

Ausgabe 01/2011 – ISSN 1436-753X

# AkademieAktuell

ZEITSCHRIFT DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Schwerpunkt

## Ernährung

Grundlage des Lebens, Ursache von Krankheit,  
Ausdruck von Kultur und Religion



Bayerische  
Akademie der Wissenschaften

## Liebe Leserinnen, liebe Leser!

„DER GEIST IST DENSELBEIN Gesetzen unterworfen wie der Körper: beide können sich nur durch beständige Nahrung erhalten“, erklärte der französische Philosoph Luc de Clapiers (1715–1747). Geist und Ernährung – beides wollen wir in dieser Ausgabe von „Akademie Aktuell“ zusammenbringen.

Ernährung ist von existentieller Bedeutung für den Menschen. Sie ist Quelle von Kraft und Wohlbefinden, aber auch Grund für Hunger und Kriege. Sie kann Krankheit und Gesundheit gleichermaßen bewirken, ist Zeitvertreib und Statussymbol, aber auch, gerade in jüngerer Zeit, von einschneidenden Umwälzungen und Innovationen geprägt. Im Themenschwerpunkt „Ernährung“ stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen der Forschung vor. Josef H. Reichholf erklärt, wie Nahrung und Evolution zusammenhängen (S. 14), Widmar Tanner zeigt, dass die moderne Gentechnik die Pflanzenzucht revolutioniert (S. 19). Joachim von Braun erläutert das Welternährungsproblem und seine Folgen (S. 24), Hans Hauner fragt, ob moderne Essgewohnheiten krank machen (S. 28). Erika von Mutius und Felicitas Nagel erforschen Lebensmittelallergien bei Kindern (S. 32).

Ernährung ist aber immer auch kulturell und religiös überformt – daher soll der Blick auf andere Kulturen nicht zu kurz kommen: Michael Brenner, Petra Maurer und Thomas O. Höllmann erklären, was es mit koscheren Speisen im Judentum auf sich hat (S. 44), wie auf dem tibetischen Hochplateau gekocht wird (S. 35) und wie sich die traditionsreiche chinesische Küche entwickelt hat (S. 40). Martin Hose untersucht das gemeinsame Mahl im antiken griechischen Drama (S. 48). Er und drei weitere Autoren (H. Hauner, J. v. Braun und T. O. Höllmann) haben zu ihren Themen im Wintersemester 2010/11 in der Akademie ausführliche Vorträge gehalten, die Sie dank einer Kooperation mit dem Deutschlandfunk auch im Internet nachhören können ([www.wissen.dradio.de](http://www.wissen.dradio.de)).

Ich freue mich, Ihnen zu Beginn meiner Amtszeit als Akademiepräsident dieses vielfältige Themenheft vorstellen zu können, das bewusst eine Brücke von den Naturwissenschaften zu den Kultur- und Geisteswissenschaften schlägt. Ich danke allen Autorinnen und Autoren, die an der Ausgabe mitgewirkt haben, und wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre.



**Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann**  
Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften



ABB.: ARCHIV



**Unser Titel**

Das Titelbild zeigt eine Luftaufnahme der Wüste von Utah im Westen der USA. Kreisberegnungsanlagen bestimmen die runde Form der intensiv bewässerten Felder.

ABB.: AUFWIND-LUFTBILDER

# INHALT

Heft 36

Ausgabe

01-2011

## AKTUELL

- 4 **Richard-Strauss-Ausgabe;  
Geodätische Forschung in München;  
Nachwuchsförderung**  
*Von Ellen Latzin*
- 6 **„Dass immer etwas Richtiges heraus-  
gekommen ist, hat mich fasziniert ...“**  
*Ein Gespräch mit Karl-Heinz Hoffmann*
- 9 **Ein Zuhause für den „SuperMUC“**  
*Von Ludger Palm*
- 10 **Neuanfang und Abschied:  
die Jahressitzung 2010**  
*Von Ellen Latzin*
- 12 **Preis des Historischen Kollegs für  
Christopher Clark**  
*Von Karl-Ulrich Gelberg*

## THEMA

- 14 **Wie die Nahrung den Menschen und  
die Welt veränderte**  
*Von Josef H. Reichholf*
- 19 **Pflanzenzüchtung in der Ära der  
Molekularbiologie**  
*Von Widmar Tanner*
- 24 **Das Welternährungsproblem heute und  
in der kommenden Generation**  
*Von Joachim von Braun*
- 28 **Isst sich die Menschheit krank?**  
*Von Hans Hauner*
- 32 **Nahrungsmittelunverträglichkeiten bei  
Kindern – immer eine Allergie?**  
*Von Erika von Mutius und Felicitas Nagel*
- 35 **Die traditionelle Ernährung der Tibeter**  
*Von Petra Maurer*

- 40 **Ein eigener kulinarischer Kosmos**  
*Ein Gespräch mit Thomas O. Höllmann*
- 44 **Gefilter Fisch und koscherer Leberkäs**  
*Von Michael Brenner*
- 48 **Von Festmählern und Kannibalismus**  
*Von Martin Hose*

## PREISE

- 52 **Von der Zellbiologie bis zur Krebsforschung**  
*Von Matthias Mann*
- 54 **Machiavellismus gegen Gottesgesetz**  
*Von Cornel Zwierlein*
- 56 **Augmented Reality**  
*Von Gudrun Klinker*

## PERSONEN

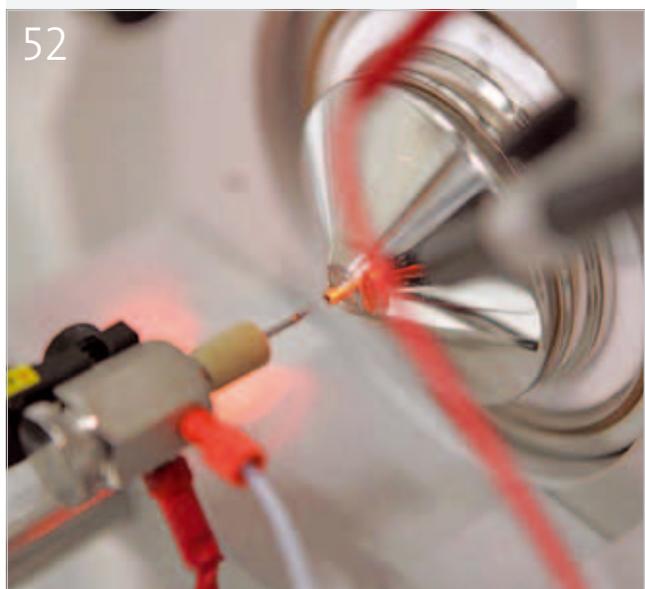
- 58 **Walter Müller-Seidel (1918–2010)**  
*Von Helmut Pfotenhauer*
- 60 **Neue Mitglieder 2011**  
*Von Ellen Latzin*
- 62 **Kurz notiert**  
*Von Gisela von Klauudy*

## VORSCHAU

- 64 **Termine April bis Juni 2011**

## INFO

- 66 **Auf einen Blick**
- 66 **Impressum**



## Richard Strauss-Ausgabe

EINER DER bedeutendsten Komponisten des 20. Jahrhunderts steht im Mittelpunkt eines neuen Forschungsvorhabens der Akademie: Richard Strauss (1864–1949). Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern (GWK) beschloss am 25. Oktober 2010, die erste historisch-kritische Ausgabe der musikalischen Werke von Richard Strauss in das Akademienprogramm aufzunehmen. Das Vorhaben wird von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften betreut und entsteht seit Jahresbeginn an der LMU München unter der Leitung des Musikwissenschaftlers Hartmut Schick. „Akademie Aktuell“ stellt das Projekt in Ausgabe 2/2011 ausführlich vor.

Informationen: [www.badw.de/forschung/](http://www.badw.de/forschung/)



Richard Strauss, um 1892



Vertragsunterzeichnung in der Akademie: Hermann Drewes (DGFI), Reinhard Dietrich (DGK), Dietmar Willoweit (BAwW), Wolfgang A. Herrmann (TUM) (v. l. n. r.).

## Geodätische Forschung in München

MIT DER UNTERZEICHNUNG des Kooperationsvertrages am 28. Oktober 2010 haben die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die TU München und die Deutsche Geodätische Kommission (DGK) mit dem Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut (DGFI) das „Centrum für Geodätische Erdsystemforschung“ gegründet. Es wird den globalen Wandel durch Messung und Analyse der dadurch erzeugten Veränderungen in der festen Erde, den Ozeanen, den Eiskappen und der Atmosphäre erforschen. Die Arbeiten nach dem gemeinsamen Programm begannen Anfang 2011. Akademiepräsident Dietmar Willoweit lobte die Kooperation bei der Unterzeichnung „als ersten wichtigen Schritt auf dem Weg zur Errichtung eines Zentrums für Erdsystemforschung, in das weitere Bereiche der Erdsystemforschung an der LMU München und die Gletscherforschung der Akademie einbezogen werden sollen“.

Informationen: [www.badw.de/aktuell/pressemitteilungen/](http://www.badw.de/aktuell/pressemitteilungen/)

## Nachwuchsförderung

DAS FÖRDERKOLLEG der Akademie nimmt weiter Formen an: Mit der Eröffnung im März 2010 wurden die ersten sechs herausragenden Nachwuchsforscher aus München, Würzburg und Erlangen-Nürnberg aufgenommen. Sie haben im vergangenen Jahr bereits ihre Forschungsvorhaben – von der Funktionsweise organischer Solarzellen über die Literaten der ostasiatischen Geistesgeschichte bis zur molekularen aquatischen Ökologie – bei Vorträgen in der Akademie vorgestellt und bereiten derzeit die ersten Tagungen vor. Das Förderkolleg

bietet exzellenten Nachwuchswissenschaftlern neben einer finanziellen Förderung von 1.000 Euro im Monat in der Akademie auch ein hochkarätiges Forum für den interdisziplinären Austausch.

Mittlerweile fand die zweite Ausschreibung statt. Aus rund 50 Bewerbungen aus ganz Bayern wählte das Auswahlgremium der Akademie weitere sieben neue Mitglieder aus, die zum 1. März 2011 in das Kolleg eintraten. „Akademie Aktuell“ wird sie in den kommenden Ausgaben vorstellen. Bewerbungsschluss für die nächste Ausschreibung ist der 15. September 2011.

Informationen und Ansprechpartner: [www.badw.de/foerderkolleg/](http://www.badw.de/foerderkolleg/)

Amstsantritt

# „Dass immer etwas Richtiges herausgekommen ist, hat mich fasziniert ...“

Akademiepräsident Karl-Heinz Hoffmann  
im Interview mit der Journalistin  
Petra Herrmann vom Bayerischen Rundfunk.

PETRA HERRMANN: *Herzlich willkommen zu einem „alpha-Forum“ der wissenschaftlichen Art. Ich begrüße Karl-Heinz Hoffmann, emeritierter Professor für angewandte Mathematik und seit dem 1. Januar 2011 Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.*

*Hätten Sie sich das alles damals, als Sie in Wuppertal auf die Schule gingen, träumen lassen? Wie kam denn überhaupt Ihr Interesse an der Mathematik und an der Wissenschaft zustande?*

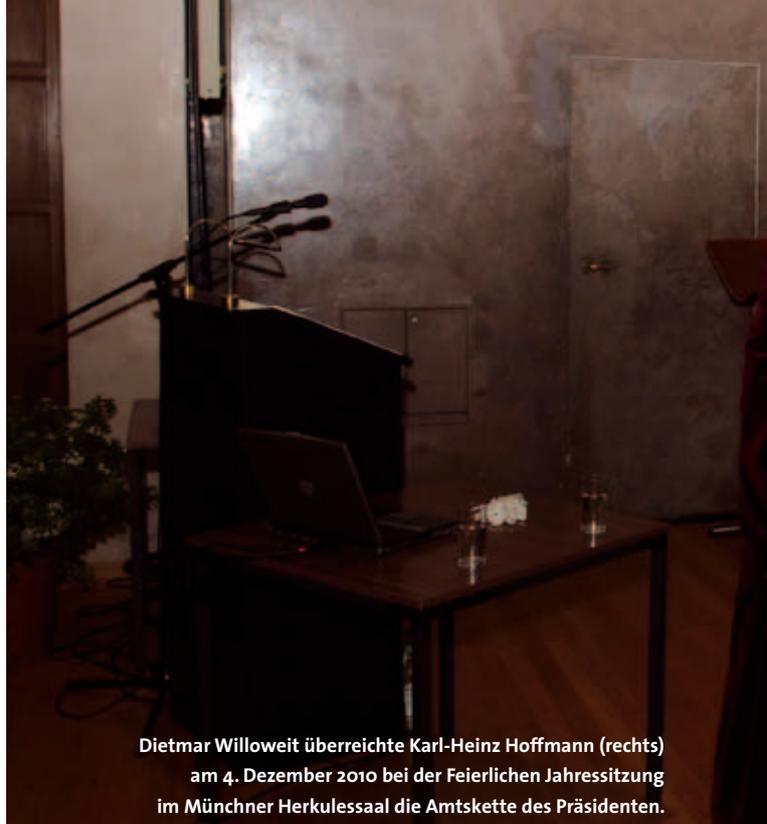
KARL-HEINZ HOFFMANN: Erträumen konnte ich mir das damals sicher nicht. Die Freude an der Mathematik kam bei mir etwas später. Ich ging nicht in Wuppertal zur Grundschule, denn ich bin ja gebürtiger Coburger, bin also in Franken zur Grundschule gegangen. Ich war eigentlich wenig interessiert an der Mathematik und auch weniger am Schreiben und Lesen. Ich habe in dieser Zeit mit meiner Mutter – mein Vater war in Kriegsgefangenschaft – auf einem Bauernhof gelebt und mein Wunsch war es, Bauer zu werden. Da hat sozusagen die berühmte Liedzeile aus dem „Zigeunerbaron“ wunderbar gepasst: „Das Schreiben und das Lesen ist nie mein Fach gewesen.“ Meine Mutter hat aber dagegen angekämpft und mir verschiedene Spielzeuge gebastelt, u. a. auch eine Rechenmaschine: sozusagen eine „kleine Zuse“. Mit dieser Rechenmaschine konnte man sehr schön Rechenabläufe machen. Das hat mich in der Tat fasziniert, wenn wir das am Abend gespielt haben. Mein Interesse an Mathematik nahm dadurch sprunghaft zu. Vor allem das algorithmische Denken und dass immer etwas Richtiges herausgekommen ist, hat mich fasziniert.

*Sie haben sich mit angewandter Mathematik beschäftigt: Das ist ein Begriff, bei dem viele Menschen zuerst einmal fragen, was das überhaupt ist.*

Nun ja, eine strikte Trennung zwischen so genannter reiner und angewandter Mathematik kann man eigentlich nicht vornehmen. Wenn man mit dem Studium der Mathematik beginnt, dann besucht man Veranstaltungen, die man zum Gebiet der reinen Mathematik rechnet. Im späteren Studium kommen die Anwendungen: Wo ist das, was man gelernt hat, das abstrakt Mathematische, einsetzbar, um konkrete Probleme zu lösen? Da boten sich früher natürlich physikalische Probleme an, ingenieurtechnische Probleme usw. Heute ist das auch in den Biowissenschaften und sogar in der Medizin der Fall, wo man als Mathematiker das nötige Rüstzeug hat, um die entsprechenden Probleme angehen zu können.

*Sie haben in Freiburg und Marburg studiert, sind dann als Professor nach Berlin gekommen und dann nach Augsburg. Dort waren Sie Gründungsdekan der naturwissenschaftlichen Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik. Das war ja Tabula rasa, da war etwas ganz Neues im Entstehen.*

Das war das Reizvolle an dieser Aufgabe, dass da auf einer Tabula rasa etwas Neues entworfen werden konnte und man die Richtung der Mathematik und in gewisser Weise auch die Richtung der Physik festlegen bzw. mit konstruieren konnte. Wir haben damals z. B. spezielle Studiengänge entworfen wie die Wirtschaftsmathematik. Auch das Zusammenführen bzw. das Näheraneinanderbringen von angewandter und reiner Mathematik mit den Anwendungen z. B. in der Physik konnte man dort verwirklichen.



Dietmar Willoweit überreichte Karl-Heinz Hoffmann (rechts) am 4. Dezember 2010 bei der Feierlichen Jahressitzung im Münchner Herkulesaal die Amtskette des Präsidenten.



*Von 1994 bis 1996 waren Sie Vorsitzender des Wissenschaftsrates. Verträgt sich denn die Politik mit der Wissenschaft?*

Das ist ein sehr schwieriges Verhältnis. Der Wissenschaftsrat ist ein Gremium, in dem Politik und Wissenschaft zusammenkommen. Die Wissenschaftler haben natürlich spezielle Wünsche und Vorstellungen – auch finanzieller Art, aber nicht nur finanzieller Art, sondern es geht auch um Richtungen, die man ausbauen und fördern sollte. Und es geht nach Möglichkeit um Vorschau: Was wird in den kommenden Jahren interessant sein in der Wissenschaft und wie kann man das fördern oder befördern? Da kommt dann die Politik dazu und es geht um die Frage, wie man das macht. Gibt es dafür Mittel? Findet das auch Zustimmung in der Bevölkerung? Denn auch das ist heute für die Wissenschaft nicht unwichtig. Die Diskussionen, die darüber geführt werden, sind sehr interessant. Die Entscheidungen, die dann in der Vollversammlung getroffen werden, sind selbstverständlich Kompromisse. Der Wissenschaftsrat ist also letztlich ein Gremium, das auslotet, welche Kompromisse möglich sind.

*1999 haben Sie das caesar-Projekt ins Leben gerufen, das „Center of Advanced European Studies and Research“. Es ging dabei um „Forschung ohne Fesseln“, und das Schlagwort lautete „Patente vor Publikationen“.*

Das war ein hochinteressantes Projekt, das durch den so genannten Bonn-Berlin-Ausgleich möglich geworden ist. Nachdem der Deutsche Bundestag nach Berlin gezogen ist, bekam Bonn ja einige „Geschenke“. Eines dieser „Geschenke“

bestand in den finanziellen Mitteln, ein solches Institut aufbauen zu können. Das war kein mathematisches Institut, sondern ein interdisziplinär arbeitendes Forschungsinstitut. Dafür wurde in eine Stiftung eine knappe Milliarde D-Mark eingebracht. Aus diesen Stiftungsmitteln sollte dann ein Institut entstehen, das den Weg verkürzt von der Forschung und Entwicklung bis hin zu Produkten und Ausgründungen. Denn in der Regel dauert es ja sehr lange, bis neuere Forschungsergebnisse wirklich umgesetzt werden können.

*Machen wir nun von den Start-up-Unternehmen einen großen Sprung zum „Traditionsbetrieb“ Bayerische Akademie der Wissenschaften. Sie wurde 1759 im Geiste der Aufklärung gegründet. Nun ist sie über 250 Jahre alt und die Lage hat sich vollkommen verändert.*

*Braucht man die Bayerische Akademie der Wissenschaften in dieser Form überhaupt noch?*

Das ist völlig richtig, die Akademie ist eine altehrwürdige Institution und mit ihren 250 Jahren ist sie eine der ältesten Akademien der Wissenschaften in Deutschland. Heute sieht es ja im Wissenschaftsbetrieb so aus, dass das Zusammenführen verschiedener Projekte oder Vorhaben leider nicht in der Form geschieht bzw. an den Universitäten nicht in der Form geschehen kann, wie es nötig und vernünftig wäre. Denn die verschiedenen Bereiche in den Universitäten sind doch sehr spezialisiert. Die Akademien dagegen sind eigentlich von ihrer Konstitution her dafür prädestiniert, Gespräche zu führen, die auch bis zu wichtigen ethischen Problemen reichen können, die die Gesellschaft betreffen, bei denen man also zwingend über den Tellerrand hinausschauen muss – meiner Meinung nach im Moment der einzige und auch ideale Ort, den es in dieser Art gibt.

*Es gibt aber auch Grundlagenforschung, die von der Akademie unterstützt wird. Bei den Geisteswissenschaften ist das z. B. das Mammutlexikon „Thesaurus linguae Latinae“, an dem seit über 100 Jahren gearbeitet wird. Es gibt jetzt, wie ich in der Zeitung gelesen habe, die kritische Gesamtausgabe der Werke von Richard Strauss, und es wird ein tibetisches Wörterbuch erstellt. Da geht es also nicht um Anwendung.*

Ich denke, eine Akademie sollte nicht völlig auf die Anwendung verzichten, aber sie ist doch vor allem dazu da, das Kulturgut zu bewahren, das eine Nation und darüber hinaus die Welt besitzt. Das wird eben in solchen Projekten so aufgearbeitet, dass von da aus weitere einzelne Projekte gestartet werden können, damit das alles der Welt erhalten bleibt.

#### Hinweis

Bei dem Beitrag handelt es sich um die gekürzte Fassung des Interviews, das Karl-Heinz Hoffmann am 12. Januar 2011 für BR-alpha gab. Den vollständigen Text finden Sie unter [www.br-online.de/br-alpha/alpha-forum/](http://www.br-online.de/br-alpha/alpha-forum/). Das Interview wurde am 23. März 2011 um 20.15 Uhr in der Reihe „alpha-Forum“ in BR-alpha ausgestrahlt. Bei Redaktionsschluss stand der Sendetermin für eine mögliche Wiederholung im Sommer noch nicht fest.

Karl-Heinz Hoffmann im Fernsehstudio  
des Bayerischen Rundfunks.



*Aber das Leibniz-Rechenzentrum, das die Akademie ja auch betreibt, hat etwas mit Anwendung zu tun.*

Ja, das ist Anwendung, aber schon auch reine Forschung. Ich denke, dieses Zentrum ist eine ideale Einrichtung, um bei der Akademie angesiedelt zu sein. Einen solchen Großrechner kann sich weder die Technische Universität noch die Ludwig-Maximilians-Universität noch die Universität in Regensburg oder in Würzburg leisten. Es war übrigens ein Mathematikerkollege von mir, der das damals initiiert hat: Professor Robert Sauer.

*Gibt es denn auch aktuelle Probleme, mit denen sich die Akademie beschäftigt, z. B. Untersuchungen zum Klimawandel?*

Ja, das ist ein Problem, um das wir uns ebenfalls kümmern. Gemacht wird das von einer Kommission, deren Arbeit wir im Wesentlichen aber neu konstituieren müssen in den kommenden Jahren. Die Glaziologie, also die Gletscherkunde, gehört hier z. B. mit dazu, ebenso die Erdvermessung, also die Geodäsie.

*Was haben Sie speziell vor? Gibt es bestimmte Prioritäten, die Sie nun setzen möchten?*

Mir liegt daran, dass das Richard-Strauss-Projekt ein Erfolg wird. Diese Arbeit wird von der Öffentlichkeit sicherlich sehr interessiert beobachtet werden. Auch die Neuordnung der Erdwissenschaften liegt mir am Herzen. Da vermutlich bis 2015 die große Förderung über das Akademienprogramm auslaufen wird, müssen Wege gefunden werden, um dieses sehr wichtige Forschungsgebiet weiter betreiben zu können. Ich

hoffe, ich werde das nachhaltig fördern können. Darüber hinaus gibt es ja auch das Förderkolleg, bei dem die Akademie gerade promovierte, hervorragende junge Wissenschaftler zusammenführt. Das Zusammenführen von Jung und Alt, wenn ich das so salopp sagen darf, ist mir also ebenfalls ein Anliegen. Die Akademie soll keine Gelehrten-gesellschaft sein, in der sich nur etablierte Gelehrte treffen, sondern es soll so sein, dass die Erfahrung und der wissenschaftliche Glanz, die dort vorliegen, auch auf jüngere Leute übertragen werden. Ich möchte auch eine weitere Öffnung der Akademie erreichen: weg von einer Gesellschaft, die die Probleme nur innerhalb der Akademie diskutiert, hin zu einer breiteren Wirkung in der Öffentlichkeit. Erreicht werden soll das z. B. durch Stellungnahmen – vielleicht nicht zu tagespolitischen, aber doch zumindest zu „jahrespolitischen“ Problemen.

*Ich habe folgenden Ausspruch von Ihnen gelesen: „Sparen durch Denken!“ Wie funktioniert das?*

Es geht darum, intelligente Überlegungen anzustellen, intelligente Projekte zu machen. Es ist nicht immer so, dass man nur mit großem Mitteleinsatz neue Ergebnisse erzielt. Es gibt auch eine ganze Reihe von Projekten – die Geisteswissenschaften sind hierfür ein Beispiel –, bei denen tolle Ergebnisse entstehen, obwohl der finanzielle Einsatz nicht so hoch ist, sondern allein der Geist eine Rolle spielt.

*Man kann ja nicht nur vom Geistigen leben: Sie haben interessante Hobbys, nämlich Tanzen und Skifahren. Werden Sie noch Zeit dafür haben trotz Ihrer vielen Tätigkeiten?*

Ja, das Tanzen ist leider sehr stark zurückgegangen worden in den letzten Jahren. Ich habe früher gemeinsam mit meiner Frau sehr intensiv getanzt, weil das eine wunderbare Tätigkeit ist, die man mit seiner Frau machen kann. Und man kann bis ins hohe Alter hinein tanzen. Das macht einfach Spaß. Das Skifahren betreibe ich aber immer noch: heute mit meinen Enkeln, denn sie wollen nun das Skifahren lernen.

## Interview

Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann ist seit 1. Januar 2011 Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Er hatte – nach Professuren in Berlin und Augsburg – von 1992 bis 2007 den Lehrstuhl für Angewandte Mathematik an der TU München inne. Für seine Forschungen zur Angewandten Mathematik und zur Mathematischen Modellierung erhielt er u. a. den Leibniz-Preis der DFG. Auch im Wissenschaftsmanagement hat er sich intensiv engagiert: So war er u. a. von 1994 bis 1996 Vorsitzender des Deutschen Wissenschaftsrats und 1998 Gründungsdirektor des Forschungszentrums caesar in Bonn.

Die Fragen stellte die Wissenschaftsjournalistin Dr. Petra Herrmann vom Bayerischen Rundfunk.

## Neubau

## Ein Zuhause für den „SuperMUC“

DIE BAYERISCHE Staatsregierung misst der Förderung des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens und dem LRZ hohe Bedeutung bei – das wird nicht nur an den erheblichen Investitionssummen deutlich, sondern auch daran, dass beim Richtfest Innenminister Joachim Herrmann und bei der Vertragsunterzeichnung Wissenschaftsminister Wolfgang Heubisch anwesend waren.

## Der Neubau

Dieser Bau war eine besondere Herausforderung: Nur zwei Jahren vergingen für Planung und Bau bis zum Richtfest, und der derzeit laufende Höchstleistungsrechner muss auch während der Bauarbeiten in Betrieb bleiben! Nicht nur der markante „Rechnerwürfel“ wird erweitert: Es entstehen zudem ein neues Bürogebäude sowie ein Visualisierungszentrum, in dem komplexe Rechenergebnisse vollständig dreidimensional und begebar dargestellt werden können. Die gigantische Menge Zahlen, die heutige Supercomputer erzeugen, können die Forscher am besten verstehen, wenn sie in räumlichen Szenen dargestellt wird. Bereits jetzt ist das LRZ führend darin, komplexe Simulationen auf Supercomputern nicht nur darzustellen, sondern auch interaktiv zu steuern.

## Der SuperMUC kommt 2012

In das erweiterte Rechnergebäude wird 2012 SuperMUC einziehen, der nächste Höchstleistungsrechner des LRZ. IBM wird ihn bauen. Mit dem SuperMUC wird die bewährte Linie der auf vollwertigen Prozessoren basierenden, universell einsetzbaren Höchstleistungsrechner am LRZ konsequent fortgesetzt. Mit 3 Petaflops Spitzenrechenleistung, 320 Terabyte Hauptspeicher und 12 Petabyte Hintergrundspeicher wird SuperMUC zu den leistungsfähigsten Universalrechnern der Welt gehören, wenn er Mitte 2012 in Betrieb geht.

Am 18. Oktober 2010 fand am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) das Richtfest für den Erweiterungsbau statt, in dem der nächste Höchstleistungsrechner „SuperMUC“ arbeiten wird. SuperMUC wird von IBM geliefert werden: Den Vertrag schlossen das LRZ und IBM am 13. Dezember 2010.

VON LUDGER PALM



Die Erweiterung des Rechnerwürfels nimmt Formen an. Luftaufnahme, Juli 2010.

## Vorreiter bei der Energieoptimierung

Revolutionär ist das neue Kühlkonzept: SuperMUC wird mit Wasser gekühlt, das über 40 °C warm sein darf. Diese „Hochtemperaturflüssigkeitskühlung“ lässt den Energieaufwand und damit die Betriebskosten so wenig wie möglich ansteigen. Mit der Abwärme können alle LRZ-Gebäude geheizt werden. Die Investitions- und Betriebskosten für fünf bis sechs Jahre einschließlich der Stromkosten für den SuperMUC werden 83 Millionen Euro betragen, die Bayern und der Bund zur Hälfte finanzieren, ebenso wie die 50 Millionen Euro für die Gebäudeerweiterung. Wissenschaftsminister Heubisch bezeichnete den SuperMUC als Investition in die Zukunft: „Leistungsfähige Rechner und Software sind heute der Schlüssel für wissenschaftliche und technologische Konkurrenzfähigkeit. Das Leibniz-Rechenzentrum in Garching wird mit dem neuen Höchstleistungsrechner zum Vorreiter einer energieoptimierten Computertechnik.“

## DER AUTOR

Dr. Ludger Palm ist für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zuständig.

## Info und Fotos

[www.lrz.de/presse/ereignisse/Richtfest-am-LRZ-2010-10-18/](http://www.lrz.de/presse/ereignisse/Richtfest-am-LRZ-2010-10-18/)

[www.lrz.de/presse/ereignisse/supermuc-vertrag-2010-12-13/](http://www.lrz.de/presse/ereignisse/supermuc-vertrag-2010-12-13/)



**IBM baut den „SuperMUC“:**  
Vertragsunterzeichnung am 13.12.2010 mit Staatsminister Wolfgang Heubisch, Arndt Bode (LRZ), Martin Jetter (IBM), Andreas Pflieger (IBM) und Akademiepräsident Dietmar Willoweit (v. l. n. r.).

# Neuanfang und Abschied: die Jahressitzung 2010

Neue Projekte und Initiativen, aber auch der Wechsel im Amt des Präsidenten standen im Mittelpunkt der Feier am 4. Dezember 2010 im Münchner Herkulesaal.

VON ELLEN LATZIN

**Abb. 1: Vor dem feierlichen Einzug der Mitglieder: der diesjährige Festredner Reinhard Rummel und Präsident Dietmar Willoweit, Herzog Franz von Bayern und Vorstandsmitglied Gottfried Sachs (2. Reihe).**

AKADEMIEPRÄSIDENT Dietmar Willoweit eröffnete seinen letzten Rechenschaftsbericht mit der Vorstellung eines neuen Forschungsvorhabens ab Januar 2011: Die erste kritische Richard-Strauss-Werkausgabe überhaupt sei ein „geradezu spektakuläres Vorhaben, das den Fachwissenschaftler ebenso interessiert wie eine breite Öffentlichkeit, Bayern besonders, aber die Welt der Kultur überhaupt“. Er berichtete auch über das 2010 gegründete Förderkolleg der Akademie für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Bayern. Die ersten sechs Mitglieder hätten, so Willoweit, „die Möglichkeit des interdisziplinären Gesprächs – ein Charakteristikum des Akademiegedankens – geradezu mit Begeisterung aufgenommen“. Wie geplant werde der Kreis der Kollegiaten 2011 auf 12 und 2012 dann auf insgesamt 18 Mitglieder erhöht.

Willoweit nahm außerdem zur akademiepolitischen Lage in der Bundesrepublik nach Errichtung der Nationalakademie Stellung und forderte die Länderakademien auf, gemeinsam insbesondere die Anliegen der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, „ihr Selbstverständnis und ihre existenzielle Notwendigkeit“ in der Öffentlichkeit stärker sichtbar zu machen: „Wer anders als die Wissenschaftsakademien der Länder, in denen die breit gefächerten Geistes- und Gesellschaftswissenschaften schon ein Konzentrat bilden,

könnte diese Aufgabe besser übernehmen?“ Seit Januar 2006 hatte der Rechtshistoriker Dietmar Willoweit das Amt des Präsidenten inne, nun übergab er zum Schluss seiner Rede die Amtskette an Karl-Heinz Hoffmann, em. o. Professor für Angewandte Mathematik an der TU München. Das Plenum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften hatte ihn Ende Oktober zum 37. Präsidenten gewählt (s. auch S. 6–8).

## Festvortrag „Die Figur der Erde“

Reinhard Rummel, Lehrstuhlinhaber für Astronomische und Physikalische Geodäsie an der TU München und ordentliches Akademiemitglied, schlug einen informativen Bogen von den Anfängen der Vermessung und Kartierung der Erdfigur im 17. Jahrhundert bis zu den hochmodernen Satellitenverfahren des 21. Jahrhunderts. Er stellte auch erste Ergebnisse des 2009 gestarteten ESA-Satelliten GOCE vor, den er maßgeblich mitinitiiert hat und der „der schönste aller erdwissenschaftlichen Satelliten“ sei. Aufgabe der Satellitenmission ist die detailgenaue Bestimmung der mathematischen Erdfigur, des Geoids. „Erstmals wird dabei“, so Rummel, „das Messprinzip der Gravitationsgradiometrie im Weltraum erprobt.“ Die aus den GOCE-Daten der ersten beiden Monate abgeleitete Geoidfigur spiegelt in beeindruckender Weise Prozesse des Erdinnern wider, von der Konvektion im Erdmantel bis zum postglazialen Massenausgleich im Norden Kanadas.



## Dokumentation

Den Bericht des Präsidenten, den Festvortrag 2010 und ausführliche Informationen zu den Preisträgern finden Sie unter [www.badw.de/aktuell/pressemitteilungen/archiv/2010/PM\\_36\\_2010/](http://www.badw.de/aktuell/pressemitteilungen/archiv/2010/PM_36_2010/).

Die Preisträger stellen ihre Forschungsarbeiten in dieser und in der kommenden Ausgabe von „Akademie Aktuell“ vor.



## Preisverleihungen

Bei ihrer Jahressitzung kommt die Akademie einer ihrer zentralen Aufgaben nach, der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und hervorragender Forschungsarbeiten durch Preisvergaben – 2010 im Gesamtwert von mehr als 50.000 Euro.

Ihren wichtigsten Wissenschaftspreis, den mit 25.000 Euro dotierten Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling-Preis, verlieh die Akademie an Matthias Mann, Direktor am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried. Er hat in seinen Arbeiten spektakuläre Erfolge bei der Erforschung des Proteoms erzielt (s. S. 52–53).

Den mit 4.000 Euro dotierten Max Weber-Preis erhielt Cornel Zwierelein, Juniorprofessor für Umweltgeschichte an der Ruhr-Universität Bochum, für seine Dissertation „Discurso und Lex Dei. Die Entstehung neuer Denkrahmen im 16. Jahrhundert und die Wahrnehmung der französischen Religionskriege in Italien und Deutschland“ (s. S. 54–55). Der ebenfalls mit 4.000 Euro dotierte Arnold Sommerfeld-Preis ging an Hendrik Dietz, Professor für Biophysik an der TU München, für seine Pionierarbeiten auf dem Gebiet der synthetischen Biophysik bei der sog. „DNA-Assemblierung“.

