



Mit Speer und Schild ins Abenteuer

Wie Computerspiele, Filme und Mittelalterfeste Geschichte inszenieren



Mathematische Modelle:
Stochastiker schützen
Märkte vor Risiken



Fremdes Französisch:
Romanisten sammeln
Spielarten einer Weltsprache



Grüne Gentechnik:
Biologen schleusen
Vitamin A ins Reiskorn

„5 ml intravenös“



Accentus Werbeagentur

Auch beim Wissen kommt es auf die richtige Dosierung an. Wir haben die passenden Dosen für Sie. Bei Fragen zu Chancen und Wirkungen fragen Sie bitte unsere Fachbuchhändler/innen.

Rombach, für Mediziner
und solche, die es werden
wollen.

**Buchhandlung
Rombach**
mitten in Freiburg

Bertoldstraße 10 · 79098 Freiburg · Telefon 0761/4500.2400 · Fax 0761/4500.2499
www.bookworld.de · service@bookworld.de

BYK **BRUNO KUMMER** GmbH

Telefon 07 61 / 38 77 00 Katharinenstr. 16
Telefax 07 61 / 27 30 85 79104 Freiburg

- Laborbedarf
- Laborgeräte
- Einrichtung für Wissenschaft und Hochschule
- Labormöbel
- Laborchemikalien
- Eigene Glasbläserei
- Regenerierstation
- Fachgeschäft seit 1870

Öffnungszeiten:

Büro: Montag - Freitag 9-13 und 14-18 Uhr
Laden: Montag - Freitag 9-13 Uhr
Ausserhalb dieser Zeiten nach Absprache.

info@kummer-laborgeraete.de
www.kummer-laborgeraete.de

Jetzt erkennen Sie in der bunten Welt der Druckfarben Zuverlässigkeit und Qualität schon auf den ersten Blick. Denn wenn es um die Herstellung Ihrer Druckprodukte geht, bedeutet *„technology by Heidelberg“*, dass Sie sich bei uns immer auf die Vorteile unserer starken Partnerschaft mit der Heidelberger Druckmaschinen AG verlassen können. Wir haben in neueste Drucktechnologien investiert. Dies könnte auch für Sie interessant sein. Wenn Sie für Ihre

Aufgaben Lösungen suchen, Anfragen haben oder sich einfach unverbindlich informieren wollen, rufen Sie uns an.

Hofmann Druck
Emmendinger Buch- &
Offsetdruckerei
Jürgen Hofmann
Am Weiherschloss 8
79312 Emmendingen
Telefon 07641 9222-0
Telefax 07641 9222-80
hofmann-druck@t-online.de
www.hofmann-druck.de

technology by
HEIDELBERG

HOFMANN DRUCK

0, Euro Bezügekonto für den öffentlichen Sektor

Seit ihrer Gründung als Selbsthilfeeinrichtung für Beamte im Jahre 1921 betreut die BBBank erfolgreich Beamtinnen, Beamte und Beschäftigte im öffentlichen Dienst und ist mit einem besonderen Produkt- und Dienstleistungsangebot bis heute bevorzugter Partner der Beschäftigten des öffentlichen Sektors.

0,- Euro Bezügekonto

- Kostenfreie Kontoführung (ohne Mindesteingang) und BankCard sowie viele weitere attraktive Extras!

+ Günstiger Abruf-Dispokredit¹⁾

- Bis zum 6-Fachen Ihrer Nettobezüge
- Abruf ganz nach Ihrem Bedarf

+ 0,- Euro Depot¹⁾

- Einfacher und kostenfreier Depotübertrag

¹⁾ Voraussetzung: Bezügekonto (ohne Mindesteingang)



Sie finden BBBank-Filialen in Freiburg

- Kartoffelmarkt 2, 79098 Freiburg, Telefon 07 61/3 19 19-0
- Carl-Kistner-Str. 21, 79115 Freiburg, Telefon 07 61/45 33 41-0
- Günterstalstr. 17-19, 79102 Freiburg, Telefon 07 61/7 90 88-0
- Kappler Str. 4, 79117 Freiburg, Telefon 07 61/6 11 17-0

BB Bank

Die Bank für Beamte
und den öffentlichen Dienst

Jahresbericht 2010: Hinter Zahlen stehen Menschen

Die positive Entwicklung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg lässt sich nicht ausschließlich in Zahlen fassen. Denn hinter den Zahlen stehen Menschen und ihre Leistungen. Dennoch will die Universität den Versuch wagen, die Entwicklung in kompakter Form zu zeigen. Der herausnehmbare Jahresbericht enthält die Daten und Fakten des vergangenen Jahres (1.10.2009–30.9.2010).

An dieser Stelle sollte der Jahresbericht 2010 der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg zu finden sein. Wenn er fehlt, kann er unter folgender Adresse bestellt werden: info@pr.uni-freiburg.de

Inhalt

Das Französisch der Anderen <i>Forscher aus der ganzen Welt sammeln Spielarten des Französischen</i>	4
Fremde Gene, neue Eigenschaften <i>Freiburger Biologen erhöhen den Nährwert von Nutzpflanzen</i>	8
Geschichte durch Geschichten <i>Jörn Leonhard untersucht, wie Menschen den Ersten Weltkrieg erlebt haben</i>	12
Chinas Markt der Möglichkeiten <i>Der Lehrstuhl für ostasiatisches Wirtschaftsrecht wappnet Firmen vor Produktpiraterie</i>	16
Klingen kreuzen, Ritter spielen <i>Wie populäre Medien und Events historisches Wissen präsentieren</i>	20
Mathe-Nachhilfe für Manager <i>Neue Modelle sollen Risiken auf Finanzmärkten transparenter machen</i>	24
Auch Krebszellen wollen kuscheln <i>Molekularmediziner erforschen das „Wohlfühlmilieu“ von Tumoren</i>	28
Ideenwelten zwischen Volkssprache und Latein <i>Mittelalterforscher zeichnen Wege des Wissens durch die Epochen nach</i>	32
Das Importgeschäft der Kraftwerke <i>Biochemiker haben bisher unbekannte Signalwege in Mitochondrien entdeckt</i>	36

Das Französisch der Anderen

Wie viele Gesichter hat eine Sprache? Forscher aus der ganzen Welt sammeln die unterschiedlichsten Spielarten des Französischen

von Rimma Gerenstein

*In Kairo wechseln die Menschen ständig zwischen Französisch und Arabisch – manchmal im selben Satz. Beim Spielen stört das aber nicht.
Foto: Dermarkar*

Ob Europa, Afrika, Asien oder die Karibik: Für mehr als 200 Millionen Menschen ist Französisch die Muttersprache oder Zweitsprache. Trotzdem scheint die Forschung nach wie vor nur eine Variante zu kennen: den Standard aus Frankreich und Kanada, die Hochsprache der Politik, Wissenschaft und Kultur. Die beiden Freiburger Linguisten Prof. Dr. Stefan Pfänder und Marie Skrovec interessiert das Französisch der Anderen – aus Kamerun, von den karibischen Inseln, aus Ägypten oder Vietnam. Das Französisch, das sich mit Sprachen wie Arabisch oder Wolof mischt und sich ständig verändert. Das Französisch, das europäische Sprachpfleger vor lauter Lust an kolonialer Norm und Form lange Zeit nicht für eine eigenständige Sprache hielten.

„Corpus international écologique de la langue française“ – kurz „ciel-f“ – heißt das Projekt, das aus einer Idee des Freiburger Romanisten Claus Pusch hervorgegangen ist. Neben Freiburg sind die Universitäten Halle, Paris und Lyon/Frankreich sowie Louvain/Belgien federführend. Das Ziel: ein Korpus, also eine Datenbank, mit vielen Varietäten des Französischen erstellen. So, wie es Menschen Tag für Tag auf allen Kontinenten sprechen. „Die Welt bereisen, Sprachen und ihre Dialekte Laut für Laut liebevoll beschreiben und Grammatiken verfassen: Dafür sind die Deutschen seit Jahrhunderten bekannt, nicht unbedingt für neue audiovisuelle Aufzeichnungsmethoden“, sagt Stefan Pfänder, Leiter des Projekts.

Wenn Sprachwissenschaftlerinnen und Sprachwissenschaftler bisher in der Welt unterwegs waren, um die unterschiedlichsten Varietäten des Französischen aufzunehmen, kamen sie vor allem zu einem Ergebnis: „Die reden ja wie in Frankreich, nur eben mit ein bisschen Akzent.“

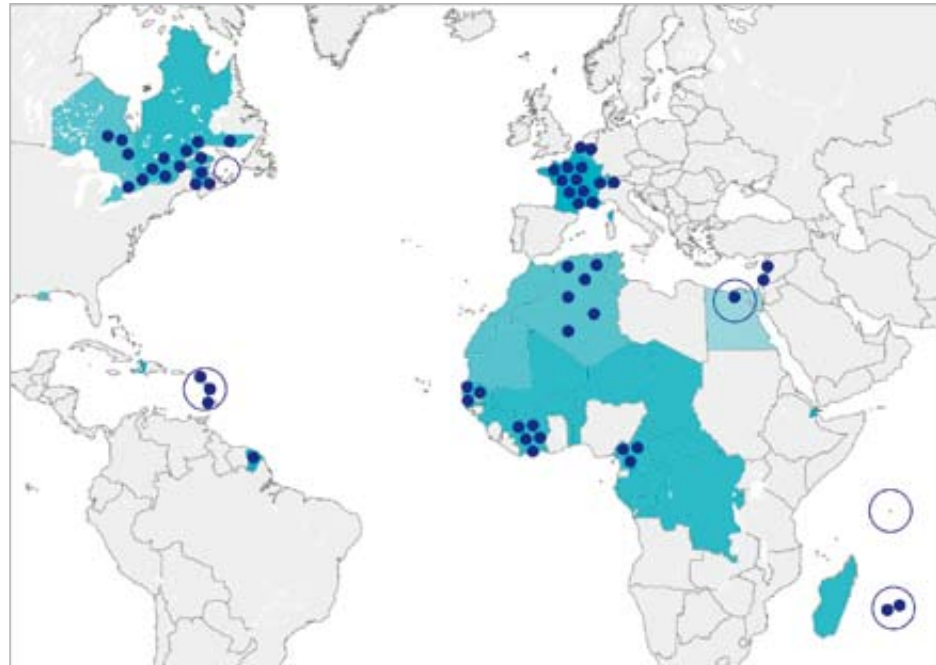
„Wie kommen die Kollegen dazu, so etwas zu behaupten?“, fragen sich die Freiburger Romanisten, „sie sind ja nicht unaufmerksamer als wir.“ Sind sie nicht. Den Fehler haben sie trotzdem nicht entdeckt.

Die Freiburger Methode: Muttersprachler nehmen Muttersprachler auf

Bisher haben Forscher die Aufnahmen vor allem in zwei Situationen gemacht: „Entweder haben sie die Menschen interviewt oder sich in den Französischunterricht gesetzt“, erklärt Pfänder. Ein Togolese spricht aber anders, wenn ihm ein Weißer ein Mikrofon unter die Nase hält. Und auch eine Lehrerin aus Senegal strengt sich an, „korrekt“ zu sprechen, wenn ein Europäer im Klassenzimmer sitzt. „Schließlich hat sie von Staats wegen den Auftrag, den Kindern ordentliches Französisch beizubringen.“

Die Freiburger Methode: Muttersprachler nehmen Muttersprachler auf. 40 Doktoranden lassen in 20 Ländern ihre Aufnahmegeräte laufen – bei Freunden, bei sich zu Hause oder im Büro. Da stehen die Chancen recht gut, dass die Sprecher irgendwann das Tonband oder die Kamera einfach vergessen. Doch wie kann man die Daten am Ende der großen Sammelreise miteinander vergleichen? Korsen sind nun einmal Korsen, und Algerier bleiben Algerier. „Wir haben Situationen aus dem Alltag herausgegriffen, die es in jedem Land und jeder Kultur gibt“, sagt Marie Skrovec. Die Familie unter sich, Kollegen bei einer Besprechung, unterwegs beim Einkaufen oder als Anrufer in einer Radiosendung – der Knackpunkt ist: „Die Sprache bleibt authentisch. Sie wird benutzt, weil man sie braucht, nicht weil von jemandem verlangt wird, in ein Mikrofon zu sprechen.“

*Die Welt der Frankophonie auf einen Blick:
Von Punkt zu Punkt untersuchen die Wissenschaftler, wo
welche Varietät des Französischen gesprochen wird.*



„Wenn wir miteinander
reden, tauschen wir
nicht nur Sprache aus“

Doch bei „ciel-f“ geht es nicht nur um die akustische Seite – auch das Visuelle spielt eine Rolle. Schließlich sind in der modernen Linguistik Sprache und Handeln eng miteinander verknüpft. Fakt ist: Sprache ist nicht angeboren, sondern erlernt – und nicht von ihrem Kontext zu trennen. „Wenn wir miteinander reden, tauschen wir nicht nur Sprache aus“, sagt Pfänder. Was bedeutet es, wenn jemand in einer Diskussion den Blickkontakt meidet? Oder mitten im Gespräch anfängt, auf und ab zu gehen? Und zählt bei der Analyse der Daten jedes „hmm“ und „ähh“? Früher hätten Wissenschaftler Gesprächsfetzen wie zum Beispiel „Also dann...“ erst gar nicht transkribiert. „Solche Äußerungen sind aber nicht nur Sprache, sondern auch Handlung“, erklärt der Linguist, „denn dadurch kann ein Sprecher dem anderen signalisieren: In Ordnung, ich gebe dir recht.“

40 Stunden lesen, sehen, hören

Während sich andere Universitäten aus dem „ciel-f“-Verbund für Soziolinguistik oder Konversationsanalyse interessieren, liegt der Freiburger Schwerpunkt auf der Syntax. Wenn die Sprachdaten gesammelt sind, machen sich Stefan Pfänder und Marie Skrovec auf die Suche nach Signalen und Markern. Konkret heißt das: Mit welchen

Floskeln werden Mittagessen begonnen? Mit welchem Satzgefüge gibt man zu verstehen, dass die Diskussion vorbei ist? Und wie werden längere Redebeiträge strukturiert? „Wenn wir die Varietäten miteinander vergleichen, wird sich herausstellen, ob ein bestimmter Ausdruck für ein Land typisch ist oder ob er im Gegenteil universell zum Einsatz kommt“, erklärt Skrovec.

