vanced Investigator Grant« des European Research Council (ERC). Diese hohe Auszeichnung für europäische Spitzenwissenschaftler ermöglicht die Umsetzung

innovativer, hoch dotierter Forschungsprojekte. Der Biochemiker plant, mit den bewilligten 2,5 Millionen Euro ein multidisziplinäres Programm zur Krebs- und Entzündungsforschung zu etablieren.

Dikics Forschung konzentriert sich auf ein kleines, überall in Zellen vorhandenes Molekül, das Ubiquitin. Anfang der 1980er Jahre

entdeckten die späteren Nobelpreisträger Aaron Ciechanover, Avram Hershko und Irwin Rose, dass nicht mehr benötigte oder defekte Proteine von der Zelle mit Ubiquitin (Ub) markiert werden und (nur) dann entsorgt werden können. Dikic konnte aufklären, wie dieser Vorgang auf molekularer Ebene abläuft. Seine Forschung gibt einen detaillierten Einblick in den für die normale Zellfunktion wichtigen Prozess. Dikic konnte außerdem zeigen, dass Ubiquitin nicht nur für den Proteinabbau eine wesentliche Rolle spielt, sondern auch an der Regulierung der DNA-Reparatur, der Entfernung von Membranproteinen von der Zelloberfläche und an der Regulierung des Immunsystems beteiligt ist.

Die Arbeiten von Dikic haben über die Grundlagenforschung hinaus auch medizinische Bedeutung. Wenn die auf der Markierung mit Ubiquitin basierende »Müllabfuhr« der Zelle nicht mehr funktioniert, häufen sich schadhafte Prote-

ine, wodurch deren Funktion gestört wird – mit katastrophalen Folgen für den gesamten Organismus. Die Aufklärung der molekularen Mechanismen ermöglicht es, Angriffspunkte für Wirkstoffe zu identifizieren. Diese Erkenntnisse sind nicht nur für die Krebsforschung von großem Interesse. Über die Arbeit im Labor hinaus unterstützt Dikic die Krebshilfe auch finanziell. Der gebürtige Kroat und Vater von vier Kindern spendete einen Teil des Preisgeldes (2000 Euro) aus dem Deutschen Krebspreis an eine Organisation in seiner Heimat, die Ferienlager für krebserkrankte Kinder und deren Familien ermöglicht.

Mit der Forschungsförderung durch den ERC möchte Dikic mit einem Team junger Nachwuchswissenschaftler am Frankfurter Exzellenzcluster »Makromolekulare Komplexe« das Forschungsprogramm erweitern und die Rolle des Ubiquitins nicht nur bei der Entstehung von Krebs, sondern auch bei Entzündungen aufklären. »Der ERC-



Für seine Arbeiten zur Krebsforschung erhielt Prof. Ivan Dikic mehrere Preise.

Grant wird es uns ermöglichen, komplexe Aspekte zu untersuchen, die nur interdisziplinär zugänglich sind«, erklärt Dikic und fügt hinzu: »Ich habe das Privileg, mit sehr begabten Doktoranden und Kollegen in Frankfurt und einigen internationalen Partnern zusammenzuarbeiten, die alle an diesem Erfolg beteiligt sind.«

## Immer auf den ersten Rängen

Leibniz-Preis für den Frankfurter Volkswirtschaftler Roman Inderst

**Wenn es um Superlative geht, dann steht der 40-jährige Prof. Roman Inderst immer ganz oben auf dem Treppchen: jung und schon auf den ersten Rängen unter den Top Ten der europäischen Wirtschaftswissenschaftler. Und am 15. März wurde er auch noch als jüngster unter den zehn Preisträgern mit dem wichtigsten deutschen Forschungspreis, dem mit 2,5 Millionen Euro dotierten Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2010, ausgezeichnet.**

Roman Indersts Forschungsschwerpunkte liegen in der Finanzmarktregulierung, insbesondere im Bereich Bankenaufsicht und »Retail Finance« sowie der Wettbewerbspolitik. Im Bereich »Retail Finance«, der das Investitions- und Verschuldungsverhalten von Haushalten umfasst, versucht Inderst, eine Brücke zwischen der rein positiven Empirie und normativen Implikationen herzustellen, wie sie von Regulierungsbehörden und im Bereich des Verbraucherschutzes benötigt werden. »Dies beinhaltet beispielsweise eine kritische Auseinandersetzung mit Forderungen nach mehr Transparenz im Vertrieb, wie der Offenlegung von Provisionen. Auch die Bewertung einer einheitlichen europaweiten Regulierung, die zurzeit

besonders kontrovers bei Immobilienkrediten diskutiert wird, wird Gegenstand der Arbeit sein«, konkretisiert Inderst, dessen vornehmliches Interesse allerdings weiter der wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagenforschung gilt: »Die Arbeit wird sich formaler Modellierung, also mathematischer Modelle, bedienen, aber auch Experimente mit einbeziehen und im Kontakt mit der Wirtschaft versuchen, Felddaten zu erhalten und auszuwerten.«

Auszeichnung für den Frankfurter Wirtschaftswissenschaftler: Der Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Prof. Matthias Kleiner, überreichte dem Leibniz-Preisträger Prof. Roman Inderst am 15. März in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften die Urkunde.



Dabei denkt Inderst an Tests unter Laborbedingungen: »Wir entwickeln einfache Entscheidungssituationen, dabei haben die Probanden die Möglichkeit, Informationen einzukaufen. In solchen Tests können wir Leute mit verschiedener Risikoaversion und deren Präferenzen für unterschiedliche Vergütungsmodelle untersuchen.« Es interessiert ihn beispielsweise, welche Anleger welche Zertifikate halten und wie sie diese beurteilen, aber auch, wie sie diese Papiere gekauft haben – als aktive Entscheider, zum Beispiel online, oder aufgrund von Beratung. Den simplen »Homo oeconomicus« hat er dabei nicht im Sinn: »Ich habe auch einen Abschluss in Soziologie mit Nebenfach Psychologie und weiß, dass der Mensch nicht auf ein eindimensionales Menschenbild zu reduzieren ist.« Im Bereich Wettbewerbspolitik beschäftigt sich seine

Forschung vor allem mit Fragen der Modellierung vorgelagerter Industrien, für die es noch wenig robuste Handlungsempfehlungen für Kartellbehörden gibt.

#### Die meisten Publikationen in den besten Journals

Trotz des Praxisbezugs will der Wirtschaftswissenschaftler den Erfolg seiner Arbeit an einer einzigen Größe messen lassen: der Produktion international wettbewerbsfähiger Forschungsleistung und damit der entsprechenden Publikationen. Sein wissenschaftliches Werk übertrifft schon jetzt das mancher renommierter Fachkollegen. Inderst ist im vierten Jahr in Folge als bester deutschsprachiger Ökonom unter 40 ausgezeichnet worden; in dem im März erschienenen Handelsblatt-Ranking belegt der VWL-Professor gleich in mehreren Disziplinen

Platz 1: Er führt nicht nur mit deutlichem Abstand auf die Nächstplatzierten die Tabelle der besten Nachwuchsökonominnen an, er belegt auch Platz 1 der »Top-100 Forschungsleistung«. Zudem ist Inderst in der Rangliste »Top-250 Lebensleistung« auf einen beeindruckenden vierten Platz aufgerückt – die Erst- und Zweitplatzierten sind fast doppelt so alt wie er.

Fast ein Viertel aller Forschungspapiere, die von Frankfurter Ökonomen in den renommierten sogenannten »A-Journals« veröffentlicht wurden, geht auf sein Konto. Roman Inderst publiziert in drei unterschiedlichen Bereichen: Mikroökonomische Theorie, Finanzen und Industrieökonomie mit Schwerpunkt Wettbewerbspolitik. Seine Aufsätze zum Thema Verhandlungstheorie sowie Informationsökonomie erschienen unter anderem in der »Review of Economic Studies« und im »Journal of Economic Theory«. Seine Artikel zur Wettbewerbspolitik wurden sowohl in den volkswirtschaftlichen Top-Zeitschriften wie dem »American Economic Review« veröffentlicht wie auch in den einschlägigen Fachzeitschriften. Im Bereich Finanzen hat Roman Inderst ebenfalls in den entsprechenden Top-Zeitschriften veröffentlicht: im »Journal of Finance«, im »Journal of Financial Economics« und im »Review of Financial Studies«.

Die Wirtschaftswissenschaftler der Goethe-Universität sind übrigens insgesamt in Rankings gut vertreten. Beim Handelsblatt-Ranking sind bei den unter 40-Jährigen insgesamt sechs Forscher unter den besten 100 – »ein Zeichen für die gute Nachwuchspolitik der Goethe-Universität in den letzten Jahren«, wie Vizepräsident Prof. Rainer Klump, selbst Volkswirt, betont. Darunter befindet sich schon auf Rang 25 die erst jüngst von der Harvard University an den Main gewechselte Prof. Nicola Fuchs-Schündeln. Gleich 14 Volkswirte der Goethe-Universität sind in der Liste »Top-250 Lebenswerk« vertreten, und die »Top-100 Forschungsleistung« nennt sechs Ökonomen der Universität Frankfurt. »Damit zeigt sich, dass wir uns mit der Qualität der volkswirtschaftlichen Forschung in der Spitzengruppe in Deutschland etabliert haben und auf dem richtigen Weg sind«, betont der Dekan des Fachbereichs Wirtschaftswis-

#### Anzeige



Familie K.  
Immobilien-Neubesitzer | Kunden seit 1993

## Unser Leben, unser Spielraum, unsere Frankfurter Sparkasse

„Ein Haus mit eigenem Garten: unbezahlbar! Aber finanzierbar.  
Sogar spielend, wenn man wie wir den richtigen Finanzpartner hat.“

Die Sparkassen-BauFinanzierung der Frankfurter Sparkasse bietet  
Raum für Ihre Wünsche.

 Frankfurter  
Sparkasse 1822

senschaften, Prof. Alfons Weichenrieder, der sich selbst in der Liste »Top-250 Lebenswerk« findet.

Zum Leibniz-Preis, den Inderst im März in Berlin in Empfang nahm, gratulierte Universitätspräsident Prof. Werner Müller-Esterl dem »jungen Wissenschaftler, der seit drei Jahren entscheidend zur Profilbildung unserer Universität am Finanzplatz Frankfurt beiträgt und wegen seiner innovativen Veröffentlichungen als einer der renommiertesten Ökonomen in Europa gilt«. Roman Inderst lehrt und forscht an dem international angesehenen House of Finance der Goethe-Universität. Dort hat er die von der Stiftung »Geld und Währung« eingerichtete Professur für Finanzen und Ökonomie inne. Dies ist eine der drei Stiftungsprofessuren am Institute for Monetary and Financial Stability (IMFS). Im September 2008 erhielt er bereits einen der begehrten Advanced Investigator Grants vom European Research Council (ERC). Mit den rund 1,3 Millionen Euro an EU-Fördermitteln baut Roman Inderst einen Kompetenzschwerpunkt »Retail Finance« am House of Finance auf.

#### **Wirkungsstätten: London, Fontainebleau, Singapur, Frankfurt**

Bevor Inderst im Oktober 2006 die Professur an der Goethe-Universität annahm, war er Professor an der London School of Economics. Dort gehörte er nach einer Doppelberufung sowohl der volkswirtschaftlichen Abteilung als auch dem Bereich Finanzen an. Zurzeit unterhält er noch eine Visiting Professorship an der London School of Economics. Zuvor war Roman Inderst unter anderem Associate Professor (tenured) am Institut Européen d'Administration des Affaires (INSEAD), eine der weltweit größten und renommiertesten Business Schools in Fontainebleau und Singapur. Roman Inderst hat an der Fachhochschule Reutlingen sowie in Middlesex Europäische Betriebswirtschaftslehre studiert und mit einem deutschen und englischen Diplom abgeschlossen. Er hat ferner einen Magisterabschluss in Soziologie (Fernuniversität Hagen) sowie ein Diplom in Volkswirtschaftslehre (Humboldt Universität Berlin). Seine Promotion schloss er mit einem Stipendium der Studienstiftung

des Deutschen Volkes in Volkswirtschaftslehre an der Freien Universität Berlin ab. Er fertigte eine kumulative Habilitation an der Universität Mannheim an. Darüber hinaus hat Roman Inderst praktische Arbeitserfahrung in der Werbeindustrie, im Bankenbereich sowie im Bereich Strategieberatung gesammelt.

#### **Der achte Leibniz-Preisträger von der Goethe-Universität**

Roman Inderst ist der achte Wissenschaftler der Goethe-Universität, der mit dem Leibniz-Preis ausgezeichnet wird. Der Philosoph Jürgen Habermas erhielt den Preis als Erster im Jahre 1986, es folgten der Historiker Lothar Gall 1988, der Physiker Reinhard Stock 1989,

der Rechtshistoriker Michael Stoll-eis 1991, der Mathematiker Claus-Peter Schnorr 1993, der Chemiker Christian Griesinger 1998 und die Biologin Stefanie Dimmler 2005. Noch bevor sie an die Goethe-Universität nach Frankfurt berufen wurden, hatten bereits der Paläontologe Volker Mosbrugger (1999) und der Historiker Bernhard Jussen (2007) den Leibniz-Preis bekommen.

Ziel des Leibniz-Programms, das 1985 eingerichtet wurde, ist es, die Arbeitsbedingungen herausragender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu verbessern, ihre Forschungsmöglichkeiten zu erweitern, sie von administrativen Arbeiten zu entlasten und ihnen die Beschäftigung besonders qualifizierter jüngerer Mitarbeiter zu erleichtern. ♦

## Die fremde Welt vor hundert Jahren

Das Bildarchiv des Frobenius-Instituts geht online

**Drei Jahre lang hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft die Erschließung und Digitalisierung des ethnografischen Bildarchivs und des Felsbildarchivs des Frobenius-Instituts an der Goethe-Universität mit über 500 000 Euro gefördert. Seit März ist das Ergebnis zu besichtigen. Die Bilddatenbank des Frobenius-Instituts ist online frei zugänglich unter der URL: <http://bildarchiv.frobenius-katalog.de/>.**

Fast vergessene Schätze wurden dabei gehoben: Vor über hundert Jahren begann der bekannteste deutsche Ethnologe seiner Zeit, Leo Frobenius, eine Serie von zwölf Expeditionen nach Afrika. Seine Mit-

arbeiter reisten später auch nach Australien, Indonesien, Indien und Südamerika. Bei den bisweilen jahrelangen, abenteuerlichen Expeditionen wurde großer Wert auf die visuelle Dokumentation gelegt. Die



Das 1929 von Joachim Lutz in Simbabwe (damals Südrhodesien) auf Leinwand kopierte Felsbild zeigt Szenen aus dem Leben der San-Buschleute. Seine ältesten Schichten dürften über 4000 Jahre alt sein. Mit 2,80×7,20 Meter zählt diese Felsbildkopie zu den größten Bildern im Archiv des Frobenius-Instituts. Mithilfe der Fotoabteilung des Instituts konnten auch solche Formate hochaufgelöst digitalisiert und in der Online-Bilddatenbank präsentiert werden.



Im Jahre 1910 fuhren Frobenius und seine Expedition auf Einbäumen den Benue-Fluss in Nigeria hinab. Am Oberlauf des Flusses hatte er zuvor mehrere Monate lang die kaum bekannten ethnischen Gruppen Adamas besucht, ihre Kultur und Architektur dokumentiert und ihre Märchen aufgeschrieben. Im Herbst 2010 werden die damals entstandenen Fotografien, Aquarelle und Zeichnungen erstmalig in Nigeria ausgestellt.

vermeintlich ursprüngliche und im Verschwinden begriffene Welt sollte durch Fotografien, Zeichnungen und Aquarelle für die Nachwelt dokumentiert werden.

»So erstaunt es nicht, dass namhafte Maler und Zeichner die Expeditionen begleiteten und teilweise Werke von eigenem künstlerischem Reiz hinterließen«, ergänzt der Eth-

nologe und Afrika-Spezialist Dr. Richard Kuba, der seit mehreren Jahren die Entstehungs- und Wirkungsgeschichte dieses Bildarchivs erforscht. Über 75 000 Bilder einer fremden Welt, Porträts, materielle Kultur, Architektur und Alltagsszenen von Gesellschaften, die noch kaum vom Kolonialismus berührt waren, entstanden auf diese Weise.



Detail aus dem großen Felsbild-Tableau der Cinyati-Höhle in den südafrikanischen Drakensbergen. Elisabeth Pauli, eine Malerin der zwei Jahre dauernden Frobenius-Expedition ins südliche Afrika, kopierte das Felsbild 1928. In den 1940er Jahren wurde das Original beim Versuch südafrikanischer »Felsbildliebhaber«, es aus dem Fels zu sprengen, fast vollständig zerstört.

Nach dem Ersten Weltkrieg verlagerte sich Frobenius' Interesse zunehmend auf die frühesten Zeugnisse menschlicher Kultur, die Felsbilder. Insbesondere in der Sahara und im südlichen Afrika zählte er zu den Pionieren der Felsbildforschung. Seine Maler schufen teilweise gigantische Kopien in Originalgrößen auf Leinwänden von über 2,5×10,5 Meter. In umjubelten Ausstellungen wurden diese Bilder in zahlreichen europäischen und amerikanischen Metropolen ausgestellt, unter anderem auch 1937 im New Yorker Museum of Modern Art.

Im Zweiten Weltkrieg aus dem brennenden Frankfurt gerettet, geriet der Bilderschatz seither zunehmend in Vergessenheit und wurde teilweise durch ungenügende Aufbewahrung geschädigt. Dank des DFG-Projekts wurde der Bestand nun digital zugänglich gemacht. Darüber hinaus hat sich das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst engagiert, um die Lagerungsbedingungen durch die Anschaffung neuer Planschränke und die Restaurierung der am stärksten gefährdeten Felsbildkopien zu verbessern. Wie im Frobenius-Institut lagert auch in zahlreichen anderen deutschen Instituten, Museen und Archiven ethnologisches Bildmaterial von hohem kulturhistorischem Wert. Dessen Bearbeitung ist bisher auch an den finanziellen Mitteln gescheitert. Das Frobenius-Institut arbeitet bereits mit anderen Institutionen zusammen, um Projekte zu realisieren, die mit der erfolgreichen Erschließung seines Bildarchivs vergleichbar sind.

Großes Interesse an den Bildern besteht auch in den Ländern, die Frobenius seinerzeit bereiste. So hat das Frobenius-Institut bereits eine Ausstellung im burkinischen Nationalmuseum in Ouagadougou organisiert und plant aktuell eine Serie von Ausstellungen in sechs nigerianischen Städten. »Die Anfragen nach Bildmaterial aus der ganzen Welt zeigen, dass die Bilder aus einer ansonsten äußerst bilderarmen Epoche auch heute noch faszinieren«, sagt der Ethnologe Kuba, der auch auf den Wert der Bilder als kulturelles Erbe hinweist. So wird aktuell ein südafrikanisches Felsbild rekonstruiert, das in den 1940er Jahren bei einer Sprengung zerstört wurde und nur noch als Kopie im Bildarchiv des Frobenius-Instituts existiert. ♦

# »Blut ist ein ganz besonderer Saft«

Zur Kultur und Biologie eines flüssigen Organs



von Roland Prinzinger

Mit Blut unterzeichnete Dr. Faust seinen zweifelhaften Pakt mit dem Teufel. In der Kulturgeschichte des Menschen hat Blut von jeher eine mystisch aufgeladene Rolle gehabt, die sich in religiösen Ritualen, Heilpraktiken, Liebes- und Freundschaftsbünden niederschlug. Roland Prinzinger beginnt mit einigen Schlaglichtern auf die vielfältigen Bedeutungen des Blutes, die heute noch mitschwingen, wenn wir uns dem Thema nähern. Als Biologe erklärt er dann am Beispiel der Diagnostik bei Vögeln, warum Blut auch aus naturwissenschaftlicher Sicht ein »ganz besonderer Saft« ist.

Die Erfahrungen der weiblichen Menstruation und der damit zusammenhängenden Gebärfähigkeit als positive, Leben bringende Wirkung und des Verblutens als negative, Leben vernichtende Wirkung, führten schon vor Jahrtausenden dazu, Blut als Träger der Lebenskraft anzusehen. Die Menschen schrieben dem Blut übernatürliche Kräfte zu: Es wurde als Urstoff des Lebens angesehen. Nach dem Herzen ist Blut das wichtigste kulturhistorisch relevante Organ.<sup>11/21</sup> So findet sich das Blut auch in vielen idiomatischen Analogien wieder [siehe »Die idiomatische Semantik eines flüssigen Organs«, Seite 15].

## Blut in Kultur und Religion

Die Vorstellung vom Blut als Sitz der Seele ist bereits im altbabylonischen und ägyptischen Gedankengut vorhanden. Es gilt vielfach als das göttliche Lebenssele-

ment, das in den Menschenkörpern wirkt und ungebrochene Vitalität symbolisiert. Blutopfer stellten eine besondere Form der rituellen Zeremonie dar, bei der tierisches oder menschliches Blut einer Gottheit dargeboten wird, und sie ist ein wesentliches Merkmal archaischer Kulte in praktisch allen Kulturen der Welt. Dafür gibt es viele Beispiele in afrobrasilianischen Religionen oder den Mysterienreligionen. Im zur römischen Kaiserzeit gepflegten Mithras- und Kybele-Kult wurden die Gläubigen mit dem Blut geopferter Stiere übergossen, deren Lebenskraft sie sich aneignen sollten. Im Aztekenreich Altmexikos war Menschenblut für die Stärkung der Sonne – die bei ihrem nächtlichen Weg durch die Unterwelt kraftlos geworden war – ein unerlässliches Mittel, das allein die kosmische Ordnung aufrechterhalten konnte. Und bei den Mayas im südlichen Mittelamerika wurden die Götter in Form von Blut-

Der Vampir-Fink von den Galapagosinseln ist neben der Vampirfledermaus eine der beiden einzigen Wirbeltierarten, deren Nahrung ausschließlich aus Blut anderer Lebewesen besteht. Diese Darwin-Finken trinken das Blut vor allem von Tölpeln, indem sie ihre Haut am Ansatz der Federkiele anpicken, bis Blut fließt. So können sie auf den wasserlosen Inseln zugleich ihren Flüssigkeitsbedarf decken. Vermutlich hat sich das Verhalten der Finken aus dem Picken entwickelt, mit dem sie andere Tiere von Parasiten befreien. Solches Verhalten ist bei Tieren recht häufig.

opfern genährt. Blut – von den Mayas auch »die kostbare Flüssigkeit« genannt – war das Getränk der Götter.

Auch in der christlichen Kultur lebt die mystische Bedeutung des Blutes fort: Im Alten Testament schlachtet Moses den Stier und verteilt das Blut mit seinem Finger auf dem Altar, um ihn zu entsündigen. Und im Neuen Testament lässt der Evangelist Johannes Jesus sagen: »Wenn ihr nicht das Fleisch des Menschensohns esst und sein Blut nicht trinkt, so habt ihr kein Leben in euch«. Bis heute spricht der Priester bei der Wandlung in einem katholischen Gottesdienst die Worte: »Nehmet und trinket alle daraus: Das ist der Kelch des neuen und ewigen Bundes, mein Blut, das für euch und für alle vergossen wird zur Vergebung der Sünden.«

**Blut in der Magie und Heilkunde**

Nach der antiken Lehre von den Körpersäften und Temperamenten war Blut der bestimmende Faktor für die Natur des »Sanguinikers« (sanguis=lat. Blut), also eines heiteren und lebhaften Menschen.

In der Volksmedizin spielte das Blut unter den geheimnisvollen Mitteln die wohl größte Rolle. Zu »therapeutischen Zwecken« wurde Venenblut, Arterienblut, Menstruationsblut und Blut »unschuldiger«

Kinder eingesetzt. Schon die Germanen sollen das noch warme Blut von erlegten Bären, Wölfen und Rindern getrunken haben, um sich deren Eigenschaften anzueignen. In der magischen Tradition des Abendlandes war das Trinken von Menschenblut als Liebeszauber ein weitverbreitetes Zeremoniell. Auch dem Blut bestimmter Tiere wurde ein besonderer Liebes- und Vermehrungszauber zugeschrieben, etwa dem von Taube, Sperling, Hase, Hahn und Hirsch.

Unzählige Methoden von Krankheitsbehandlungen mit Blut sind in der Volkskunde bekannt: Gegen Epilepsie wurde der rote Lebenssaft bereits im alten Rom verwendet. Hier war es vornehmlich das Blut von Gladiatoren, Hingerichteten und Menschen, die keines natürlichen Todes starben, da diesem besondere Heilkräfte zugeschrieben wurden.

Im Mittelalter war Schwalbenblut ein beliebtes Heilmittel gegen Augenkrankheiten, Blut vom Rebhuhn

**Die idiomatische Semantik eines flüssigen Organs: Jenseits von Biologie und Medizin wird Blut in den Sprachen der Welt für viele Analogien benutzt.**

Blut schwitzen	mir liegt etwas im Blut	Blutrache
Blut lecken	von Fleisch und Blut sein	Blutsbruder
blutjung	von reinem Blut sein	Blutsbrüderschaft
blutleer	von blauem Blut abstammen	Blutschande
blutrünstig	blaublütig	Blutschuld
bluttriefend	Blutbad	Blutsgemeinschaft
heißes Blut haben	Blutgeld	Blutsverwandschaft
kalttes Blut haben	Blutgericht	Blutvergießen
böses Blut machen	Blutgier	Blutzeuge



im Besonderen gegen Star. In manchen Regionen Deutschlands war es bis Anfang des 20. Jahrhunderts gebräuchlich, einen in Schlangenblut getauchten Faden – um den Hals getragen – gegen Tuberkulose anzuwenden. Mittelalterlichen Sagen zufolge sollte Blut die Kraft haben, Lepra zu heilen, wenn ein Kranker darin badete.

**Nahrungsmittel Blut**

Tierblut wird vom Menschen seit Jahrtausenden als Nahrung genutzt. Bei Vieh züchtenden Völkern, zum Beispiel den Massai, ist es bis heute üblich, Frischblut zu trinken. Haltbar gemachtes Blut in Form von Wurstwaren (Blutwurst) oder als Zusatz zu anderen Lebensmitteln ist weltweit bekannt. Durch die auf dem Aderlass basierende Galenische Medizin des Mittelalters und der frühen Neuzeit war früher Menschenblut in teils beträchtlichen Mengen verfügbar

Das Trinken von Rinderblut vermischt mit Milch, gehört noch heute zum Leben der ostafrikanischen Massai, einem Viehhirten-Wandervolk. Dabei wird dem Rind der Kopf festgehalten und mit einem Pfeil mit einseitig verlängerter Schneide die zum Anschwellen gebrachte Halsvene angeritzt – jedoch nicht durchtrennt. Nach Abnahme von bis zu zwei Litern in eine spezielle Kalebasse wird Milch zugegeben und das Blut-Gefäß geschüttelt, um einen »Blutkuchen« zu verhindern. Es wird frisch – aber auch nach einer Reifephase (alkoholische Gärung!) von zwei Tagen – getrunken und ist das Hauptnahrungsmittel der Massai. Es wird »saroi« genannt. Das Rind übersteht die Prozedur übrigens ohne Schaden.





❸ Blutwurst ist das älteste bekannte Fleischerzeugnis. Schon in der Antike war sie beliebt. Homer ließ Odysseus bei seiner Rückkehr nach Ithaka sprichwörtlich »um die Wurst« kämpfen. Preisgeld: ein mit Schweineblut gefüllter Schweinemagen. Im alten Rom wurde Blutwurst zu Ehren von Faunus, (dem Gott der Fruchtbarkeit und der Wälder), beim Lupercalia-Fest verzehrt. Im Frühmittelalter wurde sie wegen ihrer Verbindung zu heidnischen Brauchtümern verboten, setzte sich jedoch weiterhin durch. Allein über die Zubereitung von Blutwurst bietet das Internet rund eine halbe Million Hinweise.

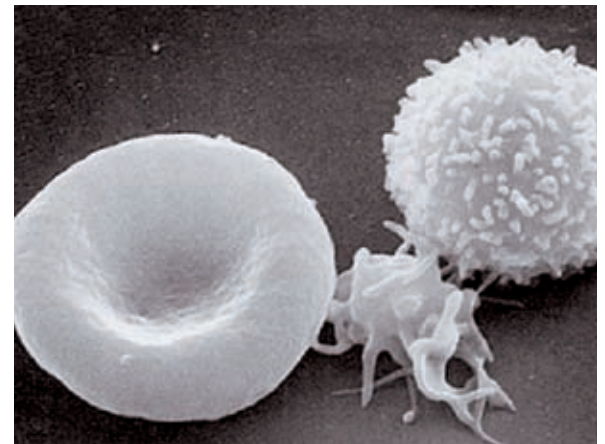
und stand daher sogar für Futtermittel in der Schweinemast, Gartendüngemittel und vielfältige andere Rezepturen zur Verfügung. Blutmehl aus getrocknetem Blut von Schlachttieren findet als Proteinzusatz auch heute noch Anwendung in der Tierernährung.

Bei hämatophagen (blutverzehrenden) Parasiten ist Blut das Hauptnahrungsmittel (Blutegel, Stechmücken, Bremsen sowie einige Milben, Wanzen und Würmer). Nur sehr wenige Wirbeltiere ernähren sich ganz

oder teilweise von Blut: Neben den Vampirfledermäusen nur noch der auf den Galápagos-Inseln lebende Vampirfink (*Geospiza difficilis*). ❶ Einige Mikroorganismen leben selbst direkt vom Blut des Wirtsorganismus, so die einzelligen Malariaerreger, die Plasmodien.

### Blut trennt und verbindet: Verwandschaft bei Hornvögeln

Aus der Sicht der Physiologie ist Blut ein flüssiges Organ, das aus Plasma und Blutzellen besteht. ❷ Während der Embryonalentwicklung entsteht es aus dem dritten Keimblatt (Mesoderm). Bei höheren Tieren sichert das Blut durch seine vielfältigen Transportfunktionen, dass die Körpergewebe ihre Aufgaben erfüllen können [siehe »Wichtige Aufgaben des Bluts bei Wirbeltieren«].



❹ Rastermikroskopische Aufnahme von Blutzellen (Blutkörperchen) eines Säugetieres. Von links nach rechts: Erythrozyt (rotes Blutkörperchen), Thrombozyt (Blutplättchen), Leukozyt (weißes Blutkörperchen). Dem Säuger-Erythrozyten fehlt im Gegensatz zu anderen Wirbeltieren der Zellkern, weshalb die Zelle »eingedellt« ist.

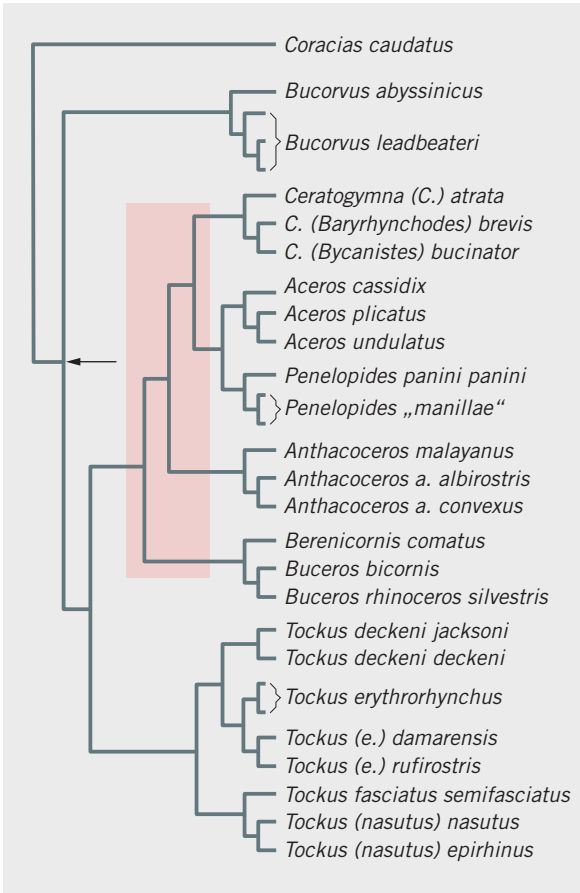
Da Blut schon früh in der Evolution entstand, ist es bei allen Wirbeltieren ähnlich. Es besteht jedoch ein wichtiger Unterschied: Bei den Säugetieren haben ausgereifte rote Blutkörperchen (Erythrozyten) keinen Zellkern. Bei allen anderen Wirbeltieren, so auch den Vögeln, ist der Zellkern vorhanden und kann deshalb auch für DNA-Analysen herangezogen werden. Das Blut lässt sich einfach gewinnen, und die Erythrozyten-Kerne sind leicht zu isolieren. Die daraus gewonnene DNA wird mit modernen Analyse-Methoden sequenziert. Das Vogelblut ist so hervorragend geeignet, Verwandtschaftsbeziehungen und deren stammesgeschichtliche Entwicklung (Phylogenie) zu untersuchen. Vergleicht man die Sequenzen im Erbgut unterschiedlicher Vogel-Arten, kann man aus deren Ähnlichkeit auch die Verwandtschaftsbeziehungen ableiten, wie das Beispiel von 23 Hornvogel-Arten zeigt, die wir in unserem Institut untersucht haben. ❸, ❹ Die erhaltenen Daten waren von großer tiergärtnerischer Relevanz, unter anderem zur Vermeidung ungewollter Hybrid-Züchtungen.

### Rennen, Fliegen und Schwimmen: Funktionelle Anpassungen

Das Blut zeigt zahlreiche evolutive und adaptive Anpassungsvorgänge an exogene und endogene Faktoren wie die Jahreszeit, Tageszeit, Ernährung, Wasser-

## Wichtige Aufgaben des Blutes bei Wirbeltieren

- ▶ **Transport** von Nährstoffen (zum Beispiel Glukose) und Abtransport von Stoffwechselendprodukten (zum Beispiel Harnstoff). Außerdem werden Ionen, Hormone und andere Wirkstoffe zwischen den Zellen/Organen befördert.
- ▶ **Atmung:** Transport von Sauerstoff über die Atmungsorgane zu den Verbrauchsstellen und von Kohlenstoffdioxid – dem Endprodukt des oxidativen Kohlenstoffwechsels – zurück zur Umwelt.
- ▶ **Kraftübertragung:** in Schwellkörpern (zum Beispiel Penis) oder dem (schwellenden) Hahnenkamm. Zudem hat Blut bei vielen Tieren (wie dem Regenwurm) eine Körper-Stützwirkung durch den von ihm ausgehenden Flüssigkeitsdruck.
- ▶ **Signalorgan:** zum Beispiel Erröten der Haut, Anschwellen von Kämmen und anderen Organen in der Balz.
- ▶ **Homöostase:** Regulation und Aufrechterhaltung des Wasser- und Elektrolythaushaltes, des pH-Wertes sowie der Körpertemperatur.
- ▶ **Abwehrfunktion:** Als Teil des Immunsystems hat das Blut Aufgaben in Schutz und Abwehr gegen Fremdkörper (unspezifische Abwehr) und Antigene (spezifische Abwehr) durch Phagozyten (Fresszellen) und Antikörper.
- ▶ **Blutgerinnung und Fibrinolyse:** Blut ist ein wichtiger Bestandteil bei der Reaktion auf Verletzungen.
- ▶ **Wärmeregulierung:** Die Zirkulation des Blutes gewährleistet die Kontrolle und Regelung einer angepassten Körpertemperatur. Diese liegt im Innern des Körpers beim gesunden, aktiven Warmblüter (Vögel, Säuger=Homiotherme) zwischen 36 und 46 °C.



5 Kladogramm (Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse) der Hornvögel (Ordnung Bucerotiformes) mit der Gabelacke (*Coracias caudatus*) als Außengruppe. Darstellung des Stammbaums als »strict consensus«-Kladogramm. Der Pfeil weist auf die Trennung in die Familien Bucorvidae/Bucerotidae, der bezüglich der Gattungsfolge schlecht auflösbare Bereich ist rot unterlegt.



6 Beispiel für die Artenfülle der Hornvögel. Dargestellt sind die Vertreter des Genus *Buceroceros*.

versorgung, Massenabhängigkeit, Geschlecht, Hormone, Alter und weitere Faktoren. Spannend ist die Frage nach der Anpassung an verschiedene Fortbewegungsweisen, die bei Vögeln sehr unterschiedlich sind: Fliegen, Laufen, Schwimmen, Tauchen. Unter diesem Aspekt untersuchten wir 30 verschiedene Blutparameter an 21 Vogelarten aus 7 Ordnungen. 7

Bei der Interpretation von Blutparametern muss berücksichtigt werden, dass diese sich prozentual mit der Körpermasse verändern: 8 So sinkt die Anzahl der Erythrozyten mit steigender Masse, wohingegen ihr Volumen mit steigender Masse zunimmt. Kleine Vögel ha-

ben danach mehr und dafür kleinere Erythrozyten als große, was sich positiv auf den Sauerstofftransport und damit die Versorgung des Organismus mit Sauerstoff auswirkt. Dies ist aus physiologischer Sicht vernünftig, da kleine Vögel eine höhere Stoffwechselrate haben als große.

Der Sauerstoff-Bedarf ist aber nicht nur durch die Körpermasse der Vögel bestimmt, sondern auch durch die Art der Fortbewegung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in der Regel vor allem kleine Vögel häufig fliegen, während große Vögel sich mehr laufend oder schwimmend fortbewegen. Daher zeigen Blutparameter, die am Sauerstoff-Transport beteiligt sind, neben der Abhängigkeit von der Körpermasse klare Unterschiede zwischen der bevorzugten Fortbewegungsweise und beispielsweise der Hämoglobinkonzentration.



7 Blutentnahme aus einer Flügelvene bei der Brieftaube.

Literatur

<sup>1/1</sup> BRAUN VON, CHR. & CHR. WULF (2007) *Mythen des Blutes* Campus Verlag, Frankfurt/Main.

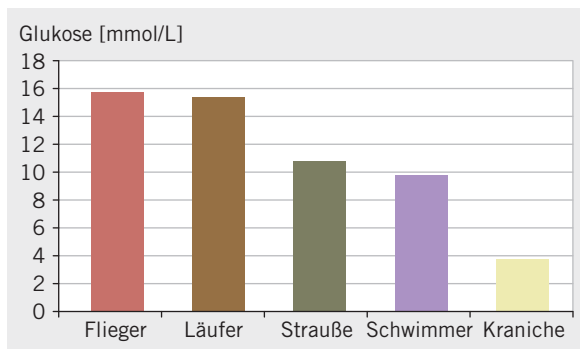
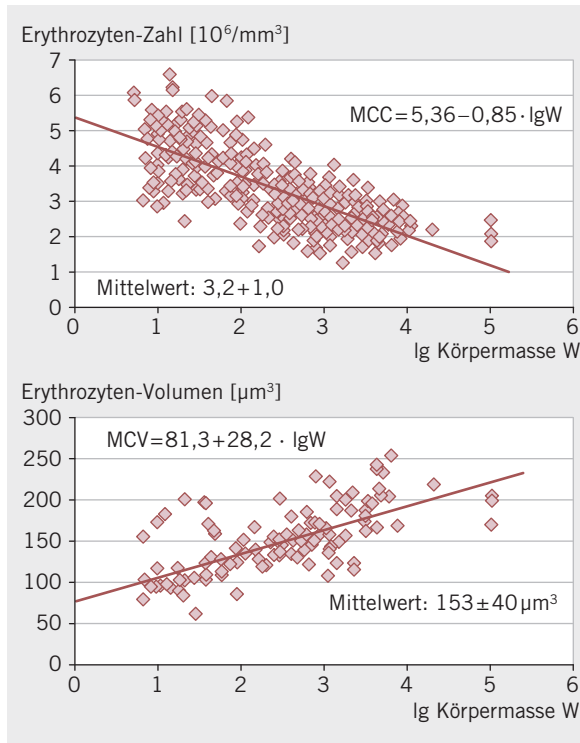
<sup>1/2</sup> BRADBURNE, J.M. (Hrsg.) *Blut. Kunst, Macht, Politik, Pathologie* Buch zur gleichnamigen Ausstellung im Museum für Angewandte Kunst und der Schirn Kunsthalle Frankfurt am Main vom 11. 11. 2001 bis 27. 1. 2002. Prestel-Verlag, München.

<sup>1/3</sup> HÜBNER, ST., R. PRINZINGER & M. WINK (2003) *Neue Erkenntnisse zur Taxonomie der Hornvögel (Aves: Bucerotiformes) und ihre Bedeutung für die Zucht in Menschenobhut* Zool. Garten N. F. 73/6: 396–401.

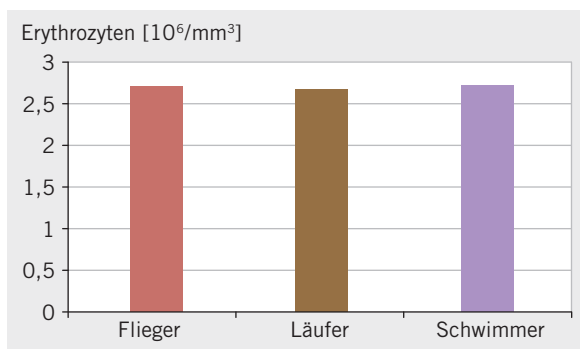
<sup>1/4</sup> PRINZINGER, R. & A. MISOVIC (2010) *Aviäre Blutparameter und Lebensalter – gibt es Diabetes Typ 2 (Altersdiabetes) bei Vögeln?* Kleintiermedizin 1/10.

<sup>1/5</sup> PRINZINGER, R. & A. MISOVIC (2010) *Age-correlation of blood values in the Rock Pigeon (Columba livia)* Comp. Biochem. Physiol. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cbpa.2009.07.028>

☒ Allometrie (Abhängigkeit von der Körpermasse) der Erythrozyten-Anzahl (MCC, oben) und des Erythrozyten-Volumens (MCV, unten) verschiedener Vogelarten.



☒ Der Blutglukose-Wert der Vögel zeigt eine klare Abhängigkeit zum Fortbewegungstyp: Je mehr Energie für die Fortbewegung gebraucht wird, umso höher ist der Blutzucker-Wert. Etwas aus der Reihe fallen dabei allein die Kraniche, die aber für ihren extrem energiesparsamen Flug bekannt sind und sich deshalb niedrige Zuckerwerte »leisten können«.



☒ Differenziert man die Werte von ☒ nach Fortbewegungstypen, erhält man bezogen auf alle Vögel zunächst so gut wie keine größeren Unterschiede. Innerhalb der ausgewählten Gruppen stechen aber einige Vogelordnungen mit einer deutlich niedrigen Erythrozyten-Zahl heraus (Angaben in Millionen pro mm<sup>3</sup>): Pinguine 1,97 ± 0,22, Kraniche 2,23 ± 0,15 und Strauße 2,11 ± 0,18. Das sind alles energiesparsame Bewegungstypen. Beinahe doppelt so hohe Werte zeigen dagegen Kolibris 5,99 ± 0,08, Tauben 3,38 ± 0,58 und Segler 4,65 ± 0,51, die alle exzellente Flieger sind.

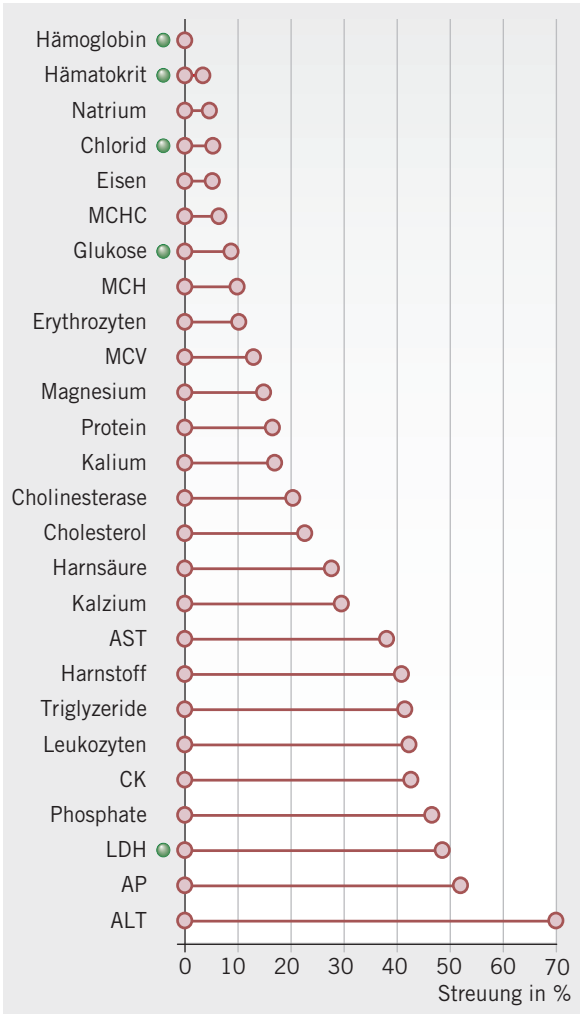


☒ Einjährige (oben) und 19-jährige Brieftaube (*Columba livia*). Die alte Taube zeigt typische Alterserscheinungen: Alterswarzen im Kopf- und Schnabel-Bereich; zum Teil verkrüppelte Füße/Zehennägel und trockene, grobe Fußbeschuppung.

globin-Konzentration sowie der Glukose-Konzentration im Plasma. So sinkt die Glukose-Konzentration im Blut mit steigender Körpermasse ab. Differenziert nach der Art der bevorzugten Fortbewegung, ist ein signifikanter Unterschied zwischen Schwimmern (zum Beispiel Entenvögel, Ruderfüßer), Läufern (Straußen-, Hühnervögel) und Fliegern (alle übrigen Ordnungen) festzustellen. Hierbei korreliert die Glukose-Konzentration mit dem Energieaufwand, den die jeweilige Fortbewegungsart »kostet«. So haben Flieger mit der energieaufwendigsten Fortbewegungsart auch den höchsten Glukose-Wert, gefolgt von den Läufern und Schwimmern. ☒

Die Abhängigkeit der Glukose zur Art der Fortbewegung wird durch scheinbare Ausnahmen von der Regel unterstrichen: Bei Kranichen, exzellenten Langstreckenfliegern, fand man die niedrigsten Glukosekonzentrationen bei Vögeln überhaupt. Mit die höchsten Werte finden sich bei den Fliegern in der Ordnung der Taubenvögel (*Columbiformes*), da diese in der Regel schnelle und ausdauernde Flieger sind. Der Glukose-Wert der Wachtel *Coturnix coturnix* liegt um circa 30 Prozent über dem Erwartungswert der Läufer. Diese Erhöhung ist damit erklärbar, dass die Wachtel in Fluchtsituationen als »Senkrechtstarter« kurzfristig sehr viel Flugenergie benötigt.

Betrachtet man die Zahl der Erythrozyten im Vogelblut, so findet man hier zunächst keine Unterschiede. ☒ Dennoch: Besonders hohe Werte fanden wir bei der

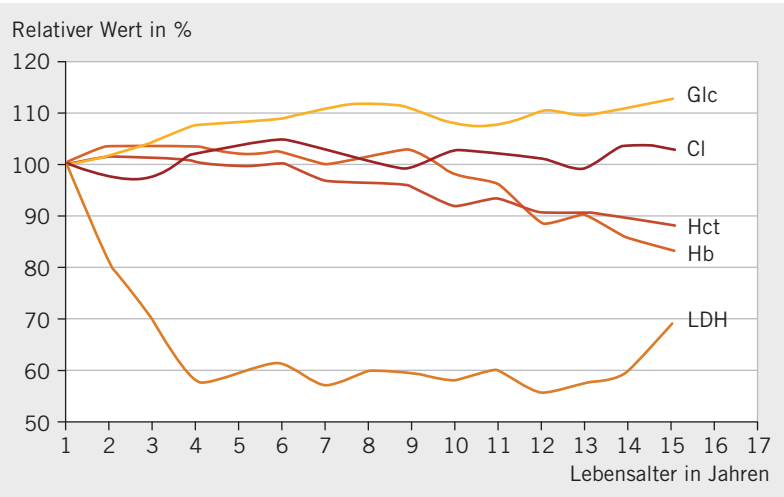


Die Schwankungsbreite der untersuchten Blutparameter von Brieftauben über die gesamte Lebensdauer unter Ausschluss anderer Faktoren (zum Beispiel Jahreszeit, Tageszeit, Ernährung, Aktivität). Mit grünen Punkten sind diejenigen Parameter gekennzeichnet, bei denen eine klare Altersabhängigkeit gefunden wurde. Große Schwankungsbreiten zeigen vor allem Enzyme und Stoffwechselprodukte, deren Varianz bis zum knapp 20-fachen des Referenzwertes ansteigen kann. Die hohe Variabilität der Leukozytenanzahl beruht auf der schnellen De- und Re-Mobilisierung dieser »Blutpolizei« aus Speichern beim Eintritt von Antigenen ins Blut.

Felsentaube *Columba livia*, einem schnellen und ausdauernden Flieger, sowie bei der Türkentaube *Streptopelia risoria*. Vögel, die sich nicht so energieaufwendig fortbewegen, zeigen dagegen niedrigere Erythrozyten-Zahlen: die Spießente *Anas acuta*; das Haushuhn *Gallus gallus*; die Wachtel *Coturnix coturnix* oder der Pfau *Pavo cristatus*. Die höchsten Erythrozyten-Zahlen sind bei Kolibris zu finden. Deren Erythrozyten sind auch mit einer besonders hohen Konzentration von Hämoglobin ausgestattet, damit der hohe Sauerstoffbedarf beim Schwirrflyg gedeckt werden kann.

**Auch Vögel altern: Altersdiabetes bei Tauben**

Daten zur Altersabhängigkeit von Blutparametern bei Vögeln über das gesamte Lebensalter findet man in der Literatur so gut wie nicht. Die wenigen Publikationen, die sich per se damit beschäftigen, behandeln meistens nur kurze Abschnitte der Lebensspanne. Wir haben in einem Langzeit-Monitoring bei 76 frei fliegenden Brieftauben (*Columba livia*) aller potenziellen



Relativer Verlauf (Alter 1 Jahr=100 Prozent) der altersabhängigen Blutparameter bei der Brieftaube (*Columba livia*). Chlorid und Glukose zeigen eine Zunahme; die anderen Parameter fallen mit dem Alter ab. Glc=Glukose, Cl=Chlorid, Hct=Hämatokrit, Hb=Hämoglobinwert, LDH=Lactat-Dehydrogenase.

Altersstufen (1–19 Jahre) über 30 Blutparameter auf deren Altersabhängigkeit untersucht.

Die meisten Bestandteile des Plasmas zeigten zwar sehr unterschiedliche adaptionsbedingte Variabilität, waren aber relativ altersstabil. Auffällig ist aber der altersbedingte Anstieg des Blutzuckers um rund 12 Prozent. Diabetes mellitus ist nach bisheriger Ansicht eine beim Vogel sehr seltene Erkrankung. Die uns vorliegenden Daten lassen aber keinen anderen Schluss als Altersdiabetes (Diabetes Typ 2) zu, der damit erstmalig bei Vögeln nachgewiesen wäre. Dabei handelt es sich wahrscheinlich ebenfalls (genau wie bei Ratten und beim Menschen) um die Folge eines beständigen Überangebotes an kohlehydratreicher Nahrung in Gefangenschaft, die zu einer Erschöpfung des Insulin-Regelsystems führen kann. Man sieht, die Untersuchung des Blutes bei Vögeln kann noch viele Überraschungen bieten.

Die Autoren



**Prof. Dr. Roland Prinzinger**, 62, ist Professor für vegetative Physiologie/Stoffwechselphysiologie im Fachbereich Biowissenschaften. Er hat in Tübingen Biologie und Chemie studiert und befasst sich seit seiner Promotion mit

Fragen des Energiehaushaltes und der Physiologie von Herz und Blut, wobei Anpassungen und Altersaspekte einen Schwerpunkt bilden. Der Autor hat neben seinen wissenschaftlichen Beiträgen mehrere Bücher geschrieben und in zahlreichen Fernseh- und Radiosendungen das Thema einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.

[prinzinger@bio.uni-frankfurt.de](mailto:prinzinger@bio.uni-frankfurt.de)

**Andrea Misovic**, 43, und **Birgit Nagel**, 52, sind Technische Assistentinnen im Arbeitskreis Stoffwechselphysiologie von Prof. Prinzinger und seit vielen Jahren intensiv mit der experimentellen Bestimmung und Auswertung physiologischer Daten beschäftigt.

# Blutiger Beweis

## Was Rechtsmediziner aus Blutspuren schließen können

von **Christina Kaiser, Silke Käuferstein, Esther Reuss und Cora Wunder**

Blut-Untersuchungen ziehen sich wie ein roter Faden durch die verschiedenen Abteilungen des Frankfurter Instituts für Rechtsmedizin. Ob mit dem Skalpell, durch scharfsinnige Beobachtung oder Hightech-Laboranalytik: Spezialisierte Rechtsmediziner können einen Tathergang anhand von Blutspurenverteilungsmustern rekonstruieren, Toxikologen messen im Blut betäubende oder giftige Substanzen, Molekularbiologen ordnen Blutspuren über DNA-Profile Personen zu und versuchen, mit molekular diagnostischen Methoden unklare Todesursachen aufzuklären. Zwei konstruierte Todesfälle gewähren einen forensischen Blick auf das Blut.

### Fall 1: Mord in Frankfurt-Eschersheim

Viertel nach zwei. In der Nacht. Die diensthabende Rechtsmedizinerin schreckt aus dem Tiefschlaf, als das Telefon klingelt. Sie ist sofort hellwach, als ihr der Beamte des Kriminaldauerdienstes mitteilt, dass in einer Wohnung in Frankfurt-Eschersheim ein weiblicher Leichnam mit offenkundigen Stichverletzungen aufgefunden wurde.