Den Robert Sauer-Preis erhielt Gudrun Klinker, Professorin für Augmented Reality an der TU München, für ihre herausragenden Forschungen und die Entwicklung von Anwendungen auf dem Ge-

biet der Augmented Reality, also der computergestützten Erweiterung der Realitätswahrnehmung (s. S. 56–57). Der Preis ist mit 5.000 Euro dotiert. Mit dem mit 5.000 Euro dotierten Akademiepreis, der an Personen verliehen wird, die nicht hauptamtlich in der Forschung tätig sind, würdigte Präsident Willoweit die Leistungen des Astrophysikers Ludwig Meinunger und seiner Frau Wiebke Schröder. Sie schufen mit ihrem dreibändigen Werk „Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands“ ein Standardwerk der Mooskunde.

Den erstmals verliehenen Akademiepreis der Karl Thiemig-Stiftung für Nachwuchsförderung und den Preis des Rotary-Clubs München-Hofgarten erhielten Matthias Reinert (Historische Kommission) für seine Leistungen bei der Retrodigitalisierung und der Digitalisierung wissenschaftlicher Werke der Historischen Kommission sowie Achim Marx (Walther-Meißner-Institut) für seine zukunftsweisenden Arbeiten zum physikalischen Verständnis von Festkörper-Nanostrukturen und ihrer Anwendung in der Quanteninformationsverarbeitung.

## Medaille Bene merenti

Mit der Medaille Bene merenti in Silber zeichnete Präsident Willoweit bei der Jahresfeier Utta Bachmann-Morenz, die Stifterin des Robert Sauer-Preises, für ihre langjährige, großzügige Förderung der Akademie aus.

**Abb. 2:** Die Preisträger des Jahres 2010 mit Präsident Dietmar Willoweit (links außen): Utta Bachmann-Morenz, Matthias Mann, Gudrun Klinker, Matthias Reinert, Wiebke Schröder, Cornel Zwierelein, Hendrik Dietz, Ludwig Meinunger und Achim Marx (v. l. n. r.).

**Im Gespräch:** Ingrid Neumann-Holzschuh, Prorektorin der Uni Regensburg, und Karl-Dieter Gröske (rechts), Rektor der Uni Erlangen-Nürnberg (Abb. 3), die Sprachwissenschaftlerin Hadumod Bußmann und ifo-Präsident Hans-Werner Sinn (Abb. 4) sowie Reinhard Kardinal Marx (Abb. 5).

## DIE AUTORIN

*Dr. Ellen Latzin leitet die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.*

# Preis des Historischen Kollegs für Christopher Clark

Bundespräsident Christian Wulff zeichnete den Preußenforscher am 5. November 2010 in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften aus.

VON KARL-ULRICH GELBERG

**Bundespräsident Christian Wulff (links) überreicht dem australischen Historiker Christopher Clark den „Preis des Historischen Kollegs“ im Plenarsaal der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.**

CHRISTOPHER CLARK, geboren 1960 in Sydney und Professor für Modern European History am St. Catherine's College in Cambridge, erhielt den Preis des Historischen Kollegs für sein 2007 auch auf Deutsch erschienenes Werk „Preußen. Aufstieg und Niedergang 1600–1947“. Das Interesse eines Historikers von „Down Under“ an Preußen mag zunächst einmal erstaunen. Der erste Kontakt kam durch Clarks Suche nach Dokumenten preußischer Einwanderer zustande, die im 19. Jahrhundert als Altlutheraner nach Australien gekommen waren, weil sie nicht der von König Friedrich Wilhelm III. verfügbaren Union von Lutheranern und Reformierten angehören wollten. Anschließend ließ ihn dann – er studierte unter anderem von 1985 bis 1987 an der Freien Universität Berlin – das Thema nicht mehr los, angefangen von seinem ersten Buch „The Politics of Conversion. Missionary Protestantism and the Jews in Prussia 1728–1942“ (1995) über seine zur Jahrtausendwende vorgelegte Biographie Wilhelms II. bis zu seiner jetzt preisgekrönten Synthese.

## Die nötigen Freiräume schaffen

Christopher Clark steht in einer Reihe mit den Preisträgern Alfred Heuß, Arno Borst, Johannes Fried, Reinhard Koselleck, Thomas Nipperdey, Wolfgang Reinhard, Jan Assmann, Michael Mitterauer und Gerhard A. Ritter. Bayerns Wissenschaftsminister Wolfgang Heubisch nahm die Preisverleihung zum Anlass, den Vorbildcharakter des Historischen Kollegs für eine ganze Reihe ähnlicher Einrichtungen zu unterstreichen, die im Zuge der Exzellenzinitiative entstanden sind: „Seit seiner Gründung vor dreißig Jahren verschafft das Historische Kolleg den Besten des Faches zeitlich befristete Freiräume, damit

sie kontinuierlich und konzentriert eine größere Arbeit abschließen können. Damit wurde es zum Vorbild für ähnliche Einrichtungen der Eliteförderung. Ohne entsprechende Freiräume könnten Bücher wie das von Professor Clark kaum geschrieben werden.“

## Aus der preußischen Geschichte lernen

Bundespräsident Christian Wulff betonte – bei seinem ersten offiziellen Besuch in München – die besondere Konstellation der 10. Preisverleihung: Mit Christopher Clark bekomme „ein in Großbritannien lehrender Australier in Bayern einen Preis für ein vielgelobtes Buch über Preußen. Vermutlich ist es gerade die Distanz, die einen besonders klaren Blick auf die Ereignisse erlaubt“, so seine Schlussfolgerung. Mit Bezug auf die Gegenwart betonte er, Clark zeige, dass die preußische Geschichte nur als eine Geschichte verschiedener Bevölkerungsgruppen und von Austausch und wechselseitiger Beeinflussung erzählt werden könne. Die Politik Friedrichs des Großen sei gleichermaßen von der Einsicht in die wirtschaftlichen Notwendigkeiten seines Landes und der Überzeugung geprägt gewesen, dass Toleranz die beste Voraussetzung für ein gutes Miteinander sei. „Von dieser Haltung“, so



der Bundespräsident, „sollten wir uns auch heute leiten lassen, wenn wir über Einwanderung, über die Freiheit der Religion, über das tolerante und produktive Zusammenleben von Verschiedenen in einem Land debattieren.“

### Noch ein Buch über Preußen?

„Noch ein Buch über Preußen?“, so lautete die rhetorische Frage, die Helmut Neuhaus zu Beginn seiner Laudatio stellte und mit einem eindeutigen „Ja, und ein notwendiges dazu!“ beantwortete. Er lobte nicht nur die breite Kenntnis der preußischen Geschichte – der großen Linien wie unzähliger Details – und Historiographie, die Clarks Werk auszeichne, sondern auch die Zusammenschau der Verfassungs-, Verwaltungs-, und Militärgeschichte, Politik- und Religionsgeschichte, Ideen-, Geistes-, Sozial-, und Bildungs-, Kultur- und Wissenschaftsgeschichte, die neue Einsichten vermittele. Dabei berücksichtigt er Quellen unterschiedlichster Art, bis zur bekannten Anekdote vom „Hauptmann von Köpenick“. Clarks Darstellung, so der Laudator weiter, zeichne sich dabei durch eine lebhaft und anschauliche Sprache aus. „Seine Art von Geschichtserzählung“, bilanzierte Neuhaus, „immer wieder auch in den Künsten, der Architektur und Literatur gespiegelt, fasziniert den Leser und darf nicht zuletzt deutschen Historikern als Vorbild gelten.“



### Preußenbilder im Wandel

Höhepunkt des Abends war der gleichermaßen lehrreiche wie unterhaltsame Festvortrag von Christopher Clark, der in seine Dankesworte zu Beginn seine drei Übersetzer mit einschloss. Auf bayerischem Boden konnte es nicht ausbleiben, dass sich auch der Preisträger zum Verhältnis zwischen Bayern und Preußen äußerte. Die Preußenkritik habe, so resümierte er, „für Bayern gute politische und kulturelle Arbeit geleistet und spielte sicherlich auch als innerdeutscher Diskurs eine identi-

tätsstiftende Rolle“. Exemplarisch für den Wandel bestimmter Betrachtungsweisen im Laufe der Zeit nannte Clark u. a. das Bild des „Junkers“, der heute keineswegs ausschließlich als ostelbischer Lokaltyrann gesehen werde. Auch in vielen anderen Bereichen zeichnete er ein facettenreiches und differenziertes Preußenbild. Und natürlich gebe es nach wie vor offene Fragen: „Es ist wirklich auffallend“, so Clark, „dass bislang erstaunlich wenig über die Identität der Preußen geschrieben worden ist. Wir wissen vergleichsweise viel über das Antipreußentum – ob es nun partikularstaatlich, politisch, konfessionell oder anderweitig motiviert war – aber wer waren denn eigentlich ‚die‘ Preußen und was bedeutete es für sie, Preußen zu sein?“

Nach dem Festakt in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften lud der Bayerische Ministerpräsident zum traditionellen Staatsempfang in den Kaisersaal der Münchner Residenz.

### Zehnte Preisverleihung seit 1983

2010 konnte der alle drei Jahre verliehene Preis bereits zum zehnten Mal vergeben werden. Er hat sich inzwischen als „Deutscher Historikerpreis“ etabliert. Dazu hat ganz wesentlich die Tatsache beigetragen, dass er regelmäßig vom Bundespräsidenten verliehen wird. Die Dotierung stellte dieses Mal die in Essen ansässige Alfred und Cläre Pott-Stiftung zur Verfügung, deren Vorsitzender Klaus Liesen ist.

Die Auszeichnung geht zurück auf den Kölner Ordinarius Theodor Schieder. Er entwickelte 1981 die Idee zu einem „Preis des Historischen Kollegs“, der 1983 zum ersten Mal verliehen wurde. Schieder war damals erster Kuratoriumsvorsitzender des Historischen Kollegs, das im Oktober 1980 auf Initiative des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft und des Stiftungsfonds Deutsche Bank als Institute for Advanced Study der historisch orientierten Wissenschaften in München entstanden war. In den vergangenen 30 Jahren gelangten über 100 Fellows in den Genuss eines einjährigen Stipendiums.

### DER AUTOR

**Dr. Karl-Ulrich Gelberg** ist Geschäftsführer der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Historischen Kollegs.

**Lebendiges Zentrum historischer Forschung: Das Historische Kolleg, gegründet 1980, ist ein Institute for Advanced Study der historisch orientierten Wissenschaften. Es hat seit 1988 seinen Sitz in der Münchner Kaulbach-Villa. Alle drei Jahre vergibt es den mit 30.000 Euro dotierten „Preis des Historischen Kollegs“, der sich mittlerweile als „Deutscher Historikerpreis“ etabliert hat.**

### Dokumentation

Alle Reden, die bei der Preisverleihung an Christopher Clark gehalten wurden, finden Sie als PDF-Datei unter [www.historischeskolleg.de/preis/frame.htm](http://www.historischeskolleg.de/preis/frame.htm). Die Laudatio von Helmut Neuhaus und der Festvortrag von Christopher Clark „Preußenbilder im Wandel“ erscheinen 2011 auch in der „Historischen Zeitschrift“ (HZ).

Evolution

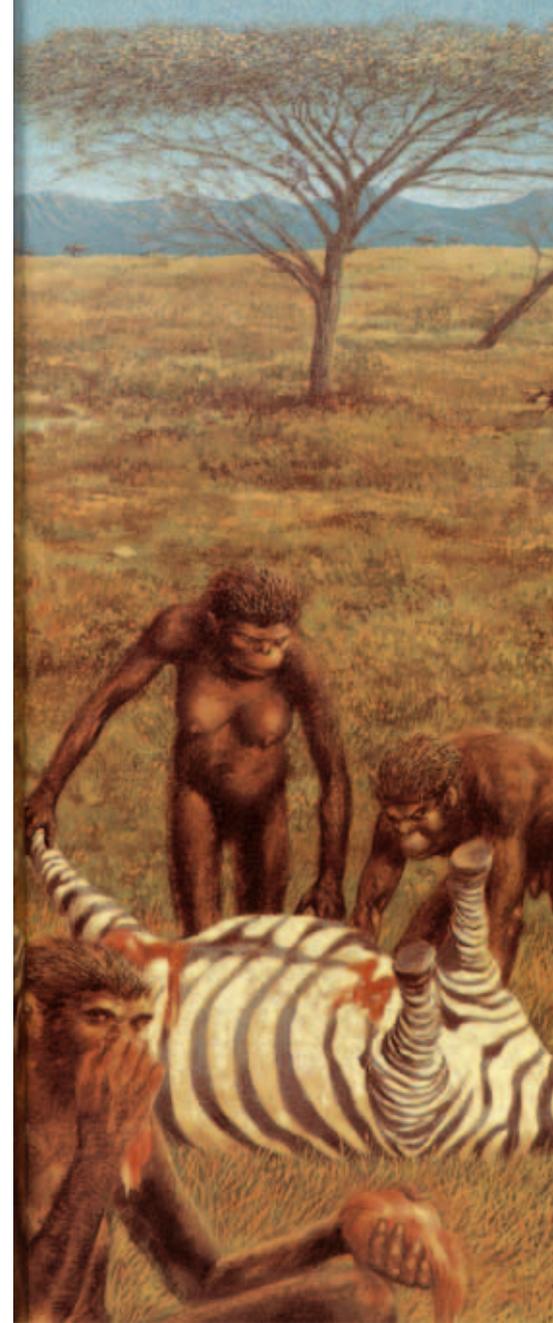
# Wie die Nahrung den Menschen und die Welt veränderte

Unsere biologisch Nächstverwandten, die Menschenaffen, ernähren sich vegetarisch – der Mensch aber giert nach Fleisch. Die Satten verfüttern Unmengen Getreide, von dem die Hungernen leben könnten, an Schweine und Hühner. Sind wir Menschen abnormal (geworden)?

VON JOSEF H. REICHHOLF

MIT BANANEN HATTE Jane Goodall die wilden Schimpansen im Gombe Stream Nationalpark am tansanischen Ufer des Tanganjikasees vor nunmehr bereits über einem halben Jahrhundert angelockt und mit ihr vertraut gemacht. Unsere nächsten Verwandten, mit denen wir rund 99 % unseres Erbgutes teilen, schätzen die Süße der reifen Früchte gerade so, wie sich kleine Kinder mit Süßigkeiten locken lassen. Damals, im Jahre 1960, fing eine der ergiebigsten Langzeitforschungen an nicht-menschlichen Primaten an. Die Befunde formten das neue Bild des „guten Affen“, der kein Zerrbild des Menschen mehr war, sondern eher Abbild jener längst verschwundenen Zeit, in der unsere fernen Vorfahren noch friedlich in den Wäldern lebten und einander nicht bekriegten. Die Gorillas erwiesen sich sogar noch mehr als „sanfte Riesen“.

Doch dann erschütterte ein Ereignis Jane Goodall: „Ihre“ Schimpansen waren unruhig geworden. Mit an den Schultern gesträubten Haaren durchstreiften sie den Wald, fingen das erste Paviankind, dessen sie habhaft werden konnten, rissen es in Stücke und fraßen es auf, während noch das Leben darin zuckte. Bestialisch sah das aus. So jagten sie auch kleine Waldantilopen. Aus erst viel später durchschauten Gründen überfielen sie andere Schimpansengruppen, töteten, wen sie zu fassen bekamen, und eroberten wie im Krieg ihr Territorium. Die Schimpansen wurden so auf unangenehme Weise menschenähnlicher. Sanfte Riesen blieben eher die Gorillas. Sie sind Vegetarier.



## Die Evolution des Menschen

Stecken also möglicherweise die Aggressionen, die vor den Artgenossen nicht Halt machen, im Fleischkonsum? Denn wir Menschen sind noch viel aggressiver als Menschenaffen. Wie sah unser Weg aus, der vor fünf bis sechs Millionen Jahren begann, als sich unsere fernen Vorfahren von den Menschenaffen trennten? Den paläontologischen Befunden zufolge fand die frühe Phase der evolutionären Menschwerdung in Afrika statt. Dort entstanden in den letzten Jahrmillionen der Tertiärzeit, noch vor Beginn des Eiszeitalters, zweibeinig aufgerichtete gehende Menschenaffen. Sie erhielten die wissenschaftliche Gattungsbezeichnung *Australopithecus* (= Südafaffen), weil die ersten eindeutigen Fossilien von ihnen in Südafrika gefunden worden waren. In ihrer Gehirngröße entsprachen sie mit



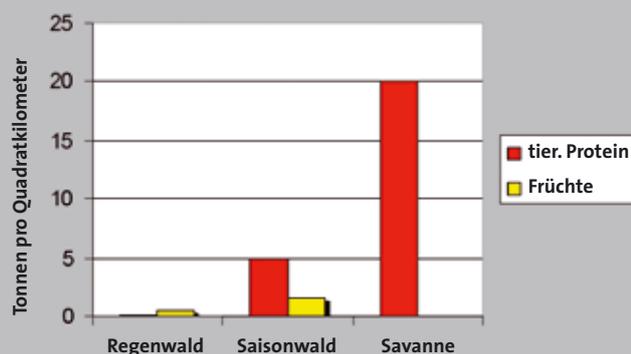
entsprossen schließlich vor über einer halben Million Jahren die Neandertaler und vor etwa 200.000 Jahren die frühen Angehörigen unserer eigenen Art. Diese unsere engeren Vorfahren verließen Afrika vor ungefähr 110.000 Jahren. Sie erreichten Australien und zuletzt auch während der letzten großen Eiszeit Amerika. Damit war der Globus von Menschen besiedelt, von Menschen und nicht von den physisch viel stärkeren Gorillas oder den zweifellos auch recht intelligenten Schimpansen. Im Gegenteil: Deren Vorkommen schrumpften, je mehr sich der Mensch ausbreitete und die Lebensräume zu seinen Gunsten veränderte.

Soweit der evolutionäre Vorgang, wie ihn die Fossilien belegen. Was aber waren die Gründe dafür, dass die Stammeslinie des Menschen den großen Erfolg hatte und nicht die körperlich kräftigeren Menschenaffen? Um uns dieser Frage zu nähern, hilft bereits ein kurzer Blick auf das Äußere unseres Menschseins weiter. Wir sind nicht nur aufgerichtet zweibeinig gehende Primaten mit einem an der Schädelform ganz klar zu erkennenden, sehr großen Gehirn, sondern wir tragen mehr oder weniger viel Kleidung anstelle des primatentypischen Fells. „Der nackte Affe“ nannte uns vor einem halben Jahrhundert Desmond Morris in seinem gleichnamigen Welterfolgsbuch. Die Nacktheit ist aber kein Mangel, sondern ein ganz wesentlicher Vorteil und wahrscheinlich sogar entscheidend

etwa 400 cm<sup>3</sup> noch ziemlich genau den Schimpansen, aber ihre Statur wies bereits auf den Weg zum Menschen hin. Offenbar lebten sie zwar noch im lichten Wald, begaben sich aber immer häufiger hinaus auf die Savanne. Sie wurden zu „Gehern“ und „Läufem“.

Von diesen Südaffen zweigte die Stammeslinie des Menschen ab. Frühe Vertreter der Gattung *Homo* entwickelten gegen Ende der Tertiärzeit und am Beginn des Eiszeitalters immer größere Gehirne. In weniger als einer Million Jahre verdreifachte sich ihre Größe auf über 1.000 cm<sup>3</sup> beim „Aufrechten Menschen“ *Homo erectus*. Dieser breitete sich, von Afrika kommend, in mehreren Formen nach Europa und über weite Teile Asiens aus. Seine Überreste wurden bei Heidelberg, Peking und auf Java sowie andernorts in Eurasien gefunden. Einem (afrikanischen) Zweig von *Homo erectus*

Proteinangebot in Afrika



für unser Menschsein. Denn sie befähigt uns zu Leistungen, zu denen weder die anderen Primaten noch alle übrigen Säugetiere imstande sind: zu Dauerleistungen wie dem Marathonlauf

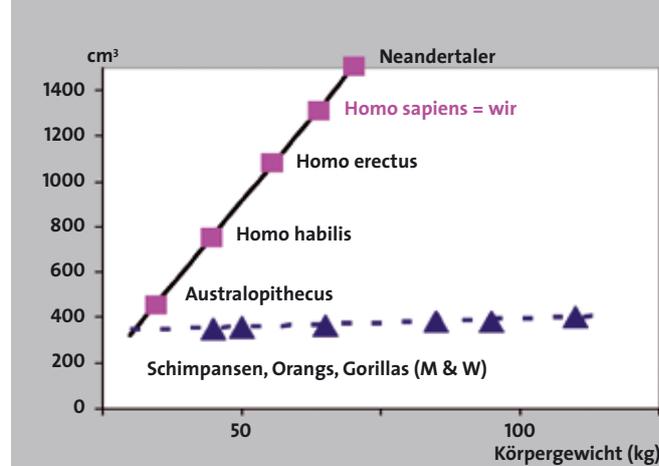
sowie zum viele Stunden anhaltenden Arbeiten. Die nackte Haut wirkt mit dem Schwitzen als das beste Kühlsystem für die Abfuhr der inneren Wärmeerzeugung, und zwar sowohl für die aktive Muskulatur, die sich überhitzen könnte, als auch für das Gehirn, dessen Wärmezustand stets genauestens reguliert werden muss. Der Kopf darf „nicht rauchen“, selbst wenn uns mitunter so zumute ist. Er verträgt auch kei-

res Körpers – rund zehnmahl mehr also, als ihm zukäme. Bei der Geburt gefährdet es die Mutter so sehr, dass sich offenbar in allen menschlichen Kulturen die Notwendigkeit zur Geburtshilfe, zumeist über Hebammen, ergeben hat. Der Tod im Kindbett stellte bis in die Gegenwart hinein eine beträchtliche Gefahr dar. Dabei wird das Menschenkind nach neun Monaten in so unfertigem Zustand geboren, dass es erst ein Jahr

später etwa den Zustand erreicht, in dem das Schimpansenkind zur Welt kommt. Das Menschenbaby muss so unfertig den Mutterkörper verlassen, weil der Kopf mit dem übergroßen Gehirn ansonsten nicht mehr durch den Knochenring des Geburtskanals passte. Ist es dann gut ein Jahr alt geworden, kann es sich aufrichten und das zweibeinige Leben beginnen.

Mögen wir das alles auch für „normal“ halten, weil bei uns Menschen das Leben so beginnt, so zeigt der Vergleich mit den anderen Primaten und letztlich mit allen übrigen Säugetieren, dass wir einen höchst

Größenzunahme des Gehirns in der Stammlinie der Menschen und Menschenaffen



ne nennenswerte Abkühlung. Daher liegt das Kontrollzentrum für die Innentemperatur des Körpers kopfnah an den zum Gehirn führenden Adern, und Kleinkinder verfügen dort über ein spezielles „braunes Fettgewebe“, das durch einen außerordentlich hohen Gehalt an Mitochondrien ohne Muskelbewegung die für das Baby nötige Innenwärme erzeugt. Nackt geboren, würde es ansonsten in kurzer Zeit erfrieren.

### Das menschliche Gehirn

Wärmeversorgung wie auch die höchst wirkungsvolle Entsorgung von zu viel davon kennzeichnen uns Menschen – genauso wie die Füße, die weit mehr menschentypisch umgestaltet sind als bei den Menschenaffen. Auf ihnen können wir laufen, soweit sie tragen – viele Kilometer am Stück und ohne Erschöpfungsfahr. Der Mensch ist der „Läufer-Primat“ und als solcher einzigartig unter Säugetieren. Die Vor- und Frühmenschen waren das bereits, bevor die starke Vergrößerung des Gehirns einsetzte und uns schließlich in geistiger Hinsicht zum Menschen machte. Doch dieses Gehirn ist ein ebenso kostspieliges wie gefährliches Organ. Es verbraucht bei nur 2 % Anteil an der Körpermasse 20 % und mehr vom täglichen Energieumsatz unse-



ungewöhnlichen Eintritt ins Leben haben. Doch diesen Problemen zum Trotz bewährte sich der schwere Anfang so sehr, dass der Mensch zur global alles beherrschenden Art aufgestiegen ist. Das Schicksal aller übrigen Primaten und sehr vieler anderer Lebewesen liegt in seiner Hand. Welche Gründe lassen sich dafür vorbringen?

Fassen wir das Wesentliche kurz zusammen: Das Gehirn ist ein energetisch kostspieliges und bei der Geburt lebensgefährliches Organ. Dass es später, nach voller Entwicklung, das Leben, die Welt und sogar sich selbst durchzudenken imstande ist, konnte die Evolution vorab nicht wissen, um auf dieses Ziel hinzuwirken. Der Erfolg stellt sich hinterher ein. Die Gehirnvergrößerung sollte deshalb mit jedem kleinen Schritt Verbesserungen gebracht haben, die sich lohnten, bis die Grenze erreicht war, die von der Enge des Geburtskanals gesetzt wurde. Für die Mütter kam nach der Geburt noch ein weiterer Aufwand hinzu: die lange, drei Jahre und mehr währende Stillzeit der Kinder mit körpereigener Milch und eine Verdopplung der Dauer der Entwicklungszeit des Nachwuchses im Vergleich zu den Schimpansen. Aber auch die Zahl erfolgreich überlebender Kinder stieg an, und zwar auf rund

das Doppelte der Menschenaffen. Zusammengekommen bedeutet das eine Vervier- bis Verfünffachung der Leistung der Menschenfrau. Sie setzt eine entsprechend gesicherte Versorgung durch die Gruppe voraus, in der sie lebt. Damit verbunden ist eine hinreichend dauerhafte Partnerbindung mit dem Vater des Nachwuchses, sonst könnten die Kinder nicht überleben. Das zwingt uns dazu, auf die „Quellen“ der enormen Leistung der Menschenfrau näher einzugehen. Wie kann sie es schaffen, Babys mit so großen Gehirnen zur Welt zu bringen und sie so lange mit körpereigener Milch zu versorgen?

### Energiereiche Ernährung

„Bananen machen keine Babys; dazu sind Proteine nötig!“, lautet die Kurzantwort darauf. Eiweißstoffe und energiereiche Phosphorverbindungen (Adenosintriphosphat ATP vor allem) sind die stofflichen Grundlagen für den Nachwuchs: Zucker/Kohlenhydrate liefern die Energie. Und damit kehren wir zurück zu den eingangs angeführten Schimpansen. Die Pflanzennahrung im Wald enthält (sehr) wenig davon. Große Mengen müssen Vegetarier verzehren, um ihren Bedarf an den lebenswichtigen Inhaltstoffen zu

**Von der mühsamen Feldarbeit im alten Ägypten, hier in einer Wandmalerei aus dem Grab des Menna in Theben, bis zum heutigen Getreideüberschuss – die Bevölkerungsexplosion basiert auf der Kultivierung und dem Anbau von Getreide während der vergangenen 10.000 Jahre.**



decken. Süße Früchte sind begehrt, weil sie rasch Energie liefern und dementsprechend als „gut schmeckend“ empfunden werden, während die ungleich häufigeren Bitterstoffe oder Milchsäfte in den Pflanzen abschrecken und nur aus schierem Hunger akzeptiert werden. Der Proteingehalt der natürlichen Pflanzennahrung bleibt trotzdem für große Primaten (zu) niedrig. Wird der Mangel akut, bricht er sich Bahn, und das Verhalten schlägt um zur gierigen, „bestialischen“ Jagd nach Fleisch. Wo Termiten sehr häufig sind, widmen sich Schimpansen regional mit schier unglaublicher Geduld ihrem „Angeln“ mit Hilfe von selbstgefertigten Stöckchen: Anfänge der Herstellung von Werkzeug! Die Verfügbarkeit von tierischem Protein begrenzt somit die Vermehrung ganz direkt – auch in unserer Zeit beim Menschen, wo entsprechend Unterversorgung gegeben ist – und die Ausbildung eines (über)großen Gehirns indirekt. Denn dieses braucht zu seinem Zustandekommen einen ausreichenden Überschuss an Proteinen und ATP sowie bestimmte, für die Gehirnmassebildung wichtige flüchtige Fettsäuren. Daran richtete sich die Evolution des Menschen aus. Umherschweifend als Nutzer frisch toter Großtierkadaver und Sammler energiereicher, d. h. stärkereicher Knollenpflanzen, verbesserten die frühen Vorfahren des Menschen ihre Diät. Wandernd folgten sie den Herden der Großtiere und nutzten davon, was auf der Strecke blieb. Raubtiere, wie die Löwen, können den Wanderungen nicht folgen. Sie sind exzellente Jäger, aber schlecht zu Fuß auf Langstrecken. Die zunehmend bessere Proteinversorgung ermöglichte mehr Geburten mit verlängerter Kinderbetreuung und die Größenzunahme des Gehirns. Erfolgreicher Nachwuchs ist die „Währung der Evolution“. Die Suche nach Fleisch und nach süßen Früchten lohnte. Sie wurde eine evolutionäre Erfolgsstrategie in diesem Prozess, der Jahrmillionen dauerte. Da es an gutem Fleisch und süßen Früchten nie genug gab, entstand auch keine „Bremse“, die die Gier danach gezügelt hätte. An Salat überessen wir uns nicht; schon gar nicht zu unserem gesundheitlichen Nachteil. Sehr wohl ist das aber möglich bei Zucker bzw. Kohlenhydraten und Proteinen.

### Die Neolithische Revolution

Damit lassen sich der Beginn der Menschwerdung und die Trennung unserer Stammeslinie von jener der Menschenaffen mit einem grundlegenden Wechsel der Nahrung vom Vegetarischen hin zum Fleisch, zum tierischen Protein, plausibel machen. Die Befunde zu unserer Physiologie sowie eine Vielzahl gesundheitlicher Probleme decken sich damit. Doch warum die Gier nach Fleisch so zerstörerisch werden konnte, dass sie

gegenwärtig eine der größten Zukunftsbedrohungen darstellt, geht daraus nicht hervor. Zwei Millionen Jahre lang hatte sich der veränderte Ernährungsstil in der Gattung Mensch bewährt und das Verhalten geprägt, aber erst jetzt ist er bedrohlich geworden. Dass es so kam, liegt an den Kohlenhydraten. Sie sind, wie schon betont, die Grundlage der Leistung, die wir auch „Arbeit“ zu nennen pflegen. So lange süße Früchte und stärkehaltige Wurzelknollen aufwändig gesucht werden mussten, wurden sie kaum jemals „überschüssig“. Das änderte sich erst vor rund 10.000 Jahren mit der Kultivierung von Pflanzen, speziell mit dem Anbau von Getreide. Auch wenn es ursprünglich dabei eher um die Herstellung berauschender Getränke („Bier“) gegangen sein dürfte, so wurde der Anbau doch verhältnismäßig rasch so ertragreich, dass Überschüsse entstanden und Korn zu Brot veredelt werden konnte. Die damit verbundene, so genannte Neolithische Revolution löste nun nicht nur eine Art Rückkehr zur pflanzlichen Ernährung aus, die jetzt, dank des hohen Eiweißgehaltes der Körner, eine echte Alternative zum Fleisch wurde, sondern sie brachte auch eine Bevölkerungsexplosion in Gang.

### Die heutige Gier nach Fleisch

Denn mit dem Anbau von Getreide konnte die Menschheit im biblischen Sinne wachsen, sich mehren, ausbreiten und sich die Erde untertan machen. Bei fleischarmer Kost reichte das Brot für einen so reichen Kindersegen, dass dieser ins Elend führte. Die größten Kinderzahlen hatte bezeichnenderweise die bäuerliche Bevölkerung und nicht der auch in schlechten Zeiten mit Fleisch gut versorgte Adel. Die gezielte Rückkehr zur Pflanzenkost erdrückte alsbald die Erde mit Milliarden von Menschen, denen der uralte und so lange Zeit bewährte Hang zum Fleisch geblieben ist. Gegenwärtig übertreffen die zur Deckung des Fleischbedarfs gehaltenen Tiere die gesamte Menschheit an Lebendgewicht um mehr als das Doppelte. Die atmosphärische Belastung, die durch die Freisetzung von Methan aus der Wiederkäuer-Verdauung und der Vernichtung der Wälder für den Anbau von Futtermitteln oder die Bereitstellung von Weideflächen ausgeht, ist größer als all das, was Autos und Motoren von sich geben. Die massive Förderung der Fleischerzeugung entzieht zudem der hungernden Menschheit Nahrung und Flächen, aus denen heraus sie sich ernähren könnte. Aber wie war es schon in biblischen Zeiten: Gott Jahwe zog das Fleischopfer Abels den Feldfrüchten Kains vor – mit tödlichen Folgen. ■

#### DER AUTOR

*Prof. Dr. Josef H. Reichholf leitete bis 2010 die Sektion Ornithologie an der Zoologischen Staatssammlung München. Er ist Honorarprofessor an der TU München und Mitglied der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und hat u. a. das Buch „Warum die Menschen sesshaft wurden: Das größte Rätsel unserer Geschichte“ (2008) veröffentlicht.*

Grüne Gentechnik

# Pflanzenzüchtung in der Ära der Molekularbiologie



**Abb. 1: Für den Ackerbau in den Trockenzonen der Erde, wie hier in Mali, wäre die Verfügbarkeit von Dürre-toleranten Hirse- und Maissorten ein großer Fortschritt.**

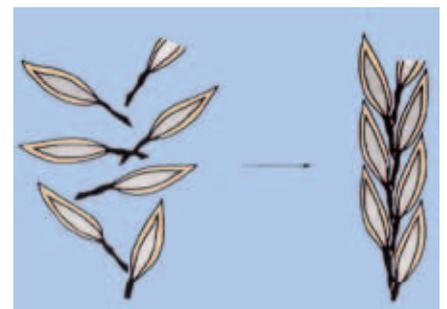
Die moderne Gentechnik weitet die klassischen Zuchtziele aus, macht aber auch ganz neue, spektakuläre Ergebnisse möglich.

VON WIDMAR TANNER

SEIT MEHR ALS 10.000 Jahren bauen Menschen Pflanzen an. Ausgehend von der artenreichen Familie der Süßgräser entwickelten sie die wichtigsten Nutzpflanzen: Weizen, Reis, Mais und alle weiteren Getreide. Dazu mussten sie die jeweiligen Wildformen domestizieren. So zerfallen z. B. bei den Wildgräsern die reifen Ähren in die einzelnen Ährchen, was biologisch außerordentlich sinnvoll ist, da dadurch die Samen optimal verbreitet werden (Abb. 2). Der Mensch im Neolithikum bevorzugte aber aus offensichtlichen Gründen jene Individuen, deren Ähren nicht zerfielen und hat gegen die Spindelbrüchigkeit der Ähren selektiert. Die ersten Züchtungserfolge der Menschheit beruhten somit auf der natürlichen Variabilität von Organismen und der gezielten Auswahl nach erwünschten Merkmalen.