40 Stunden Material sollen den Forschern am Ende im Internet zur Verfügung stehen – und zwar Bild, Ton und Transkription gleichzeitig. Die Technik macht's möglich: Der Informatiker Daniel Alcón hat ein Programm mitentwickelt, das Freiburg auf dem Gebiet der romanistischen Korpustechnologie gemeinsam mit Lyon zur Nummer eins in Europa macht. So lassen sich die Daten abrufen und bearbeiten – egal ob der eine Kollege gerade in Kamerun und der andere in Kanada sitzt. Und das funktioniert: Bisher sind rund 60 Aufsätze und Monografien aus dem Projekt „ciel-f“ hervorgegangen.

Nutzen soll die Sammlung der französischen Varietäten übrigens nicht nur der Forschung, sondern auch den Wissenschaftlern selbst. Verantwortung übernehmen, eigene Bereiche leiten, in der ganzen Welt arbeiten – für Stefan Pfänder



„Bei manchen Varietäten kommt es auf Feinheiten und Zwischentöne an“

ist das ein Teil der modernen Doktorandenausbildung: „Früher galt man nach seinem Abschluss als ‚old student‘, heute ist man ein ‚young scientist‘. Das ist unser Prinzip hier in der Linguistik: Wir möchten den Nachwuchs fördern.“ Und nicht nur den deutschen. Durch „ciel-f“ bekommen zum Beispiel Universitäten aus Senegal oder Ägypten die Möglichkeit, sich auf einer großen Wissenschaftsbühne zu präsentieren. Und die Netzwerke laufen weiter: „Wir arbeiten auch mit den Experten vor Ort zusammen“, berichtet Marie Skrovec. „Bei manchen Varietäten kommt es auf Feinheiten und Zwischentöne an – das können nur Muttersprachler heraushören.“

Bis Ende 2012 soll ein Teil der Datenbank als „offene Bibliothek“ im Netz stehen – und Wissenschaftlern aus dem frankofonen Raum, die über sämtliche Welt- und Kulturrecken hinweg gemeinsam forschen, neue Fragen und Kontroversen ermöglichen. Wie sie sich am besten ins Wort fallen, wissen sie dann ja.



Prof. Dr. Stefan Pfänder (41) studierte Französisch, Spanisch, Russisch und Geschichte in Freiburg, Aix-en-Provence/Frankreich, Santander/Spanien und Novgorod/Russland. 1999 promovierte er an der Universität Freiburg zum Thema „Aspekt und Tempus im Frankokreol“. Von 1996 bis 2004 war er wissenschaftlicher Assistent an der Universität Halle-Wittenberg. Seit 2005 leitet er in Freiburg den Lehrstuhl für Romanische Sprachwissenschaft/Frankophonie und Iberoromania. Seit 2008 ist er Direktor der Hermann Paul School of Language Sciences, seit 2009 einer der Sprecher des DFG-Graduiertenkollegs 1624/1 „Frequenzeffekte in der Sprache“ sowie des DFG-Forschungsnetzwerks „ciel-f“. Seine Forschung der letzten Jahre konzentriert sich auf die korpusbasierte Beschreibung der modernen französischen und spanischen Grammatik aus interaktionaler und kognitiver Perspektive.



Marie Skrovec (32) studierte Französische Literatur und Sprachwissenschaft, Fremdsprachendidaktik und Spanisch in Rennes/Frankreich und Freiburg. Zwischen 2007 und 2010 promovierte sie an den Universitäten Freiburg und Aix-en-Provence/Frankreich zum Thema „Répétition: entre rhétorique ordinaire et syntaxe en temps réel“. Von 2008 bis 2009 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Romanischen Seminar der Universität Freiburg. Seit 2010 ist sie wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl von Prof. Pfänder. Skrovec erforscht die korpusbasierte Beschreibung der modernen französischen und spanischen Grammatik aus interaktionaler Perspektive.



Fremde Gene, neue Eigenschaften

Freiburger Biologen erhöhen den Nährwert von Nutzpflanzen,
um Mangelernährung in Entwicklungsländern vorzubeugen

von Eva Opitz

*Weltweit wichtigstes
Grundnahrungsmittel:
Reissetzlinge kommen
in den Boden.*

Grand Challenges“ sind auf Deutsch große Herausforderungen – und so hat der Freiburger Zellbiologe Prof. Dr. Peter Beyer seine Arbeit seit Anfang der 1980er Jahre auch verstanden. Dass sein Forschungskonsortium von dem gleichnamigen Programm (mit dem Zusatz „in Global Health“) der Bill & Melinda Gates Foundation gefördert wird, hat etwas damit zu tun, dass beide das gleiche Ziel verfolgen: sich gegen Hunger und Krankheit in der Welt zu engagieren.

Beyer und sein Zürcher Kollege Prof. Dr. Ingo Potrykus setzten mit ihrer Forschung da an, wo Mangel offensichtlich wird: beim Reis, dem weltweit wichtigsten Grundnahrungsmittel. Im kochfertigen Reiskorn befinden sich nur Spuren von β -Carotin, das auch als Provitamin A bezeichnet wird, weil es sich um eine Vorstufe von Vitamin A handelt. Menschen, die sich vor allem von Reis ernähren, bekommen davon zu wenig. Augenkrankheiten, Blindheit und erhöhte Sterblichkeit im Kindesalter sind die Folgen.

„Eine normale Reismahlzeit liefert heute ausreichend Vitamin A“

Abhilfe gegen die Mangelernährung verspricht der so genannte Golden Rice: Die Wissenschaftler haben das weiße Reiskorn in eine Variante mit gelbem Schimmer verwandelt – Zeichen für einen deutlichen Gehalt an Provitamin A. Die Synthese ermöglicht haben zwei Fremdgene, eines aus einem Bakterium, das andere von der Maispflanze. „Anders als beispielsweise der Gehalt an Zink, das in Reiskörnern verschiedener Sorten in unterschiedlichen Konzentrationen vorkommt, lässt sich der Gehalt an Vitamin A durch Kreuzung nicht steigern“, sagt Beyer, „obwohl es Tausende von Reissorten gibt.“ Es gibt keine einzige Reispflanze mit Provitamin A. Mithilfe der Gentechnik jedoch hat der Provitamin-A-Gehalt in den Reiskörnern nach mehreren aufeinander

folgenden Prozessen eine Konzentration erreicht, die den menschlichen Bedürfnissen entspricht. „Eine normale Reismahlzeit liefert heute ausreichend Vitamin A“, sagt der Biologe.

Auch der Eisengehalt im Reis soll steigen

Doch mit der Pilotaktion gab sich der Wissenschaftler nicht zufrieden. Mit der einmal gesammelten Erfahrung baute er seine Expertise weiter aus. Der Betreiber des vermutlich kleinsten Reisfeldes der Welt – an der Biologischen Fakultät der Universität Freiburg – forscht, zum Teil in internationale Kooperationen eingebunden, wie Synthesewege kombiniert werden können. Zum Beispiel mit Vitamin E, der Aminosäure Lysin und Mineralien wie Eisen und Zink. „Wir bringen uns international auch in Kooperationen ein, die sich nicht auf den Reis beschränken. Nicht alle gewünschten Eigenschaften bedürfen der genetischen Modifizierung, sondern sind teilweise auch züchterisch zu bekommen“, sagt Beyer.

Was den Wissenschaftlern hilft, ist die prominente Situation der Reispflanze. Sie gehört zu den Organismen in der Landwirtschaft, deren Genome als erste vollständig sequenziert wurden. Wenn die Genetiker heute ein Fremdgen einfügen, wissen sie genau, wo es sitzt und welche Funktion es hat. Durch die genetische Modifizierung lassen sich langwierige Züchtungen hin zur Zielsorte um mehrere Jahre verkürzen. Diese Technologie ist zudem die einzige Alternative, wenn der Pflanze die gewünschte Eigenschaft fehlt. Der Provitamin-A-Reis wird derzeit mit einer Methode, die Wissenschaftler mit dem Ausdruck „smart breeding“ oder „markergestützte Selektion“ umschreiben, in andere Sorten eingekreuzt. Unterschiede im Genom der Reissorten dienen als „Marker“. Die neuesten Erfolge gerade in der Arbeit mit Gräsern lassen es außerdem möglich erscheinen, auch den Eisengehalt im Reis zu steigern. Eisen deshalb, weil mehr als ein Drittel der Weltbevölkerung wegen Eisenmangels unter Anämie leidet, was vor allem Frauen und Kinder betrifft.

Doch nicht nur Reis spielt in der Welternährung eine wichtige Rolle. Maniok, auch Cassava genannt, ist das fünftwichtigste Nahrungsmittel überhaupt. In trockenen Gebieten wie der Sub-Sahara ist er die Nummer eins auf dem Speise-tisch. Maniok ist trockenresistent und gedeiht auf schlechten Böden. Wo andere Getreide aufgeben, kann er noch geerntet werden. „Dieses zähe Gewächs ist für aride Zonen extrem geeignet“, sagt der Biologe. Der Nachteil ist, dass es viel Stärke, aber wenig andere Nährstoffe wie Eisen, Zink, Proteine oder Provitamin A enthält – und dass es sich über Samen kaum züchten lässt. Die Pflanze vermehrt sich über ihre vegetativen Teile, und die Züchtung ist sehr mühsam und unsicher, weil schwer kontrollierbar ist, ob sie erfolgreich verläuft. Wenn der Provitamin-A-Gehalt vergleichbar zum Reis gesteigert werden soll, sind daher gentechnische Methoden gefragt.

„Eine funktionierende Landwirtschaft ist der Armutsverhinderer Nummer eins“

Die Wissenschaftler um Peter Beyer entdeckten zusammen mit Forschern vom International Center for Tropical Agriculture in Kolumbien, dass es bei Cassava (*Manihot esculenta*) eine seltene Varietät gibt, deren Knollen schon rein äußerlich durch eine rötliche Färbung auffallen, Zeichen für einen erhöhten β -Carotin-Gehalt. Genetische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen brachten es an den Tag: Die rötliche Färbung beruht auf einer einzigen unterschiedlichen Aminosäure in einem Enzym namens Phytoensynthase. Dieses Enzym katalysiert die erste spezifische Reaktion bei der Provitamin-A-Synthese. Der Austausch der Aminosäure brachte den Erfolg: Ursprünglich weiße Knollen der Maniokpflanze färbten sich gelb-orange.

Maniok und Reis sowie Mais und Hirse finden sich nicht ohne Grund auf den Labortischen der Wissenschaftler wieder. „Eine funktionierende Landwirtschaft ist der Armutsverhinderer Nummer eins“, sagt Beyer mit Blick auf die Millennium-Entwicklungsziele der Vereinten Nationen. Ihnen zufolge soll der Anteil der Weltbevölkerung, der unter extremer Armut und Hunger leidet, zwischen 1990 und 2015 halbiert werden. Widerstand gegen

die genetische Modifizierung von Organismen gibt es dennoch. Vorwürfe wegen des Umwelt- und Gesundheitsrisikos, der Abhängigkeit von Konzernen sowie des Risikos genetischer Veränderungen an sich weist der Zellbiologe Beyer aber guten Gewissens von sich. Über Jahre hinweg haben er und seine Kollegen weltweit allen Auflagen und Regularien, deren Einhaltung einen beträchtlichen Teil ihrer Zeit beansprucht hat, entsprochen – und sie tun dies weiterhin. „Reis ist zudem ein extremer Selbstbestäuber. Das Risiko der unkontrollierten Weitergabe der veränderten Gene ist gering“, sagt Beyer.

Konzerne haben sich zurückgezogen

Der Forscher bedauert, dass Konzerne sich nicht mehr an ihren Arbeiten beteiligen. „In Entwicklungsländern können sie kein Geld verdienen, aber sie könnten uns viel Arbeit abnehmen und verfügen über das nötige, sehr spezifische Expertenwissen in Bezug auf die Produktentwicklung, das in öffentlichen Instituten wenig ausgeprägt ist.“ Das Schweizer Agrounternehmen Syngenta hat alle Patente und technologischen Verbesserungen an die Erfinder Potrykus und Beyer übergeben. Durch die Schenkung haben sie das Recht zur Weiterlizenzierung an bäuerliche Betriebe bekommen. So bleibt Reiserforschung eine Aufgabe der öffentlichen Hand und wird vor allem durch die Spendenbereitschaft von US-Amerikanern gefördert (siehe www.goldenrice.org).

Es ist nachgewiesen, dass die Gene stabil in den Reis eingebaut sind und keine weitere Mutation ausgelöst haben. „Wir haben den Vorteil, dass wir punktgenau wissen, wo wir die beiden Gene eingebaut haben“, sagt Beyer. Darüber hinaus verliefen die Tests auf Allergenität, Verdaulichkeit von Proteinen und Bioverfügbarkeit, an denen weitere Forschungsinstitute weltweit beteiligt waren, insgesamt zugunsten der genetisch veränderten Reispflanze. „90 Prozent unserer heutigen Arbeit mit dem Golden Rice stehen im Zusammenhang mit Produktentwicklung und Zulassung. Das kostet viel Zeit.“ Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit ist abgeschlossen: Spätestens 2013 rechnen die Wissenschaftler damit, dass auf den ersten Feldern Golden Rice wächst – „auf den Philippinen und voraussichtlich in Bangladesch“, sagt Beyer: „Unser Reis-Beispiel zeigt, dass die Dinge sehr langsam wachsen und wir eine langfristige Strategie brauchen, um der Mangelernährung zu begegnen.“



Die Farbe verrät den Gehalt an Provitamin A. Reiskörner sind gewöhnlich weiß, doch der Reis aus den Laboren der weltweit führenden Reissforscher um Peter Beyer zeigt einen mehr oder weniger kräftigen gelben Schimmer – dank der Vitaminzugabe. Vitamin A fehlt dem traditionellen Reiskorn, das für Millionen von Menschen die tägliche Nahrung ist.



Prof. Dr. Peter Beyer (58) studierte von 1971 bis 1977 Biologie an den Universitäten Marburg und Freiburg. 1981 promovierte er in Zellbiologie an der Universität Freiburg und arbeitete daraufhin zunächst als Assistent, später als Privatdozent an der Biologischen Fakultät. Vor zehn Jahren schloss er seine Habilitation ab, seit 2001 ist er Professor am Zellbiologischen Institut des Zentrums für Angewandte Biowissenschaften der Universität Freiburg. Beyers Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Erhöhung des Nährwerts von Nutzpflanzen in Entwicklungsländern.