Kurze Zeit später trifft die Ärztin am Tatort ein. Hier sind bereits mehrere Beamte der Kriminalpolizei und des Erkennungsdienstes im Einsatz. Sie berichten knapp über den bisherigen Stand der Ermittlungen: Gegen 1 Uhr hörten Nachbarn Lärm und Geschrei aus der Wohnung und verständigten daraufhin die Polizei. Bei deren Eintreffen lag die 62-jährige Frau leblos im Schlafzimmer auf dem Fußboden. Ein sofort alarmierter Notarzt konnte nur noch den Tod der Frau feststellen. Von der Tatwaffe und dem Täter fehlt jede Spur.

Die Medizinerin zieht einen weißen Schutzanzug über, um die Übertragung von Spuren zu vermeiden, und betritt das Schlafzimmer. Sie findet den blutüberströmten Leichnam in Rückenlage vor. Insbesondere im Bereich von Kopf und Hals ist er von einer großen Blutlache umgeben. Auch der übrige Laminatboden, die zwei Betten, der Kleiderschrank sowie die Zimmerwände weisen Blutspuren auf. Die Ärztin stellt bei der rechtsmedizinischen Leichenschau eine große, klaffende, scharfrandige Wunde am Hals sowie mehrere Stich- und Schnittverlet-

zungen im Gesicht und in der linken Handinnenfläche fest. Zur Feststellung des Todeszeitpunktes misst sie die Temperatur und überprüft den Körper auf Totenflecken und Totenstarre. Danach heben die Bestatter den Leichnam spurenschonend aus der Blutlache und bringen ihn in die Rechtsmedizin.

Im Kellersaal hat sich das Sektionsteam versammelt und beginnt ohne Verzögerung mit der gerichtlich angeordneten Leichenöffnung. Als Todesursache stellen sie Verbluten fest. Durch den Schnitt wurden zwei lebenswichtige Gefäße verletzt: Die Arteria carotis communis (gemeinsame Halsschlagader) und Vena jugularis interna (innere Drosselblutader) sind an der rechten Halsseite eröffnet. Schildknorpel (Cartilago thyroidea) und Speiseröhre (Oesophagus) sind durchtrennt. Da das Blut bis in die tiefen Atemwege eingatmet wurde, folgert das Sektionsteam, dass das Opfer noch lebte, als ihm die Halsschnittverletzung beigebracht wurde. Die Verletzung in der linken Handinnenfläche deuten die Spezialisten nach ihrer Lokalisation und Art als sogenannte aktive Abwehrverletzung: Das Opfer versuchte sich zu wehren und griff dabei in das Messer.

### Tatrekonstruktion durch Blutspurenmuster

Am nächsten Tag nimmt die Rechtsmedizinerin den Tatort erneut in Augenschein und begutachtet das Blutspurenverteilungsmuster. Form und Verteilung von Blut in Blutspurenbildern zu interpretieren, ist ein wesentliches Element der forensischen Tatrekonstruktion und kann bei der Aufklärung von Delikten nützliche Hinweise liefern. Grundlage sind die physiko-chemischen und ballistischen Eigenschaften des Blutes außerhalb des Gefäßsystems. Wie Blut auf Oberflächen auftritt und abfließt, wie es aus dem Körper spritzt und auf der Haut verläuft, hängt nämlich von verschiedenen Größen ab: der Gravitationskraft, der Viskosität und Oberflächenspannung des Blutes. Außerdem kann man mithilfe der DNA-Analyse ausgewählter Blutspuren feststellen, ob das Blut von dem Opfer oder einer anderen Person stammt.

Am Tatort beschreibt die Rechtsmedizinerin mehrere, regional voneinander abgrenzbare Blutspurenkomplexe. Sie unterscheidet zwischen passiven Spurenbildern, zum Beispiel Blutlachen oder Tropfspuren, und aktiven Spurenbildern, die durch Einwirkung des Täters entstehen, etwa Schleuder- oder Transferspuren. Erwartungsgemäß findet die Ärztin eine massive Blutlache in der Raummitte, dort wo das Opfer aufgefunden wurde **C1**. Auffällig hieran sind sekretartige Auflagerungen durch die Absonderung von Magen- beziehungsweise Speiseröhrensekreten sowie zahlreiche blasige Einschlüsse, sogenannte Bubbles. Diese finden sich auch in vielen weiteren Blutspuren auf dem Boden und an Gegenständen, zum Beispiel am Bettkasten des linken Bettes **D**. Solche Gaseinschlüsse entstehen, wenn sich Blut in den Atemwegen einer verletzten Person ansammelt und ausgeatmet oder ausgehustet wird. Besonders bedeutsam für die Tatrekonstruktion ist dieser Befund an der Seitenfläche des Kleiderschranks, der an das rechte Bett grenzt **B1**. Er belegt, dass dem Opfer die tiefe und tödliche Halschnittverletzung bereits in liegender Position im Bett zugefügt worden sein muss. Dafür sprechen auch die flächenhaften Blutantragungen am Kopfende des Bettes und insbesondere fächerartige Spritzmuster, die aus linearen Tropfenstraßen bestehen **A1**. Diese entstehen, wenn Blut in einzelnen »Pulsschlägen« aus einer Arterie spritzt. Die Ärztin kann diese Blutantragungen den festgestellten Verletzungen der rechtsseitigen Halsgefäße zuordnen.

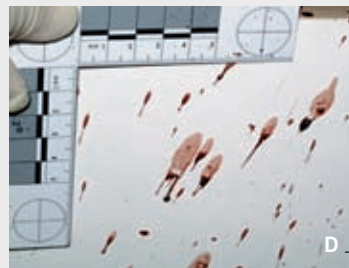
An den Zimmerwänden und der bis 2,56 Meter hohen Decke erkennt die Blutspurenspezialistin zahllose beschleunigte Blutspuren. Diese weisen an einzel-

**1** Skizze des Tatortes. Die eingezeichneten Blutantragungen A1, B1, C1, C5 und D sind für die Interpretation des Blutspurenverteilungsmusters besonders wichtig.

**A1:** Fächerartiges Blutspurenbild im rechten Bett, erzeugt von »unter Druck« aus einer Arterie ausgetretenem Blut »projected blood«.

**B1:** Blutspurenbild an der rechten Schrankaußenseite mit zahlreichen blasenartigen Einschlüssen (»bubbles«).

**D:** Blutspurenbild am Bettkasten des linken Bettes mit zahlreichen blasenartigen Einschlüssen (»bubbles«).



**2** Blutige Handabdruckspur an der Wand neben der Zimmereingangstür.

nen Stellen ein typisches »Cast-off«-Muster auf, das charakteristisch ist für ausholende, zuschlagende oder zustechende Bewegungen. Sie entstehen etwa, wenn sich Blut von einer Waffe durch eine beschleunigte Bewegung löst. Mithilfe computergestützter trigonometrischer Berechnungen ermittelt die Medizinerin später den Ursprung der Blutspuren. Sie müssen in einer Höhe von circa 1,50 Meter entstanden sein, was darauf schließen lässt, dass das Opfer währenddessen aufrecht im Raum stand. Diese Vorstellung passt auch zu dem größeren und intensiven Tropfspurenmuster vor dem Bett. Sie sprechen dafür, dass das Opfer an dieser Stelle verharrte, während Blut aus der stark blutenden Wunde auf den Boden tropfte **C5**.

Fast auf Augenhöhe begutachtet die Ärztin zum Abschluss die Abdruckspur einer blutigen rechten Hand an der linken Zimmerwand, 1,40 Meter oberhalb des Bodens und 15 Zentimeter rechts des neben der Zimmertür befindlichen Lichtschalters (Transfer-/Kontaktspur, **2**).

### Was geschah am Tatort?

Die Sachverständige schließt aus den Ergebnissen der Blutspurenverteilungsmusteranalyse, dass das Opfer im rechten Bett lag, als der Täter ihm die großen Schnittverletzungen am Hals zufügte. Dann sprang die Frau auf, und der Täter stach in stehender Position, unter anderem vor dem linken Bett, weiter auf sie ein. Die Frau ging zu Boden und blieb in der Mitte des Zimmers liegen, so, wie sie später von der Polizei gefunden wurde.

## Das DNA-Profil

Genetische Grundlage des DNA-Profiles sind kurze Abfolgen der vier DNA-Bausteine, die sich mehrfach hintereinander wiederholen. Diese Wiederholungseinheiten nennt man »short tandem repeats« (STR) oder Mikrosatelliten. Sie liegen an zahlreichen Stellen im Erbgut (Genom) und befinden sich immer in nicht kodierenden Bereichen. Daher haben sie keinen Einfluss auf das Aussehen einer Person oder deren Eigenschaften. Verschiedene Personen unterscheiden sich lediglich in der Anzahl der Wiederholungseinheiten und weisen somit unterschiedliche STR-Merkmalstypen (Allele) auf. Die Benennung der Allele erfolgt numerisch nach der Anzahl der Wiederholungseinheiten. Innerhalb der Bevölkerung existieren zahlreiche Allelvarianten. Um eine zuverlässige Unterscheidung zu erreichen, werden in Deutschland acht STR-Systeme auf verschiedenen Chromosomen untersucht sowie ein geschlechtsunterscheidendes Merkmal. Eine rein zufällige Übereinstimmung von DNA-Profilen ist unter einer Milliarde unverwandten Personen nicht zu erwarten.



Auf den beiden DNA-Ausschnitten ist schematisch die modulartige Anordnung der Bausteinreihenfolge »ATGA« gezeigt. Dieser nicht kodierende »short tandem repeat« (STR) Polymorphismus findet sich auf den Schwesterchromosomen in den Ausprägungen (Allelen) 7 und 10 wieder.

Rätselhaft bleibt die Abdruckspur der blutigen rechten Hand: Von wem stammt sie? Führt der Handabdruck zum Täter? Hat sich dieser durch Abrutschen am Messer selbst verletzt? Oder stammt der Handabdruck vom Opfer? Diese wichtigen Antworten erwartet die Rechtsmedizinerin von der DNA-Analyse, die sie jetzt in Auftrag gibt.

### Ein überraschendes Ergebnis

E-I-L-T, eine Mitarbeiterin des DNA-Labors markiert in großen Lettern die Fallakte mit den Blutspuren. Eilig ist die DNA-Analyse, weil sie die Frage beantwortet, ob neben dem Blut des Opfers noch eine fremde Blutspur zu finden ist. Dieses Wissen ist essenziell für die Interpretation des Blutspurenverteilungsmusters und die weitere Ermittlungsarbeit der Kriminalpolizei.

Aus den Blutabriebtupfern vom Tatort isoliert die Technische Assistentin die Erbsubstanz. Im Anschluss erstellt sie mithilfe der Polymerase-Kettenreaktion

(PCR) das DNA-Profil, welches für jede Person spezifisch ist. Einzige Ausnahme sind eineiige Zwillinge [siehe »Das DNA-Profil].

Die DNA-Befunde im Blutspurenfall liegen nun vor; alle untersuchten Blutspuren zeigen eindeutige DNA-Profile. Die meisten davon sind identisch, so dass die Molekularbiologin die Blutlache und alle Blutspritzer dem Opfer zuordnen kann. Nur der blutige Handabdruck zeigt das DNA-Profil eines Mannes. Die Wissenschaftlerin bemerkt außerdem eine auffällige Ähnlichkeit mit dem DNA-Profil der Getöteten, in jedem Merkmalssystem weisen die beiden Muster ein gemeinsames Allel auf. Sie hält daher eine nahe Verwandtschaft der beiden Personen für möglich und führt zur Absicherung eine biostatistische Berechnung durch. Das Ergebnis der Kalkulation legt nahe, dass der blutige Handabdruck von einem Sohn der Getöteten stammt.

### Die Wende im Fall

Die Ermittlungsarbeit erfährt eine drastische Wendung, denn von einer Beziehungstat innerhalb der als harmonisch geltenden Familie sind die Ermittler bisher nicht ausgegangen. Der einzige Sohn der Getöteten wird erneut vernommen und mit den belastenden Befunden konfrontiert. Die Ermittlungsbeamten stellen bei ihm scharfrandige Verletzungen an der rechten Handinnenfläche fest. Unter dem Druck der Indizien berichtet der Mann verzweifelt, vor wenigen Monaten in die Drogensucht abgerutscht zu sein. Er gesteht, die Mutter im Drogenrausch erstochen zu haben, da er nach einem vorangegangenen Streit plötzlich von unkontrollierbaren Hassgefühlen gegen sie übermannt worden sei. Der Sohn gibt an, bei der Tat nicht zurechnungsfähig gewesen zu sein. Sofort ordnet die Kriminalpolizei bei dem Täter eine forensisch-toxikologische Untersuchung an.

### Handelte der Täter im Drogenrausch?

Forensische Toxikologen untersuchen Gifte, hierzu zählen Arznei- und Rauschmittel, Pflanzeninhaltsstoffe, Tiergifte und Alkohol. Im Vordergrund steht die

## Verfahren der toxikologischen Analyse

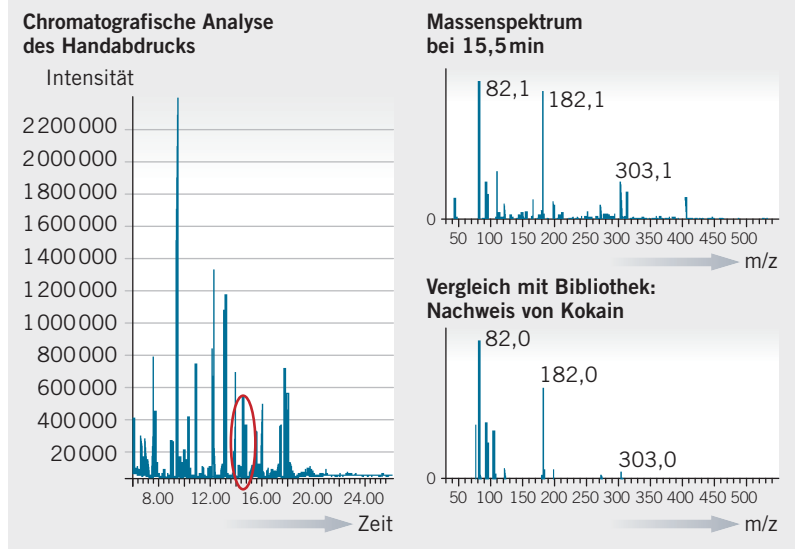
Die toxikologische Analyse beginnt mit immunchemischen Vortests, die auf Antigen-Antikörperreaktionen beruhen. Weiterführend werden chromatografische Analyseverfahren wie die Gas- und Hochleistungsflüssigkeitschromatografie (GC und HPLC) eingesetzt, die oftmals mit der Massenspektrometrie (MS) gekoppelt sind. Bei der Gaschromatografie-Massenspektrometrie (GC-MS) verdampft man eine extrahierte Probe, und über Wechselwirkungen mit einer Trennsäule wird sie in ihre Einzelbestandteile aufgetrennt. Danach gelangen die Einzelsubstanzen über ein Trägergas in das Massenspektrometer und werden durch Elektronenbeschuss in Bruchstücke zerschlagen, deren Massen detektiert werden. Bis auf wenige Ausnahmen kann man für jede Substanz ein Massenspektrum erhalten, das einem spezifischen Fingerabdruck gleicht. Diese Verfahren gelten als beweisicher und sind damit vor Gericht verwertbar.

	SE 33		D21 S11		VWA		TH01		FIBRA	
Leichnam	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2
	18	29.2	29	30	20	20	7	9.3	21	26
Handabdruck	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2	Allel 1	Allel 2
	29.2	33	29	32.2	17	20	7	8	21	28

Das DNA-Profil der Getöteten und des Verursachers der Handabdruckspur exemplarisch für die fünf Merkmalssysteme SE33, D21 S11, VWA, TH01 und FIBRA. Bei den beiden DNA-Profilen liegt in jedem Merkmalssystem eine Übereinstimmung vor (identisches Allel rot markiert). Durch die Untersuchung weiterer sechs Merkmalssysteme konnte eine nahe Verwandtschaft der beiden Personen bewiesen werden.

Aufklärung von Verkehrs- oder strafrechtlichen Delikten sowie von Vergiftungs- und Mordfällen. Das Ziel der toxikologischen Untersuchung ist der Nachweis und die Quantifizierung von aufgenommenen Substanzen. Hierdurch können Aussagen über die pharmakologische Wirkung und somit über die Gefährlichkeit des »Giftes« getroffen werden. Die Konzentration wird in der Regel aus dem Blut ermittelt, da die aktuellen Blutkonzentrationen annähernd die pharmakologischen Wirkkonzentrationen widerspiegeln. Bei Mord- oder Suizidfällen werden bei einer Leiche als weitere Untersuchungsmaterialien Urin, Mageninhalt, Gewebe- und Haarproben herangezogen. Die Analyse dieser Materialien liefert Hinweise auf den Aufnahmeweg, die ungefähre Aufnahmezeit und die Konsumgewohnheiten des Verstorbenen.

Bei dem Opfer des vorliegenden Falls werden routinemäßig sowohl die Körperflüssigkeiten Blut und Urin als auch Mageninhalt, Gewebe- und Haarproben untersucht. Das Ergebnis der Analyse ist negativ: Hinweise auf eine Beeinträchtigung des Opfers durch körperfremde Substanzen gibt es nicht. Bei dem tatgeständigen Sohn soll der Drogeneinfluss zur Tatzeit ermittelt werden. Seine Aussage, er habe die Tat im Drogenrausch verübt, lässt sich fast eine Woche nach dem Mord anhand einer aktuellen Blutentnahme nicht mehr bestätigen, da Drogen oder auch Arzneimittel in der Regel nicht länger als einen Tag nach der Aufnahme im Blut nachweisbar sind. Um die Aussage des Täters dennoch überprüfen zu können, muss die Toxiko-



Links: Totalionenchromatogramm der extrahierten Blutprobe, Signal bei 15,5 min entspricht Kokain. Rechts oben: Massenspektrum des Signals bei 15,5 min. Rechts unten: Massenspektrum von Kokain mit den typischen Fragmentationen 82 und 182 sowie des Massenpeaks bei 303 (Referenz). Beim Vergleich mit dem Signal bei 15,5 min lässt sich eine Übereinstimmung erkennen, weswegen das Signal bei 15,5 min eindeutig Kokain zugeordnet werden kann.

login den blutigen Handabdruck untersuchen, den er nach der Tat an der Wand hinterlassen hat.

Die Spurensicherung geht daraufhin nochmals zum Tatort und schneidet ein Stück Tapete aus der Wand,

## »Mir ist kaltes Blut lieber als warmes« – Christina Kaiser über ihre Arbeit in der Rechtsmedizin

? Frau Kaiser, inwieweit berührt es Sie persönlich, was Sie bei Ihrer Arbeit erleben?

**Kaiser:** In der Regel ist eine Sektion für mich ein Fall, mit dem ich umgehen kann. Es wird schwieriger, je mehr persönliche Details ich über den Toten erfahre.

? Was war eine solche Erfahrung, die Ihnen nahegegangen ist?

**Kaiser:** Ich habe beispielsweise mal ein Kind untersucht, als es noch lebte. Zu diesem Zeitpunkt war bereits klar, dass das Kind sterben würde. Auf der Intensivstation habe ich ein langes Gespräch mit den Eltern geführt. Die anschließende Sektion ist mir dann deutlich schwerer gefallen. Aber das meiste kann man nach der Arbeit hinter sich lassen, das hängt immer ganz vom jeweiligen Fall ab.

? Im Gegensatz zum Pathologen untersuchen Sie Tote, die durch Gewalteinwirkung gestorben sind. Sie sehen den Toten auch am Tatort, analysieren die Blutspuren... Wie gehen Sie damit um?

**Kaiser:** Auch da sieht man oft viel Persönliches. Wenn man ein Opfer in seiner Wohnung untersucht, kann man sich vorstellen, wie es gelebt hat. 24 Stunden vorher hat es vielleicht noch lebendig auf dem Sofa gesessen und ein Buch gelesen. Je mehr ich über den Menschen erfahre, desto näher geht es mir. Die eigentliche Tatortarbeit und Begutachtung der Blutspuren wird aber dadurch nicht beeinflusst. Das läuft dann ganz professionell, nach wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden und weitgehend emotionslos ab.

? Wie ist Ihr Arbeitsalltag?

**Kaiser:** In Frankfurt haben wir 24 Stunden Rufbereitschaft. Wenn in der Nacht ein Tötungsdelikt passiert, gehen wir an den Tatort und führen noch in der Nacht oder am nächsten Morgen die Sektion durch. Wir arbeiten mit der Polizei zusammen, schreiben Gutachten, treten als Sachverständige bei Gericht auf, fahren in Kliniken und untersuchen Gewaltopfer. Die Arbeit ist insgesamt sehr abwechslungsreich, man sieht ein großes Spektrum an Befunden und Krankheitsbildern.

? Wie sind Sie zur Rechtsmedizin gekommen, die ja zur Zeit im Fernsehen sehr populär ist?

**Kaiser:** Durch Zufall: Ich suchte nach dem Physikern eine Doktorarbeit. Zuerst wollte ich in die Genetik, wo ich jedoch nicht besonders freundlich aufgenommen wurde. Ich weiß nicht mal mehr genau warum, aber als Nächstes habe ich mich in der Rechtsmedizin erkundigt. Dort habe ich ein Praktikum gemacht und fand es spannend. Ich habe dann noch eine Zeit mit klinischer Tätigkeit verbracht – schließlich wollte ich Ärztin werden, um Menschen zu heilen –, aber ich stellte fest, dass mich kein Fachgebiet so faszinieren und begeistern konnte wie die Rechtsmedizin.

? Was haben Sie persönlich für ein Verhältnis zum Blut?

**Kaiser:** Mir ist kaltes Blut lieber als warmes. Mir macht es nichts aus, einen Leichnam aufzuschneiden, aber ich habe zum Beispiel eine Abneigung gegen Nadeln und Katheter.



an der das Blut des Täters haftet. Die Toxikologin extrahiert körperfremde Substanzen aus den getrockneten Blutspuren und analysiert diese mittels GC-MS [siehe »Verfahren der toxikologischen Analyse«, Seite 23]. Sie findet in der getrockneten Blutprobe die Droge Kokain und deren Abbauprodukte. ☒ Kokain wirkt als Psychostimulans erregend auf das zentrale Nervensystem, so dass sich die Konsumenten ausgesprochen wach und

## Die Autorinnen



**Dr. Christina Kaiser**, 32, arbeitete bis Februar 2010 als Assistenzärztin am Institut für Rechtsmedizin in Frankfurt. Seitdem ist sie am Institut für Rechtsmedizin in ihrer Heimatstadt München tätig. Ihren Forschungsschwerpunkt legte sie bereits mit ihrer Promotion auf die Entwicklung neuer Methoden zur Leichenliegezeitbestimmung. Vor ihrer rechtsmedizinischen Zeit war Christina Kaiser bereits als Ärztin in der Pathologie und Psychiatrie tätig und hat in der Schweiz, in Kanada und auf Malta Auslandserfahrung gesammelt.



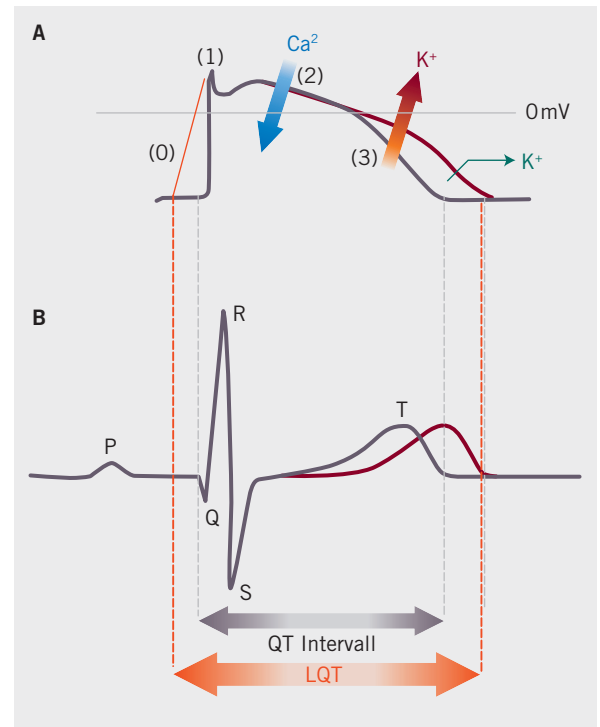
**Dr. Silke Kauferstein** (links im Bild), 40, leitet am Institut für Rechtsmedizin die Arbeitsgruppe »Molekulare Pathologie«. Hier forscht sie über die genetischen Ursachen des plötzlichen Herztodes. Zudem ist Silke Kauferstein am Institut seit 2002 für die Erstellung von DNA-analytischen Gutachten forensischer Spuren verantwortlich. Sie promovierte an der Technischen Universität Darmstadt im Fachbereich Molekulare Zellbiologie.

**Cora Wunder**, 28, hat 2005 in Heidelberg ihre Approbation als Apothekerin erlangt. Seitdem arbeitet sie in der Abteilung Forensische Toxikologie am Institut für Rechtsmedizin an ihrer Promotion. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt hierbei in der postmortalen, toxikologischen Analyse von Insulin. Zusätzlich ist Cora Wunder seit 2009 Gutachterin in der Forensischen Toxikologie.

**Dr. Esther Reuss**, 38, ist seit 2002 als Gutachterin für molekularbiologische Spurenanalysen am Institut tätig. Auf dem Gebiet der Optimierung von Untersuchungstechniken geringfügiger DNA-Spuren forscht sie praxisorientiert in enger Zusammenarbeit mit der Kriminalpolizei. Esther Reuss promovierte an der Universität Mainz im Bereich Immunogenetik und studierte Biologie an den Universitäten Marburg und Freiburg.

kauferstein@em.uni-frankfurt.de  
wunder@med.uni-frankfurt.de  
e.reuss@em.uni-frankfurt.de  
christina.kaiser@med.uni-muenchen.de

[www.rechtsmedizin-frankfurt.de/](http://www.rechtsmedizin-frankfurt.de/)



☒ A: Aktionspotential von Herzmuskelzellen. Verantwortlich für die Erregung der Herzmuskelzellen ist das Aktionspotential, welches durch ein komplexes Zusammenwirken verschiedener Ionenströme entsteht (Ca<sup>2+</sup>: Kalzium-Ion, K<sup>+</sup>: Kalium-Ion).

☒ B: Elektrokardiogramm (EKG): Der Name LQT-Syndrom bezieht sich auf das sogenannte QT-Intervall auf dem EKG. Das QT-Intervall gibt die Zeitspanne vom Beginn der Erregungsausbreitung bis zum Ende der Erregungsrückbildung (Repolarisationszeit) in der Herzkammer an. Im Vergleich zu gesunden Personen ist dieser Vorgang bei Patienten mit LQT-Syndrom verlängert (orange gekennzeichnet).

leistungsstark fühlen. Oftmals überschätzen sie dabei ihre Fähigkeiten. Bei noch höheren Dosen wird häufig eine gesteigerte Aggressivität beobachtet, was beim Täter in Betracht kommen könnte. Durch den eindeutigen Nachweis des Kokains im Blut kann somit die Behauptung des Täters bestätigt werden. Der Befund des Drogeneinflusses wird ihm wahrscheinlich eine Straf-minderung verschaffen.

### Fall 2: Tod auf dem Fußballplatz


Gespensische Stille im Stadion beim ersten Saisonspiel des Drittligisten FC Kaiserhof. Der 26-jährige Torwart bricht in der zwanzigsten Minute auf dem Spielfeld leblos zusammen. Sein Herz steht still. Der anwesende Notarzt beginnt sofort mit der Wiederbelebung. Nach fünfminütiger Behandlung auf dem Rasen wird der bewusstlose Spieler in eine Klinik gebracht. Dort geben die Ärzte nach 40 weiteren Minuten die Wiederbelebungsversuche auf. Der junge Spieler ist plötzlich und unerwartet verstorben. Die Ehefrau des Verstorbenen beschreibt dem Arzt ihren Mann als sportlich, gesund lebend und ohne ernsthafte Vorerkrankungen. Der Klinikarzt kann keine eindeutige Todesursache feststellen. Er ist sich seiner Verantwortung beim Ausfüllen des letzten Dokumentes des Toten bewusst und kreuzt auf dem Leichenschauchein »Todesart ungeklärt« an. Daraufhin muss die Polizei verständigt werden. Nachdem der richterliche Beschluss vorliegt, wird der Leichnam im Rechtsmedizinischen Institut obduziert.

Die Kriminalbeamten informieren die diensthabende Rechtsmedizinerin über die Hintergründe des Falls. Das Sektionsteam beginnt am frühen Abend die nunmehr vierte Obduktion des Tages. Die Leichenöffnung ergibt keine Hinweise auf die Todesursache des jungen Torwarts. Die toxikologische Untersuchung schließt aus, dass ein Einfluss von Betäubungsmitteln, zentral wirksamen Arzneistoffen oder anderen toxikologischen Schadstoffen vorlag. Auch bei der histologischen Untersuchung der Organe und der neuropathologischen Untersuchung des Gehirns können die Mitarbeiter der Rechtsmedizin keine Hinweise auf die Todesursache feststellen.

### Der plötzliche Herztod

Solche, auch nach einer Autopsie ungeklärten Todesfälle werden als »sudden unexplained death syndrome« bezeichnet. Ursachen hierfür sind oftmals Herzrhythmusstörungen, bedingt durch Herzerkrankungen wie das Long-QT-Syndrom (LQTS), das Brugada-Syndrom und die catecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachykardie.

Diese primär elektrischen Herzerkrankungen beruhen auf einer defekten Reizleitungsstörung: Die elektrischen Signale, die zur geordneten Kontraktion des Herzens ausgesandt werden, können sich nicht mehr störungsfrei ausbreiten. Vor allem Veränderungen im genetischen Bauplan von Ionenkanälen oder Rezeptoren des Herzens können zu Fehlfunktionen der Membranbausteine in den Muskelzellen führen. Als Folge treten Herzrhythmusstörungen auf, im schlimmsten Fall kommt es zum plötzlichen Herztod.

Die meisten krankheitsverursachenden Mutationen haben Wissenschaftler in den Genen von Ionenkanälen beschrieben. So führen Mutationen in zwei Kaliumkanälen und dem Natriumkanal des Herzens in der Regel zu einem veränderten Strömungsverhalten der Kanäle, was ein verlängertes Aktionspotenzial im Herzen zur Folge hat. Dies zeigt sich im Elektrokardiogramm (EKG) als Veränderung eines bestimmten Parameters (QT-Zeit). 

Die Obduzentin weiß, dass diese primär elektrischen Herzerkrankungen für circa 34 Prozent der autoptisch negativen Todesfälle verantwortlich sein können und wie wichtig die Suche nach krankheitsverursachenden Mutationen bei Fällen mit unklarer Todesursache ist. Daher übergibt sie der Molekularbiologin aus der am Institut etablierten Arbeitsgruppe »Molekulare Pathologie« eine Blutprobe des Fußballspielers. Labormitarbeiter isolieren die DNA aus der Blutprobe und vervielfältigen mithilfe der PCR-Technik kodierende Bereiche der entsprechenden Gene. Eine spezielle chromatografische Auftrennung (Denaturing High Performance Liquid Chromatography, DHPLC) erlaubt den Nachweis von genetischen Veränderungen in den entstandenen PCR-Produkten. Ist das Chromatogramm auffällig, wird die exakte Abfolge der DNA-Bausteine entschlüsselt.

Bei dem jungen Torwart findet die Molekularbiologin auf diese Weise in einem Gen einen kleinen, aber tödlichen Fehler. Durch den Austausch eines einzigen DNA-Bausteins im kardialen Natriumkanal kam es zu einer Fehlfunktion und dadurch zu einer unkoordinierten Erregungsleitung am Herzen. Als Folge starb der Torwart am plötzlichen Herztod. ♦

# Raum...



Campus Westend

beeindruckend



Campus Bockenheim

traditionell



Campus Riedberg

modern

## ... für Ihre Veranstaltung

**Sie suchen Veranstaltungsräume, die Ihnen etwas anderes als Hotels, Kongress-Center und Tagungszentren bieten?**

Dann sind Sie bei uns richtig! Die Johann Wolfgang Goethe-Universität bietet Ihnen für jede Art von Veranstaltung die passenden Räumlichkeiten.

An den drei Frankfurter Standorten Westend, Bockenheim und Riedberg stehen Ihnen Konferenz- und Seminarräume, Festsäle, die Eisenhower-Rotunde, Hörsäle und die historische Aula mit moderner technischer Einrichtung zu Verfügung. Überzeugen Sie sich selbst von den vielen Möglichkeiten!

Fordern Sie gleich unser Informationsmaterial an oder besuchen Sie uns auf unserer Website [www.campuslocation-frankfurt.de](http://www.campuslocation-frankfurt.de). Wir freuen uns auf Ihre Anfrage und stehen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung!

**Räume – so individuell wie Ihre Veranstaltung.**

**CAMPUSERVICE GmbH**  
**Die Servicegesellschaft der**  
**Johann Wolfgang Goethe-Universität**

Rossertstraße 2 Tel: 069 / 71 58 57-0  
60323 Frankfurt/Main Fax: 069 / 71 58 57-10

[www.campuslocation-frankfurt.de](http://www.campuslocation-frankfurt.de)  
[info@campuslocation-frankfurt.de](mailto:info@campuslocation-frankfurt.de)

# Konzentration aufs Ziel

## Genetische Veränderungen setzen bei der Leukämie das Verhältnis von Rot und Weiß außer Kraft

Blut steht für Leben – und für den Tod. Das ist in der Medizin nicht anders als in der Mythologie. Vor wenigen Jahrzehnten war die Diagnose Blutkrebs noch ein sicheres Todesurteil. Heute werden viele Leukämiekranken geheilt. An der Goethe-Universität setzt ein Schwerpunkt für Lymphom- und Leukämieforschung deutschlandweit Akzente bei Forschung und Diagnostik.

von Rolf  
Marschalek und  
Hubert Serve

■ Blick ins Blutgefäß. Zu sehen sind die roten Blutkörperchen (rot), die weißen Blutkörperchen (weiß) und die Blutplättchen (gelb). Die roten Blutkörperchen sorgen für den Gasaustausch, die weißen für die Immunabwehr und die Plättchen für die Blutgerinnung. Im gesunden Blut ist das Verhältnis der einzelnen Typen sorgfältig aufeinander abgestimmt.

Berlin 1845: In einem Sektionssaal der Charité legt der junge Assistenzarzt Rudolf Virchow den Blutausstrich eines kürzlich verstorbenen Patienten unter das Mikroskop: »Außer sehr wenigen rothen Blutkörperchen bestand der ungleich größere Theil aus denselben farblosen oder weißen Körpern, die auch in normalem Blut vorkommen«, bemerkte er. Auffallend war, dass das Verhältnis zwischen den weißen und roten Blutkörperchen sich umgekehrt hatte, »indem die farblosen die Regel, die farbigen eine Art von Ausnahme zu bilden schienen«. In seiner ersten Veröffentlichung über »weißes Blut« beschrieb der 24-Jährige, der heute als Begründer der modernen Pathologie gilt, erstmals eine Leukämie (eine chronische myeloische Form). Etwa 30 Jahre später gelang es Paul Ehrlich, das Übermaß an weißen Blutkörperchen (Leukozyten) durch spezielle Färbemethoden sichtbar zu machen.

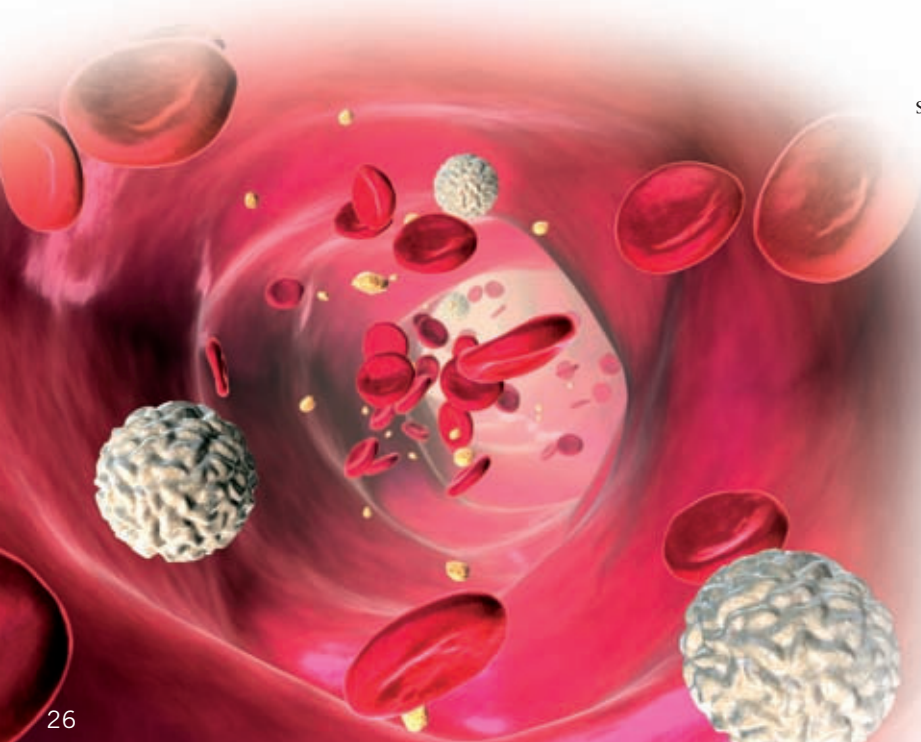
Auch heute kann der erste Hinweis auf eine akute Leukämie durch einen Blutausstrich ausgelöst werden. Für einen präziseren Befund muss allerdings eine Probe aus dem Knochenmark entnommen werden, weil die Krankheit dort beginnt. Die Vorläuferzellen der Leukozyten vermehren sich im Knochenmark auf unkontrollierte Weise. Im weiteren Verlauf der Krankheit werden diese unreifen Zellen, die sogenannten »leukämischen Blasten«, oft ins Blut ausgeschwemmt. Viel entscheidender ist allerdings, dass die leukämischen

Blasten die normale Blutbildung im Knochenmark verdrängen. Die Patienten leiden an Blutarmut, sind blass und abgeschlagen und neigen zu Blutungen, weil ihnen die Blutplättchen für die Blutgerinnung fehlen. Sie sind auch anfälliger für Infektionen, weil sie nicht genügend gesunde Leukozyten für die Keimabwehr haben.■

Leukämien werden nach ihrem Verlauf in akute und chronische Formen eingeteilt. Die besonders aggressive Akute Lymphatische Leukämie (ALL) tritt vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern auf. Von den Ein- bis Vierjährigen erkranken jedes Jahr sieben bis acht pro 100 000 Einwohner neu daran. Bei den Erwachsenen tritt die ALL vor allem bei den unter 20-Jährigen und den über 75-Jährigen auf. In Deutschland gibt es insgesamt 700 Neuerkrankungen pro Jahr. An der Akuten Myeloischen Leukämie (AML) erkranken hingegen in Deutschland etwa 3000 Menschen pro Jahr.■ Sie kommt vor allem in den letzten Lebensjahrzehnten vor. Zwar schwanken die Heilungsraten je nach Alter des Patienten und molekularem Typ der Leukämie beträchtlich, trotzdem haben einige Formen – etwa die bei älteren Patienten auftretende AML – trotz intensivster Therapie nach wie vor schlechte Heilungschancen. Deshalb versuchen wir die molekularen Krankheitsmechanismen verschiedener Leukämien zu verstehen, um daraus neue Angriffspunkte für die Diagnostik und Therapie abzuleiten.

### Leukämie – eine Krankheit der Gene

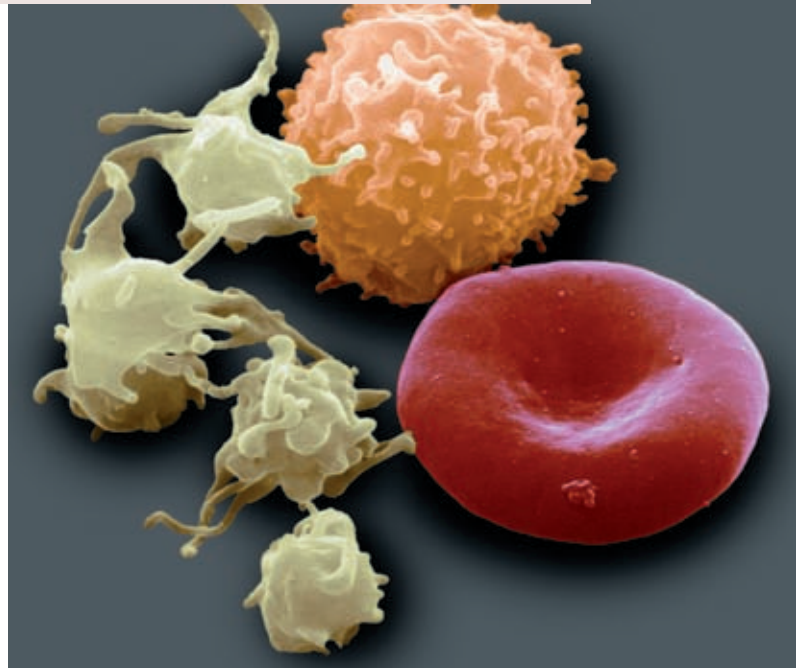
Viele Krebserkrankungen entstehen durch spezifische, genetische Veränderungen. Bei einigen Tumorarten konnte bereits die zeitliche Abfolge dieser Mutationsereignisse nachvollzogen werden. Man geht davon aus, dass rund 20 Ereignisse notwendig sind, um aus einer normalen Zelle eine Tumorzelle zu machen. Die Mutationen bewirken vor allem zweierlei. Sie sorgen entweder dafür, dass ein Gen nicht mehr in der gewohnten Weise abgelesen wird, oder sie behindern die Weiterleitung wichtiger Signale, so dass die Kommunikation innerhalb oder außerhalb der Zelle ins Stocken gerät. Das Spektrum der krebserlösenden Mutationen kann vom Verlust oder Austausch einzelner Basen bis hin zum Verlust oder Austausch ganzer Chromosomenabschnitte reichen. Ein bevorzugter Mutationsmechanismus bei den Leukämien ist die »balancierte chromosomale Translokation«. Bei dieser Mu-



tation brechen zwei Chromosomen auseinander und setzen ihre losen Enden nicht mehr in der gewohnten Weise zusammen, sondern über Kreuz. Das eine Chromosom erhält dadurch ein Stück des anderen und umgekehrt. Damit bleibt zwar die Summe der Gene gleich, die neu zusammengesetzten Enden können aber ein ganz neues Gen hervorbringen. Dieses sogenannte Fusionsgen bringt damit eine ganz neue Funktion in die betroffene Zelle ein. Da bei verschiedenen Leukämiepatienten die gleichen chromosomalen Translokationen beobachtet wurden (man nennt sie dann »rekurrent«), die man bei Gesunden nie findet, glauben viele Wissenschaftler, dass wir durch die Analyse der Funktion dieser Fusionsgene lernen können, wie Leukämien entstehen und möglicherweise auch behandeln können. In den letzten 20 Jahren sind daher rund 400 verschiedene Translokationen analysiert worden. Eine Handvoll solcher Veränderungen hat zu revolutionären Entwicklungen in der Therapie geführt, aber leider nur für einige Leukämiepatienten.

**Neues Fusionsgen auf Chromosom 4 und 11**

Wir arbeiten am Institut für Pharmazeutische Biologie (Arbeitsgruppe von Prof. Rolf Marschalek) vor allem an einer Form der Leukämie, bei der ein Stück zwischen Chromosom 4 und Chromosom 11 ausgetauscht worden ist. Im wissenschaftlichen Jargon spricht man von der chromosomalen Translokation t(4;11)(q21;q23). 70 bis 80 Prozent der Kleinkinder mit einer ALL haben genau diese genetische Veränderung. Klinisch gesehen gilt sie als besonders aggressiv, weil sie mit bis zu hundertfach höheren Dosen an Chemotherapeutika behandelt werden muss. Das kann das Wachstum und die geistige Entwicklung der Kinder beeinträchtigen. Uns interessiert vor allem die Stelle, wo die beiden Chromosomen wieder zusammengesetzt worden sind. Auf Chromosom 11 liegt dort das MLL-Gen. Das neu entstandene Fusionsgen besteht deshalb immer aus einem unterschiedlich langen Stück des MLL-Gens und einem mehr oder weniger langen Stück eines anderen Gens. Wir haben eine hochsensible Methode entwickelt, um den Anknüpfungspunkt genau zu bestimmen. Wir verwenden diese Methode im Frankfurter »Diagnostikzentrum für Akute Leukämie (DCAL; siehe auch [web.uni-frankfurt.de/fb14/dcal](http://web.uni-frankfurt.de/fb14/dcal))«. In den vergangenen fünf Jahren haben wir damit 30 neue »Fusions-Krebsgene« entdeckt. Ein Ergebnis, das sich wirklich sehen lassen kann und für das wir breite Anerkennung gefunden haben. In dem Zentrum werden deshalb jedes Jahr auch circa 300 Leukämiefälle aus ganz Europa befundet. Wir sind damit ein international gefragtes Diagnostikzentrum. Der Blick auf den Anknüpfungspunkt liefert auch eine Patienten-spezifische DNA-Sequenz, die einen molekularen Fingerabdruck darstellt. Über diesen Fingerabdruck lassen sich kleinste Mengen an Tumorzellen im Patienten nachweisen, selbst wenn auf 150 000 normale Zellen nur noch eine entartete Zelle kommt. Alle europäischen Studiengruppen müssen seit Herbst 2009 die Behandlung ihrer Leukämiepatienten mithilfe der von uns generierten Sonden engmaschig überwachen und nach einer minimalen Resterkrankung suchen. Dadurch kann das unerwünschte Wiederauftreten des Tumors rechtzeitig erkannt und die Behandlung entsprechend optimiert werden.



Die Blutzellen des Menschen: Reife rote Blutkörperchen (rot) haben die Gestalt einer bikonkaven Scheibe. Weil sie keinen Zellkern haben, können sie sich verformen und auch durch Blutgefäße schlüpfen, deren Durchmesser nur halb so groß ist wie ihr eigener. Die weißen Blutkörperchen (hier gelb) besitzen viele Fortsätze, die sie sehr beweglich machen. Blutplättchen (hier grün) entstehen als Abschnürungen von Megakaryozyten im Knochenmark. Im Blut haben sie normalerweise die Form bikonvexer Scheiben, stülpen aber nach Aktivierung – wie in dieser Aufnahme – lange Fortsätze aus.

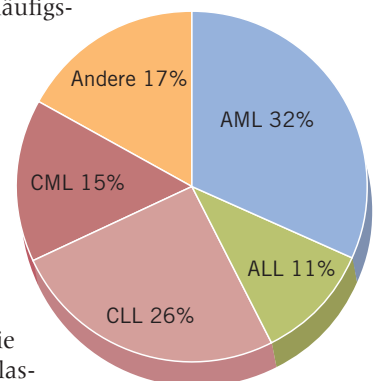
**Fusionsgen stört das Ablesen der anderen Gene**

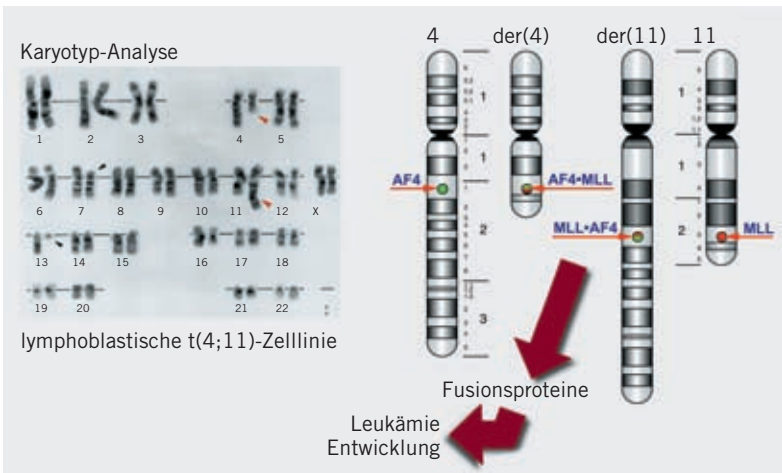
Wir konnten aber auch noch weitere Erfolge verbuchen. Es ist uns gelungen herauszufinden, wie das durch die chromosomale Translokation auf Chromosom 11 und 4 gebildete Fusionsgen ALL auslöst. Das davon abgeleitete Fusionsprotein verändert das Ablesen der Gene auf breiter Front und legt durch sogenannte epigenetische Veränderungen auch einzelne Chromosomen still. Dieser Rundumschlag führt zu den für die Leukämie typischen Verschiebungen bei der Blutbildung im Knochenmark. Dass wir mit dem Fusionsprotein ein zentrales Element der Tumorentstehung gefunden haben, zeigen auch die Tierexperimente. Bei Mäusen löst dieses Fusionsprotein die gleiche Leukämie aus wie beim Menschen. Nun arbeiten wir mit Hochdruck daran, dieses krebsauslösende Fusionsprotein in seiner Funktion zu blockieren. Entdeckt wurde es übrigens im Verbundprojekt »Pathologische Genprodukte und ihre Wirkmechanismen«, das durch die Deutsche Krebshilfe e. V. gefördert wird. Bei diesem Verbundprojekt suchen neun Arbeitsgruppen aus Frankfurt, Mainz, Marburg und Essen nach den tumorauslösenden Mechanismen der häufigsten Leukämie-Erkrankungen.

Häufigkeit der verschiedenen Leukämien in Prozent. ALL = Akute Lymphatische Leukämie, AML = Akute Myeloische Leukämie; CLL = Chronische Lymphatische Leukämie, CML = Chronische Myeloische Leukämie.

**Leukämie durch gestörte Kommunikation**

Am Zentrum der Inneren Medizin, Medizinische Klinik II, untersuchen wir (Arbeitsgruppe von Prof. Hubert Serve) als Koordinatoren eines weiteren bundesweiten Forschungsverbands mit dem Titel »Onkogene Netzwerke in der Pathogenese der AML« die Signalübertragung in leukämischen Blas-





4 Chromosomale Translokation t(4;11)(q21;q23). Rechts ist die Struktur der beiden Chromosomen 4 und 11 zu sehen, sowie die beiden davon abgeleiteten Chromosomen nach der Translokation der(4) und der(11). Der Austausch findet zwischen dem MLL-Gen auf Chromosom 11 und dem AF4-Gen auf Chromosom 4 statt. Durch den kreuzweisen Austausch bleibt die Summe der Gene erhalten, allerdings entstehen an den Fusionsstellen Fusionsgene (AF4-MLL und MLL-AF4). Sie enthalten den Bauplan für gleichnamige Fusionsproteine, die eine Leukämie auslösen und aufrechterhalten. Links ist der Karyotyp von Zellen mit dieser Translokation zu sehen.

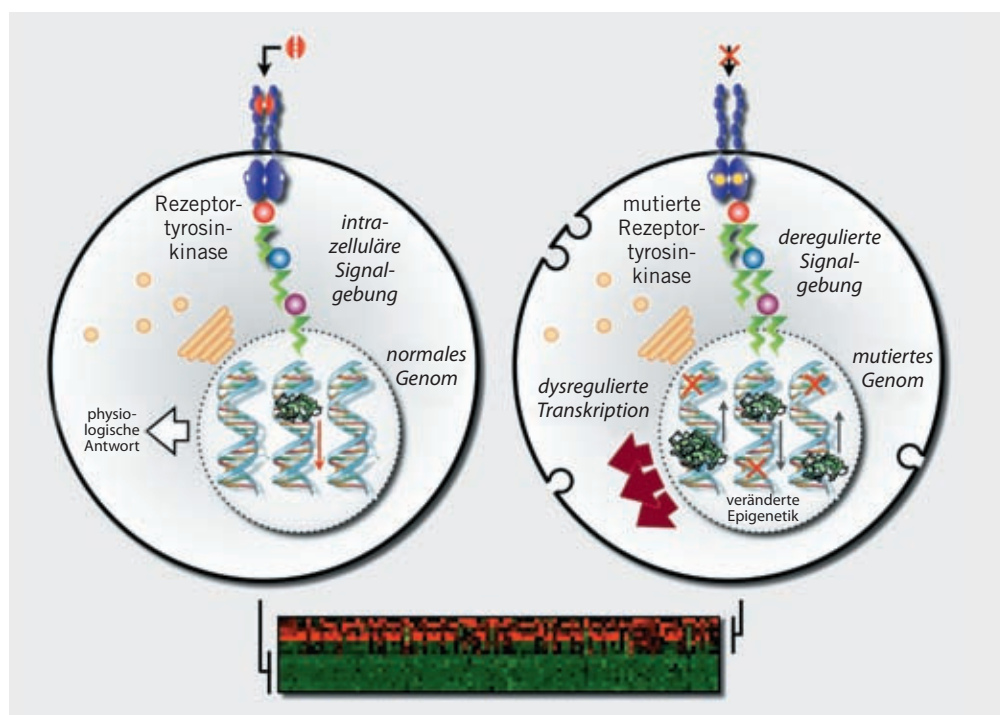
ten. Auch dieser Verbund wird von der Deutschen Krebshilfe großzügig gefördert. Wichtige Protagonisten der Signalübertragung sind die sogenannten Kinasen. Sie funktionieren in der Signalkette wie Schalter, die in Sekundenschnelle Signale von der Zelloberfläche in die Zelle weitergeben können. Kinasen können durch balancierte Translokationen oder andere Mutationen so gestört werden, dass sie sozusagen kurzgeschlossen werden. 5 Zusammen mit den erwähnten epigenetischen Veränderungen spielen sie dann eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Leukämie. Dass den Signalwegen so viel Interesse entgegengebracht wird, hat mit dem erstaunlichen Erfolg von Imatinib bei der Chronischen Myeloischen Leukämie zu tun. Bei dieser Leukämie kommen durch Translokation zwei Gene nebeneinander zu liegen, die das pathologische BCR-ABL

Gen bilden. In diesem neuen Genprodukt ist die Kinase ABL enthalten, die durch die neue Umgebung nicht mehr als Schalter, sondern als unkontrollierter Teilungsstimulator der leukämischen Zellen funktioniert. Imatinib wurde entwickelt, um die Aktivität von BCR-ABL zu hemmen. 6 Es ist eine niedermolekulare Verbindung, die als Tablette eingenommen werden kann. Der Erfolg ist, dass heute über 95 Prozent der Patienten mit dieser Erkrankung über lange Jahre krankheits- und symptomfrei leben können, während vor Einführung von Imatinib nach zehn Jahren die meisten Patienten (>90 Prozent) mit dieser Erkrankung verstorben waren. Frankfurter Wissenschaftler unter Führung von Dr. Oliver Ottmann an der Medizinischen Klinik II waren weltweit führend daran beteiligt, zu zeigen, dass nicht nur CML-Patienten, sondern auch Patienten mit BCR-ABL-positiver Akuter Lymphatischer Leukämie von Imatinib profitieren. Das Beispiel von Imatinib zeigt, dass es möglich ist, spezifische und wenig toxische Therapien zu entwickeln, wenn man die molekularen Ursachen der Leukämie kennt. Man nennt das »proof of concept«.