Eine wissenschaftlich fundierte Kreuzungszüchtung gibt es seit etwa 100 Jahren. Durch die Kreuzung zweier sexuell differenzierter, artgleicher Organismen mit unterschiedlichen Eigenschaften können neue Merkmalskombinationen entstehen. Als Gesetzmäßigkeiten für die Weitergabe und Neukombination von Eigenschaften gelten die Regeln, die Gregor Johann Mendel 1865 aufgedeckt hat. Um in der Folgezeit Kreuzungen effizient für die Züchtung zu nutzen, war es wichtig, über eine Fülle von unterschiedli-

**Abb. 2: Schematische Darstellung der Spindelbrüchigkeit der Grasähre einer Wildform (links) und die Ähre einer Kulturform (rechts).**



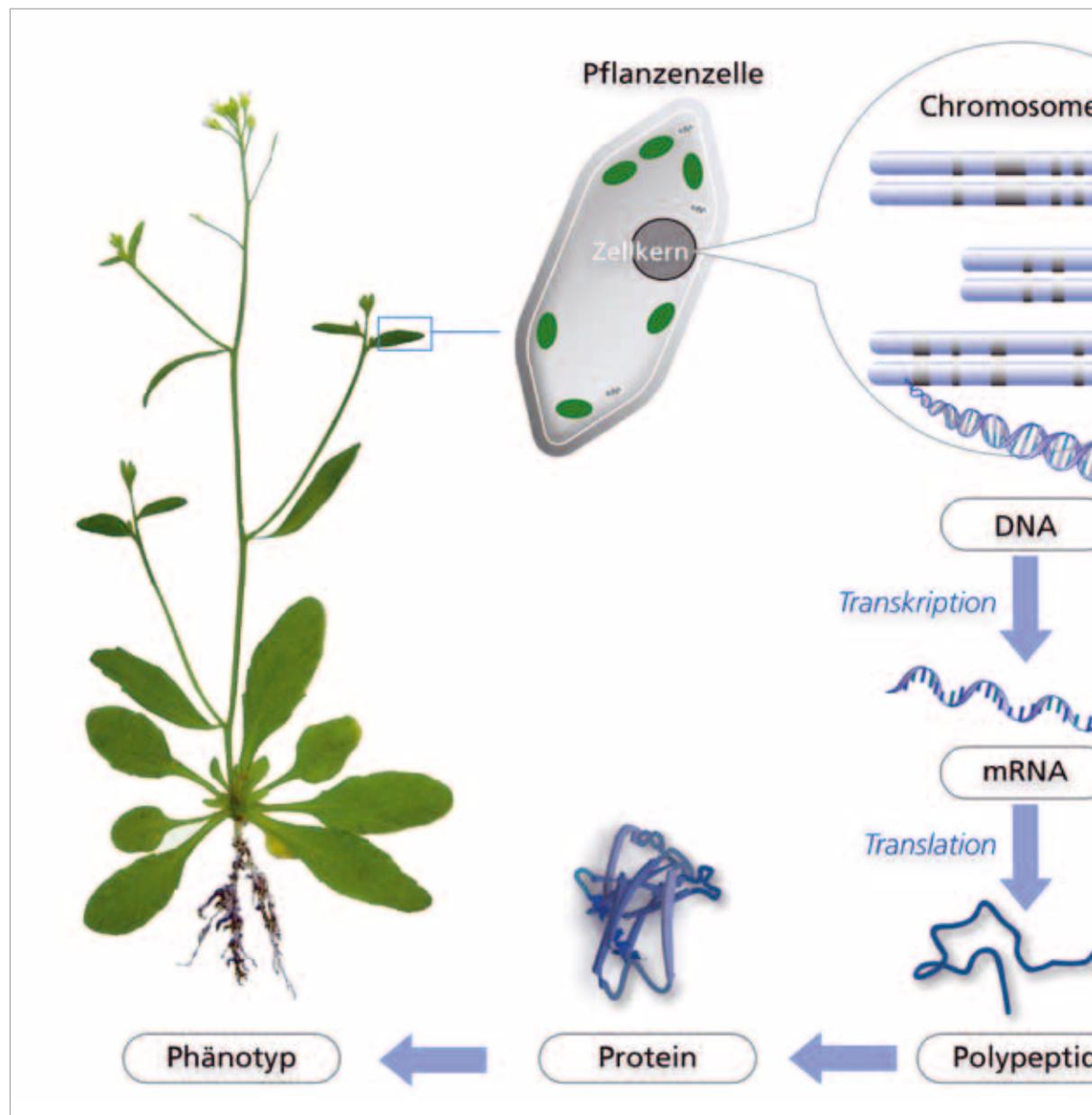


Abb. 3: Der molekulare Informationsfluss von der chromosomalen DNA, die über eine den Zellkern verlassende Zwischenstufe, eine Boten-RNA (mRNA), in ein Protein übersetzt wird. Das Protein ist für bestimmte Eigenschaften (Phänotyp) der Pflanze verantwortlich.

chem Ausgangsmaterial zu verfügen. Dies erreichte man nach dem Zufallsprinzip durch die künstliche Erzeugung von Mutanten unter Einsatz energiereicher Strahlung bzw. mutagener Chemikalien, ohne zu wissen, was genau sich in der Pflanze geändert hatte.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat sich unser chemisch/molekular-biologisches Verständnis der Lebensprozesse mit Riesenschritten fortentwickelt, sodass wir heute nicht nur den Schriftzug einzelner Gene lesen können, sondern auch die Übersetzung der genetischen Information verstehen. Zumindest teilweise wissen wir auch über die Funktionen vieler Gene Bescheid. Für die praktische Züchtung hat dies eine enorme methodische Ausweitung mit sich gebracht.

### Das kleine Einmaleins der Molekularbiologie

Das genetische Substrat, die Desoxyribonukleinsäure (DNA), besteht aus langen Fadenmolekülen, die aus vier verschiedenen, als Nucleotide bezeichneten chemischen Bausteinen aufgebaut sind (Abb. 3). Im Mittel sind Gene 1.000 Nucleotide lang. Die Folge von jeweils drei Nucleotiden codiert für einen Eiweißbaustein, eine Aminosäure. Eiweiße oder Proteine sind im Wesentlichen aus 20 verschiedenen Aminosäuren zusammengesetzt, und deren Reihenfolge ist für die ganz spezifische Fähigkeit des Proteins verantwortlich. Die Proteine katalysieren alle chemischen Prozesse des Lebens. Fehlt ein Protein oder kommt es auf Grund eines Fehlers in der DNA (Mutation) zu einer falschen Reihenfolge der Protein-Bausteine, so kann das im Extremfall für den jeweiligen Organismus letal sein. Es kann aber auch bedeuten, dass ein Organismus plötzlich ganz neue Eigenschaften besitzt, ein



Gras also z. B. seine Spindelbrüchigkeit der Ähren verliert. Das wäre in freier Natur zwar ein großer Nachteil, würde sich bei Kulturpflanzen in der Pflege der Menschen jedoch durchsetzen; dies ist den Pflanzen mit vielen, in der freien Wildbahn positiven Eigenschaften so ergangen, und die Kulturpflanzen sind auf diese Weise zu Hätschelkindern der Menschheit geworden.

Um die moderne Pflanzenzüchtung zu verstehen, seien hier einige wichtige Punkte genannt:

1. Es ist heute nicht nur möglich, die genaue Sequenz eines jeden DNA-Abschnitts zu identifizieren, sondern auch jedes Nukleotid in einem Gen durch ein anderes auszutauschen und so das codierte Protein gezielt zu verändern.

2. Die einzelnen Gene, die für gleiche Funktionen bei unterschiedlichen Pflanzen codieren, sind hochgradig verwandt. Das bedeutet, dass die Information, die von einer bestimmten Pflanze – häufig der Modellpflanze der Molekularbiologie, der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) – mehr oder weniger mühsam erforscht wurde, im Prinzip auf andere (Kultur)-Pflanzen übertragen werden kann.
3. Da die Übersetzung eines Gens in ein Protein bei allen Organismen nach nahezu identischen Prinzipien und nach einem universellen Code abläuft, können in der Regel auch die codierenden Bereiche von Fremdgenen in jeder beliebigen Zelle gelesen und in ein Protein übersetzt werden.
4. Es ist heute möglich, genetisches Material – auch Fremdgene – in tierische und pflanzliche Zellen zu übertragen. Bei Pflanzen wird dies mit Hilfe des *Agrobacterium tumefaciens* erreicht. Dieses Bakterium ist in der Natur weit verbreitet und gelangt durch Verwundungen in pflanzliche Gewebszellen. Dort integrieren die Bakterien einen bestimmten Abschnitt ihres Erbguts in das Genom der Pflanze und lösen die Vermehrung dieser infizierten Pflanzenzelle aus. Es entsteht ein Bakterien-induzierter Tumor. Molekularbiologisch nutzt man die Besonderheit des Bakteriums, indem ein DNA-Konstrukt hergestellt wird, das nur noch das DNA-Übertragungspotential, nicht aber die Tumorerzeugende Eigenschaft besitzt. Dies kann sodann zur Einschleusung jedes beliebigen Gens in Pflanzen genutzt werden. Allerdings erfolgt die Integration des Fremdgens nach dem Zufallsprinzip, sodass eine gründliche Untersuchung der Eigenschaften der neuen Pflanze erforderlich ist.

### Molekularbiologie in der Pflanzenzucht

Die Pflanzenzucht wird mit Hilfe der Molekularbiologie präziser, stark beschleunigt und erreicht u. a. Zuchtziele, die durch klassische Verfahren nicht möglich sind. Alle Verfahren, mit denen sich Gene identifizieren, charakterisieren, vermehren, künstlich verändern (mutieren) oder auch in andere Organismen übertragen lassen, werden unter Gentechnik zusammengefasst. Mit Hilfe der Gentechnik wurde zum einen die klassische Pflanzenzüchtung ausgeweitet, gegen die es in der Bevölkerung keine Einwände gibt. Die Vorgehensweise jedoch, die darin besteht, Fremdgene zu übertragen und dadurch sog. „transgene Pflanzen“ zu erzeugen, ist trotz strenger Regulierungen gesellschaftlich und politisch heftig umstritten. Im Alltag und in den Medien wird häufig nur für das zweite Procedere die Be-

zeichnung „Grüne Gentechnik“ benutzt. Auch der Begriff „gentechnisch veränderter Organismus“ (GVO) bezieht sich fälschlicherweise nur auf Organismen, auf die ein Gen übertragen wurde.

### Die Züchtung durch Marker-gestützte Selektion

Ein Beispiel für die klassische, durch molekular-genetische Verfahren unterstützte Züchtung soll hier kurz erläutert werden: Es war immer schon ein Wunschziel der Züchter, eine bestimmte Eigenschaft möglichst früh festzustellen und nicht bis zur vollen Reife der Pflanze warten zu müssen. Als molekulare Marker konnten z. B. leicht nachweisbare Proteine dienen. Heute ist dagegen in sehr vielen Fällen das für die jeweilige Eigenschaft verantwortliche Gen bekannt, und somit stehen im Prinzip universelle, einfach handhabbare Marker für alle denkbaren Eigenschaften zur Verfügung. Nach der Kreuzung einer Kultursorte mit z. B. einer Wildform, in der das gewünschte Gen gentechnisch nachgewiesen ist, lässt sich schon in den ersten Wurzel- oder Blattspitzen der Keimlinge überprüfen, welche der Nachkommen über das Gen verfügen. Ausschließlich mit diesen wird weitergearbeitet, was die Züchtung extrem vereinfacht und deutlich beschleunigt. Beim zweigeschlechtigen Spargel z. B. sind nur die ertragreicheren Männchen für die jeweilige Weiterzucht von Interesse. Heute muss der Züchter nicht mehrere Jahre warten, bis der Spargel endlich blüht, sondern er erkennt durch das Vorhandensein des „M-Gens“ bereits in den Keimlingen die Männchen und spart mehrere Jahre an Zeit und Kosten.

### Chancen der Produktion transgener Pflanzen

Durch die Übertragung von Fremdgenen können besonders spektakuläre Zuchtziele erreicht werden. So zählen zu den transgenen Neuzüchtungen der ersten Generation z. B. Sorten, die gegen Schadinsekten resistent sind. Sie werden heute, sieht man von Europa ab, weltweit angebaut. Dabei nutzt man ein für Insekten toxisches Protein, das das Bakterium *Bacillus thuringiensis* produziert (Bt-Toxin). Überträgt man ein für Bt-Toxine codierendes bakterielles Gen in eine Kulturpflanze, so ist diese gegen ihre Schadinsekten resistent. Bt-Toxine sind in Form der ganzen Bakterien als Sprühmittel zugelassen und werden seit etwa 1960 selbst im

biologischen Landbau eingesetzt. Auch wurden sie im letzten Sommer rund um den Chiemsee von Hubschraubern aus gegen Stechmücken versprüht. Der Anbau von transgenen Pflanzen, die das Protein produzieren und sich sozusagen aus eigener Kraft gegen ihre Fressfeinde wehren können, ist bei uns untersagt.

Transgene Pflanzen der zweiten Generation werden künftig nicht nur den Landwirten und der Umwelt dienen – geringere Kosten für Insektizide, umweltverträglichere Herbizide –, sondern auch dem Verbraucher. Im Versuchsanbau befinden sich u. a. Tomaten mit erhöhtem Gehalt an Flavonoiden (Antioxidantien), Soja- und Rapspflanzen, deren Öle höhere Gehalte an Vitamin E oder speziellen Fettsäuren haben, Reis und andere Getreide mit verringerten Gehalten an Allergenen oder mit Vitamin A angereicherter Reis („Golden Rice“). Mit Hilfe dieser transgenen Reispflanzen könnten zukünftig pro Jahr Millionen von Kindern vor dem Erblinden und einer durch Vitamin A-Mangel bedingten, zum Tode führenden Unterernährung gerettet werden. Für den „Golden Rice“ (Abb. 4) musste ein ganzer Stoffwechselweg mit drei Genen aus Mais in Reis übertragen werden – ein Vorhaben, das mit klassischer Züchtung ohne Gentransfer niemals erfolgreich wäre.

Weiterhin bemühen sich wichtige internationale Züchtungsvorhaben mit klassischen und molekularen Methoden um Virus-resistente Süßkartoffeln und Bananen, Pilz-resistente Pflanzen (z. B.



Abb. 4: Reis enthält kein beta-Carotin (links), „Golden Rice“ der 2. Generation enthält 37 µg/g (rechts).

Rebsorten) sowie um Kulturpflanzen, die Stress-situationen wie Trockenheit (Abb. 1), Hitze, Überflutung, Versalzung, Kälte oder den für viele Pflanzen toxischen Böden (etwa den an Aluminiumoxid reichen Böden in großen Teilen Südamerikas) standhalten. Schlussendlich sind die Bemühungen, in Pflanzen Medikamente (Antikörper, Impfstoffe) oder aber rasch abbaubares Bioplastik gentechnisch herzustellen, weit fortgeschritten.

### Bedenken gegen transgene Pflanzen

Wenn neue Proteine in die Nahrung gelangen, könnten diese u. U. für bestimmte Personen allergen sein. In der Tat sind zwei solche Fälle bekannt geworden. Umfangreiche Prüfverfahren sind für alle GVOs vorgeschrieben, dadurch wurden die entsprechenden transgenen Pflanzen auch erkannt und aus dem weiteren Züchtungsverfahren genommen. Darüber hinaus vertreten heute selbst ernsthafte Gentechnikgegner nicht mehr die Meinung, dass Produkte aus transgenen Pflanzen gesundheitsgefährdend seien. In den Vereinigten Staaten verzehren seit mehr als 12 Jahren über 300 Millionen Menschen regelmäßig Produkte transgener Pflanzen, ohne dass ein einziger, wissenschaftlich belegter Fall einer Gesundheitsstörung bekannt wurde. Auch bei uns sind mehr als 70 % der Lebensmittel direkt oder indirekt mit Gentechnik in Berührung gekommen (z. B. mit transgenem Kraftfutter produzierte Fleisch-, Eier- und Milchprodukte!). Diese sollten daher eigentlich mit dem Hinweis „mit Hilfe gentechnischer Verfahren produziert“ gekennzeichnet werden (s. die Stellungnahme „Für eine neue Politik in der Grünen Gentechnik“, 2009 [Literaturhinweis]).

Die Haupteinwände gegen die Grüne Gentechnik sind heute: 1. die mögliche ungezügeltere Verbreitung unerwünschter Gene in der Umwelt (in diesen Zusammenhang gehört auch das Problem der Koexistenz von biologischem Landbau und GVO-Anbau) und 2. die befürchtete Abhängigkeit der Landwirte vom Monopol weniger Großkonzerne wie z. B. Monsanto.

Beide Einwände sind ernstzunehmen. Daher sind einerseits Mindestabstände zwischen entsprechenden Feldern und andererseits für jeden Einzelfall von GVO umfangreiche Prüfverfahren zwingend vorgeschrieben. Sie sollen gerade auch die unter 1. genannten Bedenken beurteilen (s. die DFG-Stellungnahme zur „Grünen Gentechnik“, 2010 [Literaturhinweis]). Dem zweiten Problem wäre am einfachsten dadurch zu begegnen, unseren Firmen und den etwa 100 mittelständischen Pflanzenzuchtbetrieben die

Arbeit mit transgenen Pflanzen zu ermöglichen und nicht aus politischem Kalkül trotz positiver langjähriger Begutachtung (z. B. bei MON810 Mais) die Zulassung zu verweigern. Konkurrenz ist bekanntlich das einzig funktionierende Mittel gegen Monopole.

### Schlussbemerkung

Die bereits erwähnte fundierte, kritische DFG-Stellungnahme zur Grünen Gentechnik schließt mit dem zukunftsweisenden Kapitel „Weder Teufelszeug noch Wundermittel“. Die derzeitigen Produkte der Grünen Gentechnik sind für die Verbraucher im reichen, satten Europa im Unterschied zu den Menschen in den Entwicklungs- und Schwellenländern ohne große Bedeutung. 2010 bezifferte die Ernährungs- und Landwirtschafts-Organisation der Vereinten Nationen (FAO) die Anzahl hungernder Menschen weltweit auf fast eine Milliarde. Das Millenniumsziel der Vereinten Nationen, diese Zahl bis 2015 zu halbieren, ist schwer zu erreichen, umso mehr als die Weltbevölkerung pro Tag um 200.000 Menschen wächst. Die Anbauflächen sind ohne große Schädigung unserer Naturreserven kaum mehr auszuweiten. Somit muss auf den vorhandenen Nutzflächen effizienter produziert werden. Die unbewältigte Aufgabe einer optimalen globalen Verteilung der Lebensmittel ist ohne Zweifel das Hauptproblem des Welthungers. Die Meinung jedoch, dass die molekulare Pflanzenzüchtung nichts zur Minimierung des Hungers beitragen kann, ist unverantwortlich. Allein wenn es gelänge, pathogen-resistente Pflanzen zu züchten, könnten die weltweiten Ernteerträge um etwa 20 bis 30 % gesteigert werden.

### Danksagung

Herrn Uwe Sonnwald, Universität Erlangen-Nürnberg, danke ich für hilfreiche Hinweise. ■

### DER AUTOR

*Prof. Dr. Widmar Tanner hatte bis zu seiner Emeritierung den Lehrstuhl für Zellbiologie und Pflanzenphysiologie an der Universität Regensburg inne. Schwerpunkte seiner Forschungen sind die Glykosylierung von Proteinen und der Membrantransport in Pflanzen und Hefen. Er ist seit 1994 ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.*

### Literatur

Für eine neue Politik in der Grünen Gentechnik, Stellungnahme der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften, der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech und der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (für die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften), 2009.

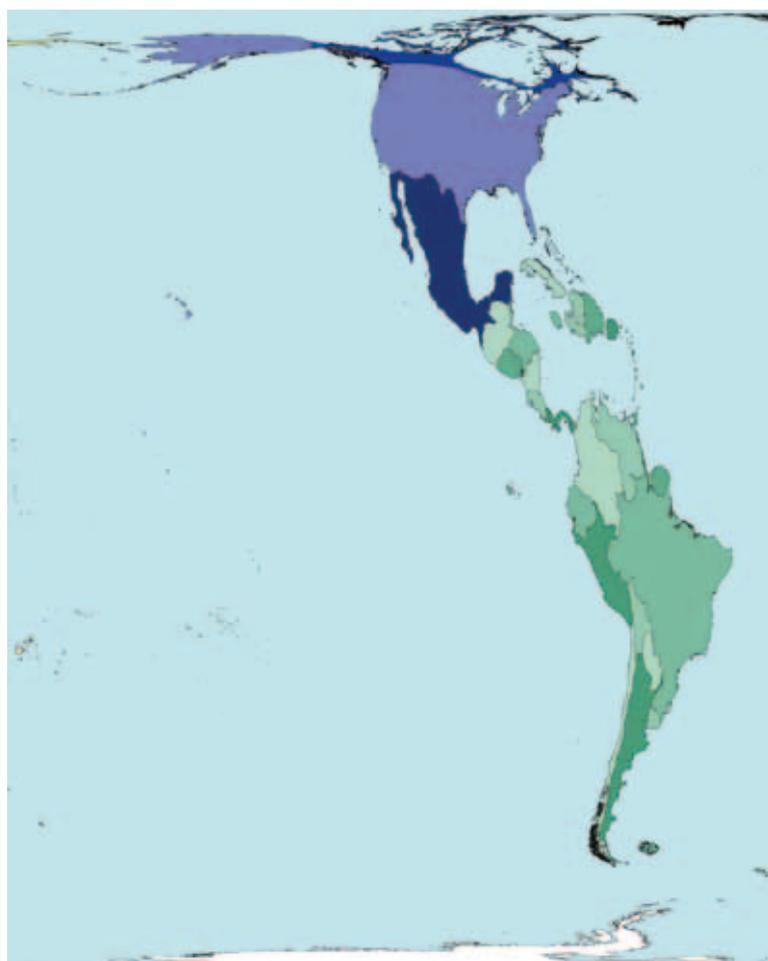
Grüne Gentechnik, Stellungnahme der DFG, WILEY-VCH Verlag, Weinheim 2010.

Hunger

# Das Welternährungsproblem heute und in der kommenden Generation

Nahrungssicherheit ist ein wachsendes globales Problem – was kann dagegen unternommen werden, welche Maßnahmen haben die höchste Priorität?

VON JOACHIM VON BRAUN



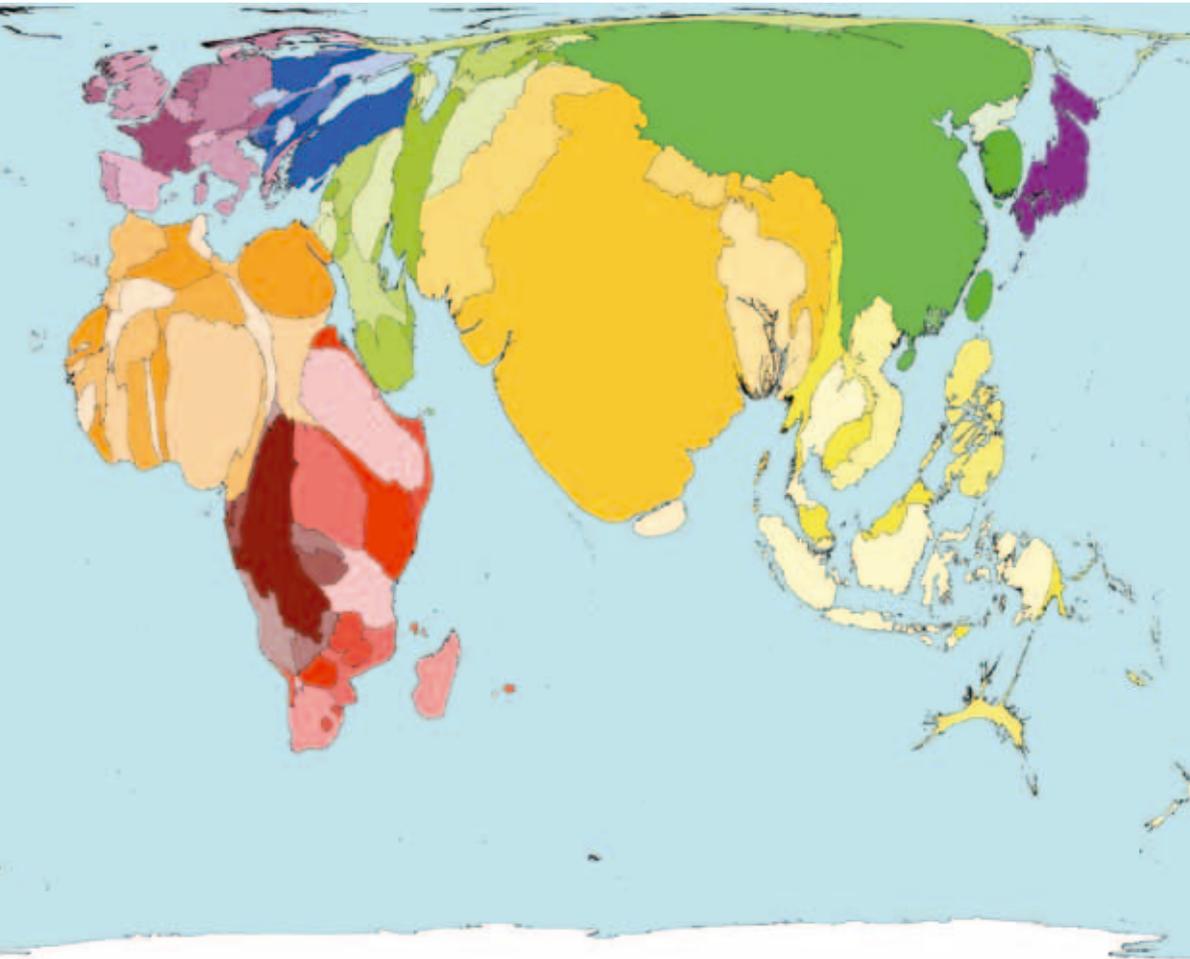
IN DEN LETZTEN 15 JAHREN ist die Zahl der hungernden Menschen von ca. 780 auf 925 Millionen gestiegen. Diese Zahl wird wahrscheinlich weiter zunehmen, weil die Weltbevölkerung bis 2050 von derzeit 6,7 auf rund neun Milliarden Menschen anwachsen wird (Abb. 1). Vor allem in Afrika und Asien wird die Bevölkerung sich stark vermehren, schon heute leben dort die meisten Hungernden (Abb. 2). Die Ernährungskrise muss jedoch nicht erst in der Zukunft, sondern schon heute gelöst werden. Dabei stellen sich zwei Fragen: Wie lässt sich der Massenhunger möglichst schnell beseitigen? Und wie kann die rasch wachsende, aber auch reicher werdende Weltbevölkerung künftig ernährt werden?

## Wachsender Wohlstand – steigender Hunger

Die rund neun Milliarden Menschen werden 2050 aufgrund des wachsenden Wohlstands in etwa so viele Nahrungsmittel konsumieren, wie heute zwölf Milliarden verbrauchen würden. Zugleich können sich schon jetzt ungefähr zwei Milliarden Menschen keine gesunde Ernährung leisten: Sie leiden an Vitamin- und Mikronährstoffmangel, der ihre Gesundheit und damit auch ihre physische und intellektuelle Leistungsfähigkeit beeinträchtigt (Abb. 3). Andererseits kauft die aufstrebende Mittelschicht vieler Entwicklungsländer verstärkt Milch- und Fleisch-

produkte. So hat sich in China der Fleischkonsum pro Kopf in den vergangenen 15 Jahren verdoppelt, der Verbrauch von Milch und Milchprodukten sogar mehr als verdreifacht. Die veränderte Konsumnachfrage ist paradoxerweise mit zunehmenden Verlusten in der Lebensmittelkette verbunden, da reichere Konsumenten auch mehr verschwenden.

In der nächsten Generation wird sich die weltweite Agrarwirtschaft einer wesentlich größeren Nachfrage nach Biomasse gegenüber sehen, die bei der Produktion neuartiger industrieller Rohstoffe und von Bioenergie eingesetzt wird. Diese neue „Bioökonomie“ führt zu neuen Einkommenschancen für die Landwirtschaft. Biomasse sollte jedoch in erster Linie zur Ernährungssicherung beitragen. Bei zunehmender Bedeutung der Biomasse als nachwachsender Rohstoff in der Energieumwandlung sowie in der industriellen Produktion dürfen diese Nutzungsformen nicht mit der Ernährungssicherung der beständig anwachsenden Weltbevölkerung konkurrieren. Forschung und Innovation sind hierbei der Schlüssel zur Überwindung von Zielkonflikten. Die Herausforderung liegt darin, einerseits den Effizienzvergleich zwischen den verschiedenen



**Abb. 1:** Die Weltbevölkerung wird bis 2050 von heute 6,7 auf ca. neun Milliarden Menschen anwachsen. Bei diesem Wert wird sie sich stabilisieren, allerdings wird der Konsum dann etwa dem von zwölf Milliarden Menschen entsprechen. Das Projekt „Worldmapper“ passt die Größe eines Landes auf der Karte entsprechend dem Auswahlkriterium an, hier das Bevölkerungswachstum.

Bioenergielinien zu beachten, andererseits aber auch die Verbesserungspotentiale innerhalb der einzelnen Bioenergielinien und die Kopplung mit der stofflichen Nutzung zu berücksichtigen.

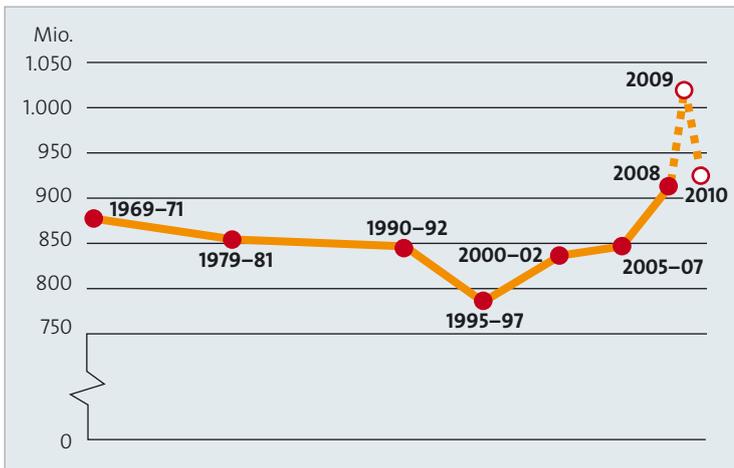
Um die sich bis 2050 etwa verdoppelnde Nachfrage nach Nahrungsmitteln zu decken, muss die Produktion weltweit enorm gesteigert werden. Dazu gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Entweder wird die Ackerfläche ausgeweitet, oder der Ertrag der vorhandenen Fläche gesteigert. Eine Ausweitung der Landwirtschaftsfläche von derzeit weltweit 1,4 Milliarden Hektar ist jedoch kaum möglich. Jährlich gehen sogar etwa zehn Millionen Hektar Ackerland durch Erosion und Degradierung (z. B. Versalzung) verloren. Hinzu kommt die fortschreitende Verstädterung, durch die freie Flächen verschwinden.

Eine große Herausforderung für die Agrarproduktion ist auch der Klimawandel. Er wird sich vor allem in Südasien und Subsahara-Afrika negativ auswirken – also in jenen Regionen, wo schon jetzt die meisten hungernden Menschen leben. Die nötigen höheren Erträge lassen sich durch intensivere Produktion und technischen Fortschritt erreichen. Dies wird jedoch ein anderer – umweltschonenderer und nachhaltigerer – Fortschritt sein müssen als bisher. Langfristig werden sich die Erträge nur dann

nachhaltig steigern lassen, wenn neue Sorten und Technologien entwickelt werden, die an den Standort angepasst sind und knappe Ressourcen effizient nutzen. Bei der Fleischproduktion muss die Futtermittelverwertung verbessert werden. In der kleinbäuerlichen Landwirtschaft werden neue Sorten und Managementformen eine wichtige Rolle spielen. Bei Pflanzen versprechen Genomik und Gentechnik neue Hochleistungssorten, etwa solche, die Dürre, Hitze und Bodenversalzung besser vertragen. Um die Ernährungsprobleme zu lösen, sind auch Grundnahrungspflanzen mit mehr Mikronährstoffen von Bedeutung. Die Gentechnik kann dazu beitragen.

### Die Ernährungskrise von 2008

Seit 2006 sind die Agrarpreise deutlich gestiegen: Vor allem in der ersten Jahreshälfte 2008 ist der Preis für Getreide in die Höhe geschossen, und auch 2010 hat es zeitweise wieder Preissprünge gegeben. Tatsächlich ist in den vergangenen Jahren die Getreidenachfrage rascher gestiegen als das Angebot, womit die weltweiten Getreidevorräte geschrumpft sind. Das führte zur Nervosität an den Märkten. Ursache für die Preiserhöhungen sind neben dem anhaltenden



**Abb. 2: Die Zahl der hungernden Menschen weltweit während der letzten Jahrzehnte.**

Bevölkerungs- und Einkommenswachstum die Ernteausfälle in einigen Regionen. Hinzu kommt die stark gestiegene Nachfrage nach Getreide und Ölsaaten, um Biotreibstoff herzustellen. Auch die veränderten Energiepreise schlagen sich wegen der energieintensiven Agrarproduktion in den Agrarpreisen nieder. Analysen belegen zudem, dass diese 2008 durch Spekulationen zusätzlich in die Höhe getrieben wurden und immer mehr vom Finanzmarkt bestimmt werden (von Braun 2008).

Weil erwartet wird, dass Agrarprodukte teurer werden, steigen auch die Preise für Land und Wasser, das zur Bewässerung benötigt wird. Es wird in immer mehr Regionen knapp – nicht, weil es zu wenig davon gibt, sondern vor allem, weil es schlecht bewirtschaftet wird und Regelungen für eine effiziente Wassernutzung politisch blockiert werden. Weltweit werden 70 % des Frischwassers von der Landwirtschaft genutzt. Sollte weiterhin so gewirtschaftet werden wie bisher, sind im Jahr 2030 40 % mehr nötig, als uns heute zur Verfügung stehen. Eine Anpassung ist unumgänglich. Die Kosten je zusätzlichem Kubikmeter Wasser (die Grenzkostenkurve) steigen steil an. Die Erwartung hoher Nahrungsmittelpreise und die Erfahrungen mit der Krise im Jahr 2008 haben dazu geführt, dass Länder mit knappem Land und Wasser – wie die Golfstaaten und asiatische Nationen – dazu übergegangen sind, Land in anderen Staaten zu kaufen oder zu pachten, um so ihre Nahrungsmittelversorgung zu sichern. Die Konkurrenz um Land spielt sich zunehmend auf internationaler Ebene ab.

#### Literatur

J. v. Braun: Food and financial crises: Implications for agriculture and the poor. Food Policy Report. Washington, D. C. 2008: International Food Policy Research Institute.  
Ders.: „Land Grabbing“. Ursachen und Konsequenzen internationaler Landakquirierung in Entwicklungsländern. In: Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik, 3/2010, 299–307.

In welchen Bereichen sind nun aber dringend Handlungen erforderlich?