Deutsche Propaganda
im Ersten Weltkrieg:
„Jeder Schuß, ein Ruß!/
Jeder Stoß, ein Franzos!/
Jeder Britt, ein Tritt!/
Jeder Klapps, ein Japs!“
Und: „Ist Frankreich erledigt,
wird den Russen gepredigt!“
Quelle: Privatarchiv
Brigitte Hamann

Geschichte durch Geschichten

Ob zu Hause oder an der Front: Jörn Leonhard untersucht, wie Menschen den Ersten Weltkrieg erlebt haben

von Benjamin Klaußner

Müller ist tot. Man hat ihm aus nächster Nähe eine Leuchtkugel in den Magen geschossen. Er lebte noch eine halbe Stunde bei vollem Verstande und furchtbaren Schmerzen. Wir haben ihn zwar begraben können, aber lange wird er wohl nicht ungestört bleiben. Unsere Linien werden zurückgenommen. Es gibt drüben zu viele frische englische und amerikanische Regimenter. Unsere frischen Truppen sind blutarme, erholungsbedürftige Knaben, die keinen Tornister tragen können, aber zu sterben wissen. Zu Tausenden. Dieser Sommer 1918 ist der blutigste und der schwerste. Nie ist uns das Leben in seiner kargen Gestalt so begehrenswert erschienen wie jetzt.“

Erich Maria Remarque hat den Weltkriegsroman „Im Westen nichts Neues“ aus seiner eigenen Sicht geschrieben, der eines Frontsoldaten – eine Perspektive, die auch der Freiburger Historiker Prof. Dr. Jörn Leonhard in sein Buch „Der Erste Weltkrieg. Europäische Krise und globaler Konflikt“ einbringen will: „Es soll nicht nur darum gehen, wann welcher Staatsmann welche Entscheidung trifft oder seine Unterschrift unter einen Vertrag setzt.“ Stattdessen will er Quellen wie Feldpostbriefe oder Kriegstagebücher nutzen und eine „Erfahrungsgeschichte aus der Sicht der Zeitgenossen schreiben“.

Thematische Schneisen durch die Chronologie

Besonders interessieren den Historiker Zeitgenossen, deren Leben der Krieg durcheinander wirbelte: Frauen, die in Fabriken oder als Straßenbahnschaffnerinnen die Rolle von Männern übernehmen mussten. Facharbeiter, deren sozialer Status sich verbesserte, weil sie für die Rüstungsproduktion gebraucht wurden. Wissenschaftler, die an der Herstellung von Giftgas mitarbeiteten, oder Künstler, die für die Propaganda eingespannt wurden. Und natürlich Soldaten an der Front und in der so genannten Etappe dahinter. Geschichte hat auch etwas mit Geschichten zu tun: „Es geht in diesem Buch nicht nur um die Geschichte abstrakter Strukturen, sondern auch um die exemplarischen Geschichten von Menschen.“



So kann man nachvollziehen, wie weit der Krieg in den Alltag der Zeitgenossen eingegriffen hat. Ein wichtiger Aspekt, findet Leonhard: Sein Buch sei nicht nur für eine wissenschaftliche Fachwelt gedacht, sondern für „jeden, der einen umfassenden Überblick über den Ersten Weltkrieg erhalten möchte“. Um das Buch lesbar zu machen, will der Historiker die Chronologie immer wieder mit „thematischen Schneisen“ verbinden: zum Beispiel mit dem Kriegsbeginn 1914, als in vielen beteiligten Nationen ein kurzer und siegreicher Krieg erwartet wurde. Dafür sollten die Gesellschaften innerhalb der Staaten in einer Art patriotischer Wagenburg zusammenhalten. Nachdem die Westfront 1915 im Stellungskrieg erstarrte, wurde klar, dass die Länder weder militärisch noch wirtschaftlich oder politisch auf einen längeren Konflikt vorbereitet waren.

Auch die Schlacht um Verdun sieht der Historiker als mögliche thematische Schneise: Für dieses blutige Gefecht opferten das Deutsche Reich und Frankreich zwischen Februar und Dezember 1916 mehr als eine halbe Million Soldaten, ohne dass sich der Frontverlauf dadurch wesentlich veränderte. An dem „Komplex von Verdun“ könne man verschiedene Entwicklungen zeigen, erklärt Leonhard: zum Beispiel die Entwicklung von Heldenmythen, die weit über den Ersten Weltkrieg hinausreichten. In Frankreich etwa wurde Marschall Philippe Pétain als „Retter von Verdun“ zum Helden. Nur dadurch könne man

Der Erste Weltkrieg trug auch dazu bei, dass viele Frauen in traditionelle Männerrollen schlüpfen – zum Beispiel als Arbeitskräfte in der Rüstungsindustrie. Foto: Privatarchiv Brigitte Hamann

erklären, warum er in der Krise des Zweiten Weltkriegs wieder zu einer „nationalen Erlöserfigur“ an der Spitze des Vichy-Regimes werden konnte – jener Regierung im nicht besetzten Teil Frankreichs, die mit dem Deutschen Reich kollaborierte.

„Der weltweite Einfluss des Ersten Weltkriegs geht weit über das Epochenjahr 1917 hinaus“

Leonhards Buch ist thematisch breit angelegt – nicht nur durch die Schneiden. Neben den Erfahrungen verschiedener Gruppen der Kriegsgesellschaft will der Historiker die unterschiedlichen Kriegsperspektiven und -probleme verschiedener Staaten darstellen: Wodurch unterschieden sich die Kriegserfahrungen im Deutschen Reich, in Frankreich, Großbritannien, den USA, Russland oder Italien? Auch die Auswirkungen des Ersten Weltkriegs auf die Kolonien und andere nichteuropäische Länder sollen untersucht werden. Leonhard möchte „keine Geschichte eines Landes oder der Frauen oder der politischen Institutionen schreiben“, sondern eine Synthese, die von zwei grundsätzlichen Annahmen ausgeht.

Berichte von der Front: Kriegstagebücher dienen der historischen Forschung als wichtige Quellen.

Foto: Württembergische Landesbibliothek Stuttgart

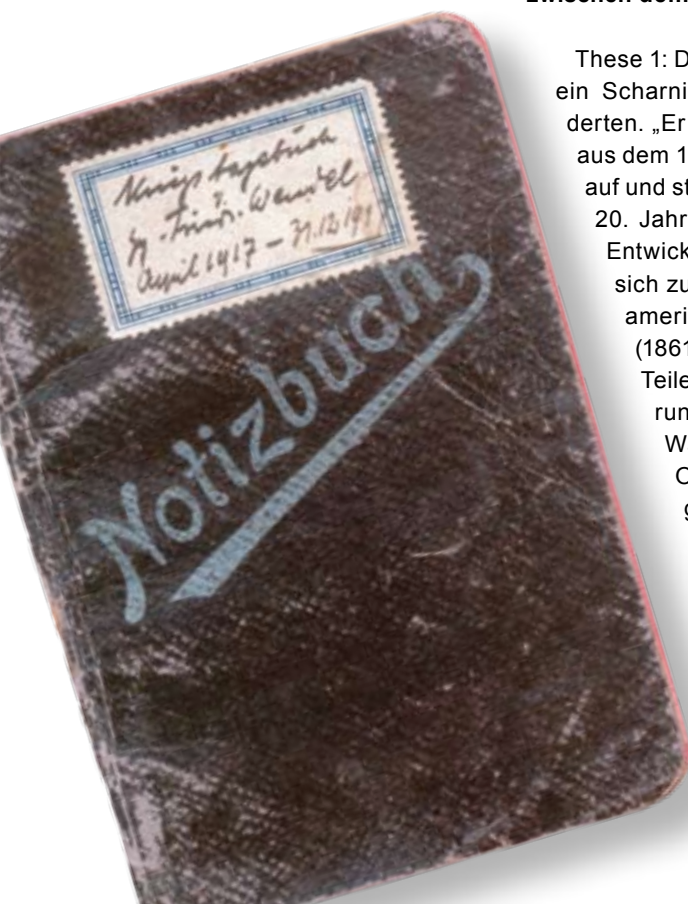
Der Erste Weltkrieg als Scharnier zwischen dem 19. und 20. Jahrhundert

These 1: Der Erste Weltkrieg wirkt wie ein Scharnier zwischen den Jahrhunderten. „Er nimmt viele Entwicklungen aus dem 19. Jahrhundert noch einmal auf und steigert und übersetzt sie ins 20. Jahrhundert.“ Zum Beispiel die Entwicklung des totalen Kriegs, der sich zum ersten Mal während des amerikanischen Bürgerkriegs (1861–1865) andeutet: Große Teile der männlichen Bevölkerung werden mobilisiert, neue Waffen führen zu hohen Opferzahlen, die Kämpfe greifen immer mehr auf das zivile Leben über. Im Ersten Weltkrieg kommt es „zu einer bis dahin unbekanntenen militärischen Gewaltsteigerung“ durch Maschinengewehre, Giftgas und U-Boote.



Leonhard spricht von einem „totalisierten, aber noch nicht totalen Krieg“: totalisiert durch neue Waffen und durch die entscheidende Rolle der Heimatfront; noch nicht total, weil die Grenzen zwischen militärischer und Heimatfront noch nicht völlig durchlässig sind. Bis 1918 gibt es auf deutschem Boden keine Kämpfe oder Besatzung. Das ändert sich während des Zweiten Weltkriegs.

Ein weiterer Prozess, der im 19. Jahrhundert einsetzt, ist die Emanzipation der Industriearbeiter. Die Krieg führenden Staaten brauchen ihre Arbeiter 1914 dringend als Soldaten oder für die Produktion von Waffen, Transportmitteln und Munition. Facharbeiter gewinnen an Status, weil sie kriegswichtiger sind als Beamte oder Angehörige der Mittelschicht. 1914 ist das Misstrauen der etablierten Klassen gegenüber der Arbeiterschaft noch groß: „Bei Kriegsbeginn argumentieren viele Militärs: ‚Wir können die Arbeiter eigentlich nicht bewaffnen, weil sie sonst eine sozialistische Revolution vorbereiten‘“, erklärt Leonhard. Besonnene Zeitgenossen rufen dazu auf, den Arbeitern entgegenzukommen, ihnen mehr Rechte zu geben. Zunächst überdeckt der so genannte Burgfrieden zwischen den Parteien die Probleme. Als der Krieg aber immer länger dauert, 1917 Tausende verhungern und sich nach der Oktoberrevolution in Russland auch in Deutschland Streikwellen formieren, brechen alte Gegensätze wieder auf. Am Ende steht in





Siegessicher: Vor dem Ausmarsch in den Krieg posierten viele Soldaten noch einmal in voller Montur – viele solcher Fotos sollten später als Sterbebilder verwendet werden.

*Foto: Privatarchiv
Brigitte Hamann*



vielen europäischen Ländern die Anerkennung der Gewerkschaften als legitime Vertreter der Arbeiterschaft.

These 2: Der Erste Weltkrieg geht von Europa aus, beeinflusst aber den gesamten Globus. Er wirkt sich auch auf Gesellschaften aus, die geografisch weit von den europäischen Kriegsschauplätzen entfernt sind. Der europäische Konflikt geht in eine globale Krise über, nicht nur durch den Kriegseintritt der USA und die russische Oktoberrevolution: „Der weltweite Einfluss des Ersten Weltkriegs geht weit über das Epochenjahr 1917 hinaus.“ Zum Beispiel in den Kolonien: Sie müssen Tausende von Soldaten für das britische oder das französische Militär mobilisieren. Dadurch gewinnen die Kolonialgesellschaften aber auch an Selbstbewusstsein und fordern nach 1918 größere Selbstbestimmung oder gar die Unabhängigkeit.

„Ich möchte fragen, was diesen Krieg als europäischen Konflikt kennzeichnet und wo die europäische Krise wirklich zum globalen Konflikt wurde“, erklärt Leonhard und führt Indien als Beispiel an: Die Kronkolonie unterstützte Großbritannien mit mehr als einer Million Soldaten, ohne die das Mutterland nicht hätte bestehen können. Nach 1918 stellten indische Unabhängigkeitskämpfer wie Mahatma Gandhi selbstbewusst die Frage, was Indien für seinen Einsatz zurückbekomme. Auch in den Dominions, den

weißen Siedlerkolonien Großbritanniens, veränderte der Krieg die Stimmung: Kanada, Australien und Neuseeland begannen, ihre eigene nationale Geschichte zu schreiben und sich nicht mehr nur als Teil des britischen Weltreichs zu sehen.

Imperialismus, auf die Spitze getrieben

Die französischen und britischen Kolonialreiche erreichten nach 1918 ihre größte Ausdehnung: „Das Erbe des 19. Jahrhunderts, der Imperialismus, wurde auf die Spitze getrieben“, sagt Leonhard. Gleichzeitig sei in London und Paris die Frage aufgekommen, ob man sich Kolonien überhaupt noch leisten könne – oder ob es nicht vielleicht sinnvoller sei, sich auf europäische Themen zu konzentrieren.

Darauf wird sich Leonhard in seinem Buch nicht beschränken: Er will auch die Auswirkungen des europäischen Konflikts auf entfernte Regionen wie etwa Ostasien untersuchen. Japan oder China seien kaum direkt vom Krieg betroffen gewesen, „eine Beeinflussung hat es aber auf jeden Fall gegeben“. Auch Übergangszonen seien interessant: Etwa der Nahe Osten, wo sich nach der Auflösung des Osmanischen Reichs Frankreich und Großbritannien Mandatsgebiete sicherten – und sich dadurch in einen Konflikt einmischten, der bis heute nicht gelöst werden konnte.

Prof. Dr. Jörn Leonhard (43) studierte Geschichte, Politik und Literatur in Oxford/England und Heidelberg. 1998 promovierte er an der Universität Heidelberg mit einer mehrfach ausgezeichneten Studie zum Thema „Liberalismus – Zur historischen Semantik eines europäischen Deutungsmusters“. Nach Stationen unter anderem an der Universität Oxford, am Historischen Kolleg in München und an der Universität Jena wurde Leonhard 2006 zum Professor am Historischen Seminar der Universität Freiburg berufen, wo er den Lehrstuhl für Geschichte des Romanischen Westeuropas leitet. Seit 2007 ist er Direktor der School of History am Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS). Seine Forschungsschwerpunkte sind die vergleichende Geschichte Westeuropas und der USA seit dem 18. Jahrhundert, Liberalismus und Nationalismus, Kriegserfahrungen, Empires und Nationalstaaten.

