

Inhalt

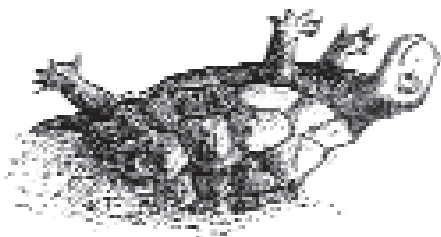
	2	Dieter Simon Editorial
Dossier	5	Zwischen Tradition und Beschleunigung Einführung und Dokumentation
	12	Günter M. Ziegler Wo Mathematik entsteht: Zehn Orte
	17	Reinhard Kurth Von Clustern und Hühnern
	21	Ferdinand Hucho Im Südwesten von Moskau
	25	Peter und Marc Weingart Wissenschaft auf der Insel
Nahaufnahmen	31	Gabriele Gramelsberger Vom Verschwinden der Orte in den Daten
	36	Claudia Schmölders Die Bibliothek
	41	Ingrid Wüning Die Schule
	46	Jannis Hildebrand Im Labor
Im Gespräch	50	Industrieforschung und/oder Grundlagenforschung Hazel Rosenstrauch im Gespräch mit Rainer Metternich und Helmut Schwarz
Fundstücke	59	Aleida Assmann Vom Briefwechsel zum E-Mail-Exerzitium
	61	Testudo volans geht ins Exil
	62	Hans-Joachim Queisser What a Fine City! Forschung und Lehre in Singapur
	64	Wolf-Hagen Krauth Am Rande. Tagungsbeobachtungen
Wissenschaftskabinett	69	Indre Zetzsche Wissenschaft als Standortfaktor
	74	Soraya de Chadarevian Asilomar – ein Moratorium und was daraus geworden ist
	78	Christian Brockmann Hippokrates: Seine Orte, seine Wissenschaft
	84	Michael Hagner Das Jenseits der Akademie

Editorial

Die Orte, an denen Wissenschaft zutage tritt, die Orte, an denen Wissenschaft erzeugt wird, die Orte, an denen über Wissenschaft gesprochen wird, sind ebenso verschieden wie vielfältig. Dass sich die gesamte Genese des Phänomens Wissenschaft am selben Ort ereignen könne, ist ziemlich unwahrscheinlich und konnte bislang auch nicht beobachtet werden.

Was man über die Orte der Wissenschaft gegenwärtig aus verschiedener Perspektive und in verschiedenen Hinsichten beobachten konnte, haben wir ansatzweise und im Überblick hier durch verschiedene Autoren zusammengetragen lassen. Dabei war schon die Wahrnehmung dessen, was die eine oder der andere für einen ›Ort‹ hält, bemerkenswert. Die verschiedenen Welten der Fächer und Disziplinen enthüllen sich bei so ›harmlosen‹ Fragen völlig unverstellt. Wie immer hätte man sich mehr gewünscht, wie immer mussten wir Zugeständnisse machen und Abstriche, um am Ende dann doch zufrieden auf das Gesamte sehen zu können.

Insofern ist auch dieses Heft wieder ein echtes ›Gegenwort‹ geworden – also, im Sinne des Beginns dieses Projekts vor acht Jahren, eine Sammlung von bald ausformulierten, bald nur skizzierten, bald flüchtigen Blicken auf die Wissenschaft, die insgesamt geeignet sind, die Sicht zu verändern. Nicht weil sie dem Herkommen und der Tradition widersprochen hätten – es waren eben keine Wider-Worte und schon erst recht nicht Wider-Sprüche –, sondern weil die Worte von Nichtwissenschaftlern oder wissenschaftsbeobachtenden Wissenschaftlern durch ihre Distanz Räume eröffne-





ten, die für die professionellen Raumpfleger unzugänglich bleiben.

Naturgemäß hat dieses Unternehmen als ein vom Präsidenten betriebenes und von zahlreichen Mitgliedern unterstütztes Projekt der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften 16 Editorials erfordert und erzeugt – viele also jedenfalls, zu viele vielleicht. Denn es ist durchaus zu erwägen, ob es nicht allmählich genug sein müsste mit den schrägen Blicken und den Gegen-Worten. Ob die Idee nicht verbraucht ist, ob nicht statt der Texte *über* Wissenschaft Texte *der* Wissenschaft den Raum und den Ort in Anspruch nehmen sollten. Projekte sind keine Daueraufgaben und sollen es auch nicht sein. Das ist die ihnen vorgegebene Seinsweise. Der Ort sollte gewechselt werden, wohl auch – als erledigt – verschwinden.

Gedanken dieser Art sind, wie das häufig das Schicksal von Gedanken ist, überholt und erübrigen sich, wenn die Umstände die Orte regieren. So auch hier. Durch den Wechsel im Präsidentenamt an der Spitze der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften sind die präsidialen Projekte der Vergangenheit erst einmal per se geschlossen. Über den Ort und seine spätere Nutzung oder Nichtnutzung ist erst in Zukunft zu entscheiden.

Fürs Erste wird – mit nachdrücklichem Lob an Hazel Rosenstrauch, die schwer ermüdbare Redakteurin, mit herzlichem Dank an die zahlreichen Berater, Mitschreiber und Mithelfer und freundlichem Gruß an die verstreuten Leser – die zu GEGENWORTE führende Pforte ohne Jubel und ohne Trauer sanft geschlossen.

Dieter Simon

*In unserer Webausgabe finden Sie
weitere Beiträge.
www.gegenworte.org*





Zwischen Tradition und Beschleunigung

Einführung und Dokumentation*

Dass Wissenschaftler nicht mehr im Elfenbeinturm sitzen, ist mittlerweile, wenn auch erst seit kurzem, trivial. Aus Gewohnheit mag man bei ›Orten der Wissenschaft‹ noch an Seminarräume, Bibliotheken, Labortische oder gar Wandelgänge denken. Jeder, der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennt, weiß, dass die Nomadisierung in dieser Berufsgruppe einen besonders hohen Grad erreicht hat. Wissenschaftler sind Virtuosen im Umgang mit Ortlosigkeit. Die Fliehkräfte treiben sie rund um den Globus, E-Mail oder Konferenzschaltungen erleichtern den immer noch an ihre Physis gebundenen Vortragenden, an mehreren Orten gleichzeitig präsent zu sein; manche führen Ehen und Liebesbeziehungen quer über Städte und Länder.

Durch Wissenschaft möglich gewordene Innovationen befördern die Umtrieblichkeit, und sie erleichtern den Umgang mit ihr. Es gibt noch Dozenten, die ins Institut ›gehen‹, zunehmend häufig benutzen sie das Flugzeug oder den ICE, um ihren Arbeitsplatz zu erreichen. Den Weg in die Bibliothek kann man sich dank Download ersparen; aufgeweckte Studierende schaffen zwei bis drei Auslandsaufenthalte während ihrer Ausbildung; wo die Zahl der Bewerber zu hoch ist, entdecken die Universitäten das Distant Learning; der operierende Arzt starrt auf den Bildschirm; Experimente werden von Instrumenten abgelesen, die mehr sehen als das freie Auge. Derzeit pilgern die Präsidenten, Institutsvorstände und Forscher, die den Anschluss nicht verpassen wollen, nach Ostasien; es wird globalisiert und verclustert, ökonomisiert und gewetteifert, hier und noch viel stärker dort, wo kürzlich noch eine ›Dritte Welt‹ war, die sich anschickt – zumindest was die Investitionen in Wissenschaft betrifft –, an die erste Stelle zu rücken.

Die Bindung an einen Ort, sagen wir Heidelberg oder Oxford, und selbst die Zugehörigkeit zu einer Disziplin werden immer unwichtiger, zugleich verwenden die hurrigen Wissenschaftler quer über den Globus die gleiche

Software; der Empfänger wichtiger Resultate weiß oft nicht, ob sein Kollege nebenan oder 3000 Kilometer weit weg sitzt. Orte verschwinden – und sie gewinnen an Bedeutung. Es gibt viel Kommunikation und wenig Gespräch, weshalb Angehörige der wissenschaftlichen Oberschicht sich um Fellowships an besonders hübschen, komfortablen Instituten bewerben. Dort wird auf das Ambiente und eine konservative Kultur großer Wert gelegt; sie treffen Kollegen aus anderen Fächern im kleinen Kreis, was nicht ausschließt, dass sie auch auf den Fachtagungen mit 3000 bis 5000 Teilnehmern präsent sind.

Was passiert da? Können die Angehörigen der Scientific Community mit dem Tempo noch mithalten, oder gilt sinngemäß, was Günther Anders in den 1950er Jahren über das Verhältnis zwischen rascher technischer und langsamer moralischer Entwicklung gesagt hat? Könnte es sein, dass die Verfertigung von Gedanken, die intellektuelle Verarbeitung mit all den Innovationen effizienter Kommunikation nicht mithalten kann?

I. Reminiszenzen, Herkunft

»Die Wissenschaft hat keine Heimat, denn das Wissen gehört der Menschheit und ist ein Leuchtturm, der die Welt erhellt.« (Louis Pasteur)

»Die meisten Universitäten in Italien tauchen im Lauf des 13. und 14. Jahrhunderts erst recht empor, als der wachsende Reichtum des Lebens auch eine strengere Sorge für die Bildung verlangte. [...] Mit der Steigerung der Bildung trat Wetteifer ein, so dass die Anstalten einander berühmte Lehrer abspenstig zu machen suchten; unter solchen Umständen soll Bologna zu Zeiten die Hälfte seiner Staatseinnahmen (20 000 Dukaten) auf die Universität gewandt haben. Die Anstellungen erfolgten in der Regel nur auf Zeit, selbst auf einzelne Semester, so



dass die Dozenten ein Wanderleben führten wie die Schauspieler; doch gab es auch lebenslängliche Anstellungen. [...] Als der Jurist Bartolommeo Socini, Professor in Pisa, eine venezianische Anstellung in Padua annahm und dorthin reisen wollte, verhaftete ihn die florentinische Regierung und wollte ihn nur gegen eine Kautions von 18 000 Goldgulden freilassen.« (Burckhardt, in: *Die Kultur der Renaissance in Italien*, S. 235f.)

»Zur Identität eines Volkes gehört der Mythos, und Heidelberg ist ein deutscher Mythos. Er erzählt von einer Stadt, die alle Attribute eines Ambientes wie ein Nucleus enthält, die sich romantischer Suggestion verdanken, die engwinkligen Gassen, die Häuser, kleinräumlich verwachsen, mit Zinnen, Erkern und Butzenscheiben, Spitzwegischem Idyll entsprungene Fassade, die Ruine über dem Fluß, die verwunschene Vergangenheit beschwört, und der Wald, der verdämmt das Tal säumt. Er erzählt vor der Kulisse anheimelnder Geborgenheit von einem Abschnitt deutscher Hochschul- und Studentengeschichte, der die Empfindung des modernen Besuchers in sentimentale Schwingungen versetzt, die das Bild der Gegenwart zugunsten eines ästhetischen Lebensraumes Vergangenheit überlagern, der in der Phantasie und in der Erinnerung zauberische Gestalt gewinnt.« (Gauger, in: *Heidelberg im Schnittpunkt intellektueller Kreise*, S. 485f.)

»Die Umwelt der Wissenschaft wirkt mit an deren Entstehung. Sie feilt an der Form unserer Kenntnisse. [...] Zur Umwelt gehört nicht nur das soziale Gefüge. Auch die Orte sind Umwelt. [...] Das soziale Ambiente stanz an den Profilen des Wissens und koloriert sein Gesicht. Was deutsche Wissenschaftler in den Zeiten der Emigration geschrieben haben, erscheint, wie entsprechende Analysen zeigen, nur selten als Fortführung der heimischen Wissenswelt. Obwohl die alten Orte in Kopf und Herz mitgenommen werden. Aber unsinnig existierende Orte verlieren ihre Kraft. Erstarren zu blassen Konstrukten der Erinnerung. Der fremde Kulturraum verändert die gewachsene und mitgebrachte Sicht. Neuer Bau auf alten Fundamenten. Nicht neu, nicht alt. Zu neu, um als alt anerkannt zu werden. Zu alt, um als Vertreter des Neuen Anerkennung finden zu können. [...] Wer auf den Ort starrt, muß im Zeitalter der Globalisierung und der digitalen Netze als rückständig gelten. Die Viren kommen von überall her. Loveletters aus Hamburg, Bogota

oder Melbourne respektieren keine Grenzen. Zudem scheint beim Wissen das Pendel in gewisser Weise zurückzuschlagen. Wissen und Wissenschaft, jahrhundertlang die Muster transnationaler Universalität, sind unter dem scharfen Blick von Wissenschaftsgeschichte und Erkenntnistheorie ins Örtliche und Partikuläre regrediert. [...] Wie es scheint, hat hier längst die endgültige Regionalisierung einer früher einmal universell vorgestellten Denkwelt eingesetzt.« (Simon, in: *Ideale Akademie*, S. 140f.)

II. Digitalisierung, Beweglichkeit, Virtualisierung

»Die digitale Revolution der Schriftlichkeit bringt es mit sich, dass auch Ton und Bild, das stehende wie das bewegte, auf die gleiche Weise konserviert und transportiert werden können wie reiner Text. So wird die Bibliothek der Zukunft eine multimediale sein – und auch darum keine Bibliothek im Wortsinn, kein bloßes »Bücherbehältnis«. De facto ist sie es bereits seit längerer Zeit nicht mehr; die großen Bibliotheken zählen ihren Besitz schon seit Jahrzehnten nicht mehr in »Büchern und Zeitschriften«, sondern in »Bestands-« oder »Medieneinheiten«, und wenn die digitalen Bestände zunehmen, werden sie ihn unter »Informationseinheiten« oder »Datenobjekten« führen.« (Zimmer, in: *Die Bibliothek der Zukunft*, S. 12)

»Im Zusammenhang mit der Digitalen Bibliothek haben wir nun auch eine völlig neue Form der Wissensdarstellung, in der über die klassische buchzentrierte Bibliothek hinaus auch die Virtuelle Bibliothek wirksam wird. Wir sind nicht mehr allein an das Papier gebunden, können Texte, Bilder und Tonaufzeichnungen hypermedial im World Wide Web vernetzen, können komplexe Modelle und Simulationen erzeugen und Expertensysteme mit Wissensbanken ausrüsten, wir können sie sozusagen simultan und interaktiv gestalten. [...] Wir arbeiten schon heute im Internet mit Publikationen, wir diskutieren teilweise Ergebnisse auf Tagungen, bevor sie gedruckt erscheinen, und wir erörtern eine Reihe von Fragen in elektronischen Diskussionsforen. Trotzdem beruhen alle diese Formen wissenschaftlicher Arbeit noch auf Vorstellungen der klassischen *little science*. Sie haben noch immer zum Ziel, dass Wissenschaftler Ergebnisse erzielen, diese in Form von Büchern oder Zeitschriften publizieren, die



dann in den Bibliotheken gesammelt, geordnet, archiviert und damit allgemein verfügbar gemacht werden. Die Wissenschaftler bauen damit in gewisser Hinsicht noch immer am babylonischen Bücherturm unserer Zeit. Es zeichnet sich aber immer deutlicher ab, dass die wissenschaftlich Tätigen dieser Welt in Zukunft gemeinsam, und damit auch gleichzeitig, an großen Wissensbanken und Modellen arbeiten werden.« (Umstätter, in: *Die Nutzung des Internets zur Fließbandproduktion von Wissen*)

»Nun mag es zwar richtig sein, daß Wissenschaft längst eine weltweite Angelegenheit geworden ist, die man nur noch durch transnationale Netzwerke und E-Mails steuern kann. Aber es bleibt doch auch richtig, daß Wissenschaft und Bildung weiterhin lokale Phänomene sind. Das meint nicht nur, daß ihr Gedeihen von einer Infrastruktur abhängt, die es mancherorts gibt, andernorts aber nicht. Das meint vor allem, daß Bildung und Wissenschaft auf eine Tradition angewiesen sind, die von Ort zu Ort differiert, so daß auch Bildung und Wissenschaft von Ort zu Ort verschieden sind: was man in Erlangen für Philosophie hält, muß man in Berlin nicht schätzen; was die Bonner Genetiker umtreibt, läßt die Passauer Biologen unter Umständen kalt. [...] Weil die Bücher in ihrer physischen Form aus Papier und Leinen in den Regalen einen festen Ort haben, kann man jederzeit feststellen, was alles man nicht weiß und was alles von dem, was man nicht weiß, vielleicht einen näheren Blick lohnte. Das Internet ist ein grenzenloser Raum von Daten, in dem weder ausgemacht werden kann, was er enthält, noch, was er nicht enthält. Dieser Raum bietet daher auch keine Handhabe, um Vergessenes als Vergessenes lokalisieren zu können: Wo die bei einer Recherche von einem Algorithmus auf den Bildschirm gespülten Daten herkommen mögen, wissen wir nicht, und wir wissen daher nicht, ob und wo es weitere Daten gibt, die uns noch interessieren könnten. Die Frage nach dem Wo ist ersetzt durch die Frage des Wie des Algorithmus, der alle Suchanfragen zu einer Funktion des momentanen Interesses macht und eine historische Tiefenlotung nicht mehr erlaubt.« (Jochum, in: *Elektronischer Selbstbetrug*)

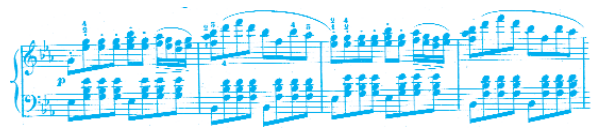
»In Zukunft wird es DAS BÜRO nicht mehr geben. Hochdynamische Koordinatenkombinationen erlauben viele aufgaben- und nutzerspezifische Bürowelten, die dazu dienen, Kreativität zu fördern und Innovationen hervorzubringen. War bis dato die Welt der Büroarbeit

weitgehend durch überwiegend starre Arbeitszeiten, fixe Orte und zentrale Unternehmensstrukturen bestimmt, so entstehen durch die Flexibilisierung dieser Parameter faszinierende Arbeitsmöglichkeiten in einem dreidimensionalen Aktionsfeld. [...] Elektronische Tapeten kreieren Wissenslandschaften, machen aus Räumen virtuelle Projektbüros und übertragen Wissen in andere Kreativräume.« (Kern/Bauer, in: *Office 21*)

»Die mobile Gesellschaft konstituiert ihre eigenen Gesetze von Einschluß und Ausschluß. Wer nicht ausgeschlossen werden, sondern dazugehören will, muß mobil sein oder doch zumindest Mobilität inszenieren können. Längst hat sich eine Ordnung herauskristallisiert, in der sich die Bewertung von Seßhaftigkeit und Nichtseßhaftigkeit nahezu umgedreht zu haben scheint. [...] An der gegenwärtigen Architektur, mit ihrem Interesse an kleinen Formen, leichten und flexiblen Baumaterialien, läßt sich der aktuelle Trend zu Mobilität und Flüchtigkeit gut ablesen. Entgegen der These Vilém Flussers, daß wir mit dem ›Ende der Seßhaftigkeit aus der Architektur entlassen werden‹, erleben wir das Aufkommen einer Architektur der Mobilität. [...] In einer Welt, in der alle permanent unterwegs sind, wird Seßhaftigkeit wieder zum Luxus. Eine Seßhaftigkeit allerdings, die Teilnahme ermöglicht, ohne sich noch räumlich von der Stelle bewegen zu müssen.« (Schroer, in: *Merkur*, S. 1106f.)

III. Neue Einheiten – Academia, Politik, Wirtschaft

»Die scharfe Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung verliert zunehmend an Bedeutung [...]. Olaf Henkel hat sehr anspruchsvolle Ziele für diese Forschungsorganisation und ihre Anwendungsorientierung (›theoria cum praxi‹) formuliert: Die Grundlagenforschung schlägt Schneisen in das Dickicht des Unbekannten, schafft Nährboden für Innovationen und erschließt Neuland. Die Haltung der chemischen Industrie zur Grundlagenforschung hat der ›Fonds‹ in folgendem ›Credo‹ zusammengefasst: ›Anwendungsoffenheit: ja – Anwendungsbezug: erwünscht – Anwendungsorientierung: kritisch – Anwendungsdominanz: tödlich‹.« (Offermanns, in: *Freiheit der Wissenschaft und Unternehmensinteressen*)



»Insgesamt hat die Finanzierung akademischer Forschung aus privatwirtschaftlichen Quellen zugenommen. In den USA stieg der Anteil der Industrie an akademischer Forschung und Entwicklung von 2,8 % (1972) auf 6,8 % (2001). Die deutschen Hochschulen finanzierten ihre Aktivitäten in Forschung und Entwicklung im Jahr 2002 zu 12,2 % (entspr. 1,1 Mrd. €) durch aus der Wirtschaft stammende Mittel, während es nur zehn Jahre zuvor noch 7,6 % (505 Mio. €) gewesen waren.« (Adam/Wilholt, in: *Unternehmensforschung*)

»Auf die massiven Investitionen anderer Länder sollte man in Deutschland [...] reagieren. Ansonsten stehen in Zukunft unzureichende strategische Gestaltungsmöglichkeiten im Bereich ›Computational Neuroscience‹ zur Verfügung, und es folgen zwangsläufig mangelhafte Karriereoptionen für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Systematische Abwanderung qualifizierter Fachkräfte, vor allem in die Vereinigten Staaten und neuerdings auch in andere europäische Länder, sowie die fehlende Anziehungskraft für Know-how aus internationalen Spitzenlabors sind unausweichliche Konsequenz und gleichzeitig Grundlage für eine weitere Verschärfung der Probleme in der Zukunft. Der resultierende Mangel fachübergreifend interessierter und breit ausgebildeter Nachwuchskräfte, der jetzt schon spürbar ist (vgl. Mangel an IT-Spezialisten), bedeutet einen enormen strategischen Nachteil für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Deutschland und stellt insbesondere auch eine ernste Gefährdung für den Erfolg und die internationale Konkurrenzfähigkeit der Forschung im Bereich ›Computational Neuroscience‹ dar.« (Bundesministerium für Bildung und Forschung, in: *Futur: Leitvision*)

»Damit aus der Charité ein Leuchtturm der Lebenswissenschaften werden kann, muss sich an der Charité neben viel versprechenden Forschungsaktivitäten auch eine neue Kultur entwickeln: Strukturen, Prozesse und Mentalitäten, welche die Charité prägen, müssen sich neben dem traditionsreichen Universitätsbetrieb auch am Leitbild eines kunden- und marktorientiert handelnden Unternehmens orientieren. Nur dann werden aus den Forschungsaktivitäten auch neue Produkte und damit neue Arbeitsplätze für die Charité und für Berlin entstehen. [...] Mit den Leuchtturmprojekten soll die Idee einer Vernetzung klinischer und wissenschaftlich-akademischer Arbeiten mit den Interessen der Wirtschaft ver-