#### Kleinbauern und Innovationen in der Landwirtschaft fördern, Investitionsanreize für die Privatwirtschaft bereitstellen

Die Produktion und die Produktivität der Landwirtschaft müssen nachhaltig steigen, und zwar in allen Regionen der Welt – auch bei uns. Entscheidend ist, dass die Kleinbauern Zugang zu Produktionsmitteln, Dienstleistungen, Krediten, Versicherungen, Beratung sowie Investitionen erhalten. Die Produktivität der etwa 500 Millionen Kleinbauern ist der Schlüssel für das Wachstum. Durch eine bessere Infrastruktur lassen sich Transport- und Transaktionskosten senken, außerdem erleichtert sie die Anbindung an Märkte und Wertschöpfungsketten.

Auf globaler Ebene sind langfristig Forschung und Entwicklung von größter Bedeutung. Eine Steigerung der Investitionen in die öffentliche Agrarforschung würde den landwirtschaftlichen Output signifikant erhöhen und Millionen Menschen aus der Armut heben. Um die landwirtschaftliche Produktivität um mindestens 0,5 % pro Jahr zu erhöhen – die notwendige Steigerung, damit das Nahrungsangebot ausreicht – und um zugleich Innovationen zu fördern, müssen die Investitionen in die Forschung auf 15 Milliarden US-Dollar jährlich aufgestockt werden. Dies würde dazu beitragen, dass die Zahl der Hungernden im Jahr 2025 um 400 Millionen geringer wäre.

Der wachsende grenzübergreifende Landerwerb durch finanzstarke Länder, die die Ernährung ihrer Bevölkerung angesichts der Knappheit von Ressourcen (besonders Land und Wasser) sichern wollen, erfordert international koordinierte Politikmaßnahmen, um sicherzustellen, dass diese Investitionen nachhaltig und nicht ausbeuterisch sind. Ein geeigneter Verhaltenskodex für die Regierungen und die ausländischen Investoren, die Land in Entwicklungsländern erwerben wollen, sollte erarbeitet werden (von Braun 2010).

#### Extreme Preisvolatilität reduzieren und Handel offenhalten

Die internationale Agrarmarktpolitik muss reformiert werden. Nicht nur die bei der WTO anstehenden Reformen zum Subventions-

## Vielfalt der Ernährungsprobleme und Risiken

Problemlagen	Ursachen	Risiken	Anzahl Betroffener
<b>Unterernährung</b>	Defizit an Kalorien und Proteinen; oft in Interaktion mit Infektionskrankheiten	1. wirtschaftliche Risiken	ca. 1 Mrd.
<b>Mangel an Mikronährstoffen</b>	Unzureichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen	2. umweltbezogene Risiken	ca. 2 Mrd.
<b>Untergewicht bei Geburt, Wachstums- &amp; Gewichtsverfall in den ersten Lebensjahren</b>	Mangelernährung von Müttern; mangelnde Pflege und Gesundheitsprobleme; verkürztes Stillen	3. geo- & lokalpolitische Risiken	ca. 146 Mio. Kinder
<b>Übergewicht und resultierende chronische Krankheiten</b>	Überhöhter Konsum von Kalorien (oft bei gleichzeitigem Mangel an Vitaminen und Mineralstoffen)	4. technologische Risiken	ca. 1 Mrd. (davon 300 Mio. „clinical obese“)
		5. soziale Risiken	
		6. Gesundheitsrisiken	

abbau müssen vorangetrieben werden, auch die zunehmenden Exportbeschränkungen, die die Ernährungskrise geschürt haben, sowie die Spekulation, die die Preise in der Krise zusätzlich nach oben getrieben hat, erfordern eine koordinierte Initiative. Es fehlt eine Institution – eine „internationale Getreide-Reserve-Bank“ –, die Vertrauen schafft und über Instrumente wie eine koordinierte Reserve und finanzielle Mittel verfügt, um durch Interventionen am Markt extreme Preisausschläge zu verhindern. Zugleich muss die Spekulation an den Warentermärkten einer ähnlichen Regulierung und Transparenz unterworfen werden, wie sie inzwischen im Bankensektor gelten. Die Gesundheit und Ernährung vieler Menschen, insbesondere der Armen, ist davon betroffen. Um zukünftige Volatilitätsschübe zu verhindern, muss daher vor allem global gehandelt werden. Nahrungsmittelmärkte dürfen von den entsprechenden Regulierungen, wie sie für Banken und Finanzinstitute gelten, nicht ausgeschlossen werden. Um die Ernährung der Weltbevölkerung sicherzustellen, muss ein offenerer internationaler Handel angestrebt werden.

### Programme zur Sozialversicherung und kindlichen Ernährung erweitern

Die Komplexität der Ernährungsprobleme und ihre Auswirkungen auf Gesundheit und Hygiene erfordern direkte Interventionen. Cash-Transfers, innovative Schulspeisungsprogramme und Ernährungsprogramme für Kleinkinder spielen eine entscheidende Rolle. Schon heute sind sie wesentlich erfolgreicher als noch vor einigen Jahren, erreichen aber immer noch zu wenige Bedürftige. Sie müssen rasch ausgeweitet werden, zumal sie langfristig auch einen hohen ökonomischen Nutzen haben, da sie die Arbeitsproduktivität erhöhen. Um die Grundernährung für diejenigen, die am meisten gefährdet sind, zu gewährleisten und die Ernährungssicherung allgemein zu verbessern, müssen landwirtschaftliches Wachstum und eine reduzierte Preisvolatilität begleitet werden von Maßnahmen zur Verbesserung der sozialen Sicherung und Ernährung. Sozialversicherungssysteme mildern Armut nicht nur für den Augenblick, sondern tragen auch zum Wachstum bei, indem sie armen Haushalten ermöglichen, Vermögen zu schaffen

und zu erhalten und Ressourcen in riskante, aber höchst lukrative Produktionsaktivitäten zu investieren. Die nationalen Regierungen können die meisten Maßnahmen selbst implementieren, dennoch brauchen besonders die am wenigsten entwickelten Länder internationale Unterstützung für diese Investitionen.

### Schlussfolgerungen

Es ist durchaus möglich, die weltweite Nahrungsmittelproduktion bis 2050 zu verdoppeln, womit über neun Milliarden Menschen ernährt werden können. Von den dazu erforderlichen Investitionen und politischen Reformen ist die Weltgemeinschaft derzeit jedoch noch weit entfernt. Auch die Wissenschaft ist gefordert, an der Lösung dieser Probleme mitzuarbeiten. Mehr und nachhaltigere Investitionen werden gebraucht, sie können jedoch nur effizient sein, wenn die Regierungsführung im Bereich Landwirtschaft und Ernährung auf der internationalen Ebene verbessert wird. Ernährungssicherung sollte langfristig eine hohe Priorität bei den entwicklungspolitischen Diskussionen auf der Agenda der künftigen G20-Treffen haben.

Abb. 3: Ernährungsprobleme und Risiken weltweit.

### DER AUTOR

Prof. Dr. Joachim von Braun ist Direktor am Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) der Universität Bonn. Bis 2009 leitete er das Internationale Institut für Ernährungspolitik in Washington D. C. Seine Forschungsschwerpunkte sind u. a. die Welternährungslage, die Ernährungssicherung, die Ökonomie von Hungersnöten und die Agrarhandelspolitik.

Medizin

# Isst sich die Menschheit krank?

Über den Zusammenhang von moderner Ernährung und Zivilisationskrankheiten.

VON HANS HAUNER

IN DEN LETZTEN 100 Jahren fand in Europa ein beispielloser Wandel in den Ernährungsgewohnheiten statt. Um 1900 lag der Kohlenhydratanteil an der Gesamtenergiezufuhr bei über 60 % und bestand im Wesentlichen aus grob gemahlene Getreideprodukten und Kartoffeln, der Fettanteil lag unter 25 % der Gesamtenergie. Vor allem seit 1950 ging der Kohlenhydratanteil deutlich zurück. Gleichzeitig wurden immer mehr rasch verdauliche Kohlenhydrate wie fein gemahlene Mehlprodukte und Zucker konsumiert. Der Zuckerverzehr dürfte sich in diesem Zeitraum um annähernd das Zehnfache auf derzeit rund 40 kg pro Kopf und Jahr erhöht haben. Zugleich verdoppelte sich seit 1900 der Konsum von tierischem Fett und Protein. Der Verzehr traditioneller Grundnahrungsmittel wie Kartoffeln oder Brotwaren war seitdem deutlich rückläufig, während zunehmend neue Obst- und Gemüsearten in die Kost eingeführt wurden (Tab. 1).

## Industrialisierung der Lebensmittelproduktion

**Convenience Food und Fertigprodukte – eine bequeme, meist jedoch qualitativ minderwertige Art, sich zu ernähren.**

Hinzu kommt die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft, die dank üppiger Subventionierung einen rasanten Produktivitätsanstieg in der EU ermöglichte, der schließlich zum „Butterberg“ und anderen Überschüssen führte. So haben sich z. B. die Weizenenerträge pro Hektar Ackerland zwischen 1950 und 2000 von ca. 27 auf 73 dz fast verdreifacht. Ähnlich eindrucksvoll war die Produktivitätssteigerung bei Milch (von 2.500 auf 6.100 l pro Kuh und Jahr) und bei Eiern (von ca. 120 auf 280 Eier pro Huhn und Jahr). Der Preis dafür waren und sind allerdings der Einsatz von Pestiziden, die unwürdige Massentierhaltung und viele andere fragwürdige Methoden zur Steigerung der Produktivität. Dabei ging es nach der Logik des Subventionssystems stets mehr um „Masse“ als um „Klasse“. Mit der Technisierung der Landwirtschaft war aber auch ein dramatischer Strukturwandel verbunden. Ernährte ein deutscher Landwirt 1950 noch zehn Personen, so waren es 50 Jahre später bereits 85.

Überproduktion und Subventionierung ließen auch die Lebensmittelpreise erheblich verfallen. Während in den 1950er Jahren noch ca. 40 % des Haushaltseinkommens für die Ernährung aufgebracht werden mussten, sank dieser Anteil auf zuletzt 12 bis 14 %. Heute steht ein unüberschaubares Produktsortiment mit angeblich über 100.000 einzelnen Lebensmitteln zur Verfügung, jährlich werden über 1.000 Lebensmittel neu auf den Markt gebracht, darunter viele Lebensmittel für definierte Zielgruppen wie z. B. Kinder. Im harten Konkurrenzkampf werden diese Produkte häufig mit irreführender bzw. täuschender Werbung angeboten. Die Lebensmittel sind auch völlig ungenügend und intransparent gekennzeichnet, sodass der normale Verbraucher weit überfordert ist, ihre Zusammensetzung zu verstehen.





Tab. 1: Pro-Kopf-Verzehr ausgewählter Lebensmittel in den Jahren 1900 und 1998 in Deutschland

(Angaben in kg/Jahr)

Lebensmittel	1900	1998
Kartoffeln	271,1	72,3
Brot/Brotwaren	139,2	75,1
Gemüse/Salat	61,5	85,2
Fleisch/Fleischprodukte	47,0	89,5
Obst	43,4	89,2
Fisch	6,2	14,6
Eier (Stück)	90	226

eine Minderheit normalgewichtig (BMI 18,5–24,9 kg/m<sup>2</sup>), mindestens jeder dritte Deutsche zwischen 50 und 75 Jahren ist heute adipös (BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>). Auch wenn diese Zahl in den letzten Jahren zu stagnieren scheint, ist doch keine Entwarnung angezeigt: Übergewicht/Adipositas ist in unserer Gesellschaft längst ein Massenphänomen geworden.

#### Moderne Lebensmittel

Neben dem Überfluss gibt es weitere ungünstige Entwicklungen, etwa bei der Lebensmittelqualität, die aus medizinischer Sicht als problematisch zu bewerten sind. Während Verbraucher häufig übertriebene Angst vor toxischen Rückständen (Dioxine, Pestizide etc.) haben, die kaum wirklich begründet ist, sind andere Trends viel problematischer: So hat sich vor allem die Qualität vieler Fette und Kohlenhydrate in Fertig- bzw. Convenience-Produkten verschlechtert. Der Anteil ungünstiger Fette (z. B. Palmöl) nimmt bei Fertigprodukten aus Kostengründen immer stärker zu, bei den Kohlenhydraten ist vor allem der Zuckerkonsum in den letzten Jahrzehnten dramatisch angestiegen. Kinder und Jugendliche nehmen z. B. bis zu 30 % der Gesamtenergie aus stark zuckergesüßten, ernährungsphysiologisch wertlosen Erfrischungsgetränken auf. Auch viele positiv besetzte Lebensmittelgruppen wie z. B. Joghurts haben durch Zusatz hoher Zuckermengen und künstlicher Aromen anstelle von Obst an Qualität verloren. Viele Brotwaren sind fettreich (z. B. Croissants) und enthalten nur noch wenig wertvolle Ballaststoffe und Mikronährstoffe. Besonders eklatant ist die geringe Nährwertqualität bei vielen Fertigprodukten und Fastfood-Speisen.

#### Die „Adipositasepidemie“

In der heutigen Welt sind wir ständig von verlockenden Lebensmittel- und Speiseangeboten umgeben, die das Verlangen nach schnellem Genuss perfekt bedienen. Viele Menschen können sich dieser Verführung kaum widersetzen, obwohl das Gefühl des Hungers den meisten nicht mehr bekannt ist. Auch überdimensionierte Packungsgrößen tragen zu einer übermäßigen Energiezufuhr bei, gleichzeitig bewegen sich die Menschen immer weniger. Das Ergebnis dieser Entwicklung ist bekannt: eine rasch wachsende Zahl übergewichtiger und adipöser Menschen in Deutschland und vielen anderen Ländern. Diese „Adipositasepidemie“ betrifft alle Altersgruppen: Von den erwachsenen Deutschen ist nur noch

Tab. 2: Typische und häufige ernährungsmitbedingte „Zivilisationserkrankungen“

- Karies
- Übergewicht/Adipositas
- Typ 2 Diabetes mellitus
- Fettstoffwechselstörungen
- erhöhte Harnsäure/Gicht
- Bluthochdruck
- koronare Herzkrankheit, Herzinfarkt
- Schlaf-Apnoe-Syndrom und andere Lungenkrankheiten
- Erkrankungen des Bewegungsapparats
- Verdauungsstörungen
- Gallensteine
- Fettleber
- Demenz, M. Alzheimer
- Schlaganfall
- Herzinsuffizienz(-schwäche)
- Dickdarmkrebs, Brustkrebs und andere Krebserkrankungen

Ein wichtiger Aspekt ist auch die hohe Energiedichte von Lebensmitteln. Diese ist infolge der industriellen Lebensmittelproduktion in den letzten Jahrzehnten deutlich angestiegen. Viele moderne Lebensmittel, vor allem „Convenience“-Produkte, sind aufgrund eines hohen Fett- und Zuckergehalts ausgesprochen energiedicht. Die Energiedichte von modernen Supermarktlebensmitteln ist im Durchschnitt zwei- bis dreifach höher als diejenige traditioneller Lebensmittel in Afrika. Dies ist deshalb bedeutsam, weil das Sättigungsgefühl stark von der Magenfüllung und -dehnung gesteuert wird. Dabei kommt es vor allem auf das Nahrungsvolumen und weniger auf den Energiegehalt an. Ein erwachsener Mensch benötigt täglich ein Volumen fester Speisen von etwa 1,0 bis 1,2 kg, um über den Tag satt zu werden. Die entscheidende Frage ist, welche Energie in diesem Volumen enthalten ist. Eine ballaststoffreiche, fettarme Kost stellt unter diesen Bedingungen vielleicht ca. 1.800 kcal bereit, während eine ballaststoffarme, fettreiche Kost durchaus den doppelten Energiegehalt aufweisen kann.

### Der menschliche Organismus – auf Nahrungsmangel ausgelegt

Diese gravierenden Veränderungen stellen unseren Organismus bzw. unser Genom vor eine kaum lösbare Aufgabe. Unser Organismus war immer darauf ausgerichtet, jede verfügbare Nahrungsenergie zu nutzen. Unter kargen Lebensbedingungen mussten unsere Vorfahren ihre Zeit weitgehend auf das Jagen und Sammeln von Nahrung verwenden. Gab es ein Überangebot an Energie, konnten sie solche Überschüsse effizient in Form von Fettgewebe speichern und damit Zeiten von Nahrungsmangel besser überstehen. Gleichzeitig entstanden Sparmechanismen, um in Hungerszeiten den Energieverbrauch zu drosseln. Dieser evolutionäre Druck stattete den Menschen mit einem Stoffwechsel aus, der auf unsichere Nahrungszufuhr optimiert war. Der heutigen Situation eines chronischen Nahrungsüberflusses ist der menschliche Organismus kaum gewachsen, wenn er nicht durch kognitive Kontrolle sein Energiegleichgewicht bewusst steuert.

Ein erhöhtes Körpergewicht belastet auf Dauer viele Organe und stellt eine ernste Bedrohung für die Gesundheit dar (Tab. 2). Im Vordergrund stehen dabei Stoffwechselstörungen und Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems. Daneben ist mit vorzeitigem Verschleiß des Bewegungsapparats zu rechnen, auch die Anfälligkeit für bestimmte Krebserkrankungen ist deutlich erhöht. Besonders eng ist der Zusammenhang zwischen Übergewicht/Fehlernährung und Typ 2 Diabetes. Man geht heute davon aus, dass diese Krankheit bei Normalgewicht und vernünftiger Ernährung zu 90 % verhindert werden kann. Auch 75 % aller Herzinfarkte sind nach Angaben der WHO vermeidbar. Neben Rauchen und Bewegungsmangel sind es vor allem Fehlernährung und Übergewicht, die zur Entstehung von Herzinfarkt beitragen. Nach Schätzungen sind rund 30 % aller Ausgaben im Gesundheitssystem durch ernährungsbedingte Krankheiten verursacht (Tab. 2).

### Ungenutzte Präventionspotentiale

Angesichts der gesicherten Zusammenhänge zwischen Fehl-/Überernährung und dem Auftreten vieler Zivilisationskrankheiten sind sich alle Experten einig, dass effektive Maßnahmen zur Prävention dieser Krankheiten unverzichtbar sind, wenn das Gesundheitssystem noch bezahlbar bleiben soll. Zahlreiche Studien haben überzeugende Beweise erbracht, dass eine gesunde Lebensweise und Ernährung vor vielen Krankheiten schützen und das Leben verlängern

kann. Ein gutes Beispiel dafür sind Vegetarier, die eine gesunde, pflanzlich betonte Kost unter Vermeidung von Fleisch und Fleischprodukten bevorzugen, aber auch insgesamt gesundheitsbewusster leben. Sie leiden wesentlich seltener unter Übergewicht/Adipositas, bleiben von vielen Zivilisationskrankheiten verschont und leben im Durchschnitt fünf bis zehn Jahre länger als die Allgemeinbevölkerung.

Das deutsche Gesundheitssystem und die deutsche Gesellschaft einschließlich der verantwortlichen Gesundheitspolitik haben diese Zusammenhänge bisher weitgehend ignoriert. Dementsprechend stellte eine große internationale Unternehmensberatung vor wenigen Jahren in einer sorgfältigen Analyse fest, dass es in Deutschland keine Präventionskultur gibt und die Rahmenbedingungen zur Förderung einer wirksamen Prävention fehlen. Dabei sind sich alle Experten einig, dass der Prävention von Übergewicht und anderen ernährungsmitbedingten Krankheiten auch aus ökonomischen Gründen ein wesentlich größerer Stellenwert eingeräumt werden muss. Dazu müssen eine gesunde Ernährung und mehr Bewegung gefördert werden, doch bisher ist es nicht einmal gelungen, in Kindergärten und Schulen eine gesundheitsförderliche Verpflegung einzuführen bzw. Kindern dort regelmäßige körperliche Aktivität anzubieten. Lediglich in der betrieblichen Prävention gibt es erste größere Aktivitäten, die vom Interesse von Firmen getragen sind, ihre Fachkräfte länger gesund und leistungsfähig zu halten.

### Ernährung und Gesundheit

Eine gesundheitsförderliche Ernährung ist im Interesse des Einzelnen und der Gesellschaft. Dementsprechend sollte der einzelne Bürger bemüht sein, sich gesund zu ernähren. Das setzt voraus, dass er sich über richtige Ernährung informiert und sein Wissen im Alltagsleben umzusetzen versucht. Natürlich ist nichts gegen den gelegentlichen Genuss einer Bratwurst einzuwenden. Allerdings sollten einige Grundprinzipien beherzigt werden, die in Tabelle 3 zusammengefasst sind. Grundsätzlich wäre es wünschenswert, den hohen Fleischkonsum zu reduzieren, da dieser in erheblichem Maß zur Erhöhung des Fettkonsums beigetragen hat und zudem eine hohe Belastung für die natürlichen Ressourcen darstellt.

Aber auch die Gesellschaft muss einen Beitrag leisten, um gesundheitsförderliche Lebensbedingungen zu schaffen. Im Hinblick auf Ernährung bedeutet dies z. B. eine transparentere Kennzeichnung von Lebensmitteln und eine Verbes-

serung vieler Produkte und insbesondere der Außer-Haus-Verpflegung in Kantinen und in der Gastronomie. Die bestehende Subventionspolitik fördert eine ungesunde Ernährung, sodass auch hier ein Umdenken notwendig ist.

Eine solche Neuausrichtung der Ernährungspolitik würde viele ökonomische Chancen eröffnen, wie kürzlich ein umfangreicher Bericht der OECD zur Prävention von Übergewicht zeigte. Diese Herausforderung für die aktuellen Strukturen ist sicherlich nicht zu unterschätzen. Wer sich aber dem Thema stellt und innovative Lösungen bietet, wird auch ökonomischen Erfolg haben. Die Entwicklung geeigneter Strategien und deren Umsetzung erfordert die Einbindung vieler Disziplinen. Gleichwohl verspricht ein solches Bemühen nicht nur eine Verbesserung der Situation vieler Menschen im Sinne von Krankheitsvermeidung und Lebensverlängerung bei hoher Lebensqualität, sondern wird sich nach dem Kalkül der großen Lebensmittelkonzerne auch wirtschaftlich rechnen.

Deutschland nimmt bei diesem Thema immer noch eine abwartende und zum Teil blockierende Position ein, was sich mittel- und langfristige als Nachteil herausstellen könnte. In vergleichbaren und selbst in wirtschaftlich deutlich schwächeren Ländern wurden bereits viele konkrete Präventionsmaßnahmen eingeleitet. Deutschland droht hier in Rückstand zu geraten, obwohl exzellente Voraussetzungen für eine erfolgreiche Präventionspolitik bestehen und dieser Markt enorme Wachstumspotentiale verspricht. ■

### DER AUTOR

*Prof. Dr. Hans Hauner ist Direktor des Else Kröner-Fresenius-Zentrums für Ernährungsmedizin der TU München und Inhaber des damit verbundenen Lehrstuhls für Ernährungsmedizin. Im Mittelpunkt seiner Forschungen steht die Bedeutung der Ernährung und einzelner Nährstoffe bei der Entstehung, Prävention und Behandlung von Wohlstandskrankheiten, insbesondere der Adipositas, des Diabetes und des Metabolischen Syndroms.*

### Tab. 3: Prinzipien einer gesundheitsförderlichen Ernährung und Lebensweise

- die Energiezufuhr so bemessen, dass ein Normalgewicht (BMI 18,5–24,9 kg/m<sup>2</sup>) erreicht und lebenslang gehalten wird
- bei Übergewicht/Adipositas 5–10 % dauerhaft abnehmen
- mäßige Fettzufuhr (25–35 % der Gesamtenergie) mit einem niedrigen Anteil gesättigter Fette (< 7–10 En%)
- reichlich Kohlenhydrate (ca. 50–60 % der Gesamtenergie) mit Bevorzugung von wenig verarbeiteten, ballaststoffreichen Produkten (Ballaststoffe > 30 g/Tag)
- wenig Zucker (vor allem in Getränken)
- Eiweißzufuhr mehr aus pflanzlichen und weniger aus tierischen Lebensmitteln (etwa 10–20 % der Gesamtenergie)
- Bevorzugung von Lebensmitteln mit hohem Gehalt an Vitaminen und Mineralstoffen
- Steigerung der körperlichen Aktivität (im Alltag und zusätzlich Sport)

# Nahrungsmittelunverträglichkeiten bei Kindern – immer eine Allergie?

Viele Kinder werden bei dem Verdacht auf eine Nahrungsmittelallergie unnötigen Diäten ausgesetzt, doch letztendlich leiden nur wenige Kinder unter einer „echten“ Nahrungsmittelallergie.

VON ERIKA VON MUTIUS UND FELICITAS NAGEL

BEKOMMT EIN KIND nach dem Genuss bestimmter Nahrungsmittel einen Ausschlag oder Bauchschmerzen, wird sehr schnell von einer Nahrungsmittelallergie gesprochen. Oftmals wird keine weitere Diagnostik durchgeführt und lediglich empfohlen, das entsprechende Nahrungsmittel aus der Ernährung zu eliminieren. Dadurch kommt es häufig zu unnötigen Diäten, denn tatsächlich leiden nur ca. 2 bis 6 % aller Kinder unter einer Nahrungsmittelallergie; Kinder mit einer Neurodermitis sind zu ca. 30 % betroffen.

## Was ist eine Nahrungsmittelallergie?

Von einer Nahrungsmittelallergie spricht man, wenn die Beschwerden nach dem Genuss bestimmter Nahrungsmittel tatsächlich auf einer spezifischen, immunologisch vermittelten Reaktion beruhen. Dies bedeutet, dass in einem Hauttest oder einem Allergietest im Blut spezifisches IgE (= spezifischer Antikörper) gegen das auslösende Nahrungsmittel nachgewiesen werden kann. Dieses IgE bindet sich an Mastzellen. Bei Kontakt mit der Mastzelle werden Bläschen ausgeschüttet, die präformierte Inhaltsstoffe beinhalten, die die Allergie auslösen (Abb. 1a–c).



Abb. 1a

## Wie äußert sich eine Allergie und was löst sie aus?

Das klinische Erscheinungsbild der Nahrungsmittelallergie im Kindesalter unterscheidet sich je nach Alter deutlich: Sind im Säuglingsalter die häufigsten Auslöser Kuhmilch, Hühnerei, Weizenmehl, Soja und Nüsse, so verändert sich das Spektrum im Laufe des Lebens. Im Schulalter sind zunehmend verschiedene Obst- und Gemüsesorten, Samen (z. B. Sesam) und Gewürze, aber auch Fisch und Schalentiere von Bedeutung.

Am häufigsten kommt es zu Beschwerden an der Haut, insbesondere Urtikaria (= Nesselsucht) und Neurodermitis (Abb. 2 und 3). Doch nicht jede Neurodermitis ist eine Nahrungsmittelallergie, denn tatsächlich hat nur ein Drittel der betroffenen Kinder eine Nahrungsmittelallergie. Diese Diagnose muss daher unbedingt sichergestellt sein, bevor eine Eliminationsdiät durchgeführt wird.

Abb. 2: Eine Neurodermitis an typischer Stelle bei einem Kleinkind (links).

Abb. 3: Bild einer Urtikaria als sog. „Soforttypreaktion“ bei einem Schulkind.



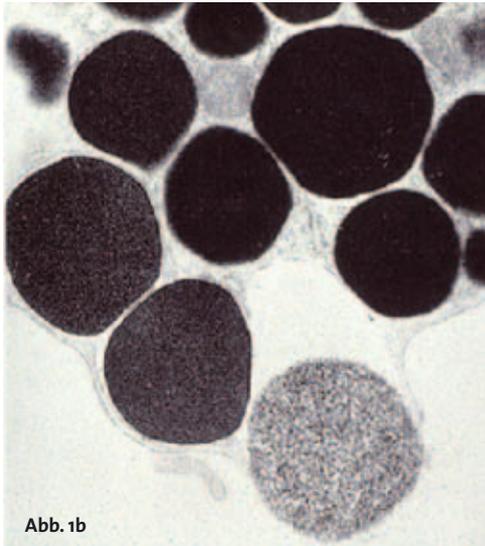


Abb. 1b

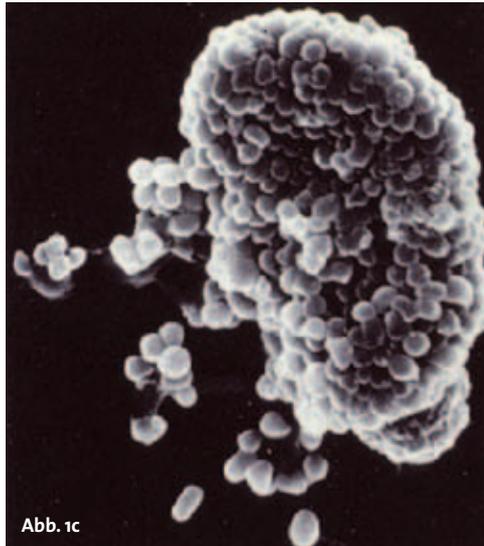


Abb. 1c

Abb. 1a–c: Elektronenmikroskopisches Bild einer Mastzelle im Ruhezustand (a), die nach Allergenkontakt platzt und Histamin und andere Botenstoffe freisetzt (c). Abb. 1b zeigt die mikroskopische Darstellung einer Mastzelle mit präformierten Bläschen.

Weitere Beschwerden sind Lippen- und Gesichtsschwellungen, häufig begleitet von einem ausgeprägten Juckreiz. Im Verdauungstrakt sind die Beschwerden ebenfalls vielfältig, es kommt zu Durchfall, Erbrechen, Übelkeit und Bauchschmerzen oder einem Juckreiz am Gaumen. Bleibt die Erkrankung langfristig unerkannt, verlieren die Kinder an Gewicht und entwickeln eine Gedeihstörung. Deutlich bedrohlich ist die Symptomatik, wenn auch die Atemwege betroffen sind: Eine Schwellung im Kehlkopfbereich oder die Verengung der Bronchien mit Atemnot und Husten erfordern sofortiges medizinisches Handeln. Die schwerstmögliche Form der Allergie ist der allergische Schock mit komplettem Kreislaufzusammenbruch.

#### Sonderform der Allergie: das orale Allergiesyndrom

Das orale Allergiesyndrom betrifft vor allem ältere Kinder, die eine Allergie auf so genannte Inhalationsallergene haben (also Allergene in der Luft, z. B. Birkenpollen, Gräserpollen, Hausstaubmilben) und in diesem Zusammenhang saisonale Probleme (Heuschnupfen, saisonales Asthma bronchiale) aufweisen. Zusätzlich reagieren diese Kinder auf den Genuss verschiedener Nahrungsmittel allergisch. Dieses Phänomen nennt sich Kreuzallergie und hat den Hintergrund, dass die Allergene aus Gräser-, Kräuter- oder Baumpollen in ihrem Aufbau den Proteinen aus bestimmten Früchten, Nüssen oder Gemüsesorten ähneln. Ist nun das Immunsystem des Menschen bereits gegen ein bestimmtes Pollenallergen sensibili-

siert, kann es bei Kontakt mit den sehr ähnlichen Proteinen aus Nahrungsmitteln zu einer allergischen Reaktion, einer Kreuzreaktion kommen. Das Problem ist nicht selten, etwa 60 bis 70 % der Birkenpollenallergiker weisen eine „Pollen-assoziierte Nahrungsmittelallergie“ auf. Die häufigsten Beschwerden treten unmittelbar nach dem Verzehr auf. Die Patienten berichten von einem Juckreiz an den Lippen und am Gaumen und einem pelzigen Gefühl auf der Zunge. Selten sind die Beschwerden ausgeprägter als Lippen- und Zungenschwellungen, Heiserkeit, Erbrechen oder Atemnot. Schwere allergische Schocksituationen stellen eine Rarität dar, können aber insbesondere nach Nusskonsum auftreten.

#### Wie wird eine Diagnose gestellt?

In der Regel ist eine Nahrungsmittelallergie anhand von oben genannten Beschwerden und dem sofortigen und reproduzierbaren Auftreten nach dem Genuss bestimmter Nahrungsmittel leicht erkennbar. Um die Diagnose zu sichern, wird ein Allergietest veranlasst (Abb. 4). Es kann entweder ein Hauttest durchgeführt werden oder es werden die allergieauslösenden IgE-Antikörper gegen das jeweilige Nahrungsmittel im Blut bestimmt. Beide Testsysteme beweisen jedoch die Allergie nicht. Deshalb gilt: Nur der eindeutige Zusammenhang zwischen klinischen Symptomen und dem jeweiligen Nahrungsmittel und dem positiven Testergebnis sichert die Diagnose Allergie. Im Säuglingsalter weist der Allergietest eine sehr hohe Übereinstimmung zwischen positivem Testergebnis und klinischer Reaktion auf, im Schulalter beträgt die Übereinstimmung jedoch nur noch ca. 50 %. Kinder, die im Allergietest positiv reagieren, jedoch überhaupt keine Beschwerden bei Genuss der ver-

**DIE AUTORINNEN**

*Prof. Dr. Erika von Mutius leitet als Oberärztin die Asthma- und Allergieambulanz im Dr. von Haunerschen Kinderspital des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München. Sie ist Mitglied der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Dr. Felicitas Nagel ist Assistenzärztin in der Asthma- und Allergieambulanz.*

schiedenen Nahrungsmittel haben, haben keine manifeste Allergie und das Testergebnis ist somit belanglos. Gerade im Säuglingsalter besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit der Toleranzentwicklung gegenüber Hühnerei, Kuhmilch und Weizen, so dass die meisten Kinder bis zum Schuleintritt keine Allergiesymptome mehr zeigen. Nüsse stellen hingegen eine Ausnahme dar: Kinder, die auf Nüsse allergisch reagieren, sollten diese – gerade wenn es zu einer klinisch bedrohlichen Situation kam – lebenslang meiden.

### Wie lässt sich eine Nahrungsmittelallergie vermeiden?

Die sicherste Therapie der Nahrungsmittelallergie ist die Vermeidung der allergieauslösenden Nahrungsmittel. Häufig ist eine radikale Diät erforderlich. Bei der Kuhmilchallergie im Säuglingsalter verwendet man als Milchersatz hypoallergene Säuglingsnahrungen, die alle wichtigen Bausteine der Ernährung beinhalten. Im Säuglingsalter ist die Chance hoch, dass sich die Allergie in den ersten Lebensjahren verliert, so dass alle ein bis zwei Jahre unter kontrollierten Bedingungen in spezialisierten kinderärztlichen Allergiezentren eine Provokation mit dem jeweiligen Nahrungsmittel stattfinden sollte. Die Nussallergie stellt, wie gesagt, eine Ausnahme dar: Bei den meisten Kindern bleibt diese Allergie lebenslang bestehen. Da Nüsse ein sehr starkes Allergen sind, müssen sie auch in Kuchen, Keksen, Schokolade etc. gemieden werden. Bei ausgeprägten Formen der Nahrungsmittelallergie ist eine Ernährungsberatung notwendig, um einer Mangelernährung vorzubeugen. Diese tritt jedoch nur sehr selten auf, da es meist wenige Lebensmittel sind, die streng vermieden werden müssen.