Chinas Markt der Möglichkeiten

Der Lehrstuhl für ostasiatisches Wirtschaftsrecht wappnet Firmen
vor Produktpiraterie und Patentklau

von Anita Rüffer



19 Millionen Einwohner, große Ideen, schnelle Technik: Längst ist die Metropole Shanghai zum Wirtschaftszentrum Chinas geworden.

Foto: Fotolia/Chun



Unter dem Großen Vorsitzenden Mao hätte es das nicht gegeben: ein Gesetz zum Schutz des Eigentums oder zur Regelung von Nachbarschaftsstreitigkeiten. „Privateigentum war mit der sozialistischen Ideologie in China nicht vereinbar“, erinnert sich Dr. Yuanshi Bu an eine Zeit in ihrem Herkunftsland, die gar nicht so lange zurückliegt. Die Professorin für internationales Wirtschaftsrecht mit Schwerpunkt Ostasien wurde in dem Jahr geboren, in dem Mao starb: 1976. Seitdem ist in China nicht nur eine starke Mittelschicht entstanden, die Wohnungen und Autos kauft und die es nach Rechtssicherheit verlangt. Eine grundlegend gewandelte Einstellung gegenüber der kapitalistischen Wirtschaftsweise hat auch dazu geführt, dass das Reich der Mitte sich innerhalb kürzester Zeit an die Spitze der Wirtschaftsnationen katapultiert hat und derzeit sogar Japan als zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt zu überholen droht.

An China als Absatzmarkt und Produktionsstandort kommen auch deutsche Firmen nicht mehr vorbei. Und zwar nicht nur die großen Konzerne. „Viele kleine und mittelständische Betriebe – auch aus Baden-Württemberg – verkaufen oder produzieren ihre Produkte in China“, sagt die Forscherin. 2006 kam sie als „Quereinsteigerin“ an die Freiburger Universität und brachte statt einer Habilitationsschrift eine Menge praktische Erfahrung mit: unter anderem als Mitarbeiterin einer deutschen Kanzlei in Shanghai, als Rechtsanwältin bei einer renommierten Wirtschaftskanzlei in Zürich und als zugelassene Anwältin im US-Staat New York. In ihrer Dissertation an der Universität Bern beschäftigte sie sich mit den Schranken des Urheberrechts im Internet. Beste Voraussetzungen also für die Besetzung des 2007 eingerichteten Lehrstuhls, der in Deutschland einmalig ist.



Dr. Yuanshi Bu (34) wurde 2006 von der Albert-Ludwigs-Universität zur Professorin ernannt und leitet seitdem den Lehrstuhl Internationales Wirtschaftsrecht mit Schwerpunkt Ostasien. Sie absolvierte ein Bachelorstudium der Germanistik und Informatik in Shanghai, schloss ein Magisterstudium am deutsch-chinesischen Institut für Wirtschaftsrecht an der Nanjing-Universität an und verbrachte ein Auslandsjahr an der Universität Göttingen. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Wirtschaftsrecht der Universität Bern/Schweiz promovierte sie über die Schranken des Urheberrechts im Internet. Zu Bus Forschungsschwerpunkten gehören unter anderem deutsches und chinesisches Zivil- und Wirtschaftsrecht, internationales und chinesisches Investitionsrecht und Schutz des geistigen Eigentums und Technologietransfers in Ostasien.
Foto: Ruffer

Wer mit China wirtschaftlich zu tun hat, will wissen, wie es um die rechtliche Lage bestellt ist. Zum Beispiel: Ein Versicherungsunternehmen, das neue Policen für China entwickelt, muss über das Haftungsrecht im Straßenverkehr oder in Umweltfragen Bescheid wissen. Gleiches gilt für geistiges Eigentum. Wer haftet, wenn ein Patent oder eine Marke verletzt wurde? Welche Schadenersatzforderungen kann man stellen? Was in Deutschland mit einer Fülle von Einzelgesetzen oder durch Grundsatzurteile geregelt ist, ist in China im „Gesetz zur deliktischen Haftung“ zusammengefasst. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Anwaltskanzleien oder Unternehmen in Freiburg, München oder Hamburg, die der chinesischen Sprache nur selten mächtig sind, schätzen das am Freiburger Lehrstuhl gesammelte Wissen. In Aufsätzen und Berichten setzt sich Yuanshi Bu mit neuen Entwicklungen im Marken- und Patentrecht auseinander. Eine Vorlesung thematisiert den Technologietransfer nach Ostasien, insbesondere nach China.

„Das geschriebene Recht ist zwar wichtig, aber wir müssen auch seine Anwendung beobachten“

Die Rechtsordnung in China ist sehr jung und hinkt der rasanten gesellschaftlichen Entwicklung immer ein wenig hinterher. Viele neue Gesetze werden geschaffen, wobei die Rechtssysteme in Ostasien traditionell vom deutschen Recht beeinflusst sind. Deutsche Rechtsexperten von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit beraten den chinesischen Gesetzgeber. Yuanshi Bu schaut genau hin: Sie sammelt Urteile aus Prozessen, bei denen deutsche und chinesische Unternehmen als Kontrahenten vor chinesischen Gerichten antreten. „Das geschriebene Recht ist zwar wichtig, aber wir müssen auch seine Anwendung beobachten“, sagt die Wissenschaftlerin. Nicht nur, dass die Gerichte nicht immer unparteiisch entschieden. Selbst wenn die richtigen Urteile gefällt würden, scheiterten die Kläger oft bei der Vollstreckung, weil die Ausführungsbestimmungen unzulänglich seien: Schuldner etwa könnten einfach verschwinden und unter anderem Namen eine neue Gesellschaft gründen.

Was ausländischen Firmen in China Kopferbrechen bereitet, ist der Markenschutz: Da hat es etwa den Streit um die Vermarktung des Schmerzmittels Paracetamol in China gegeben, den Bu in einem Aufsatz dokumentierte. Schon Anfang der 1990er Jahre hatte das Pharmaunternehmen Roche eine chinesische Marke für Paracetamol entwickelt und in einem Joint Venture mit einem chinesischen Partner in China vertrieben. Doch mit der Markenmeldung gab es Schwierigkeiten. Als Roche nach Ablauf des Joint-Venture-Vertrages die Partnerschaft beendete, meldete der verärgerte chinesische Partner eine ähnliche Marke an. Dagegen klagte Roche. Nach mehr als zehn Jahren und zwei Markengesetzänderungen entschied das oberste Volksgericht in Peking: Der chinesische Partner darf die Marke behalten. „Das Volksgericht sicherte dem chinesischen Unternehmen Bestandsschutz zu. Es hatte in die Marke investiert, sie in China bekannt gemacht“, erklärt Bu. „Roche konnte stattdessen die ursprünglich kreierte Marke anmelden. Das hat die Sache relativiert.“

Wenn Deutschland, Japan und Frankreich um die Macht pokern ...

Was auf den ersten Blick wie eine Diskriminierung ausländischer Firmen aussieht, kann sich auf den zweiten als eine Gleichbehandlung entpuppen – im Patentrecht etwa. Neuerdings müssen Erfindungen, die von deutschen Unternehmen in China gemacht wurden, dem chinesischen Patentamt gemeldet werden. Die Firmen schreckten davor zurück, weil sie fürchteten, es könne in China Schindluder mit ihren Innovationen getrieben werden. Sie zogen es vor, ein Patent bis zur Entwicklung seiner Marktreife erst einmal in Deutschland anzumelden. „Diesen Spielraum haben sie jetzt nicht mehr“, stellt die Professorin klar. „Die Meldepflicht gilt aber auch für chinesische Unternehmen schon lange.“ Indem sie solche Hintergründe deutlich macht, trägt Bu dazu bei, ein differenzierteres Chinabild zu vermitteln. Schließlich seien ausländische Unternehmen selbst schuld, wenn sie ihr geistiges Eigentum nicht schützen ließen. Manche mittelständischen Unternehmen scheuten aus Kostengründen und wegen der unzureichenden Urteilsvollstreckungen davor zurück, innerhalb der geforderten Frist in Deutschland gemeldete Patente und Marken in China neu anzumelden. „Doch ohne Anmeldung gibt es keine rechtliche Grundlage, gegen eine vermeintliche Verletzung vorzugehen.“



*Wer haftet, wenn ein Patent verletzt wird? Und wie kann man geistiges Eigentum schützen? Freiburger Wissenschaftler untersuchen die rechtliche Lage rund um den Handel mit China – damit nach einem Vertragsabschluss keine Enttäuschung aufkommt.
Foto: Fotolia/Arcurs*

„Ohne Anmeldung gibt es keine rechtliche Grundlage, gegen eine vermeintliche Verletzung vorzugehen“

Als Zumutung hingegen empfinden deutsche Firmen den Zwang der chinesischen Regierung zum Technologietransfer. Wer den Zuschlag für ein Großprojekt erhält, muss sich verpflichten, einen Teil seiner Technologie offen zu legen – etwa beim geplanten Aufbau eines Hochgeschwindigkeits-Schiennetzes. Mit dem eigenen technischen Sachverstand bekam China es nicht hin. Daraufhin wurde das Netz tranchenweise ausgeschrieben: Japan, Deutschland und Frankreich konkurrieren nun um die Aufträge. Wer am meisten von seinem Know-how preisgibt, bekommt den Zuschlag. Damit übt die chinesische Regierung großen Druck auf die Großunternehmen aus, die in einer Zwickmühle stecken: Einerseits wollen sie

von dem wirtschaftlich attraktiven Markt profitieren, andererseits müssen sie befürchten, dass China bald selbst Hochgeschwindigkeitszüge baut und exportiert. „China mit seiner großen Marktmacht kann sich das leisten“, diagnostiziert die Professorin. „Es will sich aus seiner technologischen Abhängigkeit befreien.“ Die Firmen müssten an dem Machtpoker schließlich nicht teilnehmen, wenn die Nachteile die Vorteile überwiegen würden.

Klingen kreuzen, Ritter spielen

Eine Freiburger Forschergruppe zeigt, wie populäre Medien und Events historisches Wissen präsentieren

von *Thomas Goebel*

Attacke: Freizeitritter in originalgetreuer Rüstung stellen bei so genannten Reenactments historische Szenen nach.

Foto: Siebold

Wer sind wir? Woher kommen wir?“ Mit diesen Fragen wirbt das ZDF für die zweite Staffel seiner Dokumentationsreihe „Die Deutschen“, die es Mitte November gestartet hat. Nach dem Publikumserfolg der Erstauflage sollen nun auch die zehn neuen, aufwendig inszenierten Folgen „deutsche Geschichte für jedermann“ (ZDF) bieten. Im Zentrum steht jeweils eine historische Persönlichkeit – von Kaiser Karl dem Großen bis Gustav Stresemann, Außenminister zur Zeit der Weimarer Republik. Geschichte ist populär, weit über das Fernsehen hinaus: auf Mittelaltermärkten und Stadtrundgängen, in historischen Zeitschriften, Sachbüchern, Romanen, Comics und Computerspielen. Doch trotz der Konjunktur, die solche nicht akademischen Präsentationen von Geschichte erleben, sind sie bislang wenig erforscht.

„Geschichte ist zu wichtig, um sie allein den Historikern zu überlassen“

„Der Knackpunkt unserer Beschäftigung mit dem Thema besteht darin, dass wir nach den Verbindungen zwischen historischen Inhalten und ihren Vermittlungsformen fragen“, sagt Prof. Dr. Barbara Korte. Die Anglistin leitet zusammen mit der Historikerin Prof. Dr. Sylvia Paletschek an der Universität Freiburg eine Forschergruppe, die sich mit dem Thema „Historische Lebenswelten in populären Wissenskulturen der Gegenwart“ befasst. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert die Gruppe, an der sich neben den Literatur- und Geschichtswissenschaften auch Archäologie, Ethnologie und Medienpädagogik von Anfang an beteiligt haben. In Einzelprojekten untersuchen sie zum Beispiel die Inszenierung von (europäischer) Geschichte in japanischen Freizeitparks oder so genannte Reenactments, bei denen historische Szenen etwa aus dem nordamerikanischen Bürgerkrieg nachgespielt werden.



Prof. Dr. Sylvia Paletschek studierte Geschichte, Geographie, Germanistik und Erziehungswissenschaften in München und Hamburg. Seit 2001 ist sie Professorin für Neuere und Neueste Geschichte an der Universität Freiburg. Zu ihren Forschungsschwerpunkten zählen die Geschichte des 19. Jahrhunderts, Universitätsgeschichte, Frauen- und Geschlechtergeschichte und Geschichtskultur.

Prof. Dr. Barbara Korte studierte Anglistik und Germanistik an der Universität Köln. Seit 2002 ist sie Professorin für Anglistische Literaturwissenschaft an der Universität Freiburg. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören neben Literatur des 19. und 20. Jahrhunderts der britische Film und die British Cultural Studies.



auch in anderer Form als ein Universitäts-historiker: „Zum Teil gibt es in diesen Szenen ein großes Wissen, was zum Beispiel bestimmte handwerkliche Fähigkeiten angeht.“ Fachhistorische Erkenntnisse würden dabei je nach Interesse und Ziel der Akteure mit aufgenommen. Andererseits seien Elemente wie der Versuch, Gebrauchsgegenstände selbst herzustellen, in die akademische Forschung eingedrungen, zum Beispiel auf dem Feld der so genannten experimentellen Archäologie.

Korbflechten als Hobby: Wer sich mit einem historischen Handwerk befasst, verfügt oft über viel Fachwissen – wenn auch in anderer Form als ein Universitäts-historiker.

Fotos: Stadt Waldkirch/ Bleyer

„Geschichte ist zu wichtig, um sie allein den Historikern zu überlassen“, sagt Sylvia Paletschek. Die Leiterinnen der Forschergruppe betrachten populäre Bearbeitungen von Geschichte nicht als minderwertig gegenüber akademischer Forschung. Sie nehmen sie vielmehr ernst als Formen der Wissensproduktion, die eigenen Regeln folgen: „Wir gehen nicht von einem linearen Top-down-Prozess aus, bei dem das historische Wissen aus den Universitäten mit der Zeit einfach bis zu den populären Medien durchsickert.“ Stattdessen verwenden die Forscher methodische Ansätze, die von einer Zirkulation von Wissen in der Gesellschaft ausgehen.