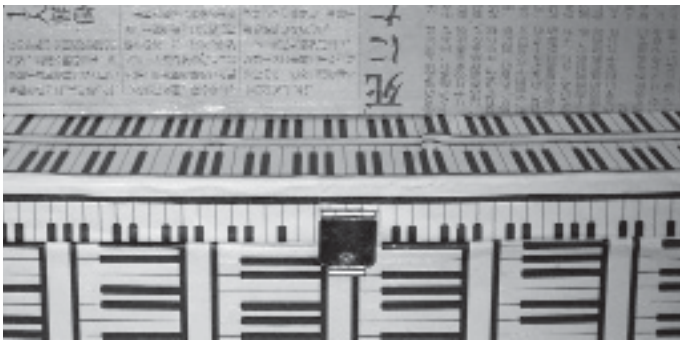
wirklicht werden. Dieses Vorhaben ist eingebunden in die Initiative ›Gesundheitsstadt Berlin‹, in der nach dem Willen aller politischen Parteien, der Universitäten, der Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft die Kapazitäten gebündelt werden sollen, um den Gesundheitsmarkt weiter zu entwickeln. In diesem Rahmen soll auch eine fruchtbare Entwicklung des großen Bereichs der Lebenswissenschaften stattfinden, in Berlin wird es darauf ankommen, spezifische Projekte gezielt voranzubringen.« (Ganten, in: *Tagungsband acatech Symposium*, S. 31)

Interviewer: »Bund und Länder haben im Sommer mit 1,9 Milliarden Euro eine Exzellenzinitiative gestartet, für die sich Hochschulen und Forschungsnetzwerke bewerben konnten. Es sollen ›Leuchttürme der Wissenschaft‹ entstehen, die auch ins Ausland strahlen.« *Weingart:* »Wenn Sie wüssten, was im Sommer an den Universitäten los war – da können Sie nur noch die Hände über dem Kopf zusammenschlagen! Diese Initiative ist wieder kein langfristiges Förderprogramm, sondern reiner Aktivismus. Jeder gründete ›Exzellenzcluster‹, suchte dazu verzweifelt nach Partnern. Man erhielt eine Woche vor Abgabefrist einen Anruf: Kannst du nicht in mein Projekt mit einsteigen? Du musst auch nichts tun, nur unterschreiben. Von EU-Programmen kenne ich ähnliche Phänomene. Da werden potemkinsche Dörfer aufgebaut.« (Weingart, in: *Chrismon*, S. 25)

IV. Globalisierung

»Wir werden eine Politik machen, die Innovation freisetzt und den Forschungsstandort Deutschland international an die Spitze bringt. [...] Ziel ist ein möglichst weit gehender Konsens über die Clusterbildung. Daraus ergeben sich neue Verbindungen zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung: Wir werden die gesamte Wertschöpfungskette im Blick haben.« (Schavan, in: *Der Tagesspiegel*, S. 4)

»And Britain leads Europe: three-quarters of the biotechnology drugs in late-stage clinical trials in Europe are produced by British companies. [...] Nowhere in the world has what one might call a community of stem cell experts yet – the science is too new. But Britain starts with a strong reputation in developmental biology and a number of institutes with worldwide reputation. I want to



make the UK the best place in the world for this research, so in time our scientists, together with those we are attracting from overseas, can develop new therapies to tackle brain and spinal cord repair, Alzheimer's disease and other degenerative diseases, such as Parkinson's. [...] We could choose a path of timidity in the face of the unknown. Or we could choose to be a nation at ease with radical knowledge, not fearful of the future, a culture that values a pragmatic, evidence-based approach to new opportunities. The choice is clear. We should make it confidently.« (Blair, in: *Science matters*)

»Der Premier von Ontario, Dalton McGuinty, ein Naturwissenschaftler, wird die angewandte Forschung in den nächsten vier Jahren mit 1,4 Milliarden Dollar unterstützen. Außerdem hat er sich auch an die Spitze eines von ihm neu geschaffenen Ministeriums für Forschung und Innovation gestellt. In der vergangenen Woche eröffnete er in Toronto den Medical and Related Sciences Discovery District (»Mars«), eine Einrichtung, die bedeutende Universitäten und Kliniken der Stadt mit der Geschäfts- und Finanzwelt zusammenführt. [...] Seine Zukunft sieht Ontario auch in der Stammzellforschung. Wie Michael Rudnicki vom Departement of Medicine an der University of Ottawa und Leiter des Nationalen Stammzellprogramms sagte, haben die neuen gesetzlichen Regelungen ein günstiges Forschungsklima geschaffen. Embryonen, die nach einer künstlichen Befruchtung übriggeblieben sind, dürfen jetzt für neue Stammzell-Linien verwendet werden. Ontario, das nur zwei Flugstunden von den führenden Forschungszentren der amerikanischen Ostküste entfernt ist, möchte jetzt gezielt amerikanische Forscher ansprechen, die sich durch die in ihrem Land geltenden Regelungen eingeengt fühlen.« (Kaulen, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, S. 34)

»Education City liegt in unmittelbarer Nähe zur Hauptstadt Doha und wird kontinuierlich ausgebaut und erweitert. Kindergärten finden sich neben Schulen und Universitäten, Museen und Bibliotheken. Um in Zukunft auch ausreichend gebildete Studenten aufbringen zu können, wurde viel Geld in das marode Schulwesen investiert. [...] Das Konzept ist innovativ: Für gutes Geld eröffnen etablierte Universitäten aus dem Westen einen Campus in der Bildungsstadt und bieten eine Auswahl an Kursen an, die inhaltlich denen der Hauptuni entsprechen. Abschluss und Titel sind dann auch dieselben wie

die der Mutteruniversität – obwohl die katarischen Studenten die Bildungsstadt nie verlassen. Bildungsfranchising in Globalisierungszeiten.« (Mandl, in: *Spiegel Online*)

V. Ortswechsel

»Bevor ich meinen großen Schreibtisch in der Rue Guénégaud gegen einen kleinen in der Rue Jacob eintauschte, musste ich meine Bücher aussortieren: Presseexemplare, Arbeitsexemplare, Belegexemplare, nicht mehr brauchbare Werke aus dem Handapparat. Schließlich standen zehn Kisten vor mir. Ich konnte mich nicht entschließen, diese Bücher einstampfen zu lassen, noch weniger, wie es die meisten tun, sie in ein Krankenhaus oder ein Gefängnis zu bringen. Als ich am selben Abend zufällig mit einer Bibliothekarin aus Saint-Ouen zu Abend aß, gestand sie mir, ihr Budget sei so schmal, dass sie alles nehme. Auch zerlesene Taschenbücher, Exemplare, die mit Korrekturen und Briefklammern übersät sind, veraltete Essays, unvollständige Serien? Ja. Alles. Ein städtischer Angestellter kam vorbei. Niemand halst sich gerne Bücherkartons auf. Die sind verdammt schwer. Aber der da musste ein regelmäßiger Bibliotheksbesucher sein. Er strahlte. Und ich auch.« (François, in: *Buchgeflüster*, S. 16f.)

»Der Techniktheoretiker Langdon Winner hat vor zweieinhalb Jahren vor einem Ausschuss des US-Kongresses vorgeschlagen, die Bürger nicht nur darüber »aufzuklären«, was es mit der Nanotechnik auf sich habe. Man solle Bürgerforen einrichten, die sie unvoreingenommen begutachten und Empfehlungen abgeben. Dann liege es an Politik, Industrie und Forschung, diesem »Volkswillen« Respekt zu zollen. Einen Anfang haben Greenpeace Großbritannien, die britische Tageszeitung *The Guardian* und Wissenschaftler der Universitäten Cambridge und Newcastle gemacht. Im Frühjahr hoben sie die »Nanjury« aus der Taufe: 20 Bürger, allesamt Laien, berieten sich fünf Wochen lang, mit Expertenhilfe, über die neue Technik.« (Boeing, in: *Die Zeit*, S. 41)

»Ein ehemaliges Industriegelände wurde zum ersten Kindermuseum Deutschlands. Gabriele König, Kulturwissenschaftlerin und Mitarbeiterin in der Redaktionsgruppe des Weltwissen-Projekts, ist stellvertretende Lei-



terin der »Kinder-Akademie Fulda«. Hier können Kinder *hands-on* naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge begreifen. Das Herzstück des Museums, das weltgrößte Modell eines Menschenherzens, können sie sogar begehen und durchkriechen. [...] Das private Museum ist eine »Akademie«, weil es eine Fülle von Kursen und Projekten anbietet, in denen sich die Kinder von früher Kindheit an praktisch und nahe an der Realität ihr Weltwissen erarbeiten können.« (Elschenbroich, in: *Weltwissen der Siebenjährigen*, S. 115f.)

»Ja, ich glaube, dass mit einer zunehmenden Medialisierung unserer Gesellschaft und einem Schwinden von öffentlichen Räumen, von Kommunikationsorten, auch Privatisierung von zentralen Orten, wie wir das am Potsdamer Platz so schön sehen können, immer mehr die Räume des realen Austausches verschwinden. Ich glaube, dass die Theater diese Funktion immer mehr übernehmen, da gibt es noch Räume, wo noch öffentlicher Dialog der Menschen auch nach den Vorstellungen stattfindet. Wir brauchen solche Räume, und wir brauchen die auch für andere Menschen als nur Theater-Publikum. [...] Ich habe neulich mit dem Chef vom Helmholtz-Institut gesprochen, der mir gesagt hat, eigentlich müsste man viel mehr in kleinen Einheiten, Projektgruppen vernetzt arbeiten und nicht mit diesen großen, trägen Institutionen.« (Deuflhard, in: *Inforadio*)

»Der große Luxus und das große Privileg von Akademie-Wissenschaft könnte nach wie vor die gesellige, personale, nicht bloß mediale Kommunikation bleiben. Gemeinsam, gesellig, kollegial, beharrlich und nicht auf Marktgängigkeit schielend wären Ideen und Themen – keine Leitbegriffe, so hoch muß man nicht gleich greifen –, wären langfristige Forschungsperspektiven zu entwickeln in einem sich mehr und mehr beschleunigenden Wissenschaftsbetrieb. Die kritische Distanz zu Gesellschaft und Politik wäre dabei zu wahren. Ich glaube nicht, daß wir auf eine solche Institution verzichten können. Sie muß freilich gesellschaftlich und politisch auch gewollt werden. So könnte sie wieder zum kritischen Ferment von Universität, Gesellschaft und Politik werden.« (Braungart, in: *Ideale Akademie*, S. 45)

Literatur

- M. Adam und T. Wilholt: Unternehmensforschung. Manuskript 2005
 T. Blair: Prime Minister speech, in: *Science matters*, 10. April 2002, www.number-10.gov.uk/output/Page1715.asp (7. 11. 2005)
 N. Boeing: Fortschritt braucht Laienverständnis. Bürgerforum zur Nanotechnik, in: *Die Zeit* vom 6. Oktober 2005
 W. Braungart: Forschungsorganisation und Ordnung des Wissens, in: W. Vosskamp (Hg.): *Ideale Akademie*. Berlin 2002, S. 31–45
 Bundesministerium für Bildung und Forschung: *Futur: Leitvision, Das Denken verstehen*, Juli 2002/April 2003, www.forum.mpg.de/archiv/20050303/docs/futur-denken.pdf (7. 11. 2005)
 J. Burckhardt: *Die Kultur der Renaissance in Italien*. Stuttgart 1960 und 1987
 A. Deuflhard: Zukunfts-Schocks und Zukunfts-Chancen, Interview von U. Büsing: *Inforadio* vom 3. Oktober 2005, www.inforadio.de (7. 11. 2005)
 D. Elschenbroich: *Weltwissen der Siebenjährigen*. München 2001
 A. François: *Buchgeflüster*. Mannheim 2002
 D. Ganten: Wissenschaftlicher Fortschritt und klinische Forschung – welche neuen Strukturen brauchen wir in Deutschland? In: *Tagungsband acatech Symposium: Wachstum durch innovative Gesundheitstechnologien*. Berlin 2005, S. 26–33
 J. Gauger: Couleurröman und Sittenspiegel – Versuch über ein versunkenes Genre, in: T. Hubert (Hg.): *Heidelberg im Schnittpunkt intellektueller Kreise*. Opladen 1995, S. 485–514
 U. Jochum: Elektronischer Selbstbetrug, in: *Faz.net* vom 15. März 2005
 H. Kaulen: Die süßen Pillen der Provinz. Klinikreif: Ontarios milliardenschweres Bekenntnis zur Biomedizin, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 10. Oktober 2005
 P. Kern und W. Bauer: Office 21 – Das Büro der Zukunft, www.doku.info/doku_article_67.html?k=infos&b=Alle+Bereiche (7. 11. 2005)
 B. Mandl: Katars Bildungsmekka für die arabische Welt, in: *Spiegel Online* vom 5. September 2005, www.spiegel.de (7. 11. 2005)
 H. Offermanns: Freiheit der Wissenschaft und Unternehmensinteressen. Rede auf dem 32. Bildungspolitischen Forum am 30. November 2001, www.bund-freiheit-der-wissenschaft.de (4. 11. 2005)
 A. Schavan: Die Aufteilung ist nicht optimal, Interview von A. Burchard, in: *Der Tagesspiegel* vom 1. November 2005
 M. Schroer: Nomade und Spießer. Über Mobilität und Seßhaftigkeit, in: *Merkur*, November 2005, S. 1105–1109
 D. Simon: Der Ort der Akademie, in: W. Vosskamp (Hg.): *Ideale Akademie*. Berlin 2002, S. 131–142
 W. Umstätter: Die Nutzung des Internets zur Fließbandproduktion von Wissen. Rede vor der Gesellschaft für Wissenschaftsforschung, Berlin, 25. März 2000, www.ib.hu-berlin.de
 P. Weingart: Welche Warnung ernst nehmen?, Interview von T. Bastar und Ch. Holch, in: *Chrismon* 10/2005, S. 22–25
 D. E. Zimmer: *Die Bibliothek der Zukunft*. Hamburg 2000

* zusammengestellt und eingeleitet von Anna Ivanova-Hörath, Christoph Mielzarek und Hazel Rosenstrauch



*Die Bilder und Texte sind Ausschnitte aus einer Fotoserie des Berliner Künstlers Frederik Poppe und der Journalistin Stephanie Zeiler; sie zeigen Orte, an denen ihnen – während einer Rundreise durch Afrika – »Wissenschaft« zufällig begegnet ist.
Mehr unter: www.gegenworte.org*



Verstaubtes Wissen: Vor den Fenstern der Hauptbibliothek der University of Ghana, der größten Universität des Landes, stapeln sich Kisten und Bücher – und verwittern.



Verstecktes Nachtlager: Ein Beniner hat unter seinen Lkw eine Pritsche gebunden. Von dort kann er sein Fahrzeug gut bewachen und hat einen bequemen Schlafplatz.



Mangel an Gerüststangen: Im Senegal werden Schalungen von Stahlbetonbauten durch Holzkonstruktionen abgestützt. Die Bauart stammt aus der Kolonialzeit.



In Benin sind westliche Tankstellen rar. Clevere Geschäftsleute füllen daher Behälter an den günstigeren Zapfsäulen im Nachbarland Nigeria ab und verkaufen das Benzin daheim weiter.

Günter M. Ziegler

Wo Mathematik entsteht: Zehn Orte

Wo entsteht Mathematik? Im Kopf! Mathematik wird aus Ideen gemacht.

Wer Mathematiker und Mathematikerinnen nach dem Moment, dem Ort und dem Zeitpunkt fragt, ›wo die entscheidende Idee entstand‹, wird meist keine befriedigende Antwort bekommen. Mathematische Ideen entstehen nicht im Labor, nur selten planmäßig aufgrund intensiven Nachdenkens, sondern als Schritte und Sprünge entlang eines Weges, der sich ›durchs Leben zieht.

Zum Mathematik-Machen braucht man sehr wenig. Papier und Stift sind wohl die Standardausstattung (für mich etwa: Karopapier und ein Druckbleistift), aber Nachdenken geht im Kopf, Nachrechnen etwa im Laptop. Die Laborausstattung des Mathematikers ist also sehr bescheiden, und seine Labore sind transportabel. Deshalb ist der ›Ort, wo Mathematik entsteht‹, nicht durch Sachzwänge festgelegt; mathematische Ideen sind nicht durch ihre Produktionsmittel und Produktionsbedingungen lokalisierbar.

Wer als Mathematiker Ideen entwickeln will, muss sich frei machen von den Zwängen der Schreibtische. Er muss Zeit finden zum Nachdenken, muss Überlegungen nachhängen können, muss Ruhe und Muße haben, muss sich konzentrieren oder ausspannen. Er muss gedanklich auf die Reise gehen können. Dafür gibt es kein Erfolgsrezept. Mathematik ist vielfältig, und die Mathematiker sind vielfältig, auch wenn man weiter versucht, sie in grauhaarige Stereotypen mit dicker Brille zu pressen. Die Orte, an denen mathematische Ideen entstehen, spiegeln das wider. Wir machen deshalb einen Ausflug in die Vielfalt und nähern uns anekdotisch der Frage, wie und wo Mathematiker arbeiten, wie und wo ›Mathematik entsteht‹.

1) Am Schreibtisch

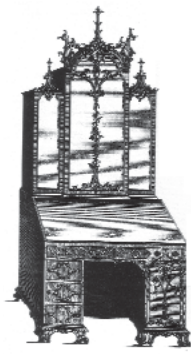
»Der Mathematiker ist ein mythologisches Wesen, halb Mensch, halb Stuhl.« So wird Simon Golin zitiert. Natürlich entsteht viel Mathematik am Schreibtisch, und oft ist ›die entscheidende Idee‹ einfach im Lauf einer langen Rechnung, einer Folge kleiner Skizzen, beim Ausarbeiten von Beispielen am Schreibtisch entstanden. ›Der Schreibtisch‹ markiert dabei einen Ort der Ruhe, der Konzentration ohne Ablenkung.

Der schwere, primitiv anmutende Labortisch, an dem Otto Hahn die Kernspaltung entdeckte, wird im Deutschen Museum in München ausgestellt. Das Arbeitszimmer von Thomas Mann kann man in Zürich im Original bestaunen. Ich weiß von keinem Mathematiker-Arbeitsplatz, der in einem Museum ausgestellt wird. Und vermutlich wird das auch in Zukunft nicht passieren – auch, weil die Schreibtische der Wissenschaftler wegen der Stapel von Forschungsantragsformularen für Exzellenzinitiativen nur noch eingeschränkt zum Forschen nutzbar sind.

Von Leonhard Euler (1707–1783) wird berichtet, dass er konzentriert und effektiv am Schreibtisch arbeiten und schreiben konnte, während seine vielen Kinder auf seinem Rücken herumturtelten und zwischen seinen Beinen spielten. Euler, einer der produktivsten Mathematiker der Neuzeit, war offenbar ohnehin kaum abzulenken: Auch die Erblindung 1771 hat seine Produktivität nicht ernsthaft eingeschränkt; fast die Hälfte seiner Werke entstand danach.

2) Im Computer

Ein Computer kann keine Ideen haben und deshalb auch keine Mathematik machen. Aber es gibt Entdeckungen am Computer, im Computer, die ohne Computer nicht möglich wären. Zu diesen Entdeckungen zählt sicher das



berühmte Apfelmännchen; die bemerkenswerten fraktalen Strukturen, die unter Iterationen entstehen, sind ohne Rechner (und Bildschirm) nicht zu sehen.

Aber auch tief in den Zahlen stecken Geheimnisse, die man ohne Computer nicht entdecken würde. Da ist zum Beispiel die Beobachtung, die ein gewisser Roy D. North in den siebziger Jahren in Kanada gemacht hat. Sie bezieht sich auf eine der schönsten Formeln der Mathematik – von Leonhard Euler, 1734: Wenn man die Inversen aller Quadratzahlen aufaddiert, also $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$, so erhält man laut Euler ein Sechstel von π^2 . Dieses wunderbare, wichtige Ergebnis hat eine Vielzahl von brillanten Beweisen, Verallgemeinerungen und Anwendungen ermöglicht.

Die Euler-Summe ist eine *unendliche Reihe*, unendlich viele Terme sind aufzusummieren, und das Ergebnis ist eine *irrationale Zahl*, 1,64493406684822643647... Wenn man die Summe auf dem Computer bildet und diesen genau genug rechnen lässt, dann die Summe nach einer Million Terme abbricht, so erhält man die Summe auf fünf Stellen genau, 1,64493306684872643630... Dass die sechste Stelle falsch ist, muss hier nicht überraschen: Die unendliche Summe konvergiert eben nicht besonders gut. Dass aber die siebte, achte, neunte, zehnte, elfte und zwölfte Stelle alle wieder richtig sind, das ist überraschend! Dass die Fehler also ungefähr an sechster, zwölfter, achtzehnter usw. Stelle auftreten und die Größe der Fehler auch ganz systematisch ist, wobei die *Bernoulli-Zahlen* $1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, 0, -\frac{1}{30}, 0, \frac{1}{42}, \dots$ eine wichtige Rolle spielen, das ist »von Hand« nicht zu errechnen oder »mit dem bloßen Auge« nicht zu erkennen, auch nicht für meisterhafte Rechner wie Euler, Gauß und Riemann, sondern eben nur mit einem modernen Computer, dem hoch entwickelte Mathematik in Form von Software zur Verfügung steht. Als mathematisches Resultat *formulieren* und das *beweisen* muss der Mathematiker dann aber doch, letztlich mit Papier und Bleistift. Das haben die Brüder Borwein und Karl Dilcher als Erste getan.

3) Im Bett

Die Konstruktion des regelmäßigen Siebzehnecks durch den jungen Carl Friedrich Gauß (1777–1855) beschreibt er selbst in einem Brief (Gauß und Gerling, S. 187f.):

»Das Geschichtliche jener Entdeckung ist bisher nirgends von mir öffentlich erwähnt, ich kann es aber sehr

genau angeben. Der Tag war der 29. März 1796, und der Zufall hatte gar keinen Anteil daran. [...] Durch angestrengtes Nachdenken über den Zusammenhang aller Wurzeln untereinander nach arithmetischen Gründen glückte es mir, bei einem Ferienaufenthalt in Braunschweig am Morgen des gedachten Tages (ehe ich aus dem Bette aufgestanden war) diesen Zusammenhang auf das klarste anzuschauen, so daß ich die spezielle Anwendung auf das 17-Eck und die numerische Bestätigung auf der Stelle (sic!) machen konnte.«

G. H. Hardy berichtet über den indischen Mathematiker Ramanujan, »the most romantic figure in the recent history of mathematics«:

»Ramanujan used to say that the goddess of Namakkal inspired him with the formulae in his dreams. It is a remarkable fact that frequently, on rising from bed, he would note down results and rapidly verify them, though he was not always able to supply a rigorous proof.

4) In der Kirche

Göttliche Inspiration ist vermutlich in kaum einer mathematischen Entdeckung nachweisbar. Aber warum soll nicht die feierliche Atmosphäre eines vatikanischen Gottesdienstes (inklusive der berauschenden Wirkung des Weihrauchs) zu Ideen führen?

»Es ist überliefert, dass Dirichlet den entscheidenden Gedanken zum Beweis des [Einheiten-]Satzes fand, während er die Ostermesse in der Sixtinischen Kapelle des Vatikans hörte. [...] Für seine Arbeitsweise war es charakteristisch, dass er seine Überlegungen erst dann schriftlich formulierte, wenn er sie vollständig im Kopf durchdacht hatte«, schreibt Koch (S. 148) über Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805–1859), dessen 200. Geburtstag dieses Jahr gefeiert wurde.