### Neues Zielmolekül für die Therapie: FLT3

Schon seit den frühen 1990er Jahren, also lange vor dem Mut machenden »proof of concept« von Imatinib, haben wir versucht, die Akute Myeloische Leukämie (AML) mit Kinase-Inhibitoren zu behandeln. Wir gehörten zu den Ersten, die zu dieser Zeit erkannten, dass Kinase-Mutationen in der AML häufig und für die Pathogenese von Bedeutung sind. Gegen die Kinasen, die bei der AML aktiv sind, ist Imatinib leider unwirksam. Auch wissen wir noch nicht, wie die aktivierten Kinasen in das Schicksal der Knochenmarkszellen eingreifen. Daher suchen wir nach Wirkstoffen und interessanten Zielmolekülen. Mehrere FLT3-Inhibitoren werden bereits in klinischen Studien geprüft, einige unter unserer Leitung. Wir sind zuversichtlich, dass in Zukunft auch die AML mit kleinen Molekülen und einer Kombination aus Chemotherapie und Kno-

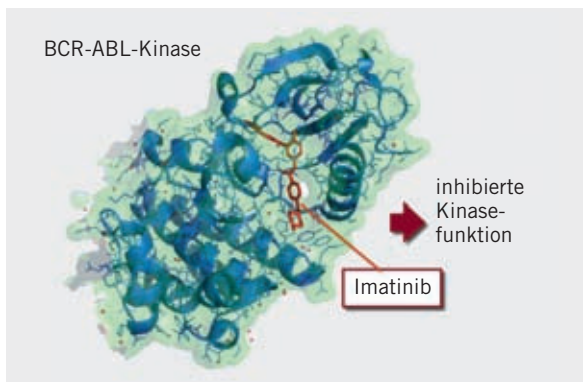
5 Kommunikation in einer normalen und einer Tumorzelle. Links ist die Signalübertragung in der normalen Zelle zu sehen. Ein Protein auf der Oberfläche (eine Rezeptortyrosinkinase) empfängt ein Signal und leitet es an die Eiweiße im Kern weiter, die für das Ablesen der Gene zuständig sind. Die Folge ist eine physiologische Reaktion. Rechts ist die Situation in der Tumorzelle dargestellt. Es sind etwa 15 bis 20 Mutationen nötig, um aus einer normalen Zelle eine Krebszelle zu machen. Mutiert sind die Rezeptortyrosinkinase (gelbe Punkte) in den intrazellulär liegenden, blau dargestellten Kinasedomänen und andere Gene innerhalb der Erbsubstanz (rote Kreuze). Außerdem gibt es ein Überangebot an speziellen Eiweißen im Kern. Diese Mutationen führen dazu, dass das Ablesen der Gene aus dem Gleichgewicht gerät (dysregulierte Transkription).



chenmarktransplantation viel häufiger geheilt werden kann, als das bisher der Fall ist.

**Erfolg durch Zusammenarbeit**

Der Schwerpunkt für Lymphom- und Leukämieforschung profitiert besonders von der engen Zusammenarbeit zwischen Medizinern und Naturwissenschaftlern. Ein Herzstück dieser Zusammenarbeit ist das Loewe-Schwerpunktprojekt OSF (Onkogene Signaltransduktion Frankfurt; Projektträger Land Hessen). Es führt Frankfurter Krebsforscher unter einem Dach zusammen. Die gemeinsame Forschung an hämatologischen und soliden Tumoren soll die Suche nach neuen krebsauslösenden Prinzipien in den Tumorzellen vereinfachen und spezifische Tumorthérapien schneller in die Klinik bringen. Für eine schnelle Umsetzung steht auch das »Universitäre Centrum für Tumorerkrankungen Frankfurt (UCT)«. Das UCT ist ein Konsortium aus allen Krebsforschern der Medizinischen Fakultät und eines von zehn »comprehensive cancer centers« in Deutsch-



**3** Fusionsprotein des Philadelphia-Chromosoms. Bei der Chronischen Myeloischen Leukämie kommen zwei Gene durch Translokation nebeneinander zu liegen, die die pathologische BCR-ABL Kinase bilden. Die Kinase wird durch den Wirkstoff Imatinib gehemmt. Zu sehen ist die dreidimensionale Struktur von Wirkstoff und Kinasedomäne.

land. Es wird ebenfalls von der Deutschen Krebshilfe unterstützt. Neben der Förderung der patientenorientierten Krebsforschung soll das Zentrum alle vor Ort vorhandenen Expertisen bündeln, einschließlich der in den Krankenhäusern und Praxen der Region vorhandenen. Ziel ist es, dass alle Einrichtungen nach den gleichen Behandlungsleitlinien und mit der gleichen Qualitätssicherung arbeiten. Das sicher ehrgeizigste Projekt ist ein regionales klinisches Krebsregister. Damit soll nachvollzogen werden können, wie und vor allem mit welchem Ergebnis Patienten der Region behandelt werden. Anhand der Registerdaten soll überlegt werden, welche Behandlungsstrategien für die Patienten am besten sind. Das kann auch heißen, dass man ihnen die Teilnahme an einer klinischen Studie anbietet. Mit der Förderung des UCT hat die Universität bereits ein Gütesiegel von hoher Sichtbarkeit erhalten. Nun sollen aus diesen gebündelten Aktivitäten neue Forschungsverbände initiiert werden. In der einmaligen Kombination aus erfolgreichen Neuberufungen, der klinischen Expertise in der Behandlung von Tumorkranken, der Expertise in der Wirkstoffherstellung, dem Georg-Speyer-Haus sowie der umliegenden pharmazeutischen Industrie macht sich Frankfurt daran, eine Hochburg für die Krebsforschung und -therapie zu werden. ♦

Wissenswertes zu Blut

- Blut ist unser einziges flüssiges Organ.
- In einem Tropfen Blut sind fünf Millionen rote, aber nur 9000 weiße Blutkörperchen enthalten.
- Das Blut eines Erwachsenen enthält 30 Billionen rote Blutkörperchen. Aufgespannt nehmen sie eine Fläche von 2500 m<sup>2</sup> ein.
- Die größten Blutzellen sind die zu den weißen Blutkörperchen gehörenden Monozyten, die kleinsten die für die Gerinnung zuständigen Blutplättchen.
- Das Knochenmark bildet jeden Tag 260 bis 400 Milliarden neue Blutzellen.
- Das Blutgefäßsystem des Menschen hat eine Länge von 96 000 Kilometern.
- Blut macht etwa 8 Prozent des Körpergewichts aus. Erwachsene haben fünf bis sechs Liter Blut.
- Ein Blutverlust von mehr als 30 Prozent ist lebensgefährlich, von 50 Prozent tödlich.

Die Autoren



**Prof. Dr. Rolf Marschalek**, 49, studierte Biologie an der Universität Erlangen/Nürnberg. Nach seiner Promotion (1989) arbeitete er als Postdoktorand am Institut für Biochemie der Universität Erlangen/Nürnberg; von 1992 bis 2000 war er an der gleichen Universität wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Genetik. 2000 folgte er dem Ruf an die Goethe-Universität, wo er die Professur für Pharmazeutische Biologie innehat. 2001 wurde er Direktor des Instituts für Pharmazeutische Biologie; 2003 wurde er einer der Direktoren des Zentrums für Arzneimittelforschung, Entwicklung und Sicherheit (ZAFES) an der Goethe-Universität, und seit 2004 ist er Direktor des Diagnostikzentrums für Akute Leukämie (DCAL).



**Prof. Dr. Hubert Serve**, 48, studierte an der Universität Heidelberg. Nach der Promotion (1988) war er Assistenzarzt für Innere Medizin an den Kliniken der Technischen Universität München und der Universität Ulm. Von 1991 bis 1994 führte ihn ein Forschungsaufenthalt an das Sloan-Kettering Institute in New York. 1994 bis 1997 war er Assistenzarzt am University Hospital Benjamin Franklin der Freien Universität Berlin. Von 1997 bis 2007 arbeitete er als Oberarzt für Hämatologie und Onkologie an der Medizinischen Klinik und Poliklinik der Universität Münster. 2007 folgte er einem Ruf an die Goethe-Universität als Direktor der Medizinischen Klinik II für Hämatologie, Onkologie, Rheumatologie, Infektiologie und HIV. Seit 2008 ist er wissenschaftlicher Direktor des Universitären Centrum für Tumorerkrankungen (UCT). Hubert Serve ist Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Deutschen Krebshilfe und Sprecher des Loewe-Schwerpunktprojekts »Onkogene Signaltransduktion Frankfurt«.

[Rolf.marschalek@em.uni-frankfurt.de](mailto:Rolf.marschalek@em.uni-frankfurt.de)  
[serve@em.uni-frankfurt.de](mailto:serve@em.uni-frankfurt.de)  
[web.uni-frankfurt.de/fb14/dcal](http://web.uni-frankfurt.de/fb14/dcal)  
[www.translocations.uni-frankfurt.de](http://www.translocations.uni-frankfurt.de)  
[www.uct-frankfurt.de](http://www.uct-frankfurt.de)  
[www.kompetenznetz-leukaemie.de](http://www.kompetenznetz-leukaemie.de)  
[atlasgeneticsoncology.org/](http://atlasgeneticsoncology.org/)

# Schlängengift verhindert Blutgerinnung

## In den Multi-Pharmaka-Cocktails stecken raffinierte Gerinnungshemmer

von Johannes  
A. Eble

Schlängengifte enthalten einen ganzen Arzneischatz voller hochwirksamer Stoffe, die binnen kurzer Zeit zu Schock, Lähmung oder unstillbaren Blutungen führen können. Forscher interessieren sich vor allem für Verbindungen, welche die Blutgerinnung hemmen, denn sie könnten pharmakologisch interessante Leitstrukturen für neue Wirkstoffe sein, die das Risiko eines Herzinfarkts, Gehirnschlags und anderer Thrombosen mindern.

Mehrere Male am Tag treten in unserem Körper kleinste Verletzungen und Blutungen auf, die durch den ausgefeilten Mechanismus der Blutstillung gestoppt werden, ohne dass wir es überhaupt merken. Offensichtlicher ist der Prozess bei Schnitt- und Schürfwunden der Haut. Hier können wir beobachten, wie sich innerhalb weniger Minuten ein weißer Blutpfropf bildet, der als Schorf die Wundheilung einleitet.

Doch manchmal läuft dieser Prozess auch fälschlicherweise ab, denn die Blutgerinnungskaskade wird bisweilen auch durch krankhafte Veränderungen der Gefäße ausgelöst. Es bildet sich ein Blutgerinnsel (Thrombus), das vom Blutstrom mitgerissen wird und ein Blutgefäß des Herzens, Gehirns oder eines anderen lebensnotwendigen Organs verstopfen kann (Em-

bolie). Dadurch wird die Nährstoff- und Sauerstoffversorgung des umliegenden Gewebes vermindert. Der resultierende Herzinfarkt oder Gehirnschlag ist nicht selten tödlich. Deshalb behandelt man Risikopatienten vorbeugend mit Medikamenten, welche die Bildung von Blutgerinnseln hemmen.

### Wie werden Blutplättchen aktiviert?

Obwohl Blutplättchen in großen Mengen im Blut vorhanden sind, bilden sie in der Regel nur dann Gerinnsel, wenn sie durch biochemische Prozesse aktiviert werden.<sup>[1]</sup> Verstärkt wird dieser Prozess dadurch, dass aktivierte Plättchen in ihren Vesikeln gespeicherte Substanzen abgeben, die dann weitere Plättchen aktivieren. Auch gefäßverengende Substanzen, die den Blutfluss zur verletzten Stelle vermindern, sind darunter. Nach der Aktivierung haften die Plättchen extrem gut an Fibrin und anderen Gerüstproteinen des gefäßumgebenden Gewebes und bilden so eine erste Barrikade, die das Blut stoppt. Was löst die Aktivierung der Plättchen aus? Werden bei einer Verletzung die Endothelzellen, die das Innere der Blutgefäße auskleiden, abgetragen, kommen sie mit den darunterliegenden Matrixproteinen, zum Beispiel Kollagen und Von-Willebrand-Faktor (vWF), in Kontakt. Diese Proteine werden von Rezeptoren auf der Plättchenoberfläche wahrgenommen. Eine dadurch ausgelöste biochemische Reaktionskette, bei der die intrazelluläre Kalzium-Ionenkonzentration zunimmt, führt das Plättchenintegrin, den Fibrinrezeptor auf den Blutplättchen, in seine bindungsaktive Form über.<sup>[2]</sup> Es bindet nun fest an das Fibrinnetzwerk. Verstärkt wird die Anhaftung der Plättchen dadurch, dass sie eine Scheibenform mit vielen Fortsätzen annehmen, die ihre Vernetzung untereinander und mit dem Fibrinnetzwerk erleichtert. [2]

### Wenn das Blut ins Stocken kommt

Wenn Fibrinogen zu unlöslichem Fibrin umgesetzt wird, aggregiert es zu Fibrillen, die, ähnlich den Verstrebungen einer Stahlkonstruktion, miteinander vernetzt sind.<sup>[3]</sup> Wie ein Klebstoff wirkt das Fibringerüst, in dem die Blutkörperchen, darunter die Blutplättchen, hängen bleiben. [2] So bildet sich innerhalb von 5 bis 15 Minuten nach der Verletzung ein stabiler Blutpfropf.

[1] Um die Komponenten des Schlängengiftes erforschen und auf ihre pharmakologische Wirkung prüfen zu können, muss man die Giftdrüsen »melken«. Frankfurter Forscher kooperieren vor allem mit Kollegen in Südamerika, um möglichst viele unterschiedliche Gifte untersuchen zu können.



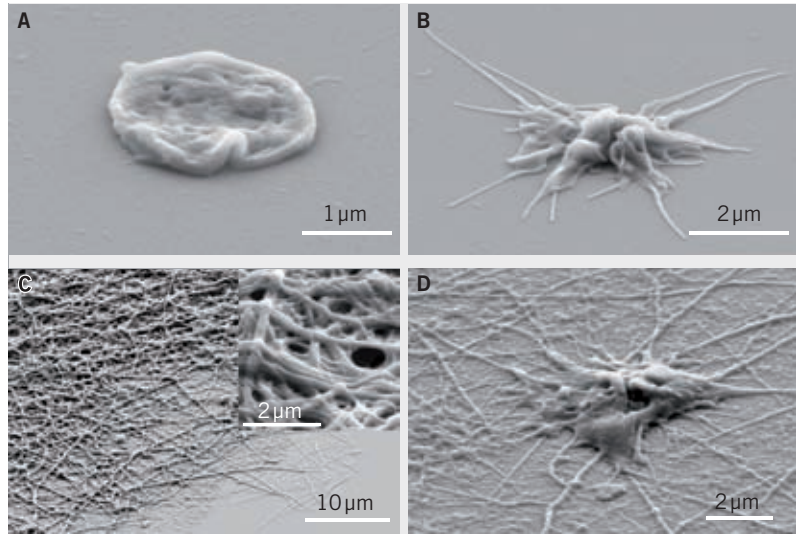
Als Katalysator für die Umwandlung des Fibrinogens zu Fibrin dient Thrombin. Es wird über zwei verschiedene Wege im Körper aktiviert. Thrombin und die meisten Gerinnungsfaktoren sind Proteasen. Gemeinsam wirken sie wie eine fächerförmig aufgestellte Formation umfallender Dominosteine: Das einmal ausgelöste gerinnungsauslösende Signal wird enorm verstärkt. Die lawinenartige Bereitstellung von Fibrin gewährleistet, dass nur im örtlich und zeitlich eng begrenzten Gebiet der Verletzungsstelle ein Fibrinnetzwerk entsteht. Im restlichen Blutkreislauf dagegen unterbleibt die Blutgerinnung.

Um Fehler in der Gerinnungskaskade mit fatalen Konsequenzen zu vermeiden, sind mehrere Kontrollmechanismen eingeschaltet. Zum einen können die Gerinnungsfaktoren durch Hemmstoffe in Schach gehalten oder aber durch andere Proteasen inaktivierend abgebaut werden. Als Proteasehemmstoff liegt im Blut Antithrombin vor, das an Thrombin und die Gerinnungsfaktoren IXa, Xa, XIa und XIIa bindet und ihre katalytische Aktivität blockiert. Antithrombin wird in seiner inhibierenden Wirkung durch die Bindung von Heparin deutlich verstärkt. Dagegen baut Protein C die Gerinnungsfaktoren Va und VIIIa ab und hemmt so eine überschießende Blutgerinnung.

**Schlangengifte – Multi-Pharmaka-Cocktails mit todsicherer Wirkung**

Ein Fünftel der etwa 2700 Schlangenarten zählt zu den Giftschlangen. Sie verteilen sich auf 4 der 18 Schlangenfamilien: die Giftnattern (*Elapidae*), die Nattern (*Coleubridae*), die Vipern (*Viperidae*) und die Erdvipern (*Atractaspidae*). Ihre Speicheldrüsen haben sich zu Giftdrüsen entwickelt, deren Sekret durch besonders entwickelte Zähne in die Beute injiziert wird. Auch wenn Menschen nicht zur Beute von Schlangen gehören, so beißen Schlangen auch zur ihrer Verteidigung. Jährlich werden etwa 2,5 Millionen Menschen gebissen, davon sterben über 100 000.

Schlangengifte wirken meistens auf mehrere Organsysteme. Nerven- und Muskelgifte führen zur Lähmung. Andere Giftkomponenten lösen einen schlagartigen Kreislaufkollaps des Beutetiers aus. Seine Flucht wird dadurch in Sekundenschnelle vereitelt. Weiterhin können Schlangengifte die Wände der Blutgefäße zerstören. Zusammen mit der Beeinträchtigung der Blutstillung führt dies zum Verbluten des Schlangenbissopfers. Eng verbunden damit ist auch das Versagen der Niere. Diese verschiedenen Wirkungen werden von



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen eines ruhenden (A) und durch Kollagen aktivierten (B) Thrombozyten, des Fibrinnetzwerkes (C) sowie eines aktivierten Thrombozyten im Fibrinnetzwerk (D).

unterschiedlichen Komponenten der Schlangengifte ausgelöst, die alle zusammen den Ausfall lebensnotwendiger Organsysteme und somit den Tod des Beutetiers bewirken.

Pharmakologisch betrachtet sind Schlangengifte Cocktails aus pharmazeutisch hochwirksamen Naturstoffen, die bereits in tropfenkleinen Volumina injiziert sehr drastische Effekte besitzen. Pharmazeutisch geht es darum, diese Einzelkomponenten zu identifizieren, zu isolieren sowie ihre Wirkungen und Nebenwirkungen zu analysieren. Danach wird die molekulare Struktur der Einzelkomponenten und der für ihre Wirkung verantwortliche Molekülteil bestimmt. Um eventuelle Nebenwirkungen, zum Beispiel immunologische Reaktionen, auszuschalten und die Pharmakokinetik und -dynamik beeinflussen zu können, versuchen wir, diese Wirkstruktur durch chemisch oder biochemisch synthetisierte Verbindungen zu imitieren.

**Schlangengiftkomponenten – Blutstillungshemmer der Zukunft?**

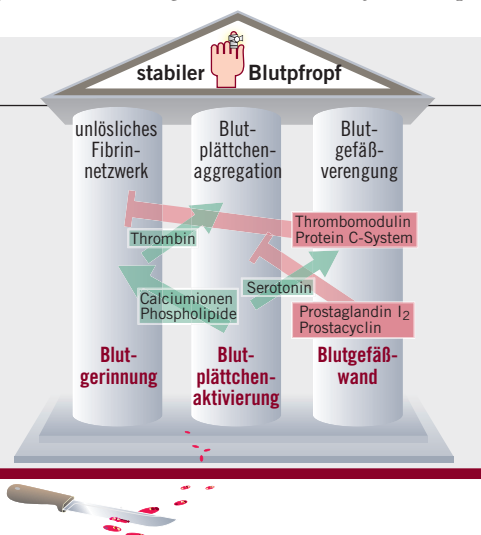
Für die Entwicklung gerinnungshemmender Pharmaka sind Schlangengifte von großem Interesse. In faszinierender Weise enthalten die Schlangengifte sehr effektive Hemmstoffe, die in einer Jahrmillionen langen Evolution »gereift« sind und jeweils spe-

**Die drei Säulen der Blutgerinnung**

Nach einer Verletzung laufen in zeitlicher Abfolge drei Prozesse ab:

1. Verengung der betroffenen Blutgefäße (Vasokonstriktion),
2. Aktivierung und Aggregation der Blutplättchen (Thrombozyten) und
3. Gerinnung der im Blutplasma löslichen Blutgerinnungsfaktoren, die zum unlöslichen Fibrinnetzwerk führen.

Diese drei Wege sind nicht unabhängig voneinander, sondern greifen regulierend ineinander über.



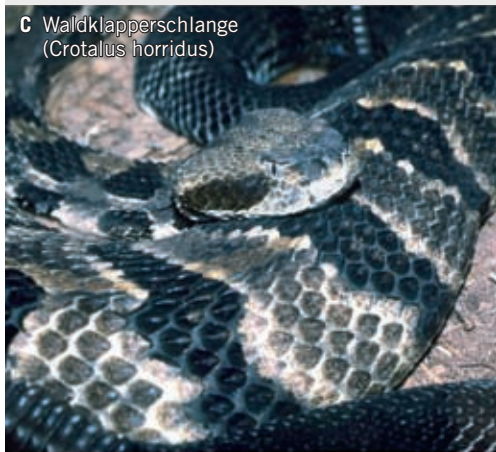




A Jararaca  
(*Bothrops jararaga*)



B Gewöhnliche Lanzenetter  
(*Bothrops atrox*)



C Waldklapperschlange  
(*Crotalus horridus*)



D Texas-Klapperschlange  
(*Crotalus atrox*)



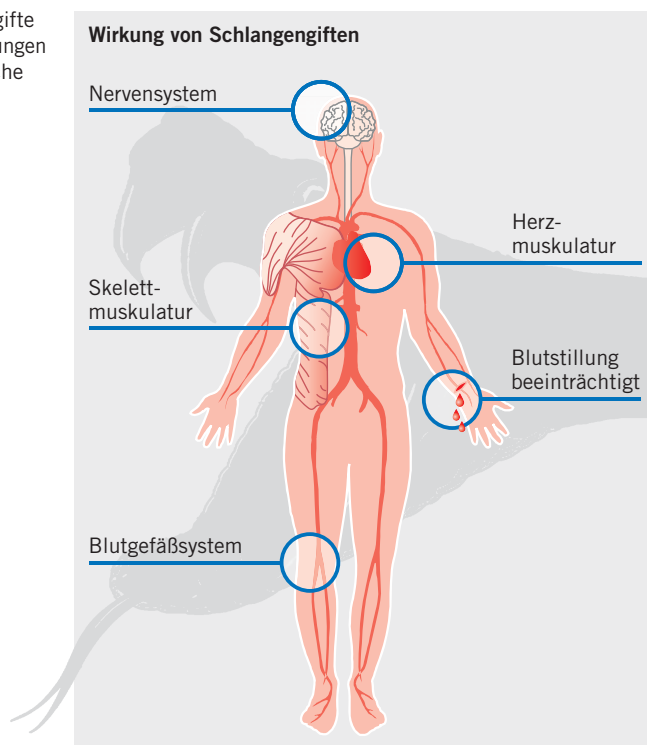
E Gewöhnliche Puffotter  
(*Bitis arietans*)



F Kupferkopf (Agkistrodon  
*contortrix contortrix*)

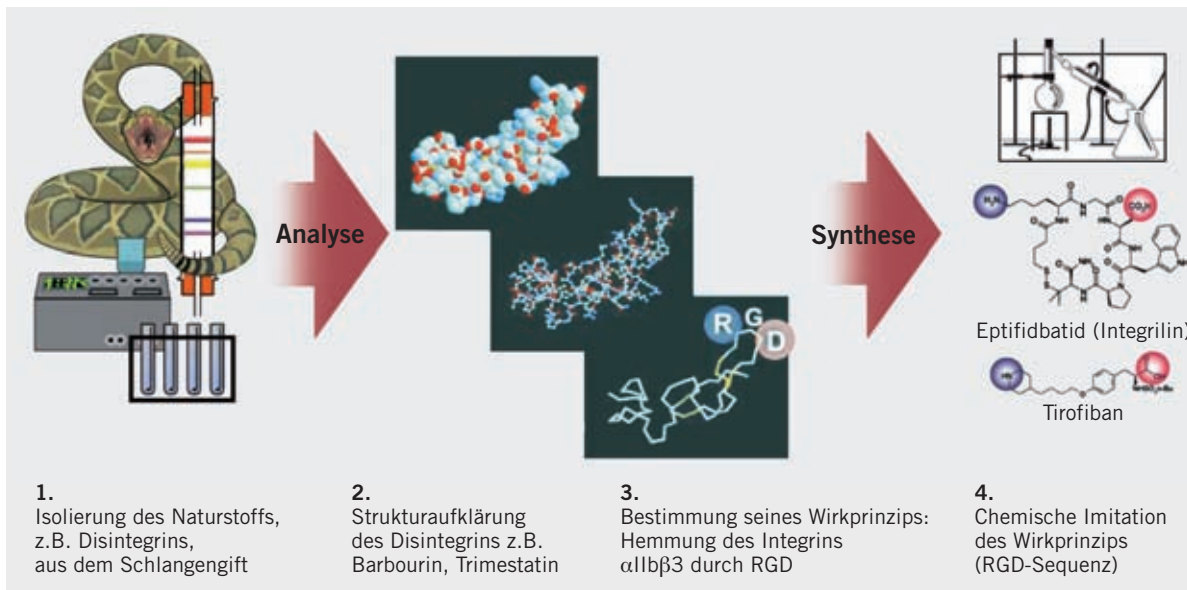
4 Verschiedene Giftschlangen: Jararaca (*Bothrops jararaga*) (A) und Gewöhnliche Lanzenetter (*Bothrops atrox*) (B) aus Südamerika, Waldklapperschlange (*Crotalus horridus*) (C) und Texas-Klapperschlange (*Crotalus atrox*) (D) aus Nordamerika, Gewöhnliche Puffotter (*Bitis arietans*) (E) aus Afrika und Kupferkopf (*Agkistrodon contortrix contortrix*) (F) aus Nordamerika.

4 Schlangengifte und ihre Wirkungen auf menschliche Organe.



zifisch gegen fast jeden Blutgerinnungsfaktor, gegen fast jeden Rezeptor der Blutplättchen und auf die essenziellen Bestandteile der Blutgefäßwand wirken.<sup>14/</sup> Unter den Schlangengiftkomponenten, die auf die Blutgerinnungsfaktoren wirken, gibt es sowohl gerinnungsfördernde als auch gerinnungshemmende Wirkstoffe.<sup>15/</sup> Zu den Ersteren gehören Proteasen, die die Gerinnungsfaktoren V, X und Thrombin aktivieren können oder in Thrombin-ähnlicher Weise Fibrinogen zum unlöslichen Fibrin spalten.<sup>16/</sup> Dies führt zur pathologischen Bildung von Thromben und Embolien mit tödlichem Verlauf. Andererseits werden durch diese gerinnungsfördernden Komponenten auch die Blutgerinnungsfaktoren derart stark verbraucht, dass selbst im Falle eines Überlebens die Blutgerinnung über längere Zeit verhindert ist. Dieser Effekt wird als Verbrauchskoagulopathie oder als disseminierte intravasale Gerinnung bezeichnet.

Dagegen sind Antikoagulantien aus Schlangengiften für die Entwicklung pharmazeutischer Präparate von weitaus größerer Bedeutung. Dazu zählen Protein-C-aktivierende Substanzen, Blutgerinnungsfaktor-IX- und X-bindende Proteine sowie Inhibitoren von Thrombin und anderen Gerinnungsfaktoren. Protein-C-aktivierende Komponenten wurden aus den Giften der



Der Weg vom Naturprodukt über die Leitstruktur zum Pharmakon. Eine blutstillungshemmende Komponente aus dem Schlangengift, zum Beispiel ein Disintegrin, wird biochemisch isoliert und analysiert. Mithilfe des gereinigten Proteins kann die Struktur aufgeklärt werden. Durch Bestimmung der Bindungsstelle für die Zielstruktur, zum Beispiel das  $\alpha\text{IIb}\beta\text{3}$  Integrin, kann das Wirkprinzip der Schlangengiftkomponente bestimmt werden, so zum Beispiel die Proteinschleife mit der Aminosäuresequenz Arginin-Glycin-Aspartat (RGD). Dieses Wirkprinzip dient als Leitstruktur, die durch chemisch synthetisierte Pharmaka imitiert wird.

Gattungen Dreieckskopftottern (*Agkistrodon*), Amerikanische Lanzenottern (*Bothrops*), Bambusottern (*Trimerus*) und Afrikanische Hornvipern (*Cerastes*) isoliert. Es handelt sich um Serinproteinasen, die Protein-C-unabhängig vom Thrombin-Thrombomodulin-Komplex aktivieren. Aktiviertes Protein C hemmt die Blutgerinnungskaskade durch Abbau der Gerinnungsfaktoren V und VIII. Der Protein-C-Aktivator des Kupferkopfes (*Agkistrodon contortrix contortrix*) wird als Protac® bereits in der medizinischen Diagnostik eingesetzt.<sup>171</sup>

Ebenfalls sehr effektive Blutgerinnungshemmer sind Bindeproteine (BP), die inhibierend mit den Gerinnungsfaktoren IX und/oder X interagieren. Solche Faktor-IX/X-Bindeproteine (FIX/X-BP) werden aus den Giften verschiedener Schlangen isoliert. Sie bestehen aus zwei fest miteinander assoziierten Untereinheiten, die eine Bindungstasche für die Gerinnungsfaktoren bilden. Der pharmazeutische Einsatz dieser Schlangengiftkomponenten beziehungsweise ihrer Mimetika gegen diese Blutgerinnungsfaktoren müsste selektiv und ohne größere Nebenwirkungen möglich sein. Thrombin ist die Zielstruktur inaktivierender Thrombin-Bindeproteine verschiedener Schlangen, zum Beispiel des Bothrojaracins aus Jararaca (*Bothrops jararaca*) und des Bothroaltermis der Halbmond-Lanzenotter (*Bothrops alternatus*).

### Hilfe bei Herzinfarkt und Schlaganfall

Von sehr großer medizinischer Bedeutung für die Entwicklung von Fibrinolytika sind dagegen Fibrin(ogen)-abbauende Proteasen aus Schlangengiften.<sup>161</sup> Viele der bislang isolierten Fibrinogenasen bauen das Fibrinogen beziehungsweise Fibrin zu Fragmenten ab, die kein Fibrinnetzwerk aufbauen können und sogar die Ausbildung des Maschenwerks aus thrombingespalteten Fibrinmolekülen stören. Wegen dieser Eigenschaft und ihrer Fähigkeit, fibrinhaltige Blutgerinnsel aufzulösen, dienen sie der Entwicklung von Fibrinolytika zum Einsatz bei Herzinfarkt oder Schlaganfall. So wird die

Fibrolase aus dem Kupferkopf (*Agkistrodon contortrix contortrix*) in einer leicht modifizierten Form gentechnologisch als Alfineprase hergestellt. Ihre klinische Anwendung wird derzeit erprobt. Ancrod aus dem Gift der Malaien-Mokassinotter (*Calloselasma rhodostoma*) ist in klinischer Prüfung.

Eine große Zahl von Schlangengiftkomponenten sind antagonistisch gegen Oberflächenrezeptoren von Blutplättchen gerichtet.<sup>111 181</sup> Insbesondere Disintegrine, die gegen den Fibrin(ogen)-Rezeptor gerichtet sind, sind in fast jedem hämorrhagischen Schlangengift enthalten und sind sehr gut erforscht.<sup>191</sup> Sie enthalten als integrinhemmendes Motiv die Peptidsequenz Arginin-

### Literaturverzeichnis:

- <sup>111</sup> Andrews, Robert K. & Berndt, Michael C. (2000) *Snake venom modulators of platelet adhesion receptors and their ligands* Toxicon, 38, 775–791.
- <sup>121</sup> Casserly, I. P. & Topol, E. J. (2002) *Glyco-protein IIb/IIIa antagonists – from bench to practice* Cell. Mol. Life Sci., 59, 478–500.
- <sup>131</sup> Mosesson, M. W. (2005) *Fibrinogen and fibrin structure and functions* J. Thromb. Haemost., 3, 1894–1904.
- <sup>141</sup> Eble, Johannes A. (2010) *Matrix Biology meets Toxicology* Matrix Biol., in press
- <sup>151</sup> Lu, Q., Clementson, M. & Clementson, J. (2005) *Snake venoms and hemostasis* J. Thromb. Haemost., 3, 1791–1799.
- <sup>161</sup> Swenson, S. & Markland, F. S. Jr (2005) *Snake venom fibrin(ogen)olytic enzymes* Toxicon, 45, 1021–1039.
- <sup>171</sup> Marsh, Neville A. (2001) *Diagnostic uses of snake venom Haemostasis*, 31, 211–217.
- <sup>181</sup> Wijeyewickrema, Lakshmi C., Berndt, Michael C. & Andrews, Robert K. (2005) *Snake venom probes of platelet adhesion receptors and their ligands* Toxicon, 45, 1051–1061.
- <sup>191</sup> Calvete, Juan Jose, Juárez, Paula & Sanz, Lilia (2009) *Snake venomomics and disintegrins, Portrait and evolution of a family of snake venom antagonists*. In: Mackessy, S. P. (ed.) *Handbook of venoms and toxins of reptiles* CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA. S. 333–353.
- <sup>1101</sup> Eble, Johannes A., Niland, Stephan, Bracht, Thilo, Mormann, Michael, Peter-Katalinic, Jasna, Pohlentz, Gottfried & Stetefeld, J. (2009) *The  $\alpha\text{2b1}$  integrin-specific antagonist rhodocetin is a cruciform, heterotetrameric molecule* FASEB J., 23, 2917–2927.

Glycin-Aspartat (im Einbuchstabencode der Aminosäuren: RGD) in einer Proteinschleife. Sie wurden zur Ausgangsverbindung bei der Entwicklung einer neuen Generation von Antithrombotika, zum Beispiel Aggrastat® (Tirofiban) und Integrilin® (Eptifibatid).<sup>12/</sup>

Während die meisten RGD-haltigen Disintegrine am Fibrinrezeptor angreifen, der nur in aktivierten Plättchen an Fibrin bindet, sind andere Giftkomponenten gegen Rezeptoren gerichtet, die an früheren Schritten der Plättchenaktivierung oder gar an deren Auslösung beteiligt sind. Beispiele für solche »frühen« Zielstruk-

turen der Plättchenaktivierung sind die Rezeptoren für vWF oder Kollagen. Bei der Suche nach Hemmstoffen gegen das kollagenbindende Integrin  $\alpha 2\beta 1$  ist man mittlerweile in drei Schlangengiften fündig geworden und hat die drei Inhibitoren, EMS16, Rhodocetin und VP12, isoliert. Sie gehören alle zur Familie der C-Typ-Lektin-ähnlichen Proteine.<sup>10/</sup> Von den beiden erstgenannten liegen bereits Kristallstrukturen vor. Dies lässt hoffen, ihre Hemmeigenschaft durch synthetische Inhibitoren imitieren zu können und so die kollagen-induzierte Plättchenaktivierung zu unterbinden.

## Der Autor:



**Prof. Dr. Johannes A. Eble**, 45, studierte Biochemie in Tübingen und Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Nach einem Postdoc-Aufenthalt an der Harvard Medical School in Boston (1995 bis 1998) begann er eigene Arbeiten an der Universität Münster, wo er sich 2004 habilitierte.

Anschließend war er Gruppenleiter am Institut für Physiologische Chemie und Pathobiochemie am Universitätsklinikum Münster. Seit Januar 2009 ist er Leiter des Schwerpunkts Vasculäre Matrixbiologie am Exzellenzcluster Cardiopulmonary Systems an der Goethe-Universität. Er erforscht die Interaktion von kollagen- und lamininbindenden Integrinen mit ihren extrazellulären Matrixproteinliganden und ihre Hemmung durch Integrinantagonisten aus Schlangengiften auf molekularer und zellulärer Ebene.

Eble@med.uni-frankfurt.de  
www.eccps.de

### Die Natur inspiriert neue Leitstrukturen

Die faszinierende Vielfalt von Stoffen, die im Schlangengift synergistisch die Blutstillung hemmen, basiert auf einem Kanon bestimmter Proteinfaltungsmodule, die in vielfältiger Variation gegen verschiedene Gerinnungsfaktoren und Thrombozytenrezeptoren gerichtet sind.<sup>14/</sup> Die molekularen Strukturen dieser Module zu kennen, ist notwendig, um ihre pharmakologischen Wirkprinzipien zu entschlüsseln. Daraus abgeleitete Leitstrukturen erlauben Chemikern und Pharmazeuten, neue Antikoagulantien, Antithrombotika und Fibrinolytika zu entwickeln. Durch Modifikation und Variation der Leitstruktur wird die Pharmakokinetik und -dynamik synthetischer Mimetika gegenüber den Naturstoffen verbessert. ■ Dass dies praktisch möglich ist, zeigt das Beispiel der neuartigen Antithrombotika, die auf den RGD-haltigen Disintegrinen basierend gegen den Fibrin(ogen)-Rezeptor der Blutplättchen zielen. Auf diese Weise können die über Jahrtausende evolutionär gereiften Schlangengifte mit ihrer hohen Spezifität und Effektivität zum medizinischen Nutzen verwendet werden. Die Natur macht es uns vor – wir müssen nur von ihr lernen. ◆

## Glossar

**Antikoagulanzen:** Pharmazeutikum, das die Blutgerinnungskaskade hemmt, zum Beispiel Heparine, Phenprocoumon (Marcumar®) oder Warfarin

**Antithrombotikum:** Pharmazeutikum, das die Aktivierung und Aggregation der Blutplättchen (Thrombozyten) und so die Ausbildung des Blutpfropfes hemmt, zum Beispiel Acetylsalicylsäure (Aspirin®)

**Arteriosklerose:** Arterienverkalkung. Durch Schädigung der Endothelzellen kommt es zum entzündlichen Prozess in der Gefäßwand, der mit der Ablagerung von Lipiden und der fibrotischen Produktion von Kollagen zur Schädigung des Blutgefäßes führt. Am geschädigten Endothel kommt es zur Thrombozytenaktivierung und Thrombusbildung

**Basalmembran:** Eine spezielle zweidimensionale Schicht der extrazellulären Matrix, die das Bindegewebe von anderen Geweben trennt. Sie ist aus Glykoproteinen (Typ-IV-Kollagen,

Laminine, Nidogen) und Proteoglykanen (Perlecan) aufgebaut. Sie ist für Zellen impermeabel

**Domäne:** Faltungseinheit eines Proteins

**Embolie:** Blutgefäßverschluss durch einen Thrombus, der durch den Blutstrom von seinem Bildungsort losgerissen wurde

**Extrazelluläre Matrix:** Gerüstwerk aus Proteinen, Glykoproteinen und Proteoglykanen, die im Zwischenzellraum des Bindegewebes vorhanden sind. Eine besondere Zugfestigkeit des Bindegewebes wird durch kollagenhaltige Fibrillen (Typ-I- bzw. II-Kollagen) bewerkstelligt

**Fibrinolytika:** Pharmazeutika, die den fibrinreichen Blutpfropf auflösen

**Hämostase:** Blutstillung, Beendigung des Blutaustritts aus einem verletzten Blutgefäß

**Protease:** Enzym, das Peptidbindungen eines Proteins spalten kann. Dabei nimmt die Protease das Proteinsubstrat in seiner Bindungstasche auf. Das darin

enthaltene aktive Zentrum spaltet dann das Proteinsubstrat unter Einbau eines Wassermoleküls (hydrolytisch) in zwei Peptidfragmente. Nach dem Bestandteil des aktiven Zentrums, der für die katalytische Aktivität der Protease essenziell ist, unterscheidet man Serin-, Cystein-, Aspartat- und Metalloproteasen

**Thrombose:** Ausbildung eines Blutgerinnsels innerhalb eines Blutgefäßes, zum Beispiel durch entzündliche Prozesse, durch Arteriosklerose oder durch die stets stattfindende Abschilferung von Endothelzellen

**Thrombus:** Blutgerinnsel, das als Endprodukt der Blutstillung ein verletztes Blutgefäß verschließt

**Thrombozyten:** Blutplättchen, mit einem Durchmesser von 1,2 bis 4 Mikrometer und einer Lebensdauer von 8 bis 11 Tagen. Normale Anzahl im Blut: 250 000 bis 400 000 pro Mikroliter. Bei niedrigeren Werten droht eine Gerinnungsstörung. Operationen sind nicht ratsam

# Mit Kuppel und Minarett?

## Was hinter der Kontroverse um Neubauten von Moscheen steckt

von **Bärbel Beinbauer-Köhler**

Mit Kuppel und Minarett? Häufig wird die Frage nach der Form einer Moschee als Stellvertreterfrage nach der Akzeptanz des Islam wahrgenommen. Doch könnten offene Diskussionen über die Gestaltung neuer Moscheen auch einen Weg zur funktionierenden Zivilgesellschaft darstellen, ohne dass Muslime und Nichtmuslime ihr eigenes Profil aufgeben müssen.



Für die Religionswissenschaft stellt sich nicht die Frage, ob Moscheen in Deutschland zu befürworten sind oder nicht. Denn es handelt sich im engeren Sinne um Stätten des Gebets mit erweiterten sozialen Funktionen wie Lehre, karitatives Handeln und Sozialkontakt, die als untrennbarer Bestandteil zum Islam gehören.<sup>11</sup> Auch die sozial- und politikwissenschaftliche Fachdiskussion changiert in der Regel allein in der Frage, wie Moscheen vor Ort aussehen könnten. Gebieten es also die Europäische Konvention für Menschenrechte und Artikel 4 des deutschen Grundgesetzes, Muslimen mit dem Recht auf Religionsfreiheit auch die freie Entscheidung zu überlassen, wie »orientalisch« eine Moschee aussehen soll? Oder könnte Integration bedeuten, dass eine Bauform im öffentlichen Raum im breiten gesellschaftlichen Dialog ausgehandelt wird? In einem solchen Diskurs wird Integration nicht verstanden als einseitige muslimische Assimilation, stattdessen werden die Kontroversen um Moscheeneubauten im gegenseitigen gesamtgesellschaftlichen Prozess ausgehandelt. So lässt sich beispielsweise beobachten, dass Moscheeneubauten von einem islamischen Verein Veränderungen verlangen, die auch als eine Annäherung an deutsche kulturelle Formate wirken. Umgekehrt erhält ein Ortsteil über einen Moscheeneubau häufig erstmals Einblicke in den ohnehin existenten Islam vor Ort.<sup>12</sup>

### Bedürfnis nach religiöser Bleibe wächst

Seit circa 15 Jahren haben sich Muslime im deutschsprachigen Raum so etabliert, dass sie zunehmend neue und sichtbare Moscheen für ihre Glaubensgemeinschaften errichten wollen. Übrigens reicht die Geschichte des Moscheebaus in Deutschland schon sehr viel weiter zurück – bis in die 1920er und 1930er Jahren sowie kurz nach dem Zweiten Weltkrieg. Die damaligen Gemeinden bestanden in Teilen aus Diplomaten und ehemaligen Kriegsgefangenen, so in Berlin, aus Kaufleuten in Hamburg oder aus Studenten in Aachen.<sup>13</sup> Dem folgten die 1950er und 1960er Jahre, in denen muslimische Arbeiter aus dem Mittelmeerraum vermehrt als »Gastarbeiter« angeworben wurden. Es vergingen einige Jahrzehnte, in denen diese Arbeitnehmer noch vorwiegend davon ausgingen, sich nur vorübergehend im Ausland aufzuhalten. Die meisten kehrten mit dem Rentenalter in ihr Heimatland zurück und blieben dort bis zu ihrem Tod; und auch heute noch werden die meisten muslimischen Migranten in ihren Herkunftsländern begraben.

Nur sehr langsam setzte sich ein Bewusstsein durch, de facto einen Großteil des Lebens in Deutschland oder anderen europäischen Ländern zu verbringen. Damit stieg das Bedürfnis, hier die Religion auszuüben. Während die Muslime jahrzehntelang mit provisorischen Umbauten bestehender angemieteter oder erworbener

Einladendes Portal: Das »Islamische Forum« im bayrischen Penzberg öffnet sich mit den beiden symbolischen Türen, die den eigentlichen Eingang umrahmen, bewusst zur Stadtöffentlichkeit: Die erste Koransure in deutscher und arabischer Sprache signalisiert Integrationsbereitschaft ebenso wie die Tatsache, dass der Eingang – entgegen dem verbreiteten Usus – für Männer und Frauen gleichermaßen gedacht ist.

Immobilien vorlieben – oft in Industriegebieten und für die übrige Gesellschaft kaum wahrnehmbar – entschieden sie sich seit den 1990er Jahren verstärkt für Neubauten, die auch nach außen klar als religiöse Bauten erkennbar waren.

Erste Neubauprojekte standen vor einer Fülle organisatorischer und politischer Herausforderungen: Wer übernimmt die Kosten? Wer war Träger des Projekts? Diese Generation der Migranten verfügte häufig kaum über ausreichende Deutschkenntnisse, um ihre Idee zu kommunizieren und umzusetzen. Nachfolgegenerationen mussten die Gesprächsleitung übernehmen, im Kreis der »Gastarbeiter« gab es nur wenige, die auch die erforderliche juristische Sachkenntnis hatten. Inzwischen gibt es eine zunehmende Zahl von in Deutschland aufgewachsenen Akademikern mit Migrationshintergrund, die die spezifischen Interessen der Muslime vertreten können. Die Idee eines Moscheeneubaus musste zudem den örtlichen Politikern und Verwaltungen plausibel gemacht werden, und die Bevölkerung sollte für ein solches, meist als Fremdkörper empfundenes Projekt gewonnen werden.

### **Konsenssuche: Interreligiöse Kontakte erleichtern Planungsphase**

Die von Claus Leggewie, Angela Jost und Stefan Rech herausgegebene Studie »Der Weg zur Moschee« (2002)<sup>14/</sup> kündigt von typischen Problemen, gleichwohl sich das Buch als eine Handlungsanleitung für alle Beteiligten – islamischer Verein, örtliche Verwaltung, Politik, Kirchen, Medien – versteht. Probleme nehmen zu, wenn Bauten in Ortsteilen entstehen sollen, wo eine ausländergefeindliche Einstellung überwiegt, wenn die Kommunikation zwischen den Beteiligten nicht funktioniert

und ein islamischer Verein keine Öffentlichkeitsarbeit betreibt. Moscheeneubauten können dort gelingen, wo sie keinen Fremdkörper in einem Stadtteil oder Ort bilden, wo eine islamische Gemeinde den interreligiösen oder interkulturellen Kontakt in ihrem Nutzungskonzept vorsieht und ein gutes Gesprächsklima zwischen den Akteuren herrscht. Auch wenn sich bei problematischen Bauverläufen professionelle Mediatoren beteiligen müssen, jedoch in der Folge Muslime und Nichtmuslime nach dieser Mediation dauerhaft Kontakt pflegen, ist dies letztendlich als Erfolg zu werten.

Das Bauvorhaben für eine neue Moschee verändert auch das muslimische Gemeindeleben, wie die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen. Durch Diskussionen mit örtlichen Behörden, mit Kirchen oder Medienvertretern und mit der Nachbarschaft entstehen Anlässe, dass Muslime und Nichtmuslime überhaupt miteinander ins Gespräch kommen. Nicht selten erwachsen daraus Kontakte, die auch über den Bau einer Moschee und die islamische Religionsgemeinschaft hinausreichen, indem Partner für zukünftige Dialogveranstaltungen zueinanderfinden oder religions- und kulturübergreifend Netzwerke begründet werden.

### **Gemeindeleben verändert sich – besonders für Frauen**

Auch die Tatsache, dass sich Moscheevereine, die einen Neubau begründen, häufig um eine gute Öffentlichkeitsarbeit bemühen, scheint die interne Struktur zu verändern. Regelmäßig werden für Schulklassen und spätestens am 3. Oktober, dem »Tag der offenen Moschee«, Moscheeführungen angeboten. Im Normalfall übernimmt dies die jüngere Generation mit guten Deutschkenntnissen, die sich bei dieser Gelegen-

Nachtaufnahme der Moschee »Islamisches Forum« in Penzberg, entworfen von dem muslimischen, aus Bosnien stammenden Architekten Alen Jasarevic. Der Trägerverein ist multiethnisch geprägt, und schon der Name der Moschee lässt auf eine kulturelle Öffnung schließen. Zeichen dafür ist auch, dass sich der Verein von einem modernen Bau ohne Kuppel überzeugen ließ. Dieser wird nicht zuletzt von den nichtmuslimischen Bewohnern der Stadt geschätzt.



Modell der DITIB-Moschee in Köln-Ehrenfeld: Der Architekt Paul Böhm, ausgewiesen auch für seine Kirchenbauten, entwarf das Modell der Moschee. Kritisiert werden die Höhe der Minarette und die auffällige Lage und damit weniger das Aussehen der Moschee als der Anspruch des Islam, dessen Präsenz sichtbar zu machen.



heit professionell mit ihrer Religion auseinandersetzt, um die Fragen der Besucher kompetent beantworten zu können. Immer wieder finden sich in solcher Funktion auch junge Frauen, die – einem gewohnten kulturellen Muster entsprechend – auch für ihre Mütter, die nicht über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen, einen Brückenkopf in die deutsche Kultur bilden. Diese Rolle wächst ihnen häufig schon in jüngerem Alter zu und erfordert von ihnen, mit der weiblichen Rolle assoziierte soziale Kompetenz zu entwickeln. Nun nehmen die jungen Frauen in der Halböffentlichkeit einer Moschee eine erkennbare Funktion ein, die sehr geschätzt wird.

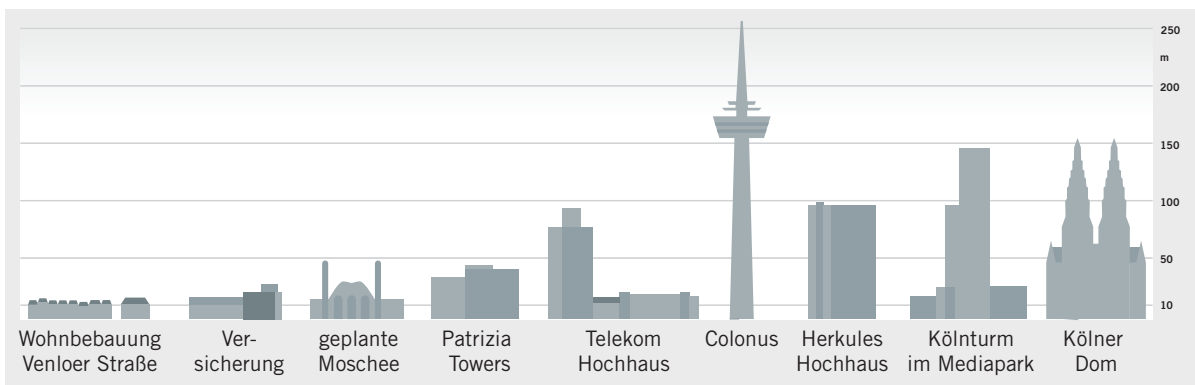
Überhaupt scheinen sich die Genderrollen in den muslimischen Gemeinde zu verändern, wenn eine Moschee geplant wird. Während in den »Hinterhofmoscheen« Frauen häufig Räume zugewiesen wurden, die verhältnismäßig klein und zurückgesetzt waren, so verbessert sich dies, wenn eine Moschee gebaut wird. Weibliche Vereinsmitglieder äußern, dass sie, zumindest auf einer Empore, im Hauptraum während der Predigt anwesend sein möchten und setzen sich häufig erfolgreich für derartige Lösungen ein. Bei dem Moscheebau im bayerischen Penzberg – so berichtet der Architekt der Moschee, Alen Jasarevic, im Gespräch – wurde intern intensiv über den Zugang der Geschlechter zum Gebäude debattiert, eine gemeinsame Haupttür war das Ergebnis. Solche Fragen rücken die Genderthematik erst ins Bewusstsein mancher Gemeindemitglieder. Nicht selten übernehmen Frauen mit der Dynamik eines Neubaus auch im Verein erkennbare Funktionen. Sie werden beispielsweise Vereinsvorstandsmitglied, organisieren Dialogveranstaltungen, bilden sich weiter und erteilen intern Religionsunterricht.<sup>151</sup>

**Ein Phänomen der Migration**

Inzwischen sind in Deutschland die Moscheeneubauten kaum mehr zu zählen, nicht selten wird nicht unterschieden, ob das Gebäude von einem religiösen und / oder einem ethnisch-kulturellen Verein gebaut oder genutzt wird. Daten sind über die Homepages der großen Dachverbände zu erhalten, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass sich viele Muslime und ihre Vereine keinem dieser Verbände zuordnen. Generell ha-



Hinterhofmoschee: Eingang zu einer Frankfurter Moschee in der Münchner Straße – immer noch gibt es zahlreiche muslimische Gemeinden in Deutschland, die den schon vorhandenen Gebäudekomplex als Moschee nutzen. Doch der Wunsch, ein eigenes Gebetshaus zu errichten, wächst bei vielen islamischen Migranten.