Wer zum Beispiel selbst Leder gerbe, um sich daraus ein möglichst originalgetreues Gewand für einen Mittelaltermarkt zu nähen, setze sich mit dem Alltagsleben der Menschen einer anderen Zeit auseinander, sagt Paletschek – wenn

Die Form beeinflusst den Inhalt

Die Grundthese der Forschergruppe lautet: Historisches Wissen lässt sich nicht lösen von der Form, in der Geschichte betrieben und präsentiert wird. Sylvia Paletschek befasst sich beispielsweise in einem Projekt mit der Darstellung der 1950er Jahre in bundesdeutschen Fernsehdokumentationen. Dabei zeigt sich, dass nicht nur die Entstehungszeit der Filme deren Inhalt beeinflusst – etwa in den 70er Jahren, als das Bedürfnis verbreitet war, sich von der als restaurativ empfundenen Nachkriegszeit abzusetzen. Auch Zielgruppe und Zuständigkeit haben einen prägenden Einfluss: zum Beispiel, ob die Redaktion Zeitgeschehen oder die Redaktion Unterhaltung zuständig ist, welches Bildmaterial verfügbar ist und welche finanziellen Möglichkeiten die Macher besitzen.



Der Turmwächter entfacht das Feuer: Historische Führungen, etwa in Städten oder Burganlagen, sollen dem Publikum möglichst authentisch erscheinen.

Auch wenn die Forscher die unterschiedlichen Formen differenziert betrachten, identifizieren sie doch typische Elemente der populären Bearbeitung von Geschichte: Personalisierung schafft Identifikationsfiguren und macht das Thema konkret. Visualisierung sorgt für einprägsame Bilder. Dramatisierung und Narrativierung lassen Geschichte spannend werden. Emotionalisierung schließlich bezieht die Gefühle der Rezipienten ein. Alle diese Methoden sorgen dafür, dass Vergangenheit erlebbar wird – und sind somit Instrumente, um das Interesse an Geschichte zu wecken und zu bedienen.

Sicherheit, Orientierung, hoher Unterhaltungswert

Nur: Woher stammt dieses Interesse? Eine Antwort darauf sei „nicht einfach zu greifen“, sagt Barbara Korte. Zum einen fehlten gründliche Rezeptionsstudien, die in der Regel aufwendig und teuer seien. Zum anderen zeigten sich unterschiedliche Motive für den Boom. Ein wichtiges Element sei der Unterhaltungswert. Computerspiele mit historischem Schauplatz bieten ebenso wie das Nachspielen von Kriegsszenen die Möglichkeit, etwas anderes als den Alltag auszuprobieren: Geschichte als risikoloses Abenteuer.

Daneben biete die Beschäftigung mit Geschichte aber auch Sicherheit und Orientierung in einer sich schnell verändernden Welt. In einem eigenen Projekt befasste sich Barbara Korte mit einem Konstrukt von „Black British History“, für das eine TV-Dokumentation einen wesentlichen Impuls lieferte: „Windrush“, 1998 von der BBC ausgestrahlt, stellt karibische Zuwanderer als wichtigen Teil des britischen Alltags in den 1950er und 1960er Jahren dar. Entstehung und Wirkung der Serie können in enger Beziehung zu einem sich verändernden Selbstbild der britischen Gesellschaft gesehen werden.

Im Oktober hat die zweite Arbeitsphase der seit 2007 bestehenden Forschergruppe begonnen: Die DFG hat die Förderung um weitere drei Jahre verlängert. Slawisten und Skandinavisten sind dazugestoßen und untersuchen unter anderem, warum Wikinger im Heavy Metal skandinavischer Bands oder die Schlacht von Borodino 1812 gegen Napoleon in Russland so populär sind. Korte und Paletschek ziehen in ihren neuen Projekten gewissermaßen eine zweite historische Ebene ein: Sie untersuchen Geschichtsdarstellungen in beliebten Familienzeitschriften des viktorianischen Englands und des Deutschen Kaiserreichs, um den derzeitigen Boom mit früheren zu vergleichen.

Das vermeintlich „Echte“ ist immer eine Konstruktion

Die Arbeit der Forschergruppe wirke auch auf die Universität zurück, sagt Paletschek. Es sei wichtig, dass sich zum Beispiel angehende Historiker mit dem Thema befassen. Schließlich würden sie im Beruf auch mit Geschichtsin szenierungen konfrontiert – sei es als Lehrer, im Museum oder in den Medien. „Wir wollen ihnen das Rüstzeug für einen kritischen Umgang damit vermitteln.“ Die Forschergruppe möchte für die Frage sensibilisieren, unter welchen Bedingungen solche Inszenierungen funktionieren und in welchem Verhältnis sie zum Begriff der Authentizität stehen. Kaum eine Vorstellung ist in populären Geschichtsdarstellungen so wirkungsmächtig wie die des „Echten“, das gleichzeitig aber immer eine Konstruktion ist, die den Möglichkeiten und Grenzen des Genres folgt. Das wiederum biete Anlässe für Rückfragen auch an die eigene Arbeit, so Paletschek: „Wenn ich auf einer akademischen Tagung einen Vortrag halte, ist das schließlich auch eine Inszenierung von historischem Wissen.“

Literatur

Im Rahmen der DFG-Forschergruppe sind im Transcript-Verlag drei Sammelbände erschienen: „History goes Pop. Zur Repräsentation von Geschichte in populären Medien und Genres“ (2009), „Echte Geschichte. Authentizitätsfiktionen in populären Geschichtskulturen“ (2010) und „Staging the Past. Themed Environments in Transcultural Perspectives“ (2010). Für Dezember ist ein weiterer Band angekündigt: „Geschichte, Archäologie, Öffentlichkeit. Für einen neuen Dialog zwischen Wissenschaft und Medien“.



Eine Lehre aus der Krise: Ohne gründliche Analysen von Risikofachleuten werden Finanzinstitute künftig kaum noch auskommen.

Foto: Fotolia/Arto



Mathe-Nachhilfe für Manager

Der Freiburger Finanzmathematiker Ernst Eberlein entwickelt Modelle, um Risiken auf Finanzmärkten transparenter zu machen

von Max Vogelmann



*Hohe Risiken, höhere Mathematik:
Ernst Eberlein will mit seinen Modellen dazu bei-
tragen, künftige Finanzkrisen abzufedern.
Foto: Vogelmann*

Wir haben kein Sinnesorgan, mit dem wir Finanzrisiken erfassen können“, sagt Prof. Dr. Ernst Eberlein vom Institut für Mathematische Stochastik der Universität Freiburg. Die mangelnde Kenntnis dieser Risiken sei eine wesentliche Ursache für die jüngste Finanzkrise gewesen. Fast hätte das gewaltige Herz des Finanzsystems, das die Zellen der globalen Wirtschaft versorgt, aufgehört zu schlagen. Dann wären die Zahlungsströme versiegt, die innerhalb von Sekundenbruchteilen Kapital durch elektronische Adern dorthin pumpen, wo es gebraucht wird. Keine Bank hätte mehr Kredite vergeben, Investitionen wären ausgeblieben, die Realwirtschaft wäre zum Erliegen gekommen. Die Krise sei vor allem eine Vertrauenskrise gewesen, sagt der 65-jährige Mathematiker: „Der Supergau wäre gewesen, wenn die Leute vor den Banken Schlange gestanden hätten, um ihr Geld von den Konten abzuheben – dann wäre alles zusammengebrochen.“ Doch inzwischen seien die Risiken des Markts genau erfasst, das Horrorszenario einer zweiten Großen Depression sei nicht eingetreten.

Dem ebenso wichtigen wie abstrakten System miteinander verflochtener Banken und Börsen, das die Realwirtschaft mit Geld versorgt, begegnen Finanzmathematiker wie Ernst Eberlein mit mathematischen Modellen. Diese beruhen auf der statistischen Auswertung von Zeitreihen von Finanzdaten. Die zukünftige Kursentwicklung einzelner Wertpapiere vorhersagen könne man damit allerdings nicht, sagt Eberlein: „Mit dem

Gesetz der großen Zahlen kann man Wahrscheinlichkeiten und Risiken erfassen, aber keine sicheren Prognosen erstellen.“

Hightechbranche voller Risikobündel

Dennoch werden mathematische Modelle immer wichtiger: „In den letzten zehn bis 15 Jahren haben sich die Märkte massiv verändert, da braucht man sich nur die Bilanzen einiger großer Banken anzuschauen.“ Während diese ihr Geld früher fast ausschließlich mit dem klassischen Kreditgeschäft verdient haben, spielen heute Derivate eine große Rolle. Das sind Verträge, die an die Schwankungen von Zinsen, Währungen oder Aktienkursen gekoppelt sind – vom Prinzip her Wetten, auch wenn der Vergleich zu Missverständnissen führen kann: Wer ein solches Finanzprodukt kauft, gewinnt oder verliert mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu einem zukünftigen Zeitpunkt einen Betrag, der vom Kursverlauf des zugrunde liegenden Guts abhängt. Ein Beispiel: A kauft heute von B für zehn Euro eine so genannte Option, die ihn berechtigt, in drei Monaten eine bestimmte Ware von B zum Preis von 100 Euro zu kaufen. Falls der Marktpreis dieser Ware dann in drei Monaten bei 130 Euro liegt, macht A einen Gewinn. Er kann nämlich die Ware, die er für 100 Euro erwirbt, umgehend am Markt für 130 Euro verkaufen. Liegt der Marktpreis der Ware in drei Monaten jedoch unter 100 Euro, wird A keinen Gebrauch von der Option machen und hat somit einen Verlust von zehn Euro.

*Gewinn oder Verlust?
Wie sich die Kurse von
Wertpapieren genau
entwickeln werden, kann
auch das beste mathe-
matische Modell nicht
voraussagen.
Foto: Fotolia/mdfiles*



Die heutigen Finanzprodukte sind allerdings meist wesentlich komplexer. Besonders die so genannten Collateralized Debt Obligations (CDOs) hatten vor der Krise ein enormes Volumen erreicht – und wurden dann für die Krise verantwortlich gemacht. Bei diesen Bündeln von Krediten erwirbt ein Investor – im Allgemeinen ist dies ein Finanzinstitut – keinen prozentualen Anteil eines Portfolios, sondern kauft ein bestimmtes Risikosegment. Je höher das Ausfallrisiko der erworbenen Tranche, desto höher der Zinsertrag – falls die Kredite im Portfolio zurückgezahlt werden. „Man kauft sich sozusagen dem eigenen Risikoappetit entsprechende Scheiben“, erklärt Eberlein. Diesen komplexen Risikobündeln sei mit kaufmännischem Geschick allein kaum beizukommen: „Das Bankgeschäft ist zur High-techbranche geworden.“

„Die gefährlichste Mischung ist die aus Arroganz und Ignoranz“

Das große Problem der Krise war laut Eberlein das mangelnde Verständnis der neuen Produkte und ihrer Risiken, besonders bei den Banken: „Die gefährlichste Mischung ist die aus Arroganz und Ignoranz. Die Banker wussten teilweise von den Risiken in ihren Büchern, haben sie aber ignoriert. Und viele glaubten, sie könnten Geschäfte machen wie vor 20 Jahren,

ohne mathematische Analysen, ohne Verständnis des Risikos.“ Auch Ratingagenturen helfen da nicht weiter: „Das sind Privatunternehmen, die Gewinne erzielen wollen.“ Die Agenturen hätten die Risiken der Finanzprodukte falsch eingeschätzt. Besonders bei den CDOs war dies ein Problem: Sie basierten zu einem großen Teil auf „faulen“ Krediten rückzahlungsunfähiger Häuslebauer, denen gierige Anlageberater in den USA gegen hohe Provisionen Kredite von Banken vermittelt hatten – welche ihrerseits nicht weiter nachfragten. Auch große Ratingagenturen bewerteten diese CDOs zu gut. Ein Grund hierfür ist nach Eberlein deren Interesse, von den Unternehmen erneut mit einem Rating beauftragt zu werden. Jetzt, nach der Krise, würden Produkte angeboten, die gar kein Rating mehr aufweisen. „Der Markt hat erkannt: Das Rating nützt unter Umständen gar nichts.“

Beim Verhalten der Marktteilnehmer spielen auch die Psychologie eine große Rolle. „Das ist der Herdentrieb: Wenn es aufwärts geht, will keiner was verpassen, wenn es abwärts geht, herrscht blanke Panik.“ Deswegen reagiere der Markt auch so extrem. Die „Behavioural Finance“, die sich mit den Verhaltensweisen der Teilnehmer befasst, stecke zwar noch in den Kinderschuhen. Doch in den mathematischen Modellen seien diese Verhaltensweisen durch die statistischen Daten aus der Vergangenheit zumindest teilweise enthalten.



Krisen seien allerdings trotz mathematischer Expertise nicht zu vermeiden. Die wirklich wichtige Frage sei daher, wie man sie am besten meistert. Für Eberlein stehen dabei genaue Risikoanalysen im Mittelpunkt. Banken, die Bankenaufsicht sowie Aufsichtsräte und Vorstände jeglicher Finanzunternehmen bräuchten daher höher

„Wenn es abwärts geht, herrscht blanke Panik“

qualifizierte Risikofachleute. Von Basel III, einem nicht verbindlichen internationalen Standard von Finanzregeln, der den bisherigen Standard Basel II ablösen soll, verspricht er sich ebenfalls viel: „Risiken werden durch höhere Eigenkapitalquoten geringer.“ Denn je mehr die Banken mit eigenem Geld die übernommenen Risiken absichern müssen, desto mehr Rücklagen haben sie, um im Falle von auftretenden Verlusten dennoch liquide zu bleiben.

Die Haftung ist beschränkt, das Risiko nicht

In seinem Jahr am Freiburg Institute for Advanced Studies hat der Professor sich mit den Risiken in der Finanzwelt auseinandergesetzt. Drei Papers sind das Ergebnis dieser Forschungsperiode. Dabei geht es beispielsweise um den so genannten Taxpayer Put. Das Problem: Bei einem potenziell unbeschränkten Risiko von Derivaten

besteht gleichzeitig nur eine beschränkte Haftung der Unternehmen. Nach Eberlein ist diese beschränkte Haftung zwar ein wirksames Mittel unserer Gesellschaft, um Unternehmer zu Innovationen zu ermutigen und dadurch den allgemeinen Wohlstand zu fördern. Doch die Differenz zwischen dem Vermögen, mit dem ein Unternehmen haftet, und den Schulden, die es durch die Derivate eventuell ansammelt, bezahlt unter Umständen der Steuerzahler. Wenn er nicht zahlen würde, bräche das stark verflochtene Finanzsystem zusammen, was noch höhere gesellschaftliche Kosten nach sich ziehen würde. In einem mit seinem Forschungspartner Prof. Dr. Dilip B. Madan von der Universität Maryland/USA verfassten Paper gelang es Eberlein erstmals, den Wert dieses Taxpayer Puts zu berechnen.