5) In Gefangenschaft

Jean Leray (1906–1998) entwickelte seine tiefsten und wichtigsten Erkenntnisse, fundamentale Beiträge zur modernen algebraischen Topologie wie die Spektralsequenzen und die Theorie der Garben, im Kriegsgefangenenlager Edelbach in Österreich. Der napoleonische Offizier Jean-Viktor Poncelet entwickelte die projektive Geometrie in fünf Jahren russischer Kriegsgefangen-

schaft. »Nothing is more favourable than prison for the abstract sciences«, schrieb André Weil – in deutscher Kriegsgefangenschaft.

6) Die Kaffeemaschine

Der legendäre ungarische Mathematiker Paul Erdős (1913–1996) liefert vielfältige Aspekte und Anekdoten zur Entstehung mathematischer Ideen. Jahrzehntlang reiste Erdős ohne feste Stelle und ohne festen Wohnsitz um die Welt, zu Gast bei Freunden und Bekannten. Erdős' alter Reisekoffer, der seinen gesamten Besitz enthielt, war 2003 im Museum ausgestellt, in der Ausstellung ›10+5=GOTT‹ des Jüdischen Museums Berlin.

Wenn Erdős angekommen war auf dem Sofa im Wohnzimmer, eine Kaffeetasse in der Hand, fiel oft der Satz »My mind is open«: Mit dem Sofa und dem Kaffee waren die Voraussetzungen für Gespräche über Mathematik erfüllt. Dann können auch die Ideen kommen.

Erdős sagte: »A mathematician is a machine that converts coffee into theorems.« Meiner Erfahrung nach gibt es dabei keine Korrelation in der Qualität. Am Mathematik-Department des MIT wurde in den achtziger Jahren miserabler Kaffee in (teilweise) exzellente Mathematik überführt. Und in Berkeley wird auch immer noch zu viel »vanilla decaf low-fat cappuchino« konsumiert und trotzdem exzellente Mathematik gemacht. Erdős selbst brauchte Muntermacher und Schlaftabletten zusätzlich zum Koffein. Von einem Monat, den er (aufgrund einer Wette) ohne Tabletten durchhielt, sagte er: »It was a bad month for mathematics«.

7) Am Strand

Natürlich kann man als Mathematiker am Strand arbeiten, und Mathematiker tun das – gern und mit legendärem Erfolg. Stephen Smale berichtet über die Umstände seiner Arbeit 1960 in Rio de Janeiro:

»In a typical afternoon I would take a bus to IMPA and soon be discussing topology with Elon, dynamics with Mauricio or be browsing in the library. Mathematics research typically doesn't require much, the most important ingredients being a pad of paper and a ballpoint pen. In addition, some kind of library resources, and colleagues to query are helpful. I was satisfied.



Especially enjoyable were the times spent on the beach. My work was mostly scribbling down ideas and trying to see how arguments could be put together. Also I would sketch crude diagrams of geometric objects flowing through space, and try to link the pictures with formal deductions. Deeply involved in this kind of thinking and writing on a pad of paper, the distractions of the beach didn't bother me, moreover, one could take time off from the research to swim.«

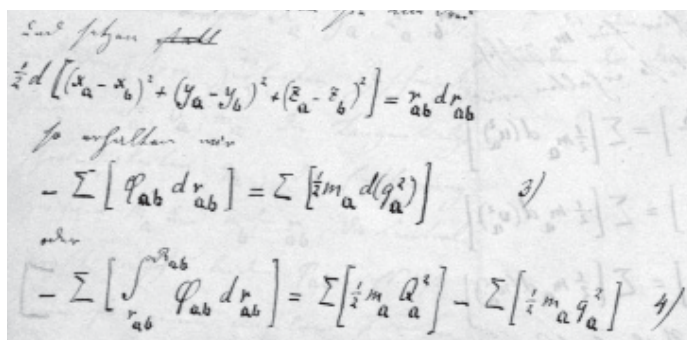
Smale wurde berühmt für seine Arbeiten aus Rio, darunter der Beweis der Poincaré-Vermutung für Dimensionen $n > 4$, und wichtige Einsichten zur Theorie der dynamischen Systeme. Die Behauptung »I did some of my best work on the beaches of Rio« hat Smale aber massiven Ärger eingebracht: Als man ihn wegen seines Engagements gegen den Vietnamkrieg angreifen wollte, wurde ihm das Arbeiten »on the beaches of Rio« vom Wissenschaftsberater des US-Präsidenten als Verschwendung von Steuergeldern vorgeworfen.

Das Arbeiten am Strand führt auch heute noch zu kuriosen Kontroversen. Die folgende Passage (Grötschel, S. 358) aus einer Festrede von Claude Berge wollte der Verlag zensieren, weil die Redakteurin die Passage für frauen-diskriminierend hielt:

»One may bump into Manfred here, there, everywhere, Berlin, Bonn, Lausanne, New York, Tampa, Hawaii, Grenoble, Paris, but do not interpret his work on the Traveling Salesman Problem in the context of his own peregrinations. If you meet him on the beach of Saint-Tropez, he will be very likely working on a portable, without a look to the sea or to a group of attractive ladies! My personal opinion is that Manfred Padberg is a perfect specimen of a new type of man, one who prefers spending his time in front of a computer. Maybe after *Homo Erectus*, *Neanderthals*, *Cro-Magnons*, *Homo Sapiens*, we are confronting a new breed of *Homo Mathematicus*?«

8) Paradiese für Mathematiker

Für viele Mathematiker ist die perfekte Arbeitsumgebung ein Ort wie das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach im Schwarzwald, an dessen Eingangstür ein Amerikaner einmal die Ankommenden mit den Worten »Welcome to mathematicians' paradise« begrüßt haben soll.



Das Forschungs- und Tagungszentrum Oberwolfach liegt recht abgelegen im Schwarzwald. Es gibt dort Ruhe, gutes Essen, eine hervorragende Bibliothek, große Tafeln, einen Fotokopierer, Computer, mehrere Espressomaschinen, einen Billardtisch, einen Tischtennisraum, ein Musikzimmer, einen großen Weinkeller, lange Wanderwege und Kollegen aus aller Welt. Jede einzelne dieser Komponenten kann man je nach Geschmack und Stimmungslage exzessiv nutzen oder nicht, und vermutlich spielt fast jede eine bedeutende Rolle beim Entstehen von Ideen.

So existiert angeblich noch ein roter Tischtennisschläger aus Oberwolfach, auf dem Günter Frey (Essen) mit einem schwarzen Filzstift Günter Harder (Bonn) begeistert seine Idee erklärt hat, die den Ausgangspunkt zum Beweis der Fermat'schen Vermutung gebildet hat.

Im weiteren Gang der Geschichte spielt dann doch wieder ein Café eine wichtige Rolle, das Caffè Strada in Berkeley, wo ein junger Amerikaner, Ken Ribet, den nächsten wichtigen Schritt schaffte.

9) Ein Dachzimmer in Princeton

Der Beweis der Fermat'schen Vermutung durch Andrew Wiles – dass $x^n + y^n = z^n$ für $n > 2$ keine Lösung in positiven ganzen Zahlen hat – gehört zu den großen dramatischen Stoffen der modernen Wissenschaft. Dass einer sich sieben Jahre in ein Dachzimmer zurückzieht, um eines der ganz großen Probleme der Mathematik zu lösen, für die Lösung wie ein Held gefeiert wird, dass sich dann in der Lösung aber doch ein fataler Fehler findet, der Held sich noch einmal in sein Dachzimmer zurückzieht, den Fehler letztlich nicht korrigieren, aber mit einer neuen Idee umschiffen kann: Warum soll man das nicht mit antiken Heldentaten vergleichen?

Warum soll man sich wundern, dass eben nicht nur Homer ein Epos, sondern ein britischer Wissenschaftsjournalist einen Bestseller schreibt? Das Drama spielt nicht in einer griechischen Arena, sondern landet als Theaterstück und als Musical auf dem Broadway. Das sind eben die modernen Zeiten.

Darüber, wie und wo die entscheidenden Ideen entstanden, berichtet Andrew Wiles selbst (Singh, S. 257f., 297f.):

»Much of the time I would sit writing at my desk, but sometimes I could reduce the problem to something very specific – there's a clue, something that strikes me as

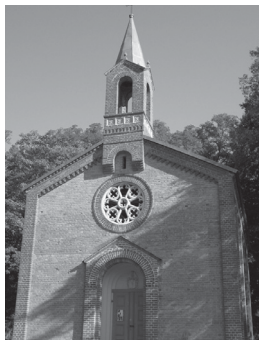
strange, something just below the paper which I can't quite put my finger on. If there was one particular thing buzzing in my mind then I didn't need anything to write with or any desk to work at, so instead I would go for a walk down by the lake. When I'm walking I find I can concentrate my mind on one very particular aspect of a problem, focusing on it completely. I'd always have a pencil and paper ready, so if I had an idea I could sit down at a bench and start scribbling away.

I was sitting at my desk one Monday morning, 19 September, examining the Kolyvagin–Flach method. It wasn't that I believed I could make it work, but I thought that at least I could explain why it didn't work. I thought I was clutching at straws, but I wanted to reassure myself. Suddenly, totally unexpectedly, I had this incredible revelation. I realised that, although the Kolyvagin–Flach method wasn't working completely, it was all I needed to make my original Iwasawa theory work. [...] It was so indescribably beautiful; it was so simple and so elegant. I couldn't understand how I'd missed it and I just stared at it in disbelief for twenty minutes. Then during the day I walked around the department, and I'd keep coming back to my desk looking to see if it was still there. It was still there. I couldn't contain myself, I was so excited. It was the most important moment of my working life. Nothing I ever do again will mean as much.«

10) Die Bibliothek

Viele der besten neuen mathematischen Ideen sind Verbindungen zwischen alten. Dafür muss man natürlich die alten Ideen kennen: Die altbekannten finden sich in der Bibliothek, die neuen bekannten kennen die Kollegen. Man muss dann nur die Dinge richtig zusammensetzen.

Von Richard P. Stanley, Professor für Mathematik am MIT, stammt eine kurze Schilderung seines Wegs zu einer Meisterleistung der modernen Geometrie, die ihn 1979 berühmt machte und der er auch seine Professur am MIT verdankt. Er erzählt, wie er dazu kam, den »harten Lefschetz-Satz für torische Varietäten« in Stellung zu bringen, um ein fundamentales Problem aus der Theorie der Polyeder zu lösen: den Beweis von »McMullen's g-Vermutung« für simpliziale Polytope. Diese Bedingungen hatte Peter McMullen 1971 in einem mutigen Geniestreich postuliert, aufgrund sehr wenig »experimenteller



Daten« (nicht, wie ein Gerücht besagte, von viel Bier inspiriert, sondern verkatert – sagt McMullen heute).

Stanleys Schilderung sei hier im entschärften Originalton wiedergegeben. Wir zitieren Stanley (S. 221), ersetzen dabei aber die spezielleren mathematischen Details durch Pünktchen:

»The following comments on how the proof of the necessity of the g -conjecture was found may be of interest. I had realized from my first work on the [...] that the necessity of the g -conjecture would follow from [...] In 1976, Toni Iarrobino brought the hard Lefschetz theorem to my attention. It was now apparent that one needed a smooth projective variety X whose [...] I had been aware for some time of the theory of toroidal embeddings [24] and had checked this reference to see whether the variety $X(P)$ had the right properties. Three problems arose: (i) I could not understand [24] well enough [...] (ii) [...] (iii) [...] There matters rested until the spring or summer of 1979, when I stumbled upon the paper of Danilov [10] on the new journal shelf of the MIT library. Remark 3.8 immediately caught my attention. It asserted that [...] But in reading [10] more carefully it became apparent that Remark 3.8 was stated rather carelessly. One needs to assume [...] I therefore asked some algebraic geometers whether [...] but none knew. Shortly thereafter I took the book [22] out of the library in order to look at a paper related to a completely different topic in which I was interested. In browsing through this book I discovered the paper of Steenbrink [41], with its proof of the hard Lefschetz theorem for projective V -varieties. It remained only to ascertain that for convex polytopes the varieties $X(P)$ were projective. This was accomplished via a conversation with David Mumford on September 13, 1979, and the proof was complete.«

Keiner wusste damals, dass der Beweis von Steenbrink nicht richtig war – und damit auch die Argumentationskette von Stanley eine Lücke enthielt. Davon erfuhr Stanley erst viel später, als die Lücke (von M. Saito) schon endgültig geschlossen worden war.

Mathematik ist vielfältig, und die Mathematiker sind vielfältig. Wir haben hier zehn Orte besucht, »wo Mathematik entsteht«. Es gibt viele andere Orte. Keiner davon ist eine Bühne. Die meisten der »Helden« sind (weitgehend) uneitel, und das Glück des Findens ist oft umgeben von der Banalität des Alltags. Ich habe ja deshalb auch absichtlich die Akteure im Originalton zitiert. Die Hagiografie mag später kommen.

Literatur

- M. Aigner und G. M. Ziegler: Das BUCH der Beweise. Heidelberg 2004 (2. Auflage)
 K. Barner: Der verlorene Brief des Gerhard Frey, *Mitteilungen der DMV* 2/2002, S. 38–44
 J. M. Borwein, P. B. Borwein und K. Dilcher: Pi, Euler numbers, and asymptotic expansions, *Amer. Math. Monthly* 96, 1989, S. 681–687
 G. P. Csicsery: N Is a Number. A portrait of Paul Erdős. Dokumentarfilm (57 Minuten), 1993
 C. F. Gauß und Ch. L. Gerling: Briefwechsel, hg. von Clemens Schaefer. Berlin 1927
 M. Grötschel (Hg.): The Sharpest Cut: The Impact of Manfred Padberg and His Work. Philadelphia 2004
 G. H. Hardy: Ramanujan. Twelve Lectures on Subjects suggested by his life and work. Cambridge, MA, 1940
 H. Koch: Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805–1859). Zum 200. Geburtstag, *Mitteilungen der DMV* 3/2005, S. 144–149
 P. McMullen: The numbers of faces of simplicial polytopes, *Israel J. Math.* 9, 1971, S. 559–570
 A. M. Sigmund, P. Michor und K. Sigmund: Leray in Edelbach, *Mathematical Intelligencer* 2/2005, S. 41–50
 S. Singh: Fermat's Last Theorem. London 1997
 S. Smale: The Story of the Higher Dimensional Poincaré Conjecture (What Actually Happened on the Beaches of Rio), *Mathematical Intelligencer* 2/1990, S. 44–51
 R. P. Stanley: The number of faces of simplicial polytopes and spheres, in: J. E. Goodman u. a. (Hg.): Discrete Geometry and Convexity. New York 1985, S. 212–223



Reinhard Kurth

Von Clustern und Hühnern

»Einfluss hat man immer nur dort, wo man etwas von der Sache versteht, wo man der Welt bewiesen hat, dass man etwas von der Sache versteht.« Diese Textstelle von Max Frisch in seinen Tagebüchern, darin gemünzt auf Schriftsteller, kann auch als die vornehmste Voraussetzung für diejenigen gelten, die wissenschaftlich fundierte Entscheidungsvorlagen für die Politik erarbeiten.

Wissenschaftliche Politikberatung ist originäre Aufgabe der Ressortforschung. In den Einrichtungen von Bundes- und Länderministerien forschen Wissenschaftler der verschiedensten Fachgebiete, um den Ressorts Erkenntnisse für deren spezielle politische Aufgaben zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Kreis zählen zum Beispiel die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, der Deutsche Wetterdienst, das Friedrich-Loeffler-Institut, das Robert Koch-Institut und das Paul-Ehrlich-Institut.

Mehr als ein Dutzend Forschungsinstitute der Bundesressorts haben kürzlich eine Arbeitsgemeinschaft gegründet, um sich neben Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft sowie den Hochschulen gemeinsam als Orte der Wissenschaft zu etablieren. Die Arbeitsgemeinschaft Ressortforschung hat sich die Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Arbeit auf die Fahnen geschrieben, insbesondere die Einführung regelmäßiger externer Evaluation, die noch nicht in allen Instituten selbstverständlich ist.

Erst das Huhn und dann der Mensch

Ressortforschung ist meist angewandt und maßnahmenorientiert, also praxisbezogen – und betrifft uns alle. Ihre Ergebnisse sollen in der Regel in wissenschaftlich fundierte Entscheidungsvorlagen zur Politikberatung münden. Ein aktuelles Beispiel ist die Untersu-

chung der Vogelgrippe oder Geflügelpest, an der die für Forschung typische Vernetzung unterschiedlicher Disziplinen, Wissenschaftler und Wissensorte deutlich wird. Und es zeigt sich, dass zur Sachkompetenz der Wissenschaftler Urteilsfähigkeit, Entscheidungsfreude, Nachhaltigkeit, Neutralität und Kommunikationsfähigkeit hinzutreten müssen, damit die Politik den Ratschlägen solcher (Ressort-)Wissenschaftler folgt.

Der Erreger der Vogelgrippe ist ein hochpathogenes Influenzavirus des Subtyps H5N1. Das Virus hat sich seit Anfang des Jahres 2004 in Geflügelbeständen und Wildvogelpopulationen Asiens massiv ausgebreitet und ist inzwischen bis nach Russland und Europa gelangt. Über 100 Menschen haben sich in Asien nach engem Kontakt mit Geflügel infiziert, die Hälfte starb. Weltweit weisen Virologen seit längerem auf das Risiko hin, dass sich das Vogelvirus weiter an den Menschen anpassen und eine weltweite Grippewelle auslösen könnte, mit Millionen Todesfällen und enormen Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft. Das Risiko einer Pandemie ist derzeit höher als in den Jahrzehnten zuvor. Es wird maßgeblich dadurch beeinflusst, wie weit ein Virus verbreitet ist, das das Potenzial für eine weitere Anpassung an den Menschen besitzt.

Sowohl Landwirtschafts- als auch Gesundheitsministerium brauchen in einer solchen Si-



tuation verlässliche Informationen und deren fachliche Interpretation, um über Vorsorge- maßnahmen und Notfallpläne entscheiden zu können. Deshalb untersuchen Virologen und Infektionsepidemiologen des Robert Koch-Insti- tuts seit vielen Jahren humane Influenzavi- ren und ihre Verbreitung. Das Friedrich-Loeff- ler-Institut – als Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit – analysiert seit langem die bei Vögeln und Schweinen auftretenden Viren. Das Institut gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Eine institu- tionell etablierte, enge Zusammenarbeit zwi- schen Politik und Ressortforschungseinrich- tungen ist dabei von großem Vorteil. Man tauscht sich regelmäßig aus, man kennt sich.

Mehr als ein Dutzend Forschungsinstitute der Bundesressorts haben kürzlich eine Arbeitsgemeinschaft gegründet, um sich neben Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft sowie den Hochschulen gemeinsam als Orte der Wissenschaft zu etablieren.

Nicht warten, bis die Gefahr nachgewiesen ist Dauerhaft wissenschaftliche Expertise auf international wettbewerbsfähigem Niveau vorzuhalten erfordert eigenständige, qualifi- zierte und ausreichend finanzierte Forschung. Schließlich müssen Probleme sehr oft zu einem Zeitpunkt bewertet werden, zu dem die Er- kenntnisse noch nicht eindeutig sind. Ressort- institute haben eine Antennenfunktion, sie müssen frühzeitig erkennen, ob Risiken zuneh- men, Handlungsbedarf besteht und/oder die Politik informiert werden muss. Dies kann durch eigene Forschung geschehen, aber auch durch kontinuierliche Analyse der internatio- nalen Fachliteratur. Der Schutz der Bevölke- rung vor gesundheitlichen Gefahren kann nicht warten, bis die Gefahr wissenschaftlich nachgewiesen ist. Bei der Vogelgrippe etwa kann zwar kein seriöser Wissenschaftler vor- hersagen, ob ein verändertes H5N1 tatsächlich die nächste Pandemie auslösen wird oder wann eine weltweite Influenzawelle kommt. Aber bei

drei Pandemien alleine im vergangenen Jahr- hundert ist unstrittig, dass in absehbarer Zeit die nächste kommt, und es gibt eine Vielzahl von Hinweisen, dass H5N1 auf dem Weg der Anpassung an den Menschen weiter ist als alle anderen bekannten Vogelinfluenzaviren.

Neben der Antennenfunktion ist die Vor- laufforschung ein wesentlicher Aspekt der Res- sortforschung. Vorlaufforschung befasst sich mit Fragen, die zunächst keinen akuten politi- schen Handlungs- oder Regelungsbedarf er- kennen lassen. Die Fragen sollten jedoch von medizinischer oder gesundheitspolitischer Relevanz sein. Nur ein Beispiel dafür sind die Transmissiblen Spongiformen Enzephalo- pathien (TSE), mit denen sich verschiedene Bundesinstitute lange vor den ersten deutschen BSE-Fällen beschäftigten.

Forschung erhöht die Entscheidungsfreude Der Ort des Wissens muss also auch ein Ort des Forschens sein. Ein Nebeneffekt: Die Wettbewerbsfähigkeit prägt die Arbeitsatmo- sphäre der Ressorteinrichtungen, die ja auch hoheitliche Aufgaben haben – Aufgaben, die von anderen wissenschaftlichen Instituten nicht übernommen werden, wie Prüfung, Re- gelsetzung, Normierung oder Zulassung. For- schung erhöht die Entscheidungsfreude und wirkt gegen Bürokratisierungstendenzen.

Auch die Geschichte prägt einen Ort. Zum Beispiel das Robert Koch-Institut, das bei Ge- sundheitsrisiken des Menschen als Deutsch- lands Bundesinstitut für Infektionsschutz und Gesundheitsberichterstattung häufig im Mittelpunkt gesundheitsbezogener Diskussio- nen steht. Die Berliner Anschrift Nordufer 20 hat eine lange Tradition in Forschung und Po- litikberatung. Dort eröffnete der preußische Staat im Jahre 1900 den neuen Standort für das 1891 gegründete und vom späteren Nobel- preisträger Robert Koch geleitete Königlich Preußische Institut für Infektionskrankheiten. Damit ist das Institut mit der markanten roten Backsteinfassade eine der ältesten Einrich- tungen dieser Art weltweit und sicher eine der ältesten Ressortforschungseinrichtungen in



Deutschland. Robert Koch hatte (noch als Landarzt, der in der häuslichen Praxis forschte) bei Milzbrand als Erster den Zusammenhang eines Mikroorganismus als spezifische Ursache einer definierten Infektionskrankheit nachgewiesen und gehört neben Louis Pasteur zu den Begründern der Bakteriologie. Im Jahr 1880 wechselte er nach Berlin an das Kaiserliche Gesundheitsamt. Dort entdeckte er 1882 den Tuberkelbazillus, kurz darauf das Cholera-Bakterium, zwei Erreger, die in dieser Zeit immense medizinische und gesundheitspolitische Probleme verursachten. Nach seinem Tod 1910 wurde Robert Koch im Institut begraben, eine weltweite Rarität. Neben dem Mausoleum sind in einem kleinen Museum Exponate seiner Arbeit ausgestellt.

Ein zentraler Standort, wie ihn das Robert Koch-Institut innehat, ist angesichts der vernetzten Forschungs- und Wissenswelt und der Nähe zu den Orten der Politik gerade für Ressortforscher von großem Vorteil. Auch wenn inzwischen vieles über elektronische oder postalische Kommunikationswege ausgetauscht wird, ist die persönliche Begegnung doch häufig unverzichtbar.