**Abb. 4:** Ein am Unterarm durchgeführter Allergiehauttest zeigt die deutlichen Schwellungen bei positiver Reaktion.

### Häufige Kreuzallergien

Gräser	Erdnuss, Kartoffel, Getreidemehle, Tomate
Birke	Birne, Karotte, Apfel, Aprikose, Kirsche, Haselnuss, Pfirsich, Kiwi, Kartoffel
Beifuss	Karotte, Fenchel, Petersilie, Senf, Koriander, Sellerie



Außerdem können bei einer Nahrungsmittelallergie auch Medikamente eingesetzt werden. Bei versehentlichem Verzehr allergieauslösender Nahrungsmittel und dem Entwickeln von klinischen Beschwerden kommen in erster Linie Antihistaminika wie z. B. Fenistil oder Cetirizin zum Einsatz. Sollten die Symptome ausgeprägter sein, ist ein Cortisonpräparat notwendig. Bei lebensbedrohlichen Zeichen wie Atemnot und Engegefühl im Rachen ist die einzig lebensrettende Therapie die Injektion eines Adrenalinpräparates. In der Applikation dieses lebensrettenden Medikamentes müssen alle Patienten bzw. deren Eltern und deren Umfeld (z. B. Schule, Kindergarten, Kinderkrippe, Großeltern) geschult sein.

Während die Hyposensibilisierung, also die Gewöhnung des Patienten an ein bestimmtes Allergen, bei Heuschnupfen und Inhalationsallergenen in der Regel gut wirksam ist, sind die Hyposensibilisierungs-Strategien bei Nahrungsmittelallergien bislang leider enttäuschend und werden daher nicht angewandt.

### Von der Allergie zu unterscheiden: Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Nahrungsmittelunverträglichkeiten wie z. B. Reaktionen auf Farb- und Konservierungsstoffe oder Zitrusfrüchte zeigen keine Auffälligkeiten im Allergietest, die Beschwerden können jedoch ähnlich sein. Die Mechanismen sind letztendlich noch unklar, möglicherweise ist ein veränderter Histaminmetabolismus Ursache dieser Beschwerden. Vor allem kommt es zu perioralen Rötungen, möglicherweise verschlechtert sich eine bestehende Neurodermitis. Diese Verschlechterung ist jedoch insgesamt sehr schwer abzugrenzen von den unbeeinflussbaren Veränderungen, denen die Neurodermitis unterliegt, denn sie verschlechtert und verbessert sich oft ohne jede erkennbare Ursache. Auch Trigger wie psychischer Stress, Infekte oder vermehrtes Schwitzen können die Neurodermitis verschlechtern. Die Symptome einer Nahrungsmittelunverträglichkeit zeigen sich meist verzögert bis zu 24 Stunden nach Nahrungsaufnahme, lebensbedrohliche Symptome treten nicht auf.

Bei Nahrungsmittelunverträglichkeiten ist es bisweilen aufgrund der unspezifischeren Symptomatik und des negativen Allergietestergebnisses bisweilen sehr schwierig, eine Diagnose zu stellen. Die Symptomatik muss bei Genuss des jeweiligen Nahrungsmittels immer reproduzierbar sein, zur Diagnostik sollte in jedem Fall eine Elimination und darauffolgende Provokation unter ärztlicher Aufsicht stattfinden, um unsinnige Diäten zu vermeiden. ■

Yakherde im Himalaya;  
unten: Butterskulptur.



Asien

## Die traditionelle Ernährung der Tibeter

Die Speisekarte der Tibeter ist eher bescheiden. Sie besteht aus wenigen Hauptkomponenten: geröstetem Gerstenmehl, Butter, Tee sowie Fleisch und Milchprodukten.

VON PETRA MAURER

DIE GEOGRAPHISCHE Lage Tibets – das Hochplateau ist das größte und höchste auf der Erde – bestimmt im Wesentlichen die Kulturpflanzen und die Nahrungsmittel des Landes. Die Siedlungsgebiete liegen zwischen 3.000 und 4.000 m hoch und die Anbaumöglichkeiten sind eingeschränkt, zumal sich ein großer Teil des Landes oberhalb der Baumgrenze befindet. Gerste, das Grundnahrungsmittel der Tibeter, gedeiht bis zu einer Höhe von ca. 4.300 m, Weizen nur in niedrigeren Lagen.

Ackerbau und Viehzucht stellten bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts die wichtigsten Lebensgrundlagen der tibetischen Bevölkerung dar. Der Reichtum des Landes lag jedoch in den Händen der Nomaden mit ihren Hauptexportartikeln Wolle, Häute, Vieh und Salz. Ihre Sommerweiden und -lager befinden sich zwischen 3.500 und 5.400 m Höhe, dort leben sie unter extremen klimatischen Bedingungen in aus Yakhaar gewebten Zelten. Sie züchten überwiegend Yaks (*Bos grunniens*), Dzos und Dzomos (eine Kreuzung von Yak und Kuh), Dris (weibliche Yakkühe) sowie Schafe. In Westtibet sind Pashminaziegen sehr

beliebt, deren Wolle zur Herstellung der berühmten Schals verkauft wird. Im Nordosten züchten die Nomaden auch Kamele, Maultiere und Pferde.

Die Bauern siedeln in tiefer gelegenen Regionen entlang der Flussläufe, in Zentraltibet in Gehöften aus Stampflehm und Lehmziegeln, im waldreicheren Osttibet in Holzhäusern. Sie bauen überwiegend Gerste an, außerdem Buchweizen, Hirse, Bohnen, Rettich und verschiedene Erbsenarten. In den wärmeren Tälern Südosttibets gedeihen auch Apfel-, Aprikosen-, Pfirsich- und Walnussbäume. Der Handel zwischen Bauern und Nomaden war für beide lebensnotwendig: Die Nomaden lieferten vor allem Fleisch, Häute, Wolle und Salz gegen Gerste; doch in der Wertevorstellung der Tibeter stand seit Alters her das Leben als Nomade an erster Stelle.

Typisches, aus Yakhaar gewebtes Nomadenzelt.



### Tsampa – wichtigstes Nahrungs- und Allzweckmittel

Das eigentliche Grundnahrungsmittel der Tibeter ist *tsampa*, meist aus Gerste, aber auch aus Weizen, Buchweizen, Dinkel und Erbsen bzw. Linsen bereitet. Um *tsampa* herzustellen, erhitzt man auf dem Feuer eine Eisenschüssel mit etwas Sand, der ungleichmäßiges Rösten und Verkohlen der Körner verhindert. Dann gibt man die Gerste hinzu, die unter Rühren wie Popcorn aufplatzt. Man sibt den Sand aus; die geröstete Gerste (*yö*) ist als Wegzehrung bei Nomaden und Reisenden beliebt. Mit einer Hand- oder Wassermühle wird *yö* zu *tsampa* gemahlen. Die Tibeter verzehren dieses geröstete, gemahlene, nussartig schmeckende Getreide trocken, indem sie es im Mund mit Tee vermengen, oder essen es – und das dürfte die beliebteste Art des Anrichtens sein – als Teig (*pag*), der in seiner Konsistenz einem festen Knetteig ähnelt. Er wird mit Butter oder Trockenkäse angereichert, mit Zucker und Honig zur Süßspeise verfeinert oder mit Jogurt verrührt. Einzelne Teigklümpchen dienen auch als Reiseproviant. Im Winter wird *tsampa* mit heißem Wasser verrührt und mit Ziegenfett bzw. Butter oder im Frühjahr mit einer scharf gewürzten Buttermilch gegessen. Für *tsampa*-Suppe werden Süßkartoffeln zugegeben. Tibeter benötigen durchschnittlich etwa 250 g *tsampa* pro Tag, das entspricht etwa 90 kg Gerste im Jahr. Traditionell deckten sie etwa 80 % ihres täglichen Kalorienbedarfs mit diesem Nahrungsmittel.

*Tsampa* ist auch eine Art Allzweckmittel und findet bei besonderen Anlässen Verwendung: Es dient als Kinderbrei und Zutat bei der Wurstherstellung, zum Einreiben eines schmerzenden Rückens oder – mit heißer Butter verrührt – als Umschlag und Wickel. Thangka-Maler reinigen verstaubte Rollbilder mit einem Klumpen *pag*, Hausfrauen entfernen Staub und Fusseln von Hut und Kleidung. Vor Neujahr reibt man den Körper mit *pag* ab, um so symbolisch das Unreine abzuwaschen. Anlässlich des *bsang*-Festes Mitte Mai werfen die Gläubigen *tsampa* in die Luft und bestäuben sich gegenseitig – meist unter großem Gelächter. In den Dörfern streuen die Bewohner dem Gast bei der Begrüßung *tsampa* als glückbringendes Zeichen über die Schulter.

Die Verwendung als Modelliermasse beschreibt der 14. Dalai Lama in seiner Autobiographie: In seiner Kindheit knetete er Flugzeuge und Panzer aus *pag* und organisierte sogar einen Wettbewerb, an dem die Mönche, seine erwachsenen Spielgefährten, teilnehmen mussten. Für besondere Riten fertigen Mönche *torma* (Opferkuchen) aus *tsampa*, wobei je nach kultischem Zweck dem Teig auch brauner Rohrzucker beigegeben wird. Nach Beendigung des Rituals werden die Opferkuchen an die Gläubigen verteilt oder für die Vögel ausgelegt. Schließlich wird *tsampa* auch bei Luftbestattungen oder Leichenverbrennungen eingesetzt. Dieser vielfältigen Verwendungsweise entsprechend charakterisieren sich die Tibeter unabhängig von ihrem sozialen



Tibeter beim Dreschen (links);  
das Legen des Butterfadens.

Status oder ihrer Herkunft folgendermaßen:  
„Wo auch immer ein Tibeter ist, findet man auch  
*tsampa*.“

### Buttertee: das Nationalgetränk

Ein weiteres unentbehrliches Nahrungsmittel der Tibeter ist der Buttertee; sie selbst nennen ihn „tibetischen Tee“ (*pö ja*). Im Laufe eines Tages trinken sie bis zu 30 Schalen und mehr. Buttertee ähnelt einer salzigen, klaren oder fetten Brühe. Er wird vor allem mit Ziegeltee aus Sichuan zubereitet, der dort für den Export zu den Völkern Zentralasiens produziert wird. Ein Stück des Teeziegels wird in heißem Wasser aufgeköcht und der Tee in einem Teemischzylinder unter Zugabe von Butter, Salz und Milch mit einem Kolben verquirlt. Je nach Buttermenge bildet sich in der Schale an der Oberfläche bei Erkalten des Tees eine fette Schicht, die vor jedem Schluck an den Rand geblasen wird.

Mönche und Nonnen trinken während der Zeremonien und Gebetsversammlungen ständig Tee. In den Klöstern galt der Tee als der beste, auf dessen Butterschicht eine herabfallende Münze liegen blieb. Tee wird häufig als Extrakt für etwa eine Woche im Voraus gekocht, der Sud wird nur mit heißem Wasser, Butter und Salz aufgeköcht. Buttertee ist das ideale Getränk im trockenen Hochland, denn er sorgt für die notwendige Salzzufuhr. Die Butter fettet beim Trinken die Lippen, und der in der Schale zurückgebliebene Rest kann wiederum mit *tsampa* verknetet werden. Bei den Exiltibetern in Indien führte der Genuss von Buttertee wegen des heißen Klimas und der veränderten Lebensbedingungen jedoch zu Galle-, Leber- und Herzerkrankungen.

### Die unentbehrliche Butter

Butter ist nicht nur für den Tee, sondern für die tibetische Küche insgesamt unentbehrlich; sie wird meist aus Milch von Schafen, Dris und Dzos gewonnen. Zur teilweise jahrzehntelangen Aufbewahrung näht man sie in Tiermägen ein. Ähnlich wie *tsampa* ist Butter für viele Bereiche des Alltags und kulturell-religiösen Lebens bedeutsam: Neugeborenen wird ein Klümpchen zur Kräftigung in den Mund ge-

Herde aus Ziegen und Schafen  
im kargen Hochland.





**Der Namtsho („Himmelssee“), in 4.718 m Höhe gelegen, ist einer der größten Salzseen Tibets.**

steckt, Wöchnerinnen trinken heiße Butter zur Stärkung, vor allem in ländlichen Gegenden gilt sie als Hautschutzmittel und wird auch gegen Läusebefall ins Haar gerieben.

Bei der Begrüßung, vor der Abreise eines Gastes und bei Hochzeitsfeiern zieren drei Klümpchen Butter als Glückszeichen den Rand einer mit Tee oder *chang*, dem tibetischen Bier, gereichten Trinkschale. Die Gläubigen füllen vorzugsweise ranzige Butter in die Schalen der Butterlampen; eingefärbt und zu kunstvollen Ornamenten geformt dient sie als rituelles Speiseopfer. Meterhohe Butterskulpturen werden am 15. Tag nach Neujahr nur für eine Nacht vor allem in Lhasa und dem bekannten osttibetischen Kloster Kumbum ausgestellt.

### Fleisch und Fisch

Auch Fleisch spielt in Tibet mit seinem extremen Klima als Nahrungsmittel eine wichtige Rolle, insbesondere bei den Nomaden. Das Töten und Verzehren von Fleisch ist jedoch für alle Buddhisten, Mönche, Nonnen und auch Laien problematisch, da sie sich verpflichten, keine lebenden Wesen zu töten. Dahinter steht der Glaube, dass Töten als unheilvolle Handlung die nächste Wiedergeburt negativ beeinflusst. Der Beruf des Metzgers ist daher wenig geachtet und besetzt das untere Ende der sozialen Rangordnung. Nach Möglichkeit überließ man das Schlachten Personen anderer Religionszugehörigkeit, wie

z. B. den Muslimen. Geschlachtet wird hauptsächlich gegen Ende des Herbstes, wenn die Tiere wohlgenährt sind. In Tibet und den angrenzenden, tibetisch beeinflussten Gebieten werden beim Schlachten besondere Praktiken angewandt: So konnte ich beobachten, dass sich eine Person vorher auf den Kopf des Yaks setzt und das Mantra des Avalokiteśvara, der obersten Schutzgottheit Tibets, rezitiert, um das schlechte Karma abzuschwächen, das mit dem Töten der Tiere angesammelt wird. Vorzugsweise tötet man ein großes Tier, das Vielen Nahrung liefert; daher lehnen einige Tibeter auch Geflügel und Eier ab.

Das getötete Tier wird vollständig verarbeitet: Fett, Knorpel, Fleischstücke und Blut füllt der Metzger zusammen mit *tsampa* zur Wurstherstellung in Därme. Eine besondere Spezialität der Nomaden ist der Blutpudding: Wenn sie Yaks

zur Verhütung von Krankheiten zur Ader lassen, kochen sie aus dem gewonnenen Blut eine Art Pudding; anschließend füttern sie das Tier zur Stärkung mit flüssiger Butter.

Viele Tibeter lieben den Verzehr reinen weißen Fetts, das wie die Butter in Tiermägen eingenäht wird – der häufige Genuss führt jedoch auch in Tibet vor allem zu Gallenerkrankungen. An der Luft getrocknetes rohes Fleisch von Yak oder Schaf gilt als besondere Delikatesse; Trockenfleisch bleibt viele Jahre lang haltbar und eignet sich hervorragend als Reiseproviant. Traditionell vermeiden die Tibeter Schweine- und Hühnerfleisch sowie Fisch. Schwein und Hahn, die neben der Schlange in der Mitte des Lebensrades dargestellt sind, symbolisieren Unwissenheit und Hochmut, d. h. Eigenschaften, die als Hindernisse auf dem Weg zur Befreiung aus dem Geburtenkreislauf gelten. Die Abneigung gegen Fisch hat mehrere Gründe: Fische symbolisieren im Hinduismus die Flüsse Gaṅga und Yamuna, gehören zu den acht Glückssymbolen und erschienen dem Buddha als Vorzeichen seiner Erleuchtung. Da in Tibet früher Leichen unbekannter Toter oder Unfallopfer in Flüssen bestattet wurden, verwundert es nicht, dass Fische von jeher als unappetitlich gelten.

Tibetrisende kennen vor allem gefüllte Teigta-  
schen wie *momos* und *shabale*: Früher füllte man  
die *momos* mit Fleisch, für Touristen heute auch  
mit Gemüse und Käse, sie werden gedämpft, ge-  
braten oder in Suppe serviert. Zum Neujahrsfest  
werden heute noch – auch im Exil – blättereig-  
artige *khabse* in Fett oder Butter gebacken.

### Chang: Genuss- und Kräftigungsmittel

Das beliebteste alkoholische Getränk der Tibeter  
war sicherlich *chang*, das tibetische Bier: Ge-  
kochtes Getreide, meist Gerste, im Exil auch Reis,  
wird drei Tage zum Trocknen ausgelegt, danach  
mischt man die Gerste mit Hefe, gibt zur Fermen-  
tation den Rest des Vergorenen hinzu und setzt  
das Ganze ca. fünf Tage lang in einem geschlos-  
senen Behälter an. Die vergorenen Körner wer-  
den mit Wasser übergossen und ausgequetscht,  
was eine dickflüssige, milchige, sehr nahrhafte  
Brühe ergibt. Übergießt man die Körner nur, er-  
hält man ein gelbliches, dünnflüssiges Getränk;  
beider Alkoholgehalt ist in etwa gleich.

Bereits Kleinstkindern flößt man *chang* mit  
einem Löffelchen als Schlummertrunk ein; da-  
neben wird er bei Ritualen oder als Heilmittel in  
der Medizin eingesetzt. Er ist sehr vitaminreich  
und wird auch bei der Feldarbeit getrunken. In  
der kalten Jahreszeit trinkt man heißen *chang*.  
Auf besondere Weise zubereitet, ersetzt er ein  
Abendessen: Trockenkäse und Rührei werden in  
einer Pfanne gebraten, mit *chang* abgelöscht  
und mit *tsampa* gedickt.

Der eben erwähnte Trockenkäse ist hoch beliebt,  
und dient, da er sehr lange haltbar ist, ebenfalls  
als Reiseproviant. Nachdem man Vollmilch oder  
Buttermilch auf etwa 40 °C erhitzt hat, setzt sich  
der festere Anteil, der Käsebruch, von der Molke  
ab. Diesen presst man durch ein Tuch, so dass die  
Flüssigkeit ausfließt. Dann wird der Käse in Stü-  
cke geschnitten oder auf Schnüre gezogen und  
etwa fünf Tage lang an der Luft getrocknet.

### Gemüse und Obst

Aufgrund der ungünstigen Anbaubedingungen  
waren Obst und Gemüse in der traditionellen  
tibetischen Küche von untergeordneter Bedeu-  
tung. Der anspruchslose Rettich dürfte das meist  
angebaute Gemüse gewesen sein, denn er lässt  
sich, in Scheiben geschnitten und luftgetrocknet,  
lange Zeit lagern. Daneben gedeihen Kartoffeln,  
Möhren, Kohl, Kohlrabi und Bohnen.

Die Tibeter kennen ferner Wildgemüse wie Wild-  
zwiebeln und Pilze oder die etwa 2 cm lange,  
sehr proteinreiche Süßkartoffel. Diese wird meist

in Butter gekocht oder an der Luft getrocknet,  
dann vor allem in einer Suppe gegessen, der  
*thukpa*, einer traditionellen Alltagsspeise mit  
selbstgemachten kleinen gnocchiartigen Nudeln.  
Die Nomaden sammeln auch Brennnesseln  
und andere Wildkräuter. Jeder Tibeter kennt den  
berühmten Yogi Milarepa, der sich jahrelang in  
einer Höhle meditierend nur von Brennnesseln  
ernährt haben soll, so dass sein Körper sich grün-  
lich verfärbte.

### Jüngste Entwicklungen

Die recht einseitige Ernährung führte in Tibet zu  
gesundheitlichen Problemen wie Erkrankungen  
des Magens, Tuberkulose, Nachtblindheit etc. Die  
Chinesen versuchten nach ihrem Einmarsch 1951,  
mit sog. Modernisierungsmaßnahmen und An-  
bauregulierungen die traditionelle Nahrung der  
Tibeter durch erzwungenen Anbau des weniger  
widerstandsfähigen Winterweizens zu verän-  
dern, was erhebliche Nahrungsmittelengpässe  
und bis Ende der 1970er Jahre bislang in Tibet  
unbekannte Hungersnöte verursachte.

Der zunehmende chinesische Einfluss, die Touris-  
ten, aber auch indische und nepalische Gastar-  
beiter im Hotel- und Gaststättengewerbe haben  
die Essgewohnheiten in Tibet verändert: Heute  
sind Reis und gebratenes Gemüse sehr beliebt,  
Grün-, Jasmin- und süßer Milchtee verdrängen  
den nahrhaften Buttermilchtee. Vor allem in großen  
Städten wie Lhasa haben Restaurants und Knei-  
pen für Touristen schon lange die einheimischen  
*chang*-Stuben, die auch *tsampa* anboten, ersetzt.  
Jüngeren Untersuchungen zufolge leiden tibeti-  
sche Kinder an Mangelernährung, wobei Stadt-  
und Nomadenkinder gesünder als die der Bauern  
sind. Große Sorge bereitet der zunehmende  
Einfluss moderner, vor allem süßer Genussmittel,  
die eine Zunahme an Zivilisationskrankheiten  
befürchten lassen.

### DIE AUTORIN

PD Dr. Petra Maurer ist wissen-  
schaftliche Mitarbeiterin der  
Kommission für zentral- und  
ostasiatische Studien, die das  
Wörterbuch der tibetischen  
Schriftsprache herausgibt, und  
Lehrbeauftragte für Tibetolo-  
gie an der LMU München. Ihre  
Forschungsschwerpunkte sind  
Sino-tibetische Divinations-  
kalkulationen, Medizin und  
Pferdeheilkunde, die moderne  
tibetische Sprache und Geschich-  
te sowie die Kulturgeschichte  
Tibets.



Der Yogi Milarepa.

# Ein eigener kulinarischer Kosmos

Ein Gespräch mit dem Sinologen  
Thomas O. Höllmann über Essen und Trinken in China.



Frauen beim Fischen;  
Propagandaplakat, 1978.

Drive-in? Foto, 2008 (rechts).

*„Akademie Aktuell“: „Wenn etwas den Chinesen zu völligem Ernst zwingt, so ist es weder die Religion noch die Bildung, sondern das Essen.“ Mit diesem Zitat des Schriftstellers Lin Yutang beginnen Sie Ihre „Kulturgeschichte der chinesischen Küche“, die im vergangenen Herbst erschien. Warum haben Sie dieses Thema als Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung gewählt?*

THOMAS O. HÖLLMANN: Einerseits sicherlich, weil die Ernährung in China einen hohen Stellenwert hat: nicht nur im Hinblick auf eine ausreichende Versorgung mit Lebensmitteln oder eine gewisse kulinarische Extravaganz, sondern auch mit Bezug auf die Rolle des gemeinsamen Essens zur Veranschaulichung von Zusammengehörigkeit und Distinktion. Andererseits lässt sich die Geschichte mit Hilfe dieses Alltagsphänomens vielleicht besser rekons-

truieren – und veranschaulichen – als durch die Aneinanderreihung von Dynastien und Kriegen.

*Sie beschreiben Trends der jüngsten Zeit, aber auch jahrtausendealte Traditionen der chinesischen Esskultur. Welche Quellen liegen Ihrem Werk zugrunde?*

Gastlichkeit und Etikette wurden bereits in der antiken Literatur aufgegriffen, Freude und Genuss von den Dichtern gepriesen. Das älteste erhaltene Werk, das eine größere Zahl von Kochrezepten enthält, ist ein landwirtschaftlicher Ratgeber aus dem 6. Jahrhundert. Daneben existieren zahllose archäologische Zeugnisse: darunter Speisen, Küchengerät und Herdminiaturen, die die Toten ins Grab begleiteten.

*Immer wieder zeigen Sie die Verbindung von Speisezubereitung und Herrschaft, von Essen und sozialem Status, von Esskultur und gesellschaftlichen Entwicklungen.*



*Beeindruckend sind Ihre detailreichen Schilderungen aus der chinesischen Oberschicht, insbesondere des höfischen Alltags. Welche Funktionen hatte das Essen am chinesischen Kaiserhof?*

Im Jahre 1909, kurz vor dem Ende des Kaiserreichs, wurden für den damals vierjährigen Regenten monatlich fast 500 kg Fleisch sowie 90 Enten und 150 Hühner zubereitet. Auch wenn der „Sohn des Himmels“ davon nicht alles selbst verzehrt hat, dürfte die Diskrepanz zu den Lebensbedingungen der Bevölkerungsmehrheit offenkundig sein. Zudem war das Tafeln bei Hofe oft nicht nur luxuriös anmutende Kalorienzufuhr, sondern regelmäßig auch fester Bestandteil von Opferhandlungen und Ausdruck sozialer Beziehungen.

*Andererseits war die chinesische Geschichte immer wieder von großen Hungersnöten geprägt – noch in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts gab es eine Hungerkatastrophe, bei der rund 30 Millionen Menschen starben. Was war der Grund dafür?*

Im Rahmen des „Großen Sprungs nach vorn“ setzten Mao Zedong und seine Gefolgsleute auf eine rasche Industrialisierung und die Kollektivierung der Landwirtschaft. Wissen und Erfahrung galten nichts mehr, Warnungen wurden kategorisch in den Wind geschlagen. Dabei hätte man es besser wissen müssen, führten die Vernachlässigung der Agrarproduktion und eine unzureichende Vorratshaltung doch schon in der Kaiserzeit regelmäßig zu Nahrungsmittelengpässen. Eine Katastrophe wie zu Beginn der 1960er Jahre droht heute sicherlich nicht. Dennoch ist Vorsicht angesagt; denn die Umwidmung von Anbauflächen (vereinfacht gesprochen: Wein statt Weizen!) hat die Abhängigkeit von Importen in den letzten Jahren wieder verstärkt.

*Kühlräume gab es in China bereits im 5. Jahrhundert v. Chr., Zahnbürste und Zahnseide sind chinesische Erfindungen, die ihren Weg in die ganze Welt fanden. Lassen sich umgekehrt z. B. auch Technologien für Vorratshaltung und Speisezubereitung nachweisen, die über die Seidenstraße nach China gelangten?*

Spontan fallen mir da vor allem Konservendosen und Kühlschränke ein, die allerdings erst in den letzten beiden Jahrhunderten eingeführt wurden, als die „Seiden-

straße“ nur noch eine nachgeordnete Rolle spielte. Zuvor waren freilich über dieses größte vormoderne Verkehrsnetz der Welt zahlreiche Kulturpflanzen nach China gelangt, die den Speisezettel bereicherten.

*Auch wenn China mehr als doppelt so groß ist wie die Europäische Union: Lässt sich die heutige Küche regional differenzieren?*

Kulinarisch ist China ein Kontinent oder – wenn man will – sogar ein eigener Kosmos. Entsprechend groß ist die Auswahl an Speisen und Getränken. Dabei lassen sich zumindest vier Großregionen mit einer ebenso großen Anzahl von Geschmacksrichtungen unterscheiden. Danach ist die Küche im Norden salzig, im Osten sauer, im Süden süß und im Westen scharf. Andere Klassifikationsversuche sind erheblich komplizierter, kommen aber dennoch nicht ohne Vereinfachungen aus. Und auch nicht ohne Vorurteile! Schließlich wird manches, was beispielsweise im Süden als Spezialität gilt, in der Rhetorik des Nordens brüsker abgelehnt, als es den heutigen Essgewohnheiten entspricht.

*Schauen wir uns den chinesischen Speisezettel näher an. Reis ist heute in China das Grundnahrungsmittel – war das schon immer so?*

Zwar hat der Reisanbau vor allem in Südchina eine weit zurückreichende Tradition, doch ist seine Dominanz erst jüngeren Datums. Früher spielten Weizen und Hirse eine mindestens ebenso wichtige Rolle. Von großer Bedeutung waren daneben auch Hülsenfrüchte und Knollenpflanzen, und so lässt sich einer antiken Quelle entnehmen, dass sich die Bevölkerungsmehrheit einstmals vornehmlich von Wasser und Bohnen ernährte.

*China blickt auch auf eine 4000-jährige „Nudelgeschichte“ zurück, wie Sie es formulieren. Was weiß man heute über die lange Tradition der Teigwaren?*

Lange Zeit stritten China und Italien um die „Erfindung“ der Nudel. Dieser Konflikt gilt nunmehr als geklärt, und zwar mit Hilfe archäologischer Funde eindeutig zugunsten Asiens. Andererseits wurden die an Spaghetti erinnernden Teigwaren aus dem Neolithikum, die diese Vorherrschaft zementierten, an der erst sehr viel später in den chinesischen Kulturraum integrierten westlichen Peripherie der Volksrepublik entdeckt, sodass die Urheberschaft vielleicht etwas voreilig den Chinesen zugesprochen wurde. Ähnlich ist die Situation möglicherweise bei den heute noch beliebten Teigtaschen, die ebenfalls den italieni-



schen Ravioli zeitlich vorangehen und unter Umständen auch zunächst in den Randzonen des Reichs ihren Anfang nahmen.

*Wie sieht es mit Obst und Gemüse aus, was ist landestypisch? Gehört auch der Brokkoli dazu, den man in deutschen China-Restaurants so häufig auf dem Teller findet?*

In einem auf das 2. Jahrhundert v. Chr. zurückgehenden Grab stießen die Archäologen unter anderem auf verschiedene Bohnensorten, Lotos, Jujube und Zuckermelone. Und ein Bauernkalender, der um die Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. entstand, erwähnt darüber hinaus Frühlingszwiebel, Ingwer, Aprikose, Pfirsich und eine Reihe weiterer Kulturpflanzen. Brokkoli gelangte erst sehr spät auf den chinesischen Speisezettel, spielt aber inzwischen auch dort eine wichtige Rolle. Die Volksrepublik ist heute der größte Produzent weltweit.

*Welche Rolle spielen Gewürze in der chinesischen Küche?*

Manches, was uns heute „typisch“ vorkommt, kann nur auf eine relativ kurze Geschichte zurückschauen. So gelangte beispielsweise der Chili erst im 16. Jahrhundert durch die europäischen Kolonialmächte nach China. Heute ist die ursprünglich aus Amerika stammende Pflanze allerdings in einigen Regionen nicht mehr aus der Zutatenliste wegzudenken. Eine über 2.000 Jahre zurückreichende Tradition hat hingegen der Sichuan-Pfeffer (auch Fagara oder Anispfeffer genannt), der zwar deutlich milder ist, aber durch seine prickelnde Schärfe für ein besonderes Geschmackserlebnis sorgt. Ansonsten wurde gerne mit Knoblauch, Ingwer, Koriander, Sternanis, Fenchelsamen und braunem Senf gewürzt.

*Sie machen deutlich, dass der Fleischkonsum in China in den letzten Jahren dramatisch gestiegen ist, etwa bei Rindfleisch, das in der traditionellen Küche nur eine geringe Rolle spielte.*

Nach einer Periode des Darbens, die den „Großen Sprung nach vorn“ und die „Kulturrevolution“ begleitete, ist der zunehmende Fleischkonsum ein durchaus verständlicher Vorgang, der aber nicht ohne Folgen für die Versorgung mit Grundnahrungsmitteln wie Reis, Weizen oder Bohnen blieb;



denn die Tierhaltung reduziert nicht nur direkt die Anbauflächen, sondern auch indirekt: etwa durch die verstärkte Kultivierung von Kartoffeln, die nicht den menschlichen Bedarf an Kohlenhydraten befriedigen soll, sondern die steigende Nachfrage nach Schweinefutter.

*Die Glückskekse sind eine amerikanische Erfindung, das Chopsuey wahrscheinlich auch, und beim Besuch deutscher China-Restaurants macht man in der Regel große „kulinarische Kompromisse“. Wie muss man sich den Besuch eines Lokals in China vorstellen?*

Am besten als kulinarischen Abenteuerurlaub: vor allem wenn man die Sprache nicht beherrscht und sich abseits der Millionenstädte aufhält. Andererseits speist man ja im Allgemeinen nicht alleine, und so stehen üblicherweise mehrere Speisen auf dem Tisch. Probieren sollte man dann von allen Gerichten, nachfassen aber vielleicht nur bei denen, die einem schmecken. Und irgendetwas ist immer mit dabei. Fast immer ...

*Jadegischt, Löwenkaramellen oder Morgenrotperle: Speisen und Getränke tragen oftmals blumige Namen. Woher kommt diese Vorliebe?*

Hier vermengen sich vermutlich Originalität, Elitewusstsein und Vernebelung. Im Übrigen ist das bei uns ja nicht so sehr viel anders. Denken Sie nur an die Weinnamen: Oppenheimer Krötenbrunnen ginge in China wohl nicht durch.

*Werfen wir einen Blick auf die Getränke. Wie entwickelten sich Weinbau und Brauereiwesen in China? Was hat es mit dem chinesischen Teehaus auf sich?*

Seit einigen Jahren wird eine heftige Debatte darüber geführt, ob zunächst Wein oder Bier produziert wurde. Die endgültige Antwort steht noch

**Bankett. Querrolle, Ma Hezhi  
zugeschrieben, 12. Jahrhundert.**



**Frau beim Ausrollen von  
Teig. Tonfigur aus Astana,  
8. Jahrhundert.**

aus, aber ich würde mich eher der „Bierfraktion“ anschließen. Eines steht zumindest fest: Wenn in historischer Zeit in China dem Alkohol zugesprochen wurde, dann mehrheitlich dem Bier. Beiden Getränken wurden im Übrigen allerlei Gewürze zugesetzt, so dass der Geschmack unter Umständen etwas gewöhnungsbedürftig war. Tee setzte sich erst mit dem Vordringen des Buddhismus durch und blieb anfangs den Mönchen vorbehalten, die damit dem Nachlassen der Konzentration während der Meditation vorbeugen wollten. Teehäuser, heute der Inbegriff chinesischer Kultur, können lediglich auf eine Geschichte von rund 1.000 Jahren zurückblicken.



*Vielen Leserinnen und Lesern ist noch der Skandal um das mit Chemikalien versetzte Milchpulver im Jahr 2008 in Erinnerung. Wie war es historisch um die Lebensmittelsicherheit in China bestellt und wie lässt sich die Situation heute beschreiben?*

Schon in antiken Kochbüchern wird darauf hingewiesen, dass Sauberkeit in der Küche die Voraussetzung für ein gelungenes Mahl sei. Es ist jedoch zu vermuten, dass diese Forderung im Alltag nur sehr bedingt Gültigkeit hatte – ebenso wie heute. Allerdings birgt der zuweilen pittoreske Zustand mancher Herde und Utensilien doch wohl ein geringeres Risiko als die Kontaminierung diverser Lebensmittel. So entdeckte man in den letzten Jahren beispielsweise Melamin im Milchpulver, DDT in Gemüsekonserven, Blei in Nudeln, Formaldehyd in der Blutwurst und

Antibiotika im Fisch. Zwar wurde die Nahrungsmittelaufsicht inzwischen erheblich verschärft, doch blieb ein nachhaltiger Erfolg bislang aus.

*Spielen westliche Ernährungstrends der letzten Jahre – Vegetarismus, Bioprodukte oder Fairtrade-Erzeugnisse, aber auch Fastfood und „coffee to go“ – im Ernährungs- und Konsumverhalten der Chinesen eine Rolle?*

Vor allem der Verzehr von Fastfood nimmt deutlich zu. Mit weitreichenden Konsequenzen: darunter Übergewicht, ein bis vor kurzem vernachlässigbares Gesundheitsrisiko, das bei Kindern und Jugendlichen, die auch – und gerade – in China nicht auf ihre Hamburger verzichten wollen, dramatisch ansteigt.