Legt Ernst Eberlein selbst auch Geld an? Er investiere nicht viel, sagt er und schmunzelt: „Dafür braucht man viel Zeit. Aufgrund meines Berufs hab ich die nicht – und außerdem bin ich nicht risikofreudig genug.“



Prof. Dr. Ernst Eberlein (65) studierte Mathematik an den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Paris/Frankreich. 1972 promovierte er an der Universität Erlangen-Nürnberg, 1978 wurde er an der ETH Zürich/Schweiz habilitiert. Seit 1978 ist er Professor am Institut für Mathematische Stochastik der Universität Freiburg. Er hat Sabbaticals an der Stanford University/USA, der University of California in San Diego/USA und an der University of Technology in Sydney/Australien verbracht – in Stanford entschied er sich, sich auf Finanzmathematik zu spezialisieren. 2009/10 forschte er am Freiburg Institute for Advanced Studies an der Entwicklung realistischer Modelle zur Bewertung und zum Risikomanagement komplexer Finanzprodukte.



Auch Krebszellen wollen kuscheln

Der Molekularmediziner Thomas Reinheckel erforscht das „Wohlfühlmilieu“ von Tumoren

von Jürgen Schickinger

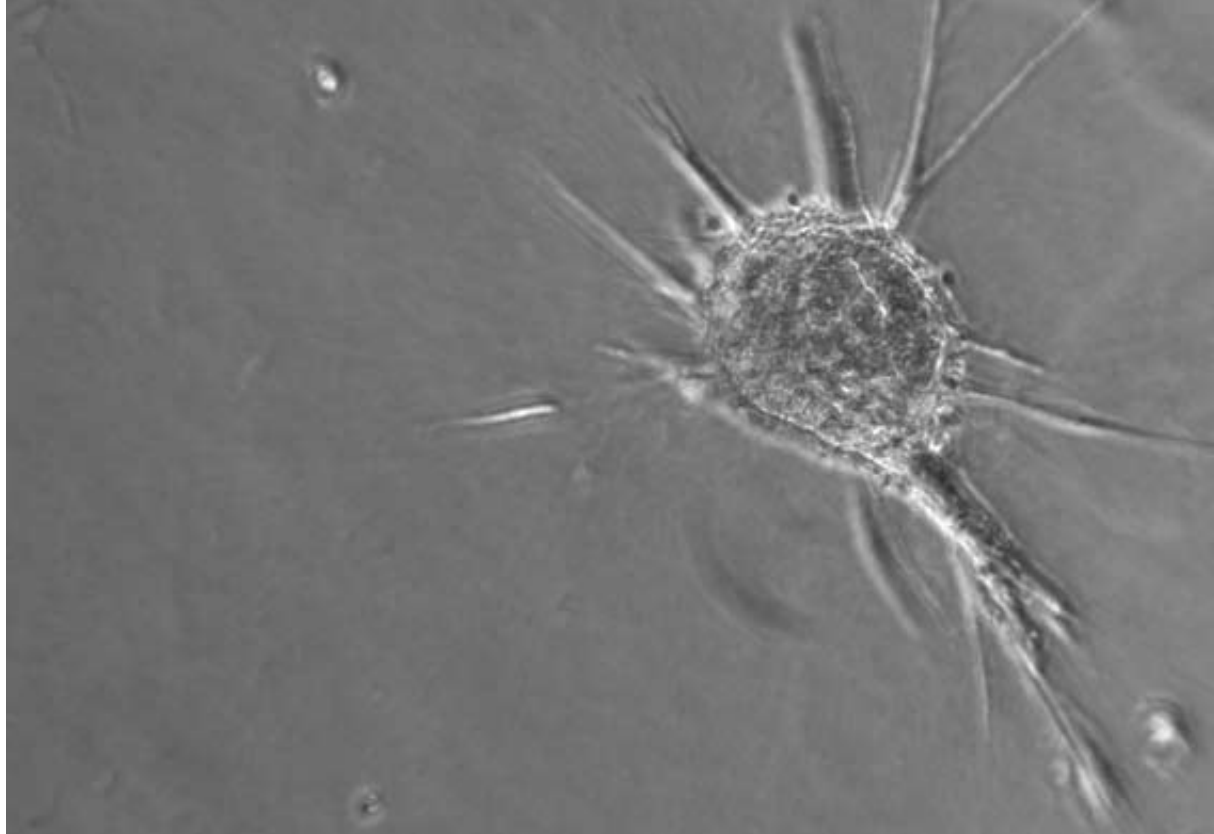
Tumore lieben es gemütlich. Sie bauen ein „Wohlfühlmilieu“ um sich herum auf, sagt Dr. Thomas Reinheckel. Dafür polen Brustkrebsgeschwüre bestimmte Immunzellen um: Sie machen Feinde zu Freunden, wuchern anschließend schneller und bilden mehr Metastasen. „Tumore können das Immunsystem so manipulieren, dass es ihr Wachstum und ihre Ausbreitung fördert“, erklärt der Privatdozent vom Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung. Doch was bringt Immunzellen dazu, zum Krebs überzulaufen? „Cathepsin B ist – wahrscheinlich zusammen mit Cathepsin Z – sehr bedeutsam“, weiß Reinheckel bereits.

Er forscht seit gut zehn Jahren über die Cathepsin-Proteinfamilie, die zu den Proteasen gehört. „Proteasen sind Schalter in den Zellen“, erklärt der Molekularmediziner. Sie funktionieren aber nur in eine Richtung: Sie aktivieren oder zerstören ihre Zielproteine durch Zerschneiden. Andere regulatorische Proteinmodifikationen lassen sich rückgängig machen – beispielsweise das Anhängen von Phosphatgruppen. Sie werden einfach wieder abgespalten. „Doch Proteasen schalten so, dass es nicht mehr umkehrbar ist“, betont der gebürtige Leipziger, „das ist das Besondere!“

In den 1930ern entdeckten Wissenschaftler die ersten Proteasen im Magen. Sie bezeichneten sie als „catheptische Eiweiße“, nach dem griechischen Wort für „verdauen“. Mit der Zeit zeigte sich, dass es eine ganze Menge Proteine gibt, die andere Proteine spalten. Sie erhielten den Namen Proteasen. „Das menschliche Genom enthält rund 500 Protease-Gene“, sagt Reinheckel. Diese Zahl entspricht zwei Prozent aller Gene. In den 1970ern und 1980ern verfeinerte sich die Klassifizierung der Cathepsin-Proteasen: Forscher führten Familien und Unterfamilien ein. Eine davon bekam den Namen Cathepsine, ihre Mitglieder noch je einen Großbuchstaben dazu – also Cathepsin A (CatA), B (CatB), C (CatC) und so weiter. „Ursprünglich fanden Wissenschaftler Cathepsine hauptsächlich in den Lysosomen – den ‚Recyclinghöfen‘ der Zelle“, erzählt Reinheckel. In diesen Zellorganellen zerlegen Proteasen viele Eiweiße. Deren Bruchstücke verlassen die Lysosomen und dienen als Bausteine für neue

*Thomas Reinheckel überprüft das Ergebnis seines Experiments im Labor.
Foto: Kunz*

In 3-D-Kulturen wachsen Tumore in einem Kollagengel als kugelige Gebilde, so genannte Sphäroide, heran. Die Zellkugeln bilden Protrusionen, dünne, leicht geschlängelte Ausläufer, als frühe Stufe der Metastasierung.



Proteine. „Damals hat man gedacht, Cathepsine sind Schlüsselenzyme für den generellen Auf- und Abbau von Proteinen“, erklärt der 43-Jährige: „Doch vor 15 Jahren stellte sich heraus, dass sie auch sehr spezifische Funktionen erfüllen.“

Cathepsine beeinflussen die Prognose von Krebspatienten

Dafür war Henri de Toulouse-Lautrec (1864–1901) ein anschauliches Beispiel: Der französische Maler litt an Pyknodysostose. Erst 1977 fanden Wissenschaftler heraus, dass bei dieser seltenen Erbkrankheit das Gen für Cathepsin K mutiert ist. CatK kommt vorwiegend in den Osteoklasten vor, den Zellen, die Knochensubstanz abbauen. Dieser Vorgang ist bei Pyknodysostose gestört. Deshalb verdicken sich die Knochen und werden zugleich instabil und brüchig. Die Betroffenen sind kleinwüchsig: Toulouse-Lautrec wurde gerade einmal 1,52 Meter groß und brach sich schon als Jugendlicher beide Beine. „Pyknodysostose ist im Prinzip das Gegenteil von Osteoporose“, erklärt Reinheckel, „bei der mehr Knochensubstanz zerstört als aufgebaut wird.“

„Anfangs dachten wir, dass Cathepsine, die aus den Krebszellen selbst kommen, dem Tumor helfen“

„Gerade befinden sich CatK-Inhibitoren im klinischen Test“, sagt der Forscher, „sie sollen den Knochenabbau bremsen und Osteoporose heilen.“ Aus Beobachtungen an Krebspatienten war bekannt, dass die Cathepsin-Menge in Tumoren

erhöht ist. Je mehr, desto schlechter fällt die Prognose aus, desto rascher wächst und streut ein Tumor. „Anfangs dachten wir, dass Cathepsine, die aus den Krebszellen selbst kommen, dem Tumor helfen“, erinnert sich Reinheckel. Tatsächlich steuern aber Immunzellen von außerhalb die Enzyme bei. Dabei soll das Immunsystem Tumore doch angreifen und zerstören! Weil das Geschwür fremde Proteine auf den Zelloberflächen trägt, werfen sich ihm immerhin noch einige Immunzellen entgegen, unter anderem die Makrophagen. Dann aber bricht die Attacke ein. „In der Umgebung des Tumors werden Makrophagen in einen Pro-Tumor-Phänotyp umgewandelt“, sagt der Proteasenforscher. Die Überläufer setzen Cathepsine frei. Diese kurbeln das Tumorstadium an. „Die Cathepsine sind ein Teil des ‚Wohlfühlmilieus‘, einer Mikroumgebung, die dem Tumor mehr nützt als schadet“, sagt Reinheckel.

In seinem Labor am Zentrum für Biochemie und Molekulare Zellforschung hat er mit 3-D-Zellkulturen und Mausmodellen herausgefunden, dass CatB und CatZ entscheidend sind. CatB galt schon länger als Tumor-Cathepsin. Daher standen am Anfang Knock-out-Mäuse, denen das CatB-Gen fehlt. Diese Mäuse kreuzten Reinheckel und Mitarbeiter mit Brustkrebsmäusen. Der Nachwuchs lieferte die Zellen für 3-D-Kulturen. Hier wachsen Tumore in einem Kollagengel als kugelige Sphäroide heran. Die Zellkugeln bilden Protrusionen, dünne, leicht geschlängelte Ausläufer. Sie stellen eine frühe Stufe der Metastasierung dar. Reinheckels Krebszellen ohne CatB brachten in 3-D-Kulturen weniger Protrusionen hervor. Nur: So groß wie erhofft war der Effekt nicht. Ob eines oder beide

„Wir wollen Tumorfrende wieder in tumorfeindliche Zellen umwandeln“



Allele des CatB-Gens fehlten, machte ebenfalls keinen Unterschied. „CatZ kooperiert mit CatB und übernimmt wahrscheinlich einen Teil der Funktion“, folgerte Reinheckel. Er knipste daraufhin in den Mäusen noch CatZ aus, und prompt nahmen Tumorlast und Metastasierung deutlich ab. Als Nächstes wollte Reinheckel klären, ob die Cathepsin-Funktionen in Maus und Mensch vergleichbar sind. Dazu setzte er Brustkrebsmäusen das menschliche CatB-Gen und die zugehörigen Steuerelemente ein: „Die Tumore wuchsen schneller und erzeugten mehr Metastasen“, sagt er. Die Ergebnisse hat Reinheckels Team in den renommierten Fachzeitschriften „Proceedings of the National Academy of Sciences“ und „Oncogene“ veröffentlicht.

Im „Wohlfühlmilieu“ kooperieren manche Cathepsine

Einen Teil seiner Forschung setzt Reinheckel im internationalen Forschungsverbund „Micro-EnviMet“ fort. In diesem EU-Projekt will der Leiter der zehnköpfigen Proteasegruppe in der Molekularen Medizin neue Details des tumoralen „Wohlfühlmilieus“ aufdecken. Acht weitere Arbeitsgruppen aus acht europäischen Ländern untersuchen parallel, wie Protease-Inhibitoren das Milieu beeinflussen, „welche Rolle andere Moleküle spielen und wie sich die Krebs therapie verbessern lässt“. Auch am neuen Freiburger Sonderforschungsbereich 850 ist Reinheckel beteiligt. Der SFB „Kontrolle der Zellmotilität bei Morphogenese, Tumordinvasion und Metastasierung“ soll Gemeinsamkeiten zwischen der Embryonalentwicklung und Tumorprozessen erforschen. Bei der Bildung neuer Blutgefäße im Umfeld von

Tumoren, bei der Embryogenese und bei der Wundheilung entstehen neue Gewebe. Daran sind auch Cathepsine beteiligt. „Teils laufen da sehr ähnliche Dinge ab“, sagt Reinheckel. Letztlich will der approbierte Mediziner das „Wohlfühlmilieu“ der Tumore verstehen. Wie arbeiten CatB und CatZ zusammen? Wie manipuliert der Tumor die Makrophagen? Wie viele Cytokine, Wachstumsfaktoren, Protease-Inhibitoren und andere Proteine wirken noch mit? „Da spielen hochkomplexe Netzwerke eine wichtige Rolle“, betont Reinheckel.