Langfristigkeit als unentbehrliche Grundlage

Eine besondere Stärke der Ressortforschung liegt auch darin, langfristige Themen bearbeiten zu können. Entsprechende Projekte sind eine unentbehrliche Grundlage für Maßnahmen, Verordnungen oder Gesetze. Außerdem bilden sie den Ausgangspunkt für vertiefende Studien, die die Einrichtungen selbst mit Dritten vornehmen können oder von Dritten machen lassen können. Die über mehrere Jahre laufende, umfassende Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen, die das Robert Koch-Institut derzeit durchführt, ist ein solches Projekt. Die schon lange benötigten Daten sollen auch Grundlage für Handlungsempfehlungen für Präventionsmaßnahmen liefern.

Das Friedrich-Loeffler-Institut wurde von seinem Namensgeber Friedrich Loeffler, einem Schüler Robert Kochs, 1910 auf der Insel Riems bei Greifswald als weltweit erste viro-

logische Forschungsstätte gegründet. Loeffler hatte im Jahre 1898 den Erreger der Maul- und Klauenseuche (MKS) als filtrierbares, aber korpuskuläres, vermehrungsfähiges Agens entdeckt. Mit dieser Entdeckung – die zurückgeht auf einen Auftrag durch das preußische Kultusministerium – gilt er als einer der Begründer der Virologie.

Jahre bevor das aviäre Influenzavirus H5N1 seinen Siegeszug durch Asien antrat, hatte das Robert Koch-Institut eine Arbeitsgruppe Pandemieplanung mit Experten von Bund, Ländern und Wissenschaft initiiert, quasi einen virtuellen Ort des Wissens, der sich nur bei den gelegentlichen persönlichen Treffen in einem realen Ort abbildet. Die Experten diskutierten eine ganze Reihe von Vorbereitungen auf eine Pandemie, etwa wie im Fall der Fälle so schnell wie möglich Impfstoff für die gesamte Bevölkerung hergestellt werden kann oder ob die Bevorratung antiviraler Medikamente sinnvoll ist.

Anfang 2005 konnte das Robert Koch-Institut die Empfehlungen, die von Bund und Ländern getragen werden, veröffentlichen. Einige Monate später folgte ein Aktionsplan, in dem die einzelnen Schritte festgelegt sind. Im Sommer 2005 entschieden die Bundesländer, für insgesamt 100 Millionen Euro antivirale Medikamente zu bevorraten, ein erster wichtiger Schritt. Die Bundesregierung fördert die Entwicklung eines Impfstoff-Prototyps mit insgesamt 20 Millionen Euro. Das Paul-Ehrlich-Institut, ebenfalls eine Ressortforschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit und Soziale Sicherung, erwartet, dass noch im Jahr 2005 eine Zulassung für einen Prototyp-Impfstoff beantragt wird.

Ressortforschungseinrichtungen sind Orte des Wissens im Spannungsfeld zwischen Politik und Wissenschaft. Eine Einrichtung, die engen Kontakt mit ihrem Ressort hat und möglicherweise auch Amtsaufgaben auf diesem Gebiet erfüllt, kann realistische Empfehlungen abgeben, ohne wissenschaftliche Daten und Fakten zu verleugnen. Aber trotzdem sind Entscheidungen in Zeiten knapper Kassen



umso schwieriger, je mehr sie kosten. Dann gilt es etwa in einem Bundestagsausschuss, die Volksvertreter von der Notwendigkeit einer Entscheidung zu überzeugen. In einer solchen Situation kann auch der persönliche Kontakt zur Leitung eines Ministeriums wichtig sein, oder auch zu meinungsbildenden Ministerpräsidenten, wenn die Umsetzung, wie die Bevorratung der antiviralen Medikamente, Ländersache ist.

Gefahr, instrumentalisiert zu werden

Das Wissen um politische Zusammenhänge und Entscheidungsstrukturen ist unverzichtbar. Aber dort, wo Wissenschaftler politische begründete Positionen beziehen, die fachlich nicht untermauert sind, verlieren sie ihre Rolle als neutrale Instanz. Sie laufen Gefahr, instrumentalisiert zu werden. Erkenntnisse aus der Wissenschaft dürfen nicht subjektiv ausgewählt oder gar bewusst falsch interpretiert werden, um politische Entscheidungen zu begründen oder zu versuchen, ideologische Interpretationen zu untermauern.

Im Einzelfall besteht die Gefahr, dass die Politik Ratschläge anstrebt, die eindeutig erkennen lassen, dass mit ihnen eigentlich notwendiger Handlungsbedarf relativiert oder unterdrückt werden soll. Das ist vor allem vor dem Hintergrund zu geringer finanzieller Ressourcen zu beobachten, wenn wissenschaftliche Erkenntnisse interpretatorisch verfälscht für die politische Entscheidungsfindung eingesetzt werden. Dann muss ein Wissenschaftler Gegenworte parat haben. Schwierig kann die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Politik insbesondere in solchen Fragen sein, bei denen religiöse Gefühle oder ideologisch bedingte Erwartungen eine dominierende Rolle spielen. Politik kann dann auch anfällig werden für pseudowissenschaftliche Aussagen ideologisch orientierter Wissenschaftler oder Non Governmental Organizations. Dafür ist die grüne Gentechnik, bei der in den vergangenen Jahren manche politische Entscheidung nicht mehr durch die vorherrschende wissenschaftliche Meinung getragen wurde, ein Exempel.

Kommunikation ist wichtig

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben beraten Ressortforschungseinrichtungen primär Politik und Fachöffentlichkeit und geben der Presse Auskunft. Es sollte zu ihrem Selbstverständnis gehören, im Rahmen der Möglichkeiten über relevante (Gesundheits-)Risiken auch die breite Öffentlichkeit zu informieren oder auf Informationsmöglichkeiten hinzuweisen. Möglichst viele sollen sich ein eigenes Urteil bilden können, um in einer bedrohlichen oder als bedrohlich empfundenen Situation angemessen reagieren oder die eigene (gesundheitliche) Situation verbessern zu können.

Leiter von Ressortforschungseinrichtungen müssen nicht selten sehr sorgfältig abwägen, was sie bei oft unzureichender Erkenntnislage sagen können und sollen, ihre Aussagen haben offiziellen Charakter. Wissenschaftler aus Academia sind diesbezüglich ungebundener, deshalb manchmal ›mutiger‹, was zuweilen aber auch interessengeleitet oder gar unsinnig sein kann. In jedem Fall aber müssen Wissenschaftler, damit sie auch sehr komplizierte wissenschaftliche Zusammenhänge für Politik und Öffentlichkeit verständlich und überzeugend vermitteln können, nicht nur viel von der Sache verstehen, sondern auch von Kommunikation.





Ferdinand Hucho

Im Südwesten von Moskau

Wissenschaft im postsowjetischen Russland

Mein ›Ort der Wissenschaft‹ ist ein Institut im Südwesten von Moskau, eine imposante Gruppe von zwei mal sechs fünfstöckigen Laborgebäuden, einem Hörsaalkomplex und einem Biotechnikum, in zwei Reihen auf eine Weise gestaffelt, die an die Watson/Crick-Doppelhelix erinnern soll. Ein ungewöhnlich großes Institut der molekularen Lebenswissenschaften, in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts als das größte seiner Art in der Sowjetunion erbaut, geplant für bis zu 2000 Mitarbeiter, mit – auch nach westlichen Maßstäben – optimaler Ausstattung.

Man fröstelt ein wenig, wenn man heute das Entree dieses Produkts der Breschnew-Zeit betritt. Die Eingangshalle würde jedem Opernneubau der sechziger Jahre Ehre machen, nur fehlt ihr das Leben: Zu Sowjetzeiten pulste hier die Molekularbiologie der Supermacht; heute erinnert sich mancher mit Wehmut daran, welchen Stellenwert die kommunistische Politik den Wissenschaften einräumte, wie privilegiert die Wissenschaftler waren, wie kreativ hier 1400 Menschen Molekularbiologie betrieben, natürlich nicht unbedingt aus purem Drang nach Erkenntnis, sondern aus durchaus politischen Motiven des Imperiums.

Heute straft die Staatsbürokratie die Wissenschaft für ihre damalige, von vielen beneidete Sonderstellung, und es fehlt mitunter das Geld für die Heizung. Der Institutsdirektor wurstelt sich mit ungeheurer Hartnäckigkeit und mit bohrendem Enthusiasmus durch, um die riesigen Laborflächen nicht verwaisen zu lassen, um Wissenschaft zu ermöglichen, wo sich die Unmöglichkeiten türmen.

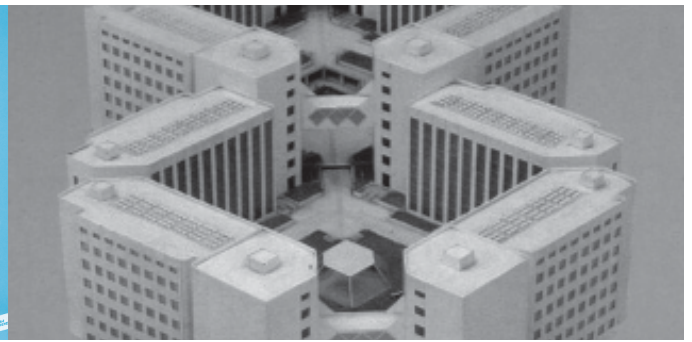
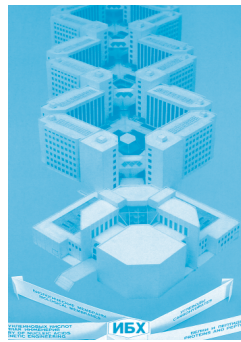
Ich suche in diesem Haus auf verschlungenen Pfaden die Wissenschaft. Ich gehe der Frage nach: Wie kann man hier Wissenschaftler sein, wenn sich doch alles gegen einen stellt? (Ich schildere dies ohne Namensnennung am Beispiel eines einzigen, wenn auch des größten Instituts

der Russischen – früher: Sowjetischen – Akademie der Wissenschaften. Es steht durchaus stellvertretend für die Situation der Wissenschaft in Russland insgesamt, zumindest der Biowissenschaften.) Ich beginne am oberen Ende der Hierarchie: Der Institutsdirektor, ein angenehm ruhiger Biochemiker der alten Garde, sieht es nicht ganz so problematisch wie der Kollege aus dem Westen.

Träger des Instituts ist die Russische Akademie der Wissenschaften, und die bekommt ihr Geld vom Ministerium für Bildung und Wissenschaft. Des Direktors Probleme sind also die Probleme der Akademie im Verhältnis zur Politik, ist die Wissenschaftspolitik im Innenverhältnis zur Regierung. Auf diese hat er wenig Einfluss, seine Überlebensstrategien richten sich nicht nur auf diesen einen ›Gegner‹. Aber von dieser Seite trifft es ihn besonders heftig, denn von dort kommt nicht nur Spar- druck, von dort kommt das Unverständnis für Sinn und Zweck zweckloser Grundlagenforschung. Genau wie in vielen Ländern des Westens fordert man anwendungsorientierte, nicht freischwebende Forschung, Patentschriften statt Veröffentlichungen, nur dass das Problem in Russland viel gravierender ist, denn zwei Drittel der Forschungsausgaben dieses Instituts müssen von außen eingeworben werden.

Das Heil liegt im Ausland

Anderen Instituten geht es nicht viel besser, und die Universitäten sind ohnehin (mit Ausnahmen) vor allem für Unterricht, nicht für Forschung zuständig. Zwei Drittel, das ist viel, bedenkt man, dass dies auch die Gehälter einbezieht: Von dem Grundstock, der aus dem Institutshaus kommt, kann niemand leben, weder der etablierte Spitzenforscher noch sein Doktorand. Der Hebel, über den die Anwendungsorientierung der Forschung durchgesetzt wird, sind denn auch die Drittmittel: Das Schreiben von Projektanträgen ist zur Lebensgrundlage der Forscher geworden. Der erste und nächstliegende Adres-



sat für Antragsteller ist das Ministerium bzw. das Büro der Russian Foundation for Basic Research (RFBR). Zwar sind dessen Kassen nicht schlecht gefüllt, der Erfolg eines Antrags hängt aber vor allem von zwei Dingen ab: zum einen von etwas, das man höflich das Beziehungsnetzwerk des Antragstellers nennen kann, zum anderen eben von der Anwendungsorientierung des Projektes. Die prospektive Nützlichkeit wird vor allem in der Biotechnologie und in der Medizin gesehen. Jeder versucht also nachzuweisen, dass seine Forschung ganz wesentliche Beiträge zur Produktion der neuen Biotech-Firmen und/oder zur Entwicklung eines Medikaments leisten wird. Jeder Antragsteller weiß natürlich, dass man diese Begriffe ein wenig dehnen und unter dieser Flagge auch die eine oder andere Frage der Grundlagenforschung segeln lassen kann. Mittelfristig tut man jedoch gut daran, »nützlich« zu sein.

Das Antragswesen klingt durchaus nach Fortschritt, nach Leistungsorientierung und Wettbewerb, ein Fortschritt, der nur teilweise (mal mehr, mal weniger) durch die wichtige Rolle der Beziehungsnetzwerke abgeschwächt wird. Zusammen mit dem zweiten Positivum, das die Perestroika über die russische Wissenschaft brachte, dem Zugang zur internationalen Wissenschaft, formiert sich oberflächlich ein hoffnungsvolles Bild: Nationaler und internationaler Wettbewerb sind die Grundlage effizienter Forschungsförderung. Denn die Forscher der früheren Sowjetunion sind nicht nur gern gesehene Redner auf internationalen Tagungen oder selbst Ausrichter internationaler Symposien und Kongresse geworden, sie sind gesuchte Partner internationaler Kooperationen und haben Zugang zu den großen Geldtöpfen: NIH, HFSP, NATO, VW-Stiftung, Howard Hughes, INTAS, Soros-Stiftung fördern Forschung in Russland und Kooperationen westlicher mit russischen Forschergruppen. Hinzu kommen Verträge mit Firmen wie Monsanto, Novartis, Bayer. Die stickige Luft sowjetischer Enge ist einer fröhlichen Globalisierung gewichen.

Ungewissheit allüberall

Noch ist allerdings ganz ungewiss, wie es weitergehen kann und ob es auch in Zukunft funktionieren wird. Alles ist 20 Jahre nach der Perestroika noch immer im Umbruch, chaotisch, mitunter bedrohlich. Im nächsten Jahr steht die Neuwahl des Akademiepräsidenten an. Gerüchte gehen um, eine Gesetzesänderung solle seine Ernennung oder zumindest Bestätigung durch den Staats-

präsidenten einführen. Das wäre das Ende der Unabhängigkeit der Akademie, die selbst zu kommunistischen Zeiten weitgehend erhalten werden konnte. Gerüchte sagen auch, der Staat möchte die Hand auf die großen innerstädtischen Immobilien der Akademie legen. Auch sie sind ein Unterpfand ihrer Selbständigkeit und finanziellen Sicherheit. Die ganze altherwürdige Akademie der Wissenschaften steht zur Disposition, niemand ist imstande, ihre Funktion in Putins Staat überzeugend zu definieren. Und niemand weiß, wie man aus dem System der Beziehungsnetzwerke herauskommt, bevor sie die Qualität der Wissenschaft endgültig ruiniert haben. International besetzte Institutsbeiräte und Evaluationskommissionen, wie sie im Westen üblich sind, haben derzeit keine Chance, auch nur erwogen zu werden. In Russland ist alles im Fluss, nicht nur in der Wissenschaft. Manch einer sieht die Flussrichtung sich umkehren. Über vieles spricht man nicht, über wenig herrscht Gewissheit.

Der Direktor blickt fest auf das Positive: Der große Kollaps von 1997, der sein Budget auf ein Drittel reduzierte, ist überwunden. Damals gab es tatsächlich zeitweise Zwangsurlaub zum Sparen von Heizung und Betriebskosten. 2004 aber überstieg der Haushalt erstmals den damaligen Betrag, und er wächst nun jährlich um mehr als zehn Prozent. Mehr als die Hälfte der Mittel kommen allerdings nicht von der Akademie, und die Gesamtsumme muss anschließend durch die erwähnten Drittmittel verdreifacht werden. Das Institut vermietet Büroräume, bietet Pharmafirmen Dienstleistungen an, bereitet eine eigene Produktion gentechnisch hergestellter Insulins zunächst für den Moskauer, später aber für den gesamten russischen Markt vor. Die Suche nach externen Geldquellen beherrscht das Denken, und gäbe es nicht die Drittmittel, die die Aktivsten unter den immer noch 1100 Mitarbeitern einwerben, wäre das stolze Haus nicht existenzfähig.

»Bucks on the eyes«

Die Wissenschaft leidet ganz offensichtlich unter dem alles beherrschenden Gelddenken; die »Dollars auf den Augen« verdecken den Blick auf das Wesentliche. Weniger als 90 Publikationen in internationalen Fachjournals trugen im Jahr 2004 den Namen eines Institutsmitglieds als Autor oder Koautor; nur reichlich eine Hand voll davon gehören zur Spitzenklasse.



Kann man nicht an die Größe vergangener Zeiten anknüpfen? Keinesfalls: Damals, unter Breschnew, gelang es zwar, die Wissenschaftsdiktatur eines Lysenko endgültig zu überwinden, in der schon der Wissenschaftler ein Staatsfeind war, der nur das Wort ›Gen‹ in den Mund nahm. Der damalige Institutsdirektor suchte den Anschluss an die internationale Wissenschaft seiner Zeit. Zugleich war er im Zentrum der Macht, nicht nur als Vizepräsident der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften, sondern mehr noch als Mitglied des Obersten Sowjets der Russischen Republik. Damals hatte man seine wissenschaftliche Seele verkauft, war Institution des

mussten aber für Familie und/oder Auto zum Beispiel durch Arbeit als Erntehelfer auf den Kolchosen aufgebessert werden. Doch dies ist heute kaum möglich, Hinzuverdienen ist unendlich viel schwieriger geworden.

Wenn man bedenkt, dass Russland eine Nation von 150 Millionen Menschen ist, wirkt die Existenz des Nachwuchswissenschaftlers hier im Institut exotisch: Es rekrutiert zur Ausbildung gerade einmal 200 Studenten, die in einem zwei- bis dreijährigen Curriculum zum Examen geführt werden. Eine winzige Elite also, vergleichbar dem französischen Écolier, nur dass das Auswahlverfahren nicht transparent und die Förderung nicht materiell

Die ganze altehrwürdige Akademie der Wissenschaften steht zur Disposition, niemand ist imstande, ihre Funktion in Putins Staat überzeugend zu definieren. Und niemand weiß, wie man aus dem System der Beziehungsnetzwerke herauskommt, bevor sie die Qualität der Wissenschaft endgültig ruiniert haben.

Kalten Krieges, forschte über Neurotoxine und andere Projekte mit Waffenpotenzial; und entsprechend reichlich floss das Geld. Dafür wurde man international geschnitten und national gefürchtet. Nur wenige wünschen diesen Zustand zurück.

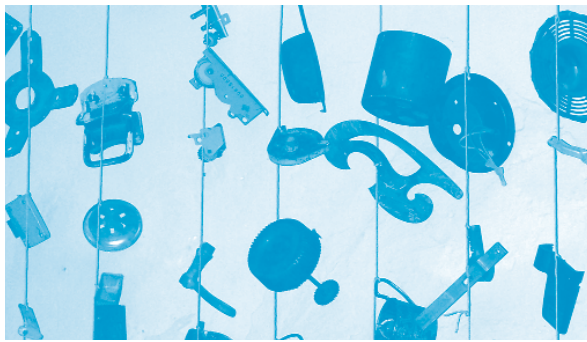
Der Direktor fasst zusammen: Was wurde schlechter seit Gorbatschow, was besser? Das Geld ist knapper geworden, die internationale Einbindung besser. Der Besucher zieht den Vergleich anders: Vor der Wende standen Institutionen wie die Akademie im Zentrum des Staatsinteresses – aus welchen Gründen auch immer. Heute verrät die schäbige Patina der alternden Betonbauten, dass Wissenschaft in Russland eine Randerscheinung ist.

Nachwuchsförderung – für den Westen

Am anderen Ende der Institutshierarchie, bei den Studenten und Doktoranden, lässt sich der Vergleich mit ›früher‹ aus Altersgründen nicht führen. Der Nachwuchs sieht das Institut, den heimischen Ort der Wissenschaft, ganz einfach als Chance, als Sprungbrett zur großen weiten Welt der Wissenschaft, die erst jenseits der Grenzen wirklich beginnt. Triebfeder ist auch bei den Jungwissenschaftlern vor allem das Geld. Doktoranden verdienen nichts, Postdocs fast nichts. Um zu leben, muss man nebenher Geld verdienen: mit Computer-Diensten, Übersetzungen, allen möglichen Geschäften. Das war übrigens auch zu Sowjetzeiten nicht gänzlich anders. Die kargen Stipendien reichten damals zwar zum Überleben,

abgesichert ist. Derzeit wird vage ein Plan diskutiert, die Akademieinstitute in drei Abteilungen zu unterteilen: Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Ausbildung, wobei man hofft, dass die erste die größte und die beiden anderen die untergeordneten werden. Vorerst gibt es jedoch nur hier im Shemyakin-Ovchinnikov-Institut für Bioorganische Chemie eine Abteilung, die Ausbildungsverträge mit bestimmten Universitäten hat. Sie ist allerdings hervorragend ausgestattet, mit modernen Unterrichtsräumen, Laborgeräten, didaktischen Hilfsmitteln, und mit den besten Praktikumlaboratorien im Westen durchaus vergleichbar. Ein Stab von 30 Mitarbeitern ist hierfür zuständig; hinzu kommen Wissenschaftler der Akademieinstitute und Professoren der Lomonosov-Universität. Ein Promotionsrecht haben die Akademieinstitute nicht, darüber wachen die Universitäten eifersüchtig – ähnlich wie im Westen, wo zum Beispiel die Max-Planck-Institute ihre Graduiertenschulen nur zusammen mit Universitätspartnern betreiben dürfen.

Nach dem ersten Jahr verteilen sich die Studenten. Sie suchen Anschluss an eine der etwa 40 Forschergruppen, nehmen zunehmend aktiv an deren Forschungsprojekten teil und führen dort ihre Abschlussarbeit durch. Einige wenige bleiben am Institut, werden Doktoranden und beginnen ihre wissenschaftliche Laufbahn. Die meisten verlassen das Land. Sie wandern westwärts, meist in die USA. Einige verlassen die Wissenschaft, treten in die Geschäftswelt ein und verdienen gelegentlich viel Geld.