Markante Kölner Gebäude im Größenvergleich. Der Neubau der Moschee in Köln-Ehrenfeld ist nicht zuletzt wegen seiner Größe umstritten.



ben sich die Bedingungen allerdings verschoben: Seit den 1980er Jahren haben islamische Vereine in großem Maße Dachverbände begründet, beispielsweise DITIB (Türkisch-Islamische Union der Anstalt für Religion), IGMG (Islamische Gemeinschaft Milli Görüs) oder VIKZ (Verband der Islamischen Kulturzentren), die sich überregional und meist auch europaweit vernetzen.

Der Trend zum Moscheeneubau wird somit intern nicht allein als deutsches Phänomen wahrgenommen,

Vorhang weg – nur dem Fotografen war es in der Pforzheimer Fatih-Moschee erlaubt, Bilder aus dieser Perspektive aufzunehmen. Die traditionelle Blickkultur verwehrt den Frauen die Sicht auf das andere Geschlecht und so – trotz eigener Räumlichkeiten in der Moschee – auch die Gebetserfahrung der Männer unter der zentralen Kuppel.

sondern als eines der Migration, womit die Minderheitensituation von religiösen oder ethnischen Gruppen beschrieben wird, die ihre traditionelle Heimat verlassen haben und in einer mehrheitlich andersartigen Kultur leben. Dem lässt sich mit der Vernetzung und dem Informationsaustausch der Gemeinden organisiert begegnen. Gleichzeitig wächst die Kompetenz der Baubehörden, wenn ihnen ein Antrag zum Moscheeneubau vorgelegt wird. Vor allem in Großstädten mit Erfahrungen wissen Mitarbeiter der Behörden mit diesen Anfragen umzugehen. In Berlin werden sie beispielsweise von Rechtsfragen bis zur interkulturellen Kompetenz geschult.

### Religionsgemeinschaften und ihr Bedürfnis nach Repräsentation

Einerseits verhilft dieser beiderseitige Zuwachs an Kompetenz manchem islamischen Verein zu einer Moschee. Ein neues Problem entsteht allerdings mit dem Repräsentationsbedürfnis mancher Gemeinden sowie Dachverbände. So entzündet sich in Köln-Ehrenfeld der Streit um eine Moschee daran, dass es sich um den deutschen Hauptsitz des Verbandes der DITIB handelt und dies auch durch hohe Minarette im Kölner Stadtbild deutlich erkennbar sein sollte. Eine Verschärfung gegenüber den 1990er Jahren trat zudem durch den 11. September 2001 ein: Manche latenten Ängste

## Buchtip: Raus aus den Hinterhöfen: Neubauten von Moscheen

Moscheen in Deutschland sind meist in Hinterhöfen oder Gewerbegebieten versteckt, doch planen fast 200 Moscheenvereine den Auszug aus diesen versteckten Quartieren. Seit einigen Jahren werden repräsentativere Moscheen gebaut. Moscheen sind zur Nagelprobe für die Integration von Muslimen geworden. Die Muslime bauen, weil sie bleiben und nicht länger »Gastarbeiter« sein wollen. Heftige Konflikte – ob in Frankfurt, Köln, München oder Zuffenhausen – begleiten häufig die Planungen um den Bau neuer Moscheen. Was für die einen religiöse Heimat und Ausdruck eines neuen Selbstbewusstseins ist, macht den anderen Angst. Dieses Buch will zur Versachlichung der Debatte beitragen und Lösungswege aufzeigen.

Die Frankfurter Religionswissenschaftlerin Bärbel Beinhauer-Köhler blickt auf die mehr als 200-jährige Geschichte von Moscheen in Deutschland zurück. Sie zeigt, wie im 18. und 19. Jahrhundert in Deutschland immer wieder islamische Bauformen kopiert

wurden. Außerdem erläutert Beinhauer-Köhler die Funktion von Bauelementen und beschreibt das Alltagsleben in Moscheen: Mit »Wo der Imam wohnt« und »Wie Muslime Moscheen sehen« sind diese Kapitel überschrieben. Ein Foto-Essay des Darmstädter Fotografen Mirko Krizanovic zum Leben in der Moschee ergänzt diese Beschreibungen. Der muslimische, aus Bosnien stammende Architekt Alen Jasarevic, der die Moschee in Penzberg entworfen hat, erzählt von seinen Erfahrungen mit einem Moscheebau in Bayern. Nach anfänglichem Zweifel haben auch die Penzberger Bürger die Moschee mit ihrem Minarett als Bereicherung ihres Stadtbilds angenommen.

Der Gießener Politologe Claus Leggewie schließlich betrachtet die jüngsten Konflikte genauer: Worum geht es den Beteiligten wirklich? Was sollte bei Moscheebauten beachtet werden, um einen Kampf der Kulturen in unseren Städten zu vermeiden? Er analysiert die Rolle der verschiedenen Akteure und

gibt konkrete Handlungsvorschläge von der Baugenehmigung bis zur Einbindung der Nachbarn und zu Mediationsverfahren. Wer sich für den Islam in Deutschland interessiert, der sollte dieses von der Herbert-Quandt-Stiftung geförderte Buch lesen – »ein positiver Beitrag zum Dialog zwischen Muslimen und Nichtmuslimen«, wie die Neue Zürcher Zeitung in ihrer Rezension hervorhebt.

Bärbel Beinhauer-Köhler, Claus Leggewie, *Moscheen in Deutschland, Religiöse Heimat und gesellschaftliche Herausforderung*, München 2009, C. H. Beck Verlag, ISBN-9783406584237, 240 Seiten, 12,95 Euro.



Emporen für Frauen in der Merkez-Moschee in Duisburg-Marxloh: Moscheeneubauten berücksichtigen heute meist, dass Frauen zunehmend am Gemeindeleben partizipieren wollen, auch an dem traditionell den Männern vorbehaltenen Freitagsgebet.

gegenüber Muslimen haben sich verstärkt; auch Moscheegegner organisieren sich und stellen ihr Wissen überregional zur Verfügung.<sup>161</sup>

Die Frage nach dem Umgang mit Symbolen im öffentlichen Raum hat häufig mit der Akzeptanz dessen zu tun, was sich hinter dem Symbol verbirgt. So ist nicht zu leugnen, dass es Minarettgegnern nicht selten um die erkennbare Präsenz des Islam in einem mehrheitlich nicht islamischen Land geht. Die bloße Existenz des Islam in einem europäischen Land wird als solche kritisch perzipiert, wie der Volksentscheid im November 2009 in der Schweiz dokumentiert.

**Sakralbauten im Wandel – Ein Blick in die Geschichte**

Davon abgesehen könnte der Umgang mit der Form dennoch wegweisend sein. Denn aus der Perspektive der Religionswissenschaft verändern sich Kulturen und Religionen in ihrer Geschichte fortwährend. Allein die Religionen pflegen in der Regel ein Selbstbild, das von festen Traditionen, Dogmen und Institutionen ausgeht.<sup>171</sup> Doch weder Moscheen noch Kirchen sind Bauformen, die tatsächlich in die Frühzeit zurückreichen. Beide haben sich erst in den ersten Jahrhunderten der Konstituierung einer Religion zu nur lokal als charakteristisch empfundenen Formaten entwickelt. Dabei gibt es gewaltige regionale und konfessionelle Varianten.

Interessanterweise lassen sich Interdependenzen zwischen Moscheen und Kirchen, aber auch mit Synagogen erkennen: In allen drei Fällen handelt es sich um Sakralbauten, die aus der mit dem antiken Judentum erwachenden religiösen Form des Gemeindegottesdienstes erwachsen und sich klar von der priestertlichen Verehrung von Gottheiten unterscheiden. Die



Bücherbazar im Vorraum der Annur-Moschee in Karlsruhe in einer ehemaligen Renault-Verkaufswerkstatt. Eine Moschee kann prinzipiell in jedem sauberen Raum errichtet werden und wird nicht nur zum Gebet, sondern auch für kulturelle und soziale Zwecke genutzt.

**Anmerkungen**

<sup>111</sup> Lindsay Jones *Hermeneutics of sacred architecture* 2 Bde., Cambridge Mass. 2000; Bärbel Beinhauer-Köhler *Moscheen in Deutschland und im islamischen Orient*, in: dies., Claus Leggewie *Moscheen in Deutschland* München 2009, S. 9–97, hierzu S. 41–59.

<sup>121</sup> Theoretisch diskutiert etwa bei Heiner Bielefeld *Religiöser Pluralismus im säkularen Rechtsstaat*, in: Helga Nagel, Mechthild

M. Jansen (Hrsg.) *Religion und Migration* Frankfurt 2007, S. 21–28; Karsten Lehmann *Religion und Integration – Spezifika der politischen Debatte und Perspektiven der Forschung* In: ebd., S. 29–44. Vgl. auch Claus Leggewie *Warum es Moscheebaukonflikte gibt und wie man sie bearbeiten kann* In: Bärbel Beinhauer-Köhler, ders. (Hrsg.) *Moscheen in Deutschland* München 2009, S. 117–218, hierzu S. 123.

<sup>131</sup> Beinhauer-Köhler *Moscheen in Deutschland und im islamischen Orient* S. 20–24, 30.

<sup>141</sup> Vgl. Claus Leggewie, Angela Jost und Stefan Rech *Der Weg zur Moschee* Bad Homburg 2002. Aktualisierung erfährt die Studie 2009 in Claus Leggewie *Warum es Moscheebaukonflikte gibt und wie man sie bearbeiten kann* a. a. O.

<sup>151</sup> Vgl. Alen Jasarevic *Anders! Das Islamische Forum in Penzberg. Meine Erfahrungen als Architekt einer Moschee* In: Bärbel Beinhauer-Köhler, Claus Leggewie *Moscheen in Deutschland* München 2009, S. 98–111, hierzu S. 100.

<sup>161</sup> Einprägsam dokumentiert in Jan Gabriels Dokumentarfilm *Heimvorteil* (2008) um eine Moschee im Fränkischen Wertheim.

<sup>171</sup> Michael Pye *Religious Tradition and the Student of Religion* In: Armin W. Geertz, Jeppe S. Jensen (Hrsg.) *Religion, Tradition and Renewal* Aarhus 1991, S. 29–36, hierzu S. 29.

<sup>181</sup> Etwa in der Nachfolge Clifford Geertz *Dichte Beschreibung* Frankfurt am Main 1987, S. 48.

<sup>191</sup> Als Beispiel für einen weiten Architekten mit Migrationshintergrund siehe den Beitrag von

Shahid N. Sadiq *Wie schlägt sich Multireligiosität im Stadtbild nieder?* In: Helga Nagel, Mechthild Jansen (Hrsg.) *Religion und Migration* Frankfurt 2007, S. 84–94, der eine sehr „moderne“ Moschee für Offenbach entwarf.

<sup>1101</sup> Siehe die Beispiele in Beinhauer-Köhler, S. 15–20, 51 u. a. m.





Berliner Moschee aus den 1920er Jahren: Diese Moschee gehört zu den wenigen, die bereits vor dem Krieg in Deutschland gebaut worden sind. Ihr Stil zeigt indische Anklänge und stieß damals offenbar auf keinerlei Ablehnung. Die Moschee befindet sich in Trägerschaft eines Zweigs der Ahmadiyya-Bewegung, eine Glaubensgemeinschaft, die Mirza Ghulam Ahmad 1889 in Indien gründete und die orthodoxe Muslime als häretisch einordnete.

Apsis orientalischer Kirchen und der Thoraschrein standen womöglich Pate für die islamische Gebetsnische (*mihrab*). Die Ausrichtung der Moschee nach Mekka hatte ein Vorbild in der Ausrichtung von Synagogen und Kirchen im Rahmen einer sakralen Topografie. Schutztürme koptischer Kirchen können als Vorbild für das nicht von Beginn an vorhandene Minarett (*minara*) der Moschee gedient haben. Die im türkischen Raum verbreitete Kuppel (*qubba*) erlebte ihren Siegeszug mit der Ägide des osmanischen Architekten Mimar Sinan (um 1491 bis circa 1588), der sich, ursprünglich Christ, bei seinen wegweisenden und zahlreichen Entwürfen am Modell der byzantinischen Kreuzkuppelkirche orientierte; prominent verkörpert in Istanbul in der Hagia Sophia. Auch Kirchen und Synagogen kennen lange Jahrhunderte wie Moscheen feste Bereiche für die beiden Geschlechter.

Der »Bilderstreit«, in dem es während des 8. und 9. Jahrhunderts innerhalb der griechisch-orthodoxen Kirche um den richtigen Gebrauch und die Verehrung von Ikonen ging, war vermutlich von einer aufkommenden islamischen Debatte um die Abbildung von Lebewesen beeinflusst. Synagogen in Deutschland im 19. Jahrhundert standen in einem Spannungsverhält-

### Buchtipps – Fotoreportage: Menschen, Räume, Ornamente

Die Fotos dieses Buches zeigen Moscheen im Kontext deutscher Stadtszenarien – ihre Innenarchitektur, die Atmosphäre beim Freitagsgebet, Imame, Kinder, Frauen, Männer. Wilfried Dechau, dessen Fotos sich auch in dieser Ausgabe von »Forschung Frankfurt« auf Seite 38 und 39 finden, suchte für diese Reportage sehr unterschiedliche Moscheen in Pforzheim, Penzberg, Mannheim, Wolfsburg, Aachen, Karlsruhe, Hamburg und Stuttgart auf. Die im März und April 2008 entstandene Fotoreportage bildet die Grundlage für eine Ausstellung, die in Deutschland bereits mehrfach zu sehen war – auch auf dem Campus Westend der Goethe-Universität – und – mit Unterstützung des Goethe-Instituts – in Jakarta, Manila, Kuala Lumpur, Izmir, Kairo und andernorts gezeigt wird. Zur Ausstellung, die im Rahmen der Tagung »Sakralbauten und

Moscheekonflikte« des Kulturwissenschaftlichen Instituts Essen (KWI) entstand, schrieb Alexander Kissler in der Süddeutsche Zeitung: »Zwei Monate lang hatte Wilfried Dechau das muslimische Deutschland bereist... Dechaus Blick ist der des Fotografen, der verstehen, nicht erklären will, und der ohne eine Grundportion Sympathie blind bliebe.«

Wilfried Dechau war viele Jahre Chefredakteur der »deutschen bauzeitung«. 1995 initiierte er den Europäischen Architektur-fotografie-Preis »architekturbild«. Seit 1999 ist er Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Fotografie. 2001 wurde seine Fotoserie zum Bau der Storebeltbrücke mit dem Kodak Fotokalenderpreis ausgezeichnet. Seine im Wasmuth Verlag erschienenen fotografischen Tagebücher »Traversinersteg« und »Seebrücke« wurden in die Auswahltitel des Deutschen Fotobuchpreises aufgenommen.



Wilfried Dechau, **Moscheen in Deutschland – Mosques in Germany**, mit Fotografien vom Wilfried Dechau und Texten von Wilfried Dechau, Rüdiger Flöge, Lamy Kaddor, Claus Leggewie und Christoph Welzbacher, Tübingen 2009, Verlag Wasmuth, ISBN 978 3 8030 0702 5, 132 Seiten mit 95 farbigen Abbildungen, 24,80 Euro.

nis zwischen »orientalischer« Form und Dekor, dem Kirchenbau und moderner Architektur. Größe und Höhe eines Bauwerkes zeigen religionsunabhängig, geradezu als anthropologische Konstante, das Repräsentationsbedürfnis ihrer Bauherren; hier handelt es sich nicht um ein Spezifikum von Moschee oder Minarett.

In diesem Licht scheint die Unversöhnlichkeit der Positionen von Nichtmuslimen, die Minarett und Kuppel als Anfechtung sehen, und von Muslimen, die beides als unabdingbar empfinden, womöglich als vorübergehendes Stadium. Die Positionen sind nachvollziehbar, geht man wie die Religionswissenschaft davon aus, dass Religionen und Kulturen intern durch gemeinsame Symbole und Zeichen bestimmt sind.<sup>18/</sup> Diese wecken Assoziationen von Identität und Zugehörigkeit oder Fremdheit und werden in der Regel nicht reflektiert. Hier ist auch das Gefühl von »Heimat« berührt, das Nichtmuslime in Deutschland mit der Abwesenheit und gläubige Muslime mit der Präsenz als solcher erkennbarer Moscheen verbinden.

### Bauhausstil im Orient und Orientrezeption im Historismus

Aber aus einer religionshistorischen Perspektive verändern sich diese Zeichensätze durchaus. Potenzial in dieser Hinsicht kann in der zunehmenden akademischen Ausbildung von Muslimen im deutschsprachigen Raum gesehen werden. Wenn diese als Architekten tätig werden, wie der genannte Alen Jasarevic, verfügen sie in besonderem Maße über die Kompetenz, mit den Symbolbeständen verschiedener Kulturen zu arbeiten und Lösungen zu finden, die sinnvoll Funktion, unterschiedliche Stil- und Identitätsgefühle vereinen. So präsentiert sich das Minarett in Penzberg als eine kubische Lichtinstallation. Der Rahmen, durch den bei Dunkelheit die Innenbeleuchtung scheint, besteht aus kalligrafierten Koransuren, die in nahezu abstrakte Formen aufgelöst wurden.<sup>19/</sup> Das bedeutet nicht, dass es einen Zwang gibt, sich den Baustilen der »europäischen Moderne« anzugleichen, geschweige denn eine Verletzung des Artikel 4 des Grundgesetzes. Auch im Orient rezipiert man seit Jahrhunderten kreativ europäische Stile, zum Beispiel im Barock, ebenso wie man etwa im Historismus Ende des 19. Jahrhunderts in Europa orientalisierende Bauten liebte. So kennt der Orient der Gegenwart grundsätzlich den Bauhausstil – der im Übrigen stark von japanischer Architektur inspiriert war – und es verändern sich dort Moscheebauten, wenn sie überhaupt je, abgesehen von der Grundfunktion, einheitlich waren.<sup>10/</sup>

### Wechselseitige Integration ohne religiöse Profillosigkeit?

Das Hochhalten einer »orientalischen« Form ist nicht selten eine Projektion sowohl von Muslimen als auch von Nichtmuslimen im deutschsprachigen Raum, wenn diese nicht über architekturgeschichtliche Kenntnisse verfügen. Die Auseinandersetzung mit und aktive Entwicklung von Bau- und Kunststilen als Weg zur Reflektion der eigenen Identität kann so ein Element einer wechselseitigen Integration sein, ohne dass dies in einer kulturellen oder religiösen Profillosigkeit münden müsste. Hier hat auch die oft in der Islam- und Moscheedebatte wenig wahrgenommene Stimme bildungsnaher islamischer Milieus im deutschsprachigen Raum einen Ort. ◆

## Die Autorin



**Prof. Dr. Bärbel Beinhauer-Köhler**, 42, hat seit 2006 die Professur für Religionswissenschaften im Fachbereich Evangelische Theologie der Goethe-Universität inne. Sie studierte in Göttingen Arabistik, Religionswissenschaft und Politikwissenschaft und habilitierte sich 2000 mit einer Arbeit über

»Fatima bint Muhammed. Metamorphosen einer frühislamischen Frauengestalt«. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind islamische Institutionen im Bereich von Bildung und Wohlfahrt, die Geschlechterrollen im Kontext von Religion sowie Religionsästhetik. In »Forschung Frankfurt« 1/2008 hat sie einen Beitrag zum Thema »Muslimische Frauen in Moscheen – zwischen Tradition und Innovation« geschrieben. Ihr besonderes Interesse gilt der Umsetzung theologischer Normen in die religiöse Praxis, dazu gehört auch das Verhältnis von vermeintlicher überzeitlicher »Tradition« zur jeweiligen Neuinterpretation. 2009 hat Beinhauer-Köhler gemeinsam mit Studierenden die Ausstellung »Moscheen: Außenperspektiven – Innenwelten« konzipiert, die auf dem Campus Westend gezeigt wurde.

Beinhauer-koehler@em.uni-frankfurt.de  
www.evtheol.uni-frankfurt.de/rw/personen/  
beinhauerkoehler/index.htm

### Anzeige



**Gemeinsam schneller helfen**

**Jetzt spenden:**

Spendenkonto 10 20 30  
Bank für Sozialwirtschaft, BLZ 370 205 00  
Stichwort: Zyklon Bangladesch  
Spendenhotline: 0900 55 102030 oder Online  
[www.aktion-deutschland-hilft.de](http://www.aktion-deutschland-hilft.de)



von Kai Rannenberg,  
Christian Kahl  
und Katja Böttcher

# Communities, Mobilität und Datenschutz

## Innovative Konzepte zum Schutz der Privatsphäre im Projekt PICOS

Plattformen für Social Communities im Internet, wie Facebook, StudiVZ und XING, haben in den vergangenen Jahren rasant an Popularität gewonnen. Auf ihnen versammeln sich bereits heute Millionen von Nutzern weltweit. Sie verbinden sich über virtuelle Freundeslisten und tauschen sich über gemeinsame Interessen und Aktivitäten aus. Immer häufiger werden dazu auch mobile Endgeräte wie Handys verwendet, erlauben diese doch ständig in Kontakt mit der Community zu bleiben. Allerdings wollen viele Nutzer längst nicht jedem Mitglied einer Community alles preisgeben. Doch wie lässt sich die Privatsphäre in solchen Communities besser schützen? Dieser Frage geht das Forschungsprojekt PICOS nach.

Neben dem eigenen Profil, mit dem Nutzer sich durch die Angabe verschiedener Informationen beschreiben können, bieten Social Communities, die auch als Social Networks oder Soziale Netzwerke bezeichnet werden, vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten – etwa um Nachrichten zu verschicken, mit anderen Nutzern zu chatten oder Kommentare auf deren Profilsseiten zu hinterlassen. Auf diese Weise werden bestehende Beziehungen aus der Offline-Welt gepflegt, aber auch neue Kontakte geknüpft, sei es im privaten oder im beruflichen Umfeld. Communities vereinen damit viele bekannte Kommunikationsmöglichkeiten, wie E-Mail oder Instant Messenger (zum Beispiel ICQ, MSN Live Messenger), in sich.

Gleichzeitig bergen Communities aber auch Risiken für ihre Nutzer und bringen neue Herausforderungen

mit sich. Insbesondere werden in Communities viele persönliche Daten preisgegeben, um sie mit Freunden innerhalb der Community zu teilen – angefangen von Name, Alter oder Wohnort über persönliche Interessen bis hin zu privaten Urlaubsfotos oder Videos, die Nutzer auf ihrer Profilsseite bereitstellen können. Allerdings sind Freundschaften auch in Communities, ähnlich wie im realen Leben, nicht immer gleicher Art. So kann die virtuelle Freundesliste neben guten Freunden auch Bekannte, Nachbarn oder Arbeitskollegen beinhalten. Und nun mag man als einzelner Nutzer zwar seinen Namen oder seinen Wohnort mit all seinen virtuellen »Freunden« teilen, Informationen über den persönlichen Filmgeschmack oder die Fotos des letzten Urlaubs möchte man aber vielleicht nicht jedem zugänglich machen, zu dem man Kontakt hat.

Die meisten existierenden Communities bieten bislang nur wenige Möglichkeiten, den Zugriff auf die persönlichen Daten und Inhalte je nach Situation zu managen und bestimmte Bereiche nur für ausgewählte Nutzer zugänglich zu machen. Vor allem aber fehlen ganzheitliche Ansätze, die den Schutz persönlicher Daten und der Privatsphäre der Nutzer von Grund auf in Communities integrieren und dabei die gesamte Breite der gebotenen Kommunikationsfunktionen berücksichtigen.

### Neue Interaktionsfelder mit mobilen Endgeräten

Nutzer in Communities verwenden zunehmend mobile Endgeräte wie Handys. Damit bieten sich für die Anbieter und Nutzer der Communities zusätzliche Möglichkeiten sowie neue Funktionen zur Kommuni-

kation und Interaktion. Durch die Nutzung von Orts- und Kontextinformationen lässt sich beispielsweise auf einer Karte anzeigen, welche Freunde mit ähnlichen Interessen sich in der Nähe befinden und an einem spontanen Treffen interessiert sein könnten.

Diese technischen Möglichkeiten bieten auch zusätzliche Chancen für Anbieter kommerzieller Dienste und Werbetreibende. So können potenzielle Kunden mit Werbung und Empfehlungen für Produkte oder Dienstleistungen, etwa Regenschirme oder Restaurants, erreicht werden, während diese noch unterwegs und zum Beispiel gerade in der Nähe des werbenden Geschäftes sind. Damit verknüpfen sich die Online-Welt und die reale Welt. Gleichzeitig kann diese Art von Werbung – ähnlich den Geschäftsmodellen von Google, Anzeigenblättern oder Vereinszeitschriften – eine entscheidende finanzielle Grundlage für den Betrieb von Communities werden, der ja mit Kosten verbunden und gegenwärtig oft nur über Anschubfinanzierungen gesichert ist.

Vor diesem Hintergrund arbeitet das Projekt PICOS, das 2008 mit Fördermitteln der europäischen Union gestartet wurde, daran, wie Datenschutz und Privatsphäre in Social Communities verbessert werden können, insbesondere in Social Communities, die auf mobile Nutzung ausgelegt sind [siehe auch »Fakten zu PICOS«, Seite 44]. Ziel von PICOS ist es vor allem, den Nutzern von Communities Möglichkeiten zu geben, ihre Privatsphäre und ihre persönlichen Daten besser zu schützen, als das bislang möglich ist. Da dies aber nicht allein durch technische Konzepte realisierbar ist, werden ebenso ökonomische, soziale und rechtliche Aspekte miteinbezogen. Nicht zuletzt aufgrund dieser Vielschichtigkeit geht es auch darum, Aufmerksamkeit auf das Thema zu lenken und für die damit verbundene Problematik zu sensibilisieren.

**Mobil und flexibel:  
Kooperieren in wechselnden Konstellationen**

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeit stehen die Nutzer und ihre Interessen. Als beispielhafte Nutzergruppe haben wir zunächst Freizeitangler in das Projekt einbezogen: Sie sind in hohem Maße auf Mobilität angewiesen und nutzen bereits heute zunehmend spezielle Communities und Foren im Internet und über mobile Endgeräte, um sich auszutauschen, gemeinsame Aktivitäten zu planen und zuweilen auch Angelplätze zu empfehlen.

Angler müssen mobil sein und flexibel auf veränderte Umwelteinflüsse (etwa das Wetter) reagieren,

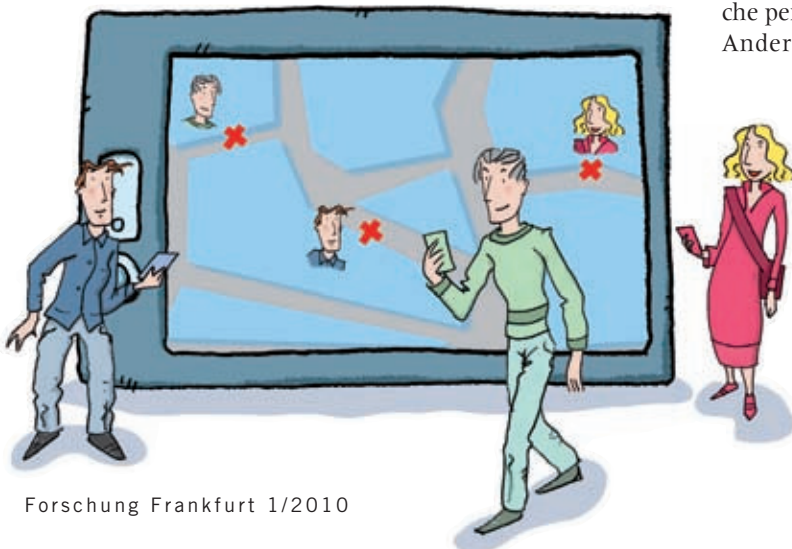
wenn sie erfolgreich sein wollen. Beim Warten darauf, dass ein Fisch anbeißt, ist Austausch mit anderen Anglern willkommen, gegebenenfalls auch Besuch an der Angelstelle. Hängt dann ein prächtiger Fisch am Haken, geben Angler dies gern kund – am besten per Foto über Handys oder andere mobile Endgeräte.

Was sie aber nicht wollen ist, dass dann zu viele andere Leute kommen und die endlich anbeißenden Fische vertreiben. Analog zu den in der Informationsgesellschaft immer häufiger vertretenen »Knowledge Workers« sind offensichtlich: Zu ihren Arbeitsinhalten gehört es, komplexe Informationen in verschiedenen Kontexten zu managen und in wechselnden Konstellationen zu kooperieren.

**Partielle Identitäten und  
»Privacy Policies«**

Daher wurde in PICOS in einem ersten wesentlichen Schritt zunächst erhoben, welche Anforderungen von Community-Nutzern an Datenschutz und Privatsphäre gestellt werden. Um die ermittelten Anforderungen verallgemeinern zu können, wurden neben den Anglern auch zwei weitere Communities befragt: Zum einen eine Community aus dem Online-Computer-Spiele-Bereich und zum anderen eine Community selbstständiger Taxifahrer. Die Gruppen haben dabei zum Teil unterschiedliche, aber auch durchaus ähnliche Anforderungen, wie sich in unseren Untersuchungen gezeigt hat. So sind Angler beispielsweise sehr daran interessiert, sich mit bestehenden Kontakten aus der realen Welt auszutauschen, etwa in Form der Bilder vom letzten Angel-Trip. Sie wollen aber eben nicht alle dieser Informationen an jeden weitergeben. Online-Spieler hingegen haben ein Interesse daran, andere Spieler kennenzulernen und sind dabei generell etwas offener im Umgang mit ihren Daten.

Ziel ist es, den Nutzern Werkzeuge an die Hand zu geben, um auf einfache Art und Weise ihre Privatsphäre zu schützen. Eines dieser Konzepte sind die sogenannten »partiellen Identitäten«. Damit kann ein Nutzer verschiedene Pseudonyme anlegen, mit denen er in einer Community auftritt. Zu jedem Pseudonym gehört ein Profil, dem der Nutzer unterschiedliche persönliche Daten von sich mitteilen kann. Andere Nutzer können dadurch immer nur den Teil der Informationen sehen, den der Nutzer unter diesem Profil zugänglich gemacht hat. So kann ein Nutzer etwa zwei unterschiedliche Identitäten für Privatleben und Beruf anlegen und privaten Freunden beispielsweise die letzten Urlaubsfotos bereitstellen, ohne dass Arbeitskollegen den Zusammenhang erkennen. Theoretisch ist das einfach, aber praktisch durchaus anspruchsvoll, speziell, wenn man öfter die Rolle



## Fakten zu PICOS

**P**ICOS steht für »Privacy and Identity Management for Community Services«. Das 2008 gestartete Forschungsprojekt mit einer Gesamtdauer von 36 Monaten und einem Volumen von knapp sechs Millionen Euro wird von der Europäischen Union gefördert.

Koordiniert wird das Projekt von Prof. Dr. Kai Rannenberg und einem Team der Professur für Mobile Business & Multilateral Security an der Goethe-Universität. Zu den insgesamt elf beteiligten europäischen Partnern gehören darüber hinaus:

Hewlett-Packard Laboratories Bristol (UK), Hewlett-Packard Centre de Competence France (Frankreich), Universidad de Málaga (Spanien), Center for Usability Research & Engineering (Österreich), Katholieke Universiteit Leuven – Interdisciplinary Centre for Law and ICT (Belgien), IT-Objects GmbH (Deutschland), Atos Origin (Spanien), Deutsche Telekom AG (Deutschland), Leibniz-Institut für Meerforschung (Deutschland), Masaryk University Brno (Tschechien).

[www.picos-project.eu](http://www.picos-project.eu)

[info@picos-project.eu](mailto:info@picos-project.eu)

wechselt: im Beispiel der Angler etwa von einem einsam auf anbeißende Fische Wartenden, der gern preisgibt, wo man ihn besuchen kann, zu dem, der über einen schönen Fang berichten kann, dies aber auf keinen Fall allen preisgeben möchte und dies dann besser unter einer anderen Identität »verkündet«.

Darüber hinaus lässt sich der Zugriff anderer Nutzer auf die eigenen persönlichen Daten über die Einrich-

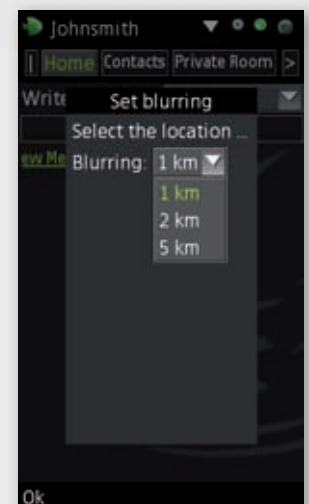
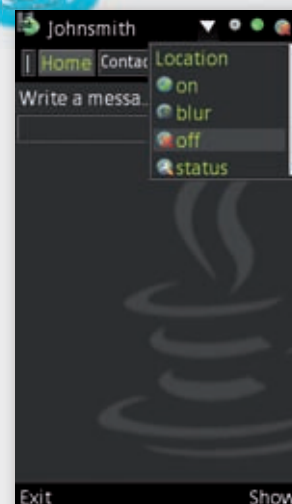
tung von »Privacy Policies« in weiteren Details regeln. Sie ermöglichen festzulegen, welche Daten unter welchen Bedingungen anderen Nutzern zugänglich sind. Zum Beispiel kann ein Angler festlegen, die neuesten Informationen über die Güte eines Angelplatzes zunächst nur den engsten und ältesten Freunden mitzuteilen. Um speziell die Information über den aktuellen Standort des Nutzers zu schützen, haben wir zusätzlich das »Blurring-Konzept« integriert, es sorgt dafür, dass der eigene Standort bei Bedarf nur ungenau in einer Karte dargestellt wird. Alternativ sieht das Konzept außerdem vor, Informationen zum Standort nur bestimmten anderen Nutzern oder gar nicht freizugeben.

Der »Privacy Advisor«, eine Art persönlicher Ratgeber, steht Nutzern bei all diesen Einstellungen zur Seite. Er hilft ihnen beim Umgang mit persönlichen Daten und warnt sie durch entsprechende Hinweise, wenn sie im Begriff sind, sensible Informationen preiszugeben. Damit soll bei den Nutzern einerseits Bewusstsein für die Problematik in spezifischen Fällen vermittelt werden, gleichzeitig Hilfe, wie sie die Werkzeuge, die wir ihnen an die Hand geben, sinnvoll nutzen können.

Diese Konzepte wirken vor allem in Kombination miteinander und dadurch, dass sie in einer Communi-



Der PICOS Prototyp als Handy-Anwendung: Über die Menüleiste lassen sich die wichtigsten Funktionen schnell erreichen.



Oben links lässt sich per Klick auf den Namen eine andere partielle Identität auswählen. Mit den Symbolen oben rechts kann direkt auf verschiedene Einstellungen zum Schutz der persönlichen Daten zugegriffen werden. Links: »Privacy Policies« regeln den Zugriff auf persönliche Daten (zum Beispiel Profildaten) und helfen bei der Einschränkung des Zugriffs auf bestimmte Nutzer. Mitte/rechts: Einstellen von »Blurring« der eigenen Position auf einen bestimmten Umkreis (zum Beispiel 1 km). Die Position des Nutzers wird dann entsprechend undeutlich in der Karte dargestellt, so dass der genaue Standort für andere verborgen bleibt.

ty akzeptiert und integriert angeboten werden. Dafür haben wir im nächsten Schritt eine technische Plattform entwickelt, auf der diese Konzepte prototypisch für die Angler-Community umgesetzt werden. Die Community-Mitglieder können live einige der entwickelten Konzepte nutzen. Gleichzeitig haben wir die Möglichkeit zu evaluieren, ob die Konzepte, die wir aufbauend auf den Anforderungen der Angler entwickelt haben, in ihrer Umsetzung die Bedürfnisse der Angler erfüllen.

Nach dem ersten Testlauf im Dezember 2009 lässt sich bereits sagen, dass das Feedback der Nutzer positiv war und die erarbeiteten Konzepte gut aufgenommen wurden. Im Laufe des Jahres werden die Tests fortgesetzt und auf die Community der Online-Gamer ausgeweitet.

**Umsetzung in der Praxis**

Unsere Arbeit in PICOS schafft wichtige Voraussetzungen, um den Daten- und Privatsphärenschutz in mobilen Communities zu verbessern. Die entwickelten Konzepte geben insbesondere den Community-Nutzern selbst Möglichkeiten, bewusster mit persönlichen Daten in Communities umzugehen. Gleichzeitig zeigt die praktische Umsetzung und deren Test mit End-Nutzern, wie derartige Konzepte in der Praxis Anwendung finden und in Communities integriert werden können.

In wissenschaftlichen Publikationen und durch Präsentationen auf Konferenzen, Workshops und Messen, wie zu Beginn des Jahres auf dem Mobile World Congress in Barcelona, der weltweiten Leitveranstaltung im Bereich Mobilkommunikation, lenken wir immer wieder die Aufmerksamkeit auf die wichtige Frage, wie die Privatsphäre in hoch kommunikativen und mobilen Communities geschützt werden kann und präsentieren unsere PICOS-Ergebnisse. Bereits im Zuge des Projektes finden die entwickelten Konzepte ihren Weg in die Praxis und in bestehende Communities und Technikplattformen der entsprechenden Projektpartner. Dazu zählen das »IFM Geomar Institut« in Kiel,

dessen Meeresforscher sich unter anderem in engem Kontakt zu existierenden Angler-Communities befinden, weil sie sich von Anglern berichten lassen, welche Fische wann und wo aktuell vorkommen. Die in PICOS vertretenen Industriepartner, wie die Deutsche Telekom, Hewlett-Packard oder ATOS Origin, können über die Integration von PICOS-Konzepten in Produkte und Dienstleistungen zusätzlich für eine nachhaltige Verwendung der Konzepte auch in der Praxis sorgen. ♦

Die Autoren



Das PICOS-Team (von links nach rechts): Markus Tschersich, Prof. Dr. Kai Rannenberg, Katja Böttcher, Christian Kahl und Stephan Heim.

**Prof. Dr. Kai Rannenberg**, 45, ist seit 2002 Inhaber der T-Mobile Stiftungsprofessur für Mobile Business & Multilateral Security an der Goethe-Universität. Nach dem Studium der Informatik in Berlin und der Promotion in Freiburg war er unter anderem für Microsoft Research in Cambridge im Bereich »Personal Security Devices & Privacy Technologies« tätig. Er ist zudem aktiv beteiligt an Standardisierungsprozessen im Informations- und Telekommunikationsbereich bei der Internationalen Standardisierungsorganisation ISO/IEC. Darüber hinaus engagiert sich Rannenberg in verschiedenen europäischen Initiativen zum Daten- und Privatsphärenschutz. Mit seiner Professur ist er seit mehreren Jahren in zahlreichen nationalen und europäischen Forschungsprojekten vertreten, dazu gehört neben PICOS auch PRIME und PrimeLife. In diesen Projekten geht es um die Erforschung von Möglichkeiten, Privatsphäre und Datenschutz in verschiedenen Kontexten und vor dem Hintergrund unterschiedlicher Anwendungsszenarios zu verbessern. PICOS und PrimeLife bauen auf dem Projekt PRIME auf.

**Christian Kahl**, 28, arbeitet seit 2007 als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand im Team von Prof. Rannenberg. Der Diplom-Wirtschaftsinformatiker hat in Essen unter anderem mit den Schwerpunkten E-Business und Marketing studiert und forscht heute im Bereich (mobiler) Sozialer Netzwerke. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt dabei insbesondere auf neuen Konzepten zu Marketing und Geschäftsmodellen für derartige Netzwerke im Internet und für mobile Geräte.

**Katja Böttcher**, 29, gehört seit 2008 als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin zum Team von Prof. Rannenberg. Sie studierte Diplom-Medien-Informatik in Dresden und war dort nach ihrem Studium bereits im EU-Projekt PRIME tätig. In ihrer Forschung fokussiert sie aktuelle Fragestellungen zu Daten- und Privatsphärenschutz kollaborativer sozialer Netzwerke im Unternehmenskontext mit speziellem Fokus auf Teamarbeit im Web 2.0.

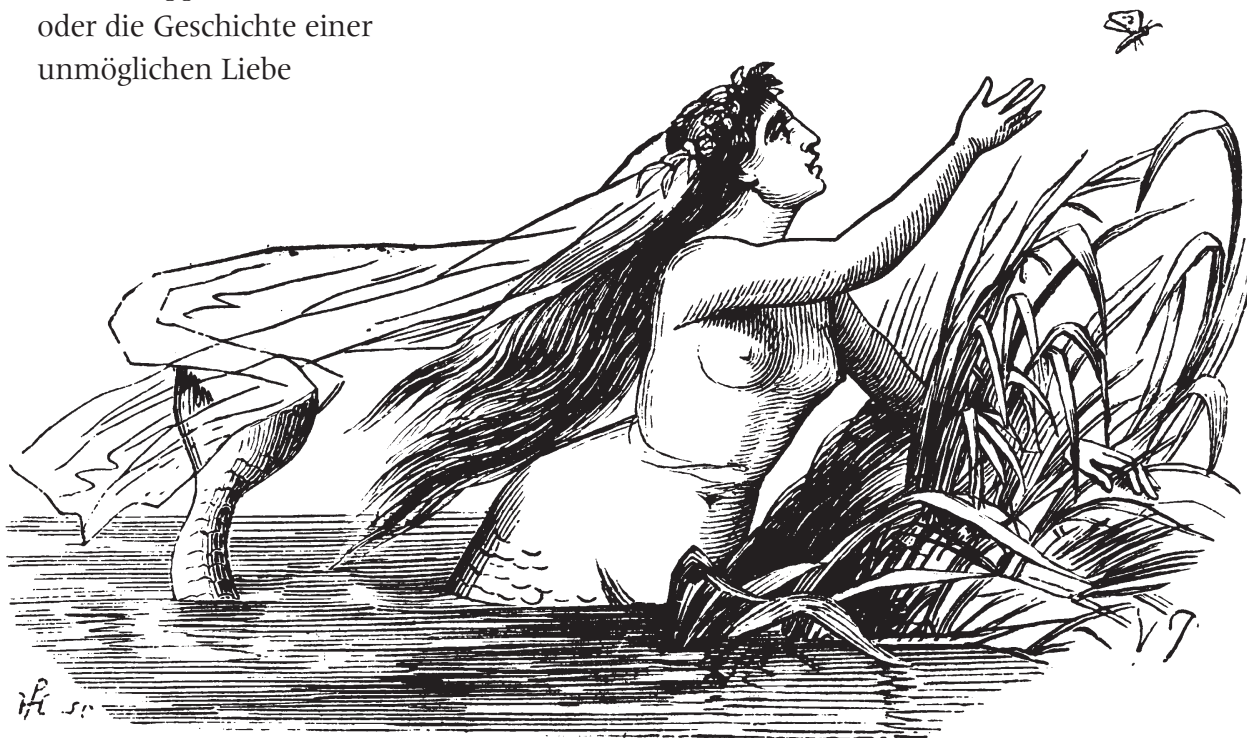
Kai.Rannenberg@m-chair.net  
 Christian.Kahl@m-chair.net  
 Katja.Boettcher@m-chair.net

**Weiterführende Links und Literatur**

<p>PICOS Community Requirements beschreibt die Anforderungen der exemplarischen Communities und deren Erhebung: <a href="http://www.picos-project.eu/PICOS_D2_4_Requirements_v1_0_Final_Public.pdf">http://www.picos-project.eu/PICOS_D2_4_Requirements_v1_0_Final_Public.pdf</a></p> <p>PICOS Platform Architecture and Design beschreibt die Community-Plattform Architektur, einschließlich innovativer PICOS-Konzepte für Privatsphären und Datenschutz: <a href="http://www.picos-project.eu/">http://www.picos-project.eu/</a></p>	<p><a href="#">PICOS_D4_1_Architecture_v1_4_Final_Public.pdf</a></p> <p>PICOS Community Application Prototype beschreibt die prototypische Community-Anwendung, die auf Basis der Architektur entwickelt und implementiert wurde: <a href="http://picos-project.eu/">http://picos-project.eu/</a></p> <p><a href="#">PICOS_D6_1_Community_Application_Prototype_v1_Final_Public.pdf</a></p> <p>Crespo, A., Mendez, R., Liesebach, K. <i>Climbing towards trust and privacy management in so-</i></p>	<p><i>cial mobile communities</i> W3C Workshop on the Future of Social Networking Proceedings, W3C, Barcelona, Spain, 2009. <a href="http://www.w3.org/2008/09/msnws/papers/W3C_Position_Paper_PICOS.pdf">http://www.w3.org/2008/09/msnws/papers/W3C_Position_Paper_PICOS.pdf</a></p> <p>Weiss, S. <i>Privacy Threat Model for Data Portability in Social Network Applications</i>, Proceedings of the 14<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems (AMCIS) Toronto, Canada, 2008.</p>
--	--	--

## Die Weihernixe

Bertha Pappenheim  
oder die Geschichte einer  
unmöglichen Liebe



von **Andreas  
Kraß**

Über Bertha Pappenheim (1859–1936) gibt es zwei Geschichten zu erzählen. Die eine spielt in Wien, der Stadt ihres Vaters, des jüdischen Großhändlers Siegfried Pappenheim, die andere in Frankfurt am Main, der Heimatstadt ihrer Mutter Recha, einer geborenen Goldschmidt.

Beginnen wir mit der zweiten Geschichte. Im Jahr 1888, ihrem dreißigsten Lebensjahr, zog Bertha Pappenheim gemeinsam mit ihrer Mutter – der Vater war vor einiger Zeit gestorben – nach Frankfurt, wo sie bald als Schriftstellerin und Frauenrechtlerin hervortrat. Noch im selben Jahr veröffentlichte sie in der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei in Karlsruhe, wohin sie verwandtschaftliche Kontakte unterhielt, ihr erstes Werk: ein Märchenbuch mit dem schlichten Titel *Kleine Geschichten für Kinder*. Fortan machte sie sich nicht nur als Autorin, sondern auch und vor allem als engagierte Anwältin der Frauen und Mädchen einen Namen. Im Jahr 1904 gründete sie den Jüdischen Frauenbund, drei Jahre später das Mädchenwohnheim Neu-Isenburg. Beiden Institutionen blieb sie bis zu ihrem Tod im Jahr 1936 eng verbunden.

In der ersten Geschichte, die es über Bertha Pappenheim zu erzählen gibt, trägt sie einen anderen Namen, ein Pseudonym, das sich aus der alphabetischen Verschiebung ihrer Initialen ergibt. Aus B wie Bertha wird A wie Anna, aus P wie Pappenheim wird O wie – wer? Diese Frage ist an den Urheber der Namensänderung zu richten, den Wiener Arzt und Psychoanalytiker Josef Breuer. Er hatte die junge Frau behandelt, nachdem sie am Krankenbett ihres Vaters ihrerseits

»Die Sonne war eben untergegangen, als die Meerjungfrau den Kopf über die Wasseroberfläche hob.« (Hans Christian Andersen, *Die kleine Meerjungfrau*).  
»Plötzlich bewegte sich die Oberfläche des Wassers heftiger und auf derselben erschien das lauschende Gesicht eines Nixchen.« (Bertha Pappenheim, *Die Weihernixe*)

erkrankt war. Die Fallgeschichte der Anna O. ist in den *Studien über Hysterie* nachzulesen, die Josef Breuer und Sigmund Freud im Jahr 1895 veröffentlichten. Um seine ehemalige Patientin zu schützen, gab Breuer ihr einen Namen, der ein Geheimnis birgt wie jene literarische Figur, auf die er anzuspielen scheint: die Heldin von Kleists berühmter Novelle *Die Marquise von O*. Breuer selbst verfasste die Fallgeschichte wie eine Novelle, in deren Mittelpunkt eine unerhörten Begebenheit steht. Die junge Frau, so schreibt er, habe den bedrückenden Aufenthalt am väterlichen Krankenbett nicht verkraftet. Die hingebungsvolle Pflege habe sie der unbeschwerten Jugend entrissen und in Hustenanfälle und Angstzustände getrieben, die sich schließlich zu einem massiven Krankheitsbild mit Lähmungen, Depressionen und Amnesien auswuchsen. Breuer nimmt für sich in Anspruch, die Patientin vollständig geheilt zu haben. In Wahrheit hat er vor ihr kapituliert und sie nach Abbruch der Behandlung in das Sanatorium Bellevue in Kreuzlingen überwie-

sen. Nach dreimonatigem Aufenthalt am Bodensee wurde Bertha Pappenheim in gebessertem Zustand entlassen.

### Die Nixe und der Prinz mit dem Bart

Gibt es eine Verbindung zwischen dem Leben der Hysterikerin Anna O. und dem Leben der Schriftstellerin und Frauenrechtlerin Bertha P.? Es gibt sie in Form einer dritten Geschichte, die nachzulesen ist in jenem Kinderbuch, das Bertha im Jahr ihrer Lebenswende veröffentlichte. Es handelt sich um das traurige Märchen von der *Weihernixe*, die ihren kalten, dunklen Teich verlässt, um in der Wärme eines hell erleuchteten Festsaals mit einem schönen Prinzen zu tanzen. Im Hintergrund steht Hans Christian Andersens Märchen *Die kleine Meerjungfrau*. Bertha Pappenheim erzählt, allegorisch verschlüsselt, von ihrer Beziehung zu Josef Breuer, wenn sie schildert, wie die Nixe den Weiher verlässt, wie sie sich den Drohungen einer bösen Brunnenfigur widersetzt, wie sie im Tänzer ihren Traumprinzen erkennt, wie der Prinz sie wegen ihrer grünen Nixen Augen zurückweist, wie es für sie kein Zurück mehr gibt in den zugefrorenen Weiher, wie sie selbst erfriert und sich über Nacht in ein Schneeglöckchen verwandelt.

Gewiss, das Märchen ist für Kinder erzählt, für einen unbedarften Leserkreis, der von autobiografischen Hintergründen nichts ahnt und weiß. Gleichwohl enthält die Geschichte einen unverkennbaren Schlüsselsatz, der sie für den, der Augen hat zu sehen, als psychoanalytische Parabel lesbar macht. Wenn die Weihernixe die Grenze vom Wasser zum Land überschreitet, heißt es: »Von ihrem Wunsche fast unbewußt bewegt, aber dennoch zögernd, näherte sich die Nixe dem Ufer und mit einem Male alles vergessend, nichts bedenkend, verließ sie ihr Reich.« Die Formulierung »Von ihrem Wunsche fast unbewußt bewegt« ist kein Märchensatz, sondern die Diagnose eines Psychoanalytikers. So



»Wie schön müßte es sein, einmal, wenn auch nur kurze Zeit, das kalte Element zu verlassen und im hell erleuchteten Saal, umrauscht von Musik, von warmer Hand geführt, dahin zu fliegen.« (Bertha Pappenheim, *Die Weihernixe*). – Bertha Pappenheim im Reitkostüm zur Zeit ihres Aufenthalts im Sanatorium Bellevue in Kreuzlingen am Bodensee im Jahr 1882.



sprechen nicht Märchendichter, so sprechen Seelenärzte. Bertha Pappenheim geht noch einen Schritt weiter, wenn sie den Prinzen näher beschreibt: »Es war ein großer, schöner Mann; ein langer Bart umrahmte sein Gesicht, und tief dunkelblaue Augen sprachen aus demselben von Liebe und Güte.« Prinzen tragen keine langen Bärte. Väter sind bärtig und schauen voll Liebe und Güte auf ihre Töchter hinab. Prinzen sind nicht gütig und lieb, sondern kühn und verliebt in die Prinzessin. Wie Marianne Brentzel in ihrer Biografie darlegt, beschreibt Bertha Pappenheim eine Vaterfigur, die ihrem behandelnden Arzt, dem Träger eines stolzen Bartes, nachgebildet ist. Bertha kehrt mit ihrem Märchen »gedanklich noch einmal zur eigenen Krankengeschichte und der wahrscheinlich schmerzhaften Trennung von Breuer zurück«.

### Freud: Die Nympe, der die Ärzte verfallen

War die Beziehung zwischen Bertha Pappenheim und Josef Breuer die Geschichte einer unmöglichen Liebe? Immerhin verbrachte der Arzt im Laufe der

»Ihr gegenüber stand der reizende junge Prinz, er heftete seine kohlschwarzen Augen auf sie, so daß sie die ihren niederschlug.« (Hans Christian Andersen, *Die kleine Meerjungfrau*). »Wenn nur jemand käme und mich zum Tanze führte...« (Bertha Pappenheim, *Die Weihernixe*)





»Es war ein großer, schöner Mann; ein langer Bart umrahmte sein Gesicht, und tief dunkelblaue Augen sprachen aus demselben von Liebe und Güte.« (Bertha Pappenheim, Die Weihernixe). – Josef Breuer in jungen Jahren.