*Sie schildern die Symbolwirkung bestimmter Speisen oder auch essbarer Geschenke, die zu besonderen Anlässen überreicht werden. Können Sie ein Beispiel nennen?*

Traditionell wird bei einer Einladung gerne Obst mitgebracht. Dabei ist indes ein wenig Vorsicht angebracht; denn manche Sorten haben eindeutig eine sexuelle Konnotation, die die Gastgeber in Verlegenheit bringen könnte. Heute wird gerne Wein, Sekt oder Schnaps mitgebracht: unabhängig davon, ob die Flasche jemals geöffnet werden wird. Notfalls kann man sie ja immer noch als Dekorationsgegenstand in die Vitrine stellen oder weiterverschenken.

*Ihr Buch enthält 25 Rezepte zum Nachkochen, von „süß-scharfem Rettich“ bis zum „trunkenen Huhn“, und Sie selbst sind in Ihrer Freizeit passionierter Koch – was schätzen Sie besonders an der chinesischen Küche?*

Die Vielfalt der Geschmacksrichtungen, die Bandbreite der Zubereitungsmöglichkeiten und die Bekömmlichkeit der meisten Gerichte. ■

Essen in einem Restaurant in Peking, 1962.

#### Interview

Prof. Dr. Thomas O. Höllmann hat einen Lehrstuhl für Sinologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München inne. Zum Thema veröffentlichte er zuletzt „Schlafender Lotos, trunkenes Huhn: Kulturgeschichte der chinesischen Küche“ (München 2010). Er ist seit 1998 o. Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und seit 2005 Sekretar ihrer Philosophisch-historischen Klasse.

Die Fragen stellte Dr. Ellen Latzin, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

# Gefilter Fisch und koscherer Leberkäs

Jeder hat schon einmal den Ausdruck gehört:  
„Das ist nicht ganz koscher“. Doch  
was genau bedeutet eigentlich „koscher“?

VON MICHAEL BRENNER

ZUNÄCHST EINMAL heißt das hebräische Wort „kascher“ nichts anderes als „rein“. Im engeren Sinne jedoch bezieht sich der Begriff auf die durch die jüdischen Ritualvorschriften erlaubten bzw. zur Verwendung geeigneten Dinge. Darunter kann ein nach talmudischem Recht zur gerichtlichen Aussage zugelassener Zeuge ebenso fallen wie entsprechend „reine“ Gebetsriemen. Vor allem jedoch geht es um die bis ins kleinste Detail regulierten religiösen Speisevorschriften. Unterschieden wird hierbei zwischen koscheren Speisen einerseits und unreinen andererseits (Abb. 1). So sind z. B. bestimmte Tiere verboten; bekannt ist dies vor allem vom Schwein, doch ist dieses nur eines unter vielen für den Verzehr verbotenen Tieren. Denn, zurückgehend auf die biblischen Texte in Leviticus 11 und Deuteronomium 14, gelten unter den Säugetieren als koscher nur Wiederkäuer mit gespaltenen Klauen sowie Geflügel und Fische mit Flossen und Schuppen. Shrimpscocktail ist für orthodoxe Juden also ebenso ungenießbar wie Aal oder Hummer.

Doch das ist nur der Anfang der recht komplizierten Speiseregeln. Das Fleisch von einem koscheren Tier ist noch lange nicht koscher. Denn das Tier muss erstens koscher geschlachtet (geschächtet), zweitens auf bestimmte Art und Weise zubereitet und darf, drittens, nicht in jeder möglichen Verbindung mit anderen Speisen verzehrt werden. Das

Schächten (von hebr. „Schechita“), über das bis heute sehr viele Halbwahrheiten in Umlauf sind, bezweckt, das Tier mit einem Schnitt schnellstens und ohne Qualen zu töten und soll sein Ausbluten bewirken. Das Verbot des Blutgenusses steht auch hinter der Vorbereitung, bei der die großen Blutadern entfernt und die genießbaren Teile in Wasser und Salz vom Blut soweit wie möglich gereinigt werden müssen. Ist der Kalbsbraten oder die Lammkeule nun auf diese Weise zubereitet, muss man darauf achten, womit man das Fleisch serviert. Das Grundprinzip ist die Trennung von Milch- und Fleischspeisen. Eine Sahneseauce zum Tafelspitz ist ebenso tabu wie der Milchkaffee nach dem Wiener Schnitzel, denn nach dem Fleischverzehr muss man bis zu sechs Stunden warten, bis man Milch oder Käse zu sich nimmt. Auch hier geht das Verbot auf eine in der Bibel drei Mal erwähnte Vorschrift zurück, nämlich das Zicklein nicht in der Milch seiner Mutter zu kochen (Ex 23,19; 34,26; Deut. 14,21).

**Abb. 1:** Um sicherzustellen, dass eine Speise koscher ist, sind viele industriell hergestellte Produkte unter rabbinischer Aufsicht mit einem Koscherstempel versehen, der den meisten Kunden gar nicht auffällt. Das Etikett dieser Tomatenketchupflasche etwa zeigt ein U in einem Kreis, das Symbol der Union of Orthodox Jewish Congregations. Die orthodoxen Gemeinden haben verschiedene Koscherstempel und erkennen diese gegenseitig nicht immer an.





Restaurant „New York“ in Marienbad dafür bekannt, Rehbraten auf der Speisekarte zu haben. Reh ist zwar prinzipiell ein koscheres Tier, wird aber in der traditionellen jüdischen Küche nicht serviert, da es freilaufend nicht koscher zu schlachten ist. Es war daher nicht immer leicht, die jüdischen Gäste davon zu überzeugen, dass es sich um gefangene Rehe aus Tierzucht handelte. Weniger Probleme hatte das Marienbader Restaurant, einen besonderen Stammgast, den damaligen Prince of Wales und späteren König Edward VIII., von den Genüssen eines koscheren Rehbratens zu überzeugen.

Kann nun ein orthodoxer Jude einen Fisch, der ja nicht besonders zubereitet sein muss und den man von einem fleischigen oder milchigen Teller essen darf, im Augustinerkeller verzehren? Nein, denn auf dem Teller könnte ja vorher Schweinsbraten serviert, in der Pfanne Schweineschmalz verwendet worden sein. Teller und Besteck müssen ebenso koscher sein wie das Kochgeschirr. Ein streng orthodoxer Jude wird also nur in einem koscheren Restaurant oder in einem koscher geführten Haushalt essen.

Allerdings gibt es auch hier Unterschiede, gemäß dem Prinzip, dass jeder Jude nach seiner eigenen Halacha (Religionsgesetz) lebt; der eine wird in einem nichtkoscheren Haus keine Scheibe Brot zu sich nehmen, der andere isst auswärts kalte Speisen, der dritte einen Fisch, aber kein Fleisch. Was viele übersehen: Die meisten Juden halten heute die Speisegesetze genauso wenig ein wie die meisten Katholiken das Verbot des Fleischverzehr am Freitag; sie essen nicht „nur koscher“, sondern „auch koscher“, wobei die Betonung eben auf dem „auch“ liegt.

Kompliziert? Nun ja, einfach sind die Speisevorschriften gewiss nicht, doch viele Jahrhunderte lang war es für Generation um Generation durchaus nicht schwer, sie einzuhalten. Rückständig? Viele Religionen definieren sich durch Traditionen, die heute nicht mehr als rational nachvollziehbar gelten und beachten einschränkende Gebote, die nicht allen zu vermitteln sind. Das Judentum nimmt hierbei keineswegs eine

**Abb. 2: Gefilter Fisch ist ein traditionell polnisch-jüdisches Gericht, das vor allem am Schabbat und an jüdischen Feiertagen serviert wird. Traditionell wird ein ganzer Karpfen oder anderer geeigneter Fisch enthäutet und mit dem von Gräten befreiten und gemahlenen Fischfleisch gefüllt. Heute wird oftmals nur noch die Füllung in Form von Fischbällchen serviert.**

### Ein Zaun um die Gesetze

Die Rabbiner haben im Laufe der Jahrhunderte um diese Vorschrift, wie um viele andere biblische Gesetze, einen „Zaun gebaut“, d. h. diese ausgeweitet, damit der Kern des Gebotes in keinem Fall verletzt werde. Die Trennung wird von orthodoxen Juden sorgfältig beachtet. Zu diesem Zweck besitzen sie nicht nur zwei verschiedene Geschirrservice (plus ein drittes für das Pessachfest mit seinen eigenen Speisevorschriften), sondern heute auch häufig zwei Geschirrspülmaschinen. Neben Fleisch- und Milchprodukten gibt es eine dritte Kategorie der neutralen Speisen („parve“), zu denen etwa Brot, Gemüse, Früchte und Fisch gehören. Diese darf man sowohl mit Fleisch wie auch mit Milch oder Käse verzehren.

Manchmal ist es nicht ganz leicht zu entscheiden, welche Speise koscher ist und welche nicht. Manche Fische haben so kleine Schuppen, dass der eine Rabbiner ihnen den Koscherstempel aufdrückt, der andere ihn aber verweigert. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das koschere

**Abb. 3:** Die Herkunft des Namens Tscholent wird auf die französischen Wörter *chaud* (heiß) und *lent* (langsam) zurückgeführt. Das Gericht wird traditionell am Freitagabend in den Ofen gestellt und am Samstagmittag serviert. Es gibt unterschiedlichste Formen der Zubereitung, die nordafrikanischen Juden nennen das Gericht Chamin und kochen es mit ganzen Eiern. Die ungarischen Juden fügen oft eine Gans hinzu. Mit Heinrich Heines Schalet hat beides wahrscheinlich recht wenig gemeinsam.

Sonderrolle ein. Genauso fremd und exotisch mag es für Juden klingen, wenn von der Heiligenverehrung oder dem Priesterzölibat in der katholischen Kirche die Rede ist. So wie in jener Anekdote, in der ein katholischer Pfarrer seinen jüdischen Amtskollegen fragt: „Aber Herr Rabbiner, so ein Stück Schinken ist doch etwas Wunderbares. Warum halten Sie an dem Aberglauben fest, kein Schweinefleisch zu essen? Ich kann Ihnen ein besonders gutes Stück anbieten und Sie werden sehen, was Sie verpasst haben.“ Worauf der Rabbiner erwidert: „Sehr nett von Ihnen, Herr Pfarrer, auf Ihrer Hochzeit dürfen Sie es mir gerne servieren.“

#### Zwischen Polen und Marokko

Über den Geschmack des Essens sagt es übrigens gar nichts aus, ob es koscher oder nicht koscher zubereitet ist. Man kann in New York streng-koschere chinesische Küche entdecken, während in vielen Restaurants in Budapest heute das traditionelle jüdische Tscholent-Gericht mit Schweinefleisch zubereitet und von keinem religiösen Juden angerührt wird. So wie die jüdische Geschichte über sämtliche Kontinente verstreut und mit verschiedenen Kulturen verbunden ist, so ist auch die jüdische Küche nicht auf eine Geschmacksrichtung zu begrenzen. Für die Juden Nordafrikas ist der berühmte „Gefilte Fisch“ (Abb. 2), der direkt der polnischen Küche entstammt, eine Beleidigung für den Geschmackssinn, während sich osteuropäische Juden beim Essen des marokkanischen Pendants „Chraime“ den Gaumen verbrennen. Eine „typische“ israelische Speisekarte ist daher auch eine Weltkarte der Gastronomie. Die deutschen Juden hatten ihre eigene Küche, die heute – wie viele andere ihrer Riten und Traditionen – weit hin in Vergessenheit geraten ist. So wie die Juden Osteuropas die Küche ihrer Umgebung für sich adaptierten, verwendeten die deutschen Juden koschere Versionen der Speisen ihrer Umgebung, vom Sauerbraten über Knödel bis zum Stollen und Zwetschgendatschi. Gefilten Fisch, Bagel oder Blintzes – alles beliebte osteuropäische Gerichte – kannten die deutschen Juden dagegen nicht.

Für alle Juden war es wichtig, spezielle Schabbatspeisen herzustellen, die man am Freitagnachmittag in den Ofen (oftmals in den der örtlichen Backstube) stellte und am Samstag Mittag



wieder herausnahm, da das Kochen am Schabbat verboten war. Die bekannteste dieser Speisen war der Tscholent, ein Eintopf aus Bohnen, Gerste, Fleisch und Kartoffeln (Abb. 3). In Süddeutschland war das Schalet genannte Gericht eine süße Speise, während das Pendant zum osteuropäischen Tscholent die aus Reis, Bohnen oder Erbsen zubereitete „gesetzte Suppe“ war. Süddeutsche Juden nannten ihr Schabbatbrot nicht „Challe“, sondern „Barches“.

#### Heinrich Heine und die jüdische Küche

Heinrich Heine verewigte in seinem Gedicht „Prinzessin Sabbat“ den Schalet für den deutschen Literaturkanon:

Schalet, schöner Götterfunken,  
Tochter aus Elysium!  
Also klänge Schillers Hochlied,  
Hätt er Schalet je gekostet.

Schalet ist die Himmelspeise,  
Die der liebe Herrgott selber  
Einst den Moses kochen lehrte  
Auf dem Berge Sinai,



**Abb. 4:** Der einzige koschere McDonald's außerhalb Israels existiert seit 1999 in Buenos Aires. In Israel gibt es seit den 1990er Jahren zahlreiche McDonald's Restaurants, von denen nur einige kosher sind. Andere dagegen servieren Cheeseburger und haben auch am Samstag geöffnet. In allen israelischen McDonald's Restaurants wird das Fleisch auf dem Holzkohlegrill zubereitet.

Völker werden sich alsdann mit neuem Appetit in ihren Schoß hindrängen.“ (Paul Peters „Prinzessin Sabbat: Über Juden und Judentum bei Heinrich Heine“, 2. Aufl., Philo, Bodenheim 2002, S. 331)

### Koschere Küche heute

Wie ist es heute um die religiösen Speisevorschriften bestellt? Die koschere Küche hat nach dem Zweiten Weltkrieg oftmals keine gute Presse gehabt. Die osteuropäisch-jüdische Küche gilt nicht gerade als Schonkost. Viele der traditionellen Speisen sind fett und wahre Cholesterinbomben. Hinzu kommt, dass das koschere Schlachten mitsamt rabbinischer Aufsicht aufwändiger ist und daher die Preise für koscheres Fleisch höher sind als bei anderem Fleisch. Immer weniger

Juden achten auf die Speisevorschriften, so dass es vielerorts kaum noch Konkurrenz unter den koscheren Lokalen gibt, ihre Kundschaft aber auf diese angewiesen ist.

In den letzten Jahren aber haben die koscheren Spezialitätenrestaurants in den Zentren jüdischen Lebens auch außerhalb Israels einen Aufschwung erlebt. In New York etwa können Sie nicht nur die altbewährten koscheren chinesischen Lokale wie „Moshe Peking“ besuchen, sondern auch koschere Sushi und Tempura bei „Shalom Japan“ genießen oder auf einem exklusiven koscheren Bootrestaurant Ihr Entrecote mit Pinot Brut Champagne hinunterspülen. In Paris serviert das Spezialitätenrestaurant „Osmose“ französische Foie gras statt der traditionellen gehackten Hühnerleber. Vor der eigenen Haustür geht es da bodenständiger zu: Im einzigen koscheren Restaurant in München, dem „Einstein“ im Jüdischen Gemeindezentrum, wird neben den traditionellen jüdischen Gerichten aus Osteuropa und Nordafrika auch Leberkäs angeboten. Streng kosher natürlich und unter rabbinischer Aufsicht – doch den Unterschied merkt man nur, wenn man genau hinsieht (Abb. 4).

Wo der Allerhöchste gleichfalls  
All die guten Glaubenslehren  
Und die heil'gen Zehn Gebote  
Wetterleuchtend offenbarte.

Schalet ist des wahren Gottes  
Koscheres Ambrosia,  
Wonnebrot des Paradieses,  
Und mit solcher Kost verglichen  
Ist nur eitel Teufelsdreck  
Das Ambrosia der falschen  
Heidengötter Griechenlands,  
Die verkappte Teufel waren.

Bei Heine spielte die jüdische Küche auch nach seiner Konversion zur protestantischen Religion eine wichtige Rolle. Im „Rabbi von Bacherach“ beschreibt er die beste jüdische Garküche, und in der „Disputation“ lässt er seinen Schlemmerphantasien bis hin zu einem kulinarischen Duell der Götter freien Lauf. Christlichen Missionaren gibt er folgenden Hinweis auf den Weg: „... es ist schmerzlicher zu bedauern, daß die christliche Kirche, die dem alten Judentum so viel Gutes entlehnte, nicht auch den Schalet adoptiert habe. Vielleicht hat sie sich dieses für die Zukunft noch vorbehalten, und wenn es ihr mal ganz schlecht geht, wenn ihre heiligsten Symbole, sogar das Kreuz, seine Kraft verloren, greift die christliche Kirche zum Schaletessen, und die entwischten

### DER AUTOR

**Michael Brenner** ist Professor für Jüdische Geschichte und Kultur an der LMU München und ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Zuletzt publizierte er die „Kleine Jüdische Geschichte“ (2008).

Antike

# Von Festmählern und Kannibalismus

Das gemeinsame Essen im griechischen Drama.

VON MARTIN HOSE

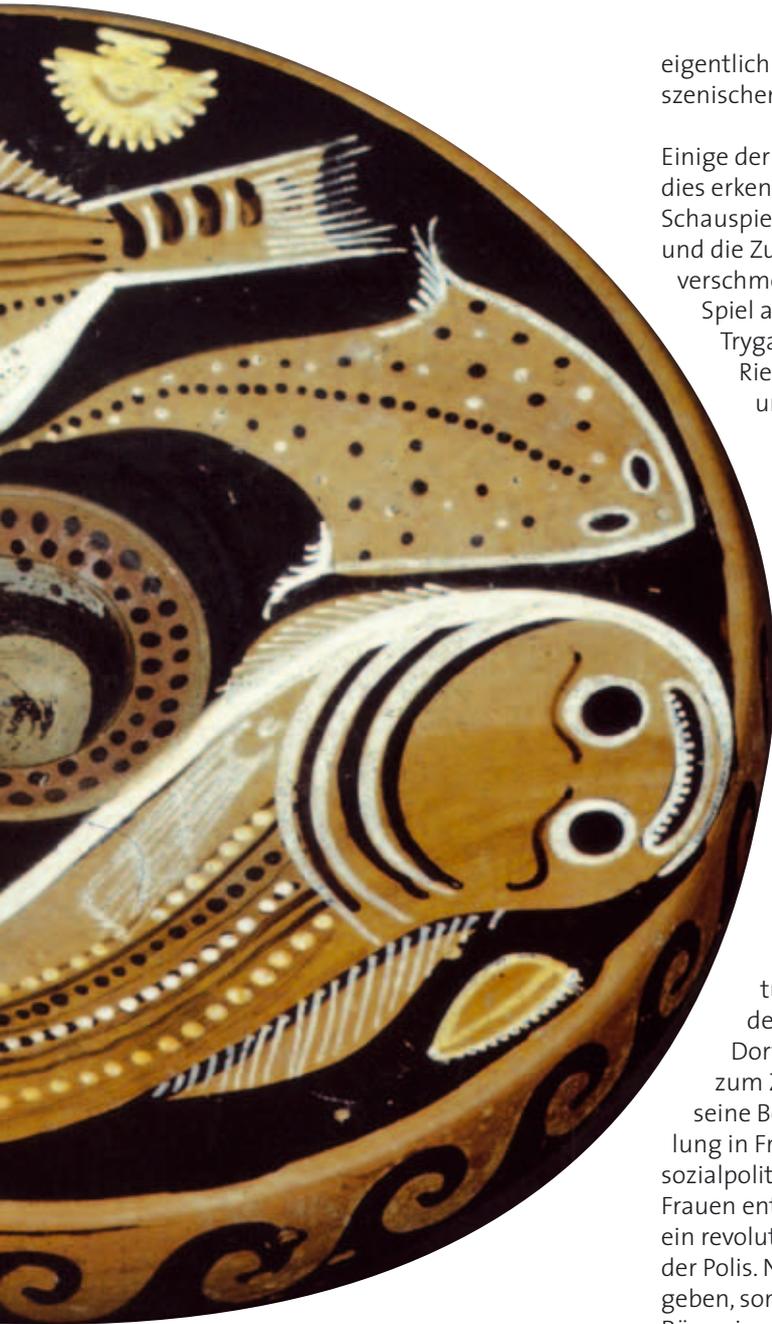
DIE KULTURWISSENSCHAFTEN haben in den letzten zwei Dezennien intensiv herausgearbeitet, dass sich mit dem Essen nicht nur Ernährung und Gesundheit des Individuums verbindet, sondern dass im Akt des Essens das soziale Verhalten des Menschen prägnant enthalten ist. Insofern Essen daher soziales Handeln bedeutet, gewinnt die literarische Darstellung von Essen grundsätzliche Bedeutung für eine Kultur. Denn Schriftsteller oder Dichter greifen in ihren Schilderungen auf die das Mahl tragenden Regelsysteme ihrer Gesellschaft zurück und nutzen die Situation gemeinsamen Essens, um Störungen zu thematisieren, die weit über das Essen hinausgreifen und strukturelle Phänomene der Kultur offen legen. Dies gilt in besonderem Maß für vormoderne Kulturen, in denen sich aufgrund der Produktionsbedingungen für Nahrung und dem hohen Aufwand ihrer Zubereitung um das Mahl ein breiter Kranz religiöser und sozialer Bräuche legt. In der griechischen Kultur hat dies zu einer entsprechenden Reflexion in verschiedenen literarischen Formen geführt. Aus den Texten wird nicht nur die hohe soziale Bedeutung des Mahls deutlich, es entwickelt sich auch das Mahl selbst zum literarischen Motiv. Dies soll im Folgenden am Beispiel von Komödie und Tragödie, die das Motiv des Essens durchaus unterschiedlich verwenden, erläutert werden.

## Essen und Trinken in der Komödie

Zunächst zur Komödie, die strukturell mit Essen (und Trinken) in besonderer Weise verbunden ist; denn die Komödien des Aristophanes erweisen, dass die Handlung einer Komödie stets auf ein Festmahl zustrebt. Typischerweise geht es in ihr darum, dass der „komische Held“ Anstoß nimmt an einer Gegebenheit der realen Welt (Krieg, einzelne Politiker oder die Prozesssucht in Athen). Er findet einen ebenso genialen wie phantastischen Weg, das, was ihn stört, zu beseitigen, und richtet eine neue, vielleicht nur partiell geltende, aber

doch „ideale“ Welt ein, die von der alten Umwelt teils kritisch, teils neugierig besucht wird. Am Ende hat sich das Neue durchgesetzt, und ein Fest (mit einem Essen) beschließt das Stück. Freilich wird das Fest nicht szenisch dargestellt, sondern nur sprachlich evoziert, wahrscheinlich weil für Zuschauer das kulinarische Erlebnis deutlicher erfahrbar ist, wenn es nicht dargestellt, sondern erzählt wird. Zahlreich sind die Fragmente aus Komödien, die von Speisen berichten, die dem Zuschauer den Mund wässrig machten. So gibt ein Fragment aus einer Komödie des Alexis (Frg. 192) ein Rezept für Kuttelfisch: „Kuttelfisch im Wert von drei Drachmen: ich schneide die Tentakel und die Flügel ab und koche sie. Den Rest des Körpers zerschneide ich in viele Würfel, reibe sie mit zermahlenem Salz ein und brate sie an, während die Gäste bereits zu essen begonnen haben, und trage sie heiß auf.“





eigentlich zum Spiel, sondern liegt außerhalb der szenischen Darstellung.

Einige der Aristophanischen Komödien lassen dies erkennen, wenn sich am Schluss Chor und Schauspieler zu einem fröhlichen Zug verbinden und die Zuschauer auffordern, mitzuziehen. So verschmelzen am Ende des „Friedens“ die am Spiel aktiv wie passiv Beteiligten. Der Bauer Trygaios ist in diesem Stück mit einem

Riesenmistkäfer in den Himmel geflogen und hat die Friedensgöttin befreit. Damit kann nun auf der Erde wieder Friede und Eintracht herrschen. Trygaios soll Opora, die personifizierte Göttin der Fülle, heiraten. Die Hochzeit beschließt das Stück. Ein Wechselgesang zwischen Held und Chor feiert das Ereignis, am Ende lädt Trygaios Chor und Zuschauer ein: „Lebt wohl, lebet wohl, und wenn Ihr, Männer, jetzt mit mir zieht, Spendier ich euch Kuchen!“

Das Stück kulminiert also in einem gemeinsamen Festzug von Chor, Schauspielern und Publikum zu einem Festschmaus.

Differenzierter gegenüber dieser altertümlichen Technik eines abschließenden Festmahls sind die „Ekklesiazusen“. Dort macht Aristophanes das Festmahl zum Ziel der Handlung – und modifiziert seine Bedeutung, indem er eben diese Handlung in Frage stellt. Im Stück wird ein kühnes sozialpolitisches Experiment durchgeführt: Die Frauen entmachten die Männer und entwickelten ein revolutionäres Programm zur Umgestaltung der Polis. Nicht mehr einzelne Haushalte soll es geben, sondern nur noch einen einzigen, für alle Bürgerinnen und Bürger gemeinsam. Damit ist ein radikaler Sozialismus etabliert. Man sieht, wie ein den neuen Gesetzen treuer Bürger seine Habe verallgemeinern will und seine Ablieferungspflicht erfüllt. Diese Bereitschaft zum Sozialismus wird kontrastiert mit der Haltung eines anderen Atheners, der nachdenklich auftritt: „Ich soll meine Sachen abliefern? Da wäre ich ja besessen, ein Mann, der fast keinen Verstand besitzt. Nein, beim Poseidon, niemals, ich will das zuerst mehrmals prüfen und dann sehen.“

Im Dialog zwischen dem Sozialismus-Skeptiker und dem Ablieferungsbereiten wirft der Letzgenannte dem Ersten vor, sich nicht den Gesetzen zu fügen, der Erste dem Anderen Torheit. Er wolle abwarten und sich so lange wie möglich der Ablieferung widersetzen. Da erscheint eine

**Fische waren die Delikatessen der Griechen. Zackenbarsch, Seeteufel, Rochen und drei verschiedene Muschelarten auf einem apulischen Fischteller. Mitte 4. Jhdt. v. Chr., Privatsammlung.**

Ferner dürfte bei der Fokussierung auf ein Festmahl auch die dunkle Entstehungsgeschichte der Komödie eine Rolle spielen: Sie hat sich aus rituellen Umzügen mit Verkleidung und Verspottung entwickelt, an deren Ende ein Volksfest stand, auf dem sich die Teilnehmer eines Zuges mit den von ihnen Verspotteten und Zuschauern zu einer umfassenden Festgemeinde verbanden. Das Ende eines Stückes bildet daher eine Grenzlinie zwischen Aufführung und Fest der Gemeinschaft; das Fest gehört nicht mehr

Heroldin, die zu einem öffentlichen Schlemmermahl einlädt. Plötzlich ist der Skeptiker verwandelt: „Dann will ich mal hinmarschieren. Was soll ich hier stehenbleiben, wo das doch der Beschluß der Stadt ist?“ (Übers. Holzberg). Zum Erstaunen des Abliefernden ist er nun bereit, sich zu fügen und zu essen.

Das traditionelle Schlussmahl der Komödien-Festgemeinde ist hier umgewandelt in einen Bestandteil des Stückes, es ist das Mahl, durch das sich die „sozialistische Polisgemeinschaft“ konstituiert und den Vollzug des kühnen Programms symbolisiert. Wenn in so unterschiedlicher Weise auf dieses Mahl reagiert wird, einerseits Bürger bereit sind, dafür auf ihren Besitz zu verzichten, andererseits andere Bürger eben nicht auf ihren Besitz verzichten, aber dennoch an den Segnungen des Komödien-Sozialismus teilhaben wollen, so ist das Scheitern des Plans angedeutet: Der individuelle Eigensinn wird sich als stärker als der Gemeinsinn erweisen. Dies ist die Botschaft der „Ekklesiastusen“, auch wenn das Scheitern des Sozialismus nicht ausgespielt wird.

**Die Rache am Unmenschlichen: Thyestes und sein Sohn Aigisthos haben Atreus ermordet. Apulische Amphora, Mitte 4. Jhd. v. Chr., Museum of Fine Arts, Boston.**

### Das Mahl in der Tragödie

Anders erscheint die Bedeutung des Essens in der Tragödie. Durchmustert man die erhaltenen Tragödien der attischen Dichter Aischylos, Sophokles und Euripides, so ist der Befund erstaunlich: Im gesamten Corpus wird nicht gegessen, d. h. sowohl eine auf der Bühne inszenierte wie auch eine berichtete Mahlzeit fehlt. Dies ist sonderbar, aber erklärlich. Denn wenn das Mahl der Ort von Gemeinschaft ist, die Tragödie im Kern aber das Scheitern von Gemeinschaft zum Thema hat, müsste die Darstellung oder die Schilderung von Mahlzeiten unter dem Zeichen einer gestörten Gemeinschaft stehen. Essen, so wäre zu folgern, ist dann in der Tragödie Ausdruck von Pervertierung (und daher als Motiv eher selten verwendet). Ja, diese Pervertierung ließe sich durch das Wesen der Tragödie näher bestimmen, wenn das in die Tragödie überführte Opferritual (Tragödie als Gesang zum Opfer eines Bocks) als Instrument zu sehen ist, mit dem der Mensch das Erlebnis des Tötens zu bewältigen versucht. Denn dann gehörte das Verspeisen des toten Tieres ja zum Ritual und eine Störung bzw. Pervertierung



läge in der Hauptsache vor, wenn das Verhältnis zwischen Opfer- d. h. Mahlgemeinschaft und Opfertier gestört ist. Die denkbar größte Störung müsste die Mechanik bzw. die Lizenzen des Tötens und Essens betreffen, also wenn die Mahlgemeinschaft tötet, was sie nicht töten darf, und isst, was sie nicht essen darf. Da der Mensch von Natur aus eine Hemmung besitzt, seine Artgenossen zu töten und die Tragödie von der Überschreitung dieser Hemmung handelt, liegt es nahe, bei einem gestörten Mahl in der Tragödie die Transgression der zweiten großen natürlichen Hemmung des Menschen anzusetzen, nämlich Artgenossen zu verspeisen. Dass dem so ist, lässt sich zeigen.

### Die größte denkbare Untat

Nur wenige Mythen schildern kannibalische Mähler. Offenbar war in der antiken Kultur ein solches Mahl eine Denkfigur, die man als so fundamental die Grundlagen der menschlichen Gemeinschaft erschütternd empfand, dass man sie nur in Ausnahmen thematisierte: Ausnahmen, die nicht einzelne Werte der griechischen Kultur diskutierten, sondern eine radikale Infragestellung von Kultur über-



haupt bedeuteten. Eine solche Ausnahme ist der Thyestes-Mythos, der in Gestalt einer Tragödie Senecas erhalten ist und einen besonders schrecklichen Teil des Atriden-Sagenkreises behandelt. Der Mythos erzählt, wie sich König Atreus von Mykene an seinem Bruder Thyestes, der ihn einst stürzen wollte, dadurch rächt, dass er ihn zu einem Versöhnungsmahl einlädt, bei dem er ihm dessen eigene Kinder als Speise vorsetzt.

Senecas Version bietet neue Akzente, da sein Atreus ein König ist, der in steter Furcht vor Sturz und Attentat lebt und im verbannten Bruder eine Gefahr für die eigene Sicherheit sieht – hier sind die Erfahrungen des Prinzipats und der unerträglichen Herrschaft eines Caligula verarbeitet. Atreus' Hof erscheint als ferner Spiegel des römischen Kaiserhofs. Weiter zeigt der Senecanische Text die für die Kaiserzeit typische Rhetorisierung, die die für die Kultur der Zeit bezeichnende Betonung von Grausamkeit in die Tragödie durch Figuren der (Über-)Steigerung überführt. So betont Atreus bei der Planung seiner Rache selbst:

„Monströses brütet meine Seele aus.  
Perfides, Niegesehenes  
Fern aller Menschennatur, entringt sich meinen Händen“ (V. 267/8, Übers. Grünbein).

Die Suche nach einer solchen Tat führt Atreus auf den Plan des kannibalischen Mahls, das er so als die größte denkbare Untat definiert. Damit einher geht die Perversion der sozialen Konstellation des Mahls: Atreus ruft Thyest zu einem Versöhnungssessen, also einer Mahlzeit, die durch die Aussöhnung eine Perspektive auf die Zukunft eröffnen soll. Doch wenn Thyest seine eigenen Söhne isst, verspeist er damit genealogisch betrachtet, seine eigene Zukunft. Das Mahl vernichtet, was es herstellen soll.

Seneca bietet mit dem „Thyestes“ ein Meisterwerk der Übersteigerung. So inszeniert er nicht nur sprachlich nur das grausige Mahl selbst; auch die Vorbereitung des Essens wird geschildert. Freilich liegt auch hier eine Perversion zugrunde, die des Opfers: Atreus führt die Söhne des Thyest in einen heiligen Hain und schlachtet sie dort unter Benutzung des Opferrituals wie Opfertiere, um sie anschließend fachgerecht zu zerlegen und zuzubereiten (V. 641–766). Diese Tat stößt selbst die Elemente ab: Die Sonne ändert entsetzt ihren Lauf.

Atreus klärt nach dem Mahl in sadistischer Weise den Bruder über dessen Speisen auf. Während Thyest vernichtet ist, fühlt sich Atreus durch diese ungeheure Tat ins Ungeheure gesteigert:

„Seht mich, den Riesen. Bis zu den Sternen  
reich ich hinauf,  
Kratz mit dem Schädel am Himmel, spuck  
auf die Menschheit.  
Jetzt erst weiß ich, was Herrschaft ist, nun  
gehört mir der Thron.  
Ihr seid entlassen, Götter. Wozu beten? Ich  
bin am Ziel“ (V. 885–889).

Der Mensch, so lautet die Botschaft des Stückes, kann sich sogar über die Götter erheben – aber durch Schreckenstaten, nicht etwa durch Güte. Dass er in der Lage ist, die Mahlzeit, also die Einrichtung, in der er seine physische Fortexistenz mit seiner Einbindung in der Gemeinschaft sichert, zu einer Einrichtung kompletter Zerstörung von Gemeinschaft und Fortexistenz umzufunktionieren, ist ein trauriger Triumph. Doch zeigt dies in radikaler Zuspitzung, wozu der Mensch im Negativen fähig ist. Dass die griechisch-römische Literatur eine solche Botschaft nur dosiert zu sich nehmen wollte, ist verständlich. Dass sie sie überhaupt formulieren konnte, zeichnet sie aus.

#### DER AUTOR

**Prof. Dr. Martin Hose** hat den Lehrstuhl für Griechische Philologie an der LMU München inne. Seit 2001 ist er ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte sind das griechische Drama, die hellenistische Dichtung und die griechische Literatur der Kaiserzeit. Er veröffentlichte u. a. eine „Kleine griechische Literaturgeschichte. Von Homer bis zum Ende der Antike“ (1999) sowie „Euripides. Der Dichter der Leidenschaften“ (2008).