Immer wieder das Geld; es ist in dieser postsowjetischen Welt, in der Welt nach dem wissenschaftlichen Materialismus, die wichtigste Triebfeder allen Handelns. Selbst die wenigen, die bleiben, die als Doktoranden russische Forscher werden, wählen ihre Doktorandenstelle vor allem nach finanziellen Gesichtspunkten aus. Denn nicht die Forschungsaktivität des zukünftigen Doktorvaters ist entscheidend, wichtiger ist sein Erfolg im Einwerben von Drittmitteln, die er teilweise zur Aufstockung des Einkommens seiner Mitarbeiter und Doktoranden einsetzen kann. Die Ungleichheit der Einkommen ist damit vorprogrammiert, und sie ist enorm. Niemand kann es dem wissenschaftlichen Nachwuchs – inzwischen im heiratsfähigen Alter – verdenken, wenn er sich für den Start in die Wissenschaft eine Arbeitsgruppe mit reichlich Industriegeldern oder Mitteln aus internationalen Kooperationen wählt. Die ganze Lebensplanung dieser Elite steht unter dem Diktat des Geldes. Denn auch die, die nicht gleich nach Abschluss ihrer Grundausbildung in den Westen gehen, sehen die Promotion zu Hause unter dem Gesichtspunkt der Chancen, einen gut bezahlten Job im Westen zu bekommen. Mit der Promotion und den ersten Publikationen im Gepäck ist dies noch leichter – es gibt westliche Institute und Arbeitsgruppen, die regelrecht darauf spezialisiert sind, ihre Labors mit diesen Elite-Jungforschern zu füllen. Und kaum einer kommt zurück: Derzeit werden im Institut zwei Rückwanderer aus dem Westen (aus fast 20 Jahren!) stolz präsentiert. Brutaler als anderswo ist der Brain Drain hier ein Zug zu höheren Einkommen.

Kann ein Russe, interessanter noch: eine Russin, hier überhaupt etwas werden? Die Antwort lautet nein, jedenfalls nicht auf Wegen, die der Staat vorzeichnet. Denn diese führen in den Hungertod oder bestenfalls ins Nichts. Ein Gipfel der Laufbahn ist die Universitätsprofessur, das Gehalt dort oben beträgt zurzeit (September 2005) 300 US-Dollar. Ein Blick in den Anzeigenteil einer Tageszeitung erinnert daran, wie bitter niedrig diese Summe ist. Dort suchen Firmen Putzleute für ein Anfangsgehalt von 500 Dollar. Zwar kann man die 300 Dollar, wie oben beschrieben, aus Drittmitteln aufstocken, wenn man weit überdurchschnittlich produktiv und erfolgreich ist, auf die ungeahnte Höhe von 2000 Dollar. Diese Summe ist aber gering, zum einen, weil die Preise in der Megalopolis Moskau mit denen in Berlin oder Paris vergleichbar sind. Zum anderen müssen Drittmittel

permanent erkämpft werden, sind nie sicher und bleiben nach der Pensionierung aus.

Wer tut sich diesen Tort an? Niemand, es sei denn, er koppelt sich in Gänze von diesem Staat mit seinem Wertesystem der Dollars und Euros ab und ist ein Träumer, ein Wissenschaftler um der Wissenschaft willen, jemand, den es eigentlich gar nicht mehr gibt. Aber man trifft tatsächlich solche Menschen, und das ist ein großes Erlebnis! Ich traf so ein Unikum, allerdings nicht im Institut, sondern an der Lomonosov-Universität: eine junge Frau (etwa 40 Jahre alt), Professorin, Mutter, Frau eines Wissenschaftlers (nicht eines millionenschweren Oligarchen). Ein absoluter Einzelfall. Frau, jung, Idealistin – verbotene Parameter in einer von Männern dominierten Geldwelt (Männer dominieren die russischen experimentellen Lebenswissenschaften übrigens in einem Ausmaß, das selbst die meisten westlichen Wissenschaftssysteme in den Schatten stellt. In der Russischen Akademie der Wissenschaften gibt es unter den experimentellen Lebenswissenschaftlern keine einzige Frau, nur überwiegend weißhaarige Männer recht unterschiedlichen Niveaus).

Mein ›Ort der Wissenschaft‹ zeigt es erschreckend klar: Russland hat ein ernstes Problem (natürlich hat es viele ›Probleme‹, hier geht es ja ›nur‹ um die Wissenschaften), denn ganz offensichtlich interessiert sich der Staat, die Politik, nicht im Geringsten für die Wissenschaft, zumindest nicht für die experimentellen Lebenswissenschaften, soweit sie nichts nützen, das heißt reine Grundlagenforschung sein wollen. Es gibt sie überhaupt nur in wenigen Zentren, in Moskau, Sankt Petersburg, Nowosibirsk, rudimentär vielleicht noch in Kazan. Doch selbst dort führt sie ein Nischendasein, eine Minimalexistenz ohne Hoffnung. Eine Perspektive gibt es für die Forscher nur im westlichen Ausland.

NIH: National Institutes of Health

HESP: Higher Education Support Program

INTAS: The International Association for the Promotion of Co-operation with Scientists from the New Independent States (NIS) of the Former Soviet Union



Peter Weingart
Marc Weingart

Wissenschaft auf der Insel

Die Insel als Metapher

Ende des Sommersemesters 2005 war zum ersten Mal der Punkt erreicht, an dem sich die leer laufende Geschäftigkeit der Wissenschaftspolitik selbst überholte. Endlich waren die 1,9 Milliarden Euro zur Etablierung deutscher Eliteuniversitäten (»brain up«!) in die distributive Verantwortung der DFG übergeben, musste die Förderorganisation den geldhungrigen Wissenschaftlern gestehen, dass sie noch keine Kriterien für die Vergabe im großen Wettbewerb entwickelt habe. Sie möchten sich einstweilen an den Richtlinien für Forschungszentren orientieren. An den Universitäten des Landes machten sich gleichwohl Wissenschaftler aller Disziplinen daran, alle möglichen Konfigurationen von Exzellenzclustern zu entwickeln – angesichts der bereits langfristig gebuchten Urlaubsarrangements mit wechselnder Besetzung, ohne Netz und doppelten Boden. Alltag an deutschen Universitäten auf dem Weg zur Weltspitze. Internationalisierung, globale Vernetzung, Exzellenz, Inter- oder gar Transdisziplinarität, Konkurrenz, Benchmarking, Ranking, Rechenschaftslegung, die Universität mit der »dritten Mission« gegen den Elfenbeinturm: Eine Worthülse jagt die nächste.

Hinter all diesen Konzepten stehen überwiegend diffuse, undurchdachte und kurzatmige Vorstellungen davon, wie wissenschaftliche Kreativität und Innovation an den Universitäten herzustellen sei. Irgendwie muss Elite, müssen Harvard, Stanford und MIT doch auch in Deutschland möglich sein! Die Wissenschaftler werden von der Politik wie die Tanzbären am Nasenring in der Manege herumgeführt, und keiner wagt es, sich gegen den Dompteur zu wenden, aus Angst vor Nahrungs- und Liebesentzug.

Dem allen entspricht der zeitgenössische Stil der Wissenschaft selbst. Forschung findet in Eile statt. Publikationen und Drittmittelanträge werden im ICE oder im Flugzeug geschrieben, jede entgangene Zitierung kann

einen Rang kosten. Die Sehnsucht nach Ruhe und Muße zum Nachdenken gilt, so es sie überhaupt noch gibt, als altmodisches Relikt einer fernen Vergangenheit. Humboldts organisierendes Prinzip der »Einsamkeit und Freiheit« als Bedingung kreativer Forschung ist nicht mehr zeitgemäß. In der allgemeinen Hatz nach Drittmitteln ist kaum noch jemandem bewusst, dass Vernetzung, Kommunikation mit Peers, die zeitlich begrenzten Kooperationen mit Kollegen irgendwo in der Welt, die auch Humboldt nicht fremd waren, ihre Komplemente in Einsamkeit und Abgeschiedenheit haben. Das Erfolgsgeheimnis wissenschaftlicher Kreativität ist der Wechsel von Kommunikation mit Kollegen, durch die neue Ideen stimuliert werden, und Reflexion in Isolation, ohne Zeitdruck, durch die die neuen Ideen zur Reife entwickelt werden.

Ist es ein Zufall, dass die »Insel« eine Metapher für einen Ort der Kreativität ist? Mit ihr werden Einsamkeit und Zeitlosigkeit ebenso wie Abgrenzung von der Normalität und dem Trubel des Festlands assoziiert. Francis Bacon knüpft an die Legende des sagenhaften Atlantis an. Er beschreibt sein Nova Atlantis als eine »Insel des Wissens in einem Ozean des Nichtwissens«. Tycho Brahe residierte auf der Insel Hven zwischen Dänemark und Schweden, um dort seinen astronomischen Studien nachzugehen. Der 23-jährige Werner Heisenberg suchte 1925 seinen Heuschupfen auf Helgoland zu kurieren und gelangte dabei zu seiner grundlegenden Formulierung der Quantenmechanik. Einstein schließlich hat 1933 in einem Vortrag gesagt, dass der Leuchtturmwärter ein guter Beruf für einen Physiker sei (worauf zurückzukommen ist).

Die Insel ist in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen eine bedeutungsmächtige Metapher, so etwa in der Biologie und der Anthropologie. In der Biologie wird mit der Inselmetapher die Beschreibung abgeschlossener Genpools und divergierender evolutionärer Muster asso-



ziiert. Darwins Galapagos-Inseln sind das herausragende Beispiel. In der Anthropologie beruht der Begriff der Kultur auf der Annahme einer insulären Abgeschlossenheit, für die unter anderem Papua-Neuguinea oder die Trobriand-Inseln stehen.

Die einseitige Vorstellung vollkommener Abgeschlossenheit von Kulturen ist in den letzten zehn Jahren zugunsten einer differenzierteren Sicht abgelöst worden, die die kommunikativen Beziehungen zu anderen Kulturen aufdeckt. Die darin sich ankündigende Vermittlung zwischen der jeweils einseitigen Betonung von insulärer Isolation und kommunikativer Vernetzung, das heißt die Dualität von Isolierung und Vernetzung bzw. Kommunikation erscheint uns die angemessene Beschreibung der Prinzipien wissenschaftlicher Kreativität zu sein. Sie lässt sich am konkreten Fall einer uns vertrauten Insel gut illustrieren.

Die Insel als Grenze

Wenn der Zufall es will, sieht man auf dem Flug von Frankfurt nach Minneapolis (46° 33' 51" nördliche Breite, 86° 40' 97" westliche Länge) die Insel im Lake Superior unter sich. Der Anblick aus zehn Kilometern Höhe lässt nicht darauf schließen, dass die entfernt an eine Hand erinnernden Umrisse ein kleines Atlantis markieren, eine ›Insel des Wissens im Ozean des Nichtwissens‹.

Die Insel ist ein Ort der von Referenzen befreiten Reflexion, eine erzwungene Gelegenheit, für den kreativen Augenblick von den Schultern der Giganten herabzusteigen und eigenständig zu denken.

Grand Island, oder Kitchi-miniss in der Sprache der einst dort ansässigen Chippewa-Indianer, liegt ebenso am Rand der Zivilisation wie am Rand der Wildnis. Man kann von der Insel aus das Festland, vom Südostende sogar die Silhouette einer Papierfabrik sehen. Man kann hier aber auch einen Adlerhorst beobachten oder während des Frühstücks einem Bärenweibchen und ihren Jungen beim Blaubeerenfressen zuschauen. (Die Distanz zwischen den beiden Welten verändert sich laufend und unberechenbar: Aus den 15 Minuten, die die Pontonfähre zum Transport des Autos an einem ruhigen Sommertag braucht, können Tage werden, während derer sie wegen eines Sturms nicht fahren kann.)

Die Grenze zwischen Wildnis und Zivilisation verläuft gar quer über die Insel selbst und markiert zugleich

die soziale Grenze, die in den provinziellen amerikanischen Universitätsstädten der Ivy League mit »town and gown« bezeichnet wird. Am südlichen Ende des zwölf Meilen langen Eilands leben pensionierte Bankmanager, Töchter von Industriellen, die Erben eines Süßigkeitenkonzerns und ein ehemaliger olympischer Eiskunstläufer. Ihre Häuser verfügen über Elektrizität und einen Telefonanschluss sowie fließendes Wasser und WC. Sie haben zu den Bewohnern der vier Meilen weiter nördlich gelegenen vier Cottages an der Trout Bay ein wohlwollend herablassendes Verhältnis. Dort gibt es keine Elektrizität, kein fließendes Wasser. Das stille Örtchen ist ein »out-house« hinter jedem Cottage. Doch unter den Besitzern und Mietern finden sich Ingenieure, Physiker, Lehrer, Schriftsteller und Professoren. Für sie bedeutet der Aufenthalt auf der Insel weder Stillstand noch Müßiggang, sondern protestantisch-rastlose Arbeit am unbegrenzten Projekt des Erkenntnisgewinns und der Umsetzung des Wissens zur Bezwingung und Gestaltung der Natur. Gerade hier, wo Wildnis unmittelbar erfahrbar ist, wird Lebensbewältigung, Versorgung, wie überhaupt Kontakt zur Zivilisation, zum dominanten Problem, zum Motor von Forschung und zur Quelle ständig neuer Einfälle. Die Menschen, die hier die Sommerferien über wohnen, suchen die Erfahrung der Differenz als Bedingung ihrer Inspiration. Sie kommen, um zwei, drei oder vier Wochen

in einem Paradies weitab vom Touristenstrom ein Projekt zu verfolgen, das in der Hektik des Universitätsalltags keine Chance hätte. Hier nimmt die Marx'sche Vorstellung des Fischens am Vormittag und Philosophierens am Nachmittag konkrete Gestalt an.

Kommunikation mit dem Festland

Es gehört zu den Widersprüchlichkeiten der Flucht in die Isolation der Insel, dass sie Anlass zu umso intensiverer Kommunikation mit dem Festland ist. Die Wissenschaftler, die auf Grand Island Einsamkeit und Freiheit suchen, bleiben dennoch in ihre globalen Netze verknüpft, und über die Jahre hat sich die dazu dienliche Kommunikationstechnologie buchstäblich bis in das Unterholz der Wildnis ausgebreitet. Die Anwohner der



Trout Bay mussten viele Jahre einige Meilen mit Auto oder Boot an das Südende fahren, um das Telefon zu erreichen, das sich in einem ausrangierten Batteriekasten der Coast Guard befindet, an einen Baum geschraubt und mit einem Zahlenschloss verriegelt, dessen Code jeder Insulaner kennt. Initiator dieser technischen Errungenschaft ist ein Geisteswissenschaftler mit Ingenieursausbildung, der Historiker und Russlandexperte Loren Graham, vormals mit einem Joint Appointment am MIT und an der Harvard University, inzwischen Emeritus und Inhaber des Leuchtturms an der Nordspitze der Insel. Er war der Erste, der das Treephone zur Versendung von E-Mails benutzt hat, einmal täglich nach einer Fahrt von

die Lebenserhaltung investiert, genauer in die Wiederherstellung des zivilisatorischen Komforts, dem man gerade entsagt hat. Dies ist angewandte Wissenschaft im besten Sinn.

Ein vorrangiges Problem, das Erkenntnisproduktion herausfordert, ist das sichere Landen und Verlassen der Insel. Während das Südende der Insel vor Wind und Wellen des Lake Superior geschützt ist, sind die Bewohner des Leuchtturms den Elementen schutzlos ausgeliefert. Gerade hier liegen der Triumph über die Naturgewalten und das Scheitern an ihnen nah beieinander. (Nicht zufällig werden dem um die vorletzte Jahrhundertwende unter mysteriösen Umständen verschwunde-

Die Wissenschaftler werden von der Politik wie die Tanzbären am Nasenring in der Manege herumgeführt, und keiner wagt es, sich gegen den Dompteur zu wenden, aus Angst vor Nahrungs- und Liebesentzug.

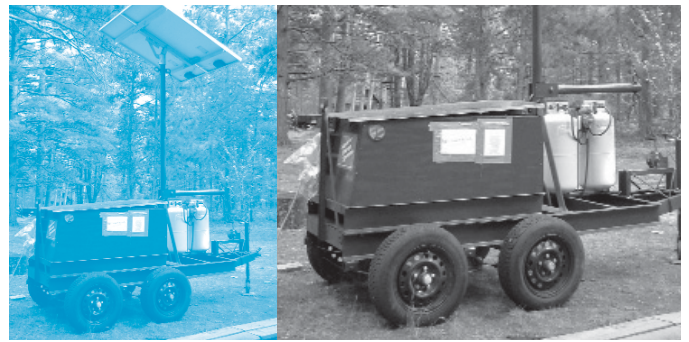
zwölf Meilen und unter Verwendung eines Modems. Inzwischen hat der erste Provider eines Mobilfunknetzes auch die Insel erreicht, und E-Mails aus Europa werden oft in Minutenschnelle vom Leuchtturm selbst aus beantwortet.

Grahams Frau, Patricia Albjerg Graham, Bildungshistorikerin, ehemals Dean der Graduate School of Education der Harvard University und Direktorin des National Institute of Education, repräsentierte lange Zeit die traditionellere Form der Kommunikation der Inselwissenschaftler, die auch durch E-Mail und Internet nicht vollkommen verdrängt worden ist. In ihrer Zeit als Präsidentin einer großen Stiftung tauschte sie oft wöchentlich die Abgeschiedenheit des Leuchtturms mit der urbanen Geschäftigkeit eines Büros im Zentrum Chicagos. Die Überwindung dieser Distanz – zwölf Meilen Schotterstraße, eine halbe Meile Wasserweg, 40 Meilen Landstraße bis zum nächsten Flughafen und der Flug selbst – manifestierte sich in der Metamorphose ihrer äußeren Erscheinung: von Jeans, Windjacke und Rucksack zu Kostüm und Aktenkoffer.

Isolation und technischer Erfindungsgeist

Die Ambivalenz insulärer Isolation besteht darin, einerseits diese freiwillig zu suchen, andererseits die Differenz zwischen Insel und Festland, zwischen Wildnis und Zivilisation sogleich wieder ausgleichen zu wollen. Der größte Anteil intellektueller Kreativität und Energie wird in

nen Leuchtturmwärter George Genry von seinem derzeitigen Nachfolger und Biografen die geheimnisvollen Kräfte zugeschrieben, die für die Verursachung mechanischer Fehlfunktionen jeder Art auf der Insel verantwortlich sein sollen.) So ist Graham ungeachtet vieler Erfolge schließlich an der Aufgabe einer sicheren Bootslandung gescheitert. Die einzige Möglichkeit, seinen ›Boston Whaler‹ zu landen, schien ein Strand zu bieten, eine Viertelstunde Fußweg vom Leuchtturm entfernt. Das Boot muss so weit von der Wasserlinie entfernt angelandet werden, dass es nicht von der zeitweise meterhohen Brandung beschädigt wird. Nach dem Misserfolg eines kommerziell produzierten Schienensystems, das jeden Winter von Sturmfluten und Eis im Sand vergraben wurde und dessen Überreste noch heute im Unterholz zu finden sind, entwarf Graham sein eigenes aufwändiges Landesystem. Das Boot wurde von einer Seilwinde über zylindrische Luftkissen auf einen großen Reifenschlauch (den größten Traktorreifen, dessen er habhaft werden konnte) gezogen. Um wieder ins Wasser zu kommen, wurde er auf diesem um 180 Grad gedreht. Als Schmiermittel diente ihm ein biologisch abbaubares Waschmittel. Ein Anker im Wasser ermöglichte den Rückweg, wiederum mit Hilfe der auf einen Jeep montierten Winde. Doch jeden Frühling hatte das raue Winterwetter auch dieses kleine Wunderwerk zerstört. Der Anker war tief im Sand vergraben und nicht mehr auffindbar. Irgendwann hat Graham aufgegeben.



Ein anderes Problem ist die Energieversorgung, deren inzwischen erreichter Komplexitätsgrad anzeigt, welche ingenieurwissenschaftliche Expertise auf der Insel konzentriert ist. Selbst hier ist der Fortschritt mitunter so schnell, dass jedes Jahr mit Neuerungen zu rechnen ist. Wie dramatisch er im Sommer 2005 war, ergab sich aus der E-Mail-Kommunikation einige Wochen vor unserer Abfahrt:

Auf die Anfrage, ob auf die bewährte Lösung des Vorjahrs, zwei von einem Solarpanel gespeiste Autobatterien als Energieversorgung für den Laptop, zurückgegriffen werden könnte, kam eine überraschende Antwort. Elektrizität sei dank einer neuen »ziemlich großen, tragbaren« Solaranlage vorhanden, die ein Nachbar treffend als »Vollswagen« bezeichnet habe. Das Gerät ist nicht schön, aber es funktioniert und liefert 120 Volt. Der Strom versorgt Küche, Wohnzimmer und Veranda, wieweil die Leistung beschränkt ist und der Gebrauch von Petroleum- und Gaslampen weiterhin empfohlen wird. Für den Computer ist jedoch ausreichend Elektrizität vorhanden. Außerdem hat die Anlage eine anwohnerfreundliche Automatik, die einen propangasgetriebenen Generator in Gang setzt, wenn die Batterieladung eine bestimmte Grenze unterschreitet. Der Generator wird wiederum zwischen acht Uhr abends und neun Uhr morgens daran gehindert, anzuspringen, damit die schlafenden Nachbarn nicht in ihrer Ruhe gestört werden. Für den Fall, dass er dennoch während des Tags stört, solle man warten, bis die Anwohner in die Stadt zum Einkaufen oder zum Fischen gefahren seien.

Der Anblick des so angekündigten Geräts hat uns vor Augen geführt, dass mit dem Energiebedarf des Laptops die Zeit unberührter Wildnis auf der Insel unwiederbringlich vorüber ist. Wieweil der Startmechanismus für den Generator noch nicht einwandfrei funktionierte, ist das Gerät doch ein Musterbeispiel für »sozial robustes« Ingenieurwissen. Dem skeptischen Betrachter erschließt sich allerdings nicht unmittelbar, warum zwölf Autobatterien auf vier Rädern notwendig sind, um einen Laptop und zwei Sparglühbirnen zu betreiben. Ein Nachbar bemerkte lakonisch, der »Vollswagen« könne eine Sägemühle betreiben.

Interdisziplinarität als Prinzip

Kaum irgendwo sonst ist die Verbindung zwischen Natur- und Technikwissenschaften auf der einen und Geistes- und Sozialwissenschaften auf der anderen Seite

so zwanglos und selbstverständlich wie auf der Insel, nicht zuletzt, weil einige der »Insel-Wissenschaftler« selbst die beiden Wissenschaftskulturen in ihrer Person verkörpern. Kaum war das Gerät gebaut, gab ihm Cliff Erickson, ein weiterer Anrainer der Bucht und Physiker mit poetischer Ader, jenen Namen, der die doppelte symbolische Zuordnung zu den Welten populären fahrenden Geräts und billiger Energie signalisiert, und damit deren nachhaltige Vereinigung. Er verfasste außerdem ein Gedicht, mit dem die Akzeptanz des »Vollwagens« in der Nachbarschaft erhöht wurde, weil es ihn in die gegenwärtige, von Sicherheitsorgen geprägte politische Situation einordnete.