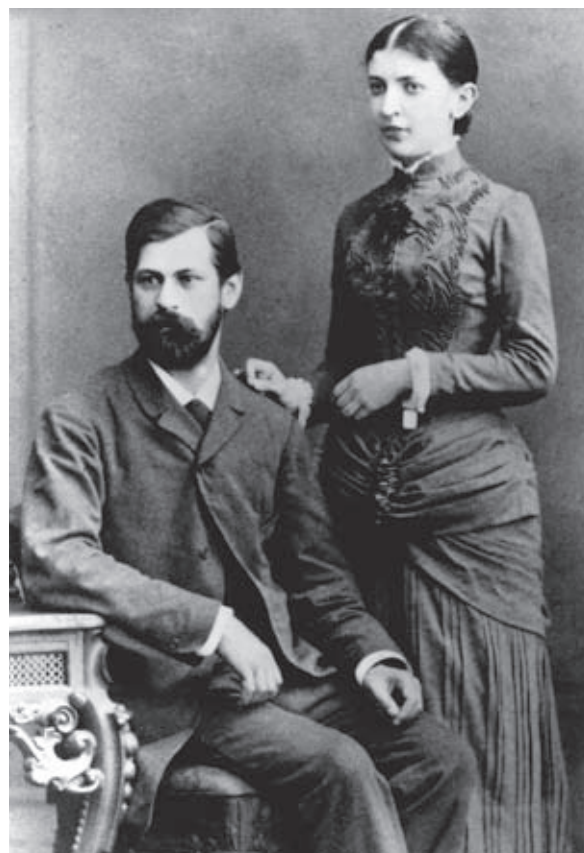
Behandlung zahllose Abende mit seiner Patientin. Sigmund Freud hat daraus Schlussfolgerungen gezogen, die er seiner Verlobten und späteren Ehefrau Martha Bernay, einer engen Freundin Bertha Pappenheims, in einem Brief vom 31. Oktober 1883 anvertraute: »Kannst Du schweigen, Marthchen? Es ist ja nichts Unehrenhaftes, aber etwas ganz Intimes u. das behält man für sich u. seine Geliebte.« Freud stellt in seinem Brief Bertha als Nymphe dar, der die Ärzte reihenweise verfallen. Von einem Kollegen, der sie im Sanatorium betreut, sagt er: »Er ist ganz entzückt von dem Mädchen, ihrem pikanten Aussehen trotz der grauen Haare, ihrem Witz u. ihrer Klugheit. Ich glaube, wenn er nicht als Irrenarzt so genau wüßte, was die Neigung zu schweren hysterischen Erkrankungen für ein Kreuz ist, würde er sich in sie verliebt haben.« Und auch Josef Breuer bleibt vom Klatsch des verliebten Verlobten nicht verschont: »Breuer hat ebenfalls

#### Der Autor

**Prof. Dr. Andreas Kraß**, 46, lehrt seit 2004 Ältere Deutsche Literatur am Institut für Deutsche Literatur und ihre Didaktik an der Goethe-Universität. Er ist Mitglied des Cornelia Goethe Centrums für die Erforschung der Geschlechterverhältnisse. Im Juni 2010 erscheint in der Wissenschaftsreihe des S. Fischer Verlags seine Monografie »Meerjungfrauen. Geschichten einer unmöglichen Liebe«. Das Buch spannt einen literaturgeschichtlichen Bogen von Homers Sirenen bis zu Andersens kleiner Meerjungfrau. Bertha Pappenheims Erzählung »Die Weihernixe« ist vielleicht die spektakulärste literarische Bearbeitung von Andersens Märchen, weil sie es als autobiografisch gefärbte Parabel der Psychoanalyse umdeutet.

eine sehr hohe Meinung von ihr und hat ihre Pflege aufgegeben, weil seine glückliche Ehe darüber aus dem Leim zu gehen drohte. Die arme Frau konnte es nicht vertragen, daß er sich einem Weibe, von dem er offenbar mit viel Interesse sprach, so ausschließlich widme u. war gewiß auf nichts anderes als auf die Inanspruchnahme ihres Mannes durch eine Fremde eifersüchtig.« Deutlicher noch wurde Freud gegenüber seiner Kollegin Marie Bonaparte: »Am 16. Dezember [1927], in Wien, erzählte Freud mir die Geschichte von Breuer. Seine Frau versuchte sich gegen das Ende der Kur von Anna = Bertha umzubringen. Die Fortsetzung ist bekannt: Annas Rückfall, ihre eingebildete Schwangerschaft, die Flucht von Breuer.« Diese apokryphe Fortsetzung der Fallgeschichte grenzt an Rufmord.

Was aber sagt Breuer selbst über seine Patientin? Er begeistert sich für ihre »reiche poetische und fantastische Begabung«: »Dieses Mädchen von überfließender geistiger Vitalität führte in der puritanisch gesinnten Familie ein höchst monotones Leben, das sie sich in einer für ihre Krankheit wahrscheinlich maßgebenden Weise verschönerte. Sie pflegte systematisch das Wachträumen, das sie ihr »Privattheater« nannte. Während alle sie anwesend glaubten, lebte sie im Geiste Märchen durch, war aber, angerufen, immer präsent, so daß niemand davon wußte. Neben den Beschäftigungen der Häuslichkeit, die sie tadellos versorgte, ging diese geistige Tätigkeit fast fortlaufend einher.« Die Märchen habe sie ihm, dem behandelnden Arzt, während der Therapiestunden erzählt,



»Kannst Du schweigen, Marthchen? Es ist ja nichts Unehrenhaftes, aber etwas ganz Intimes u. das behält man für sich u. seine Geliebte.« (Brief von Freud an Bernays vom 31.10.1883). – Sigmund Freud und seine Verlobte Martha Bernays um das Jahr 1885.

um sich von ihrer seelischen Last zu befreien. Wieder kommt Hans Christian Andersen ins Spiel, wenn Breuer fortfährt: »Die Geschichten, immer traurig, waren teilweise sehr hübsch, in der Art von Andersens ›Bilderbuch ohne Bilder‹ und wahrscheinlich auch nach diesem Muster gebildet; meist war Ausgangs- oder Mittelpunkt die Situation eines bei einem

»Sie stieg mit den anderen Kindern der Luft hinauf auf die rosarote Wolke, die in den Lüften segelte.« (Hans Christian Andersen, Die kleine Meerjungfrau). »Als nach Wochen endlich die Sonne Kraft gewann, und die Schneedecke fortschmolz, da sah der steinerne Kopf am Brunnen ein zartes Pflänzchen, das bei dem Stein am Weiher hervorgrünete: ein Schneeglöckchen.« (Bertha Pappenheim, Die Weihernixe)



## Buchtip

### Von Sirenen, Melusinen, Nymphen und ihren Lieben – Eine Literaturgeschichte der Meerjungfrauen

Wie kommt ein Literaturwissenschaftler dazu, ein Buch über Meerjungfrauen zu schreiben? Die Gesellschaft, die sich mit Steuer- und Stiftungsgeldern finanzierte Universitäten leistet, gewährt ihm die einmalige Lizenz, nützlich-nutzloses Wissen über die imaginären Vorstellungen der Literatur zu sammeln. Das ist Luxus und Profit zugleich. Die Schöpfungen der poetischen Einbildungskraft können im Unterschied zu den handfesten Gegenständen der Naturwissenschaft keine materielle Realität für sich beanspruchen, aber dennoch bestimmen sie die reale Lebenswelt in allerhöchstem Maße. Wie wir denken, fühlen, leben, handeln, wird von der Literatur beeinflusst: direkt, wenn wir Bücher lesen, mittelbar, wenn wir Bilder, Filme, Werbung sehen.

Dies gilt auch für die zahllosen Geschichten unmöglicher Liebe, welche die Weltliteratur von Meerjungfrauen zu erzählen weiß. Vordergründig geht es um die Wesensdifferenz von Mensch und Fee, hintergründig um die Geschlechterdifferenz von Mann und Frau. Warum Männer und Frauen nicht zusammenpassen (jedenfalls solange Männer Frauen als Feen imaginieren), kann man aus der Dichtung lernen. Die Literaturgeschichte der Meerjungfrau ist zugleich eine Geschichte männlicher Ängste und Wünsche, die um übermächtige Frauen kreisen.

Am Anfang stehen die Sirenen der Antike, die man sich als krallenbewehrte Vogelfrauen dachte. Odysseus, der exemplarische Held, kennt zwei Möglich-

keiten, ihrem verführerischen Gesang zu entrinnen: nicht zuhören oder auf seinem Standpunkt beharren. Der erste Roman, in dem eine Meerjungfrau als Heldin auftritt, stammt aus dem Mittelalter. Melusine, so heißt sie, ist eine Wasserfee, die einen mittellosen Ritter heiratet, ihm zu Macht, Reichtum, Burgen und Nachkommenschaft verhilft, ihn aber wieder verlässt, als er ein Tabu bricht, das sie ihm gesetzt hat. Er beobachtet sie eines Samstags im Bade und muss feststellen, dass sie über einen Schlangenschwanz verfügt, das phallische Zeichen ihrer überlegenen Zeugungskraft.

Ohne die Sirenen der Antike und die Melusinen des Mittelalters sind auch die Nymphen der Romantik nicht zu denken, die in drei Spielarten anzutreffen sind: als Donauweibchen, als Loreley und als Undine. Obgleich das Wasser ihr Element ist, ist ihr Körper menschenförmig. Das wissen die Romantiker von Paracelsus, der ein einflussreiches Buch über die Elementargeister geschrieben hat. In den romantischen Geschichten geht es um das Problem der Vereinbarkeit von Liebe und Ehe. Die Passion des männlichen Helden gilt der verführerischen Nymphe, aber am Ende hält er sich doch lieber an die brave Ehefrau.

Das Blatt wendet sich mit Andersens Märchen von der kleinen Meerjungfrau. Sie verkörpert nicht mehr – mit Sigmund Freud gesprochen – die Rollen der Frau als Verderberin, Gebärerin und Verführerin. Andersen erzählt die Ge-

schichte der unmöglichen Liebe erstmals aus der Perspektive der Meerjungfrau – einer jungen Frau, die sich das Recht nimmt, nicht Objekt, sondern Subjekt des Begehrens zu sein, und die an ihrer Liebeswahl festhält, auch wenn es sie das Leben kostet. Der Fischschwanz, den



Andreas Kraß

#### Meerjungfrauen, Geschichten einer unmöglichen Liebe

S. Fischer Verlag  
Frankfurt 2010  
ISBN 978-3-10-038195-8  
480 Seiten  
24,95 Euro  
erscheint im Juni 2010

sie abstoßen muss, um Eintritt in die Welt der Menschen zu erhalten, verweist auf ihre Rolle als Sündenbock, der für die Krise verantwortlich gemacht wird, der er selbst zum Opfer fällt.

Im Laufe der Jahrhunderte wechselten die Meerjungfrauen Gestalt und Bedeutung: Als Vogelfrauen sind sie Verderberinnen, als Schlangenfrauen Gebärerinnen, als Nymphen Verführerinnen. Ihre Geschichten erzählen von der Unmöglichkeit der Liebe, aber immer auch von den Möglichkeiten der Literatur. Das Buch behandelt Texte von Homer, Tieck, Brentano, Fouqué, Goethe, Grillparzer, Andersen, Fontane, Wilde, Giraudoux, Bachmann und vielen anderen.

Kranken in Angst sitzenden Mädchens; doch kamen auch ganz andere Motive zur Verarbeitung.« Das Märchen von der Weihernixe, das Bertha Pappenheim in ihrem Kinderbuch veröffentlichte, geht, so scheint es, auf eine der Geschichten zurück, die sie als Patientin ihrem Arzt erzählte.

### Der einsame Maler und der gesellige Mond

Warum aber erwähnt Breuer nicht Andersens Märchenbücher, sondern sein *Bilderbuch ohne Bilder*? Die Antwort wird deutlich, wenn man die Rahmengeschichte liest. Ein armer Malergeselle steht einsam am Fenster seiner Dachstube und blickt über die Häuser der fremden Stadt. Da zieht der Mond vorbei und verspricht, ihm allabendlich Geschichten zu erzählen, die er auf seiner Reise um die Erde erlebt, damit der Maler daraus ein Bilderbuch fertigen und seinen Unterhalt verdienen könne. Die lebensweltliche Parallele besteht darin, dass auch Anna O. ihrem Therapeuten über viele Monate hinweg in den Abendstunden Geschichten erzählt. Er ist der einsame Maler, sie der gesellige Mond.

Die Patientin übernimmt die Rolle der weltläufigen Erzählerin, der Arzt die Rolle des einsamen Zuhörers, der aus den gehörten Geschichten sein Bilderbuch zusammenstellt.

Noch eine letzte Geschichte ist zu erzählen. Sie liegt hinter Andersens *Bilderbuch ohne Bilder* verborgen, und wieder ist es die Geschichte einer unmöglichen Liebe. Der Maler in seiner Dachstube erinnert sich an die Märchen von *Tausendundeiner Nacht*. Wie Scheherazade dem König von Nacht zu Nacht Geschichten zu Gehör bringt, um ihr Leben zu verlängern, so erzählt der Mond dem Maler von Nacht zu Nacht Geschichten, die ihm das Leben erleichtern. Überträgt man dies auf die Beziehung zwischen Breuer und Pappenheim, so ist er der tödliche König und sie die um ihr Leben erzählende Tochter des Wesirs. Die lebenshungrige Patientin, so scheint es, erkaufte sich die allabendliche Zuwendung ihres Arztes mit einem unerschöpflichen Füllhorn hysterischer Symptome und faszinierender Geschichten. Bertha Pappenheim ist die Scheherazade der Psychoanalyse. ♦

### Literatur

- |  |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
| Borch-Jacobson, Mikkel <i>Anna O. zum Gedächtnis. Eine hundertjährige Irreführung</i> Aus dem Französischen übersetzt und mit einem Nachwort von Martin Stingelin, München 1997. | <i>Bertha Pappenheim. Biographie</i> Göttingen 2002.   | Richards (Hrsg.) unter Mitwirkung von Ilse Grubrich-Simitis, Frankfurt/M. 1999. S. 221–243.                                     | Heinrich Detering (Hrsg.), Bd. 1, Düsseldorf/Zürich 1996, S. 81–107.  | Pappenheim, Berta <i>Die Weihernixe</i> In: Dies. (Anna O.) <i>Literarische und publizistische Texte</i> Lena Kugler/Albrecht Koschorke (Hrsg.), Wien 2002, S. 27–29. | <i>aus den Jahren 1882–1886</i> Ernst L. Freud (Hrsg.), Frankfurt/M. 1988.                       |
| Brentzel, Mari-<br>anne <i>Anna O.</i> –   | Breuer, Josef <i>Beobachtung I. Frl. Anna O ... (1895)</i> In: Sigmund Freud <i>Gesammelte Werke</i> Nachtragsband. Texte aus den Jahren 1885–1938. Angela | Andersen, Hans Christian <i>Die kleine Meerjungfrau</i> , in: Hans Christian Andersen, <i>Sämtliche Märchen</i> in zwei Bänden, | Andersen, Hans Christian <i>Bilderbuch ohne Bilder. Gedichte in Prosa</i> Aus dem Dänischen übertragen und kommentiert von Heinrich Detering, Stuttgart 2009. | Freud, Sigmund <i>Brautbriefe. Briefe an Martha Bernays</i>   | Kraß, Andreas <i>Meerjungfrauen. Geschichten einer unmöglichen Liebe</i> Frankfurt am Main 2010. |

### Anzeige

Bildnachweis: Johann Heinrich Wilhelm Tischbein, Goethe in der römischen Campagna, 1787, Städels Museum, Frankfurt am Main, Foto: Städels Museum - Artothek



RESTAURANT  
**STURM UND DRANG**  
CAFÉ-BISTRO

*Speis & Trank*  
AM CAMPUS WESTEND

TÄGLICH WECHSELNDE SPEISEN | FIRMEN- UND FAMILIENFEIERN | CATERING

*Wir freuen uns auf Ihren Besuch!*

**Sturm und Drang**

Tel: 069 / 798 34551

E-Mail: info@cafe-sturm-und-drang.de

www.cafe-sturm-und-drang.de

## Stummer Schrei und »Weltöffentlichkeit«

Studie zur sozialen Rolle des Opfers –  
Zum Beispiel Natascha Kampusch

von Ophelia Lindemann



Opfergeschichten genießen derzeit eine hohe Aufmerksamkeit in den Massenmedien. Sie werden erzählt, vielfach erzählt und werden offenbar auch gerne gehört. Konjunktur haben Geschichten erlittener Gewalt nicht nur in den Zeitungen des Boulevards, sondern auch in den großen Talkshows am Abend. Opfer, gerade von sexuellem Missbrauch, rekonstruieren ihre traurigen Erfahrungen in Autobiografien und erreichen damit hohe Auflagen. Parallel dazu lässt sich beobachten, dass die Stellung des Verletzten in Kriminalpolitik und Strafrecht aufgewertet wird. Im Zeichen des Opferschutzes sind zahlreiche Gesetze auf den Weg gebracht worden, die zu einer Verschiebung der Rollen im Strafverfahren zugunsten des Opfers geführt haben. Werden diese Entwicklungen auch unter der vertrauten Überschrift, man müsse den Opfern endlich eine Stimme geben, legitimiert, so sind sie – wie unsere Studie zeigt – trotzdem nicht ganz widerspruchsfrei.

»Sehr geehrte Journalisten, Reporter, sehr geehrte Weltöffentlichkeit« – so hat Natascha Kampusch den Brief überschrieben, der am 28. August 2006 auf einer Pressekonferenz verlesen wurde. Das war keine Woche, nachdem sie ihrem Entführer, dem Mann, der sie über acht Jahre gefangen gehalten hatte, entkommen konnte. Wenige Tage darauf, am 6. September, wurde das erste, international vermarktete Fernsehinterview mit ihr ausgestrahlt. Ihm sollten weitere folgen. Und nicht ganz zwei Jahre später moderierte Natascha Kampusch ihre eigene (mittlerweile allerdings wieder eingestellte) Talkshow, und Fotos der hübschen jungen Frau sind auf der Internetseite »Nataschas Welt« zu beschauen. Das verwundert. Der selbstbewusste Umgang eines Opfers mit den Medien weckt Zweifel: Etwas könne mit ihr und/oder ihrer Geschichte nicht stimmen, wird online spekuliert. Aus dem durchaus aggressiv vorgebrachten Verdacht lässt sich gleichwohl etwas

lernen – etwas lernen auch über unsere Erwartungen und Vorstellungen davon, wie ein Verbrechenopfer auszusehen hat, wie es zu agieren, wie zu sprechen hat. Jedenfalls nicht so wie Natascha Kampusch. Der geschilderte Vorgang macht aber auch auf etwas anderes aufmerksam: Der mediale Diskurs über das Opfer hat schon längst seine Naivität verloren.

### Werden Medien zu Quasi-Tätern an Passiv-Wehrlosen?

Die Opfererfahrung impliziert das Erleben einer Missachtung, einer Demütigung, einer Erniedrigung. Ausgerechnet mit dem Status als Opfer öffentliche Aufmerksamkeit zu erlangen, scheint ein risikoreiches Geschäft zu sein: Viktimisierungstheorien warnen vor einer erneuten Passivierung und Stigmatisierung des Opfers, vor einer Zu- und Festschreibung des Opfers im Status des Opfers; angeprangert wird eine voyeuristische Ausschlachtung der Geschichten von Gewalt und Ohnmacht durch die Massenmedien. In dieser Warnung werden die Medien zu Quasi-Tätern an Passiv-Wehrlosen, und das Verhältnis Medien – Opfer scheint das Machtgefälle zwischen Täter und Opfer zu wiederholen. Glücklicherweise folgt die Welt klaren Dichotomisierungen nicht immer. Selten. Nie.

### Selbstbewusst, aktiv – präsentiert sich so ein Opfer?

Beobachten lässt sich nicht nur bei Natascha Kampusch ein sehr überlegter Umgang mit den Medien. Einige Opfer begreifen sich selbst als Akteure und ringen darum, sich selbst zu erzählen statt von Dritten erzählt zu werden. Opfer verorten sich in einem medialen Kontext und konstruieren ihre Geschichte eben auch selbst. Sie nehmen die Auseinandersetzung um den Status als Opfer auf, indem sie sich ihre eigene Geschichte in der Öffentlichkeit aneignen und gegebenenfalls auch gegen die Erzählungen anderer verteidigen.

»Aber ich möchte auf keinen Fall, dass irgendwer anders sich als Experte über mein Leben ausgibt.« Natascha Kampusch bei ihrem ersten Interview, das am 6. September 2006 ausgestrahlt wurde.



Der Interviewer verdoppelt den Psychiater, der im Hintergrund sitzt: Das Ideal der therapeutischen Gesprächskonstellation wird zum Unterscheidungsmerkmal zwischen »gehobenen« Medien und Boulevard.

»Ich möchte auf keinen Fall, dass irgendwer anders sich als Experte über mein Leben ausgibt«, sagt Natascha Kampusch in ihrem ersten Interview und widerspricht damit der zur Konvention erstarrten medialen Choreografie von »Betroffenen« und »Fachleuten«. Es ist genau dieses selbstbewusste, aktive Auftreten, das Erwartungshaltungen darüber verletzt, wie ein Opfer auszusehen hat. Müsste sie nicht hilflos sein? Müsste sie nicht wenigstens ein klitzekleines bisschen zusammenbrechen?, mag manch einer sich leise fragen. Aber woher wissen wir das eigentlich?

Nicht nur agieren einige Opfer von Verbrechen mit sicherem Blick auf die Medien, die Reflexion auf das problematische Verhältnis zwischen Opfern und Medien ist schon längst Teil des medialen Opferdiskurses. Man weiß, dass Opfern Schlimmes, eine erneute Viktimisierung droht, wenn sich die Reportermeute über sie hermacht. Dieses Wissen gerinnt zum Distinktionsmerkmal zwischen den gehobenen Medien und dem Boulevard. Es gehört zum guten Ton, das Opfer als doppeltes Opfer, sowohl des Täters als auch der Klatschpresse, zu thematisieren. Diese Reflexionsschleife auf den medialen Kontext verspricht zu garantieren, dass man es besser macht, dass man selbst jedenfalls nicht Boulevard ist. Und so ist es auch Natascha Kampuschs Interviewer, der ihre Erfahrungen mit den Medien anspricht, der sie fragt, was sie an der Berichterstattung ärgert und damit vorführt, dass er selbst weiß, dass man es mit einem sensiblen Thema zu tun hat, das der behutsamen Umgehensweise bedarf. Die Medienschelte als Bestandteil des medialen Diskurses klärt so die Position des Interviewers, macht deutlich, womit wir

Warten auf den Zusammenbruch? Das erste Interview mit Natascha Kampusch irritierte, weil der zum (Bild-)Klischee erstarrte dramatische Moment des »Herausbrechens« grausamer Erlebnisse ausblieb.

es zu tun haben oder besser: womit wir es nicht zu tun haben, nämlich keinesfalls mit einem rasenden Reporter. Wir bewegen uns in einem Feld der Konkurrenz kulturindustrieller Produzenten.

### Inszenierung eines intimen Gesprächs:

#### »Wollen Sie darüber etwas erzählen?«

Selbstverständlich werden die schlimmen Erlebnisse nicht nicht exponiert. Auch in diesem Interview wird Natascha Kampusch aufgefordert, von ihren Erfahrungen zu berichten. Das mag man wiederum als (nunmehr kaschierten) Voyeurismus skandalisieren, gleichwohl erscheint es lohnenswert, sich das Modell anzuschauen, das als bessere Form des Umgangs mit Verbrechenopfern vorgeschlagen wird. Inszeniert wird ein (vermeintlich) intimes, mit viel Zeit geführtes Vier-Augen-Gespräch. Dabei verdoppelt der Interviewer den ebenfalls anwesenden und nur ganz kurz im Bild sichtbaren Psychiater in Körperhaltung und Gestus. Er fragt die junge Frau auch nicht direkt, gleichsam investigativ nach den Geschehnissen in der Gefangenschaft, fragt nicht, wie war dieses und jenes, sondern benutzt vielmehr mehrfach die behutsame Formulierung: »Wollen Sie darüber etwas erzählen?« Die Frage ermöglicht ein Nein und lässt, zumindest formal, das Opfer über das Ausmaß der Schilderung der Geschehnisse bestimmen. Dass traumatische Erfahrungen in langen therapeutischen Gesprächen »aufgearbeitet« werden »müssen«, ist mittlerweile zum Alltagswissen geronnen und genau daran knüpft der hier inszenierte »gute« Umgang mit dem Opfer an: Zu tun haben wir es mit einer Applikation der für solche Situationen als richtig befundenen therapeutischen Gesprächskonstellation auf das Fernsehinterview.

### Der Traumadiskurs

#### und seine wirkmächtigen Klischees

Wie eine Gesprächssituation aussieht, in der Traumata »aufgearbeitet« werden, kennen wir in der Regel ebenfalls nur aus den unzähligen medialen Darstellungen. Daher wissen wir, wie wichtig und gleichzeitig



schwierig es ist, »das Schweigen zu brechen« – um einen bekannten Topos zu zitieren. Wir haben die Bilder vor Augen, die uns zeigen, wie mit stockenden Worten, unter Tränen und Zusammenbrüchen die schlimmen Erlebnisse gegen »Widerstände« letztlich dann doch »herausbrechen« und gesagt werden. Der Traumadiskurs speist als wirkmächtiges (Bild-)Klischee unsere Erwartungshaltungen darüber, wie ein Opfer auszu-sehen hat. Die Verwunderung der Zuschauerin wartet auf den dramatischen Bruch in der Kontrolliertheit der Natascha Kampusch.

### Therapeutische Denkmuster in Interviews und Kriminalpolitik

Dass wir Momente der therapeutischen Gesprächskonstellation in der Inszenierung des Fernsehinterviews finden, ist kein Zufall, vielmehr durchdringt das »Psychologische« weite Teile des gesamten Opferdiskurses. Das gilt auch für die Kriminalpolitik. So sprechen etwa die »Eckpunkte einer Reform des Strafverfahrens« (BMJ 2001) unter dem Stichwort Opferschutz von einer Verarbeitung des traumatisierenden Geschehens und setzen damit auf eine psychologische Terminologie zur Legitimation von Opferrechtsreformen. Das zu tun, verspricht auf der moralisch richtigen Seite zu sein, verspricht gegen die abstrakte, gleichsam »blinde« Allgemeinheit des Rechts auf die Bedürfnisse des geschundenen Individuums einzugehen. Gleichwohl ist die fraglose Übertragung therapeutischer Denkmuster auf Formen und an Orte der öffentlichen Rede nicht unproblematisch.

Der israelische Wissenschaftler José Brunner, der sich mit der politischen Geschichte des Traumadiskurses beschäftigt, spricht in diesem Zusammenhang von einer zunehmenden Tendenz, den Staat als Therapeuten zu begreifen. Denn zu fragen ist, ob die zur Diskussion stehende Situation tatsächlich eine ist, in der es darum geht und gehen kann, traumatische Erlebnisse zu überwinden, ob also der Gerichtssaal überhaupt ein geeignetes Forum dafür sein kann, eine Opfererfahrung »aufzuarbeiten«.

In der Fernsehdokumentation »Natascha Kampusch – Ein Jahr danach« unternimmt der Journalist Christoph Feurstein mit Natascha Kampusch eine Reise nach Barcelona. Man sieht sie die Normalität des touristischen Programms absolvieren – Stadtbesichtigung, Straßenmaler, Strandbar – die Therapie ist beendet, sagen die Bilder. Man sieht Natascha Kampusch mit dem Interviewer am Strand sitzen, wehendes Haar und Brandung im Hintergrund, zwei junge Leute beim

#### Die Autorin

**Ophelia Lindemann**, M. A., studierte an der Goethe-Universität Theater, Film- und Medienwissenschaft, Politologie und Rechtswissenschaft. Sie hat in freien Theaterprojekten gearbeitet und ist seit 2008 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Sozialforschung in Frankfurt. Sie beschäftigt sich sowohl mit Theorien der Kulturindustrie als auch mit rechtswissenschaftlichen Fragestellungen. Innerhalb des von der VolkswagenStiftung geförderten Projekts »Strukturwandel der Anerkennung im 21. Jahrhundert« untersucht sie die mediale Repräsentation von Opfergeschichten im Rahmen des Teilprojekts »Recht. Kampf um Anerkennung als Opfer«.

Lindemann@em.uni-frankfurt.de



Kein Opfer, sondern ein gefilmtes Opfer: Die Dokumentation »Natascha Kampusch – Ein Jahr danach« macht die mediale Inszenierung des Opfers transparent, indem Kameras immer wieder selbst zum Bildgegenstand gemacht werden.

Flirt, möchte man assoziieren. Der Intimität des Gesprächs widersprechen allerdings die Videokameras, die die beiden in den Händen halten. Die Nähe wird so transparent gemacht als eine für eine medial vermittelte Öffentlichkeit arrangierte. Zu sehen ist kein Interview, sondern ein gefilmtes Interview, kein Opfer in den Medien, sondern das Opfer und die Medien im Medium. Diese Selbstthematization ist mittlerweile fester Bestandteil des nicht mehr ganz jungen Opferdiskurses. »Herr Feurstein, wie ist das so für Sie, kommen Sie nie in Verlegenheit, wenn Sie Menschen sehr intime Dinge fragen?«, fragt Natascha Kampusch ihren Interviewer. Die Gegenseitigkeit ist inszeniert – und beide wissen das. ◆

#### Das Projekt:

#### »Strukturwandel der Anerkennung im 21. Jahrhundert«

Unter der Leitung von Prof. Dr. Axel Honneth wird seit 2007 im Institut für Sozialforschung an der Goethe-Universität das Projekt »Strukturwandel der Anerkennung im 21. Jahrhundert« durchgeführt. Das Projekt wird von der VolkswagenStiftung gefördert, ist organisatorisch am Institut für Philosophie der Goethe-Universität angesiedelt und kooperiert mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität Bielefeld. Ziel des Forschungsprojektes ist es, den Begriff der Anerkennung als zentrale Gegenwarts-kategorie zu erschließen. Dabei sollen zum einen derzeit beobachtbare Veränderungen sozialer Anerkennungsbeziehungen vor ihrem historischen Hintergrund beschrieben und zum anderen soll nach der normativen Bewertung dieser Verschiebungen gefragt werden. Als interdisziplinärer Forschungsverbund angelegt, werden historiografische, juristische, soziologische, philosophische und sozialisationstheoretische Fragestellungen verknüpft. Die Untersuchung der medialen Darstellungen von Opfern entsteht im Rahmen des von Prof. Dr. Klaus Günther geleiteten Teilprojektes »Recht. Kampf um Anerkennung als Opfer«.

[www.ifs.uni-frankfurt.de](http://www.ifs.uni-frankfurt.de)

# Die »Krankheit der Könige« verstehen und behandeln

Am Frankfurter Hämophilie-Zentrum sind Forschung und Therapie eng verzahnt

von **Wolfgang Miesbach, Markus M. Müller, Christof Geisen und Erhard Seifried**

Noch vor 50 Jahren hatten Jungen, bei denen die Bluterkrankheit festgestellt wurde, eine Lebenserwartung von durchschnittlich zwölf Jahren. Seit den Anfängen der Hämophilie-Therapie im Jahr 1935, als die fehlenden Gerinnungsfaktoren erstmals durch die Gabe von Blutplasma übertragen wurden, hat es große Fortschritte in der Therapie und Diagnostik gegeben. Hämophiliepatienten können heute – mit geringen Einschränkungen – ein relativ normales und beschwerdefreies Leben führen. Auch ihre Lebenserwartung hat sich inzwischen fast an den Durchschnitt der Bevöl-

kerung angeglichen. Mit zunehmendem Alter häufen sich lediglich die Komplikationen, die durch Begleiterkrankungen bedingt sind.<sup>1/7</sup>

Die im Volksmund als Bluterkrankheit bezeichnete Hämophilie ist eine Erbkrankheit, die überwiegend bei Männern auftritt. Ursache ist ein Gendefekt auf dem X-Chromosom, der bei Frauen durch das zweite, gesunde X-Chromosom kompensiert wird (X-chromosomal rezessiver Gendefekt). Bei den Betroffenen gerinnt das Blut aus Wunden nicht oder nur sehr langsam. Auch spontan und ohne Verletzung können unstillbare Blutungen, häufig in die großen Gelenke, auftreten.

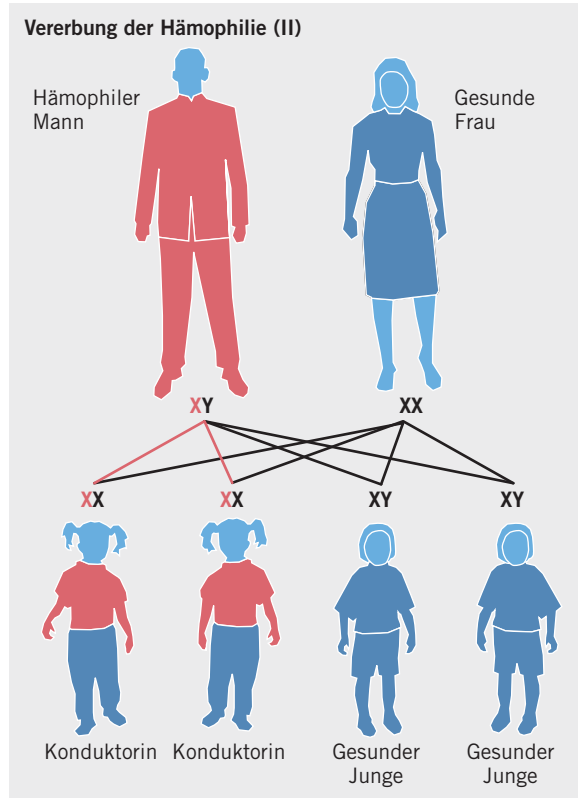
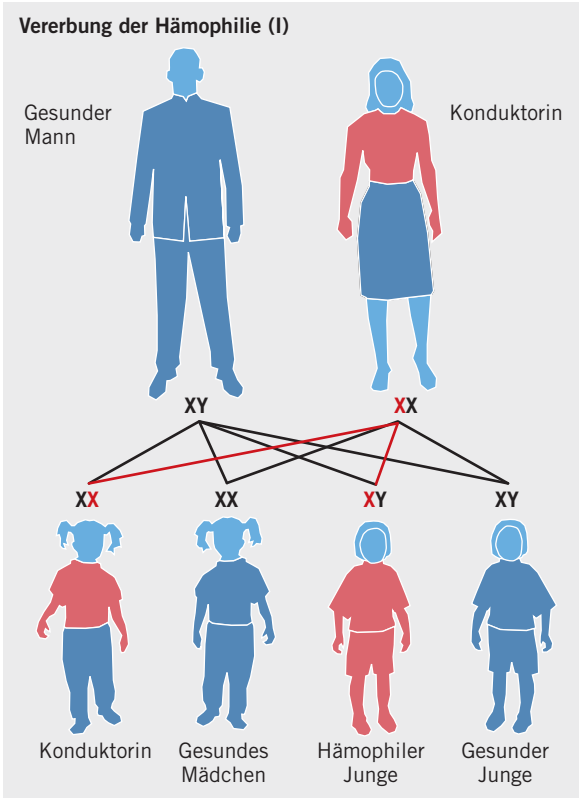
## Vom englischen Königshaus zur Zarenfamilie

Die erste dokumentierte Erwähnung der Hämophilie reicht bis weit in die Geschichte der Menschheit zurück. Im jüdischen Talmud findet sich der Hinweis, dass solche Jungen vom üblichen Beschneidungsritual zu befreien seien, deren Brüder bei vorausgegangenen Zeremonien bereits verstorben waren. Im 19. Jahrhundert waren, durch häufige Heirat unter Verwandten, überdurchschnittlich viele Mitglieder des europäischen Hochadels von der Blutgerinnungsstörung betroffen. Deshalb bezeichnete man die Hämophilie auch als »Krankheit der Könige«. Offenbar ging die Krankheit auf die englische Königin Victoria (1819–1901) zurück. Ihr Sohn Leopold hatte Hämophilie und über ihre beiden Töchter gelangte das Gen in russische und spanische Adelshäuser. Alix von Hessen-Darmstadt (1872–1918), eine Enkelin der englischen Königin und Tochter des hessischen Großherzogs Ludwig IV, heiratete den russischen Zaren Nicholas Romanow. Als nach der Geburt von vier Töchtern der lang erwartete Thronfolger, Kronprinz Alexej, geboren wurde, bescherte dessen Bluterkrankheit den Eltern großes Leid. Großfürst Alexander Michailowitsch schreibt in seinen Erinnerungen: »Das Leben verlor für seine königlichen Eltern jeglichen Sinn. Wir hatten Angst, in ihrer Anwesenheit zu lächeln [...] Der Kaiser versuchte, in der unermüdlichen Arbeit Vergessenheit zu finden, die Kaiserin wollte aber nicht aufgeben. Sie sprach ununterbrochen über die Ignoranz der Ärzte und bevorzugte dabei offensichtlich Scharlatane.«

Die Krankheit des Thronfolgers und die Weigerung seiner Eltern, sich damit abzufinden, wird von Historikern als einer der Gründe für den Zusammenbruch des Russischen Reichs angesehen. Unter den Kurpfuschern und Heilern, die am Zarenhof verkehrten, ging Grigori Rasputin wegen seines angeblichen Verhältnisses mit der Zarin in die Geschichte ein. Das Ansehen der



Die Bluterkrankheit verbreitete sich durch die Heiratspolitik der europäischen Adels Häuser von England über das Herzogtum Hessen-Darmstadt bis ins Zarenreich. Alix von Hessen-Darmstadt war erblich durch ihre Großmutter, die englische Königin Victoria, belastet. Sie gab den Gendefekt nach ihrer Heirat mit dem russischen Zaren Nicholas Romanow an den lang ersehnten Thronfolger, Prinz Alexej, weiter. Trotz großer Vorsicht – ein Dreirad war sicherer als ein Fahrrad – erlitt der Prinz immer wieder lebensbedrohliche Blutungen.



Für den Erbgang der Hämophilie ist entscheidend, ob der Vater oder die Mutter das defekte Gen auf dem X-Chromosom trägt. Ist die Mutter die Trägerin, so bildet sich die Krankheit nur bei Söhnen aus, und auch nur dann, wenn diese das defekte X-Chromosom der Mutter erben. Wird die Krankheit dagegen vom Vater vererbt, sind die Söhne gesund, weil sie in jedem Fall das X-Chromosom der Mutter erhalten. Dagegen erben die Töchter das Hämophilie-Gen des Vaters, erkranken aber nicht, weil sie den Defekt durch das gesunde X-Chromosom der Mutter kompensieren können. Sie können aber als Konduktorinnen das defekte Gen an ihre Kinder weitergeben.

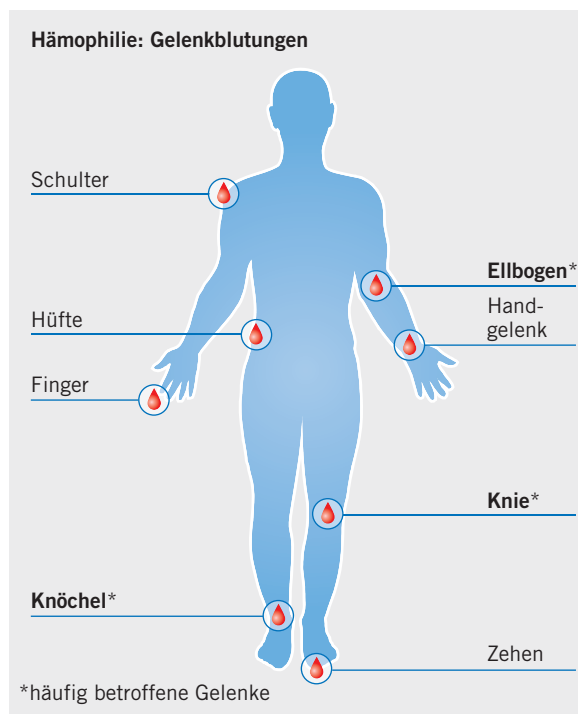
Kaisermacht geriet immer mehr ins Wanken. Im März 1917 dankte Nicholas schließlich in seinem und dem Namen seines Sohnes ab. 1918 wurde die Zarenfamilie, Nicholas II, seine Frau und die fünf Kinder, im Verlauf des russischen Bürgerkriegs ermordet.<sup>12/</sup> Genanalysen an den sterblichen Überresten haben unlängst gezeigt, dass nicht nur Kronprinz Alexej den Gendefekt für schwere Hämophilie B aufwies, sondern auch seine vier Schwestern.<sup>13/</sup>

Meistens fällt die Hämophilie zum ersten Mal auf, wenn die betroffenen Kinder zu krabbeln oder zu laufen beginnen. Denn sie neigen nicht nur zu verstärkten Blutungen nach kleineren Verletzungen, sondern haben auch häufiger Blutergüsse (Hämatome). Auch in den Gelenken kann es über das gesamte Lebensalter zu spontanen Blutungen kommen. Sie treten ohne sichtbare Wunden auf und können auch lebensbedrohlich enden. Unbehandelt führt der typische Verlauf der Hämophilie zu massiven Beeinträchtigungen der Lebensqualität: starken Schmerzen, chronischen Gelenkerkrankungen (Arthropathien) und sogar Invalidität. Heutzutage lassen sich diese Komplikationen durch die regelmäßige Gabe von Gerinnungsmedikamenten (sogenannten Faktor-Präparaten) vermeiden. Auch starke Blutungen, beispielsweise nach Unfällen, halten sich bei regelmäßiger Gabe dieser Medikamente in Grenzen.

Für Bluter sind nicht nur offene Wunden gefährlich, sondern auch Blutergüsse und Blutungen in die Gelenke. Diese sind nicht nur äußerst schmerzhaft, sondern führen unbehandelt auch zu chronischen Gelenkerkrankungen (Arthropathien), die bis zu Invalidität gehen können. Auf dem Bild sind die Gelenke zu sehen, die am häufigsten von Arthropathien betroffen sind.

**Gerinnungsfaktoren aus Plasmaspenden**

In den 1930er Jahren entdeckten Wissenschaftler, dass Blutern ein Stoff fehlt, der sich im Plasma, dem flüssigen Anteil des Blutes, befindet. Diese später als Gerinnungsfaktoren bezeichneten Stoffe tragen dazu bei, dass Blutplättchen (Thrombozyten) sich zu einem stabilen Netzwerk verbinden, welches die Blutung

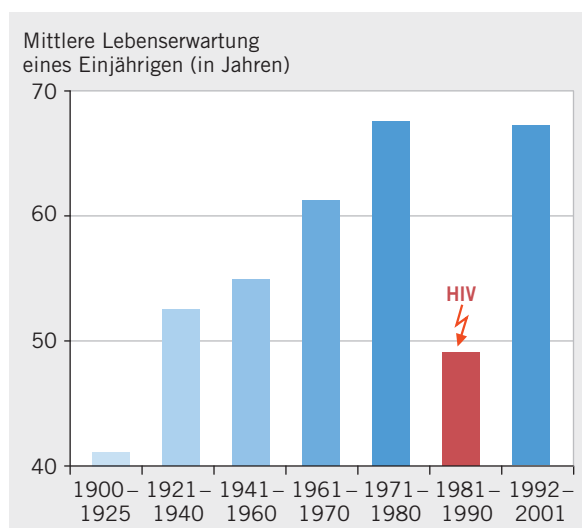




stillt und die Wunde verschließt [siehe dazu Johannes Eble, »Schlangengift verhindert Blutgerinnsel«, Seite 30]. Der Einsatz von Plasma statt Vollblut war der erste Schritt zu einer Hämophiliebehandlung, denn die fehlenden Gerinnungsfaktoren konnten dem Patienten durch das Plasma eines Spenders erstmals in einer wirksamen Konzentration verabreicht werden. 1955 gelang es dann, den bei Hämophilie A fehlenden Gerinnungsfaktor VIII aus Plasmaspenden zu isolieren und daraus Präparate herzustellen. Ein wichtiger Schritt zu deren breiter Anwendung war die Einführung der Heimselbstbehandlung mit diesen Präparaten durch Marie Nilsson im Jahr 1958. Doch auch Mitte der 1960er Jahre war die Lebenserwartung der Hämophiliepatienten noch deutlich geringer als die der Durchschnittsbevölkerung.

Um Faktorpräparate für die akute Behandlung von spontanen Blutungen oder bei Notfalleingriffen einsetzen zu können, war ein verbessertes Herstellungsverfahren vonnöten: die 1964 von Judith Pool entwickelte Kältefällung zur Gewinnung von Faktor VIII aus menschlichem Blutplasma. Der so gewonnene Gerinnungsfaktor wurde in einem geringen Maß auch zur klinischen Prophylaxe eingesetzt. Die eigentliche Phase der Hämophilieprophylaxe begann allerdings erst mit der Entwicklung gefriergetrockneter Faktorpräparate im Jahr 1970. Diese Präparate sind leicht zu handhaben und lange haltbar, so dass Patienten sie in ärztlich kontrollierter Heimselbstbehandlung selbst intravenös spritzen können: Vorbeugend wird dem Blut der Gerinnungsfaktor regelmäßig zugeführt, damit Blutungen weitestgehend vermieden werden können. Die in den 1970er Jahren beginnende flächendeckende Abdeckung durch multidisziplinäre, hoch spezialisierte Hämophiliezentren (später: »comprehensive care centers«; CCC), die die Patienten in allen Belangen der Vorbeugung unterstützen und umfassend betreuen, wäre ohne diese Entwicklung nicht möglich gewesen.

In klinischen Studien konnte gezeigt werden, dass die prophylaktische Gabe von Faktor VIII oder Faktor IX hoch effektiv ist, um Gelenkschäden zu verhindern



Durch HIV-Übertragungen sank die Lebenserwartung der Blutkranken in den 1980er Jahren dramatisch. Durch Spenderauswahl und -Testung sowie durch Virusinaktivierung sind die aus Blut gewonnenen Gerinnungsfaktoren-Konzentrate heute praktisch sicher. Alternativ können heute auch gentechnisch hergestellte Präparate eingesetzt werden.

## Verbreitung der Hämophilie

Man unterscheidet zwei Typen der Hämophilie: Bei Hämophilie A fehlt der Gerinnungsfaktor VIII, bei Hämophilie B der Gerinnungsfaktor IX. Von Hämophilie A ist einer aus 10 000 Menschen betroffen. Hämophilie B tritt seltener auf: Nur einer aus 30 000 Menschen leidet daran. Frauen können zwar auch erkranken, sind aber meistens nur Überträgerinnen der Hämophilie. Sie können den durch ein krankes X-Chromosom verursachten Mangel an Gerinnungsfaktoren für gewöhnlich durch das zweite gesunde X-Chromosom ausgleichen. Bei etwa einem Drittel der Patienten tritt die Hämophilie aufgrund einer Neumutation des Faktor-VIII- oder Faktor-IX-Gens auf.

Die Schwere der Hämophilie wird durch die Restaktivität der Gerinnungsfaktoren VIII (FVIII) und IX (FIX) im Blut bestimmt. Bei schwerer Hämophilie sind weniger als ein Prozent der Gerinnungsfaktoren aktiv, bei leichter Hämophilie sind es dagegen mehr als fünf Prozent.

und Folgeschäden wie Invalidität vorzubeugen.<sup>14/</sup> Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die Kosten für die Prophylaxe geringer ausfallen als die Behandlungskosten der langfristigen Folgeerkrankungen. Seit Anfang der 1970er Jahre gibt es langjährige Erfahrungen mit der Substitutionstherapie, also dem Ersatz der fehlenden Gerinnungsfaktoren durch entsprechende Präparate. Nach wie vor bestehen national und international große Unterschiede in der Therapiestrategie, sowohl was die jeweilige Dosis als auch was die Häufigkeit der Substitution betrifft. Die Arbeitsgruppe »Hämophiliebehandlung« der Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung (GTH) stellte Konsensus-Empfehlungen zur Hämophiliebehandlung in Deutschland zusammen.

### Gerinnungsfaktoren gentechnisch herstellen

Da es durch Blut- oder Plasmaverunreinigungen in der Vergangenheit bei einem Teil der Hämophiliepatienten zur Infektion durch HIV oder Hepatitis C kam, spielt die Reduzierung von Infektionsrisiken eine herausragende Rolle für die Forschung. Inzwischen gibt es Methoden der Testung und Virusinaktivierung von Blutplasma wie Pasteurisierung, Trockenhitze oder Solvent-Detergent-Verfahren. Dadurch ist praktisch für alle in Deutschland zugelassenen Präparate Virussicherheit gegeben. Die Qualität der plasmatischen Faktorenkonzentrate wird durch die Kontrolle und Zulassung der Präparate durch das Paul Ehrlich-Institut gewährleistet. Ab dem Jahr 1977 war es auch möglich, die Blutungsneigung bei Patienten mit milder Hämophilie A durch den Einsatz des synthetisch hergestellten Produktes Desmopressin zu behandeln.

Eine andere Möglichkeit, die Risiken durch infiziertes Spenderblut auszuschließen und große Mengen an Gerinnungsfaktoren herzustellen, bietet die Gentechnik. 1984 wurde das Gen, das den menschlichen Faktor VIII kodiert, entdeckt und isoliert. Dies war die Grund-

lage für eine neue Präparateklasse – sogenannte rekombinante Präparate. Dazu pflanzt man das Gen für den menschlichen Gerinnungsfaktor in die DNA eines Bakteriums ein, so dass es diesen produziert. Die ersten rekombinante Präparate für den Faktor VIII wurden 1988 entwickelt, für den Faktor IX erst 1997.

Durch Modifikationen der rekombinanten Präparate erhofft man sich weitere Fortschritte, insbesondere bei einer Verlängerung der Wirkung (die Gerinnungsfaktoren würden dann langsamer im Blut abgebaut) und bei der Vermeidung von Immunreaktionen. Mittelfristig könnte dieses Konzept zu einer länger wirksamen Therapie bei weniger Infusionen und weniger Nebenwirkungen führen, so dass die Patienten ihre Therapie besser annehmen können.

Die Hämophilie bietet sich auch als Modell für die Entwicklung einer Gentherapie an, da nur ein einzelnes, gut charakterisiertes und vollständig entschlüsselt Gen betroffen ist und ein bereits geringer Anstieg des Gerinnungsfaktors zu einer deutlichen Verbesserung der klinischen Symptomatik führen kann. Bisherige Forschungsergebnisse legen den Schluss nahe, dass in Zukunft die Hämophilie durch die Gentherapie geheilt werden könnte.

## Das Frankfurter Hämophiliezentrum

Das Hämophiliezentrum Frankfurt ist eine gemeinsame Einrichtung des Zentrums der Inneren Medizin III (Prof. Andreas Zeiher) und des Instituts für Transfusionsmedizin (Prof. Erhard Seifried). Bereits in den 1950er Jahren wurden im Frankfurter Uniklinikum Patienten mit Hämophilie behandelt, und es wurde umfangreich über die Hämophilie geforscht. In der in den 1970er Jahren gegründeten Hämophilie-Ambulanz werden heute unter kommissarischer Leitung von Dr. Wolfgang Miesbach mehr als 1000 Patienten mit Hämophilie A und B, Von-Willebrand-Jürgens-Syndrom und verschiedenen anderen Blutungs- und Gerinnungsstörungen – unter anderem auch sehr seltenen Störungen wie TTP (thrombotisch-thrombozytopenische Purpura), erworbenen Gerinnungsfaktor-Mängeln oder Thrombozytenfunktionsstörungen behandelt. Der besondere Schwerpunkt des Frankfurter »comprehensive care centers« liegt in der multidisziplinären Betreuung der Patienten mit 24-Stunden-Bereitschaft und engen Kooperationen zu den Abteilungen für Orthopädie, Kardiologie, Angiologie und der Kinderklinik. Durch die bis heute weiter ausgebauten enge Zusammenarbeit mit der Orthopädie konnte am 30. Juli 1972 europaweit zum ersten Mal bei einem hämophilen Patienten eine fortgeschrittene hämophile Arthropathie des Hüftgelenks erfolgreich mit einer Totalendoprothese versorgt werden. Dies stellte einen echten Durchbruch in der Behandlung dieser sekundären Veränderung von Gelenken bei Blutern dar.

[www.bluspende.de/patienten/haemophiliezentrum\\_frankfurt.php](http://www.bluspende.de/patienten/haemophiliezentrum_frankfurt.php)

## Komplikation Hemmkörper

Eine der heutzutage schwerwiegendsten Komplikationen bei der Behandlung der schweren Hämophilie besteht darin, dass einzelne Patienten Abwehrstoffe, sogenannte Hemmkörper, gegen die verabreichten Faktor-Präparate bilden. Bei bis zu 30 Prozent der Patienten mit schwerer Hämophilie A wird die Substitutionstherapie deshalb unwirksam, so dass die Betroffenen dauerhaft blutungsgefährdet sind. Dabei neigen zuvor unbehandelte Patienten mit »großen« Faktor-VIII-Genmutationen, wie unten beschrieben, eher zur Hemmkörperbildung, als solche mit lediglich geringen Gendefekten. Wie man inzwischen weiß, ist die Hemmkörperbildung eine komplexe multifaktorielle Immunreaktion, bei der sowohl patientenspezifische als auch behandlungsabhängige Faktoren eine Rolle spielen.

1994 initiierte Dr. Hans-Hermann Brackmann die ersten Programme zur Hochdosis-Immuntoleranztherapie. Sie stellen eine wirksame Methode zur Beseitigung von Hemmkörpern dar und gewöhnen das Abwehrsystem in über 90 Prozent der Fälle wieder an die verabreichten Faktoren VIII und IX.<sup>151</sup>

Auch dem im Jahr 1996 gentechnisch hergestellten Faktor VIIa fällt bei der Behandlung von Blutungskomplikationen bei Patienten mit Hemmkörper-Hämophilie unter Umgehung der Gerinnungskaskade als sogenanntes »Bypass«-Medikament eine wichtige Rolle zu.

## Die Autoren

**Dr. Wolfgang Miesbach**, 45, ist Facharzt für Innere Medizin mit der Zusatzbezeichnung Hämostaseologie. Seit 2001 arbeitet er als Facharzt im Hämophiliezentrum der Goethe-Universität, seit 2007 ist er kommissarischer Leiter des Hämophiliezentriums. Er leitet verschiedene Studien über die Pharmakokinetik, Effektivität und Sicherheit in der Behandlung von Patienten mit Hämophilie und Von-Willebrand-Syndrom.

**Dr. Markus M. Müller**, 44, ist Facharzt für Transfusionsmedizin mit der Zusatzbezeichnung Hämostaseologie. Seit 2001 ist er am Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie in Frankfurt. Dort baute er das Fortbildungs- und Schulungsangebot »Transfusionsmedizin« für externe Kliniken auf. Er ist darüber hinaus Studienleiter einer Langzeitstudie zur Sicherheit freiwilliger gesunder Stammzellspender und beschäftigt sich wissenschaftlich mit Methoden zur Pathogeninaktivierung von Blutpräparaten.