Das ferne Endziel steht auch schon fest: Indem er entscheidende Faktoren ausschaltet, will Reinheckel die umgepolten Immunzellen zurückpolen oder das Tumorprogramm durch neue Befehle überschreiben. „Wir wollen Tumorfrende wieder in tumorfeindliche Zellen umwandeln.“ Mit dem gemütlichen Tumordasein im „Wohlfühlmilieu“ soll Schluss sein! „Am Ende hätten wir gerne einen neuen therapeutischen Ansatz für die Krebs therapie“, sagt Reinheckel. Ein ferner Traum, das weiß er. Früher hat er tagsüber als Klinikarzt in der Chirurgie gearbeitet und abends Experimente gemacht: „Ich habe beide Seiten gesehen.“ Zwar hat er sich endgültig für die Forschung entschieden und sein „Hobby zum Beruf gemacht“. Den Patienten und dem Arztberuf fühlt er sich dennoch verbunden: „Ich möchte auf jeden Fall eine Brücke schlagen zwischen der Grundlagenforschung und der Klinik.“

Dr. Thomas Reinheckel (43) studierte Medizin an der Universität Magdeburg. Dort erlangte er nach mehreren Aufenthalten in den USA 1997 mit seiner Forschung zum Proteinabbau die Promotion und später die Vollapprobation zum Arzt. Anschließend arbeitete er als Assistenzarzt am Universitätsklinikum Magdeburg. Seit 1999 lehrt und forscht er in Freiburg am Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung, wo er sich 2007 habilitierte und heute die zehnköpfige Proteasegruppe leitet. Weiter fungiert Reinheckel hier als Principal Investigator der Spemann Graduiertenschule für Biologie und Medizin (SGBM), des Comprehensive Cancer Centers Freiburg (CCCF) sowie des Zentrums für Chronische Immundefizienz (CCI) und ist mit dem Freiburger Exzellenzcluster BIOSO assoziiert.
Foto: Kunz

Ideenwelten zwischen Volkssprache und Latein

Mittelalterforscher zeichnen
Wege des Wissens
durch die Epochen nach

von Karolin Schmidt

Pralles Know-how: Die Enzyklopädie „Margarita philosophica“ enthält das gesamte Wissen des späten Mittelalters – von den sieben freien Künsten bis zu Gedanken über Moral, Philosophie und Natur.

Quelle: Universitätsbibliothek Leipzig



NIS PHYLOSOPHIAE. ALI
HYLOSOPHICA TRACTANS
additionibus: Quę in alijs non habentur.



Wie entstehen Ideen? Wie werden sie überliefert? Und wie gehen Menschen heute mit Wissen um? Mit diesen Fragen beschäftigt sich Prof. Dr. Maarten Hoenen, Leiter des Mittelalterzentrums der Universität Freiburg. Die Überlieferung von Ideen an dafür besonders gut geeigneten Institutionen fand bereits im Mittelalter statt und wurde zum Merkmal des universitären Betriebs. „Zu dieser Zeit entstanden die ersten Universitäten. Die äußerst technische Art, mit Wissen umzugehen, ist eigentlich eine Erfindung des Mittelalters“, sagt der Philosoph.

Aber was genau bedeutet technischer Umgang mit Wissen? Über Jahrhunderte hinweg wurden an den Universitäten die gleichen Texte gelesen und gelehrt – die Wissensvermittlung war sehr statisch. „Anfangs hat das funktioniert“, erklärt der Forscher. „Aber nach und nach haben sich eigene Logiken ausgebildet und sich verselbstständigt. Die Wissenschaft wurde also zu einer Art Pinocchio.“ Heute ist ein freier Umgang mit der Vermittlung von Wissen selbstverständlich: Die Universität sei eine große Ideenmaschine, die zwar geistig unabhängig sei, jedoch bestimmten Vorgaben und Formen, wie zum Beispiel Seminaren, folge. Das Mittelalter hingegen war sehr diszipliniert ausgerichtet. „Man könnte fast sagen, der Umgang mit Wissen war wie ein eigenes Fach strukturiert.“ Als sich die festen Formen lockerten und die Weitergabe von Wissen neue Ausdrucksformen fand, entfaltete sich eine Vielzahl von Ideen, die die Autoren des Mittelalters festhielten. Setzt man sich heute mit diesen Texten auseinander, ist nicht immer eindeutig, was sich hinter der einen oder anderen Anmerkung oder Äußerung verbirgt: „Die Ideenwelt ist ja erst einmal ein nicht greifbares Phänomen“, erklärt Hoenen.

*Kopieren und Studieren:
Die Ideen mittelalterlicher
Schriftsteller basieren
oft auf der Heiligen
Schrift oder den Werken
des Aristoteles.*

*Quellen: Universitäts-
archiv Freiburg*



Um sich diesem abstrakten Thema zu nähern, versuchen die Forscher, den Ideen und Methoden der mittelalterlichen Schriftsteller auf die Spur zu kommen. So entstand das Projekt „Mobility of Ideas and Transmission of Texts. Vernacular Literature in the Rhineland and the Low Countries (ca. 1300–1500)“. Auslöser war die Tatsache, dass im Süden Deutschlands viele Texte aus dem brabantischen Sprachgebiet aufgetaucht sind. „Wie können Texte aus dem niederländischen Dialektgebiet in den Süden Deutschlands gelangt sein? Da fragt man sich natürlich: Ist das Zufall oder steckt eine bestimmte Systematik dahinter?“, sagt Hoenen. Sicher ist jedenfalls, dass die Ideen und Texte über den Rhein in den südlichen Sprachraum kamen.

Die Tricks der Mediävisten

Der Antwort kommt man näher, wenn man die Ideenüberlieferung selbst unter die Lupe nimmt. Der Trick bestehe darin, klar erkennbare Muster und die Logik der Kodifizierungen zu beleuchten:

„Die äußerst technische Art, mit Wissen umzugehen, ist eigentlich eine Erfindung des Mittelalters“

„Zunächst findet man heraus, dass ein Autor seine Texte nach einem gewissen System verfasst. Dann kommt man in eine andere Stadt und entdeckt das gleiche Muster in einer anderen Handschrift. Jetzt kann man schon einmal davon ausgehen, dass sich die beiden Autoren gekannt haben“, sagt der Wissenschaftler. Fänden sich in zwei Texten die immer gleichen sprachlichen

Formulierungen oder die gleichen Kombinationen von Quellen, könne man rekonstruieren, wo und wie sich eine bestimmte Idee verbreitet hat.

Darüber hinaus zeichnet das Projekt nach, wie sich Wissen aus dem geistlichen und akademischen Bereich einer breiten Leserschaft geöffnet hat. Das lässt sich zum Beispiel an den Werken Meister Eckharts, eines berühmten Autors des 14. Jahrhunderts, aufzeigen. Wie Johannes Tauler oder Jan van Ruusbroec verfasste Meister Eckhart theologische, anspruchsvolle und volkssprachliche Literatur. Auch wenn die Forschung nicht alle Rätsel der Vergangenheit lösen kann, lassen sich viele Rückschlüsse auf das gesellschaftliche Selbstverständnis der Epoche ziehen.

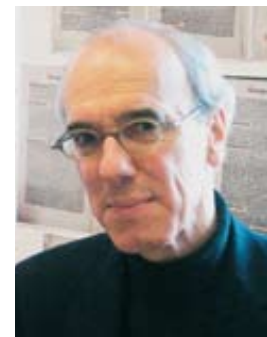
Das Projekt fußt auf zwei Pfeilern: Auf der einen Seite wird die Ideenwelt der Institution Universität mit Latein als Gelehrtensprache beleuchtet. Auf der anderen Seite geht es um das geistige Potenzial, das sich in volkssprachlichen Quellen niederschlägt. Erst die Kombination aus beiden Lebensbereichen ergibt ein verlässlicheres Bild und thematisiert die Spannung zwischen universitärer und nicht-universitärer Welt. Außerdem möchte die Forschergruppe um Maarten Hoenen eine neue Sicht auf den Literaturbetrieb dieser Epoche schaffen, indem sie die Leser und die Texte mit der zeitgenössischen Religion und dem intellektuellen Diskurs verbindet.

Dabei steht nicht das Œuvre der einzelnen Autoren im Mittelpunkt der Forschung. Es wird vielmehr untersucht, was und wie oft ein Autor zitiert. „Von solchen Fakten ausgehend, wollen wir der Voraussetzung von Ideenproduktion auf die Schliche kommen“, sagt Hoenen. Die Ideen der Schriftsteller entstanden nämlich nicht im luftleeren Raum, sondern basieren in der Regel auf Texten anderer Autoren, häufig auf der Heiligen Schrift oder den Werken des Aristoteles.

„Wenn man Ideengeschichte studiert,
muss man sich von Leuten aufklären lassen,
die Kenntnisse über die Ideenträger haben“

Neben der Universität Freiburg sind die Universitäten in Antwerpen/Belgien, Lecce/Italien, Leiden/Holland und Oxford/England am Forschungsprojekt beteiligt. Es wird von der Europäischen Union im Rahmen des Marie-Curie-Programms gefördert. Die insgesamt zwölf Doktoranden aus Disziplinen wie zum Beispiel Philologie, Geschichte und Philosophie werden von Professoren aus unterschiedlichen Ländern betreut. Um „die richtige Mischung“ zu erzielen, kommen die in Freiburg Promovierenden aus dem Ausland. Im Gegenzug forschen Freiburger Absolventen in Oxford. Innerhalb des Verbundes müssen die Promovierenden mindestens ein halbes Jahr an einer anderen Universität studieren. Dass es ohne den akademischen Austausch auf sämtlichen Fachgebieten nicht geht, hat Hoenen früh gemerkt: „Wenn man Ideengeschichte studiert, muss man sich von Leuten aufklären

lassen, die Kenntnisse über die Ideenträger haben. Da kommt man an Historikern und Kodikologen nicht vorbei.“ Durch die Betreuung werden die Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler auf internationale Karrieren in der akademischen Welt vorbereitet. Zudem finden im Rahmen des Projekts jährlich drei Tagungen statt, auf denen sich die Professoren und die Doktoranden über ihre Ergebnisse austauschen. „Ich bin davon überzeugt, dass die Mediävistik eine eigene Methode und einen eigenen Gegenstand hat. Daher versuchen wir mit dem Mittelalterzentrum eine eigene Infrastruktur aufzubauen.“ Das ist bis jetzt gut gelungen: Bisher sind es schon zehn Masterstudierende – für einen mediävistischen Masterstudiengang sehr viel.



Prof. Dr. Maarten Hoenen (53) ist seit 2008 Leiter des Mittelalterzentrums der Universität Freiburg und seit 2004 Inhaber der Professur für Philosophie mit Schwerpunkt auf Antike und Mittelalter. Er studierte Philosophie und Theologie in Nijmegen und wurde 1989 promoviert. Hoenen hatte Lehraufträge an den Universitäten Amsterdam, Leuven und Nijmegen/Niederlande und Fribourg/Schweiz. Außer mit dem Projekt „Mobility of Ideas and Transmission of Texts. Vernacular Literature in the Rhineland and the Low Countries (ca. 1300–1500)“ beschäftigt er sich mit der Geschichte des Thomismus und Anti-Thomismus im Rahmen eines Projekts, das in einer Kooperation der Universitäten Freiburg und Paris/Frankreich durchgeführt wird.
Foto: Schmidt

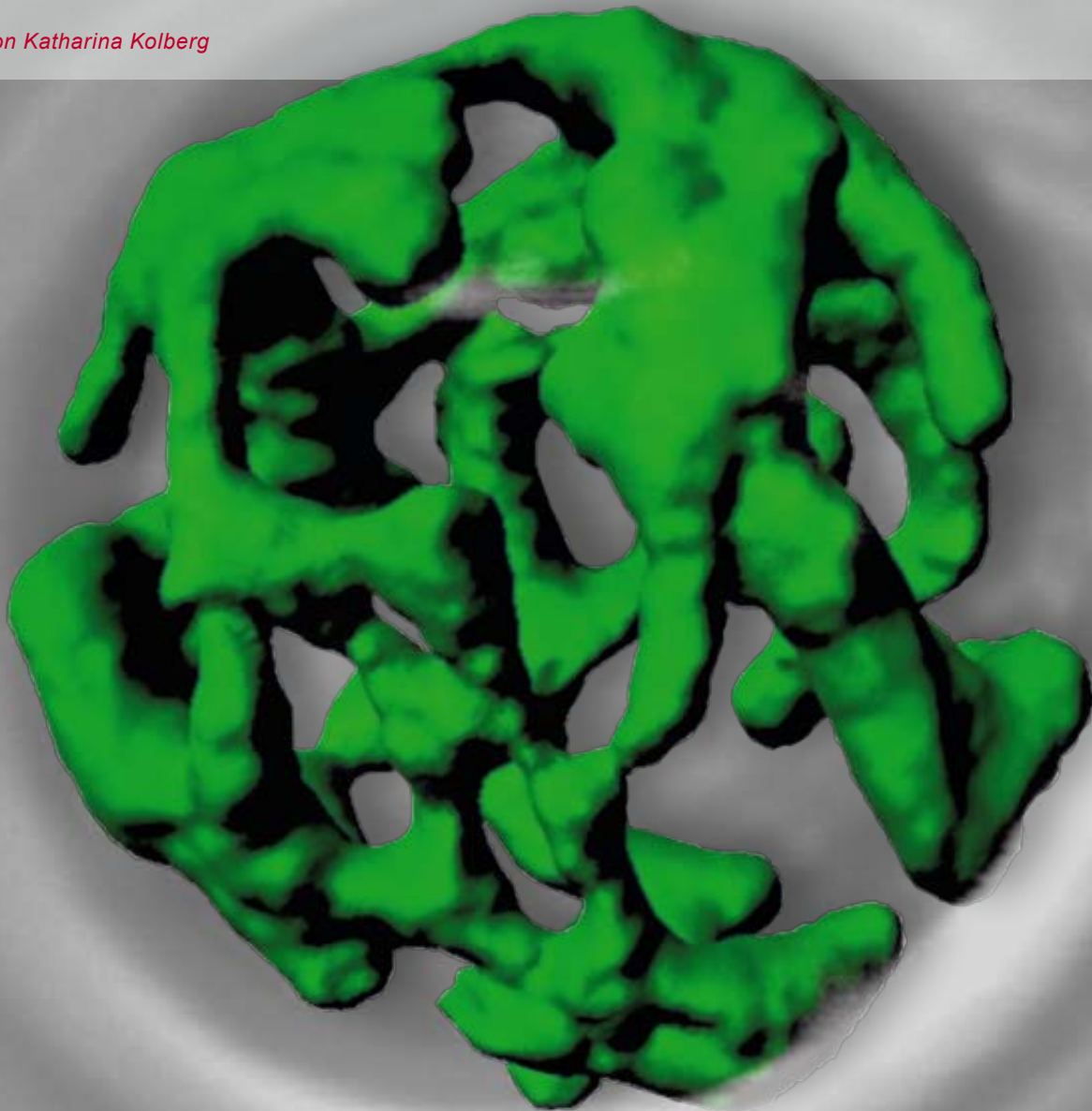
So sah im Mittelalter eine Prüfung an der Universität aus. Die Devise: lernen, nicht denken.