# Von der Zellbiologie bis zur Krebsforschung

Wie moderne Methoden der Proteomik die Biologie und Medizin verändern werden – der Träger des Schelling-Preises 2010 berichtet aus der aktuellen Proteinforschung.

VON MATTHIAS MANN

IN ALLEN LEBEWESEN ist die genetische Information in langen Ketten von Nucleotidsäuren gespeichert. Diese Information der Erbanlage (normalerweise die DNS des Organismus) wird übersetzt in Eiweißketten, die aus Aminosäuren bestehen. Diese auch Proteine genannten Moleküle sind die eigentlichen Akteure der Zelle. Sie führen praktisch alle Aufgaben aus: die chemischen Reaktionen, die der Zelle Energie liefern, die Kommunikation in der Zelle und zwischen Zellen, den Aufbau der Zellstruktur und vieles mehr. Deshalb sind Proteine von zentraler Bedeutung für die Funktion der Zelle. Krankheiten manifestieren sich fast immer als Störungen bestimmter Proteinfunktionen.

**Abb. 1: Mitglieder der MPI-Forschungsgruppe analysieren Proben am Massenspektrometer.**



## Das Prinzip der Massenspektrometrie

Während es für die Analyse der DNS schon lange äußerst effektive Methoden gibt, war das für Proteine lange Zeit nicht der Fall. Dies hat sich aber glücklicherweise durch den Einsatz der Massenspektrometrie geändert. Dabei werden Moleküle mit einer Ladung versehen und verdampft, sodass man sie mittels elektrischer Felder im Vakuum des Massenspektrometers messen kann. Allerdings konnte man dieses Prinzip früher nicht auf Proteine anwenden, da diese beim Erhitzen oder Aufladen zerfallen würden. Vor etwa 25 Jahren gelang es meinem Doktorvater, John Fenn von der Yale Universität, das Problem elegant zu umgehen. Sein Konzept war es, die Proteine in einer Flüssigkeit durch eine geladene Nadel zu pumpen. An der Nadelspitze wird die Flüssigkeit durch das elektrische Feld in kleine Tropfen zerstäubt. Diese verdampfen schnell und lassen die Proteine in geladener Form und unbeschädigt zurück. Fenn erhielt für dieses „Elektrospray-Prinzip“ 2002 den Nobelpreis für Chemie.

## Proteomik: Analyse aller Proteine in einer Probe

Die Elektrospray-Ionisation ist heute eine der Hauptgrundlagen der systematischen Analyse der Proteine in einer biologischen Probe etwa von Zellen, Geweben oder auch im Blut. Allerdings mussten noch viele weitere Hürden genommen werden, damit dieses Proteomik genannte Gebiet entstehen konnte. Unter anderem genügt es nicht, nur die Masse eines Proteins zu bestimmen. Um die Proteine zu identifizieren, werden sie vielmehr mit Hilfe eines anderen Proteins in kürzere Stücke zerlegt, die Peptide genannt werden. Von diesen Peptiden wird im Massenspektrometer nicht nur die Masse gemessen, sondern sie werden auch durch Kollisionen mit Gasmolekülen zertrümmert. Diese doppelte Massenspektrometrie („Tandem Massenspektrometrie“) dient dazu, die Reihenfolge der Aminosäuren im Peptid zu bestimmen, was es wiederum dem Computer ermöglicht, das Peptid in einer riesigen Datenbank zu identifizieren, in der alle menschlichen Proteinsequenzen gespeichert sind. Dazu hat unsere Forschungsgruppe sehr

leistungsfähige Algorithmen entwickelt, die Millionen von Fragmentierungsspektren mit hoher Genauigkeit den entsprechenden Peptidsequenzen in der Datenbank zuordnen und damit die Proteine in der Probe bestimmen.

Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld in der Proteomik ist die bestmögliche Probenvorbereitung. Früher war es z. B. sehr schwer, die besonders wichtigen Proteine in der Plasmamembran der Zelle zu messen, die den Kontakt der Zelle mit der Außenwelt herstellen. Dieses Problem hat u. a. unsere Gruppe durch die Entwicklung von effektiven biochemischen Methoden gelöst.

Eine besondere Herausforderung in der Proteomik stellt die Komplexität der Proteine dar. Ein typisches Proteom einer menschlichen Zelle besteht aus mehr als 10.000 verschiedenen Proteinen, die alle auf einmal gemessen werden sollen. Außerdem kommen einige Proteine in millionenfach geringerer Menge als andere vor. Aus diesen Gründen dachten viele, dass die Analyse eines gesamten Proteoms unmöglich wäre. 2008 beschrieb unsere Gruppe jedoch – unter Benutzung modernster Technologien – das erste vollständig erfasste Proteom, und zwar das der Bäckerhefe, eines vielbenutzten Modellorganismus in der Forschung. Zur Zeit sind wir dabei, ein erstes Gesamtproteom einer menschlichen Krebszelllinie zu bestimmen.

### Wo kommt die Proteomik zum Einsatz?

Die Technologien der Proteomik lassen sich äußerst breit einsetzen. Bisher hat die Proteomik am meisten zur biologischen Grundlagenforschung beigetragen, etwa zur Aufklärung von verschiedenen subzellulären Strukturen. Mit biochemischen Methoden kann man z. B. die Mitochondrien, die „Kraftwerke der Zelle“, anreichern und dann mit Hilfe der Proteomik deren Proteine bestimmen. Eine weitere Zellstruktur, die mit Hilfe der Proteomik kartiert wurde, sind die Zentrosomen. Diese eleganten Strukturen organisieren die Teilung der Zelle. Viele der Proteine, die unsere Gruppe in den Zentrosomen identifizierte, wurden später von Genetikern als verantwortlich für Ziliopathien, eine Gruppe von Erbkrankheiten, ausgemacht. Die Zentrosomen spielen also eine wichtige Rolle in diesen Krankheiten.

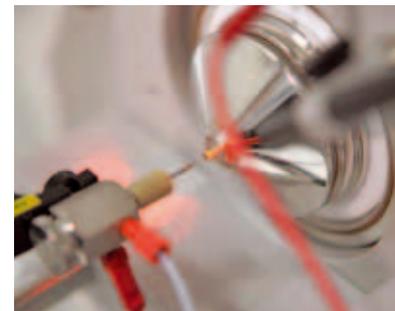
Ein weiterer zentraler Einsatzbereich der Proteomik ist die Messung und Quantifizierung von Proteinmodifikationen. Proteine sind nämlich nicht nur lange Ketten von Aminosäuren. In der Zelle werden sie vielmehr von anderen Proteinen modifiziert. Die Proteingruppe der Kinasen verleiht bestimmte andere Proteine mit einem

Phosphat an genau definierten Stellen. Diese Phosphorylierungsstellen sind oft äquivalent zu „An- oder Ausschalten“ des Proteins. Wenn sich die Zelle teilen soll, werden viele Proteine, die an diesem komplizierten Prozess beteiligt sind, von Kinasen angeschaltet. Daraus erklärt sich auch unmittelbar, warum viele Kinasen direkt an der Krebsentstehung beteiligt sind. Falls nämlich die Proteine im angeschalteten Zustand – also phosphoryliert – verbleiben anstatt durch sog. Phosphatasen wieder ausgeschaltet zu werden, teilt sich die Zelle immer weiter: Es liegt ein Tumor vor. Die Massenspektrometrie ist die beste Methode, diese Modifikationen der Peptide zu messen, da diese sich als Massenveränderungen manifestieren. Während man bis vor ein paar Jahren die Proteinmodifikationen, wenn überhaupt, nur vereinzelt messen konnte, ist es heute möglich, tausende dieser Modifikationen in einem einzigen Experiment zu bestimmen.

Unsere Gruppe ist gerade dabei, die neuen Möglichkeiten gezielt auf die Krebsentstehung anzuwenden. Wir haben Methoden entwickelt, mit denen wir Tumormaterialien direkt aus Gewebearchiven analysieren können. Dabei zeigte sich, dass das Aktivitätsmuster der Proteine in diesen Gewebearchiven anscheinend vollständig erhalten bleibt. Wir bringen deshalb jetzt die Proteombefunde (die Menge und Modifikationen von tausenden von Proteinen) mit dem ja schon bekannten weiteren Krankheitsverlauf der Patienten in Verbindung. Vielleicht gelingt es uns so, die Patienten in bestimmte Gruppen zu unterteilen. Beim Brustkrebs wäre es z. B. sehr wichtig zu wissen, ob in einem gegebenen Fall nur eine Operation durchgeführt werden sollte oder ob das Proteinprofil des Tumors eine zusätzliche Chemotherapie indiziert. Desgleichen wäre es sehr hilfreich, gezielt die Prostatakrebsfälle zu identifizieren, in denen eine Operation eventuell eine Metastase verhindern kann. Allerdings steht die Proteomik hier noch ganz am Anfang, und es werden wahrscheinlich noch Jahre vergehen, bis sie in der Klinik eingesetzt werden wird.

Heute ist die Proteomik aus der Biologie und der Biomedizin nicht mehr wegzudenken. Sie stellt auch ein Bilderbuchbeispiel der erfolgreichen Grundlagenforschung im Gegensatz zur gezielten Forschung dar: Als ich in den 1980er Jahren die physikalischen Prinzipien der Elektrospray-Ionisation erforschte, hätte niemand geglaubt, dass diese Technologie vielleicht einmal die Zellbiologie oder sogar die Krebsforschung entscheidend bereichern würde!

**Abb. 2: Die mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Elektrospray-Ionisation macht es möglich, die Massenspektrometrie auf Proteine anzuwenden.**



### DER AUTOR

**Prof. Dr. Matthias Mann** ist Direktor am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried und Leiter der Forschungsgruppe „Proteomics und Signaltransduktion“. Für seine innovativen Arbeiten zur Technologie in der Biomedizin, Biotechnologie, Funktionellen Genomik und Proteomik erhielt er am 4. Dezember 2010 den Schelling-Preis der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

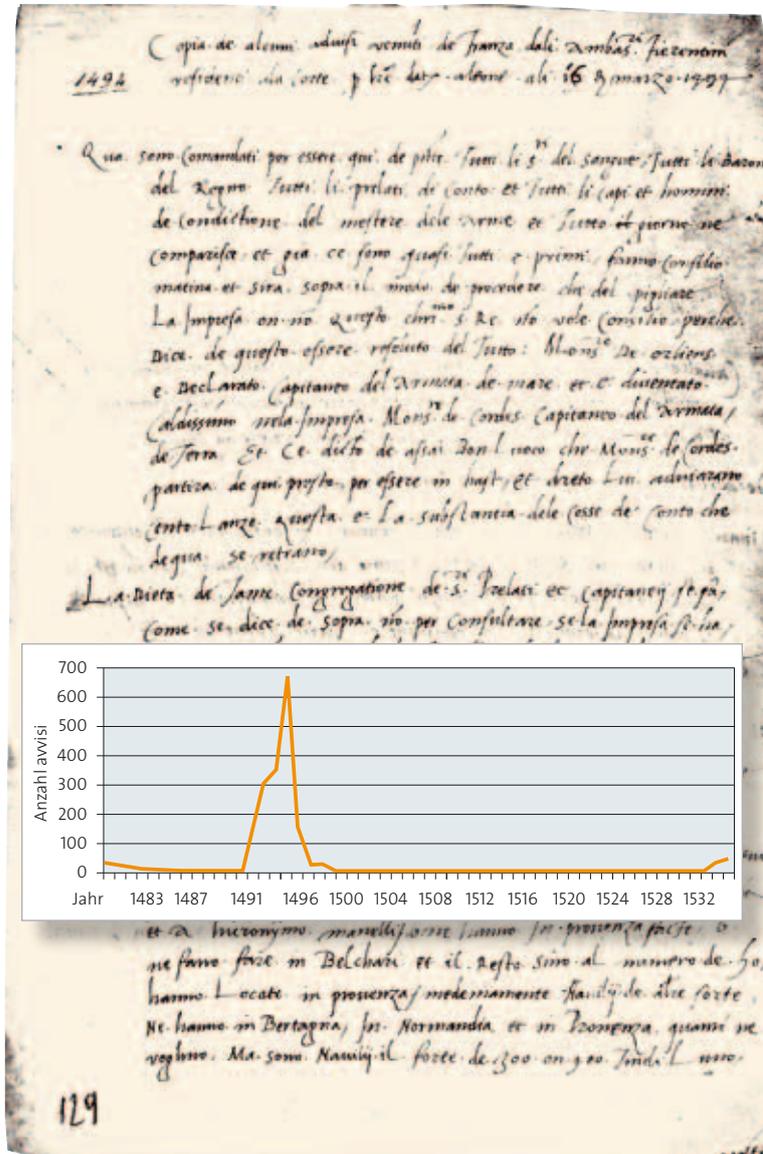
# Machiavellismus gegen Gottesgesetz

Politische Planung in der Renaissance –  
Geänderte Weltwahrnehmung durch  
Zeitungen – Religionskriege im Nachbarland:  
eine preisgekrönte Arbeit zum langen  
16. Jahrhundert.

VON CORNEL ZWIERLEIN

DIE STUDIE „Discorso und Lex Dei“ verfolgt ein komplexes Set von Fragestellungen, um zu einem kommunikationshistorisch neu fundierten Verständnis des Verhältnisses von Religion und Politik im langen 16. Jahrhundert zu gelangen. Neuzeitliche Politik unterscheidet sich offenbar gegenüber mittelalterlicher insbesondere durch einen epistemischen Bruch: Sie ist zunehmend eine Politik der entscheidungsbezogenen, methodisierten empirischen Situationsanalyse, ist schrift- und gutachtengestützt und zeichnet sich durch die Denk- und Praxisform des Projekts aus. Dass dies das Hauptvermächtnis der Florentiner Politikkultur der Renaissance war und dass Machiavelli so auch zunächst als Erfinder und Verbreiter dieser Politik-Methode zu verstehen ist – nicht als ein Autor republikanischer oder pro-monarchischer Inhalte – ist eine der Grundthesen.

Politik versteht sich in der italienischen Spätrenaissance um 1500 zunehmend nicht als Tugendlehre, sondern als Entscheidungsfindungs-Kunst und -Wissenschaft: Hierfür steht „Discorso“: Der Begriff konnte damals sowohl die Geisteshaltung (*discorrere* – „Empirische Analyse“) wie das humanistische Text-Genre (begründet 1532 mit Machiavellis *Discorsi*) wie das politische Gutachten meinen, das Regierungsberater zur Vorbereitung einer Entscheidung vortragen oder einreichen. Viele solcher handschriftlicher Gutachten sind uns überliefert, oft wurden sie von professionellen Kopisten weiterverbreitet. Sie antworteten auf konkrete Fragen: Soll in den Krieg eingegriffen werden? Ist Neutralität zwischen zwei Parteien erstrebens-



Eine „lettera di avvisi“ von 1494 und der sprunghafte Anstieg solcher kopierter Nachrichtenbriefe im Archivio di Stato di Modena 1494–1500. Ab 1530/40 setzt dann das professionelle, proto-journalistische Verfassen und Kopieren solcher Nachrichten als „avvisi“ ein.

wert? Auf welche Weise sollen Söldnertruppen finanziert werden? – Es geht nicht um Fragen wie die, ob der anstehende Krieg gerecht sei, ob es nach der HI. Schrift oder anderen Normen erlaubt sei, dies oder jenes zu tun; es sind also keine normativ argumentierenden Gutachten mehr, wie sie im Mittelalter gängig waren. Machiavellis Methode, aus historischen Beispielen Regeln zu generieren, um die Gegenwart zu analysieren und die Zukunft zu planen, ist mit dieser Konzentration von Politik auf das Fällen von Entschei-

dungen verbunden: Die Geschichte wird als Ansammlung von Fällen begriffen, als Speicher von Kausalitätsverhältnissen. Machiavelli ist hier also Begründer einer inhaltsneutralen Methode. Er steht für die Methodisierung von Empirie selbst im neuen politischen Feld, das durch die interterritoriale diplomatische Kommunikation in Italien entstanden war.

### Ein kommunikativer Schock

Warum entstand dieser Discorso-Denkrahmen gerade jetzt? Die Antwort gibt eine kommunikationshistorische Analyse des Übergangs vom 15. zum 16. Jahrhundert in Italien: Die serielle diplomatische Kommunikation mittels *dispacci* (Depeschen) erfuhr mit Einfall der französischen Armee 1494 nach Italien eine Art kommunikativen Schock. Der kopieweise Austausch zwischen den Staaten erhöhte sich auf einmal um ein – anhand archivalischer Überlieferung – messbar Vielfaches, weil nun die vorherigen Regeln von Geheimhaltung und Kooperation aufgrund der neuen Mächtepräsenz durcheinandergeworfen wurden. In dieser Situation wurde das schon länger geübte Kopieren von nicht geheimen, aber doch für den Nachbarn wertvollen Nachrichten („lettere di avviso“) professionalisiert und einem „Outsourcing“ unterzogen: Die Diplomaten schrieben nicht selbst, sondern ließen die Nachrichten fortan abschreiben. Hieraus entstanden die handschriftlichen Zeitungen, die „avvisi“ (im deutschen Sprachraum sind die „Fuggerzeitungen“), die von Schreibern und Proto-Journalisten kopiert und verbreitet wurden. Die gegenwärtige Situation wurde so stetig neu geschrieben, „Gegenwart“ neu definiert und damit das Verhältnis der Zeithorizonte zueinander: Der neuzeitliche Gegenwartshorizont entstand als Stimulanz für ein reflexiv-empirisches Verhältnis zur Welt. Er stimulierte gerade diejenigen, die als Politiker, Sekretäre, Textspezialisten an der Produktion und Rezeption dieser gegenwarts- und nahzukunftsfixierten Welt-Repräsentation beteiligt waren: wie Machiavelli selbst.

Der Vergleich mit der Situation in Südwestdeutschland zeigt die kommunikationshistorischen Unterschiede und, tendenziell anders als in Italien, die Konkurrenz dreier Denkrahmen: Der neuzeitliche Discorso-Denkrahmen und -Politikstil dringt zwar schon ein, daneben steht aber weiter das ältere Prozedieren in den Formen der Reichsnormativität. Und gerade in der calvinistischen Kurpfalz ist der Denkrahmen religiöser

### Literatur

Cornel Zwierlein: *Discorso und Lex Dei. Die Entstehung neuer Denkrahmen im 16. Jahrhundert und die Wahrnehmung der französischen Religionskriege in Italien und Deutschland* (= Schriftenreihe der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Bd. 74), Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2006, 900 S., 4 Abb., 10 Grafiken und 6 Tab., 134,00 Euro, ISBN 978-3-525-36067-5.

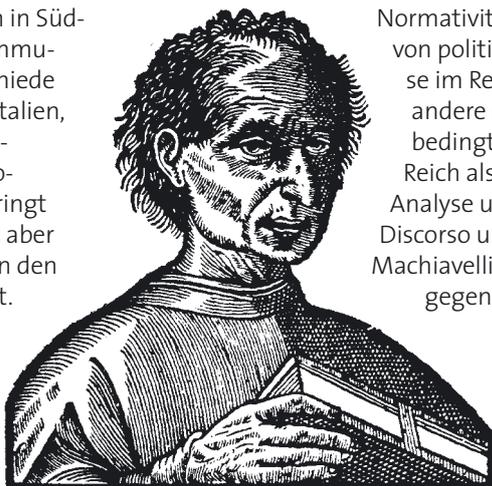
Normativität auch im Politikbereich gut greifbar, der hier mit „Lex Dei“ benannt ist. So, wie in Italien die Bartholomäusnacht als Befreiung von der Bedrohung durch einen hugenottischen Einfall gefeiert wurde, so deuteten sie die Calvinisten im Reich umgekehrt als Fanal einer katholischen Verschwörung: Bedeutsam ist aber neben diesen Inhalten die Form der Wahrnehmungen und Analysen. Dazu steht in einem Korrelationsverhältnis, dass die mediale Situation im deutschen Südwesten eine ganz andere war: In Deutschland war man gleichsam vom Pergament- direkt ins Druckzeitalter gesprungen, während im romanischen Südeuropa erst mit aller Finesse das Potential der Papierkommunikation ausgereizt wurde. Dies führte zu einer anderen Gemengelage in der Repräsentation von „Welt“, von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Es gab viel weniger als in Italien einen ausdifferenzierten kommunikativen Bereich, in dem ständig-stetige Gegenwartsnarration betrieben wurde, und die *avvisi* wurden von den Fuggern um 1550 als handschriftliche Zeytungen zwar transferiert, und auf ihnen baute zwar die Entstehung der ersten gedruckten Periodica zwischen 1583 und 1605 auf: Aber anders als in Italien war dieses Medium nicht ein Supplement zu einer schon komplett ausgebauten interterritorialen Gesandtschaftsdiplomatie, sondern es fungierte gleichsam als Surrogat für eine solche, es war für viele deutsche Politiker der einzige, plötzlich verfügbare Blick in die europäische Gesamtpolitik. Und so erscheint es plausibel, dass die so ganz andere, zwischen neuzeitlichem Empirismus, mittelalterlich herkömmlicher Reichsnormativität und politico-theologischer

Normativität schwankende Form von politischer Gegenwartsanalyse im Reich auch durch die ganz andere mediale Grundsituation bedingt war. So standen sich im Reich als Denkrahmen politischer Analyse und Entscheidungsfindung Discorso und Lex Dei, methodischer Machiavellismus und Gottesgesetz gegenüber.

### DER AUTOR

*Prof. Dr. Cornel Zwierlein ist Juniorprofessor für Umweltgeschichte an der Ruhr-Universität Bochum. Am 4. Dezember 2010 erhielt er den Max Weber-Preis der Bayerischen Akademie der Wissenschaften für sein Werk „Discorso und Lex Dei“. Die Arbeit geht auf eine bei Winfried Schulze und Gérald Chaix in deutsch-französischer Doppelbetreuung (cotutelle) entstandene Dissertation zurück, mit der diese internationale Promotionsform an der LMU München eingeführt worden war.*

Erfinder und Verbreiter einer neuzeitlichen politischen Methode: der Florentiner Niccolò Machiavelli (1469–1527). Titelholschnitt der klandestinen Werkausgabe „(ohne Ort) 1550“, tatsächlich vermutlich um 1630.



Robert Sauer-Preis 2010

# Augmented Reality

Wie kann man heute virtuelle Informationen in die physikalische Umwelt einbetten?  
Einblicke in aktuelle, preisgekrönte Forschungsarbeiten.

VON GUDRUN KLINKER

DER BEGRIFF „Augmented Reality (AR)“ umschreibt die Vision, die physikalische Umwelt mobiler Nutzer dreidimensional mit virtuellen Informationen anzureichern. Dabei werden die Informationen so in die Umwelt eingefügt, dass die virtuellen Objekte physikalisch konsistent mit den realen Objekten koexistieren: Sie haben einen festen Platz unabhängig vom aktuellen Betrachterstandpunkt. Sie verdecken benachbarte Objekte oder werden von diesen verdeckt, sie werfen Schatten und spiegeln sich. Auch die Gesetze der Mechanik (Schwerkraft, gegenseitige Verdrängung) werden simuliert.

## Möglichkeiten der Darstellung

Der prinzipielle Ansatz von Augmented Reality nutzt eine Datenbrille (Abb. 1a). Zwei Monitore und zwei halbtransparente Spiegel sind in der Brille so angeordnet, dass die virtuellen Objekte von den Bildschirmen über die Spiegel in die Augen der Betrachter reflektiert und mit deren Sicht der physikalischen Umgebung vermischt werden. Aktuelle halbtransparente Datenbrillen

sind aber im Vergleich zur Sehfähigkeit des Auges noch nicht gut genug (Auflösung, Sichtbereich). Außerdem scheinen die virtuellen Objekte bei schnellen Kopfbewegungen wegen der zeitlich verzögerten Darstellung im Raum zu „schwimmen“. Deshalb werden auch alternative Darstellungsoptionen untersucht. In opaken Datenbrillen wird das Videobild einer an der Brille befestigten Kamera

als Hintergrundbild für Augmentierungen genutzt. Auch auf mobilen Displays wie Laptops, PDAs und Smartphones wird das Videobild der eingebauten Kamera augmentiert (Abb. 1b). Ein anderer Ansatz projiziert Informationen mit Lasern oder Projektoren direkt auf die physikalischen Oberflächen der Umgebung (Abb. 1c). Des Weiteren werden virtuelle Informationen häufig auch auf stationären Monitoren dargestellt – über dem Videobild einer Kamera in der Nähe des Betrachters (Abb. 1d).

Um virtuelle Objekte ortskonstant in die physikalische Umwelt einbetten zu können, müssen die Pose (Lage und Orientierung) der Datenbrille sowie die Position der Augen hinter der Brille und die Pose aller physikalischen Objekte bekannt sein. Zur Verfolgung (Tracking) der aktuellen Betrachterpose werden diverse physikalische Prinzipien genutzt. Optisches Tracking mit Kameras ist zurzeit am üblichsten. Hierbei wurden zunächst vornehmlich spezielle, leicht erkennbare optische Marker in der Szene platziert. Entweder befinden sich die Marker dabei an festen Stellen, so

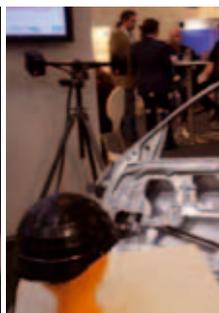
Abb. 1: Verschiedene Darstellungsoptionen für Augmented Reality: in einer Datenbrille (a), auf einem Smartphone (b), projiziert auf physikalische Oberflächen (c), auf einem stationären Monitor (d).



1a



1b



1c

dass sich eine mobile Kamera (z. B. am Kopf des Betrachters) relativ zu ihnen einmessen kann, oder ein oder mehrere Marker sind mobil am Betrachter und anderen Objekten befestigt und werden von einer oder mehreren stationären Kameras verfolgt (s. dazu advanced realtime tracking GmbH, <http://www.ar-tracking.de>). Die aktuelle Forschung befasst sich damit, anstatt der Marker inhärente Szenen- und Objektmerkmale zu verfolgen, wobei gleichzeitig zum Tracking auch eine dreidimensionale Karte aller schon erkannten Merkmale angelegt wird. Zusätzlich zu optischen Ansätzen werden auch andere physikalische Prinzipien wie Inertialmessungen (Beschleunigungsmesser, Gyroskope), mechanische Messungen (Roboterarm), Laufzeitmessungen (Ultraschall, GPS), Feldmessungen (elektromagnetisch, Gravitation, Kompass) und zellenbasierte Funkmessungen (RFID, WLAN) genutzt. Jede Sensormodalität hat Vor- und Nachteile, so dass diverse Ansätze hybrider Sensor Fusion zum Einsatz kommen.

### Interaktion mit virtuellen Objekten

In der augmentierten Welt können Betrachter sowohl mit physikalischen als auch mit virtuellen Objekten interagieren: sie bewegen, drehen und Abstände zwischen Objekten sowie andere Informationen abfragen. Insbesondere bei der Verwendung marker-basierter Trackingmethoden können die Posen physikalischer Objekte zu virtuellen Objekten in Beziehung gesetzt werden (Abb. 1a, 1d). Nun geht es zunehmend darum, geeignete Metaphern für die Objektmanipulation und Systemsteuerung zu entwickeln, die intuitiv verständlich und leicht nutzbar sind.

### Wo kann man Augmented Reality anwenden?

Augmented Reality hat großes Anwendungspotential. Im Fernsehen werden besonders in Sportübertragungen schon heute virtuelle

Informationen (wie z. B. die Entfernung zum Tor) ins Bild eingeblendet. In der Medizin können Chirurgen während einer Operation Überlagerungen vorher aufgenommener Messdaten (CT, MRI usw.) auf dem Patienten sehen. Auch im Bauwesen und in der Fertigungsindustrie, z. B. im Automobil-, Anlagen- und Flugzeugbau, werden schon seit Jahren Methoden entwickelt, um die gesamte Prozesskette von der Planung über die Fertigung bis zur Wartung und Reparatur mit digitalen Informationen vor Ort zu unterstützen (s. z. B. das BMBF-Projekt AVILUS, <http://www.avilus.de>). In letzter Zeit aber ist das öffentliche Interesse an Augmented Reality ganz besonders im Consumerbereich dramatisch gestiegen: Auf Smartphones werden inzwischen diverse Navigationshilfen sowie Spiele angeboten, die auf Augmented Reality beruhen. ■

### DIE AUTORIN

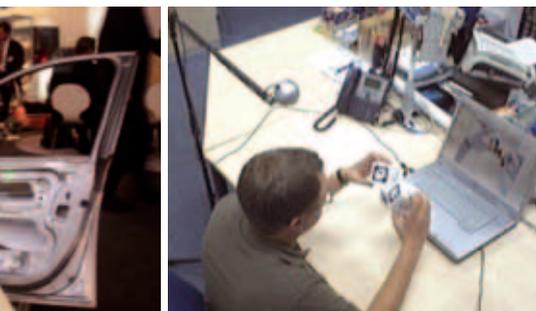
*Prof. Gudrun Klinker, Ph. D. hat seit dem Jahr 2000 die Professur für Augmented Reality an der TU München inne. Zuvor war sie u. a. an der Digital Equipment Corporation in Boston, am European Computer-Industry Research Center und am Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung tätig. Am 4. Dezember 2010 erhielt sie für ihre wissenschaftlichen Leistungen im Bereich der Augmented Reality den Robert Sauer-Preis der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.*

### Links und Literatur

<http://campar.in.tum.de/Chair/ResearchAr>

- T. P. Caudell, D. W. Mizell, Augmented Reality: An Application of Head-Up Display Technology to manual Manufacturing Processes. Proc. Hawaii Int. Conf. on System Sciences, Vol. 2, 659–669, 1992.
- A. Davison, Real-Time Simultaneous Localization and Map-Building with a single camera. Proc. Int. Conf. on Computer Vision, 2003.
- M. Huber, G. Klinker et al., A System Architecture for Ubiquitous Tracking Environments. IEEE and ACM Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality, 2007.
- P. Keitler, G. Klinker et al., Mobile Augmented Reality based 3D Snapshots. 6. Workshop virtuelle und erweiterte Realität der GI-Fachgruppe VR/AR, 2008.
- G. Klein and D. Murray, Parallel Tracking and Mapping for Small AR Workspaces. IEEE and ACM Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality, 2007.
- P. Maier, G. Klinker et al., What do you do when two hands are not enough? Interactive selection of bonds between pairs of tangible molecules. Int. IEEE Symp. on 3D User Interfaces, 2010.
- B. Schwerdtfeger, G. Klinker et al., Using Laser Projectors for Augmented Reality, ACM Symp. on Virtual Reality Software and Technology, 2008.
- I. E. Sutherland, A Head-Mounted Three Dimensional Display. Proc. of the Fall Joint Computer Conference, 1968, 354–356.
- D. Stricker, G. Klinker, D. Reiners, A fast and robust line-based optical tracker for augmented reality applications. IEEE and ACM Int. Workshop on Augmented Reality, 1998.
- G. Welch, E. Foxlin, Motion Tracking: No Silver Bullet, but a Respectable Arsenal. IEEE Computer Graphics and Applications, 22 (6), 24–38, 2002.

ABB.: TUM



1d

Germanistik

## Walter Müller-Seidel (1918–2010)

Am 27. November 2010 starb der emeritierte ordentliche Professor Dr. phil. Dr. h. c. Walter Müller-Seidel im Alter von 92 Jahren in München.

VON HELMUT PFOTENHAUER



**Der Germanist Walter Müller-Seidel.**

WALTER MÜLLER-SEIDEL hatte, nach seiner Berufung als ao. Prof. nach München (1960), von 1965 bis 1986 den Lehrstuhl für Neuere deutsche Literaturgeschichte inne. Seit 1974 war er ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, von 1986 bis 2003 hatte er den Vorsitz ihrer Kommission für Neuere deutsche Literatur inne. Er engagierte sich in dieser Funktion, aber auch darüber hinaus, bis zu seinem Tod, für die historisch-kritische Stifter-Edition ebenso wie für die von der Akademie beratend begleitete historisch-kritische Edition der Werke und des Nachlasses von Jean Paul. Unermüdet stand er mit seinem Rat und mit seiner wissenschaftlichen Kompetenz und Autorität den mitunter schwierigen Unterfangen zur Seite. Alle, die dies miterleben durften, bewunderten seine bis ins hohe Alter nie nachlassende geistige Präsenz. Noch im Sommer 2009 nahm er an den gemeinsam mit der Akademie der Schönen Künste veranstalteten Gesprächsabenden zum Thema „Wissenschaft im Spiegel der Literatur“ teil. Die letzte Veröffentlichung Müller-Seidels war ein schriftlicher Dank an den Präsidenten der Akademie, Dietmar Willoweit, zum Ende seiner Amtszeit („Akademie Aktuell“, 04/2010, S. 6–7).

Müller-Seidel wurde am 1. Juli 1918 in Schöna, Kreis Pirna, in Sachsen geboren. Er nahm im Wintersemester 1937/38 sein Studium der Germanistik, Anglistik, Geschichte und Philosophie in Leipzig auf, wurde dann aber von 1939 bis 1945

zum Kriegsdienst eingezogen. Aufgrund einer Verwundung, die er sich im Mai 1940 in der Nähe von Gent zugezogen hatte, wurde er von 1941 bis Anfang 1943 vom Kriegsdienst befreit und zur Fortsetzung des Studiums in Leipzig beurlaubt. Er lernte dort u. a. Hans-Georg Gadamer, Arnold Gehlen, Hermann Heimpel, Hermann August Korff, L. L. Schücking und Karl Vossler kennen. Nach dem Krieg war er dann kurzfristig im unterfränkischen Burgsinn als Lehrer tätig, bevor er 1946 sein Studium in Heidelberg bei Paul Böckmann und Karl Jaspers fortsetzte. 1949 wurde er bei Böckmann mit einer Dissertation über das Pathetische und das Erhabene in Schillers Jugenddramen promoviert.

### Die Gefährdungen des Humanen

Nicht zuletzt die schockierenden Erfahrungen während der Nazi-Herrschaft schärften Müller-Seidels Sensibilität für die Gefährdungen des Humanen. Ein instruktiver Vortrag, welchen er anlässlich seines 90. Geburtstages am Goethe-Institut in München gehalten hat, gibt darüber Auskunft (s. „Geschichte der Germanistik“,

Jg. 2008, Heft 33/34). Diesen Gefährdungen des Menschlichen, seine Verwurzelung und seine Anfechtungen in der Geschichte und seinen Gestaltungen in der Literatur galten fortan seine Forschungen. Nicht geschichtsferner humanistischer Idealismus ist das, den Müller-Seidel in Korffs Konstruktion des „Geistes der Goethezeit“ kennen lernte, sondern zeit- und gesellschaftskritische Literaturgeschichte. Seine Habilitation erfolgte 1958 in Köln. Auch die Habilitationsschrift über Heinrich von Kleist („Versehen und Erkennen. Eine Studie über Heinrich von Kleist“, 1961) legt von dieser Grundausrichtung seiner Studien Zeugnis ab: Sie nimmt die Kleistschen Abgründe und Verwerfungen des Menschlichen in den Blick. Das Werk ist zu einem Standardwerk der Forschung geworden und hat mehrere Auflagen erfahren (3. Aufl. 1971).