**Dr. Christof Geisen**, 44, ist Facharzt für Transfusionsmedizin und Laboratoriumsmedizin mit der Zusatzbezeichnung Hämostaseologie. Seit 2002 ist er Mitarbeiter am Institut für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie an der Goethe-Universität. Seit 2005 leitet er die Abteilungen Immunhämatologie und Molekulare Hämostaseologie. Er untersucht die genetischen Defekte, die bei der Hämophilie auftreten.

**Prof. Dr. Erhard Seifried**, 56, ist Professor für Transfusionsmedizin am Klinikum der Goethe-Universität und Ärztlicher Direktor des DRK-Blutspendedienstes Baden-Württemberg – Hessen. Professor Seifried ist Mitglied im Arbeitskreis Blut am Robert-Koch-Institut (RKI) Berlin, Altpräsident der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie (DGTI) und amtierender Präsident der Internationalen Fachgesellschaft ISBT (International Society of Blood Transfusion).

wolfgang.miesbach@kgu.de  
m.mueller@bluspende.de  
c.geisen@bluspende.de  
e.seifried@bluspende.de

## Typen von Genmutationen bei Hämophilie A und B

Unsere Erbsubstanz DNA (Desoxyribo-Nukleinsäure) ist ein stabiles, fadenförmiges Molekül, das mit einem komplementären »Negativstrang« eine sogenannte Doppel-Helix bildet. Diese beiden wendelförmig umeinander verdrehten Stränge bestehen aus einer Abfolge von Zucker- und Phosphat-Molekülen. Beide Stränge werden leiterförmig durch Purin- und Pyrimidin-Basen verbunden. Je zwei verschiedene Purin- und zwei unterschiedliche Pyrimidin-Basen kommen in der DNA vor. Die Abfolge der einzelnen Basen, die »Buchstabenfolge«, verschlüsselt letztlich die genetische Information allen Lebens.

Radioaktive oder UV-Strahlung, bestimmte Chemikalien oder auch Ablesefehler bei der Verdopplung der Stränge im Rahmen der Zellteilung können zu einem »Informationsverlust« führen, weil »Buchstaben« oder ganze »Worte« verloren gehen oder verfälscht werden. Es können aber auch »falsche« oder zusätzliche »Buchstaben« eingefügt oder ganze Abschnitte an falschen Stellen in dieses »Buch des Lebens« eingefügt werden und damit die Information verändern. Dies kann auch durch bestimmte Virusinfektionen verursacht werden. All

diese »Fehler« werden als Mutationen bezeichnet. Mutationen sind letztendlich der Grund für die genetische Vielfalt, aus welcher durch Selektion geeignete Varianten ausgewählt werden.

Als häufigste Mutation bei der Hämophilie A mit einem Anteil von fast 50 Prozent hat sich die Intron-22-Inversion herausgestellt. Introns sind Genabschnitte, die beim Spleißen der DNA herausgeschnitten und abgebaut werden. Sie können bei Ablesen der DNA aber dennoch zu Fehlern führen, wenn sie an der falschen Stelle sitzen. Weitere wichtige Mutationstypen bei der Hämophilie mit einem Anteil von jeweils 10 bis 15 Prozent sind Nonsense-Mutationen, Missense-Mutationen und kleine Deletionen oder Insertionen. Bei den weniger schweren Verlaufsformen der Hämophilie kommen fast ausschließlich die Missense-Mutationen vor.

Bei der Hämophilie B sind die meisten Mutationen Nukleotidaustausche, die zu Missense-Mutationen (68 Prozent) und Nonsense-Mutationen (14 Prozent) führen. Alle anderen Mutationsarten sind selten und weisen Häufigkeiten von unter fünf Prozent auf.

In Zukunft könnte eine Behandlung, die bereits im Vorfeld auf die Vermeidung der für die Hemmkörperbildung verantwortlichen komplexen Immunreaktionen setzt, sich als wirksame Vorbeugung erweisen.

### Genetische Ursachen der Hämophilie

Bei der Hämophilie A führen Mutationen im Faktor-VIII-Gen (F8) zu einer Verminderung oder völligem Fehlen des Gerinnungsfaktors VIII. Die Art der Mutation entscheidet darüber, in welchem Maße das Gen in seiner Funktion eingeschränkt ist. Da das Faktor-VIII-Gen ein vergleichsweise großes Protein aus 2351 Aminosäuren kodiert, können eine Vielfalt genetischer Defekte auftreten. Das hat deren Aufklärung über viele Jahre erschwert. Inzwischen gibt es aber eine Reihe von effizienten Mutationsscreening- und Sequenziermethoden, welche die routinemäßige Analyse auch großer Gene ermöglichen. Die Mutationsdiagnostik bei Hämophilie B ist dagegen etwas einfacher, da das verantwortliche Faktor-IX-Gen (F9) lediglich 461 Aminosäuren kodiert. Wegen seiner geringen Größe kann man auf der Suche nach Mutationen das gesamte Gen sequenzieren.

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass der Typ der Mutation auch ganz entscheidend für das Risiko der Hemmkörperbildung ist. Vereinfacht lässt sich sagen, dass das Auftreten von Hemmkörpern umso wahrscheinlicher ist, je umfassender die Gendefekte sind. Bisher sind bei der Hämophilie A 11 Mutationsgruppen mit deutlich verschiedenen Hemmkörperrisiken identifiziert worden.<sup>16/</sup> Auch bei der Hämophilie B hat die Art der Mutation einen entscheidenden Einfluss auf das Hemmkörperrisiko.

Die Entwicklung der Hämophilietherapie in den letzten Jahrzehnten hat sich als eine der großen Er-

folgsgeschichten von Medizin und Forschung erwiesen. Insbesondere die großen Erfolge auf dem Gebiet der gentechnologischen Verfahren in den letzten zwanzig Jahren haben zu bahnbrechenden Veränderungen geführt und lassen auch für die Zukunft weitere Innovationen im Sinne der Patienten erwarten. Als ebenso Erfolg versprechend zeigen sich Therapieansätze, die sich stärker als bisher an den individuellen Besonderheiten der Patienten orientieren. Dass immer noch über 70 Prozent der Hämophiliepatienten weltweit von modernen Therapieformen ausgeschlossen sind, ist dagegen weiterhin ein ungelöstes Problem. ♦

### Literatur

- <sup>11/</sup> Miesbach W, Alesci S, Krekeler S, Seifried E. *Comorbidities and bleeding pattern in elderly haemophilia A patients* Haemophilia 2009 Jul; 15(4): 894–9.
- <sup>12/</sup> Dumin, S. *Die Romanows und das russische Kaiserhaus* In: *Blut, Kunst, Macht, Politik und Pathologie* Buch zur gleichnamigen Ausstellung im Museum für Angewandte Kunst und der Schirn Kunsthalle Frankfurt am Main, 11. 11. 2001 bis 27. 1. 2002. Prestel, München 2001.
- <sup>13/</sup> Rogaev EI, Grigorenko AP, Faskhutdinova G, Kittler ELW, Moliaka YK. *Genotype analysis identifies the cause of the »royal disease«* Science 2009; 326:817.
- <sup>14/</sup> Fischer K, Grobbee DE, van den Berg HM *RCTs and observational studies to determine the effect of prophylaxis in severe haemophilia* Haemophilia 2007; 13:345–350.
- <sup>15/</sup> Brackmann, Hans-Hermann *Die Hemmkörper-Hämophilien. Risikofaktoren und Therapieoptionen* Pharmazie in unserer Zeit 2005, 35, 58–64.
- <sup>16/</sup> Oldenburg J, Pavlova A. *Genetic risk factors for inhibitors to factor VIII and IX* Haemophilia 2006, 12 (Suppl. 6), 15–22.

# »Ich hadere nicht mit Dingen, die ich nicht ändern kann«

## Leben mit der Bluterkrankheit

**K**laus Bauer gehört zu den Patienten, deren Hämophilie in der Kindheit noch nicht behandelt werden konnte. Obwohl die Krankheit für ihn mit vielen Komplikationen verbunden ist, hat er einen bewundernswerten Lebensmut, mit dem er auch anderen Menschen hilft.

? Wann wurde die Bluterkrankheit bei Ihnen festgestellt?

**Bauer:** Da war ich etwa dreieinhalb Jahre alt. Ich war beim Spielen gestürzt und hatte mir einen Zahn ausgeschlagen. Die Blutung dauerte ungewöhnlich lang. Deshalb machte man einen Test und stellte bei mir die Hämophilie A fest. Meiner Mutter sagten die Ärzte, ich würde wahrscheinlich keine 20 Jahre alt werden. Damals, ich bin 1960 geboren, war das Wissen über die Bluterkrankheit noch gering, und es gab keine Therapie. Als ich ein Junge war, hat man mir einmal eine Bluttransfusion von meinem Vater gegeben, damit ich die Gerinnungsfaktoren aus seinem Blut erhalte. Dafür haben sie meine Armvene freilegen müssen. Ich sehe das heute noch vor mir; ich war bei vollem Bewusstsein.

? Welche Vorsichtsmaßnahmen mussten Sie in Ihrer Kindheit beachten?

**Bauer:** Mein Vater sorgte dafür, dass ich eine normale Kindheit verbringen konnte. Er war sich der Risiken bewusst, aber er wollte, dass ich meine Freizeit wie die anderen Jungen auf dem Dorf verbringen konnte; um den Preis, dass jeder Sturz vom Fahrrad oder gar eine Prügelei für mich schlimmere Folgen hatte als für andere. Wenn ich aufs Knie gefallen war, schwoll das Gelenk durch den nicht zu stoppenden Bluterguss ballonartig an, und das war mit höllischen Schmerzen verbunden. Einmal hat der Hausarzt die Stelle punktiert, da spritzte eine Blut-Fontäne bis zur Decke. Die Hälfte meiner Schulzeit habe ich wegen solcher Vorfälle zu Hause im Wohnzimmer gelernt. Die Lehrer kamen auch schon mal für Prüfungen zu mir.

? Sie haben dann, trotz häufiger Schmerzen in den Ellenbogen-, Knie- und Sprunggelenken eine Berufsausbildung begonnen...

**Bauer:** Ja, ich bin Grafiker. Da ich meine Ausbildung trotz hoher Fehlzeiten als Jahrgangsbester abschloss, übernahm mich der Ausbildungsbetrieb. 1989, nach 14 Jahren Berufstätigkeit, hat mein Arbeitgeber mir dann vorgeschlagen, sich dafür einzusetzen, dass ich eine Erwerbsunfähigkeitsrente erhalte und nebenberuflich für ihn weiterarbeiten kann. Das hat mich von dem Druck



Auch nach dem krankheitsbedingten Verlust seines rechten Beins ließ sich der leidenschaftliche Motorradfahrer nicht von seinem Hobby abbringen. Er tauschte seine Maschine gegen eine Harley Davidson mit Beiwagen, die er für seine Zwecke umbauen ließ.

befreit, zur Arbeit gehen zu müssen, bevor ich mich richtig auskuriert habe. Aber ich habe mich bis heute nicht vollständig aus dem Erwerbsleben zurückgezogen.

? Wann sind Sie zum Hämophilie-Zentrum nach Frankfurt gekommen?

**Bauer:** Als ich 18 Jahre alt war, hörte ich, dass es in Frankfurt eine Therapie für die Hämophilie gibt. Dort lernte ich die Heimselbstbehandlung mit Gerinnungsfaktoren. Sie bewahrte mich vor weiteren schweren Blutungen. In der darauffolgenden Zeit habe ich ein ziemlich extremes Leben geführt: Motorrad fahren, Klettern, Rafting, sogar mit dem Boxen habe ich angefangen. Die Ärztin hat damals die Hände über dem Kopf zusammenschlagen. So manches Mal stand nach einer schweren Blutung der Pfarrer vor meinem Bett, weil die Ärzte nicht wussten, ob ich durchkomme. Einer hat mir mal gesagt: Wenn das Lebenslicht eines Menschen doppelt so hell leuchtet, lebt er nur die halbe Zeit...

*Neben der Hämophilie-Therapie versuchten die Orthopäden an der Universitätsklinik auch die angegriffenen Gelenke von Klaus Bauer zu behandeln, denn er konnte nur noch mit Mühe gehen. Sein linkes Kniegelenk wurde versteift, das rechte durch eine Prothese ersetzt. Danach konnte er wieder gut laufen. Das Glück währte aber nur ein Vierteljahr; dann rutschte er im Winter bei Glätte aus und zog sich einen komplizierten Bruch des rechten Oberschenkelknochens zu. Es folgte ein langer Leidensweg, der über eine weitere Prothese und immer wiederkehrende Entzündungen mit der Amputation seines rechten Beins endete.*

**Bauer:** Die Amputation war am 24. August 2007. Diesen Tag werde ich nie vergessen. Aber ich habe mich dann sehr schnell an die Situation gewöhnt. Ich habe das Auto auf Gasbetrieb links umbauen lassen. Und dann habe ich mir ein Motorrad mit Beiwagen

zugelegt. Bis heute fahre ich Motorrad und bin im Verein. In diesem Jahr habe ich schon 8000 Kilometer quer durch Europa zurückgelegt. Wenn ich spazieren gehen will, nehme ich meinen kraftunterstützenden Rollstuhl, der den Krafteinsatz meiner Arme verstärkt. Damit kommt man auch über unebenes Gelände.

*Die krankheitsbedingte Zerstörung der Gelenke war für Klaus Bauer nicht die einzige Komplikation der Hämophilie. Als An-*

*fang der 1980er Jahre die ersten Infektionen mit dem HI-Virus auftraten, waren Bluter besonders gefährdet, denn die Gerinnungsfaktoren wurden aus Spenderblut gewonnen. Auch Klaus Bauer gehört zu den durch Spenderblut Infizierten.*

**Bauer:** Die behandelnde Ärztin sagte mir damals, dass es sich um eine tödliche Erkrankung handelt, für die es bislang keinerlei Therapie gab. Ich habe daraufhin in der Sterbebegleitung gearbeitet, weil ich sehen wollte, was auf mich zukommt. Dabei habe ich viele Bluter kennengelernt, die an AIDS gestorben sind. So verrückt es klingt: Die Sterbenden haben *mir* geholfen und mir Mut gemacht.

? Gab es nicht auch Phasen, in denen Sie dachten, jetzt habe ich genug gelitten?

**Bauer:** Ja, es gab eine Phase tiefer Depression, in der ich mich vollständig aus dem Leben zurückgezogen habe. Das war, nachdem die Ärzte feststellten, dass ich mir über die Gerinnungsfaktoren aus Spenderblut auch noch eine Hepatitis C zugezogen habe. Für diese Krankheit gibt es keine Heilung. Inzwischen ist sie so weit fortgeschritten, dass man mir eine Lebenserwartung von zwei bis drei Jahren prognostiziert.

? Wie schaffen Sie es, trotzdem so positiv und lebensbejahend zu bleiben?

**Bauer:** Es gab für mich ein Schlüsselerlebnis. Ich war seit anderthalb Jahren depressiv und spielte mit dem Gedanken, meinem Leben ein Ende zu setzen. Da starb ein Freund von mir. Er war kleinwüchsig und arbeitete als Kranführer. Beim Heraufklettern zum Führerhaus stürzte er vom Kran – ich kann mir heute noch nicht erklären, wie das passiert ist. Als ich ihn auf der Intensivstation besuchte, sagte er zu mir: »Gib dich niemals auf«. Am selben Tag ist er gestorben. Daraufhin habe ich beschlossen, dass es mit mir wieder bergauf geht. Mein Sohn war damals zwei Jahre alt. Ich sorgte für ihn, während meine Frau wieder in den Beruf einstieg; machte den Haushalt. Das half mir, wieder ins Leben zu finden. Dann habe ich an den ersten Studien zur Behandlung von AIDS teilgenommen. Es gab wieder eine längerfristige Perspektive, ich habe mein Leben mehr genossen. Nach zehn Jahren galt ich schon als Langzeitüberlebender.

? Sie sind in der Hämophilie-Gesellschaft engagiert, halten Vorträge, klären Eltern kranker Kinder auf. Vielen Menschen machen Sie Mut...

**Bauer:** Ja, viele kommen zu mir und fragen mich um Rat. Sie sagen, sie wagen kaum zu klagen, wenn sie sehen, wie ich trotz mehrerer schwerer Krankheiten mein Leben meistere. Aber wenn ich mich in der Welt umschaue, stelle ich fest: Es gibt schlimmeres Elend als meins: Hunger, Obdachlosigkeit, Krieg. Und noch etwas habe ich gelernt: Es gibt Dinge, die ich nicht ändern kann, und es nützt nichts, damit zu hadern. Ich konzentriere mich lieber auf das, was ich tun kann.

Ich glaube, über die Jahre bin ich zum Philosophen geworden. Vielleicht setzte ich mich bald in eine Höhle wie ein Buddha und gebe den Menschen, die zu mir kommen, Ratschläge ... (*lacht*). ◆

## Hämophilie gestern und heute



Prof. Erhard Seifried, Ärztlicher Direktor des DRK-Blutspendedienstes Baden-Württemberg – Hessen und Professor für Innere Medizin, Hämatologie und Transfusionsmedizin an der Goethe-Universität.

? Herr Prof. Seifried, vom letzten russischen Zarenpaar wird berichtet, dass die Bluterkrankheit des Kronprinzen Alexej den Eltern jegliche Lebensfreude raubte. Wie verlief damals die Kindheit, wenn man mit Hämophilie geboren wurde?

**Seifried:** Noch vor hundert Jahren war diese Erkrankung ein echtes Schreckensszenario: Traten Blutungen bei der Geburt auf, dann überlebten die Kinder, wenn überhaupt, nur mit schweren Behinderungen. Bei Kindern mit schweren Gerinnungsstörungen traten bereits kurz nach dem

Säuglingsalter die ersten Probleme auf: Schon leichte Stürze beim Krabbeln oder Laufen führten zu stark schmerzhaften Einblutungen in Gelenke und Muskeln. Die Folge waren schmerzhafte Muskelverkürzungen und zum Teil groteske Gelenkverformungen. Dazu kam die ständige Angst vor erneuten Blutungen; der Aktionsradius dieser Kinder wurde stark beschränkt. Spielen, Springen oder Fahrradfahren waren potenziell gefährlich. Nur wenige der Schwerbetroffenen erlebten ihren 20. Geburtstag.

? Die Zarin Alexandra schimpfte über die Hilflosigkeit der Ärzte und setzte stattdessen auf die Heilkräfte von Grigori Rasputin. Aber auch schon damals war das »Gesundbeten« keine ärztlich anerkannte Therapie, weshalb der Heiler heimlich durch die Hintertür eingelassen wurde...

**Seifried:** Tatsächlich mussten Ärzte damals oft hilflos zusehen, weil sie die Blutungen nicht stillen konnten. Erst im Verlauf des 20. Jahrhunderts wurden die Diagnostik und vor allem die Behandlung der Erkrankung immer weiterentwickelt; die Lebenserwartung der Patienten und auch die Lebensqualität nahmen kontinuierlich zu. Aber nicht wenige heute 50- bis 60-Jährige verbrachten Monate bis Jahre ihrer Kindheit stationär im Krankenhaus.

? In den 1980er Jahren gab es dann erneut Rückschläge, als Hämophilie-Patienten sich über Blutpräparate mit dem HI-Virus infizierten.

**Seifried:** Das war ein GAU der Medizingeschichte: Bis zu 60 Prozent der Patienten mit schwerer Hämophilie wurden mit HIV (AIDS) infiziert, bis zu 100 Prozent mit Hepatitis B oder C. Nicht wenige verstarben an schweren Infektionen oder seltenen Tumorerkrankungen; noch heute leiden viele an den Folgen dieser Infektionen.

Heute werden Gerinnungspräparate entweder virusinaktiviert oder gentechnisch hergestellt, so dass AIDS- und Hepatitis-Probleme nicht mehr zu befürchten sind. Lebensqualität und Lebenserwartung der Patienten nähern sich immer mehr denjenigen der Gesunden.



## Intensivmedizin: Ist der Tod individuell voraussagbar?

Computergestützte Systeme helfen, den Verlauf des septischen Schocks zu prognostizieren

Schon dem hippokratischen Arzt war die Vorhersage des Krankheitsverlaufes so wichtig, dass er den Kollegen, der diese Kunst beherrschte, für den besten hielt. Auch heute ist die Prognoseerstellung neben Diagnose und Therapie essenzieller Bestandteil ärztlichen Handelns. In zunehmend komplexer werdenden Situationen, wie sie etwa in der Intensivmedizin vorherrschen, kann der Computer das medizinische Personal dabei unterstützen. Das von Klinikern und Informatikern gemeinsam entwickelte Alarmsystem MEDAN fungiert als externer Kritiker. Ob es die Sterblichkeitsrate von Patienten im septischen Schock reduzieren kann, muss noch in Studien überprüft werden. Wichtig ist: Das auf neuronalen Netzwerken basierende System schreibt weder Therapien vor noch legt es einen Abbruch der Behandlung nahe. Es bleibt die elementare Aufgabe des Arztes, die Grenzen des Heilvermögens unter Akzeptanz humanen Sterbens abzuschätzen. Dies ist nach wie vor eine Gratwanderung.

### Multiorganversagen und Sepsis

In der Intensivmedizin hängt der Tod von Patienten hauptsächlich davon ab, ob es zu einem Multiorganversagen kommt und wie schwer dieses ausgeprägt ist. So sterben nach einer Studie 22 Prozent der Patienten, bei denen nur an einem einzigen Tag das Versagen eines einzelnen Organsystems registriert wurde. Wenn zwei oder gar drei Organsysteme betroffen waren, steigt die Mortalität auf 52 beziehungsweise 80 Prozent an. Als häufigste

Todesursache wird das Versagen des kardiozirkulatorischen Systems angegeben, gefolgt vom Versagen der Nieren oder des gastrointestinalen Systems, danach erst wird das Versagen der Lungen oder der Leber genannt.

Patienten mit Multiorganversagen zeigen die klassischen Entzündungszeichen Fieber, generalisierte Gefäßerweiterung, Ödeme und die Störung eines oder mehrerer Organsysteme. Dies legt die Annahme nahe, dass es sich um einen generalisierten, autoaggressiven Entzündungsprozess handelt. So ist eine der Hauptursachen für die Ausbildung eines Multiorganversagens die Sepsis, eine generalisierte Entzündungsreaktion des Körpers. Dieses Krankheitsbild tritt mit zunehmender Häufigkeit auf. Zwar kann jeder geübte Mediziner einen septischen Schock erkennen, aber die Komplexität der beteiligten Symptome machte es schwierig, ihn zu definieren. 1991 gelang es in einer Consensus-Conference, die Definitionen zu klären: Seitdem unterscheidet man zwischen SIRS, Sepsis, schwerer Sepsis und septischem Schock [siehe »Definitionen lebensbedrohlicher generalisierter Entzündungsreaktionen«, Seite 62].

### Prognosen von Score-Systemen wenig geeignet

In der frühen Behandlungsphase des Multiorganversagens beginnt die kritische Phase, die über Leben oder Tod des Patienten entscheidet. Zur Verlaufsdokumentation und gerade auch zur prognostischen Einschätzung wurden verschiedene Score-Systeme entwickelt. Allen gemeinsam ist, dass sie neben objek-

von Ernst  
Hanisch und  
Rüdiger Brause

tiven Messwerten, wie Blutdruck, Herz- und Atemfrequenz, auch subjektive Einschätzungen einschließen. Außerdem sind sie sehr umfangreich und damit in der Anwendung zeitaufwendig, was für den klinischen Alltag problematisch ist. Dabei erlauben alle etablierten Scores und Modelle es nicht, eine Prognose für den individuellen Patienten zu erstellen. Ihr Einsatz erlaubt nur Aussagen über Patientengruppen.

### Neuronale Netze sind flexibel und lernfähig

Es gehört nicht zu den Stärken des Menschen, komplexe Daten zu analysieren. Zwar sind Menschen gut bei Mustererkennungen, aber nicht bei statistischen Schätzungen. Deshalb kann es von Vorteil sein, medizinische Diagnosen durch adaptive Schätzungen mithilfe neuronaler Netze genauer zu machen. Den Ausgangspunkt bilden subjektive Vermutungen der beteiligten Ärzte, die sie aufgrund vorliegender Daten erstellen. Für eine verbesserte, objektive Diagnose verwendet MEDAN (Medical Data Analysis by Neural Networks) einen adaptiven Mechanismus, der auf lokalen Analysemethoden basiert. Der Schlüssel sind neuronale Netze, die ähnlich lernfähig sind wie Neuronen im menschlichen Gehirn: Nervenbahnen, die häufig verwendet werden, weil sie wichtig sind, sind auch besonders schnell.

Das künstliche neuronale Netz in MEDAN wird mit den bekannten Daten trainiert, bis es nicht nur für die bekannten Daten der Vergangenheit die richtige Vorhersage macht, sondern auch bei aktuellen Werten eine ausreichende Genauigkeit erreicht. Die dazu verwendeten Netze haben die Aufgabe, bei vorliegenden Eingaben und einem Satz von vorgegebenen Parametern

den dazugehörigen Funktionswert einer unbekanntem Funktion möglichst gut anzunähern. Die meisten bisher in der Medizin verwendeten Netze sind dagegen statische Netze, welche die Zeit nur implizit als Index der Trainings- und Testmuster enthalten.

### Mit MEDAN rücken individuelle Prognosen in Reichweite

Für den Aufbau der Datenbank wurden insgesamt mehr als zwei Millionen Daten von 382 Patienten mit septischem Schock aus Krankenblättern aus 102 Krankenhäusern extrahiert und strukturiert digitalisiert. Die epidemiologischen Eckdaten der Patienten sind der Tabelle auf Seite 63 entnehmbar.

Das beste Prognosesystem würde den Arzt bereits am ersten Tag des Intensiv Aufenthaltes vor einem schweren Krankheitsverlauf warnen. Unsere Analyse hat ergeben, dass keines der Scoring-Systeme dieses Ziel erreicht. Erst in den letzten drei Tagen des Intensiv Aufenthaltes erreichen Scores in der statistischen Genauigkeit akzeptable Werte (AUC-Werte, »area under the curve«). Klinisch sind sie in diesem Stadium nicht mehr relevant, weil die Schwere des Krankheitsverlaufes nun offensichtlich ist.

Betrachtet man alle Datensätze, so lässt sich eine Überlegenheit des Neuronalen Netzes gegenüber Scores feststellen. Aufgrund der kleinen Konfidenzintervalle, innerhalb derer eine Vorhersage vertrauenswürdig ist, liegt bei Einsatz neuronaler Netzwerke sogar eine individuelle Prognose in Reichweite.

Das daraus resultierende Alarmsystem kann dazu eingesetzt werden, vom Beginn des Intensiv Aufenthaltes an den behandelnden Arzt über den besonders kritischen Zustand eines Patienten zu warnen. Ob dieses »computer based decision support system« tatsächlich klinisch relevant ist, das heißt, ob es die Sterblichkeitsrate von Patienten im septischen Schock reduzieren kann, muss in einer randomisierten, prospektiven Studie überprüft werden. Hierzu wurde das webbasierte Tool DataVis geschaffen, wobei die eingegebenen Parameter – Thrombozyten (Blutplättchen), systolischer und diastolischer Blutdruck – online entweder eine Warnung geben oder nicht.

### Ein externer Kritiker ärztlichen Tuns

Vor dem Hintergrund immer größer werdender ökonomischer Zwänge können hocheffiziente Prognosesysteme auch missbräuchlich eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang sei an die emotionale Diskussion über das Riyadh-Programm (»Todescomputer«) erinnert, das in den 1980er Jahren Prognosen bei Intensivpatienten erstellte. Unterstellt wurde den Ärzten, die dieses Programm testeten, dass sie aus Kostengründen die Therapie bei frühzeitiger schlechter Prognose einstellen würden, was mitnichten der Fall war.

Worum geht es beim MEDAN-Alarmsystem? Im Kern ist dieses System ein »Wachhund«, ein externer Kritiker des eigenen ärztlichen Tuns. Habe ich auch an alles gedacht? Wenn man sich vor Augen hält, dass die Stellung einer Diagnose ein hochkomplexer kognitiver Prozess ist, kann vom theoretischen Ansatz her dieses Alarmsystem nur hilfreich sein. Praktisch bedeutet es, dass ein Arzt in der Lage sein muss, sich in seinem Handeln hinterfragen zu lassen. Dass dies nicht einfach

## Definitionen lebensbedrohlicher generalisierter Entzündungsreaktionen

### Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)

- ▶ SIRS manifestiert sich mit zwei oder mehr der folgenden Bedingungen:
- ▶ Temperatur  $> 38^{\circ}\text{C}$  oder  $< 36^{\circ}\text{C}$
- ▶ Herzfrequenz  $> 90/\text{Min.}$
- ▶ Atemfrequenz  $> 20/\text{Min.}$  oder  $\text{paCO}_2 < 32 \text{ Torr } (< 4.3 \text{ kpa})$
- ▶ Leukozyten  $> 12\,000$ ,  $< 4000$  oder  $> 10\%$  unreife Formen

### Sepsis

Die systemische Antwort auf eine Infektion. Diese ist mit zwei oder mehr der SIRS-Bedingungen als ein Ergebnis einer Infektion definiert.

### Septischer Schock

Sepsis mit Hypotension trotz adäquatem Flüssigkeitsersatz. Kommt es zum septischen Schock, ist mit einer Sterblichkeitsrate im Mittel von 50 Prozent zu rechnen. Alle groß angelegten prospektiv-randomisierten Multizentrenstudien der letzten Jahrzehnte, die Medikamente testeten, die unter anderem in die immunologische ausgelöste Sepsis-Antwort des Körpers eingriffen, haben daran nichts ändern können.

	alle Patienten			Männliche Patienten 222 (58%)		Weibliche Patienten 160 (42%)	
	Gesamt- zahl	überlebt	gestorben	überlebt	gestorben	überlebt	gestorben
<b>Zahl der Patienten</b>	382	195 (51%)	187 (49%)	111 (50%)	111 (50%)	84 (53%)	76 (47%)
<b>Alter in Jahren</b>	66.0	63.6	68.5	61.3	67.6	66.8	69.8
<b>Dauer der intensiv- medizin. Behand- lung in Tagen</b>	18.6	20.6	16.5	22.2	18.0	18.5	14.4
<b>Künstl. Beatmung*) in Tagen</b>	13.3	13.0	13.8	15.1	14.9	12.0	9.6
<b>Gewicht in kg</b>	75.5	77.4	73.4	83.1	77.0	69.9	68.2
<b>Größe in m</b>	1.70	1.71	1.70	1.76	1.74	1.64	1.62

\*) Die Dauer der künstlichen Beatmung wurde nur für die beatmeten Patienten gemittelt.

Epidemiologische Daten von 382 Patienten mit abdominalem septischen Schock <sup>/1/</sup>

ist, zeigen die Erfahrungen bei der Implementierung von Checklisten im Rahmen des Aktionsbündnisses Patientensicherheit.

In keinem Fall schreibt das MEDAN-Alarmssystem diagnostische oder therapeutische Maßnahmen vor oder liefert eine Begründung für einen frühzeitigen Therapieabbruch. Dies bleibt elementare Aufgabe ärztlichen Handelns im Sinne von humanem Heilen unter Akzeptanz humanen Sterbens. Dass dies eine Gratwanderung sein kann, hat Volker von Loewenich treffend so beschrieben: »Es ist eine Illusion, Abgleiten sei nur in die Richtung eines schwindenden Respektes vor menschlichem Leben möglich. Man wandert nicht entlang einer schiefen Ebene, sondern vielmehr auf

einem Grat, von dem man nach zwei Seiten abstürzen kann: in den Verlust des Respektes vor der prinzipiellen Unantastbarkeit menschlichen Lebens auf der einen Seite, und auf der anderen Seite hinab in eine unerbittliche Lebenserhaltung, die keine Rücksichten mehr kennt auf das, was der Patient zu erdulden haben wird.«

#### Literatur

<sup>/1/</sup> Predicting death in abdominal septic shock patients, *JICM*, im Druck.

#### Die Autoren

**Prof. Dr. Ernst Hanisch**, 56, studierte Human- und Zahnmedizin an der Universität Erlangen. 1993 habilitierte er sich im Fachbereich Humanmedizin der Goethe-Universität, wo er seit 1998 außerplanmäßiger Professor ist. Seit 2003 ist er Chefarzt der Klinik für Viszeral- und Thoraxchirurgie an der Asklepios Klinik Langen, einem akademischen Lehrkrankenhaus der Goethe-Universität.

**Prof. Dr. Rüdiger Brause**, 50, studierte Physik an den Universitäten Saarbrücken und Tübingen. Nach seiner Promotion am Institut für Informationsverarbeitung an der Universität Tübingen zu den Möglichkeiten wahrscheinlichkeitstheoretischer Diagnose habilitierte er sich 1993 am Fachbereich Informatik der Goethe-Universität über das Thema »Informationsverarbeitung in neuronalen Netzen«. Seit 2005 ist er außerplanmäßiger Professor.

e.hanisch@asklepios.com  
www.dkmic.de

R.Brause@informatik.uni-frankfurt.de  
www.medan.de  
www.medan.de/datenbank/download\_database.htm

#### Anzeige

## Innovative Wege in **Forschung, Lehre** und **Therapie**

Am Universitätsklinikum Frankfurt stellen wir den Menschen in den Mittelpunkt. Heilung erfordert eine Atmosphäre des Vertrauens und des respektvollen Umgangs.

Das Klinikum ist international, nicht nur durch die Nähe zum Flughafen Frankfurt, sondern auch durch die Mitarbeiter und Patienten. Wir sind offen für andere Kulturen.

Enge Kooperationen mit vielen stationären und ambulanten Einrichtungen im Rhein-Main-Gebiet bringen weitere Vorteile für unsere Patienten.

- **Fachübergreifende Therapie**
- **Umfassende und individuelle Pflege**
- **Medizinische Spitzentechnologie**
- **Rundum-Versorgung**
- **Vorteil durch forschungsnahe Maximalversorgung**

Fordern Sie weitere Informationen an:

Pressestelle des Klinikums der Johann Wolfgang Goethe-Universität: Ricarda Wessinghage  
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main  
Tel: 069 / 63 01 - 77 64; Fax: 069 / 63 01 - 83 222  
Ricarda.Wessinghage@kgu.de • www.kgu.de • info@kgu.de



**Klinikum und Fachbereich Medizin der  
Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main**

*Gemeinsam mehr wissen, lehren und heilen*



In Deutschland werden pro Jahr etwa 30 000 Tonnen chemischer Pflanzenschutzmittel verbraucht. Gut die Hälfte davon entfällt auf die Herbizide. Die Fungizide machen etwa 35 Prozent des Gesamtverbrauchs aus. Der Rest entfällt auf Insektizide und Wachstumsregulatoren. In der Europäischen Union sind es insgesamt mehr als 200 000 Tonnen.



## Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz

Wie sich Anwendungsinteressen und Schutzanforderungen in Einklang bringen lassen

von **Florian Keil, Jörg Oehlmann und Ulrike Schulte-Oehlmann**

Seit die Firma Bayer 1892 mit dem Insektizid Dinitroresol das erste synthetische Pflanzenschutzmittel eingeführt hat, werden Fluch und Segen des chemischen Pflanzenschutzes kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite hat die Entwicklung immer neuer Wirkstoffe über die Jahrzehnte zu einer erheblichen Steigerung der Ernteerträge verholfen. Inzwischen müssen die meisten Landwirte eine Vielzahl von Pflanzenschutzmitteln einsetzen, um das hohe Ertragsniveau halten zu können. Auf der anderen Seite wurde schon früh erkannt, dass sich die Chemikalien in Nahrungsmitteln, Gewässern und Böden anreichern und dort ein mögliches Risiko für Mensch und Umwelt darstellen.

Mit umfassenden rechtlichen Regelungen zur Zulassung und Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln wurde in Deutschland schon früh versucht, diesen Risiken zu begegnen. Nicht zuletzt in den aktuellen Debatten um Pestizidrückstände in Obst und Gemüse wurde aber auch immer wieder deutlich, dass sich der Zielkonflikt zwischen Anwendungsinteressen und Schutzanforderungen rechtlich nicht vollständig lösen lässt. Im transdisziplinären Projekt *start<sub>2</sub>* entwickeln Wissenschaftler der Goethe-Universität und des Instituts für sozial-ökologische Forschung (ISOE) daher gemeinsam mit weiteren Forschungspartnern Handlungsstrategien, die helfen sollen, die Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz nachhaltig zu stärken.

Das Grundprinzip lautet dabei: Vorsorge durch Kooperation. Das heißt, dass alle relevanten Akteure, vom Pflanzenschutzmittelhersteller über die Landwirte bis hin zu den Wasserversorgern in gemeinsamer Ver-

antwortung handeln. Das ist nur möglich, wenn Vertreter dieser Akteursgruppen in den Forschungsprozess einbezogen und individuelle Handlungsmöglichkeiten für die verschiedenen Bereiche entwickelt werden.

### Im Fokus: hormonell wirksame Pflanzenschutzmittel

Besondere Risiken für Mensch und Umwelt werden bei Chemikalien vermutet, die bei Lebewesen gesundheitliche Schäden auslösen, indem sie auf ihr Hormonsystem wirken. Sie haben das Potenzial, nicht nur das Fortpflanzungssystem von Mensch und Tier negativ zu beeinflussen, sondern auch charakteristische Störungen in ihrem Schilddrüsen-, Nerven- und Immunsystem auszulösen. Um eine Einschätzung zu gewinnen, wie viele der aktuell in Deutschland zugelassenen 250 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Verdacht stehen, solche »endokrinschädlichen« Eigenschaften zu haben, wurden vom Institut für Ökologie, Evolution und Diversität der Goethe-Universität verschiedene öffentlich zugängliche Listen und Datenbanken ausgewertet. Ohne die Validität der zugrunde liegenden toxikologischen Studien im Einzelnen überprüfen zu können, ergab sich dabei, dass derzeit 41 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe auf dem Markt sind, die von mindestens einer der verwendeten Quellen als endokrinschädlich eingestuft werden. Weitergehende Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Wirkstoffe in Handelspräparaten vorkommen, die vorwiegend für den Einsatz im Getreide- und Kartoffelanbau empfohlen werden.

Die Zahlen belegen, dass eine mögliche hormonelle Wirksamkeit bei Pflanzenschutzmitteln ein relevantes

Problem darstellt. Nicht zuletzt aus diesem Grund hat das Europäische Parlament im Januar 2009 eine Verordnung verabschiedet, die die Zulassung von chemischen Pflanzenschutzmitteln neu regelt. Danach können künftig endokrinschädliche Pflanzenschutzmittel von der Zulassung ausgeschlossen werden. Nach welchen wissenschaftlichen Kriterien die Endokrinschädlichkeit eines Pestizids bestimmt werden soll, ist jedoch derzeit noch offen. Die neue Verordnung verlangt, dass die EU-Kommission diese Kriterien bis 2013 vorlegt. Trotz dieser wichtigen Verschärfung des Zulassungsrechts ist die besondere Problematik endokrinschädlicher Pflanzenschutzmittel aus Sicht von *start<sub>2</sub>* damit jedoch noch nicht nachhaltig gelöst und eine weitergehende Risikovorsorge geboten.

Denn zum einen ist die Problematik von Gemischwirkungen bei endokrinschädlichen Substanzen besonders relevant, denn sie treffen auf ein präformiertes System im Organismus. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich dort negative Effekte mehrerer Substanzen addieren oder gar verstärken, ist daher besonders groß. Zum anderen wird auch in Zukunft die Wirkung stets nur an Stellvertreterorganismen geprüft. Dadurch wird aber vernachlässigt, dass es gerade im Bereich endokriner Effekte besonders sensitive Organismen geben kann. Der Ansatz von *start<sub>2</sub>* war es daher, den Fokus auf endokrinschädliche Pflanzenschutzmittel zu richten und Handlungsvorschläge zu erarbeiten, wie der Umgang mit Risikostoffen im chemischen Pflanzenschutz insgesamt verbessert werden kann.

### Wie Landwirte den chemischen Pflanzenschutz bewerten

Entscheidend ist, dass Handlungsvorschläge zur Risikovorsorge praxistauglich sind. Das heißt im Besonderen: Sie müssen sich in den betrieblichen Alltag der Landwirte integrieren lassen. Im Rahmen von *start<sub>2</sub>* wurden daher Landwirte zu ihren Einstellungen zum Pflanzenschutz befragt. In ausführlichen Einzelinterviews wurde deutlich, dass deutsche Landwirte ihren Handlungsspielraum beim Pflanzenschutz als nur gering einschätzen und dies umso mehr, je intensiver gewirtschaftet wird und je größer ein Betrieb ist.

Übergreifend zeigte sich, dass eine Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln abhängig davon ist, wie stark ein Betrieb spezialisiert ist und inwieweit er etwa Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und Sortenauswahl noch variieren kann.

Auf Basis dieser Ergebnisse führte das Projekt eine repräsentative Befragung von Landwirten in Deutschland durch. In Telefoninterviews wurden 527 Landwirte konventioneller Ackerbaubetriebe aller Größenklassen befragt. Sie wurden unter anderem gefragt, wie relevant unterschiedliche Informations- und Beratungsformen für sie sind. Außerdem wollten wir wissen, ob ihnen das Problem endokrinschädlicher Pflanzenschutzmittel bekannt ist und unter welchen Bedingungen sie bereit wären, die Mittel zu ersetzen.

In Deutschland gibt es rund 17 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche. Mehr als zwei Drittel davon entfallen auf den Ackerbau, wobei der Getreideanbau mit rund 6,5 Millionen Hektar den größten Flächenanteil hat. Da der Einsatz von Herbiziden wesentlich an den Getreideanbau gebunden ist, ist ihr Verbrauch in Deutschland besonders hoch.



### Die Autoren

**Dr. Florian Keil**, 40, ist seit 2003 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter am ISOE. Er studierte Physik, Mathematik und Philosophie an der Universität Hamburg; 2001 promovierte er in Experimentalphysik an der Universität Heidelberg. Seine Forschungsschwerpunkte sind Wasserforschung, Modellierung und Simulation sowie Methoden transdisziplinärer Forschung. Er koordinierte neben *start<sub>2</sub>* die Verbundprojekte INTAFERE ([www.intafere.de](http://www.intafere.de)) und *start* ([www.start-project.de](http://www.start-project.de)), in denen die Goethe-Universität und das ISOE aktuelle Fragestellungen zum Thema Wasserqualität bearbeitet haben. Neben der Goethe-Universität und dem ISOE sind an *start<sub>2</sub>* das Universitätsklinikum Freiburg, das Büro für Agrar- und Regionalentwicklung und das

Büro für Agrarsoziologie und Landwirtschaftskultur beteiligt.

**Prof. Dr. Jörg Oehlmann** leitet seit 2001 die Abteilung Aquatische Ökotoxikologie am Institut für Ökologie, Evolution und Diversität des Fachbereichs Biowissenschaften. Im Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiKF) koordiniert er gemeinsam mit zwei Kollegen den Projektbereich D (Laborzentrum), und in der kürzlich gegründeten Goethe Graduate Academy ist er Sprecher des Graduiertenzentrums GRADE Sustain. Seine Forschungsinteressen umfassen die Ökotoxikologie und Wirkungsmechanismen hormonaktiver Chemikalien sowie Kombinationseffekte von Schadstoffen und Klimawandel auf aquatische Ökosysteme.

**Dr. Ulrike Schulte-Oehlmann** studierte Biologie an der Universität Münster und promovierte im Bereich Zoologie/Ökotoxikologie. Anschließend war sie vier Jahre als Umweltwissenschaftlerin am Internationalen Hochschulinstitut Zittau tätig. Seit 2001 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Aquatische Ökotoxikologie am Institut für Ökologie, Evolution und Diversität im Fachbereich Biowissenschaften. Sie koordinierte und bearbeitete zahlreiche Drittmittelprojekte zur Wirkungserfassung hormonschädigender Umweltkontaminanten (Pflanzenschutzmittel, Industriechemikalien, Arzneimittel), unter anderem das von der EU geförderte Projekt COMPRENDO – Comparative Research on Endocrine Disrupters.

[oehlmann@bio.uni-frankfurt.de](mailto:oehlmann@bio.uni-frankfurt.de) [schulte-oehlmann@bio.uni-frankfurt.de](mailto:schulte-oehlmann@bio.uni-frankfurt.de) [keil@isoe.de](mailto:keil@isoe.de)



Zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers werden in Deutschland unterschiedliche Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Einige davon stehen im Verdacht, endokrinschädliche Eigenschaften zu haben. Zwar ist der Kartoffelanbau in Deutschland flächenmäßig relativ unbedeutend. Die hohe Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes macht ihn für *start<sub>2</sub>* jedoch zu einem wichtigen Untersuchungsgebiet.

Es wurde auch erhoben, inwieweit sie die Vorschriften bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln einhalten und umsetzen. Dabei zeigte sich Folgendes:

Der Informationsgrad über die Problematik endokrinschädlicher Pflanzenschutzmittel ist niedrig: Nur 52 Prozent der Landwirte haben schon einmal davon gehört, 48 Prozent dagegen noch nie. 31 Prozent der Landwirte geben an, sie wären »ganz bestimmt« bereit, solche Mittel zu ersetzen, auch wenn das Ersatzmittel in seiner Wirkung nicht ganz so gut wäre. 19 Prozent sagen, sie würden »ganz bestimmt« ein anderes Mittel wählen, auch wenn es teurer wäre. Diese Bereitschaft ist in den großen Betrieben (über 100 Hektar) deutlich niedriger: Hier sind nur noch acht Prozent »ganz bestimmt« zur Substitution bereit.

Betrachtet man die unterschiedlichen Einstellungen zum Pflanzenschutz, wird deutlich: Das wichtigste Argument für eine sparsame Verwendung sind die Kosten. Für 90 Prozent der Landwirte trifft die Aussage »Entscheidend ist es, die Kosten für Pflanzenschutzmittel so weit wie möglich zu reduzieren« »eher« oder »genau« zu.

An oberster Stelle der genutzten Informations- und Wissensquellen steht die »eigene langjährige Erfahrung«: Für 95 Prozent ist sie »wichtig« oder »sehr wichtig«. Es

folgen Fachbücher/Fachzeitschriften (80 Prozent), der Austausch mit Berufskollegen (79 Prozent), die amtliche Pflanzenschutzberatung (78 Prozent) und die Vorgaben der Hersteller (76 Prozent). Weniger wichtig sind dagegen private Berater (50 Prozent) und das Internet (45 Prozent).

Allgemein können die Landwirte die geltenden Vorschriften im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln im Alltag gut umsetzen. Schwierigkeiten wurden dagegen selten berichtet. So geben nur drei Prozent an, dass sie teilweise Restmengen nicht ordnungsgemäß entsorgen können. Immerhin 18 Prozent berichten jedoch, dass es nicht immer möglich ist, die Kanister zu öffnen und das Spritzgerät zu befüllen, ohne dabei etwas zu verschütten.

### Die Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz stärken

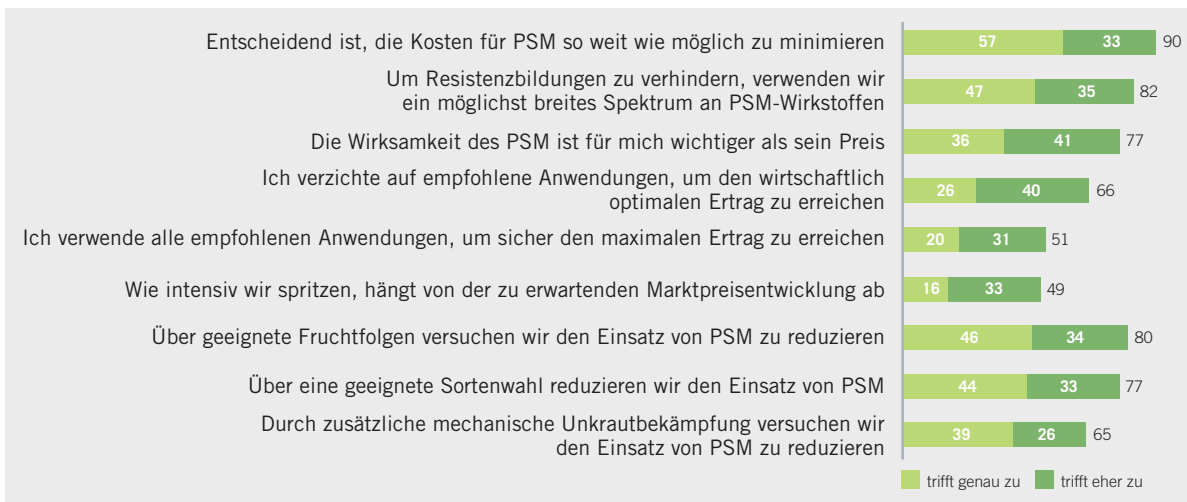
Nachhaltige Fortschritte in der Risikovorsorge können nur erzielt werden, wenn in möglichst allen Bereichen Handlungsoptionen entwickelt werden. In *start<sub>2</sub>* geschah das in den Bereichen »Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln«, »Landwirtschaftliche Pflanzenschutzpraxis« und »Gewässer- und Trinkwasserschutz«.

Für *start<sub>2</sub>* durchgeführte standardisierte Untersuchungen am Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene des Universitätsklinikums Freiburg haben ergeben, dass keiner der 41 als möglicherweise endokrinschädlich eingestuftes Pflanzenschutzmittelwirkstoffe leicht biologisch abbaubar ist. Das ist für eine Zulassung zwar nicht zwingend, jedoch verringern Wirkstoffe, die schnell und vollständig abgebaut werden, mögliche Risiken für Mensch und Umwelt – sofern diese Eigenschaften nicht durch erhöhte Aufwandmengen und häufigere Anwendungen kompensiert werden müssen. Im Projekt wurde daher die Frage gestellt, ob ein Pflanzenschutzmittelwirkstoff so gestaltet werden kann, dass er wirksam und umweltfreundlich zugleich ist? Gezieltes Moleküldesign ist die innovative Antwort, die die Chemiker des Universitätsklinikums Freiburg auf diese Frage geben. An anderen umweltrelevanten Stoffgruppen wie Arzneimitteln konnte bereits gezeigt werden, dass dieser Ansatz grundsätzlich funktioniert. Im Projekt wurden Maßnahmen konzipiert, um dieses nachhaltige Gestaltungsprinzip in Forschung und Entwicklung langfristig durchzusetzen.

Die weitergehende Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz muss als gemeinsames Anliegen von Landwirtschaft und Gesellschaft verankert werden.

### Literatur

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2010) <i>Berichte zu Pflanzenschutzmitteln 2008</i> Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Berlin (Download unter <a href="http://www.bvl.bund.de">www.bvl.bund.de</a> ; letzter Zugriff am 03.02.2010).	Fink-Keßler A und Jürgens K (2009) <i>Die Minderung von Risiken durch endokrinschädliche Pflanzenschutzmittel als Handlungsfeld in der Landwirtschaft</i> ISOE-Materialien Soziale Ökologie, Nr. 31. Institut für sozial-ökologische Forschung ISOE. Frankfurt am Main (Download	unter <a href="http://www.start-project.de">www.start-project.de</a> , letzter Zugriff am 03.02.2010).  European Union (2009) <i>Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the</i>	<i>market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC</i> Official Journal of the European Union 52, 1–51.  McKinlay R, Plant JA, Bell JNB und Voulvoulis N (2008) <i>Endocrine disrupting pesticides: Implications for risk assessment</i> . En-	viron. Int. 34, 168–183.  Sturm S, Kiefer J und Eichhorn E (2007) <i>Befunde von Pflanzenschutzmitteln in Grund- und Oberflächenwässern und deren Eintragspfade. Bedeutung für die Wasserwirtschaft und das Zulassungsverfahren</i> . In: DVGW-Technolo-	giezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe (Hrsg.). <i>Pflanzenschutzmittel in Böden, Grund- und Oberflächenwasser – Vorkommen, Abbau und Zulassung</i> . Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser Karlsruhe 31, 185–311.
---	--	---	--	--	--



Im Projekt *start<sub>2</sub>* wurden über 500 Landwirte konventioneller Ackerbaubetriebe zu ihren Einstellungen zum Pflanzenschutz befragt. Dabei zeigte sich, dass es für die große Mehrheit der Landwirte in Deutschland entscheidend ist, die Kosten für Pflanzenschutzmittel so weit wie möglich zu reduzieren.

Auf diese Weise können Akzeptanzprobleme bei den Landwirten vermieden werden, wie sie in den empirischen Untersuchungen von *start<sub>2</sub>* deutlich geworden sind. Kernelemente einer solchen Handlungsstrategie sind daher die Verbesserung und thematische Erweiterung der landwirtschaftlichen Beratungsangebote und eine Regionalisierung des Risikomanagements. Dafür könnten »Expertenteams« gebildet werden, die sich aus Landwirten sowie aus Vertretern der Agrarindustrie, der Verwaltungs- und Bildungseinrichtungen, der Beratung, der Agrarpolitik und der Agrarverbände zusammensetzen. Sie sollten bereit sein, gemeinsam mit Umweltverbänden, der Wasserwirtschaft sowie dem Landschafts- und Naturschutz neue Lösungen zur Stärkung der Risikovorsorge im Pflanzenschutz zu finden und konkurrierende Perspektiven zu überwinden.

Als dritter Weg sollte eine nachhaltige wasserwirtschaftliche Strategie entwickelt werden, um Gewässerbelastungen durch Pflanzenschutzmittel weiter zu verringern. Grundprinzip sollte sein, möglichst an der Quelle anzusetzen und die Stoffe bereits vor dem Eintrag in die aquatischen Systeme zurückzuhalten. Wie Untersuchungen der Goethe-Universität und des ISOE gezeigt haben, empfiehlt es sich, die bestehenden Kooperationen zwischen Wasser- und Landwirtschaft auszubauen. Freiwillige Vereinbarungen, bei denen Landwirte auf den Einsatz endokrinschädlicher Stoffe verzichten und dafür etwa bei der Umstellung auf ökologische Landwirtschaft gefördert werden, sind dafür ein Beispiel. Dort, wo Grundwasserbelastungen nicht ausgeschlossen werden können, muss zum Trinkwasserschutz Aufbereitungstechnik eingesetzt werden, wenn Grenzwerte überschritten werden. Die Bundesländer sollten für solche Fälle Gerätepools aufbauen, aus denen betroffene Wasserwerke kostenpflichtig entsprechende Technik ausleihen können.