Das Importgeschäft der Kraftwerke

Freiburger Biochemiker haben bisher unbekannte Signalwege in Mitochondrien entdeckt

von Katharina Kolberg



Die „Kraftwerke“ (Mitochondrien)
lebender Zellen unter dem Mikroskop.
Foto: Rissler

Alles begann mit der Entschlüsselung von rund 850 Proteinen, die in Mitochondrien, den „Kraftwerken der Zelle“, vorkommen. „Mehr als 250 dieser Proteine waren bis dahin völlig unentdeckt geblieben und hatten bis dato keinen bekannten Bezug zu Mitochondrien“, sagt Prof. Dr. Chris Meisinger. Ein wichtiger Modellorganismus für solche Studien ist die Bäckerhefe (*Saccharomyces cerevisiae*). Hefen sind einzellige Pilze, dennoch kommen viele ihrer Gene auch in höheren Organismen bis hin zum Menschen vor. Erkenntnisse zu neuen biologischen Funktionen in diesem Organismus sind meist auch auf höhere Organismen übertragbar.

Mitochondrien sind innerhalb der Zelle vom Cytosol, dem Zellplasma, durch zwei Membranen abgegrenzt. Viele mitochondriale Proteine katalysieren als Enzyme die einzelnen Reaktionsschritte wichtiger Zellfunktionen wie zum Beispiel der Atmungskette. Mitochondrien besitzen ein eigenes, wenn auch kleines Genom. Dieses kodiert weniger als ein Prozent der insgesamt etwa 1.000 mitochondrialen Proteine. Die restlichen Proteine werden im Zellkern festgelegt und müssen nach ihrer Synthese im Zellplasma in das Organell importiert werden.

Je nach Ziel wird einem Protein, während es synthetisiert wird, eine zusätzliche Aminosäurekette angehängt, das so genannte Signalpeptid. In den Mitochondrien selbst müssen Proteine in vier Kammern hinein befördert werden: in die äußere oder innere Membran, in den Intermembranraum oder die Matrix. Das setzt voraus, dass die Signalsequenzen für das Mitochondrium sich voneinander unterscheiden müssen. Um die jeweiligen Signale erkennen und verarbeiten zu können, bedarf es differenzierter Importmechanismen. Meisinger und seine Forschergruppe

haben sich zum Ziel gesetzt, in dem Pool der neu identifizierten mitochondrialen Proteine mit unbekannter Funktion mögliche neue Importkomponenten oder gar neue Importwege zu finden.

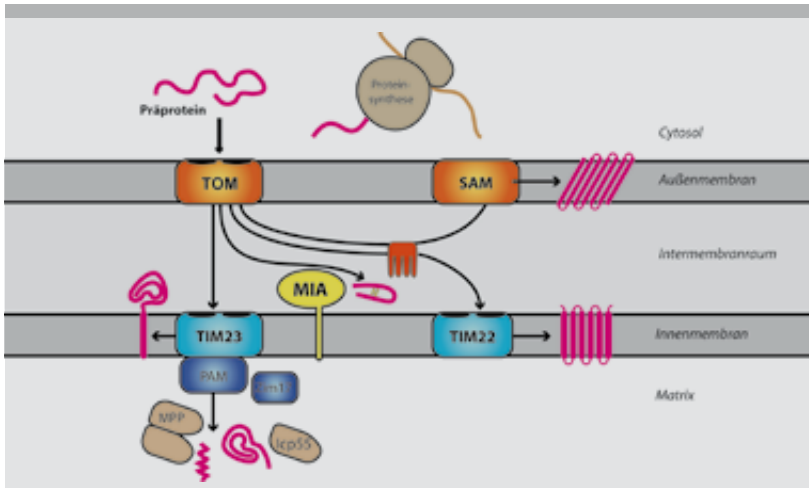
Die Dinosaurier der Zellorganellen

Mitochondrien verfügen über spezifische Importmaschinerien, welche die Signalsequenzen erkennen und die Proteine zu ihrem Bestimmungsort transportieren. Zu Beginn müssen alle Proteine am selben „Pfortner“ vorbei. Dieser so genannte TOM-Komplex besteht aus verschiedenen Rezeptoren und Kanälen. Das dem Protein anhängende Signalpeptid wird von Rezeptoren dieses Komplexes erkannt und durch einen Kanal in den Intermembranraum geschleust. Um in die Matrix des Mitochondriums zu gelangen, muss das Protein einen weiteren Importkanal passieren, den TIM-Komplex. Nach dem TIM-Komplex bindet das Polypeptid an den so genannten PAM-Motor. Dieser bindet an das Molekül und entlässt es unter dem Verbrauch energiereicher Verbindungen in die Matrix des Mitochondriums. Bei diesem Vorgang haben die Forscher ein zusätzliches „Helfermolekül“, das Chaperon Zim17, entdeckt. Es hilft wichtigen Komponenten des PAM-Komplexes, in einem aktiven Zustand zu bleiben.

Ist das Protein in der Matrix angekommen, werden die Signalsequenzen entfernt. Während der Untersuchung dieser Signalsequenzen machten die Freiburger Biochemiker eine neue Entdeckung: Das Molekül wird ein zweites Mal geschnitten. Das von den Forschern gefundene Enzym Icp55 spaltet nur eine Aminosäure aus der Signalsequenz des importierten Proteins und schützt so das Molekül vor einem vorzeitigen Abbau.



Prof. Dr. Chris Meisinger (43) studierte Chemie mit Schwerpunkt Biochemie an der Universität Freiburg. 1998 trat er als Postdoktorand der Gruppe von Prof. Dr. Nikolaus Pfanner bei und wurde 2001 Forschungsgruppenleiter am Institut für Biochemie und Molekularbiologie. 2007 verfasste er seine Habilitationsschrift zur Biogenese von Proteinen der mitochondrialen Außenmembran. Nach mehreren abgelehnten Rufen auf Lehrstühle für Biochemie hat er seit August 2009 eine Professur am Institut für Biochemie und Molekularbiologie sowie im Exzellenzcluster BIOSS (Centre for biological signalling studies) inne. Zu seinen Schwerpunkten gehört die mitochondriale Proteinforschung.



In weiteren biochemischen und molekularbiologischen Experimenten stießen die Forscher auf ein Protein in der mitochondrialen Außenmembran, das auch in der Außenmembran von Bakterien vorkommt. Sie fanden dieses Protein gemeinsam mit drei weiteren in einer großen molekularen Maschine vor. Deren Name: SAM – „sorting and assembly machinery“. Sie ist dafür zuständig, die ankommenden Proteine in die äußere Mitochondrienmembran einzubauen. Die Prinzipien dieses Einbaus sind die gleichen, die auch für Bakterien gelten. Das lässt vermuten, dass der SAM-Komplex evolutionsgeschichtlich bereits lange vor dem TOM-Komplex vorhanden war. Zusätzlich zu SAM stießen die Forscher auf einen weiteren in der Innenmembran verankerten Molekülkomplex mit der Hauptkomponente Mia40. Dessen Aufgabe ist es, Proteinen des Intermembranraums während des Importvorgangs den Rückweg aus dem Mitochondrium zu versperren.

„Die Erkenntnisse über diese Proteine sollen zum tieferen Verständnis von Krankheiten führen“

Die Grafik zeigt Transportwege der Proteine vom Zellkern durch das Cytosol der Zelle zu den mitochondrialen Membranen. Angezeigt sind zudem die Transportmaschinerien, mit deren Hilfe die Proteine durch die Membranen in die Matrix, das Innere der Mitochondrien, gelangen.

Neueste Arbeiten zur Regulation des Proteinimports in Mitochondrien ergaben, dass bestimmte Proteine der äußeren Membran als „Signalplattform“ für ankommende Polypeptide dienen. Die Untersuchungen zeigten, dass diese Membranproteine Phosphorylierungsstellen besitzen. Das sind typische Bereiche für Moleküle, die in Kaskaden von Signalen angeordnet sind. Sie lassen darauf schließen, dass es in den Mitochondrien viele Signalwege gibt. Meisinger und seine Kollegen konnten hier zum ersten Mal zeigen, dass der mitochondriale Proteinimport durch solche Signalkaskaden reguliert wird. Mehrere cytosolische Signalmoleküle, die das Ausmaß des Proteinimports nach den Bedürfnissen der Zellen regulieren, wurden bereits identifiziert.

Die Entschlüsselung des Proteoms, der Gesamtheit der Proteine eines Lebewesens, ist nicht nur in der Zellforschung, sondern auch in der biomedizinischen Forschung von großer Bedeutung. „Eine Vielzahl der identifizierten Proteine stimmt direkt mit den Proteinen des Menschen überein. Darunter sind auch solche, die beim Menschen für die Entstehung von Krebs oder Autoimmunerkrankungen verantwortlich sind. Dabei sind meist fehlerhaft funktionierende Mitochondrien beteiligt“, sagt Meisinger.

Zurzeit widmet sich Meisinger an der Universität Bern/Schweiz dem mitochondrialen Proteinimport des Einzellers *Trypanosoma brucei*, dem durch die Tsetsefliege übertragenen Erreger der tropischen Schlafkrankheit. „Ich verspreche mir vor allem neue Erkenntnisse über die Evolution der mitochondrialen Proteinimportmaschinerien, da dieser Organismus evolutionsgeschichtlich sehr früh entstanden ist“, sagt Meisinger. „Die Erkenntnisse über diese Proteine sollen zum tieferen Verständnis von Krankheiten führen.“

INNOVATIVE
TECHNOLOGIE
WELTWEIT

KNF NEUBERGER

MEMBRANPUMPEN- TECHNOLOGIE VOM FEINSTEN...



- Ob für Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten – KNF Neuberger bietet ein breites Angebot an Pumpen und Systemen.



- Für unverfälschtes Fördern, Dosieren, Komprimieren und Evakuieren.
- Als OEM- oder tragbare Ausführungen.
- Mit einem variablen Produktprofil für kundenspezifische Lösungen.



Besuchen Sie uns auf der
ie Innovation erleben
Die Industriemesse
20. bis 22. Januar 2011, Messe Freiburg
Halle 2, Stand M102

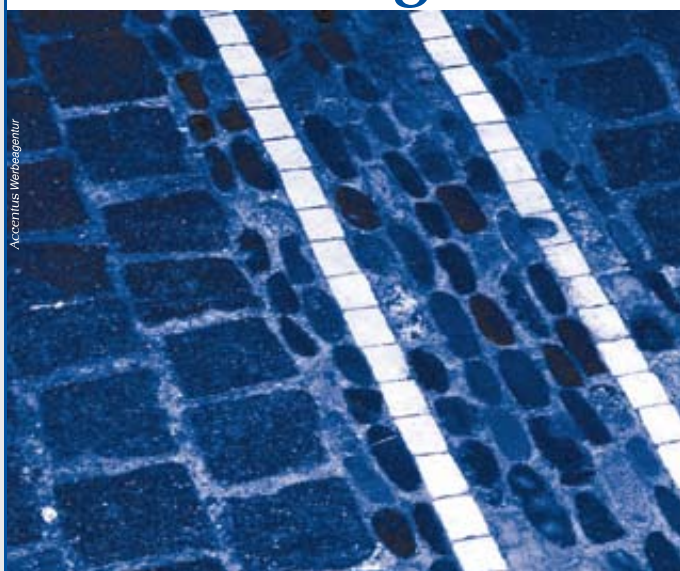


www.knf.de

KNF Neuberger GmbH

Alter Weg 3 ■ D 79112 Freiburg ■ Tel. 07664/5909-0 ■ Fax -99 ■ E-Mail: info@knf.de

Unter dem Pflaster liegt Hochgeistiges verborgen



Accentus Werbeagentur

Fachliteratur zu den
Geisteswissenschaften
finden Sie gleich um
die Ecke im UG

w a l t h a r i

Buchhandlung in der Universität

Bertoldstr. 28 · 79098 Freiburg · Tel. 0761/38777.0
Fax-Durchw. 0761/38777.2219 · www.bookworld.de

Impressum

uni'wissen, das Forschungsmagazin der Universität Freiburg, erscheint zweimal jährlich.

Herausgeber

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,
der Rektor, Prof. Dr. Hans-Jochen Schiewer

Verantwortlich für den Inhalt

Rudolf-Werner Dreier,
Leiter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Ralf von den Hoff, Archäologie
Prof. Dr. Ralf Reski, Biologie
Prof. Dr. Sabine Rospert, Medizin
Prof. Dr. Margit Zacharias, Mikrosystemtechnik

Redaktion

Nicolas Scherger (verantwortlicher Redakteur)
Eva Opitz
Rimma Gerenstein
Benjamin Klaußner

Anschrift der Redaktion

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Albert-Ludwigs-Universität
Fahrenbergplatz, 79098 Freiburg
Telefon 0761/203-4301
Fax 0761/203-4278
E-Mail uniwissen@pr.uni-freiburg.de

Auflage

8.000 Exemplare

Fotos

Soweit nicht anders gekennzeichnet von der Universität.
Foto Titelseite: Stadt Waldkirch/Bleyer

Konzeption, Gestaltung, Herstellung

qu-int werbeagentur, Alter Zollhof, Freiburg
www.qu-int.com

Anzeigen

Daniel Adler, qu-int werbeagentur
Telefon 0761/28288-16
Fax 0761/28288-69
E-Mail uni-publikationen@qu-int.com

Druck und Verarbeitung

Hofmann Druck, Emmendingen

Vertrieb

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit

Jahresabonnement

Euro 6,-
Für Mitglieder der Universität ist der Bezug
von uni'wissen kostenlos.

ISSN 0947-1251

© Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Verlags oder der Redaktion wieder. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Artikel zu redigieren und zu kürzen. uni'wissen erscheint online unter www.wissen.uni-freiburg.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Albert-Ludwigs-Universität
Fahnenbergplatz, 79098 Freiburg
Telefon 0761/203-4301
Fax 0761/203-4278
E-Mail uniwissen@pr.uni-freiburg.de
www.wissen.uni-freiburg.de