Ein anderes Beispiel für die Symbiose, die Geistes- und Technikwissenschaften auf der Insel eingehen, ist die interdisziplinäre Verbindung von Hochtechnologie und historischer bzw. archäologischer Forschung. Als Historiker mit Ingenieurausbildung, der sich intensiv mit der Geschichte Grand Islands beschäftigte, war es für Graham nur eine Frage der Zeit, bis er technische Hilfsmittel einsetzen würde, um Informationen über die Vergangenheit der Insel zu erhalten. Zuerst hatte er ein so genanntes LORAN-Ortungsgerät, kurz darauf ein GPS, um bestimmte Orte auf der Insel zu lokalisieren. Die Vorlage lieferten alte Karten, die sich als erstaunlich genau erwiesen. Die Koordinaten einer einstigen Sirupfabrik, längst verschwundener Beobachtungstürme und vergessener Fischerhütten wurden in das Gerät eingespeichert. Man musste nur noch die eingegebenen Positionen selbst erreichen und daran glauben, dass dort die Relikte der Vergangenheit zu entdecken wären. Diese Reisen in die Geschichte der Insel waren höchst erfolgreich. Das Gerät führte direkt zu den gesuchten Orten und den erhofften Funden inmitten der dichten Wälder.

Die erschwerenden Bedingungen, unter denen auf der Insel geforscht wird, bestimmen auch die Methoden. Da es keine Bibliothek gibt, muss, wer auf die Insel kommt, um zu schreiben, im Voraus wissen, was er schreiben will. Die für Historiker typische Obsession, immer noch eine weitere Quelle finden zu müssen, erfährt hier plötzliche Heilung. Die Insel ist Ort der von Referenzen befreiten Reflexion, eine erzwungene Gelegenheit, für den kreativen Augenblick von den Schultern der Giganten herabzusteigen und eigenständig zu denken. Diejenigen, die über die Geschichte der Insel selbst forschen, sind angesichts fehlender Literatur gezwungen, sich der in Anthropologie



und Soziologie bewährten Mittel der Informationsbeschaffung zu bedienen: der Befragung der Einheimischen. Das durch die Erzählungen gesammelte Material wird, sollte doch etwas fehlen, durch die Vorstellungskraft des Autors ergänzt. Als »imaginative history«, vorstellbare Geschichte, charakterisiert Graham seine durch Fantasie und Kreativität geprägte Vorgehensweise. Auch für andere Schriftsteller auf der Insel wurde diese Methode maßgeblich für ihre Arbeit. Ihre Fruchtbarkeit hat sich auch an anderen historischen Themen erwiesen.

Wenngleich für die Wildnisinsel im Lake Superior nicht Ehren der Art in Anspruch genommen werden können, wie Helgoland dies vergönnt ist (siehe oben), so verbindet sich auch mit ihr die Entdeckung eines (sozialen) Gesetzes, des so genannten Blueberry Principle. Es beschreibt das Sicherheitsstreben in Konkurrenzsituationen für die Wissenschaftspolitik in den 1960er Jahren in Analogie zum Verhalten von Kindern beim Blaubeeren-suchen – alle suchen an derselben Stelle –, beobachtet auf Grand Island.

Fazit

Wir hoffen, am Beispiel der Insel gezeigt zu haben, dass die von der aktuellen Wissenschaftspolitik propagierte einseitige Priorisierung internationaler oder gar globaler Vernetzung ebenso wie der Geschwindigkeit um jeden Preis als Kriterium von Exzellenz in Vergessenheit geraten lässt, dass Isolation und Ruhe unersetzliche Bedingungen kreativer Forschung sind ... zumindest als Komplement zur Geschäftigkeit.

Cliff Erickson

The Grand Island Civil Defense Unit (GICDU)

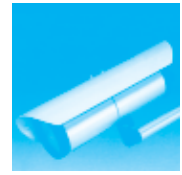
a.k.a. Loren's Voltswagon

In these days of worldwide terror
The GIA can brook no error.
Should terrorists attempt to land
On shores of this our island grand
We must be able to fight back
(Since all our troops are in Iraq).
Now Loren knows this very well
And he is quite prepared to tell
In its support there is none stauncher
For he has bought a missile launcher
To protect both me and you
(It's parked in front of Trout Bay Two)
With radar dome on mast so high
It warns of villains drawing nigh,
And woe betide the foe it sees:
He will be blasted to the breeze
By missiles, or, yea verily
By heavy gauge artillery.
Should one or two survive these jolts
They'll be dispatched by solar volts.

Literatur

T. H. Eriksen: Do Cultural Islands Exist? *Social Anthropology* 1/1993
H. Nowotny u. a.: *Wissenschaft neu denken*. Weilerswist 2004





Gabriele
Gramelsberger

Vom Verschwinden der Orte in den Daten

Über die zunehmende Virtualisierung in den Wissenschaften

Orte erfüllen in den Wissenschaften eine wichtige Funktion. Ohne sich auf konkrete Orte zu beziehen – im Experiment, in der Messung, in der Vorhersage –, würden die Naturwissenschaften ihre Legitimation, reelles Wissen zu produzieren, verlieren. Doch der Umgang mit den Orten wandelt sich. Zunehmend verschiebt sich diese Projektionsfläche für Referenz ins Virtuelle, verlieren die Orte sich immer tiefer in den Daten. Die Suche nach den Spuren ihres Verschwindens führt vom Urwald Amazonas in die Archive und Datenspeicher der Wissenschaften.

Semiotische Substitutionen

Die Geschichte der Bodenforscher, wie Bruno Latour sie erzählt, handelt von der Untersuchung eines konkreten Ortes: der scharfen Trennlinie zwischen Urwald und Savanne von Boa Vista im brasilianischen Bundesstaat Roraima. Worauf ist diese Trennlinie zurückzuführen? Breitet sich der Urwald aus oder die Savanne? Wer weicht zurück? Die Forscher beobachten die Natur und wandeln sie in eine Art Freiluftlabor um, der Wissenschaftsforscher beobachtet die Forscher, und alle werden sie misstrauisch beäugt von den belästigten Tieren und den Goldsuchern. Wonach wird hier von den Bodenkundlern geschürft? Nach Referenz, würde Latour wohl sagen, denn wir »vergessen immer, dass das Wort ›Referenz‹ vom lateinischen Verb *referre* abgeleitet ist, was so viel heißt wie ›herbeischaffen‹« (Latour, S. 45). Die Aktionen, die dabei von den Forschern unternommen werden, verwandeln ein ausgewähltes Stück Urwald/Savanne in ein Laboratorium, gemäß den reglementierten Protokollen ihrer Wissenschaft: 1. Man steckt ein Stück Urwald und Savanne als Planquadrat ab, 2. unterteilt dieses mit Hilfe von Kompass, Gefällemesser und orangem Pedologenfa-den in Felder, 3. überträgt die Koordinaten auf Millimeterpapier, 4. nimmt Bodenproben, die in einen Kasten mit kleinen Kartonschachteln gelegt werden.

Es wäre keine Wissenschaft, wenn die Anordnung und Anzahl der abgesteckten Felder nicht mit der Anordnung und Anzahl der Kartonschachteln des so genannten Pedokomparators übereinstimmen würden. Doch damit ist die Arbeit nicht getan: Es fehlt das Nummerieren der Schachteln, das Protokollieren und Einordnen der Sondierungen im Rahmen des Koordinatensystems und schließlich die Klassifikation der Bodenproben gemäß dem Munsell-Code, der die Färbung jeder Probe eindeutig differenziert. »Die einmalige Farbe eines bestimmten Klumpens wird zu einer (relativ) universalen Chiffre. [...] Vermittels des trickreichen Munsell-Code liest sich ein Klumpen wie ein Text: ›10YR3/2‹.« (Latour, S. 74f.) Dabei vergleicht der Forscher die Bodenprobe mit den Farbkarten. Ein Loch in der Mitte erlaubt es ihm, eine möglichst große Nähe zwischen der Materialität der Probe und dem Zeichenäquivalent herzustellen (vgl. Bild Seite 32).

Der weitere Prozess der pedologischen Forschung vom Urwald über das Labor bis zur Fachpublikation soll hier nicht erörtert werden, denn uns interessiert die Transformation des materiellen Ortes in die Zeichen bzw. das Verschwinden des Ortes in den Daten – ein alltägliches Geschäft der Wissenschaften im Umgang mit der Welt. Latour dokumentiert mit Akribie die Kaskade wissenschaftlicher Handgriffe. Es geht ihm darum, die Auffassung vom »einfachen Steg« über die Kluft zwischen Wort und Welt zu widerlegen. Ähnlichkeit soll die Kluft überbrücken und eine Korrespondenz zwischen beiden herstellen. Doch, nur eine »einzige und zugleich winzige ihrer Etappen (der Übergang von der Farbe der Scholle zur Farbe des Standards) beruht auf Ähnlichkeit, auf *adaequatio*. Alle anderen hängen allein von der Erhaltung der Spuren ab, die einen reversibeln *Parcours* markieren. [...] Keine Etappe – bis auf eine – ähnelt der vorhergehenden, und doch halte ich am Ende, wenn ich den Expeditions-



bericht lese, den Urwald von Boa Vista in meinen Händen, und es spricht ein Text wahrhaftig von der Welt« (Latour, S. 76).

Latours Akribie fördert jedoch noch etwas anderes zutage: das Verschwinden des Ortes in den Daten. Schritt für Schritt wird aus dem konkreten Ort (Urwald) ein abgezirkeltes Stück Waldboden, das in Form von Bodenproben in Kartonschachteln landet und – protokolliert, vermessen und diagrammatisch aufbereitet – auf Millimeterpapier und im Expeditionsbuch Spuren hinterlässt. Der reale Ort dient den Forschern als Projektionsfläche, indem sie ihm ein kartesisches Raster überstülpen. Mit Hilfe des orangen Pedologenfadens schreiben sie die Koordinaten direkt in den Wald ein und ermöglichen auf diese Weise erst den Transfer in die Raster der Zeichensysteme. »Was wir durch die aufeinander folgenden Reduktionen des Bodens an Materie verlieren, gewinnen wir hundertfach durch den Anschluss an die Schrift, die Berechnung und das Archiv.« (Latour, S. 69) Der für die Wissenschaft entscheidende Punkt liegt in der strukturellen Ordnung, die Beliebigkeit und Fiktionalität ausschließen soll, egal, ob es sich dabei um Sondierungen, Pedokomparatoren, Diagramme oder Ziffern handelt. Der Parcours sei reversibel, schreibt Latour, und meint damit, dass die Bodenproben, Lageskizzen, Fotos, Expeditionsbücher und mehr im Institut der Forscher noch lange archiviert sein werden, wenn eventuell der Urwald längst gerodet wurde oder den Goldschürfern zum Opfer fiel. Zumindest zu den archivierten Materialien – die als Exemplifikationen selbst zu Zeichen werden – ließen sich dann noch die Spuren zurückverfolgen.

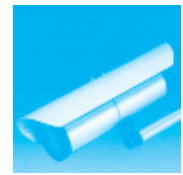
Weisen der Welterzeugung

Die Geschichte erzählt von einer Natur, der durch gezielte Untersuchungen ihre Geheimnisse abgetrotzt werden, von Theorie, aber auch von aufregender Feldforschung in den Wäldern Amazoniens. Die Bodenprobe

zwischen den Fingern hat etwas Handfestes, etwas, worauf sich Theorie bezieht; ein Anker, der ausgeworfen wurde, um die Stichhaltigkeit für wissenschaftliche Weltklärung zu garantieren. Auch wenn die Bodenprobe nicht den Urwald im Gesamten repräsentiert, so dient ihre physische Existenz in der Schublade des Archivs als empirische Basis der Forschung und Beweis für die Nähe der Wissenschaft zur Realität. Wir können uns rückversichern: Diese Wissenschaft betreibt keine fiktiven Spiele. Was aber im wissenschaftlichen Diskurs letztendlich zählt, sind die semiotischen Substitutionen: die Daten. Sie lassen sich vom Ort ins Labor faxen, sie sind die Basis der Expeditionsberichte und fachwissenschaftlichen Veröffentlichungen.

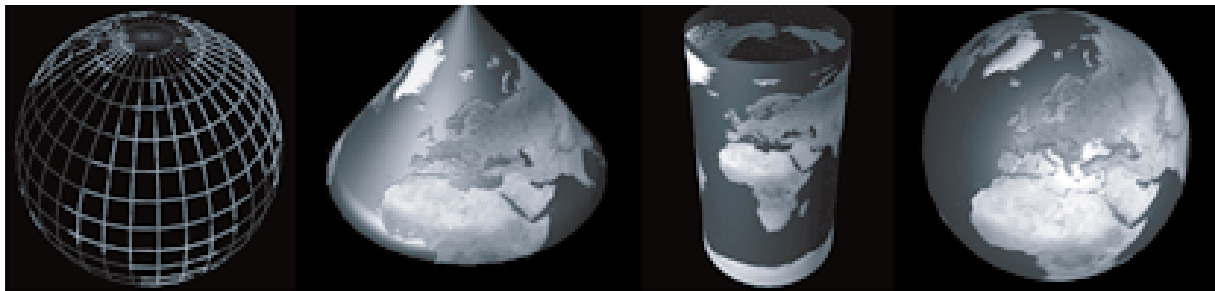
Wäre nicht der Wissenschaftsforscher, wüssten Außenstehende wenig von dem Parcours, den die Forscher abstecken, um die semiotischen Manöver auszuführen, die den Ort als wissenschaftliche Projektionsfläche erschließen. Irgendwann im Laufe dieses Prozesses schieben sich die Zeichen über die Proben, lagern sich darüber ab und türmen sich auf. Dabei zeigt sich, dass die Projektionsfläche nicht als trennscharfe Linie zwischen Ort und Zeichen generiert wird, sondern durch Schübe von Abstraktionsschritten, Standardisierungen und Hinzufügungen entsteht. Die Materialität verschwindet nach und nach unter den Schichten von Daten, taucht ab in den Urgrund wissenschaftlicher Legitimationsreferenz. Der Ort hat ausgedient, nun ist die Datenverarbeitung an der Reihe: Aus Tatsachen werden Theoriwelten (re-)konstruiert.

In *Weisen der Welterzeugung* erzählt Nelson Goodman, wie Wissenschaftler und andere Kreative Tatsachen erfinden, Welten generieren und semiotische Transformationen vornehmen. »Welten werden erzeugt, indem man mittels Wörtern, Zahlen, Bildern, Klängen oder irgendwelchen anderen Symbolen in irgendeinem Medium solche Versionen erzeugt; und die vergleichende Unter-



suchung dieser Versionen und Sichtweisen sowie ihrer Erzeugung ist das, was ich eine Kritik der Welterzeugung nenne.« (Goodman, S. 117) Die Wissenschaften bieten – wie Musik, Künste und andere – eine bzw. mehrere Ver-

Die exakte Beibehaltung dieses Ordnungsmusters während des Prozesses der semiotischen Substitution ist das, was Latour die »Erhaltung der Spur« nennt. Sie macht den Parcours reversibel (vgl. Bild).



Grundraster

Kegelform

Zylinderform

Kugelform

sionen solcher Welterzeugungen. Dabei stehen den Wissenschaften, dank der Mathematik, operative und formale Zeichensysteme zur Verfügung, deren Struktur relative Stabilität wissenschaftlicher Welten garantiert. Stabil meint hier: Insofern die Struktur widerspruchsfrei ist, hält sie eine Menge aus im diskursiven Getümmel. Das Beispiel der Bodenkundler hat erfreulicherweise deutlich gemacht, wie sich die operative Schrift der Mathematik auf die Welt anwenden lässt bzw. dass sie wohl eine, uns seit der Neuzeit besonders überzeugende Weise der Welterzeugung ermöglicht. »Den großen Abstand zwischen den Ideen und den Dingen hat noch keine Mathematik jemals überbrückt; aber der kleine Abgrund, diese winzige Lücke zwischen einem bereits geometrisierten Pedokomparator und dem Millimeterpapier, auf dem René die Sondierungen eingetragen hat – dieser Abgrund ist leicht zu überbrücken.« (Latour, S. 68f.) Die Mathematik ermöglicht den Forschern, Daten nicht als ein Sammelsurium kontingenter Entitäten anhäufen zu müssen, sondern sie strukturieren zu können, sie in ein Muster, eine Form zu bringen. Ist dies nicht möglich, spricht man von Rauschen, von Junk Data oder Chaos. Die Rückbindung an den konkreten Ort etabliert eine strukturelle Homomorphie zwischen der Anordnung der Daten und den Sondierungen im Feld. Dies geschieht ganz praktisch durch die vorbereitenden Handgriffe der Forscher, die einer mathematischen Ordnung unterliegen. Ohne diese würde Wissenschaft sofort beliebig werden. Während die Forscher Messwerte durch Ähnlichkeitsvergleiche gewinnen und damit die qualitativen Merkmale des Ortes metrisieren, schreiben sie dem Ort ein Ordnungsmuster ein.

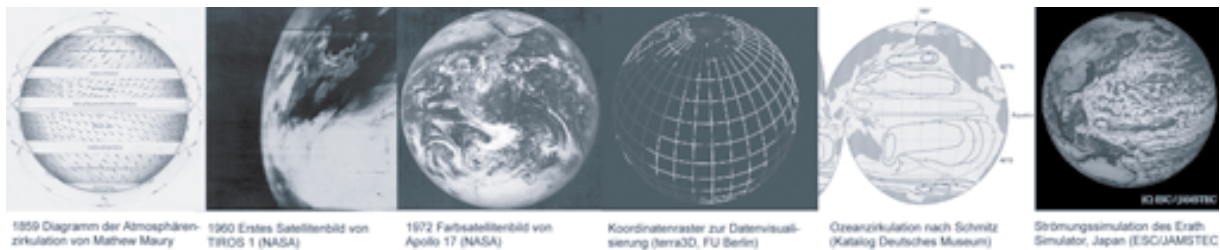
Datenverarbeitung

Der in den Daten aufgelöste Ort, den die Expedition nun aus dem Urwald ins Labor oder Institut per Telekommunikation transferieren kann, besteht aus einer überschaubaren Menge an Informationen. Diese aufwändige Sammlung von Daten erinnert an die frühen Naturforscher, die unter großer Mühe nur wenige Daten gewonnen haben. Im Zuge der Rationalisierung und Automatisierung delegierte die Wissenschaft in den vergangenen Jahrhunderten diese Arbeit zunehmend an Maschinen. Messinstrumente und Detektoren sorgen nun für die systematische Auflösung der Orte in Daten. Mittlerweile bringen die Petabytes an Satelliten-, Messsonden- und Detektor-Daten die Speicher der Wissenschaften zum Überquellen. Das Bersten der Datensilos ist eines der größten Probleme der Computational Sciences. Es gibt mittlerweile so viele Informationen, dass bereits über Strategien des sinnvollen Vergessens nachgedacht wird.

Diese Mengen an Daten erzeugen Effekte, welche die Orte immer tiefer in den Datenräumen verschwinden lassen. Primärdaten aus direkten Messungen sind nur *eine* Informationsquelle der Forscher. Das Vertrauen der Wissenschaften in ihre (Re-)Konstruktionen ist mittlerweile so umfassend, dass die Datenverarbeitung immer mehr aus den Primärdaten herausholt, indem sie immer gewagtere Annahmen hineininterpretiert. Datenretrieval nennt sich dieser Vorgang zur Erzeugung sekundärer Daten; er ist zu einem alltäglichen Geschäft der Wissenschaft geworden. Dabei modulieren und remodulieren die Forscher die Datensätze immer wieder – »kneten« die in den Daten aufgelösten Orte durch – und erzeugen eine Flut

hochgradig theorielastiger Sekundärdaten, deren Ableitung auf Modellannahmen basiert. Ein Klimaforscher, spezialisiert auf Satellitendatenauswertungen, charakterisiert es folgendermaßen: »Man erhält die Datensignale

und generiert damit Daten aus Daten aus Daten ... Dabei sind Datenretrievals nur eine Variante wissenschaftlicher Welterzeugung. Datensimulation, Datenassimilation und Datensampling sind weitere (vgl. Bild).

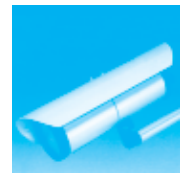


der Satelliten und muss sie umdeuten. Umdeuten heißt, interpretieren auf Basis von Modellen. Der Satellit misst beispielsweise die Helligkeit im Blaubereich. Um daraus Informationen abzuleiten, müssen Annahmen über die Bewölkung getroffen werden, über die Dichte, Teilchengröße etc. Diese Unterscheidungen kann die Momentaufnahme nicht liefern. Man muss Annahmen treffen, und die sollen richtig sein. Hier liegt das Problem der Herleitung, denn falsche Modelle führen zu nichtssagenden Werten. Praktisch sieht es so aus, dass es bessere oder schlechtere Datenretrievals gibt. Doch die Klimamodellierer gehen an Satellitendaten so heran, dass sie beispielsweise sagen, es sind ja Messungen; aber das sind sie eben nicht!«

Modulationen in der Musik bezeichnen den Übergang von einer Tonart in eine andere. Die Modulation und Remodulation von Daten sind dem durchaus verwandt. Der Vorteil: Es bedarf keiner neuen Orte. Die Daten der vorhandenen Orte genügen, wenn sie – auf Basis theoretischer Annahmen – re-interpretiert werden. Das bedeutet, selbst wenn der Urwald gerodet und die Bodenproben vernichtet wären, könnten die Forscher neue Informationen gewinnen. Der Verfremdungseffekt – in Bezug auf unser Verständnis von Wissenschaft, wie Latour es skizziert hat – besteht darin, dass Wissenschaft zunehmend ohne reale Orte auskommt und sich die Spuren der einstigen Orte durch die Modulationen immer tiefer in den Datenräumen verlieren. Die Computational Sciences gehen noch einen Schritt weiter in Richtung Virtualisierung: Während die semiotische Substitution die Orte in Daten auflöst und sie damit informationstheoretischen Aspekten unterordnet, wendet die Modulation die Kombinatorik operativer Zeichensysteme auf die Daten an

Virtualisierung

Die Erhaltung der Spur ist ein maßgebliches Charakteristikum wissenschaftlicher Referenz. Selbst Datensimulationen, sofern sie mit Messdaten initialisiert sind, basieren auf der Erhaltung der Spur. Doch der Erhalt der Spur sagt nichts über die Art und Weise, in der Spuren gelesen werden. Erst die Annahmen des Spurenlesens verknüpfen die Koordinatensysteme, Daten und Messwerte zu einer Theorie. Die Rückbindung an den konkreten Ort garantiert, dass das Spurenlesen nicht ins Fiktionale abrutscht, denn es muss einer Überprüfung in Form bestätigter Prognosen standhalten. Doch was geschieht, wenn sich eine neue Projektionsfläche auftut, wenn es zwei Referenzebenen wissenschaftlicher Wissensproduktion gibt? Für die erste Ebene wurde das Bild der sich über die Materialität der Orte schiebenden Daten gewählt, wobei es sich hier nicht um zwei ontologisch verschiedene Schichten handelt, sondern um die Transformation von selektiver Wahrnehmung in Zeichen. Bereits die Selektion basiert auf semiotisch-operativen Vorgaben. Die zweite Referenzebene manifestiert sich an der Oberfläche der Primärdaten. Die Modulation der Primärdaten basiert auf theoretischen Annahmen, die bereits bei der selektiven Wahrnehmung am Ort der Forschung eine Rolle spielen. Es handelt sich also um keine trennscharfe Linie, sondern um eine Durchmischung, Überlagerung und Vervielfältigung der Datenschichten. Die Folge ist: Die Trajektorien der Spuren gestalten sich ähnlich den Trajektorien von Rosinen in einem Teig, die sie im Verlaufe des Knetvorganges durchwandern. Es wird zunehmend schwieriger, die Trajektorien zurückzuverfolgen und etwaige Brüche in der strukturellen Ordnung festzustellen. Prinzipiell mag dies zwar möglich sein, doch die



schiere Quantität der Datenmassen fordert Vertrauen in die Arbeit anderer bzw. deren Algorithmen der Dateninterpretation. Und, wie bereits gesagt: »Praktisch sieht es so aus, dass es bessere oder schlechtere Datenretrievals gibt.« An den nicht entdeckten oder durch die Automatisierung nicht mehr nachvollziehbaren Bruchstellen in der strukturellen Ordnung sickert die Fiktionalität ein.