**Die systemische Perspektive**

Für die drei vorgestellten Bereiche wurden in *start<sub>2</sub>* umfassende Kataloge mit Maßnahmen erarbeitet, die jeweils für sich zu einer Stärkung der Risikovorsorge beitragen können. Der chemische Pflanzenschutz ist jedoch ein komplexes System, in dem eine Vielzahl von Faktoren und Akteuren zusammenwirken. In welchem Umfang konkrete Maßnahmen zur Risikominderung beitragen, wo möglicherweise Handlungskonflikte aufbrechen, wo aber auch Synergien bei der Risikovorsor-

ge genutzt werden können, wird in der Schlussphase des Projekts untersucht. Ziel dieser Bewertung ist es, einzelne Maßnahmen aus den drei Bereichen so zu einer Gesamtstrategie zu verknüpfen, dass die Risikovorsorge im chemischen Pflanzenschutz dauerhaft gestärkt werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, wird nicht nur ein Computer-basiertes Modell zur Abschätzung der Wirkung von Risikominderungsmaßnahmen entwickelt, sondern auch die Sicht der Praxis integriert: Vertreter der landwirtschaftlichen Praxis, Beratung und Verwaltung, der Chemischen Industrie, der Wasserwirtschaft, der Wissenschaft und der Behörden bringen ihr Wissen direkt in die Formulierung der Gesamtstrategie ein.

Die Abschluss-ergebnisse des Projekts werden auf der *start<sub>2</sub>*-Homepage unter [www.start-project.de](http://www.start-project.de) abrufbar sein.



Pflanzenschutzmittel gelangen auf verschiedenen Wegen in Flüsse und Seen. Dazu gehören die Erosion, die Verdunstung und die Abdrift aus den Spritzdüsen. Wenn Landwirte ihr Spritzgerät auf dem Hof reinigen, können die Stoffe zudem mit dem Abwasser über die Kläranlagen in Oberflächengewässer eingetragen werden.

## Das Frankfurter Modell: Islamische Theologie im Dialog der Disziplinen

Auf dem schwierigen Weg zur Ausbildung von Religionslehrern und Imamen



Im Gespräch: Prof. Dr. Dr. Matthias Lutz-Bachmann, Vizepräsident der Goethe-Universität, Prof. Dr. Ömer Özsoy, Professor für Islamische Theologie und Ulrike Jaspers, Redakteurin von »Forschung Frankfurt«.

ist der Schritt nur, weil es keine Vorlagen gibt, die wir kopieren müssten oder könnten. Natürlich haben wir interessante Vorbilder in Frankreich, in England, in denen andere Traditionen anzutreffen sind. Und es gibt jetzt auch Versuche, eine europäische Perspektive in der deutschen Diskussion heranzuziehen. Es ist das Neue, das ich als Herausforderung sehe; diese experimentelle Seite, die bei jedem Neuen unvermeidlich ist, wollen wir jetzt hier in Frankfurt in Angriff nehmen.

? Nachdem Politiker jahrelang ignoriert haben, dass Deutschland gut ausgebildete islamische Theologen braucht, hätten sie nun lieber gestern als heute qualifizierte Lehrer für den islamischen Religionsunterricht. Herr Prof. Özsoy, Sie warnen vor aktionistischen Schnellschüssen – warum?

**Özsoy:** Weil ich der Auffassung bin, dass man die Sache verkehrt herum angeht: Man spricht direkt von der Ausbildung der Imame und Lehrer, wo es doch an islamischen Theologen in Hochschulen mangelt, die für diese Ausbildung fachlich fundiert sorgen könnten. Außerdem kann sich die Entwicklung einer islamischen Theologie mit dem pädagogischen Aspekt bei Weitem nicht zufrieden geben. Gesellschaftliche Belange und Debatten über den Islam haben auch das akademische Milieu erreicht und erfordern daher theologisch fundierte, authentische Perspektiven. Hinzu kommt schließlich, dass die Muslime über ihre Religion

eigenständig reflektieren können müssen. Man muss jetzt daher zunächst die hierfür notwendigen theologischen Grundlagen etablieren und den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Gerade diesen Ansatz versuchen wir in Frankfurt umzusetzen, aber auch eine Kooperation mit bestimmten deutschen und internationalen Universitäten ist unerlässlich.

? Im Januar hat sich der Wissenschaftsrat, der die Bundesregierung und die Landesregierungen in Fragen der Wissenschaft und Forschung berät, dafür ausgesprochen, dass deutsche Universitäten Religionslehrer und Imame ausbilden sollen. Ein längst überfälliger, aber auch kühner Schritt nach vorn – warum, Herr Prof. Lutz-Bachmann?

**Lutz-Bachmann:** Weil wir in Deutschland weder eine gewachsene Tradition der islamischen Theologie noch der islamischen Religionswissenschaft besitzen. Kühn

? Wenn die hessische Kultusministerin Dorothea Henzler islamischen Religionsunterricht an staatlichen Schulen zu einer der vordringlichen Aufgaben erklärt, müsste das Land einen solchen Studiengang doch auch personell ausstatten. Welche Signale gibt es aus Wiesbaden?

**Lutz-Bachmann:** Noch ist der Religionsunterricht an den hessischen Schulen von der Grundschule bis zum Gymnasium nicht beschlossen. Danach wird sich auch die Bedarfsermittlung an Lehrern ausrichten. Für uns im Präsidium der Goethe-Universität ist es völlig selbstverständlich, dass, wenn das Land diesen Unterricht wünscht, es auch für die Ausbildung der Lehrkräfte in die Verantwortung treten wird. Wir als die Universität mit den meisten Lehramtsstudiengängen in Hessen werden dann mit dem Land über entsprechende Lehrstellen an der Universität für Religionspädagogik und -didaktik des islamischen Religionsunter-

richts reden müssen. Die Signale sind bereits auf eine kooperative Bewältigung dieser gemeinsamen Aufgabe gestellt, beide Professoren des Instituts sitzen auch am Runden Tisch für islamischen Religionsunterricht, der vom hessischen Integrationsministerium in Zusammenarbeit mit den Kultus-, Wissenschafts- und Innenministerien eingerichtet wurde.

? Die Experten des Wissenschaftsrats haben empfohlen, dass an zwei oder drei deutschen Universitäten Zentren für islamische Studien mit jeweils vier bis fünf Professuren etabliert werden sollten. Wie positioniert sich Frankfurt in der Konkurrenz mit Heidelberg, Tübingen, Münster, Osnabrück, München und Freiburg?

**Lutz-Bachmann:** Wir sehen das nicht als Konkurrenzkampf – wir sollten, wie Herr Özsoy es schon gesagt hat – mehr kooperieren. Gemeinsam darüber nachdenken, wie können wir diesen Prozess zur Etablierung der islamischen Theologie in Deutschland konstruktiv und fruchtbar steuern. Die Goethe-Universität ist durch ihre Vorgeschichte besser als alle anderen Universitäten prädestiniert: Wir haben die beiden Stiftungsprofessuren für islamische Religion durch die Stiftungszuwendung und den Vertrag zwischen Goethe-Universität und Diyanet, wir haben ein interessantes wissenschaftliches Spektrum von Disziplinen, in dessen Konzert die islamische Theologie ihre Stimme erheben kann: Arabische Philologie, Kulturwissenschaften, die beiden christlichen Theologien, die Judaistik, die Philosophie und die Religionswissenschaft. Die Zeit ist reif, wir bereiten zurzeit ein Curriculum für einen wissenschaftlich fundierten und personell gut ausgestatteten Studiengang islamische Theologie vor, der im Wintersemester starten kann.

? Lehre und Forschung zum Islam richten sich auch in Frankfurt neu aus: Die glaubensneutralen Religionswissenschaften werden ergänzt durch die Theologie, die wissenschaftliche Lehre von einer als wahr vorausgesetzten Religion. Wie steht es mit den Vorbereitungen für den neuen Studiengang, Herr Prof. Özsoy?

**Özsoy:** Unser Institut und die Universitätsverwaltung haben lange Zeit sehr intensiv an dem gemeinsamen Konzept gearbeitet. Zurzeit entwickeln wir konkret Module und beschreiben die Inhalte. Bald werden wir unser Konzept in einem internationalen Expertenworkshop diskutieren und abschließend beraten. Wir sehen uns berechtigt, für unser Modell zu beanspruchen, dass es aus zwei Gründen der Pionier der institutionell-universitären Verankerung der islamischen Theologie in Deutschland sein wird: Erstens erfolgt es in der selbstständigen Einheit eines Instituts für Islamstudien und zweitens zeichnet es sich durch sein wissenschaftliches Theologieverständnis aus. Wir legen auf die Fachautonomie der islamischen Theologie einen zentralen Wert, sehen aber die Theologie nicht als eine Sonderhermeneutik aus der Innenperspektive, sondern als Teil dieses ganzen Konzerts der Disziplinen. Und das ist das wirklich Neue und eine wirklich große Herausforderung.

? Wie viele Studierende werden in der ersten Phase mit dem Studium der islamischen Theologie beginnen?

**Özsoy:** Da lässt sich zu diesem Zeitpunkt nur spekulieren. Derzeit haben wir über 130 Studierende in unserem religionswissenschaftlichen Teilstudiengang. Da wir künftig neben ihm ein vollwertiges Studium der islamischen Theologie als Bachelor-Studiengang anbieten werden, der nicht wie bisher als ein Angebot der Religionswissenschaften firmiert ist, dürften sich



vermutlich erheblich mehr als die bisherigen etwa 30 Studierenden pro Semester für das neue Fach interessieren.

**Lutz-Bachmann:** In den ersten Studienjahren liegt ein deutlicher Schwerpunkt auf dem Erwerb der arabischen Sprache, das müssen wir auch personell bewältigen. Etwa 30 bis 40 Studierende pro Semester wäre eine gute Größe, nach sechs Semestern lägen wir dann bei etwa 200 Studierenden.

? Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, islamische Theologie an deutschen Universitäten anzubieten, um – wie es heißt – »eine reflexive Selbstvergewisserung der pluralen islamischen Tradition im Dialog mit den anderen Universitätsdisziplinen zu fördern«. Knüpft diese Formulierung nicht an die Tradition an, die seit Gründung der Frankfurter Universität gepflegt wird?

**Lutz-Bachmann:** Ja, sehr gut, es ist eine Weiterentwicklung dieser Tradition. Die Goethe-Universität ver-





zichtete bei der Gründung bewusst auf eine theologische Fakultät, erst deutlich später wurden – durch die Ausbildung von Religionslehrern erforderlich – die zwei christlich-theologischen Fachbereiche eingerichtet. In diesem Sinne ist bereits ein Weg in eine der Selbstreflexion kritischer Sozialwissenschaften und Geisteswissenschaften verpflichteten Theologie vorbereitet. Es fehlte uns noch die Stimme der jüdischen Theologie und der islamischen Theologie. Im Fachbereich Evangelische Theologie ist zumindest die jüdische Religionsphilosophie angesiedelt, die in eben diesem Konzert der mit den Religionen befassten Disziplinen eine wichtige Rolle spielt. Frankfurt nimmt so einen wichtigen Platz in der europäischen Religionsdebatte ein.

? Herr Prof. Özsoy, Sie kommen aus der liberalen Ankaraer Schule, die schon Ende der 1990er Jahre formulierte, dass die Vorschriften des Islam nicht dogmatisch festgeschrieben seien und dass der Koran ein historisches Dokument sei.

**Özsoy:** Zunächst gestatten Sie mir eine Klarstellung und eine Korrektur: Der Islam hat natürlich festgeschriebene Glaubensgrundlagen und ethisch-praktische Vorschriften, die die Essenz der Religion ausmachen. Das Problem rührt daher, diese universalen Inhalte werden in Offenbarungsschriften immer kontextbezogen, diskursiv, dialogisch und natürlich in einer bestimmten Sprache vermittelt. In dem Sinne ist der Koran auch als historisch anzusehen. In der westlichen Rezeption der türkischen Theologie wird von einer »Anka-

raer Schule« gesprochen, welche dann explizit auf diesen historisch-kritischen koranhermeneutischen Ansatz reduziert wird. Wenn ich mir das so anschau, sehe ich eine einheitliche Schule in meiner Heimatfakultät in Ankara nicht. Vor diesem Hintergrund fühle ich mich verantwortlich gegenüber meinen Kollegen, die anders denken, die sich zum Beispiel mit einem solchen historischen Koranverständnis nicht anfreunden können oder eher traditionalistisch agieren.

Gewiss tut sich in der türkischen Theologie etwas. Ich würde allerdings unter der Bezeichnung »Schule« nicht eine bestimmte Fakultät, sondern einen Arbeitskreis verstehen, der die Zeitschrift »Islamiyat« veröffentlichte, als die einzige Zeitschrift, in der auch traditionskritische, erneuerungsorientierte Ansichten veröffentlicht werden durften. Ich würde diese Position eher als erneuerungsorientiert denn als reformistisch oder modernistisch bezeichnen. Ich sehe mich auch eher als ein Erinnerer, im Sinne von Erinnerung an die alte Interpretationskultur der ersten Gelehrtengenerationen der Muslime, denn als Reformist oder Modernist. Das Wort »Reform« ist im islamischen Raum mit nicht ganz unschuldigen Inhalten gefüllt, ebenso »Modernismus«. Dieser Einwand ist ideengeschichtlich wie theologisch nachvollziehbar und sollte auch bei der Diskussion berücksichtigt werden.

? Die Sure 24, 31 (»Und sprich zu den gläubigen Frauen, dass sie ihre Blicke zu Boden schlagen und ihre Keuschheit wahren und ihren Schmuck nicht zur Schau tragen sollen – bis auf das, was davon sichtbar sein darf, und dass sie ihre Tücher um ihre Kleidausschnitte schlagen ...«) wird von vielen Muslimen als Verschleierungsgebot interpretiert. Wenn Sie die Methode der historischen Hermeneutik, des Verstehens und Auslegen eines bedeutenden Textes aus geschichtlicher Perspektive auf diese Sure des Korans anwenden, zu welcher Interpretation gelangen Sie?

**Özsoy:** Ich finde, dass ist nicht nur ein koranexegetisches Problem, sondern auch sozial-gesellschaftliches. Die meisten islamischen Theologen sehen die Verhüllung der Haare für Musli-

minnen als Pflicht an, nicht nur deshalb, weil diese im Koran vorkommt, sondern auch deshalb, weil diese seit der Offenbarungszeit zu den authentischsten Traditionen der Muslime gehört. Das kann man aus religionsgeschichtlicher Perspektive nicht bestreiten. Auch ich habe großen Respekt vor Frauen, die aus eigener Überzeugung Kopftuch tragen, die es aber keinen anderen vorschreiben. Abgesehen davon, was man vom Kopftuchtragen aus theologischer Sicht hält, bin ich genauso gegen Kopftuchverbot, wie ich auch gegen öffentliches Kopftuchgebot bin, weil ich beides als eine klare Menschenrechtsverletzung betrachte.

Was die Auslegung dieser Koranpassage angeht, so schau ich direkt darauf, was für einen historischen Kontext diese Aussage gehabt haben könnte, um verstehen zu können, wer da angesprochen wird, was behandelt wird und



schließlich was gesagt und was gemeint wird. Diese Textstelle bezieht sich offensichtlich auf eine bestimmte semitisch-arabische Gewohnheit, die eher gesellschaftlich als religiös angelegt war und nach der die freien, verheirateten Frauen sowieso ihre Haare bedeckt hatten. Diese Frauen sind später durch den Koran dazu aufgefordert worden, mit ihren Tüchern auch ihr Dekolleté zu bedecken. Diese Aussage in Sure 24 folgt also der alten Tradition, der vorhandenen Sittlichkeit der Araber, nach der Frauen bereits in vorislamischer Zeit Kopftuch trugen.

Diese Hintergrundinformation konfrontiert den Interpreten des

Korans mit einer weiteren Frage, wie soll man mit diesem Text umgehen in einem Kontext, wo diese Sittlichkeitsform nicht mehr im Umlauf oder von Relevanz ist – nämlich in einem deutschen, in einem türkischen Kontext oder in zeitlich, räumlich, kulturell, mental unterschiedlichen Kontexten im 21. Jahrhundert? Diese historische Hinterfragung führt uns natürlich zu abweichenden Ergebnissen, als wenn wir den Koran wörtlich und geschichtslos lesen würden. Die übergeschichtliche Botschaft dieser Passage aus einer historischen theologischen Sicht ist, dass die Männer und Frauen einander nicht als Verführungsfaktor, sondern als Mitmenschen ansehen und dafür Sorge tragen sollen, dass aus ihrer Kleidung und ihrem Verhalten kein verführerisches sexuelles Signal herausgeht. Das ist ein übergeschichtliches ethisches Prinzip, das sich je nach Kultur und Gewohnheit aktualisieren lassen könnte. Denn auch die sexuelle Relevanz ist immer kulturell und mental unterschiedlich geprägt. Das heißt schließlich, dass dieses koranische Prinzip nicht auf das Kopftuch zu reduzieren ist.

? Bei einer der drei Symposien zum Themenfeld »Geistiges Erbe des Islams«, die Sie mit Ihrem Team in den vergangenen Jahren mit großer öffentlicher Resonanz hier in Frankfurt veranstaltet haben, ging es auch um das Thema, wie der Koran als ein Text aus dem siebten Jahrhundert in die Moderne transportiert werden kann. Zeichnet sich in diesem intellektuellen Disput eine gemeinsame Richtung ab? Inwieweit haben Sie auch arabische Intellektuelle in diese Diskussion mit eingebunden?

**Özsoy:** Das Institut veranstaltet diese Symposien zusammen mit dem Förderverein »GEFIS Gesellschaft zur Förderung der Islamstudien«. Da zeichnet sich folgende gemeinsame Richtung ab: Aktualisierung und Weiterentwicklung der klassischen Methoden der islamischen Theologie im Kontext der Methodenvielfalt der Universität und Vergewärtigung des geistigen Erbes des Islams innerhalb der wertpluralen Gesellschaft. Diese Zielsetzung fordert eine dialogische Diskussionskultur über den Islam,

in der Binnen- und Außenperspektiven miteinander in Berührung kommen und sich austauschen können. Es ist in vergangenen Veranstaltungen so gut gelungen, dass jetzt alle Seiten von Frankfurt erwarten, diese Brückenfunktion zwischen verschiedenen islamwissenschaftlichen und islamisch-theologischen Positionen weiterhin durchzuführen.

Natürlich haben wir bisher auch arabische Intellektuelle in diese Diskussion mit eingebunden. Ohne die Leistungen in der arabischen Welt, ohne viele der ägyptischen Gelehrten und Denker zum Beispiel könnte man von einem zeitgenössischen islamischen Denken kaum sprechen. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass arabischstämmige Akademiker und Studierende in Deutschland großes Interesse an unserem Angebot sowie unsere Veranstaltungen zeigen.

? Mehr als 15 Millionen Muslime leben in Europa und praktizieren je nach Herkunftsregion ihren Glauben in ganz unterschiedlicher Weise. Andererseits gibt es Anstrengungen von islamischen Intellektuellen, den Weg zu einem Euro-Islam zu ebnet. Stoßen da zwei Welten aufeinander?

**Lutz-Bachmann:** Wahrscheinlich mehr als zwei Welten, und das ist die Pluralität einer Welt unter den Bedingungen der Globalisierung. Wir werden nicht nur zwei Herkunftsregionen islamischer Religionsorientierungen in Europa integrieren, wir werden auch verschiedene Christentümer und verschiedene andere religiöse Traditionen integrieren. Es wird schwierig werden, dass die großen



Bewegungen ihre jeweilige religiöse Mitte identifizieren können.

? Gerade im Islam existieren viele verschiedene Richtungen, Sunniten und Schiiten, Aleviten und Ahmadiyya, um nur einige zu nennen. Was bedeutet dies für die universitäre Ausbildung von islamischen Religionslehrern und Imamen? Wird es wie bei den Katholiken und Protestanten langfristig verschiedene Studiengänge geben müssen?

**Özsoy:** Ob auch die islamische Theologie langfristig von mehreren konfessionellen Studieneinrichtungen betrieben werden sollte, ist nach verfassungsrechtlichen Grundsätzen in Deutschland letztendlich der Entscheidung der Religionsgemeinschaften überlassen. Dem steht allerdings nichts im Wege, eine überkonfessionelle universitäre Ausbildung anzuerkennen und schließlich die Absolventen beispielsweise als Lehrer oder Imame einzustellen. Da die muslimischen Religionsgemeinschaften sich bundesweit noch in einer Phase des Liebäuf-





geln befinden, sucht man nach Modellen, die die Beteiligung der Muslime gewährleisten sollen. In Hessen zeichnet sich eine Entwicklung ab, dass die Verbände, die am Runden Tisch sitzen, sich auf ein einheitliches Angebot an der Universität und an Schulen einigen wollen. Das wäre bundesweit einmalig und sehr begrüßenswert.

? Die in Frankfurt gelehrt historisch-kritische Hermeneutik ist manchen muslimischen Studierenden aus dem traditionellen Milieu zu modern, war in »Welt-online« zu lesen. Können Sie das bestätigen?

**Özsoy:** Wir betreiben keine Mission im Namen irgendeiner Konfession oder Denkschule. Die Studierenden werden eher mit verschiedenen, auch divergierenden Sicht- und Herangehensweisen konfrontiert und dazu befähigt, sich mit diesen kritisch auseinanderzusetzen und ihre eigene Position zu entwickeln. Wir sagen den Studierenden in unseren Orientierungsveranstaltungen offen, dass wir uns dazu verpflichtet fühlen,

sie zu enttäuschen, wenn sie nur gekommen sind, um religiöser zu werden. Beim Theologiestudium wird man mit dem Gewordensein der religiösen und theologischen Konzepte dergestalt vertraut, dass man sich mit sich selbst und mit seiner Innenwelt auseinandersetzen muss. Als Student der islamischen Theologie habe ich das auch selbst erlebt – und sehe das auch als die Aufgabe der Universität.

Das stetig wachsende Interesse der Studierenden und die ebenfalls wachsende Anerkennung bei Muslimen sind die beste Antwort auf Ihre Frage. Uns geht es in Forschung und Lehre um ein anspruchsvolles Angebot der Islamischen Theologie. Diesen hohen Anspruch beobachten wir übrigens auch zunehmend bei Muslimen und ihren Organisationen in Deutschland, die erkannt haben, dass die Etablierung einer islamischen Theologie auf Augenhöhe mit den etablierten Theologien und anderen Wissenschaftsdisziplinen eine fachlich fundierte Einbettung in den universitären Diskurs voraussetzt.



**Prof. Dr. Ömer Özsoy**, 46, leitet das Institut für Studien der Kultur und Religion des Islam an der Goethe-Universität. Der islamische Theologe hat seit

2006 die von der türkischen Religionsbehörde Diyanet gestiftete Professur für Islamische Religion inne. Özsoy ist in der türkischen Industriestadt Kayseri, etwa 300 Kilometer östlich von Ankara, aufgewachsen. Ab 1980 studierte er an der Theologischen Fakultät in Ankara, nach seiner Promotion arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent im Bereich »Koranexegese« an der Universität in der türkischen Hauptstadt. Als Postdoktorand beschäftigte sich Özsoy Anfang der 1990er Jahre am Seminar für Sprachen und Kulturen des Vorderen Orients an der Heidelberger Universität mit deutschsprachigen orientalistischen Studien zum Koran. Von 1998 bis 2003 hat Özsoy die Fachzeitschrift »islamiyat« herausgegeben, in der insbesondere die reformorientierten Islamwissenschaftler Position bezogen. Es folgten ein Forschungsaufenthalt als Alexander-von-Humboldt-Stipendiat an der Universität Göttingen, eine Professur für Koranexegese an der Universität Ankara und eine Gastprofessur an der Universität Salzburg.

oezsoy@em.uni-frankfurt.de



**Prof. Dr. Dr. Matthias Lutz-Bachmann**, 58, ist seit 1. März 2009 Vizepräsident der Goethe-Universität und in dieser Funktion unter anderem verantwortlich für die

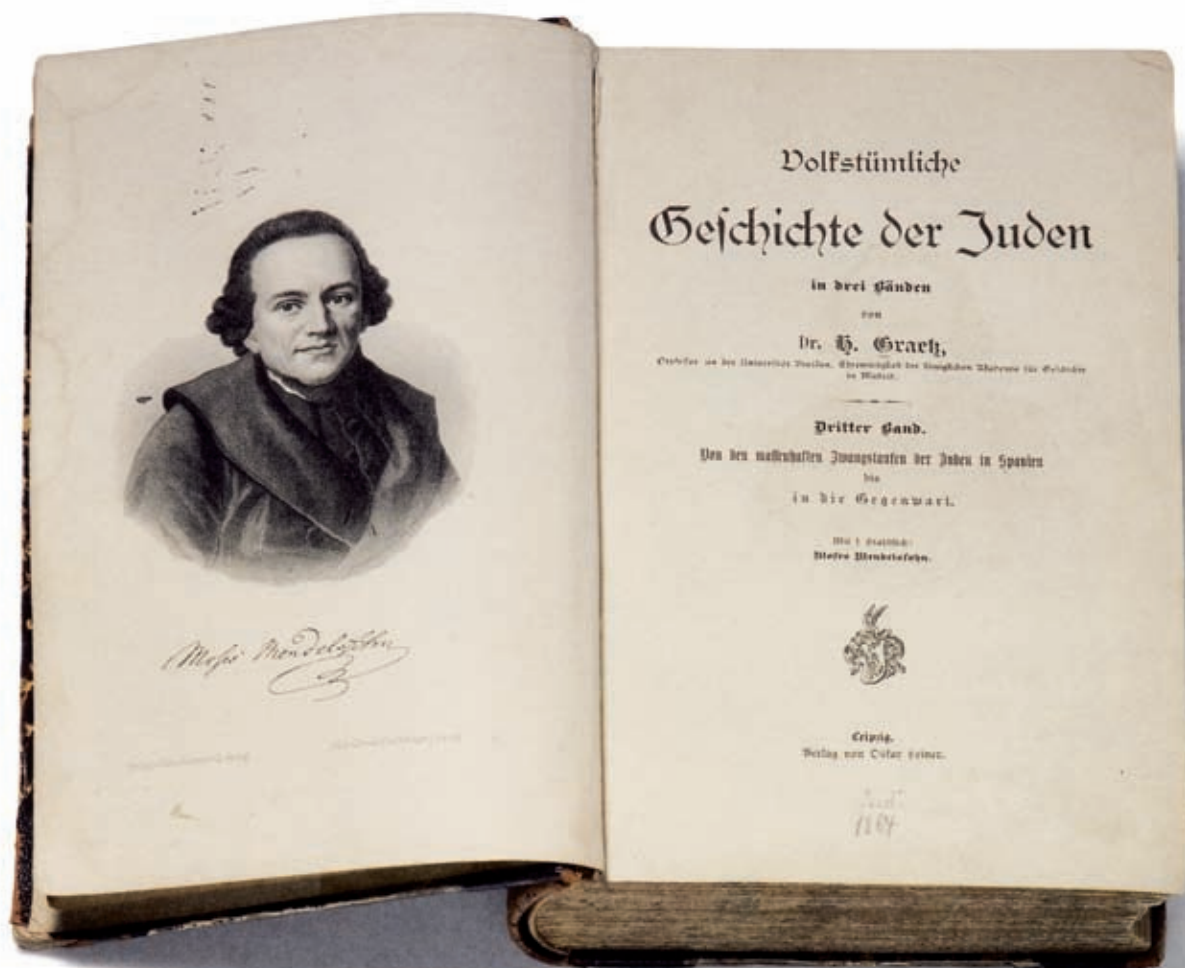
strukturelle Verbesserung der Lehrerbildung sowie die Religionswissenschaften. Gemeinsam mit Prof. Özsoy und einem interdisziplinären Wissenschaftlerteam erarbeitet Lutz-Bachmann zurzeit ein Konzept für den neuen Studiengang »Islamische Theologie«. Dieser soll die Studiengänge für die beiden christlichen Theologien, für die Religionswissenschaft und für die Judaistik mit einer fachlichen Verzahnung mit Studien zur arabischen Sprache, Wissenschaft und Philosophie ergänzen. Lutz-Bachmann lehrt und forscht seit 1994 am Institut für Philosophie der Goethe-Universität mit den Schwerpunkten »Philosophie des Mittelalters« und »Politische Philosophie«, darüber hinaus ist er Adjunct Professor of Philosophy am Department of Philosophy der Saint Louis University (USA). Von 1999 bis 2004 war er geschäftsführender Direktor des Instituts für Religionsphilosophische Forschung, als dessen Direktoriumsmitglied er auch weiterhin tätig ist. Lutz-Bachmann gehört darüber hinaus auch dem Direktorium des Exzellenzclusters »Die Herausbildung normativer Ordnungen« an.

lutz-bachmann@pww.uni-frankfurt.de

**Lutz-Bachmann:** Das gilt im Übrigen genauso für die anderen Theologen. Theologie an der Universität ist nicht der Ort einer Einführung in eine bestimmte Glaubenspraxis oder Weltanschauung, sondern eine Reflexion im Lichte und mit den Mitteln wissenschaftlicher – hier hermeneutischer – Vernunft und Rationalität, und das trägt gegebenenfalls im Einzelfall zu Verunsicherung bei, aber es kann auch zur Vertiefung in der eigenen Glaubensorientierung führen. So ähnlich, wie die Einführung in die Psychologie nicht selbst eine therapeutische Maßnahme ist, sondern eine wissenschaftliche Beschäftigung mit einem bestimmten Gegenstand und den typischen Methoden zu seiner Erforschung.

? Herr Prof. Lutz-Bachmann, Sie sind Vorsitzender des Stiftungsrats am Institut für Studien der Kultur und Religion des Islam. An diesem Institut der Goethe-Universität wird es bald drei Professuren geben. Die türkische Religionsbehörde »Diyanet« finanziert die Professuren mit 350 000 Euro über fünf Jahre. Dies provoziert kritische Fragen, ob der Einfluss der Stifterin zu groß werden und wie es um die Unabhängigkeit von Forschung und Lehre stehen könnte. Stichwort »ausländische Bildungspolitik an deutschen Universitäten«.

**Lutz-Bachmann:** Diese Frage wird verständlicherweise häufiger gestellt. Aber wir haben durch den Stiftungsvertrag sichergestellt, dass es in allen Phasen der Besetzung, der Auswahl des Personals, der Curricula eine klare universitäre Autonomie gibt. Die Universität wird in keiner Weise von der Stifterin majorisiert. Des Weiteren darf ich anmerken, dass es auch noch nie, für mich beobachtbar, einen solchen Versuch gegeben hat, dass die Unabhängigkeit der Forschung und der Lehre oder die Unabhängigkeit der Universität bei der Auswahl der Personen beeinträchtigt worden wäre – also weder de jure durch unsere Verfassung noch de facto. Im Übrigen hat die Goethe-Universität allgemeine Regeln, wie mit Stiftungen umzugehen ist. Darüber hinaus werden wir diese Professuren sicher ergänzen müssen, um zu einem Studienangebot für islamische Theologie gelangen zu können. ♦



Der Historiker Heinrich Graetz (1817–1891) verfasste mit der mehrbändigen *Geschichte der Juden* ein Standardwerk der Geschichtsschreibung des 19. Jahrhunderts, das bis heute zu den wirkmächtigsten Gesamtdarstellungen der jüdischen Geschichte zählt. Die vorliegende Ausgabe *Vollständige Geschichte der Juden in drei Bänden* erschien 1888–1889 in Leipzig und war in jedem bürgerlichen deutsch-jüdischen Haus zu finden. Die Abbildung des jüdischen Philosophen Moses Mendelssohn im dritten Band stammt von A. und Th. Weger. [[www.judaica-frankfurt.de/content/titleinfo/396](http://www.judaica-frankfurt.de/content/titleinfo/396)]

## Von »Weiberbibeln« und hebräischen Inkunabeln

»Judaica Europeana«: Mehrsprachiger Zugriff auf jüdische Kulturgüter im Digitalformat

Der Glückel von Hameln, jener emanzipierten Jüdin, die mit ihren Tagebüchern tiefe Einblicke in das jüdische Leben des Mittelalters gestattet, begegnen Besucher des Jüdischen Museums in Berlin: Auf großen Schautafeln sind Fragmente der Handschrift zu sehen, Leseproben machen neugierig, Karten dokumentieren die Reiseroute dieser couragierten Frau, die nach dem Tod ihres Mannes die Handelsgeschäfte mit den wichtigsten Marktplätzen in Europa allein weiterführte. Doch die echten Quellen – so ein kleiner Verweis in der Ausstellung – lagern in Frankfurt: in der Hebraica- und Judaica-Sammlung der Universitätsbibliothek. In der Handschriftenabteilung sind die 188 Blätter ihres Tagebuchs, in

der Abschrift ihres Sohnes, bestens konserviert und sollen nun auch digitalisiert und so überall zugänglich gemacht werden. »Dies ist nur eines von ganz vielfältigen Dokumenten jüdischer Kultur, die zu unserer einmaligen Sammlung gehören«, erläutert Dr. Rachel Heuberger, die seit 1991 eine der größten Judaica-Sammlungen in Europa leitet und jetzt auch das Projekt »Judaica Europeana« koordiniert.

Mit 1,5 Millionen Euro aus Fördermitteln der Europäischen Union (EU) hat die »Judaica Europeana« im Februar ihre Arbeit begonnen: Zehn Institutionen in Frankfurt, London, Athen, Bologna, Budapest, Paris, Rom und Warschau arbeiten Hand in Hand und bieten ab 2011 weltweit einen digitalen

mehrsprachigen Zugang zu den verschiedensten jüdischen Kulturgütern Europas. »Dies ist eine großartige Gelegenheit für kulturwissenschaftliche Einrichtungen, die jüdische Kultur Europas international zu fördern und die Forschung voranzutreiben«, freut sich Heuberger. Sie hat maßgeblich dazu beigetragen, dass der EU-Antrag zum Erfolg führte.

Frankfurt und die Universitätsbibliothek der Goethe-Universität mit ihren tiefen jüdischen Wurzeln sind bestens geeignet, im Zentrum dieses Projekts zu stehen: Die umfangreiche Vorkriegssammlung, die meist von jüdischen Bürgern der Stadtbibliothek überlassen wurde, ist seit 1949 in die beiden Sonder-sammelgebiete »Wissenschaft vom

**von Ulrike Jaspers**



Die sieben Tagebücher der Glückel von Hameln (1646–1724) sind die erste erhaltene Autobiografie einer Frau in Deutschland, sie gehören zu den besonderen Schätzen der Frankfurter Judaica-Sammlung. In ihren Aufzeichnungen schildert sie die Ereignisse der großen Welt ebenso wie in ihrem engeren Kreise, sie liefert Einblicke in reges Geschäftstreiben, Bilder aus dem Familien- und Gemeindeleben, Reiseerlebnisse und zudem Erzählungen und Legenden. Hier ein Auszug aus dem fünften Buch, in dem sie von ihren erfolgreichen Geschäften berichtet: »Ich habe gar gut mit Waren gehandelt, ich habe von Holland Waren kommen lassen, auch hab ich in Hamburg viel Waren gekauft... Ich hab mich auch nicht verschont und bin gereist im Sommer und Winter... Zudem hab ich einen schönen Handel mit Unzenperlen gehabt... Wenn ich an der Börse zu einer Börsezeit hätte zwanzigtausend Reichstaler Banco haben wollen, hätte ich sie bekommen können.«

Judentum« und »Israel« der Frankfurter Universitätsbibliothek integriert worden. Große Bestände der insgesamt mehr als 20 000 Bücher, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts kontinuierlich zusammengetragen wurden, sind bereits digitalisiert. Alle neuen Publikationen zu diesen Themenbereichen werden kontinuierlich erworben, so dass die Frankfurter Judaica-Sammlung die größte Judaica- und Hebraica-Sammlung in Deutschland und eine der bedeutendsten Sammlungen weltweit darstellt.

**Verborgene Schatzkammern:  
»Bücher, deren eigenartiger  
Duft einer fernen Zeit  
zu entströmen schien«**

Wer in der verborgenen Schatzkammer Einblicke in die Welt

des deutschen und europäischen Judentums nimmt und den fachkundigen und begeisterten Schilderungen der Bibliothekarin folgt, kann die Beschreibungen Salomon Korns, Vorsitzender der Frankfurter Jüdischen Gemeinde, nachvollziehen. Er beschrieb im Vorwort eines Buchs über die Frankfurter Sammlung, wie er Anfang der 1970er Jahre zum ersten Mal die Judaica-Sammlung aufsuchte: »Zunehmend fasziniert trat ich in eine Epoche ein, deren gewaltsames Ende mir bis dahin als Beleg für eine Sackgassenentwicklung jüdischer Geschichte zu stehen schien. Schmökernd, lesend, exzerpierend durchstöberte ich in den folgenden Monaten und Jahren Bücher- und Zeitschriftenbestände des Magazins. Da gab es alte Bücher, deren gefaltete Bögen noch nicht zu Seiten aufgeschnitten worden waren (was ich entjungfernd nachholte), solche, die wegen hohem Säuregehalt des Papiers zerbröselten und andere, deren eigenartiger Duft einer fernen Zeit zu entströmen schien. Viele von ihnen trugen jenen roten Punkt, der ein Ausleihverbot der Nationalsozialisten anzeigte.«

Es verwundert, dass diese Sammlung, die von jüdischen Stiftern in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts großzügig unterstützt worden war, nicht auf dem Scheiterhaufen der Bücherverbrennung landete oder anderweitig von den Nazis entsorgt worden war. »Ironie der Geschichte« nennt Rachel Heuberger dies. Denn der Frankfurter Oberbürgermeister Friedrich Krebs, seit 1922 in der völkischen Bewegung aktiv und schon in den 1920er Jahren Mitglied der NSDAP, wollte mit diesem »Quellenmaterial von besonderer Wichtigkeit« die geplante Forschungsabteilung »Judenfrage« des Reichsinstituts für Geschichte des neuen Deutschland nach Frankfurt ziehen. Die Mainmetropole genoss wegen der vielen engagierten jüdischen Bürger kein hohes Ansehen bei den Nazis. Krebs setzte sich mit seiner Bewerbung um das Institut gegen München durch, und so gelang es ihm, Frankfurts Image zu polieren und der Stadt neue zweifelhafte Geltung zu verschaffen. Die Sammlung wurde zum »unerlässlichen Grundstock für die Erforschung der Judenfrage«, ihre Nutzung auf Regimetreue begrenzt; fortan hatten jüdische Bürger kei-

nen Zutritt mehr. Dieser makabren Wendung ist es zu verdanken, dass ein Großteil der Sammlung erhalten blieb, wenn auch einige wertvolle Bestände durch die Bombardierung Frankfurts vernichtet wurden.

**Aron Freimann – Verdienste einer »lebenden Enzyklopädie«**

Erhalten blieb auch der Bestandskatalog der Judaica-Sammlung, den der Bibliothekar Aron Freimann 1932 veröffentlicht hatte und in dem er die 18 000 Werke der Judaica-Sammlung in einem Sonderdruck systematisch aufgelistet hatte. Die Zusammenstellung der Hebraica hatte er fast abge-



Bertha Pappenheim (1859–1936), engagierte Frauenrechtlerin, verband traditionelles Judentum und Frauenemanzipation. Bekannt als Patientin Anna O. in der Psychoanalyse, war sie Schriftstellerin, Pionierin der Sozialarbeit, Begründerin des Jüdischen Frauenbundes und kämpfte gegen Prostitution, Frauenhandel und die Diskriminierung lediger Mütter. Zu sehen ist sie hier im historischen Kostüm der Glückel von Hameln, einer Vorfahrin, in einem Gemälde von Leopold Pilichowski.

geschlossen, doch dann wurde er entlassen und konnte glücklicherweise in die USA emigrieren. Der geplante Katalog sowie ein Großteil der Hebraica gehörten zu den Kriegsverlusten. Alles in hebräischen Lettern Geschriebene und Gedruckte gilt als Hebraica, die übrigen Schriften zum Judentum werden unter dem Begriff »Judaica« zusammengefasst. »Noch heute ist Freimanns Vermächtnis ein Meisterwerk«, schwärmt Heuber-



Prof. Dr. Aron Freimann (1871–1948) formte die Hebraica- und Judaica-Sammlung der Frankfurter Universitätsbibliothek zu einer der bedeutendsten Sammlungen ihrer Art weltweit. Als Bibliograf, Wissenschaftler und Herausgeber erlangte er internationales Renommee und war ein überaus erfolgreicher Organisator der Wissenschaft des Judentums, der mehrere Großprojekte im Bereich der deutsch-jüdischen Geschichtswissenschaft initiierte. Seine Arbeit mit den hebräischen Handschriften im Vatikan und seine persönliche Bekanntschaft mit Pius XI. ermöglichten ihm 1939 mithilfe des Vatikans die Emigration in die USA, wo er bis zu seinem Tode in der New York Public Library wirkte. Er hatte sich in der Synagoge Börneplatz engagiert und als letzter Vorsitzender der Jüdischen Gemeinde Frankfurt fungiert.



Historikerin und Bibliothekarin: Dr. Rachel Heuberger hat an der Hebräischen Universität in Jerusalem Geschichte, Jüdische Studien und Pädagogik studiert. Seit 1991 leitet sie die Hebraica- und Judaica-Abteilung der Frankfurter Universitätsbibliothek. Sie hat zahlreiche Veröffentlichungen zur deutsch-jüdischen Geschichte in der Neuzeit, der Wissenschaft des Judentums, des hebräischen Buches und der Stellung der Frau im Judentum verfasst [siehe auch weiterführende Literatur].

ger. Freimann, der 1898 zunächst als »wissenschaftlicher Hilfsarbeiter« in die Dienste der städtischen Bibliothek eingetreten war und später gern als »lebende Enzyklopädie« charakterisiert wurde, pflegte nicht nur die bereits zu Beginn des Jahrhunderts von Rabbinern, jüdischen Gelehrten und Bürgern überlassenen Bestände, er akquirierte dank seiner hervorragenden Vernetzung innerhalb der jüdischen Gemeinde auch zahlreiche neue Sammlungen. So gestattete ihm beispielsweise Mathilde von Rothschild nach dem Tod ihres Mannes Wilhelm Carl von Rothschild, sich persönlich all diejenigen wertvollen Hebraica aus der riesigen Bibliothek des Bankiers

auszuwählen, die in der Sammlung noch fehlten.

Aus der Rothschild-Sammlung stammen beispielsweise auch 24 hebräische Inkunabeln aus der Frühzeit des Drucks im 15. Jahrhundert, besonders wertvolle Schriften, von denen es in der Frankfurter Universitätsbibliothek heute insgesamt 65 gibt. Mit den Rothschild-Schätzen konnte Freimann auch die Sammlung der jiddischen Drucke aufstocken. Dazu gehörte beispielsweise das Geschichtswerk »Zemach David« des Gelehrten David Gans in jiddischer Übersetzung – wie alle anderen jiddischen Drucke ist auch dieses Buch in hebräischen Schriftzeichen und zählt damit zur Hebraica-

Sammlung. Interessant sind auch die zu dieser Sammlung gehörenden »Weiberbibeln«. Diese Alltags- und Gebrauchsliteratur war für ungebildete Männer sowie speziell für jüdische Frauen geschrieben, die zwar ebenso wie die Männer die hebräischen Buchstaben lesen lernten, aber die nicht in das weiterführende Studium des religiösen Schrifttums einbezogen wurden. In den »Weiberbibeln« wurden ledig-

## Die »Judaica Europeana« und ihre Partner

Die »Judaica Europeana« zählt zu den wenigen themenorientierten Projekten, die von der Europäischen Union innerhalb der »Europeana« mitfinanziert werden. »Europeana« ist das Vorzeigeprojekt der Europäischen Kommission, das einen zentralen Zugriff auf Millionen digitaler Objekte bietet, die sich in Europas Museen, Bibliotheken und Archiven befinden. Die multilinguale Suchmaschine ([www.group.europeana.eu](http://www.group.europeana.eu)) ermöglicht dem Nutzer, die über den Kontinent verstreuten kulturellen und wissenschaftlichen Ressourcen aufzuspüren, zu sichten und zu vergleichen. Gefördert wird »Judaica Europeana« von dem »eContentplus«-Programm der Europäischen Kommission.

Zur Gruppe der »Judaica Europeana«-Partner unter der Leitung der Judaica-Sammlung der Universitätsbibliothek Frankfurt und der European Association for Jewish Culture in London gehören: die Alliance Israelite Universelle in Kooperation mit

der Medem Bibliothek, Haus der jiddischen Kultur (Paris), die British Library (London), das Ungarische Jüdische Archiv (Budapest), das Jüdische Museum Griechenland (Athen), das Italienische Ministerium für Kulturerbe (MIBAC, Rom), das Jüdische Historische Institut (Warschau), das Jüdische Museum London und Amitie, Zentrum für Forschung und Innovation (Bologna). Das Zionistische Zentralarchiv (Jerusalem) und Makash, Zentrum für ICT-Anwendungen in Erziehung, Kultur und Wissenschaft (Jerusalem), sind assoziierte Partner. Weitere assoziierte Partner können sich beteiligen.

»Judaica Europeana« wird Präsentationen und Workshops in Universitäten abhalten, um die Nutzung der Archive zu stärken. Die Partner-Institutionen werden Lehrpersonal und Schüler beteiligen und sie dabei unterstützen, Schulprojekte und Unterrichtseinheiten zu entwickeln. Ebenso werden virtuelle Ausstellungen zu jüdischen Themen erstellt.

[www.judaica-europeana.eu](http://www.judaica-europeana.eu)

[www.juedische-studien.de](http://www.juedische-studien.de)

[www.ub.uni-frankfurt.de/ssg/judaica.html](http://www.ub.uni-frankfurt.de/ssg/judaica.html)

Der jüdische Historiker, Astronom und Mathematiker David Gans (1541–1613), Schüler des bekannten Rabbi Löw in Prag, stand mit den bedeutendsten Gelehrten seiner Zeit, Johannes Kepler und Tycho Brahe, für den er Texte aus dem Hebräischen ins Deutsche übersetzte, in Verbindung. 1592 veröffentlichte er die Chronik *Zemach David – Davids Sproß*, über die Geschichte der Juden, die zu den meistgelesenen Werken der frühen Neuzeit zählt. Die vorliegende jiddische Übersetzung des Werkes durch Salomon Zalman Hanau wurde 1698 in Frankfurt gedruckt und 1901 von Mathilda von Rothschild der Bibliothek gestiftet. [Signatur Jud Germ 778]



lich die biblischen Geschichten ins Jiddische übersetzt, die zahlreichen Vorschriften und Gesetze dagegen weggelassen. Sie waren eher als Erbauungsliteratur gedacht, die Frauen an Sabbat-Nachmittagen, wenn nicht gearbeitet werden durfte, ihren Kindern und anderen vorlesen konnten. »Zur Sammlung gehören auch novellenartige Erzählungen aus biblischer Tradition, eigenständige Belletristik sowie jiddische Versionen weltliterarischer Lesestoffe wie die Übersetzung der Geschichten von Tausendundeiner Nacht«, ergänzt Rachel Heuberger. Außerdem gibt es zahlreiche Werke mit frauenspezifischen Gebeten bei Geburt oder Tod sowie über die verschiedenen Gebräuche und religiösen Pflichten. Offensichtlich ge-

hörten sie zu den Bestsellern jener Zeit, wie die Gebrauchsspuren noch heute erkennen lassen.

**500 000 Nutzer pro Monat –  
»Ein enormes Quellenreservoir«**

In der Datenbank »Jiddischer Drucke« sind viele dieser Bücher bereits digital einzusehen. Die in New York erscheinende jüdische Zeitschrift »Vorwärts« informierte ihre Leser begeistert über den Online-Zugriff und schrieb, die Frankfurter Universität habe eine wahre Jiddisch-Revolution im Internet verursacht: »Damit ist die Jiddische Literatur aufgenommen in die Liste der Weltliteraturen, die man im Internet kennen lernen kann, ohne ganze Tage in der Bibliothek verbringen zu müssen.«

Die Virtuelle Judaica-Sammlung ist ein weiteres Frankfurter Fachportal, das die historische Sammlung an Literatur der Wissenschaft des Judentums online anbietet. »Von den insgesamt 18000 Büchern haben wir bereits 4500 überwiegend deutschsprachige, die bis zum Jahr 1925 erschienen sind, digitalisiert, und es werden dank der Förderung der Deutschen Forschungs-

gesellschaft täglich mehr«, berichtet die Frankfurter Bibliothekarin, die auch für den Ankauf der neuen Publikationen für die bundesweit einmaligen Sondersammelgebiete »Wissenschaft vom Judentum« und »Israel« verantwortlich ist. Neben der Virtuellen Judaica-Sammlung wird in die »Judaica Europea« auch die Datenbank »Jüdische Periodika im deutschsprachigen Raum« integriert: »Dieses Fachportal stellt die 120 wichtigsten Zeitschriften bis 1938 online bereit. Für die Erforschung des Judentums in der Neuzeit stellen sie ein enormes Quellenreservoir zur Verfügung, auf das schon heute überall auf der Welt zugegriffen werden kann«, so Heuberger. Die Periodika in hebräischer und jiddischer Sprache sollen noch digital erfasst und ebenso als Volltext recherchiert werden können. Das digitale Angebot der drei Fachportale erfreut sich großer internationaler Beliebtheit, dazu die Frankfurter Bibliothekarin: »Pro Monat registrieren wir etwa eine halbe Million Nutzer, weltweit recherchieren mehr als 3000 Wissenschaftler, aber auch andere Interessierte regelmäßig in den Fachportalen. Mit der Integration unserer Portale in die »Judaica Europea« wird sich der Kreis der Nutzer deutlich vergrößern.«

Dieses Exemplar der sogenannten Weiberbibel, der jiddischen Zusammenstellung der fünf Bücher Moses (Pentateuch) von Yaakov Aschkenazi, wurde 1731 in Sulzbach gedruckt und stammt aus dem Nachlass von Christian Ernst Graf zu Stolberg. Das Werk, das vor dem Holocaust in jedem jüdischen Haushalt in Osteuropa zu finden war und in über 200 Auflagen erschienen ist, wird auch heute noch nachgedruckt und zählt zu den jiddischen Bestsellern. [Signatur Jud Germ 57]

Die digitale »Judaica Europea« ist Teil von »Europeana«, dem Online-Netzwerk der Archive, Bibliotheken und Museen Europas, und soll einen multilingualen Zugriff auf Sammlungen der Jüdischen Kultur ermöglichen. »Die



Vielfalt jüdischer Kultur findet ihren Ausdruck in Hunderttausenden von Objekten, die in vielen Sammlungen verstreut sind: Das sind Dokumente, Bücher, Handschriften, Zeitschriften, Tonaufzeichnungen, Bilder, Fotos, Postkarten, Plakate und Filme, aber auch Bauwerke und Friedhöfe in ganz Europa«, so Heuberger. »Judaica Europeana« wird die bereits digitalisierten Objekte und Bestände schon in acht Monaten auf seiner Plattform online stellen und hat schon jetzt mit der Digitalisierung von Millionen von Seiten sowie Tausenden von Objekten begonnen, die aus den Sammlungen der Partner-Bibliotheken, Archive und Museen stammen.

»Jüdische Kultur beruhte überwiegend auf schriftlichen Quellen; darüber hinaus stellt die Integration von möglichst vielem audiovisuellem Material für uns eine besondere Herausforderung dar«, sagt Lena Stanley Clamp, die Projektleiterin und Direktorin der European Association for Jewish Culture mit Sitz in London. Gemeinsam mit der Frankfurterin Heuberger wird Clamp die Kooperation der zehn Institutionen in den kommenden zwei Jahren koordinieren. Ab 2011 sollen Dozenten und Studenten an Universitäten

ten und Schulen, Fachleute für das kulturelle Erbe, kulturbegiertere Touristen sowie die allgemeine Öffentlichkeit auf diese kostenlose Datenbank zugreifen können. Heuberger fügt hinzu: »Sie ist offen für jeden, der an der Geschichte der europäischen Städte oder der jüdischen Kultur Interesse hat.«

**Einfluss der Juden auf die Entwicklung der europäischen Städte**

Juden gaben prägende Impulse für die Entwicklung der europäischen Städte in den vergangenen Jahrhunderten – nicht nur in Frankfurt. Heuberger nennt einige Beispiele: »Das East End in London und das Belleville-Viertel in Paris waren zu Beginn des 20. Jahrhunderts pulsierende jüdische Viertel mit jüdischen Geschäften, Cafés, Schulen, Bibliotheken und Synagogen. 1939 war ein Drittel der Bevölkerung von Warschau jüdisch. Vor dem Ersten Weltkrieg wurde im Hafen von Saloniki am höchsten jüdischen Feiertag, Jom Kippur, nicht gearbeitet. Die jiddische und jüdisch-spanische Presse hatte hohe Auflagen und wurde in vielen europäischen Städten gelesen.«

Die Spezialisierung auf bestimmte Berufssparten führte zur Identifikation der Juden mit bestimmten Straßen, Gebäuden und Vierteln in ganz Europa. Juden



1901 schenkte der Bankier, Sozialreformer und Philanthrop Charles Hallgarten der Universitätsbibliothek eine herausragende Sammlung von Werken der Synagogenmusik. Zusammengestellt von dem Kantor Abraham Baer, einem Experten und leidenschaftlichen Sammler von jüdischen Musikdrucken, sind in der überwiegend aus Notenwerken bestehenden Sammlung sowohl die mitteleuropäischen aschkenasischen als auch die sephardischen Traditionen der aus Spanien stammenden Juden vertreten. Im Zuge der Einführung der Orgel wurde die Liturgie von den bedeutendsten Kantoren Europas für den Gottesdienst adaptiert, teilweise wurden neue Melodien komponiert. Das von Abraham Baer verfasste Werk *Der praktische Vorbeter* enthält über 1500 Notenstücke der synagogalen Liturgie und der häuslichen Gebete. [Signatur Mus. Pr. Q 52/352]

**Weiterführende Literatur von Rachel Heuberger**

*Hinaus aus dem Ghetto ... Juden in Frankfurt am Main 1800–1950* Begleitbuch zur ständigen Ausstellung des Jüdischen Museums der Stadt Frankfurt am Main. Frankfurt am Main, Fischer Verlag, 1988 (gemeinsam mit Helga Krohn).