### Literatur als „Gegengewicht“

„Gegengewichte“ hat Müller-Seidel in der Literatur und ihrer Erforschung gesehen, Gegengewichte gegen einen blinden Fortschritt, Einspruch gegen die Ungerechtigkeiten politischer Systeme, Denkpausen im sich beschleunigenden Wandel der Geschichte. „Gegengewichte“, das war der Titel jenes autobiographischen Vortrags im Jahr 2008 – ein Begriff, der an Jacob Burckhardt, Ernst Troeltsch und Reinhart Koselleck ausgebildet ist. Gemeint sind Reflexionspotentiale in der Literatur und den Geisteswissenschaften, die dem bloßen Funktionieren entgegenstehen. Das setzt die Besinnung auf die eigene Genese, die eigenen Kontexte voraus – die der Literatur und die der Wissenschaften. Müller-Seidel hat sich daher immer auch den geschichtlichen Verankerungen der Literatur gewidmet. Der Sammelband „Die Geschichtlichkeit der deutschen Klassik“ (1983) ist dafür ein Zeugnis. Er widmete sich aber auch den Wechselwirkungen mit anderen Denkformen, den Naturwissenschaften und den Rechtswissenschaften. Und: Er forderte und betrieb die Reflexion der Geschichtlichkeit des eigenen Faches, der Germanistik. Nach einem Aufruf des deutschen Germanistenverbandes, dessen Vorsitzender Müller-Seidel von 1967 bis 1973 war, und auf seine und Eberhard Lämmerts Initiative hin, wurde am Deutschen Literaturarchiv in Marbach 1972 die „Arbeitsstelle für die Erforschung der Geschichte der Germanistik“

eingerrichtet, die nicht zuletzt auch die dunklen Jahre von 1933 bis 1945 ins Visier nehmen sollte.

In seiner Schrift „Die Deportation des Menschen“ geht Müller-Seidel dem Zusammenhang von Kafkas Erzählung „In der Strafkolonie“ mit zeitgenössischen Rechtsdiskursen nach (1986), in „Arztbilder im Wandel“ verfolgt er die Interferenzen von Medizin und Literatur am Beispiel Arthur Schnitzlers (1997), an der Lebensgeschichte des Psychiaters und Lehrers Alfred Döblins, Alfred Erich Hoche, zeigt er das Spannungsfeld von Psychiatrie, Strafrecht und Literatur auf (1999). Eine umfangreiche Studie zu Literatur und Medizin in Deutschland von der Klassik bis zur Moderne befand sich in Vorbereitung – immerhin hatte Müller-Seidel ja mit dem Arzt, Physiologen und Dichter Schiller seine wissenschaftlichen Studien begonnen.

Ein Buch über die soziale Romankunst Theodor Fontanes (1975, 3. Aufl. 1994) zeigt den weiten Horizont Müller-Seidels. Zu Schiller aber ist er immer wieder zurückgekehrt – zuletzt 2009 in seinem Buch über Schiller und die Politik, das den bezeichnenden Titel trägt „Nicht das Große, nur das Menschliche geschehe“ – ein Wort des jungen Piccolomini aus „Wallenstein“, das auch in Schillers Sinne sei und mit dem der Autor sichtlich sympathisiert. Müller-Seidel war Schiller auch als Mitherausgeber der Briefe im Rahmen der „Nationalausgabe“ (Bd. 23) und als Mitherausgeber des Jahrbuchs der Deutschen Schiller-Gesellschaft über 40 Jahre hinweg (1958 bis 1998) verbunden.

Müller-Seidel hat über 100 Schülerinnen und Schüler zur Promotion und mehr als 25 zur Habilitation und zu Professuren geführt. Auch deshalb, weil er sich in höchst bemerkenswerter und selbstloser Weise über Jahrzehnte hin um den wissenschaftlichen Nachwuchs kümmerte, wurde er zu einem der einflussreichsten Germanisten des letzten halben Jahrhunderts.

Am Ende seines Lebens arbeitete Müller-Seidel an einer Autobiographie, deren ersten Teil er „Wissenschaftsgeschichte aus autobiographischer Sicht“ nannte. Jener Vortrag zum 90. Geburtstag ist ein Teil daraus. Zu hoffen ist, dass sich in seinem Nachlass noch Weiteres finden möge. Dies wäre ein Glücksfall für die Germanistik und ihre Geschichte.

Die Bayerische Akademie der Wissenschaften und ihre Kommission für Neuere deutsche Literatur werden Walter Müller-Seidel ein dankbares und ehrenvolles Andenken bewahren. ■

### DER AUTOR

*Prof. Dr. Helmut Pfotenhauer hatte bis zu seiner Pensionierung im Herbst 2010 den Lehrstuhl für Neuere deutsche Literaturgeschichte an der Universität Würzburg inne. Er ist o. Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (seit 2006) sowie Mitglied ihrer Kommission für Neuere deutsche Literatur.*

Gelehrten-gemeinschaft

## Neue Mitglieder 2011

Am 18. Februar 2011 wählte das Plenum der Akademie sieben neue Mitglieder. „Akademie Aktuell“ stellt sie kurz vor, eine ausführliche Würdigung folgt im Jahrbuch 2011.

VON ELLEN LATZIN



Erwin Grill

Arthur Konnerth

DIE AKADEMIE ergänzt sich einmal im Jahr durch Zuwahlen. Gewählt werden können laut Satzung nur Gelehrte, deren Leistung „eine wesentliche Erweiterung des Wissensbestandes darstellt“. Eine Selbstbewerbung ist ausgeschlossen.

### Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse: Ordentliche Mitglieder

**Erwin Grill** hat seit 1996 als Nachfolger von Hubert Ziegler den Lehrstuhl für Botanik an der Technischen Universität München inne. Das zentrale Thema seiner Forschungen sind die molekularen Mechanismen der pflanzlichen Anpassung an Trockenheit. Etwa ein Drittel der weltweit genutzten Agrarflächen ist von Wasserknappheit betroffen, Wassermangel ist der mit Abstand wichtigste limitierende Faktor für die Erträge in der Landwirtschaft. Die Schließzellen der Pflanzen, die Stomata, regulieren dynamisch den Gasaustausch und den pflanzlichen Wasserverbrauch. Bei Wasserknappheit wird das Phytohormon Abscisinsäure (ABA) gebildet, das als Signal den Stomatenschluss auslöst. Erwin Grill und seine Mitarbeiter konnten u. a. Schlüsselkomponenten dieser ABA-Signalkaskade identifizieren und nachweisen, wie eine Pflanze das Wasserdefizit wahrnimmt und misst. 1994 erhielt Erwin Grill als Nachwuchswissenschaftler den Arnold Sommerfeld-Preis der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Der Neurowissenschaftler **Arthur Konnerth** erforscht in großem Umfang Mechanismen der synaptischen Verknüpfung von Hirnzellen und kombiniert dazu hochauflösende optische und elektrophysiologische Methoden. Erzielte weitbeachtete Ergebnisse zu Fragestellungen der zellulären Gehirnphysiologie, etwa zur Charakteristik der Funktion vieler Zelltypen, zur Epileptogenese, zur synaptischen Signalübertragung mit

den Transmittern Glutamat, GABA und verschiedenen Neurotrophinen, zu den Mechanismen des Lernens oder auch zur Alzheimerforschung. Seit 2004 bzw. 2005 ist er – nach Professuren an der Universität des Saarlandes, der Technischen Universität München sowie der Ludwig-Maximilians-Universität München – Inhaber des Friedrich Schiedel-Stiftungslehrstuhls und Direktor des Institutes für Neurowissenschaften der TU München.

Der Physiker **Dieter Vollhardt** hat grundlegende Beiträge zur Theorie der kondensierten Materie geleistet. Besonders hervorzuheben sind seine Arbeiten über die Theorie des normalen und supraflüssigen Helium-3, die zur Publikation des Standardwerkes „The Superfluid Phases of Helium 3“ führten, und seine Beiträge zur Theorie der elektronischen Korrelationen und des Magnetismus, z. B. zur „Dynamischen Molekularfeld-Theorie“, für die er 2010 die Max Planck-Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft erhielt. Nach seiner Habilitation wurde er 1987 an die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen berufen, 1996 nahm er einen Ruf auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Theoretische Physik III (Elektronische Korrelationen und Magnetismus) an der Universität Augsburg an, den er bis heute innehat.

### Korrespondierende Mitglieder

**Bruno Buchberger** ist seit 1974 o. Professor für Computer-Mathematik an der Johannes-Kepler-Universität Linz. Mit seiner Dissertation zum Thema „Ein Algorithmus zum Auffinden der Basiselemente des Restklassenrings nach einem nulldimensionalen Polynomideal“ begründete er 1965 die Theorie der Gröbnerbasen



Dieter Vollhardt



Bruno Buchberger



Ulrich Wagner



Ulrich Manthe



Wolfgang Riedel

und den Buchberger-Algorithmus, die eine wichtige Rolle in der Computeralgebra spielen. Sein Forschungsinteresse gilt seit vielen Jahren insbesondere dem symbolischen Rechnen. Dieser Forschungsbereich ist an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Informatik angesiedelt und integriert theoretische Grundlagen aus Mathematik, Logik und Algorithmen mit deren Implementierung in Softwaresystemen und entsprechenden praktischen Anwendungen. 1987 gründete er das Research Institute for Symbolic Computation (RISC) der Universität Linz.

Der Elektrotechniker **Ulrich Wagner** ist seit 1995 Wissenschaftlicher Leiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. in München, im gleichen Jahr wurde er auf den Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik der Technischen Universität München berufen. Seit 2010 ist er Vorstandsmitglied für Energie und Verkehr am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln und in dieser Funktion mitverantwortlich für das Großprojekt DESERTEC in Nordafrika. Er forscht in erster Linie zu den technisch-wirtschaftlichen Grundlagen der Energieversorgung, besonders der elektrischen Energieversorgung durch Batterien und Solartechnik – bereits seine Dissertation widmete sich dem Thema der Energieausbeute von Batterien in Elektroautos.

#### Philosophisch-historische Klasse: Ordentliche Mitglieder

**Ulrich Manthe** lehrt seit 1985 Bürgerliches und Römisches Recht an der Universität Passau. In seiner Dissertation untersuchte er eine Schrift des römischen Juristen Javolenus Priscus, mit seiner Habilitationsschrift über „Das senatusconsultum Pegasianum“ nahm er sich eines Themas an, das bereits der römischen Rechtspraxis unge-

löste Schwierigkeiten bereitet hatte: das Recht des Universalfideikommiss, das seine Nachfolge nicht nur im feudalen Fideikommissrecht, sondern auch im modernen Institut der Nacherbfolge fand. In den letzten Jahren konzentrierte er sich gemeinsam mit dem Latinisten H. L. W. Nelson darauf, den 1954 begonnenen Kommentar zu den Institutionen des Gaius zu vollenden, eines weithin im Originaltext erhaltenen juristischen Lehrbuches aus dem 2. Jahrhundert. Die Breite seiner Interessen ist auch von einem großen philologischen Gespür geprägt: Durch seine Kenntnisse des Etruskischen, des Aramäischen und des Hebräischen erschloss er bislang unzugängliche Quellen für die Geschichte des römischen Rechts.

**Wolfgang Riedel** hat den 2007 neu geschaffenen Lehrstuhl für Neuere deutsche Literatur- und Ideengeschichte an der Universität Würzburg inne. Seine Arbeiten zur Spätaufklärung und zur Klassischen Moderne machten Epoche, darunter die 1985 erschienene Dissertation über die „Anthropologie des jungen Schiller“, die die Schillerforschung revolutionierte und mitverantwortlich war für die anthropologische Wende der Germanistik in den 1980er Jahren. In seinen Arbeiten richtet er das Augenmerk auf die Interferenzen von Literatur, Philosophie und Naturwissenschaft vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Er hat u. a. über Gotthelf, Keller, Storm, Gottfried Benn oder Enzensberger publiziert, aber auch über Metaphertheorie oder die Geschichte des literarischen Primitivismus. Auch als Editor ist er immer wieder in Erscheinung getreten, so mit einer wichtigen Quellenedition der Schriften Jacob Friedrich Abels oder auch der ästhetischen und theoretischen Schriften Schillers im Rahmen der renommierten Hanser-Ausgabe.

#### DIE AUTORIN

Dr. Ellen Latzin leitet die **Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.**

Akademie intern

# Kurz notiert

VON GISELA VON KLAUDY

## Runde Geburtstage

### 90 Jahre

**Prof. em. Dr. Dr. h. c. mult. Otto Kandler**, Botanik, am 23. Oktober 2010.

### 85 Jahre

**Prof. em. Dr. Eberhard Weis**, Neuere Geschichte, am 31. Oktober 2010.

**Prof. em. Dr. Dr. h. c. mult.**

**Franz Huber**, Zoologie, am 25. November 2010.

**Prof. em. Dr. Dr. h. c. mult.**

**Walter K. Hayman**, Mathematik, am 6. Januar 2011.

### 80 Jahre

**Prof. em. Dr. Ernst Vogt**, Klassische Philologie, am 6. November 2010.

**Prof. Dr. Dr. h. c. Walter Burkert**, Klassische Philologie, am 2. Februar 2011.

### 75 Jahre

**Prof. em. Dr. Dr. h. c. Itzchak Parnas**, Neurobiologie, am 11. November 2010.

**Prof. a. D. Dr. Werner Sundermann**, Iranistik, am 22. Dezember 2010.

**Prof. em. Dr. Michael Curschmann**, Deutsche Philologie, am 11. Januar 2011.

### 70 Jahre

**Prof. Dr. Dieter Oesterhelt**, Biochemie, am 10. November 2010.

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Franz Durst**, Strömungsmechanik, am 6. Dezember 2010.

### 65 Jahre

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Reinhard Rummel**, Astronomische und Physikalische Geodäsie, am 3. Dezember 2010.

**Prof. Dr. Wolfgang Wiegard**,

Volkswirtschaftslehre, am 17. Februar 2010.

## Verstorben

**Dr. Hans Wieland**, ehemaliger wissenschaftlicher Mitarbeiter der Kommission für die Herausgabe des Thesaurus linguae Latinae und der Kommission für die Herausgabe der Werke von Johannes Kepler,

\* 20. Januar 1924

† 13. Oktober 2010.

**Dipl.-Ing. Wolfgang Seemüller**, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut (DGFI),

\* 2. Mai 1946

† 11. November 2010.

**Prof. Dr. Dr. h. c. Walter**

**Müller-Seidel**, Neuere deutsche Literaturgeschichte,

\* 1. Juli 1918

† 27. November 2010.

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult.**

**Jacqueline de Romilly**, Klassische Philologie,

\* 26. März 1913

† 18. Dezember 2010.

## Ausgeschiedene Mitarbeiter

**Elisabeth Halke**, Mitarbeiterin der Kommission für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, am 31. Dezember 2010.

## Neue Mitarbeiter

**Timon Feck**, technischer Mitarbeiter am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ), am 7. Juli 2010.

**Matthias Gehrman**, Mitarbeiter in der Akademieverwaltung, am 1. November 2010.

**Brigitte Wawoczny**, Mitarbeiterin im Institut für Volkskunde der Kommission für bayerische Landesgeschichte, am 1. Dezember 2010.

## Dienstjubiläen

### 25-jähriges Dienstjubiläum

**Dr. Ernst Bötsch**, wissenschaftlicher Mitarbeiter am LRZ, am 1. Dezember 2010.

## Mitgliedschaften

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult.**

**Robert Huber**, Chemie, Foreign Member der Korean Academy of Science and Technology (KAST).

## Ehrendoktorwürden

**Prof. Dr. Claus Roxin**, Strafrecht, Strafprozessrecht und Allgemeine Rechtslehre, Ehrendoktorwürde der Universität San Marcos, Lima.

**Prof. Dr. Reinhard Zimmermann**, Bürgerliches Recht, römisches Recht und Historische Rechtsvergleichung, Ehrendoktorwürde der McGill University, Montreal.

## Orden, Preise und Ehrungen

**Prof. Dr. Wolfgang Baumeister**, Biochemie, John Cowley Medal der International Federation of Societies for Microscopy.

**Prof. Dr. Hans-Peter Blossfeld**, Soziologie, ERC-Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates.

## DIE AUTORIN

*Gisela von Klauy ist Mitarbeiterin der Abteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.*

**Prof. Dr. Holger Braunschweig**, Anorganische Chemie, ERC-Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates.

**Prof. Dr. Andrzej J. Buras**, Physik, ERC-Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates.

**Prof. Dr. Manfred Eigen**, Biophysikalische Chemie, Aufnahme in die „Hall of Fame der deutschen Forschung 2010“.

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Theodor W. Hänsch**, Physik, ERC-Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates; Honorarprofessur am „University System of Taiwan“ (UST); Bayerische Verfassungsmedaille in Gold.

**Prof. Dr. F. Ulrich Hartl**, Physiologische Chemie, Heineken Preis für Biochemie und Biophysik.

**Prof. Dr. Dr. h. c. Bert Hölldobler**, Zoologie, Ernst-Jünger-Preis für Entomologie.

**Prof. Dr. Hans Keppler**, Experimentelle Geophysik, Bowen-Preis der Amerikanischen Geophysikalischen Union (AGU).

**Prof. Dr. Dieter Oesterhelt**, Biochemie, Peter Mitchell Medal.

**Prof. Dr. Markus Riederer**, Botanik, Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland.

**Prof. Dr. Robert F. Singer**, Werkstoffkunde und Technologie der Metalle, Heyn-Gedenkmünze der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) und Ernennung zum Distinguished Professor am Center for Advanced Studies der Warsaw University of Technology.

**Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Reinhard Rummel**, Astronomische und Physikalische Geodäsie,

**Prof. Dr. Dr. h. c. Hubert Schmidbauer**, Anorganische und Analytische Chemie, sowie

**Prof. Dr. Markus Schwaiger**, Medizin, Bayerischer Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst.

**Prof. em. Dr. Eberhard Weis**, Neuere Geschichte, Bayerische Verfassungsmedaille in Gold.

**Prof. Dr. Dietmar Willoweit**, Deutsche Rechtsgeschichte, Bürgerliches Recht, Kirchenrecht, Bayerische Verfassungsmedaille in Silber.

#### Zuwahlen in den Kommissionen

**Prof. Dr. Michele C. Ferrari** (Erlangen), **Prof. Dr. Claudia Märthl** (München), **Prof. Dr. Peter Orth** (Köln), **Prof. Dr. Peter Stotz** (Bülach), Kommission für die Herausgabe der Mittelalterlichen Bibliothekskataloge Deutschlands und der Schweiz.

**Prof. Dr. Rüdiger Harnisch** (Passau) und **Dr. Margit Ksoll-Marcon** (München), ordentliche Mitglieder, sowie **Prof. Dr. Enno Bünz** (Leipzig), außerordentliches Mitglied, Kommission für bayerische Landesgeschichte.

**Dr. Barbara Hunfeld** (Würzburg), Kommission für Neuere deutsche Literatur.

**Prof. Dr. Peter Schreiner** (Köln), Kommission für gräzistische und byzantinistische Studien.

#### Weitere Personalia

**Prof. Dr. Helmut Gneuss**, Englische Philologie, Vorsitzender der Kommission für die Herausgabe eines mittellateinischen Wörterbuches, legte das Amt nieder, **Prof. Dr. Peter Stotz**, Lateinische Philologie des Mittelalters, wurde zu seinem Nachfolger gewählt.

**PD Dr. Rudolf Hackl**, Walther-Meißner-Institut für Tieftemperaturforschung (WMI), Lehrbefugnis für das Fachgebiet Experimentalphysik.

**Prof. Dr. Martin Hose**, Wahl zum Vorsitzenden, **Prof. Dr. Ernst Vogt** (beide Klassische Philologie) zum stellvertretenden Vorsitzenden der neu gegründeten

Kommission für gräzistische und byzantinistische Studien.

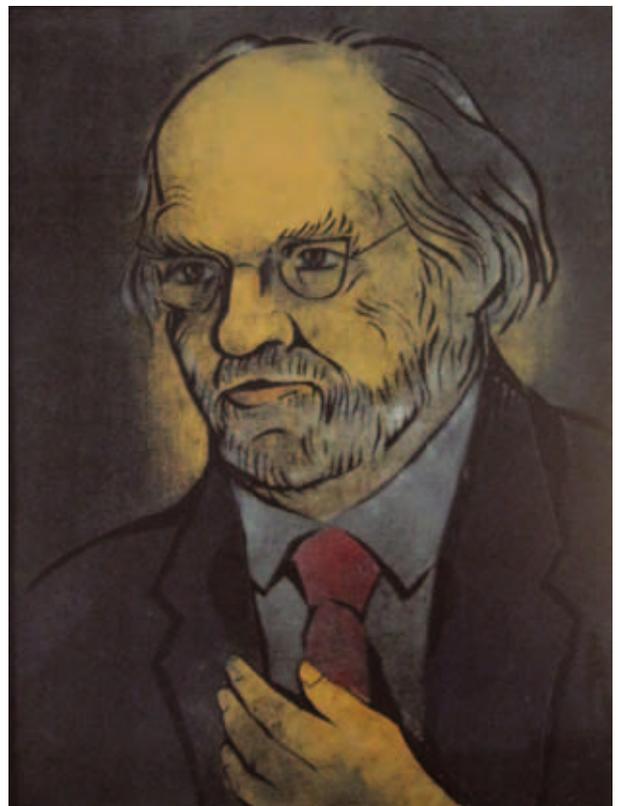
**Prof. Dr. Drs. h. c. Arnold Picot**, Betriebswirtschaftslehre, im Amt des Sekretars der Philosophisch-historischen Klasse bestätigt.

**Prof. Dr. Gottfried Sachs**, Flugmechanik und Flugregelung, Vorsitzender der Kommission für Geowissenschaftliche Hochdruckforschung, legte das Amt nieder, **Prof. Dr. Markus Riederer**, Botanik, wurde zu seinem Nachfolger gewählt.

**Prof. Dr. Hartmut Schick** (München), Projektleiter „Historisch-kritische Ausgabe der Werke von Richard Strauss“ der Musikhistorischen Kommission.

**Prof. Dr. Gunther Wenz**, Systematische Theologie, Wiederwahl als Kuratoriumsvorsitzender der Evangelischen Akademie Tutzing.

Seit Januar 2011 hängt im Treppenhaus der Akademie das Porträt von Altpräsident Dietmar Willoweit. Der Farbholzschnitt ist ein Werk des gebürtigen Würzburger Druckgraphikers und Malers Gunter Ullrich, den Willoweit 2009 mit der Ausführung seines Porträts beauftragte. Der Rechtshistoriker, der seit 2006 an der Spitze der Akademie gestanden hatte, übergab das Amt des Präsidenten zum 1. Januar 2011 an den Mathematiker Karl-Heinz Hoffmann.



## April bis Juni 2011

## APRIL 2011

Montag, 4. April 2011

**„Con moto“ –  
Was Musik mit Bewegung zu tun hat**

Vortrag von Dr. Bernhold Schmid (Musikhistorische Kommission) in der Reihe „Bewegung“

*Plenarsaal  
16.00 Uhr*

Dienstag, 5. April 2011

**Grenzen der Erkenntnis:  
komplexe biologische Systeme**

Gespräch zwischen Prof. Dr. Dr. Gerhard Vollmer (Uni Braunschweig) und Prof. Dr. Georg W. Kreutzberg Ph. D. (TU München) zum Abschluss der Reihe „Grenzfragen. Natur- und Geisteswissenschaften im Gespräch“. Moderation: Prof. Dr. Horst Kessler (TU München)

*Bayerische Staatsbibliothek  
Fürstensaal, Ludwigstr. 16, 80539 München  
18.00 Uhr*

Montag, 18. April 2011

**Vom hybriden Prototyp zur Testfahrt**

Vortrag von Dr.-Ing. Uwe Wössner (Uni Stuttgart) in der Reihe „Bewegung“

*Plenarsaal  
16.00 Uhr*

## MAI 2011

Montag, 9. Mai 2011

**Kulturphilosophisches Denken im  
Osten Europas. Iwan Mirtschuk (1891–1961)  
und die Ukraine**

Vortragsabend mit Prof. Dr. Volodymyr Abaschnik (Uni Charkow) und Prof. Dr. Nicolas Szafoval (Ukrainische Freie Universität)

*In Kooperation mit der Ukrainischen  
Freien Universität  
Sitzungssaal der Phil.-hist. Klasse  
18.00 Uhr***Anmeldung erbeten unter  
anmeldung@badw.de**

Freitag, 13. Mai 2011

**Zukunftsperspektiven der elektrischen Energie**

Symposium der Kommission BAdW Forum Technologie und der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. mit Vorträgen von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner (DLR/FFE), Dr.-Ing. Jörg Hermsmeier (EWE Energie AG), Prof. Dr. Markus Lienkamp (TU München) und Prof. Dr. Harald Lesch (LMU München)

*Plenarsaal  
13.00–17.00 Uhr*

Montag, 16. Mai 2011

**Spaziergehen, Flanieren, Wandern –  
zu einer Poetik der Bewegung**

Vortrag von Dr. Johannes John (Kommission für Neuere deutsche Literatur) in der Reihe „Bewegung“

*Plenarsaal  
16.00 Uhr*

Dienstag, 24. Mai – Mittwoch, 25. Mai 2011

**Grund der Kunst. Schelling und Runge**

Fachtagung der Kommission zur Herausgabe der Schriften von Schelling

*Sitzungssaal der Math.-nat. Klasse  
ganztägig***Anmeldung und Information unter  
post@schelling.badw.de**

Donnerstag, 26. Mai – Samstag, 28. Mai 2011

**Volkssprache und Bildsprache im Zeitalter des  
Medienwandels: Text-Bild-Systeme in Hand-  
schriften und Drucken am Ende des Mittelalters**

Fachtagung der Kommission für Deutsche Literatur des Mittelalters

*Historisches Kolleg  
Kaulbachstr. 15, 80539 München  
Ganztägig***Anmeldung und Information unter  
post@dlma.badw.de**

Montag, 30. Mai 2011

**Von Newton bis Schrödinger –  
Bewegung in der Physik**

Vortrag von PD Dr. Dietrich Einzel (Walther-Meißner-Institut der BAdW) zum Abschluss der Reihe „Bewegung“

*Plenarsaal  
16.00 Uhr*

Ohne Bewegung ist schlechterdings nichts vorstellbar, v. a., wenn man den Begriff, wie die Vortragsreihe des BAdW-Sprecherkollegiums, ganz bewusst auf unterschiedlichste Disziplinen anwendet. Nach dem Auftaktvortrag am 21. März über die Bewegung der Gletscher beleuchten vier weitere Vorträge das Phänomen aus natur- und geisteswissenschaftlicher Sicht.

JUNI 2011

**Montag, 6. Juni 2011****Jakob Philipp Fallmerayer (1790–1861).  
Der Gelehrte und seine Aktualität im  
21. Jahrhundert**

Fachkonferenz, veranstaltet gemeinsam mit der Kommission für Interdisziplinäre Südosteuropaforschung der Akademie der Wissenschaften in Göttingen und in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Staatsbibliothek

*Sitzungssaal der Phil.-hist. Klasse*

9.30–17.30 Uhr

**Anmeldung erforderlich unter  
sekretariat@mg.fakog.uni-muenchen.de**

**Montag, 6. Juni 2011****Ethnische Identitäten in Südosteuropa  
als Forschungsproblem**

Öffentlicher Abendvortrag von Prof. Dr. Walter Pohl (Uni Wien) zum Abschluss der Fallmerayer-Konferenz

*Sitzungssaal der Phil.-hist. Klasse*

19.00 Uhr

**Mittwoch, 8. Juni 2011****Ist der Drops gelutscht? Trends der  
deutschen Sprache und Dialekte**

Podiumsdiskussion mit Prof. Dr. Ludwig Eichinger (Institut für Deutsche Sprache), Prof. Dr. Anthony Rowley (Kommission für Mundartforschung der BAfW), PD Dr. Barbara Stiebels (Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft, Berlin) u. a.

*Eine Veranstaltung der Initiative „Geisteswissenschaft im Dialog“ und der BAfW*

*Plenarsaal*

18.00 Uhr

**Montag, 20. Juni 2011****Akademientag 2011:  
Endet das europäische Zeitalter?**

u. a. mit Prof. Dr. Ulrich Konrad (Uni Würzburg) sowie einem Präsentationsstand des Mittellateinischen Wörterbuches der BAfW

*Berlin-Brandenburgische Akademie  
der Wissenschaften*

*Jägerstraße 22/23, 10117 Berlin*

Ab 13.00 Uhr

## Hebräische Handschriftenschatze

Die Bayerische Staatsbibliothek verfügt über viele Kostbarkeiten – hier im Bild das kunstvoll illuminierte Initialwort „Aamitz“ als Beginn des Gebetes für den zweiten Tag des Laubhüttenfestes in einem Machsor (= Gebetbuch) von 1462. Das Interesse von Prof. Dr. Aliza Cohen-Mushlin (Jerusalem), 2010/2011 Honorary Fellow am Historischen Kolleg, gilt den hebräischen illuminierten Handschriften, die überwiegend aus dem Besitz von Hans Jakob Fugger (1516–1575) stammen, und ihrem historischen Entstehungskontext. Am **2. Mai 2011**, 19.15 Uhr hält sie dazu im Historischen Kolleg, Kaulbachstraße 15, 80539 München einen Vortrag. Der Eintritt ist frei.

Infos: [www.historischeskolleg.de](http://www.historischeskolleg.de)



## Ist der Drops gelutscht?

Simsen, Aldisierung, Analogkäse oder Ich-AG – lebendige Sprachen wie das Deutsche unterliegen einem ständigen Wandel, passen sich gesellschaftlichen Veränderungen und neuen kommunikativen Bedürfnissen an. Welche Entwicklungen prägen unsere Sprache derzeit am stärksten? Sterben die Dialekte tatsächlich aus? Die Initiative „Geisteswissenschaft im Dialog“ und die Bayerische Akademie der Wissenschaften laden am **8. Juni 2011** zu einer Podiumsdiskussion über Trends der deutschen Sprache und Dialekte ein.

Infos: [www.geisteswissenschaft-im-dialog.de](http://www.geisteswissenschaft-im-dialog.de)

Weitere Informationen zu allen Terminen sowie kurzfristige Ankündigungen finden Sie im Internet unter [www.badw.de/aktuell/termine/](http://www.badw.de/aktuell/termine/)

# Auf einen Blick

Die Bayerische Akademie der Wissenschaften, gegründet 1759 von Kurfürst Max III. Joseph, ist eine der größten und ältesten Wissenschaftsakademien in Deutschland. Sie ist zugleich Gelehrten-gesellschaft und Forschungseinrichtung von internationalem Rang.

Die Akademiebibliothek enthält in erster Linie die Veröffentlichungen der Akademie – auch zur Akademiegeschichte seit 1759 – und ihrer Kommissionen. Der Onlinekatalog der Präsenzbibliothek ist unter [www.badw.de/bibliothek/](http://www.badw.de/bibliothek/) zugänglich. Bis zum Zweiten Weltkrieg befand sich an dieser Stelle der Münchner Residenz die Schönheiten-galerie König Ludwigs I.



## Gelehrte Gesellschaft ...

Die Mitglieder bilden die Gelehrte Gesellschaft der Akademie. Satzungsgemäß müssen sie durch ihre Forschungen zu „einer wesentlichen Erweiterung des Wissensbestandes“ ihres Faches beigetragen haben. Eine Selbstbewerbung ist nicht möglich. Die ordentlichen Mitglieder, mit Wohnsitz oder Dienstort in Bayern, sind stimmberechtigt und zur Teilnahme an den Sitzungen und Arbeiten der Akademie verpflichtet. Derzeit hat die Akademie 176 ordentliche, 155 korrespondierende Mitglieder sowie ein Ehrenmitglied. Zur Förderung des exzellenten Nachwuchses in Bayern hat die Akademie 2010 ihr Förderkolleg ins Leben gerufen, das den bis zu 18 Mitgliedern neben finanzieller Unterstützung ein hochkarätiges Forum für den interdisziplinären Austausch bietet.

Sie interessieren sich für die öffentlichen Veranstaltungen des Hauses oder die Zeitschrift „Akademie Aktuell“? Gerne nehmen wir Sie in unseren Verteiler auf.

### KONTAKT

Dr. Ellen Latzin  
Tel. 089-23031-1141  
[presse@badw.de](mailto:presse@badw.de)

## ... und außeruniversitäre Forschungseinrichtung

Die rund 330 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Akademie betreiben in mehr als 40 Kommissionen Grundlagenforschung in den Geistes- und Naturwissenschaften. Der Schwerpunkt liegt dabei auf langfristigen Vorhaben, die die Basis für weiterführende Forschungen

liefern und die kulturelle Überlieferung sichern, darunter kritische Editionen, wissenschaftliche Wörterbücher sowie exakt erhobene Messreihen. Die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die seit 1959 im Nordostflügel der Münchner Residenz beheimatet ist, ist ferner Trägerin des Leibniz-Rechenzentrums, eines der größten Supercomputing-Zentren Deutschlands, und des Walther-Meißner-Instituts für Tieftemperaturforschung. Beide Einrichtungen haben ihren Sitz in Garching bei München.

Von den Universitäten unterscheidet sich die Akademie grundlegend, weil sie nur der Forschung, nicht auch der Lehre dient. Allerdings sind zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Akademie auch als Lehrbeauftragte an bayerischen Universitäten tätig. Umgekehrt erhalten Studierende Einblicke in die Grundlagenforschung an der Akademie und erste Berufspraxis.

Mit regelmäßigen Veranstaltungen – auch in Kooperation mit Universitäten und anderen Wissenschaftseinrichtungen – wendet sich die Akademie an das wissenschaftliche Fachpublikum, etwa bei Tagungen und Symposien, aber auch an die interessierte Öffentlichkeit: Vortragsreihen, Podiumsdiskussionen oder Gesprächsabende informieren über aktuelle Entwicklungen und neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung.

## Impressum

### HERAUSGEBER

Prof. Dr. rer. nat. Karl-Heinz Hoffmann  
Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAW)

### KONZEPT UND CHEFREDAKTION

Dr. Ellen Latzin  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der BAW

### ART DIRECTION

Tausendblauwerk, Michael Berwanger  
[info@tausendblauwerk.de](mailto:info@tausendblauwerk.de)  
[www.tausendblauwerk.de](http://www.tausendblauwerk.de)

### VERLAG UND ANSCHRIFT

Bayerische Akademie der Wissenschaften  
Alfons-Goppel-Straße 11, 80539 München  
Tel. 089-23031-0  
[info@badw.de](mailto:info@badw.de)

ISSN 1436-753X

### ANZEIGEN

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der BAW

### HERSTELLUNG

Landesamt für Vermessung und Geoinformation  
Alexandrastraße 4, 80538 München

### REDAKTIONSSCHLUSS DIESER AUSGABE

19. Februar 2011

Erscheinungsweise: 4 Hefte pro Jahr. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag der Freunde der BAW enthalten. Die Texte dürfen nur mit Genehmigung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften reproduziert werden. Um ein Belegexemplar wird gebeten. Die Wiedergabe der Abbildungen ist mit den Inhabern der Bildrechte abzuklären. Sie finden das Magazin auch unter [www.badw.de](http://www.badw.de).