Wissenschaft wird zunehmend virtuell. Virtuell darf hier nicht als ontologische Kluft zwischen Wissenschaft und Realität verstanden werden. Vielmehr erforscht Wissenschaft zunehmend den Datenraum als isomorphen Möglichkeitsraum und weniger als analogen Abbildungsraum. Indem sie aus den erhobenen Spuren neue Spuren auslesen bzw. ableiten, schieben die Forscher die Grenzen des wissenschaftlichen Datenraums immer weiter ins Unbekannte vor. Das alltägliche Geschäft der Computational Sciences besteht weniger im Entdecken am Ort als im Entdecken neuer Informationen durch das Erzeugen neuer Kombinationen. Darüber hinaus wird wissenschaftliche Weltrekonstruktion immer ausdrucksstärker. Derselbe Ort, als Projektionsfläche wissenschaftlichen Denkens, generiert heute wesentlich mehr Geschichten: So spielen Fische und Plankton in den simulierten Ozeanen aktueller Klimamodelle eine wichtige Rolle, während es in den ersten Klimamodellen noch gar keine Ozeane gab.

Gerade die Klimamodellierung dokumentiert das Erforschen semiotischer Möglichkeiten: Aktuelle Modelle sind gewachsene Organismen, die nach über vier Jahrzehnten etliche Zehntausend Zeilen Code umfassen und ständig gepflegt und erweitert werden. In ihnen kumuliert das numerisch angewandte Wissen zahlreicher Disziplinen. Aber sie zeigen noch etwas anderes: Die zunehmenden Rechenkapazitäten und verbesserten Visualisierungstechnologien machen die in den Daten verschwundenen Orte wieder sichtbar. Was wir da zu Gesicht bekommen, sind jedoch keine Abbildungen, von denen wir »Realität« via Bildschirm ablesen könnten. Es sind Visualisierungen kreativ wissenschaftlicher Welterzeugungen: Bilder wissenschaftlicher Theorievariationen über Orte, die uns daran erinnern, dass Wissenschaft immer ein Spiel mit den Möglichkeiten war und sein wird.

Datenfluten

Wenn 2007 am Europäischen Forschungszentrum CERN der Large Hadron Collider (LHC) mit seinen vier Detektoren fertig gestellt sein wird, dann sind pro Jahr etwa 8 000 000 000 000 000 Byte (8 PetaByte = 8 Millionen GigaByte) an Messdaten zu erwarten plus weitere 4 PetaByte an Simulationsdaten. Vom geplanten Large Synoptic Survey Telescope erhofft man jährlich 8 PetaByte, und der Klimarechner im Deutschen Klimarechenzentrum in Hamburg (DKRZ) verfügt seit Ende 2003 über eine Rechenleistung von 1,5 TeraFlops (1500 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde), sein Speicher umfasst 5 PetaByte.

Zum Vergleich: Die Speicherung der Dokumente aller US-amerikanischen Wissenschaftsbibliotheken würde ein Volumen von 2 PetaByte erzeugen, und rund 8 PetaByte bräuchte man, um alle Internetseiten zu speichern. (Freeman)

Literatur

- G. Böhme: Die kognitive Ausdifferenzierung der Naturwissenschaft – Newtons mathematische Naturphilosophie, in: G. Böhme, W. van den Daele und W. Krohn: Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung. Frankfurt am Main 1977, S. 237–263
- P. N. Edwards: Beyond the Ivory Tower. »A Vast Machine«: Standards as Social Technology, in: *Science* 304/2004, S. 827–828, www.sciencemag.org/cgi/content/full/304/5672/827#ref8
- P. Freeman: Revolutionizing Science & Engineering: The Role of Cyberinfrastructure, Vortrag vom 28. Februar 2003, www.cise.nsf.gov/oad/freeman_talk_page/freeman_jacobs_files/jacob_file.pdf
- N. Goodman: Weisen der Welterzeugung. Frankfurt am Main 1993
- W. Hauser (Hg.): Klima. Das Experiment mit dem Planeten Erde, Ausstellungskatalog des Deutschen Museums. München 2002
- S. Krämer: Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert. Berlin/New York 1991
- B. Latour: Zirkulierende Referenz, in: ders.: Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Frankfurt am Main 2002, S. 36–95
- W. Schäffner: Operationale Topographie. Repräsentationsräume in den Niederlanden um 1600, in: H.-J. Rheinberger, M. Hagner und B. Währig-Schmidt (Hg.): Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur. Berlin 1997, S. 63–90
- O. E. Rössler: Chaos und Endophysik, in: K. Mainzer und W. Schirmacher (Hg.): Quanten, Chaos und Dämonen. Erkenntnistheoretische Aspekte der modernen Physik. Mannheim u. a. 1994, S. 220–235

Claudia Schmölders

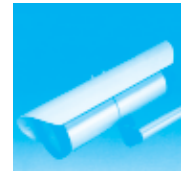
Die Bibliothek

Am 14. September 2005 wurde an der Freien Universität Berlin eine neue, eine gewaltige philologische Bibliothek eingeweiht, entworfen und gebaut vom Architekten der Reichstagskuppel, Sir Norman Foster. In seiner Eröffnungsrede erläuterte er den zugrunde liegenden Plan des inzwischen so genannten ›Berlin Brain‹: »Wir stellen uns Cimatroffice [so der technische Name des Projekts] als durchsichtige, leichte Kuppel mit eigenem Mikroklima vor. Das Konzept brachte viele der zentralen Themen unserer Arbeit auf den Punkt: flexible Nutzbarkeit durch multifunktionale Räume, Energieeffizienz, größtmöglicher Innenraum bei kleinstmöglicher Außenfläche, leichtgewichtige Hüllen und Wände, sowie die Nutzung natürlichen Lichts und natürlicher Belüftung.« (Foster, S. 9) Die Präsentation war ein großer Erfolg. Alle Teilnehmer waren begeistert von der hirnschalenartigen Kuppelform, der ökologischen Technik und der ästhetischen Gestaltung, vor allem von ihren hirnwindungsförmig geränderten Leseflächen, der weiß-grauen Farbgebung mit den wenigen bunten Tupfern in Gestalt knallroter Sessel, goldgelber Gestänge und dem Eingangsmaul. Eine moderne Bibliothek – ein Ort des Lernens, Wissens und des Austauschs von Wissen in jeder Hinsicht. Mit den 640 Leseplätzen für einen Freihandbestand von rund 700 000 Bänden, ausgestattet mit 100 so genannten ›Recherche-Stationen‹ und einer Öffnungszeit von neun Uhr morgens bis zehn Uhr abends wird dieses Institut zu einem Zentrum der Berliner Philologie. Elf Institute haben ihre Bibliotheken hier zusammengelegt.

Die Dahlemer Bibliothek ist kein Einzelfall. Auch die Humboldt-Universität baut sich eine neue Stätte des Wissens, die alte Staatsbibliothek Unter den Linden wird renoviert. Und überhaupt: Seit und mit dem Desaster der brennenden Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar sind die Bibliotheken als Zentren von Kultur und Wissen in den Blickpunkt der deutschen Öffentlichkeit gerückt. Und seit die elektronische Wissenswelt immer

weiter wächst, werden Bibliotheken weltweit erbaut wie nie zuvor; man denke nur an die Bibliothek von Alexandria. Seltsam genug ist diese Entwicklung, wenn man bedenkt, dass doch gerade der rasende Fortschritt der elektronischen Technologien das Buch selber entbehrlich macht. Schließlich soll sich doch jeder Teilnehmer des elektronischen Netzes an jedem beliebigen Ort in den Besitz des Weltwissens setzen können. Wozu dann noch Bibliotheken? Oder sind die neuen Paläste nur verkleidete Kultur-Treiber, so wie jeder Drucker einen Treiber hat?

Denn machen wir uns nichts vor. Kultur und Wissen, das schreibt sich leicht nebeneinander hin, doch im bibliothekarischen Raume stoßen sich die damit gemeinten Sachen hart. Eigentlich handelt es sich um geheime Konkurrenten. Kultur repräsentiert eine Bibliothek nicht nur durch ihren Bau, sondern vor allem durch ihre bleibenden Bestände, ihre Funktion als Erinnerungs- und Gedächtnisort. Wenn wir uns vorstellen, wer in der Anna Amalia Bibliothek ein und aus ging, wessen Bücher, Musikalien und Handschriften dort aufbewahrt wurden und nun also wieder restauriert werden müssen, rufen wir ein Kapitel deutscher Kulturgeschichte auf, ein sozialkulturelles Panorama. Manche der Stücke rühren uns, weil sie in der Geistesgeschichte Furore gemacht haben, andere begeistern uns mit ihrer materiellen Schönheit und Pracht – wie der gesamte Bau. Wieder andere gehen in die Gedenkgeschichte allein deshalb ein, weil ein berühmter Geist sich von ihnen hat inspirieren lassen, weil es Randglossen gibt oder Widmungen. Goethe kann als eine Zentralgestalt dieser bibliothekarischen ›Eigenkultur‹ gelten. Nicht nur war er seit 1796 leitender Bibliothekar, er verlangte auch als Erster einen überregionalen Zentralkatalog. Gedacht war dieser vor allem für die Weimarer und Jenaer Bibliothek, um die Übersicht zu erleichtern sowie Doppel- und Mehrfachbestellungen zu vermeiden. Liebe zur Bibliothek war für Goethe ein



elterliches Erbstück; auch sein Vater sammelte Bücher. Offenbar ein Freund der Romania, erwarb er vornehmlich lateinische und italienische Autoren, Bücher zur römischen Jurisprudenz und Reisebeschreibungen. Und wer außer Goethe hat jemals Bibliothekare vor und hinter seinem Sarg schreiten lassen, zusammen mit der Familie?

Die Idee der Eigenkultur – analog gebildet zum Begriff der Eigenzeit – gehört zur öffentlichen ebenso wie zur privaten Szene der bibliothekarischen Existenz. In beiden Fällen geht es um Identitätsbildung, sei es im Horizont eines Individuums – Aleida Assmann hat dazu einen instruktiven Band vorgelegt –, sei es eines Gemeinwesens wie der Nation. Als nationale Erinnerungsorte stehen Bibliotheken dann nicht als Hirn, sondern als Herz für eine bestimmte Kultur und werden auch so verstanden. Man denke nicht nur an die Bibliothek von Alexandria, sondern zum Beispiel an die Schlüsselrolle der belgischen Bibliothek von Löwen, die von den Deutschen gleich zu Beginn des Ersten Weltkriegs in Brand geschossen wurde: ein Akt der Destruktion, den die gesamte Kulturwelt damals kritisierte und dem Hunnentum der Deutschen zuschrieb.

Bibliotheken als Repräsentanten einer privaten Eigenkultur und Sammelleidenschaft fungieren als Orte ›gefühlten Wissens‹. Von Cicero bis Petrarca und weiter zu Montaigne und Borges gilt das Lob der gesammelten Bücher den darin sprechenden Autoren als einer geisterhaft anwesenden, wunderbaren Menschengruppe. Man denke an das *Philobiblon* des britischen Bischofs Richard de Bury, dem wir die erste und schönste mittelalterliche Liebes- und Höflichkeitserklärung an das Medium verdanken: »Die Bücher sind Lehrer, die ohne Rute und Stöckchen, ohne zornige Worte, ohne Lappen und Schulgeld unterrichten. Sie schlafen nicht, wenn du kommst; sie verbergen sich nicht; sie lachen nicht als Antwort, wenn du einmal abscheifst; sie nehmen nicht Notiz davon, wenn du etwas nicht weißt. Ihr gebundenen Bücher allein seid ungebunden und frei. Ihr gebt jedem, der euch bittet; ihr helft allen, die euch fleißig dienen. Wieviel Tausenden gelehrter Männer habt ihr euch anvertraut, wenn sie in göttlicher Eingebung schrieben!« (de Bury, S. 287f.) So wie de Bury konnte man freilich nur bis zur Buchproduktion durch Gutenberg schwärmen, nur eben so lange, bis der Alptraum eines Bücherbergs in den Horizont seiner Leser rückte, und das tat er sehr bald. Schon 1550 konnte sich ein Antonfrancesco Doni beschweren, dass man nicht

einmal mehr Zeit habe, auch nur die Titel der Bücher zu lesen.

Dennoch hat sich die eigenkulturelle Bibliotheksleidenschaft bis heute gehalten, teils als pathologische Bibliomanie, teils aber als fruchtbare Erweiterung der allgemeinen Wissenskultur, ganz besonders der Kulturwissenschaft. Der deutsch-jüdische Kunsthistoriker Aby Warburg (1866–1929) gilt heute als einer der Begründer dieser umstrittenen Disziplin. Aufgewachsen in einer Bankiersfamilie, erbat er sich als Erbe nicht etwa einen Posten in der Bank oder eine Auszahlung, sondern die Genehmigung, sich jedes gewünschte Buch kaufen zu können. Sein kunsthistorisches Studium bescherte ihm teuerste Werke. 1909 eröffnete er seine Bibliothek in Hamburg mit etwa 9000 Bänden, übrigens im selben Jahr wie sein Lehrer Karl Lamprecht, der damals mit großem Anklang eine ›Kulturwissenschaftliche Bibliothek‹ in Leipzig eröffnete, um seiner komparatistischen Wissenschaftsvorstellung nachgehen zu können. Als Fritz Saxl, der spätere Direktor, Warburg 1911 besuchte, fand er bereits 15 000 Bände vor. Warburgs Projekt war einerseits erfolgreicher als Lamprechts, andererseits gefährdeter. 1926, als Warburg nach einer bedrohlichen psychischen Erkrankung wieder in das Hamburger Geistesleben zurückkehren konnte, wurde in Hamburg ein Neubau eingeweiht. Die Bibliothek steuerte nun auf 90 000 Bände zu, die dann aber unmittelbar nach 1933 nach London verschifft werden mussten, um sie vor dem Zugriff der Nationalsozialisten zu schützen.

Das Motiv der Eigenkultur hat wohl niemand so ausdrucksvoll in bibliothekarisches Handeln umgesetzt wie Aby Warburg. So ließ er den Lesesaal seines Baus, auch ›Denkraum‹ genannt, von einem Architekten nach dem Vorbild von Wolfenbüttel in elliptischer Form anlegen, weil für ihn Wissensaneignung, ja das Wissen selber in ein Spannungsfeld gehörte. Jede Ellipse hat bekanntlich zwei Pole, und zweipolig, meinte Warburg (ähnlich wie der ungeliebte Oswald Spengler), war das Leben der Kultur, die sich in die Opposition von männlich und weiblich, Tag und Nacht, Rausch und Nüchternheit gliedert. Eigenkulturell – und nicht nur eigenwillig – war aber auch die Anordnung der Bücher in den vier Stockwerken. Durch vier Etagen sollte der Benutzer in die Welt der **Bilder** (Bücher über Kunstgeschichte), der übergreifenden **Orientierung** (Bücher über Religion), des **Wortes** (Literatur und Literaturgeschichte sowie Bildungs-, Buch- und Bibliothekswesen) und schließlich der **Hand-**

أولى
المكتبات النسائية
العامّة في المملكة

lung (Geschichte, Magie und Naturwissenschaften) geführt werden. Die genaue Reihenfolge ist heute umstritten, wurde auch in den zwanziger Jahren noch ergänzt durch ein Dachgeschoss, in dem Literatur zu ›Kommunikation und Verkehrswissenschaft‹ aufgestellt wurde. Doch die Idee, die Bücher nach dem Gang aufzustellen, den das Wissen nehmen müsse, um sich zu konstituieren, war singular. Sie bezog ja das diachrone Motiv des Aufbaus von Wissen im Erwerb und in der Aufstellung der Bücher auch auf deren Nutzer. Zum Dienst am Nutzer passte ebenso das eigentümliche Farbensystem der Aufstellung. Alle Themenbereiche erhielten nämlich eine eigene Farbleiste auf dem Rücken des Buches – also Philosophie, Religion, Literatur etc. –, so dass man schon beim Vorübergehen ahnen konnte, in welchem Wissens- und Gedankenraum man sich befand. Leider ließ sich das System nicht erhalten, weil die Farben mit der Zeit verblassten.

Berühmt wurde die Bibliothek aber nicht nur durch ihre Anordnung, sondern durch den darin mitgedachten Wechsel. Immer wieder stellte Warburg selber die Bücher um und gruppierte sie neu, gemäß dem Satz von der

Als nationale Erinnerungsorte stehen Bibliotheken dann nicht als Hirn, sondern als Herz für eine bestimmte Kultur und werden auch so verstanden.

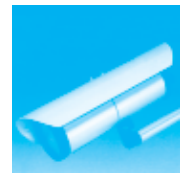
›guten Nachbarschaft‹, das heißt von der inspirierenden Nachbarschaft von Büchern, die man eigentlich gar nicht gesucht, aber gefunden hat. Der Satz hat Geschichte gemacht. Noch jüngst hat Uwe Jochum, Fachreferent an der Konstanzer Universitätsbibliothek, dieses Prinzip einer altmodisch räumlich angeordneten, dreidimensionalen Bibliothek gegen die neueren Tendenzen der Digitalisierung verteidigt.

Eher ausgespart blieb in diesem Kulturkapitel der Bibliothek als ›Herz‹ das Bild der Bibliothek als ›Hirn‹, eben als Stätte rastloser Forschung. Auch wenn sich unser ›Berlin Brain‹ nach außen als eleganter Bau präsentiert, will er doch von der Form her den Akzent ganz entschieden auf dieses legen. Zwar scheint das gemütliche Zeitunglesen oder Plauschen in den großen roten Sesseln erlaubt, wichtiger aber sind die kleinen schwarzen Terminals, um die eigentlich neurologische Arbeit zu verrichten: Vernetzung, Bildung von Synapsen, Synchronisierung der Informationen und so fort. Die Rolle der Bücher in ihren raumgreifenden Regalen schwankt zwischen den

beiden Bestimmungen. Einerseits sind sie noch handgreiflich da, geradezu übersichtlich, andererseits verschwimmen ihre materialen Konturen mit den Informationslieferanten der elektronischen Konkurrenz. Warburg hat in einem überwältigenden Sinne Recht behalten. Die Bibliothek ist inzwischen grundsätzlich und geradezu dramatisch zweipolig. Von der Anlage her elliptisch, dient sie gleichzeitig der dreidimensionalen Greifnähe und den unbegreiflichen Ausdehnungen des virtuellen Raumes. Bedenkt man, dass wir heute mit einer Webeinrichtung wie google.earth imstande sind, mit diesem virtuellen Raumwerkzeug jeden Punkt auf der Weltkugel nach Belieben von außen zu betrachten, wie ein Adler im Sturzflug, könnte man meinen, das antike Ideal des Wissens, der archimedische Punkt, sei erreicht. Und nicht nur erreicht, sondern geradezu vergesellschaftet; nicht mehr bloß Sache der einzelnen Weisen, deren planetarische Bewegung der berühmte Traum des Scipio schildert, sondern eines jeden, der mit dem Computer arbeiten kann.

In eins damit ändert sich natürlich auch die Bibliothekswissenschaft. Nikolaus Wegmann schreibt in seiner eingehenden Erörterung dieses Umbruchs: »Das alte

Fach weicht einem Verständnis, das in der Bibliothek primär eine datenverarbeitungstechnische Aufgabe sieht, auf Datenbanken und Expertensysteme setzt und die traditionelle Bibliothek für ein Auslaufmodell hält. Die Bibliothekswissenschaft wird neu formiert als Teil einer allgemeinen Informationswissenschaft oder Infoscience. Die Reflexion über die Bibliothek wird mehr und mehr von scientometrischen Analysen aus der Wissenssoziologie oder der Betriebs- und Managerinformatik bestimmt.« (Wegmann, S. 27) Auch wer nicht Bibliothekswissenschaft studiert, ist von diesen Entwicklungen betroffen. Die elektronische Bibliothek, in der man weder herumlaufen noch schwatzen, noch sozial aktiv werden kann, diese bodenlose Schatzkammer hat ja auch völlig neue Fragestellungen eröffnet. Ganz unabhängig von einem statischen Bau für die Scientific Community kann nun jeder Forscher mit seinem Laptop an jedem Ort arbeiten – oder mit verschiedenen Forschern an verschiedenen Orten gemeinsam. Entsprechend geändert haben sich die Ressourcen oder wenigstens der Zugang zu ih-



nen. Inzwischen sind gigantische Textbestände für jedermann verfügbar – man denke nur an das Grimm'sche Wörterbuch, das die Berlin-Brandenburgische Akademie ins Netz gestellt hat, oder an die ungeheuren Bildbestände von Google. Allein das Prinzip der Fachportale, mit denen ganze Disziplinen in bisher ungeahnter Weise übersichtlich vorgestellt werden, macht die Forschung zu einer ornithologischen Sache. Die Vogelperspektive, das blickhafte Pendant zur Landkarte oder auch zur Mind Map, gewinnt auf allen Ebenen. Die Schlüsselwörter dieser Forschung lauten auf den ersten Blick übrigens nicht mehr Experiment, Konzentration oder Begriffsbildung, sondern, diktiert von den so genannten ›Menus‹ der Websites, etwa: ›Durchsuchen, Downloaden, Speichern, Versenden‹ oder ›Verzeichnis, Portal, Server, Datensatz, Tool, Laufwerk‹ oder ›Benutzername, Passwort, Konto, URL, Oberfläche‹ oder ›E-Zeitschrift, Volltext.