*Bibliothek des Judentums. Die Hebraica- und Judaica-Sammlung der Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt am Main – Entstehung, Geschichte und heutige Aufgaben* Frankfurt am Main, Verlag Klostermann, 1996.

Aron Freimann und die Wissenschaft des Judentums Tübingen, Verlag Niemeyer, 2004.

Rabbiner Nehemias Anton Nobel: *die jüdische Renaissance in Frankfurt am Main*, Frankfurt am Main, Societätsverlag, 2005.

*Ein Amerikaner in Frankfurt am Main. Der Mäzen und Sozialreformer Charles Hallgarten (1838–1908)*, Begleitbuch zur Ausstellung aus Anlass des 100. Todestages in der Frankfurter Universitätsbibliothek, 9. April bis 6. Juni 2008. Frankfurt am Main, Verlag Klostermann, 2008 (hrsg. mit Helga Krohn).



Der protestantische Theologe Johann Christoph Georg Bodenschatz (1717–1797) veröffentlichte 1748–1749 sein Hauptwerk *Kirchliche Verfassung der heutigen, sonderlich der deutschen Juden, mit Kupfern* in vier Teilen, in dem er eine detailgetreue und vollständige Darstellung der jüdischen Riten und Gebräuche seiner Zeit gab. Seine Schriften dienen deshalb als Quelle für die jüdische zeremonielle Praxis in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in Deutschland. Das Werk erschien mit zahlreichen Stichen in zweiter Auflage 1756 in Frankfurt unter dem Titel *Aufrichtig deutschredender Hebräer, oder die Gebräuche und Ceremonieen der Juden*. [Hier Band 4, Seite 212, [www.judaica-frankfurt.de/content/pageview/493283](http://www.judaica-frankfurt.de/content/pageview/493283)]



hatten erheblichen Anteil an der Entwicklung des Handels, Besitzer kleiner Läden waren Pioniere bei der Gründung von Warenhäusern. Als Mediziner, Anwälte und im kulturellen Bereich spielten Juden eine bedeutende Rolle. Sie waren Intellektuelle, Künstler, Musiker, Schriftsteller und Journalisten sowie Besitzer von Zeitungs- und Buchverlagen. »Ein lebendiges jüdisches Gemeindeleben fand seinen Ausdruck im Befolgen religiöser Normen und Sitten, in der Er-

ziehung, gegenseitiger Unterstützung, Politik, Theater, Musik und Publizistik. All dieses lässt sich im Detail mit vielen Quellen aus unseren Sammlungen belegen«, so Heuberger, die selbst neben ihrer Bibliothekarsarbeit als ausgewiesene Judaistin die deutsch-jüdische Geschichte der Neuzeit erforscht, so hat sie unter anderem eine Studie unter dem Titel »Hinaus aus dem Ghetto – Juden in Frankfurt am Main 1800–1950« veröffentlicht.

#### Auf der Suche nach einem neuen Selbstverständnis?

Durch den Holocaust wurde die jüdische Welt, wie sie vor dem Zweiten Weltkrieg bestanden hatte, zum Großteil vernichtet. »Aber in vielen europäischen Städten existiert heute wieder ein lebendiges jüdisches Leben, und in den letzten Jahrzehnten wird ein erneutes Interesse an der jüdischen Kultur in Europa deutlich«, er-

klärt Heuberger. So wird die »Judaica Europæana« auch den Mitgliedern jüdischer Gemeinden von großem Nutzen sein. Die »Judaica Europæana« ist mehr als eine Online-Dokumentation: In der Kenntnis verschütteter kultureller Traditionen liegt die Chance für neue Wege und Identitätswürfe, die nicht wenige jüdische Gemeinden in Europa zurzeit suchen. ♦

#### Die Autorin

**Ulrike Jaspers**, 53, studierte Politologie, Kommunikationswissenschaften und öffentliches Recht, gleichzeitig besuchte sie die Deutsche Journalisten-Schule in München. Nach dem Examen arbeitet sie zunächst als Redakteurin beim Darmstädter Echo; anschließend qualifizierte sie sich mit einem Stipendium der Robert-Bosch-Stiftung für den Wissenschaftsjournalismus. Seit 1988 ist sie Referentin für Wissenschaftskommunikation der Goethe-Universität.

[jaspers@pww.uni-frankfurt.de](mailto:jaspers@pww.uni-frankfurt.de)

## Express-Professorin auf der Suche nach globalen Werten

Nicole Deitelhoff gilt als eine der herausragendsten jungen Politikwissenschaftlerinnen in Deutschland

von Bernd Frye

Nur 24 Stunden später und Nicole Deitelhoff wäre wohl nicht Professorin an der Goethe-Universität geworden. Sie wäre immer noch sehr jung gewesen (aktuell 35 Jahre alt), immer noch sehr erfolgreich (von dem »Paukenschlag« wird gleich noch die Rede sein) und schon bald auch Inhaberin einer Professur im Fach Politikwissenschaften. Aber eben nicht mit Büro in Bockenheim, wo sich auch ihr Hund Django wohlfühlt, den Interviewer in Ruhe fragen lässt und nur manchmal kurz aufhorcht. Nun

lehrt Nicole Deitelhoff also seit rund einem Jahr Internationale Beziehungen und Theorien globaler Ordnungspolitik in Frankfurt und ist zudem »Principal Investigator« im Exzellenzcluster »Die Herausbildung normativer Ordnungen« – was sie jedoch vorher als einzige Nichtprofessorin auch schon gewesen war und sich eher spontan ergeben hatte. Aber auch dazu gleich mehr.

Dreh- und Angelpunkt der »Express-Berufung« (duz – Deutsche Universitätszeitung) war ein Übersee-Telefonat zwischen Uni-Präsi-

dent Werner Müller-Esterl und Nicole Deitelhoff. »Ich stand mit meinem Handy auf der Dachterrasse des Rackerfeller Centers, und die Zeit drängte«, erinnert sich Nicole Deitelhoff. Es gab Konkurrenzrufe aus Tübingen und Osnabrück; es gab Fristen. Das Telefongespräch mit Prof. Müller-Esterl gab den Ausschlag für Frankfurt. »Das war wohl alles in allem eines der schnellsten Berufungsverfahren, die es in Deutschland je gegeben hat«, vermutet Nicole Deitelhoff. Tatsache ist: Das Prozedere dauerte



hatten erheblichen Anteil an der Entwicklung des Handels, Besitzer kleiner Läden waren Pioniere bei der Gründung von Warenhäusern. Als Mediziner, Anwälte und im kulturellen Bereich spielten Juden eine bedeutende Rolle. Sie waren Intellektuelle, Künstler, Musiker, Schriftsteller und Journalisten sowie Besitzer von Zeitungs- und Buchverlagen. »Ein lebendiges jüdisches Gemeindeleben fand seinen Ausdruck im Befolgen religiöser Normen und Sitten, in der Er-

ziehung, gegenseitiger Unterstützung, Politik, Theater, Musik und Publizistik. All dieses lässt sich im Detail mit vielen Quellen aus unseren Sammlungen belegen«, so Heuberger, die selbst neben ihrer Bibliothekarsarbeit als ausgewiesene Judaistin die deutsch-jüdische Geschichte der Neuzeit erforscht, so hat sie unter anderem eine Studie unter dem Titel »Hinaus aus dem Ghetto – Juden in Frankfurt am Main 1800–1950« veröffentlicht.

#### Auf der Suche nach einem neuen Selbstverständnis?

Durch den Holocaust wurde die jüdische Welt, wie sie vor dem Zweiten Weltkrieg bestanden hatte, zum Großteil vernichtet. »Aber in vielen europäischen Städten existiert heute wieder ein lebendiges jüdisches Leben, und in den letzten Jahrzehnten wird ein erneutes Interesse an der jüdischen Kultur in Europa deutlich«, er-

klärt Heuberger. So wird die »Judaica Europæana« auch den Mitgliedern jüdischer Gemeinden von großem Nutzen sein. Die »Judaica Europæana« ist mehr als eine Online-Dokumentation: In der Kenntnis verschütteter kultureller Traditionen liegt die Chance für neue Wege und Identitätswürfe, die nicht wenige jüdische Gemeinden in Europa zurzeit suchen. ♦

#### Die Autorin

**Ulrike Jaspers**, 53, studierte Politologie, Kommunikationswissenschaften und öffentliches Recht, gleichzeitig besuchte sie die Deutsche Journalisten-Schule in München. Nach dem Examen arbeitet sie zunächst als Redakteurin beim Darmstädter Echo; anschließend qualifizierte sie sich mit einem Stipendium der Robert-Bosch-Stiftung für den Wissenschaftsjournalismus. Seit 1988 ist sie Referentin für Wissenschaftskommunikation der Goethe-Universität.

[jaspers@pww.uni-frankfurt.de](mailto:jaspers@pww.uni-frankfurt.de)

## Express-Professorin auf der Suche nach globalen Werten

Nicole Deitelhoff gilt als eine der herausragendsten jungen Politikwissenschaftlerinnen in Deutschland

von Bernd Frye

Nur 24 Stunden später und Nicole Deitelhoff wäre wohl nicht Professorin an der Goethe-Universität geworden. Sie wäre immer noch sehr jung gewesen (aktuell 35 Jahre alt), immer noch sehr erfolgreich (von dem »Paukenschlag« wird gleich noch die Rede sein) und schon bald auch Inhaberin einer Professur im Fach Politikwissenschaften. Aber eben nicht mit Büro in Bockenheim, wo sich auch ihr Hund Django wohlfühlt, den Interviewer in Ruhe fragen lässt und nur manchmal kurz aufhorcht. Nun

lehrt Nicole Deitelhoff also seit rund einem Jahr Internationale Beziehungen und Theorien globaler Ordnungspolitik in Frankfurt und ist zudem »Principal Investigator« im Exzellenzcluster »Die Herausbildung normativer Ordnungen« – was sie jedoch vorher als einzige Nichtprofessorin auch schon gewesen war und sich eher spontan ergeben hatte. Aber auch dazu gleich mehr.

Dreh- und Angelpunkt der »Express-Berufung« (duz – Deutsche Universitätszeitung) war ein Übersee-Telefonat zwischen Uni-Präsi-

dent Werner Müller-Esterl und Nicole Deitelhoff. »Ich stand mit meinem Handy auf der Dachterrasse des Rackerfeller Centers, und die Zeit drängte«, erinnert sich Nicole Deitelhoff. Es gab Konkurrenzrufe aus Tübingen und Osnabrück; es gab Fristen. Das Telefongespräch mit Prof. Müller-Esterl gab den Ausschlag für Frankfurt. »Das war wohl alles in allem eines der schnellsten Berufungsverfahren, die es in Deutschland je gegeben hat«, vermutet Nicole Deitelhoff. Tatsache ist: Das Prozedere dauerte





Eines der vielen Aufgabengebiete der 35-jährigen Politikprofessorin: Am Exzellenzcluster »Die Herausbildung normativer Ordnungen« leitet Prof. Nicole Deitelhoff das internationale Graduiertenprogramm – und hält auch selbst Lehrveranstaltungen. Hier ein Workshop zum Thema »Research Designs«. Die Stipendiaten lernen, was bei der Planung und Durchführung eigenständiger wissenschaftlicher Forschung zu beachten ist.

nur acht Wochen. Die Freiheiten in der Berufungspolitik, die die Goethe-Universität seit ihrer Umwandlung in eine Stiftungsuniversität hat, erwiesen sich als Vorteil.

Neben der Berufung in Rekordzeit wird ein zweiter Aspekt häufig mit Nicole Deitelhoff in Verbindung gebracht: Sie zählt im Kreis der Professorinnen und Professoren zu den jüngsten. In Deutschland gibt es diese akademische Weihe kaum vor dem vierzigsten Lebensjahr. Doch bei Nicole Deitelhoff war es zwischenzeitlich alles andere als ausgemacht, dass sie überhaupt eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen würde. Sie studierte bis zur Zwischenprüfung Politikwissenschaft, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt und wechselte dann an die State University of New York at Buffalo, diese Anregung kam übrigens von Gunther Hellmann, damals Dozent in Darmstadt und heute Professoren-Kollege an der Goethe-Universität und im Exzellenzcluster. Im Jahr 1998 kehrte Nicole Deitelhoff aus Buffalo zurück. Sie hatte den eigentlich zweijährigen Masterstudiengang in Political Science in nur einem Jahr erfolgreich absolviert. Für solch eine Zielstrebigkeit wird man andernorts belohnt. Für Nicole Deitelhoff begannen die Probleme.

#### Zwischenstopp: Politik als Alltagsgeschäft

»Ich hatte große Schwierigkeiten, zur Promotion zugelassen zu werden«, erinnert sie sich. In Darmstadt tat man sich schwer mit ihrem US-amerikanischen Abschluss, ein deutsches Examen wäre wünschenswert gewesen. »Und vielleicht hat man mein Auf-

treten auch als zu forsch empfunden«, sagt Nicole Deitelhoff in der Rückschau. Wenige Jahre später zeichnete sie der Verein der Freunde der TU Darmstadt dann mit dem Dissertationspreis aus. Für den Moment, nach ihrer Rückkehr aus den USA, aber musste sich die damals 24-Jährige wohl oder übel neu orientieren. In der politischen Wissenschaft sah sie zu diesem Zeitpunkt keine Perspektive. Eine Chance bot sich dagegen in der praktischen Politik. Nicole Deitelhoff wurde Referentin des damaligen SPD-Bundestagsabgeordneten Walter Hoffmann, heute Oberbürgermeister von Darmstadt. »Spätestens seither weiß ich, dass man in Politikwissenschaft nichts über die Politik lernt«, schmunzelt die Professorin. Die Analyse komplexer Zusammenhänge im akademischen Fach Politik habe halt wenig mit den Anforderungen des alltäglichen Politikmachens zu tun. Im politischen Geschäft gehe es auch ums »Verkaufen«. »Ich möchte diese Zeit auf keinen Fall missen. Aber ich hatte manchmal schon etwas Probleme damit, dass ich zuweilen auch für eine Politik stehen musste, die ich so nicht immer geteilt habe.«

Als Schülerin in Schleswig-Holstein wollte Nicole Deitelhoff politische Journalistin werden. Im Studium fand sie Gefallen an der wissenschaftlichen Analyse. Dass es dann doch noch mit der Doktorarbeit geklappt hat, verdankt sie auch den Promotionsstipendien der Hessischen Landesgraduiertenförderung und der Hessischen Stiftung Friedens- und Konfliktforschung (HSFK). Seit ihrem Wiedereinstieg in die akademische Wissenschaft war Nicole Deitelhoff nach- und manchmal auch neben-

einander wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Goethe-Universität, Promovendin an der TU Darmstadt und Projektleiterin an der HSFK. Die HSFK gehörte zu den antragstellenden Institutionen für den Exzellenzcluster »Normative Ordnungen«. Als bei einer Vorbereitungssitzung zur Antragsstellung ein Mitglied der HSFK verhindert war, übernahm Nicole Deitelhoff die Vertretung, gehörte seitdem als einzige Nichtprofessorin zum engeren Kreis des Clusters und war maßgeblich am Aufbau des Forschungsverbundes beteiligt, der im Oktober 2007 im Rahmen der Exzellenzinitiative bewilligt worden ist.

#### Ausgezeichnet: »Beeindruckendes eigenständiges Profil«

In den Jahren 2008 und 2009 war Nicole Deitelhoff Vertretungs- und Forschungsprofessorin an der Universität Bremen. Der Exzellenzcluster, in dem ihre Professur nun angesiedelt ist, gehörte für sie zu den Hauptgründen, dem Frankfurter Ruf zu folgen. Und auch der Cluster und die Goethe-Universität wissen, was sie an der Wissenschaftlerin haben. Nicole Deitelhoff gelte, so formulierte es zum Beispiel die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), »als eine der herausragendsten jungen Politikwissenschaftlerinnen in Deutschland, deren Arbeiten sich durch besonders originelle und innovative Ansätze und Erkenntnisse auszeichnen.« Im Jahr 2008 erhielt sie den von der DFG verliehenen Heinz Maier-Leibniz-Preis. Diese



wichtigste Auszeichnung für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland soll Forschern helfen, ihr »beeindruckendes eigenständiges Profil«, das sie schon in jungen Jahren entwickelt haben, weiter auszubilden. Bei Nicole Deitelhoff hob die DFG vor allem ihre bis dahin schon mehrfach preisgekrönte Dissertation hervor und bezeichnete die im Jahr 2006 auch bei Suhrkamp erschienene Arbeit gar als »Paukenschlag«.

In der Studie »Überzeugung in der Politik – Grundzüge einer Diskurstheorie des internationalen Regierens« schließt Nicole Deitelhoff an die Diskurstheorie von Jürgen Habermas an. Mit ihm sieht sie in rationalen Diskursen eine Form der Meinungs- und Willensbildung, in der nicht das Machtkalkül zählt, sondern das bessere Argument, und in der die Teilnehmer die Möglichkeit haben, ihre Interessen und Ansprüche zu reflektieren und vielleicht auch zu revidieren. Nicole Deitelhoff entwickelt in ihrem Buch Grundzüge einer Diskurstheorie des internationalen Regierens und leitet daraus praktische Vorschläge ab, wie Verhandlungen institutionalisiert werden müssten, um sich dem Ideal der rationalen Diskurse zumindest anzunähern. Am Beispiel der Verhandlungen zur Errichtung des Internationalen Strafgerichtshofes zeigt sie, dass es solche Annäherungen durchaus gibt. Sie nennt sie »Inseln« des Argumentierens und der Überzeugung, die sich innerhalb »vermachteter« Kommunikationsformen als gelungene Diskurse beschreiben lassen. Wie Nicole Deitelhoff auch in nachfolgenden Studien darlegt, können diese »Inseln« den Verlauf

und das Ergebnis von Verhandlungen erfolgreich durchdringen, indem sie dazu beitragen, ein wechselseitiges Verständnis über die jeweiligen grundlegenden Prinzipien und Werte hervorzubringen, und indem sie dafür Sorge tragen, dass Verhandlungen zu faireren Ergebnissen kommen, weil sie verhandlungsschwachen Akteuren zu mehr Gewicht verhelfen.

Der Einsatz rationaler Diskurse kann ganz entscheidend sein bei der Herausbildung neuer und vor allem konsensfähiger normativer Ordnungen. Auch insofern führt ihr Erkenntnisinteresse ins Zentrum des Exzellenzclusters, der die Erforschung der »Herausbildung normativer Ordnungen« schon programmatisch im Namen trägt – wobei er neben den gegenwärtigen Konflikten um eine gerechte Weltordnung auch ihre historische Genese untersucht, und das aus der Perspektive verschiedener geistes- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen. »Die verschiedenen Blickwinkel und die Anregungen durch die Kolleginnen und Kollegen empfinde ich als sehr befruchtend«, sagt Nicole Deitelhoff. In einer ihrer jüngsten Veröffentlichungen (»Grenzen der Verständigung? Kulturelle Fragmentierung im Regieren jenseits des Nationalstaates«) findet sich eine Danksagung an die Diskussionen im Cluster, von denen ihr Aufsatz »erheblich« profitiert habe.

#### **Normen: Kulturelle Diversität in der Globalisierung**

In dem Artikel – erschienen in dem von Nicole Deitelhoff mitherausgegeben Band »Was bleibt vom Staat?« – thematisiert sie auch die

Tatsache, dass verschiedene Länder und Kulturkreise unterschiedliche Normen haben im Hinblick auf so grundsätzliche Themen wie Gerechtigkeit, Moral und ethische Lebensführung. Diese kulturell-normative Diversität gehört ebenso zu den Forschungsschwerpunkten der jungen Wissenschaftlerin wie die Sicherheitspolitik, in die zunehmend private Dienstleister einbezogen sind, und die Frage, welche Formen globaler politischer Opposition es gibt und welche Rolle sie bei Entscheidungsprozessen spielen. Sie würde gerne eine Theorie der Opposition im internationalen Regieren entwickeln. Doch wann sie dazu kommen wird, scheint noch unklar. Immerhin leitet sie noch eine Forschergruppe an der HSFK, ist an einem europäischen Verbundprojekt beteiligt und koordiniert – nicht zu vergessen – das internationale Graduiertenprogramm des Exzellenzclusters.

Die Stipendiaten des Programms sind, wenn überhaupt, nur wenig jünger als die Professorin. »Das hat den Vorteil, dass ich noch nah dran bin und weiß, wo der Schuh drückt«, so Nicole Deitelhoff. Eine gewisse Distanz müsse sie aber bewahren. Sie sei nicht der Kumpel von nebenan. »Wenn die Prüfungsleistungen nicht kommen, kann ich ungenießbar sein.« Es gebe aber auch komische Momente, fügt sie noch hinzu – und jetzt wird auch irgendwie klar, warum ihr Hund immer mal wieder skeptisch zur Tür schaut, wenn er Schritte auf dem Gang hört: Vielleicht kommt ja ein Student oder Stipendiat, der Nicole Deitelhoff fragen will, wo denn die Frau Professorin zu finden sei. ♦

#### **Der Autor**

**Bernd Frye**, 46, ist Mitarbeiter für Wissenschaftskommunikation an der Goethe-Universität. Als Pressereferent betreut er das Forschungskolleg Humanwissenschaften in Bad Homburg, wo er auch sein Büro hat. Außerdem wirkt er mit an der Öffentlichkeitsarbeit des Exzellenzclusters »Die Herausbildung normativer Ordnungen« und bei der Bearbeitung geistes- und sozialwissenschaftlicher Themen für die Abteilung Marketing und Kommunikation der Universität. Frye studierte Politikwissenschaften, Germanistik und Philosophie in Köln, danach war er Autor für wissenschaftliche und kulturelle Themen unter anderem beim Westdeutschen Rundfunk und Deutschlandfunk. Vor seinem Engagement in Rhein-Main war Frye Uni-Pressereferent im niedersächsischen Vechta und in Witten/Herdecke im Ruhrgebiet, nicht weit von seiner Geburtsstadt Essen.

frye@forschungskolleg-humanwissenschaften.de



## Warum die DDR kein Rechtsstaat war

Stolleis zur Geschichte des Staats- und Verwaltungsrechts im SED-Staat

Nachdem der Frankfurter Rechtshistoriker Michael Stolleis in drei viel beachteten Bänden die deutsche Geschichte des öffentlichen Rechts dargestellt hat, wird vielerorts von ihm noch ein vierter Band von 1945 bis zur Gegenwart erwartet. Mit seiner umfassenden und informativen Darstellung zur Staats- und Verwaltungsrechtswissenschaft der DDR hat er nun einen Teil davon vorgelegt. Da die DDR bereits seit zwanzig Jahren Geschichte ist, kann sich der Autor – so scheint es – seinem Gegenstand gelassen als Historiker widmen. Gleichwohl bleibt die Geschichtsschreibung über die DDR ein Wagnis, dessen sich der Autor bewusst ist. Zwar kann man den SED-Staat mit dem NS-Staat vergleichen und die DDR als Unrechtsstaat kennzeichnen, weil dies – so Stolleis – »zur Aufdeckung struktureller Ähnlichkeiten zwischen autoritären Systemen mit (...) ihrem instrumentellen Verständnis von Recht« führt. Aber auch für den ausgewiesenen Forscher des NS-Staates und des NS-Rechts bleibt dieser Vergleich durchaus eine Schwierigkeit. Führen doch Ähnlichkeiten schnell zur Vernachlässigung der Verschiedenheiten.

Ist die DDR ein Staat ohne Staatsrecht mit einer Verwaltung ohne Verwaltungsrecht gewesen? Die Antworten sind in der Erklärung zum Titel »sozialistische Gesetzlichkeit« zusammengefasst. Hilde Benjamin hatte 1954 auf dem IV. Parteitag der SED verkündet, »sozialistische Gesetzlichkeit« bestehe in der »Einheit von strikter Einhaltung der Gesetze und Parteilichkeit ihrer Anwendung«. Das war, so Stolleis, »parteilicher Gesetzespositivismus, flexibel gemacht durch weit offene, politisierte Generalklauseln«. Der Autor kombiniert die von Bernd Rüthers 1968 entwickelte These der »unbegrenzten Auslegung« zum Wandel des Privatrechts während der Zeit des Nationalsozialismus mit der von Ernst Fraenkel zum NS-Doppelstaat entwickelten Theorie. Die Staatsmacht der DDR habe das Recht durchlässig für den jederzeit möglichen Durchgriff auf die politischen Fälle gehalten. »Insofern war die DDR ein Normenstaat, aber kein Rechtsstaat (...)

Auch hier gab es (...) einen ›Doppelstaat‹ mit seiner Parallelität von regelgeleiteter Ordnung und irregulärer Maßnahme ...« Dies ist richtig, greift aber zu kurz, wenn die Unterschiede zwischen kommunistischem Gesellschaftssystem und nationalsozialistischer Herrschaft, die vor allem in der Abschaffung des Privateigentums und dessen Folgen für das Rechtssystem liegen, außer Betracht bleiben.

Kommunistische Systeme werden dadurch charakterisiert, dass sie das Privateigentum aufheben und versuchen, zentralistisch mithilfe des Staates unter der Führung der Partei das gesamte Wirtschafts- und Gesellschaftsleben zu planen. Leider schließt Stolleis aber gerade das öffentliche Wirtschaftsrecht als Teil des öffentlichen Rechts ausdrücklich aus. Eine politikunabhängige Staatsrechtswissenschaft habe es wegen der Unterordnung unter den Parteilichen sowie so nicht gegeben, aber auch eine textorientierte, in praktische Folgerungen mündende wissenschaftliche Diskussion habe nicht stattgefunden, weil die DDR-Verfassungen von 1949 und 1968 sowie auch deren Änderungen 1974 allesamt »nicht die Qualität eines Rechtstextes, an dem sich das Staatsleben orientiert«, hätten. Begreift man aber die wiederkehrenden rechtstheoretischen und wirtschaftsrechtlichen Diskussionen als Teil des öffentlichen Rechts, kommt man zu einer anderen Bewertung. Denn Dispute über das Recht als Maß der Politik und über den subjektiven Charakter von Grundrechten sind vor allem in der Rechtstheorie und in Diskussionen über die Demokratisierung staatlicher Leitung im Wirtschaftsrecht geführt worden.

Über die Verwaltungsrechtswissenschaft schreibt Stolleis, dass sie sich zunächst 1957 sowohl als Teil sozialistischer Verwaltungsrechtswissenschaft als auch in der Tradition des deutschen Verwaltungsrechts konstituiert habe. Aber bereits 1958 sei sie als eigenständiges Gebiet des öffentlichen Rechts von der Babelberger Konferenz zerschlagen worden. Die Konsequenz seines Diktaturvergleiches zeigt sich in einer zu starken Fokussierung auf diese Konferenz. In deren Folge seien durch-



Michael Stolleis

**Sozialistische Gesetzlichkeit, Staats- und Verwaltungsrechtswissenschaft in der DDR**

München 2009

Verlag C.H. Beck

ISBN 978-3-406-59207-2

172 Seiten

14,95 Euro.

setzbare Rechte für die Bürger bis zum Ende der DDR undenkbar geblieben. Die Rechtswissenschaft sei auf ihre Aufgabe, »die interpretierende Übertragung zwischen Parteilichen und Rechtssystem zu leisten« abschließend verpflichtet worden. Zweifelloserweise war dies eine wichtige Weichenstellung: Karl Polack gelang es, seine Thesen über die Identität von Gesellschaft, Staat und Volk sowie Gesellschaft und Individuum als unangefochten herrschend durchzusetzen. Doch anders als im NS-Staat gab es in der DDR-Geschichte wie auch in anderen kommunistischen Staaten einen wiederkehrenden Wechsel von Repression und Reformversuchen, ohne dadurch die führende Rolle der Partei gefährden zu wollen. In der DDR sind diese Entwicklungen auch auf dem Gebiet des öffentlichen Rechts diskutiert worden, was in Stolleis' Analyse zu kurz kommt.

Diese kritischen Einwände relativieren sich jedoch durch die Darlegungen im Hauptteil des Buchs: Stolleis gelingt mit der Rekonstruktion des Personaltableaus der vier juristischen Fakultäten in Berlin, Halle, Jena und Leipzig und der Akademie für Staats- und Verwaltungsrechtswissenschaft in Potsdam-Babelsberg und ihrer wissenschaftlichen Publikationen ein sehr geschlossenes und überzeugendes Bild der Staats- und Verwaltungsrechtswissenschaft in der DDR. In diesem Teil werden auch ganz selbstverständlich die Staats- und Rechtstheoretiker, zum Teil auch die Wirtschaftsrechtler einbezogen. Mit dem methodischen Instrumentarium eines Rechtshistorikers arbeitet Stolleis die Geschichte des Staats- und Verwaltungsrechts der DDR personengenau in das Kontinuum der Geschichte vom öffentlichen Recht in Deutschland ein. Damit ist ihm wieder, wie bei den Vorgängerbänden, ein großer Wurf gelungen. ♦

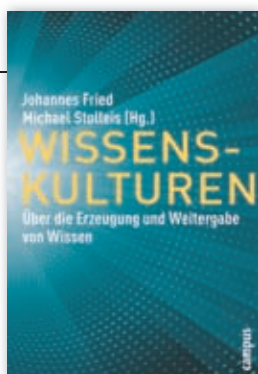
Die Rezensentin

**Prof. Dr. Rosemarie Will**, lehrt und forscht an der Juristischen Fakultät der Humboldt-Universität in Berlin. Sie promovierte zu DDR-Zeiten mit der Arbeit »Studien zum Kampf der Arbeiterklasse um soziale Grundrechte im Kapitalismus, unter besonderer Berücksichtigung der BRD«, im September 1989 wurde sie zur Professorin für Staatsrecht an die Humboldt-Universität berufen. 1990 arbeitete sie am Verfassungsentwurf des Zentralen Runden Tisches der DDR mit. Von 1996 bis 2006 war sie Verfassungsrichterin des Landes Brandenburg.

# Wie Wissen entsteht und weitergegeben wird

Einblicke vom Mittelalter bis heute –  
Sammelband zum Abschluss des Forschungskollegs

Moderne Gesellschaften seien Wissensgesellschaften, hört man allenthalben. Was hat es mit diesem Begriff auf sich? Wie entstand Wissen in früheren beziehungsweise traditionelleren Gesellschaften, und wie wurde es weitergegeben? Das sind Fragen, die im Zentrum des von Johannes Fried und Michael Stolleis herausgegebenen Sammelbandes stehen. Die hier veröffentlichten Beiträge sind zum Abschluss des Frankfurter Sonderforschungsbereichs und Forschungskollegs 435 »Wissenskultur und gesellschaftlicher Wandel« der Deutschen Forschungsgemeinschaft entstanden. Sie spiegeln daher nicht nur die Bandbreite der Themen wider, mit denen sich die Frankfurter Wissenschaftler auseinandergesetzt haben. Sie gewähren auch Einblicke in die neu gewonnenen Erkenntnisse der einzelnen Projekte.



Johannes Fried  
und Michael Stolleis (Hrg.)

**Wissenskulturen.  
Über die Erzeugung und  
Weitergabe von Wissen**

Frankfurt, New York 2009,  
ISBN 9783593390208,  
218 Seiten, 19,90 Euro.

Den Anfang des chronologischen Durchgangs, dem der Sammelband folgt, macht Johannes Fried. In seinem Beitrag »Wissen als soziales System: Wissenskultur im Mittelalter« hebt er hervor, dass Menschen seit jeher versuchen, Fehlurteilen vorzubeugen, zutreffendes Wissen auszuweiten und ihm Akzeptanz zu verleihen. Eine zunehmende Dynamik in der Entstehung religions- und herkunftsneutralen Wissens macht der Mediävist allerdings schon im 13. Jahrhundert aus. Hier habe eine Wende zur Verwissenschaftlichung des abendländischen Denkens stattgefunden; der so ermöglichte Aufbruch zu neuen Wissenskulturen sei schließlich in der Neuzeit zur vollen Entfaltung gelangt. In eine ganz ähnliche Richtung weist der Beitrag

»Wissenskultur im Aufbruch: Zur Neuformierung der ›Politischen Theorie« im Mittelalter« von Matthias Lutz-Bachmann. Der Philosoph beschreibt darin die Rezeption der Aristotelischen »Politik« im lateinischen Westen. Am Beispiel von Thomas von Aquins Auseinandersetzung mit dem Werk gelingt ihm so der Nachweis, dass aus Aristoteles' praktischem Handlungswissen eine vernunftorientierte, rationale politische Philosophie geworden war, die bereits aufklärerische Züge trug.

Den Brückenschlag vom Hochmittelalter über die Frühe Neuzeit hin zur Moderne des 19. Jahrhunderts vollzieht daraufhin der Rechtshistoriker Michael Stolleis. Ausgehend von der Jurisprudenz macht er auf verschiedene Transfer- und Vergessensprozesse von altem, überholtem Wissen aufmerksam, die eine notwendige Offenheit für neues Recht mit sich bringen. Stolleis kann so aufzeigen, inwieweit staatliche Einrichtungen trotz wechselnder personeller Besetzungen in der Lage sind, Informationen aufzunehmen und ihr Handeln danach auszurichten.

Anschließend wendet sich Bertram Schefold dem »Wissen als ökonomischem Gut« zu und legt anhand der Humankapitaltheorie dar, aufgrund welcher Faktoren sich Bildungsinvestitionen in einer Wissensgesellschaft auf das Wachstum der Volkswirtschaft auswirken. In seinem Beitrag zum Teilprojekt »Abschied von der Gesellschaft« widmet sich daraufhin Werner Plumpe dem Einfluss sozial- und politikwissenschaftlichen Wissens auf die konkrete Gestaltung der Wirtschafts-, Familien- und Bildungspolitik in der Bundesrepublik während der 1960er bis 1980er Jahre. Er weist dabei nach, dass die anfänglichen Hoffnungen, die in eine Verwissenschaftlichung der Politik gesetzt worden waren, rasch einer Ernüchterung weichen mussten. Geht es Plumpe um die Reichweiten wissenschaftlich gewonnenen Wissens als Grundlage gesellschaftspolitischer Maßnahmen, nimmt der Wissenschaftshistoriker Moritz Epple den entgegengesetz-

ten Weg. Am Beispiel der oftmals als lebensfern wahrgenommenen Mathematik beschreibt er in seinem Beitrag »Kulturen der Forschung: Mathematik und Modernität am Beginn des 20. Jahrhunderts«, wie gesellschaftliche Milieus und Denkstile sowohl theoretische als auch praktische Erkenntnisse stimulieren konnten.

Den transkulturellen Wissenstransfer geht der Ethnologe Karl-Heinz Kohl nach. Lange gehörte es zu den vornehmsten Aufgaben der Ethnografie, fremde Traditionen zu untersuchen und aufzuzeichnen. In zahlreichen indigenen Kulturen findet heutzutage jedoch ein Prozess des erneuten Transfers und einer Wiedereignung des konservierten Wissens statt. Kohl zeigt mit Blick auf diesen Neotraditionalismus, dass es letztlich die Gegenwart ist, die darüber entscheidet, was jeweils als Tradition angesehen wird und was nicht. Traditionelles Wissen ist also keineswegs statisch, sondern sehr dynamisch. Der letzte Beitrag wendet sich den Wechselwirkungen zwischen Wissen und Gesellschaft aus philosophischer Warte zu. Wolfgang Detel bestimmt hierbei Wissen als Ergebnis sozialer Praktiken und plädiert auf dieser Grundlage für einen gemäßigten Kontextualismus, der sich gegen einen erkenntnistheoretischen Relativismus der Rationalität richtet.

Insgesamt bietet der Band einen hervorragenden Einblick in die Wissenskultur der Frankfurter Universität. Sein Verdienst besteht insbesondere darin, die Erkenntnisse einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Dabei nimmt er gerade an jenen Prozessen teil, die die beteiligten Wissenschaftler auf so unterschiedliche Weise in den Blick genommen haben. ◆

Der Rezensent

**Ramon Voges** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Geschichte der Frühen Neuzeit der Universität Paderborn. Er promoviert bei Prof. Dr. Johannes Süßmann über den Wandel visueller Medien um 1600.

# Kurt Cobains Lithium-Song

## Kurioses und Wissenswertes über die chemischen Elemente

»Naturwissenschaften sind trocken und unverständlich«: Niemand, der das Buch »Die Ordnung der Stoffe« von Ulf von Rauchhaupt gelesen hat, wird dieses weitverbreitete und von vielen liebevoll gepflegte Vorurteil länger aufrechterhalten können.

Über mehrere Jahre hinweg hat der Autor in einer Kolumne für die »Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung« 112 chemische Elemente beschrieben, aus denen die gesamte belebte und unbelebte Welt aufgebaut ist. In einem Taschenbuch vereinigt, liegen diese Beiträge nun gesammelt vor. Jedem Element sind knapp zwei Buchseiten gewidmet, unabhängig von seiner Häufigkeit, seiner Bedeutung in der Biosphäre oder für Wirtschaft und Technik. Hierdurch wird der Leser nicht nur mit den allgegenwärtigen, sondern auch mit exotischen chemischen Elementen vertraut gemacht, die oftmals selbst Spezialisten mit jahrzehntelangem chemischem Bildungshintergrund fremd bleiben.

Oder wer kennt schon das radioaktive Hassium, das im Jahre 1984 erstmals an der Darmstädter Gesellschaft für Schwerionenforschung durch den Beschuss von Blei mit Eisenionen künstlich dargestellt und daher nach dem Bundesland Hessen benannt worden ist? Hassium zeichnet sich durch eine extreme Kurzlebigkeit aus. Umso faszinierter liest man bei Rauchhaupt, wie es mit ganzen sieben Hassium-Atomen gelungen ist, chemische Experimente durchzuführen. Über das nur wenig prominentere Europium berichtet er, dass die Farbstoffe, die echte Euro-Scheine unter ultraviolettem Licht rot, grün oder blau leuchten lassen, aus Europium-Verbindungen bestehen (wobei dieses Element seinen Namen schon lange vor Einführung der Gemeinschaftswährung besaß).

*Ein Eisenmeteorit in  
Tutanchamuns Grab*

Aber auch über alte Bekannte erfährt man Neues, wie beispielsweise die Tatsache, dass die kostbarste Beigabe im goldgesättigten Grab des Tut-

anchamun ein eiserner Dolch gewesen ist – geschmiedet aus dem Material von Eisenmeteoriten, weil die alten Ägypter zum damaligen Zeitpunkt noch nicht die Kunst der Eisenverhüttung beherrschten. Hobbyköche finden eine Erklärung dafür, weshalb man beim Grillen von Fleischwaren darauf achten sollte, dass kein Fett in die Kohleglut tropft (unter anderem entsteht dabei krebserregendes Benzpyren), und bayerische Patrioten erhalten Muniton für ihren Kampf um das Reinheitsgebot, wenn sie lesen, dass in Kanada das Bier lange Zeit mit gesundheitsschädlichem Cobaltchlorid versetzt wurde, damit sich die Schaumkrone länger hält.

Wie aus diesen Beispielen deutlich wird, sind die einzelnen Elementbeschreibungen uneingeschränkt gelungen. Ungenutzt jedoch blieb die Chance, einen Mehrwert zu generieren, der sich aus der Sammlung der 112 Einzelartikel in einem Buch hätte ergeben können. Tatsächlich erfährt man viel über die individuellen Konstituenten der Materie, die zugrunde liegende Ordnung der Stoffe bleibt jedoch im Dunkeln, obwohl der Buchtitel etwas anderes suggeriert. Alle Abhandlungen über die einzelnen Elemente folgen vollkommen willkürlich aufeinander. Der Autor erklärt dies damit, dass er sich bei seinen Sonntagskolumnen, deren Chronologie im Buch beibehalten wurde, unter anderem von besonderen äußeren Anlässen inspirieren oder auch nur von seiner persönlichen Laune leiten ließ. Für Zeitungsbeiträge im Wochenrhythmus ist dies absolut nachvollziehbar. Sobald die einzelnen Artikel jedoch einander unmittelbar gegenübergestellt werden, hätte ich mir einen deutlichen Bezug zum Periodensystem der Elemente gewünscht, da man erst dann neben den einzelnen Steinen auch das Gesamtmosaik erkennen kann.

Trotz dieser Kritik ist zu betonen, dass die Inhalte dieses Buches verständlich und auf lockere Weise vermittelt werden. Dabei kokettiert der Autor nicht mit Klischees, sondern berichtet in sachlichem Tonfall über gut recherchierte Fakten und bemerkenswerte Kuriositäten. Immer wieder

verweist er auf fachübergreifende Zusammenhänge zwischen der Chemie und den anderen Naturwissenschaften, stellt Bezüge her zu geschichtlichen Begebenheiten, vor allem aber auch zum Gegenwartsalltag.

*Der Leser ist motiviert,  
weiter zu recherchieren*

Auf diese Weise wird Interesse für die Thematik geweckt und der Leser motiviert, dort weiter zu recherchieren, wo das vorliegende Buch zwangsläufig nur Stichworte liefern konnte. Positiv ist in diesem Zusammenhang, dass das Werk, obwohl es sich nicht um ein klassisches Lehrbuch handelt, über ein Register verfügt. In diesem findet man beispiels-



Ulf von Rauchhaupt

**Die Ordnung der Stoffe:  
Ein Streifzug durch die Welt  
der chemischen Elemente**

Frankfurt,  
Fischer Taschenbuch  
Verlag 2009  
ISBN 3596185904  
250 Seiten, 9,95 Euro

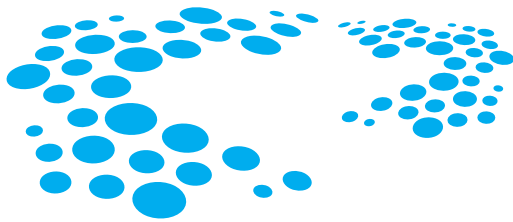
weise den Namen Kurt Cobain und wird auf die Abhandlung über das Alkalimetall Lithium verwiesen. Deswegen Salze werden als potente Wirkstoffe gegen manische Depressionen verschrieben, unter denen der Nirwana-Sänger so stark gelitten haben muss, dass er dem »Lithium« sogar einen Songtext widmete.

Insgesamt hat Ulf von Rauchhaupt mit »Die Ordnung der Stoffe« ein sehr empfehlenswertes Buch geschrieben, das sich mit Genuss in einem Zug durchlesen lässt, welches aber ebenso gut zum Blättern und Schmökern geeignet ist. Interessierte Laien werden über die bunte Vielfalt der Chemie staunen, aber auch Fachleute dürften viel Wissenswertes entdecken. Lehrenden kann die Lektüre eine Fülle von Anregungen dafür geben, wie sie ihre Veranstaltungen lebendiger gestalten können. ◆

Der Rezensent:

**Prof. Dr. Matthias Wagner** ist Professor für Anorganische und Analytische Chemie an der Goethe-Universität. Seine Experimentalvorlesungen sind weit über Frankfurt hinaus bekannt.

## Transnational: Von Pendler- und Post-Migranten



**1910**  
**JUBILÄUMSKONGRESS**  
**2010**

Hundert Jahre nach seiner Premiere findet der Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie im Oktober 2010 wieder in Frankfurt statt. Diese junge Wissenschaft, deren erster Lehrstuhl übrigens 1919 an der Universität Frankfurt eingerichtet wurde, beschäftigt sich mit den sozialen Verhältnissen, unter denen Menschen zusammenleben – und diese sind in der heutigen Welt besonders von transnationalen Aspekten geprägt. So werden sich Soziologen in der nächsten Ausgabe von »Forschung Frankfurt« unter anderem mit Frauen beschäftigen, die zwischen zwei Welten pendeln – zwischen Osteuropa und Deutschland, um im Westen Aufgaben in Haushalten oder in Pflege zu übernehmen. Warum sollten junge Menschen mit Migrationshintergrund besser als »Post-Migranten« bezeichnet werden? Auch dieser Frage geht ein Team von Wissenschaftlerinnen nach, die untersuchen, welche Formen des Zusammenlebens junge Leute in Clubs in London, Paris und Berlin entwickeln. Und vieles mehr bietet die nächste Ausgabe zum »menschlichen Mit-, Für- und Gelingen«, wie die Soziologie früher gern umschrieben wurde.

### Wissenschaftsmagazin der Goethe-Universität

#### Impressum

**Herausgeber:** Der Präsident der Goethe-Universität Frankfurt am Main  
V.i.S.d.P. Dr. Olaf Kaltenborn, Leiter der Abteilung Marketing und Kommunikation

**Redaktion:** Ulrike Jaspers, Diplom-Journalistin, Referentin für Wissenschaftskommunikation (Geistes- und Sozialwissenschaften), Senckenberganlage 31, Raum 1059, 60054 Frankfurt am Main, Telefon (069) 798-23266, Telefax (069) 798-28530  
E-Mail: [jaspers@tg.uni-frankfurt.de](mailto:jaspers@tg.uni-frankfurt.de)  
Dr. phil. Anne Hardy, Diplom-Physikerin, Referentin für Wissenschaftskommunikation (Naturwissenschaften und Medizin), Senckenberganlage 31, Raum 1059, 60054 Frankfurt am Main, Telefon (069) 798-28626, Telefax (069) 798-28530  
E-Mail: [hardy@pww.uni-frankfurt.de](mailto:hardy@pww.uni-frankfurt.de)

**Vertrieb:** Helga Ott, Senckenberganlage 31, Raum 1052, 60054 Frankfurt am Main, Telefon (069) 798-22472,  
E-Mail: [Ott@pww.uni-frankfurt.de](mailto:Ott@pww.uni-frankfurt.de)

**Forschung Frankfurt im Internet**  
[www.muk.uni-frankfurt.de/Publikationen/FFFM/index.html](http://www.muk.uni-frankfurt.de/Publikationen/FFFM/index.html)

**Anzeigenvermarktung:** Zeitungsanzeigengesellschaft RheinMainMedia mbH, Frankenallee 71–81, 60327 Frankfurt, [www.rheinmainmedia.de](http://www.rheinmainmedia.de)  
Ansprechpartner: Reinhold Dussmann, Telefon: 069 7501 4183,  
E-Mail: [r.dussmann@rheinmainmedia.de](mailto:r.dussmann@rheinmainmedia.de)

**Druck:** Societätsdruck, Westdeutsche Verlags- und Druckerei GmbH, Kurhessenstraße 4–6, 64546 Mörfelden-Walldorf

**Illustrationen, Layout und Herstellung:** schreiberVIS, Joachim Schreiber, Villastraße 9A, 64342 Seeheim, Tel. (06257) 962131, Fax (06257) 962132,  
E-Mail: [joachim@schreibervis.de](mailto:joachim@schreibervis.de), Internet: [www.schreibervis.de](http://www.schreibervis.de)

**Grafisches Konzept:** Elmar Lixenfeld, Büro für Redaktion und Gestaltung, Werrastraße 2, 60486 Frankfurt am Main, Telefon (069) 7075828  
E-Mail: [e.lixenfeld@t-online.de](mailto:e.lixenfeld@t-online.de)

**Bezugsbedingungen:** »Forschung Frankfurt« kann gegen eine jährliche Gebühr von 15 Euro abonniert werden. Das Einzelheft kostet 5 Euro. Einzelverkauf u. a. im Buch- und Zeitschriftenhandel in Uni-Nähe und beim Vertrieb.  
Für Mitglieder der Vereinigung von Freunden und Förderern der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main e.V. sind die Abonnementgebühren für »Forschung Frankfurt« im Mitgliedsbeitrag enthalten.  
Hinweis für Bezieher von »Forschung Frankfurt« (gem. Hess. Datenschutzgesetz): Für Vertrieb und Abonnementverwaltung von »Forschung Frankfurt« werden die erforderlichen Daten der Bezieher in einer automatisierten Datei gespeichert, die folgende Angaben enthält: Name, Vorname, Anschrift, Bezugszeitraum und – bei Teilnahme am Abbuchungsverfahren – die Bankverbindung. Die Daten werden nach Beendigung des Bezugs gelöscht. Die Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder. Der Nachdruck von Beiträgen ist nach Absprache möglich.



Diese Publikation wurde unter Einsatz von FSC Papier und umweltschonender Druckverfahren hergestellt. Das Forest Stewardship Council (FSC) zertifiziert verantwortungsbewusst bewirtschaftete Wälder nach sozialen und umweltverträglichen Kriterien. Durch die Produktion sind Treibhausgasemissionen in Höhe von 4,9 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten entstanden. Dieses Zertifikat bestätigt die Stilllegung dieser Treibhausgasemissionen durch Investitionen in das WWF Gold Standard Klimaschutzprojekt »Windpark am Unterlauf des Hwanghoh«.

#### Bildnachweis

**Titelbild:** Foto von Mack / SPL / Agentur Focus.

**Editorial:** Foto von Jérôme Gravenstein, Frankfurt.

**Inhalt:** Hinweise bei den jeweiligen Beiträgen.

**Kompakt:** Seite 4: Foto von Uwe Dettmar, Frankfurt; Seite 5: Abbildung von Gerta Fleissner, Frankfurt; Seite 6 oben von dpa Picture-Alliance, Frankfurt; Seite 6 unten von Ullstein-Bildarchiv, Berlin; Seite 7: Foto von Fotolia; Seite 8: Foto vom Klinikum der Goethe-Universität; Seite 9 oben: Foto Dikic privat; Seite 9 unten: Foto von Jürgen Querbach, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn; Seite 11 und Seite 12: Abbildungen Bildarchiv Frobenius-Institut, Frankfurt.

**Forschung intensiv – Kulturgeschichte und Physiologie:** Seite 14: Foto von Okapia; Seite 15: Frédéric Salein, Toulouse, wikipedia commons; Seite 16: oben: Foto von Fotolia, Mitte: Foto des National Cancer Institutes; Seite 17 oben: aus Kemp: The Hornbills, Oxford University Press, unten: Foto von Dettmar; Seite 18: Grafiken von schreiberVIS, Seeheim nach Vorlagen des Autors, Fotos aus dem Archiv Prinzing; Seite 19: Autorenfoto von Dettmar.

**Forschung intensiv – Rechtsmedizin:** Seite 20: Foto von Ullstein-Bildarchiv; Seite 21: Rechtsmedizin der Goethe-Universität; Seite 24: Foto oben privat; Gruppenfoto von Dettmar.

**Forschung intensiv: Leukämie-Forschung:** Seite 26: Foto von Mack / SPL / Agentur Focus; Seite 27: Foto von Jürgen Berger, Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie; Seite 28: Grafiken von schreiberVIS, Seeheim nach einer Vorlage von Marschalek; Seite 29: Mitte: Grafik von Marschalek, Autorenfotos privat.

**Forschung intensiv – Blutgerinnung:** Seite 30: Foto von Dr. Christoph Goldmacher, Universitätsklinikum Frankfurt; Seite 31: oben Fotos von Eble; Seite 32: Fotos von Prof. Dr. R. Harrison und Prof. Dr. R. G. D. Theakston, Tropenmedizinisches Institut der Universität Liverpool (A), Prof. Dr. D. Mebs, Zentrum der Rechtsmedizin, Universität Frankfurt (B–F); Seite 31 bis 33: alle Grafiken von schreiberVIS, Seeheim nach Vorlagen von Eble; Seite 34: Autorenfoto Jürgen Lecher.

**Forschung intensiv – Islam und Religionswissenschaft:** Seite 35 und Seite 36: Fotos von Nursen Özlükt, Miesbach; Seite 37 oben: Foto von dpa Picture-Alliance; Seite 37 Mitte: Foto von Bärbel Beinhauer-Köhler; Seite 37 unten: Vorlage von dpa Picture-Alliance, überarbeitet von schreiberVIS, Seeheim; Seite 38 und Seite 39: Fotos von Wilfried Dechau, Stuttgart; Seite 40: Foto von Ullstein-Bildarchiv, Berlin; Seite 41: Autorenfoto privat.

**Forschung intensiv – Netzwerke und Datenschutz:** Seite 42 bis 44: alle Illustrationen von Tobias Borries, Offenbach; Seite 44: Screenshots von PICOS-Gruppe; Seite 45: Autorenfoto von Dettmar.

**Forschung aktuell:** Seite 46 bis 49: alle Illustrationen aus Hans Christian Andersen's, Sämtliche Märchen, Leipzig 1870, Buch aus den Beständen der Bibliothek für Jugendbuchforschung der Goethe-Universität; Seite 47: Foto von dpa Picture-Alliance; Seite 48 oben: Foto von Bildersammlung, Sammlungen der Medizinischen Universität Wien; Seite 48 unten: Foto von Archiv der Sigmund Freud Privatstiftung, Wien; Seite 51 bis 53: alle Fotos von APA-PictureDesk, Wien; Seite 54: großes Bild: Bibliothek für Zeitgeschichte, Württembergische Landesbibliothek Stuttgart, kleines Bild: Hoffotograf G. Kan, Moskau, staatliches Historisches Museum; Seite 55 und 56: Grafiken von Schreiber nach Vorlagen der Autoren; Seite 59 und 60: Fotos privat; Seite 61: Foto von dpa Picture-Alliance, Oliver Berg, Seite 64 bis 67: Fotos von Fotolia.

**Perspektiven:** Seite 68 bis 72: alle Fotos von Dettmar; Seite 73 bis 78: Bildnachweise bei der jeweiligen Abbildung, alle Abbildungen aus der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg der Goethe-Universität, Frankfurt; Seite 79 bis 80: alle Fotos von Dettmar.