Wer dies alles beherrscht und seine Forschungsaufgabe nicht aus dem Blick verliert, kann Erstaunliches vollbringen. Der Historiker Robert Darnton hat es versucht. In seiner Dankesrede zum Empfang des Gutenbergpreises 2004 schildert er, wie sein neues Buch über den Buchhandel im vorrevolutionären Frankreich als E-Book angelegt ist und zu benutzen sei: »Diese Art von Buch setzt natürlich auch ein neues Leseverständnis voraus, ein sowohl vertikales wie auch horizontales Lesen. Es ist auch ein

sprechen. E-Books dieser Art verändern natürlich das Verhältnis zwischen Autor und Leser. Leser können auf der einen Seite zu Mitarbeitern, auf der andern Seite aber auch zu Gegnern des Wissenschaftlers werden, der die Komponenten für jedes einzelne Buch liefert. Obwohl die Materialpräsentation strikten akademischen Standards entspricht, kann jeder damit machen, was er möchte. So gibt es keinen festgelegten Text, und der Eigenmächtigkeit des Lesers sind keine Grenzen gesetzt.«

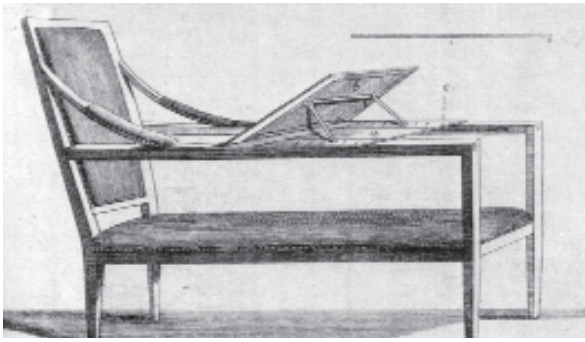
Alles fließt, heißt die Devise also. Das Buch soll im Strudel seiner Benutzung vergehen. Statt Hort einer unnachrichtigen Autorität zu sein, soll es nun dienen. Man kann es auch anders sagen: Wie sich in der Geschichte des Bildes das stille Bild in ein bewegtes aufgelöst hat, so wollen sich nun die stillen Bestände der alten Buchwelt in die Ströme der Information auflösen. Wie verhalten sich Wissen und Information zueinander? Kann ein Fluss überhaupt Wissen erzeugen, das nicht nur stromlinienförmig wäre? Müssen Wissenschaftler schwimmen lernen? Einer wie Darnton *steht* noch mitten im Fluss. Denn in Wahrheit stammt er ja aus der alten Welt, und man muss nur einen Moment lang nachdenken, um zu erkennen, dass er hier eigentlich den Besuch einer Bibliothek schildert. Wie schon immer in dieser, so kann der Leser nun im E-Book nach Gutdünken Literatur, Kartenwerk

Bedenkt man, dass wir heute mit einer Webeinrichtung wie google.earth imstande sind, mit diesem virtuellen Raumwerkzeug jeden Punkt auf der Weltkugel nach Belieben von außen zu betrachten, wie ein Adler im Sturzflug, könnte man meinen, das antike Ideal des Wissens, der archimedische Punkt, sei erreicht.

diagonales Zappen möglich, da in jedem einzelnen Abschnitt auch Landkarten, zeitgenössische Kupferstiche von den Bergpässen, von den Straßen und Plätzen der Städte, Berichte über das Leben in den Landgaststätten und Hyperlinks zu verwandten Themen in andere Dossiers gestreut werden. Jeder Leser kann sich seinen eigenen Pfad durch das Material legen. Jeder kann sich die Teile, die er besonders interessant findet, ausdrucken lassen, und jeder Ausdruck kann in Minutenschnelle beschnitten und gebunden werden dank des neuen Printing-on-Demand-Verfahrens. Als Ergebnis liegt dann eine schier endlose Variation maßgefertigter Taschenbücher vor, die den jeweiligen Interessen der Leser ent-

und Illustrationen aussuchen und verwenden. Der Vorteil von Darntons Buch wäre, dass die Quellen sämtlich vorab wissenschaftlich geprüft wurden. Und wirklich revolutionär ist sein Vorschlag für den Buchhandel und damit für das Budget der Bibliothek und der Leserschaft.

Von drei Seiten her wird also unsere eigenkulturelle Bücherwelt durch die weltkulturelle Elektronik unterpült: von Seiten des Studiums, von Seiten der Wissensvermittlung und von Seiten der Speicherung, in die hinein sich das ganze statische Wissensmodell geradezu bionisch verziehen soll. Die Bibliotheksarchitektur des ›Berlin Brain‹ an der Freien Universität bildet, mit andern Worten, diesen ältesten Ort des Wissens so genau



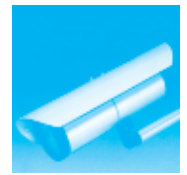
ab wie ein Kalendereintrag zur Geschichte der Wissensentwicklung ebendiese. Noch hält die Hirnschale die Bestände aus den zwei disparaten Wissenswelten eng zusammen, und zwar ungemein ausdrucksvoll. Mit ihren zwei Raumhälften will sie die beiden Hälften des Gehirns abbilden; mit den gewellten Rändern der Lesetische sogar noch die Windungen der Großhirnrinde. Die Leser jedoch sitzen am Rande jenes Raumes, dessen Innenwelt aus Büchern besteht, sie wenden ihm sogar den Rücken zu. In einer hochsymbolischen Vermittlungsaktivität lässt Norman Foster sie zwischen diesem Großhirnrand und dem Stammhirn der wirklichen Welt der Bücher hin und her laufen. Jedenfalls physisch könnte ihnen dabei sogar warm werden. Irgendwann werden sie wohl am Rand hängen bleiben.

Literatur

- A. Assmann u. a. (Hg.): *Sammler – Bibliophile – Exzentriker*. Tübingen 1998
 R. de Bury: *Philobiblon*, in: H. Presser: *Das Buch vom Buch*. Bremen 1962
 R. Darnton: *Eine anstrengende Tour. Beschreibung eines E-Books*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 7. Juli 2004
 N. Foster: *The Berlin Brain*, in: Freie Universität Berlin, *Neubau der Philologischen Bibliothek*. Berlin 2005
 U. Jochum: *Elektronischer Selbstbetrug*, in: *Faz.net* vom 15. März 2005
 W. Schivelbusch: *Die Bibliothek von Löwen. Eine Episode aus der Zeit der Weltkriege*. München 1988
 N. Wegmann: *Bücherlabyrinth. Suchen und Finden im alexandrinischen Zeitalter*. Köln 2000

»Vor wenigen Jahren noch war das @ eines der obskuren Zeichen auf einigen wenigen nationalen Schreibmaschinentastaturen und anderswo, in Deutschland zum Beispiel, völlig unbekannt. Kaum einer wusste etwas mit ihm anzufangen. Nun ist das @ allenthalben; keine Computertastatur auf der ganzen Welt kommt ohne es aus. Es ist geradezu zum universal unentbehrlichsten lateinischen Schriftzeichen geworden, und seine ungewöhnliche Blitzkarriere hat ihm zu symbolischer Bedeutung verholfen. Es ist die ›Ikone der vernetzten Welt‹. Der Trendforscher Horst W. Opaschowski hat eine Generation nach ihm benannt und ein Buch über sie geschrieben. Seine ›Generation @‹ ist die angeblich besonders flexible Computerjugend, die Generation, für die eMail eine Selbstverständlichkeit ist. Was auch immer sie sich brieflich mitzuteilen hat: In jeder einzelnen eMail verwendet sie das sonderbare @.«

Dieter E. Zimmer: *Die Bibliothek der Zukunft*. Hamburg 2000, S. 133



Ingrid Wünnig

Die Schule

Untypisches aus dem Alltag deutscher Schüler

Hat der Metzger um die Ecke für seine Schweinsbratwurst wirklich nur Fleisch vom Schwein oder auch welches vom Rind verarbeitet? Lebensnah ist die skeptische Frage, auf die Schüler im Scheffel-Gymnasium im südbadischen Bad Säckingen mit wissenschaftlichen Methoden eine Antwort suchen. Für den, der Rinderwahn oder die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit fürchtet, ist das sogar eine existenzielle Frage. Es ist Freitagnachmittag. Die Schüler tragen weiße Laborkittel und konzentrieren sich auf das exakte Pipettieren von winzigen Mengen einer zähflüssigen Lösung in kleine Plastikgefäße, die im Labor Eppendorf cups genannt werden. Die Lösung enthält DNS, die die Schüler zuvor aus Wurstbrät gewonnen haben. Die Klärung liefert ein DNS-Fingerabdruck. Diese hochmoderne Methode aus der Molekularbiologie ist nicht nur ein Durchbruch in der Verbrechensaufklärung und bei Vaterschaftstests – Michael Jackson und Boris Becker sind prominente Beispiele für deren Einsatz –, sondern auch bei der Analyse von Lebensmitteln. Die Schüler des Scheffel-Gymnasiums fertigen den genetischen Fingerabdruck des für die Bratwurst verwendeten Fleisches unter Anleitung eines Lehrers an. Erlern haben dieser Lehrer und einige Kollegen aus anderen badischen Gymnasien solche modernen Methoden bei den Molekularbiologen Jan Brix und Christof Meisinger an der Universität Freiburg. An fünf regionalen Schulzentren geben diese Lehrer ihre Kenntnisse an Schüler und Lehrer aus jeweils einem Dutzend Gymnasien weiter. Dafür wurden die Biologieräume dieser Schulen dank privater Mittel mit Geräten ausgestattet, die anspruchsvolles molekularbiologisches Experimentieren erlauben. Eine flächendeckende Versorgung aller Gymnasien aus dem Bereich des Regierungspräsidiums Freiburg mit forschungsnahen Experimenten ist damit gewährleistet, ohne dass jede Schule rund 6000 Euro für diese Ausstattung aufbringen muss.

»Wenn wir die beiden Biologen von der Uni nicht hätten,

würde nichts laufen«, sagt Carsten Hansen, der Lehrer, der das Projekt »NaT-Working Molekularbiologie« in Südbaden koordiniert. Die Biologen, beide renommierte junge Forscher, die unter anderem in *Nature* publizieren, empfinden die fachliche Beratung von Lehrern nicht als Belastung. Im Gegenteil, sie meinen, dass beide Seiten von dem Projekt profitieren. Die Schulen durch das Know-how an der Universität, ohne die eine Erfolg versprechende Konzeption der Versuche schwer geworden wäre. Und die Universität dadurch, dass sie bei den Schülern Nachwuchswerbung betreiben kann.

Etwa 600 Kilometer nordwestlich von Bad Säckingen, in der Klosterbibliothek des Gymnasiums Overbach in Jülich, gibt man sich einmal im Monat weitaus elitärer. »Wir möchten wissen, was jenseits der Grenzen unseres Wissens ist. Dieses Verlangen kennzeichnet uns Menschen«, so wird Carl-Friedrich von Weizsäcker an diesem Abend zitiert. Und diese wissenschaftliche Neugier ist es, die die Mitglieder der New Lunar Society regelmäßig am ersten Freitag nach Vollmond gegen 19 Uhr in die Bibliothek führt. Dieser Gesellschaft gehören Schüler, Lehrer und Wissenschaftler an. Ihr Vorbild ist die Lunar Society, die sich vor 200 Jahren allmonatlich an Montagen, die dem Vollmond am nächsten lagen, in Birmingham traf. Die Versammlungen lösten sich erst zu später Stunde auf. Mondlicht geleitete die Teilnehmer nach Hause. Dieser Runde gehörte ein Dutzend erlesene Wissenschaftler an, darunter Erasmus Darwin, der Großvater von Charles Darwin, Joseph Priestley, der als Mitentdecker des Sauerstoffs gilt, sowie James Watt und Matthew Boulton, die Erfinder der Dampfmaschine. Die Mitglieder tauschten wissenschaftliche Entdeckungen aus, diskutierten darüber, wie diese zu neuen Industrieprodukten führen könnten, und debattierten über die soziale Bedeutung der industriellen Revolution und des revolutionären politischen Klimas der Zeit. Diese Gespräche waren nicht nur stimulierend, sondern auch äußerst amüsant.



Genauso stimulierend wie seinerzeit in Birmingham sind die Fragen, denen sich die New Lunar Society in Jülich stellt. An diesem Abend spricht Hans-Joachim Blome, Professor für Luft- und Raumfahrttechnik an der Fachhochschule Aachen, mit Schülern und Lehrern über interstellare Raumfahrt. Gibt es intelligentes Leben nur einmal im Kosmos, oder ist Leben eine kosmische Zwangsläufigkeit? Können wir andere Sonnensysteme mit heutiger oder künftiger Raketentechnik erreichen? Wo liegt die Grenze zwischen Wissenschaft und Fiktion? Das sind Fragen, die bei Kerzenschein erörtert werden. Mit heutiger Technik, sagt Blome, dauert die Reise zum Mond rund drei Tage, zur Sonne bräuchte man 160 Tage

Ob Events die Schüler langfristig für die Forschung interessieren können und dabei die richtigen ansprechen, bezweifeln wir. Presse, Funk und Fernsehen jedenfalls lieben diese Ereignisse.

und zu Sirius, einem nahe gelegenen Stern, etwa 100 000 Jahre. Die Lebensspanne eines Astronauten reicht nicht, nur unbemannt komme man zu den nächstgelegenen Sternen. Zivilisationen müssten schon sehr langfristig planen, um miteinander in Kontakt treten zu können. Selbst Licht ist mehrere Hundert Jahre zu einer anderen hypothetischen Zivilisation unterwegs. Die Fragen der Schüler verstummen erst gegen 23 Uhr. Die Kerzen werden gelöscht, und der Professor darf sich, wie vor ihm schon Thomas Hebbecker, Kosmologe der RWTH Aachen, oder Joachim Treusch, Physiker und Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums Jülich, in ein ehrenwertes Büchlein eintragen: Die New Lunar Society ist um ein erlesenes Mitglied reicher.

Warum Wissenschaft Schule macht

Ein junger Student gestand mir kürzlich, dass er die Physik in der Schule nie verstanden habe. Das ist erstaunlich, denn er hatte gerade in diesem Fach immer exzellente Noten. Mit auswendig erlerntem Faktenwissen und richtig angewandten Formeln war er weit gekommen – auf der Notenskala! Aber auch später im Studium? Er hat es nie versucht. Abrecherquoten von bis zu 38 Prozent in naturwissenschaftlichen Fächern sprechen für sich. Tatsächlich kann sich heute kaum ein Abiturient vorstellen, was einen guten Wissenschaftler ausmacht.

Es sind die Sorgen um den Nachwuchs, die Wissenschaftler dazu bewegen, sich aus dem Elfenbeinturm hinauszuwagen. Forscher sind auch Eltern und wollen den

mitunter hoffnungslos veralteten Unterricht an der Schule ihrer Kinder nicht länger hinnehmen. Erschrocken reagierte etwa der Biologe Erhard Stupperich von der Universität Ulm, als er die Biologiesammlung in einem oberschwäbischen Gymnasium besichtigte. In den Biologieräumen fand er ausgestopfte Eulen und dergleichen. »Ornithologenherzen mögen hier höher schlagen, aber für einen modernen Biologieunterricht sind die Möglichkeiten an den Schulen meilenweit von dem entfernt, was heute an Hochschulen und in der Industriegang und gäbe ist«, sagt er. Schon einige Jahre bevor die PISA-Schockwelle durch Deutschland rollte und schließlich auch die Politik erreichte, engagierten sich

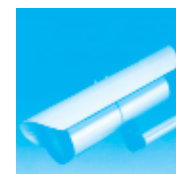
daher einzelne Wissenschaftler wie Erhard Stupperich für zusätzliche Angebote zum herkömmlichen Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern.

Auch Lehrer ergreifen Initiative und suchen den direkten Zugang zu den Hochschulen. So berichtet Klaus Rösiger, Schulleiter am Max-Steenbeck-Gymnasium in Cottbus: »Durch unsere gemeinsamen Projekte mit Naturwissenschaftlern an der Technischen Universität Cottbus lernen wir wirklich aktuelle Forschungsfragen kennen. Nur so können wir modernen Unterricht bieten. Das herkömmliche Weiterbildungssystem für Lehrer kann Vergleichbares gar nicht leisten.«

Eine Bildungsreform, die von unten kommt

Seit etwa fünf Jahren erleben wir in Deutschland einen Boom von Initiativen an der Schnittstelle von Schule und Forschung, vor allem für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Auf bildungspolitische Maßnahmen wollen Eltern, Wissenschaftler und Lehrer nicht länger warten, so unzureichend erscheint ihnen das, was Lehrpläne den Schülern in Deutschland bieten. Firmen und Stiftungen, wie Sanofi-Aventis, die Robert Bosch Stiftung, der Stifterverband oder die Landesstiftung Baden-Württemberg, spielen bei dieser Bildungsreform von unten eine wesentliche Rolle. Sie unterstützen Projekte nicht nur finanziell, sie regen dazu an oder gestalten sie mit. Das größte unter diesen Programmen ist NaT-Working. In diesem Programm fördert die Robert Bosch Stiftung seit fünf Jahren rund 100 gemeinsame Vorhaben von Natur- und Tech-

40																			
Val	Trp	Pro	Gln	Cys	Asp	Asp	Thr	Arg	Iyr	Ala	Gly	Val	Gly	Leu	Asn				
60																			
Lys	Val	Glu	Gln	Arg	Ile	Ala	Asn	Asp	Ser	Ser	Leu	Asn	His	Glu	Iyr				
80																			
Gly	Val	Arg	Lys	Glu	Gln	Leu	Ala	Pro	Ser	Asp	Asp	Gly	Leu	Ala	Leu				
100																			
Gly	Gly	Thr	Gly	Ala	Leu	Arg	Ile	Gly	Ala	Glu	Pro	Leu	Ala	Arg	Trp				
120																			
Lys	Phe	Gly	Ala	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Asp	His	Asn	Glu	Trp	Thr	Pro				
140																			
Arg	Iyr	Trp	Asp	Thr	Glu	Lys	Arg	Gly	Leu	Asp	Leu	Gln	Gly	Phe	Leu				
160																			
Trp	Gln	Glu	Pro	Thr	Pro	Asp	Thr	Gly	Thr	Pro	Asn	His	Ala	Cys	Ala				
180																			
200																			
220																			



nikwissenschaftlern und Schulen. NaT-Working klingt wie Networking; der Name ist Programm: Lehrer, Schüler und Wissenschaftler werden systematisch regional und bundesweit vernetzt. Am Saturday Morning steht in Mainz Physics auf dem Freizeitplan, in den Regensburger Science Day Camps bauen Schüler mit Schuhkartons Lochkameras, bei Science live in Heidelberg experimentieren Schüler zu Klima und Energie, Roboter werden in den Ulmer Robot Building Labs gebaut und programmiert, und im Open Lab in Jülich können Schüler eigenständig experimentieren. Bei all diesen Aktivitäten bleibt eines den Schülern ganz sicher nicht verborgen: In den Naturwissenschaften geht nichts mehr ohne Englisch! So wird im Mathe-Camp in Münster und im Science-Camp in Göttingen auch in englischer Sprache gerechnet und experimentiert.

Wenn Universitätsspitzen auf mehr Nachwuchs zielen, dann geschieht das häufig mit laut angekündigten, einmaligen und eintägigen Großveranstaltungen, wie Schülerschnuppertagen, Tagen der offenen Tür, langen Nächten der Wissenschaft und Kinderunis. Ob diese Events die Schüler langfristig für die Forschung interessieren können und dabei die richtigen ansprechen, bezweifeln wir. Presse, Funk und Fernsehen jedenfalls lieben diese Ereignisse. Einen positiven Effekt haben sie sicher: Die Forscher, die sich aus dem Elfenbeinturm hinauswagen, lernen dabei. Wenn eine Darbietung nicht interessiert, zeigen die Schüler das prompt. Sie unterhalten sich mit ihren Nachbarn und werfen Papierkügelchen.

Beobachtungen der Bildungsforschung

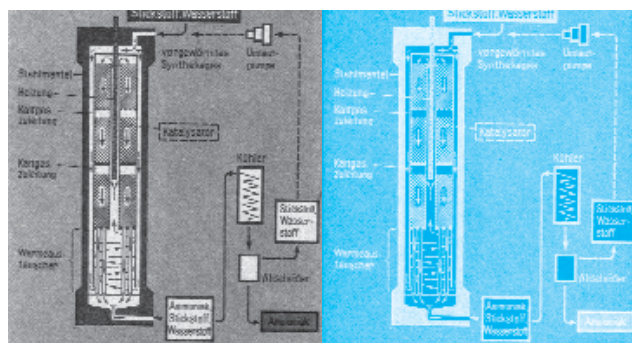
Ob der berichtete Zuwachs an Chemiestudenten tatsächlich auf das Engagement der Mainzer Chemiker zurückzuführen ist, ist nicht nachweisbar, und wir wissen auch noch nicht, wie viele dieser Chemiestudenten das Studium abschließen oder gar zu hervorragenden Chemikern werden. Belastbare Studien über die Auswirkungen von Aktivitäten an der Schnittstelle von Schule und Forschung gibt es noch nicht. Erste interessante Einblicke versprechen wir uns zum Jahresende von einer Studie über NaT-Working. Die ersten fünf Jahre dieses Förderprogramms werden zurzeit unter der Leitung von Manfred Prenzel am Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel evaluiert.

Viele der Initiativen, die im Rahmen von NaT-Working gefördert wurden, sind noch zu jung, um allgemeine

Schlüsse ziehen zu können. Außerdem sind es sehr unterschiedliche Vorhaben, die nur regional und mit einer begrenzten Anzahl von Schulen in unterschiedlichen Klassenstufen durchgeführt werden. Man sollte deshalb auch von der Kieler Studie keine Patentrezepte erwarten. Antworten auf die wichtige Frage, was die Begeisterung junger Leute für die Naturwissenschaften langfristig so steigert, dass sie einen Berufsweg in diesem Feld erfolgreich einschlagen, können die Evaluationsergebnisse nicht liefern. Aber wir rechnen damit, dass diese Studie uns Hinweise liefert und Instrumente benennt, die es leichter machen, die Wirkung von Projekten an der Schnittstelle von Schule und Forschung zu messen, damit wir genauer erkennen können, welche Wege Erfolge versprechen. Auch wenn nicht alle Ergebnisse belastbar sind, wird die Untersuchung dazu beitragen, die nächsten Projekte gezielter konzipieren und auswählen zu können.

Das lehrt uns die Erfahrung schon heute

Unabhängig von wissenschaftlichen Erhebungen über die Wirkung der beschriebenen Schulreform von unten gibt es inzwischen reichlich Erfahrung mit Vorhaben an der Schnittstelle von Forschung und Schule. Dieses Wissen sammelt sich in Beiräten, die Programme von Stiftungen über mehrere Förderperioden intensiv begleiten, wie etwa das PUSH-Programm des Stifterverbands oder NaT-Working. Solchen Gremien gehören neben Natur- und Geisteswissenschaftlern, Lehrern, Wissenschaftsjournalisten auch Fachdidaktiker an. »Dieses Vorhaben hätte ich vor zwei Jahren noch sehr viel wohlwillender beurteilt.« So leiten die Experten inzwischen ihre Stellungnahme zu Förderanträgen häufig ein. In der frühen Phase des Booms überwog eine – sicher berechnete – Begeisterung über Ideenreichtum und ehrenamtliches Engagement von Forschern und Lehrern. Inzwischen schauen wir genauer hin, und unsere Fragen sind kritischer geworden. Geht es vor allem um Imagepflege für die Wissenschaft, einer Forschungseinrichtung oder Universität, das Ansehen eines Wissenschaftlers oder Lehrers? Verspricht ein Konzept nachhaltige Wirkung? Was bleibt, wenn der private Geldfluss nach einigen Jahren versiegt? Welche Ziele verfolgen die Engagierten? Welche Rolle spielen die Lehrer? Sind sie aktiv oder in der Rolle der Zuschauer? Soll der herkömmliche Unterrichtsstoff lediglich durch aktuelles Wissen und Fakten angereichert werden? Oder lernen die Schüler hier auch methodisches Durchdenken eines Sachverhalts, das Sammeln, Ordnen



und Bewerten von Informationen, sachkundiges Argumentieren und Infragestellen und fächerübergreifendes Denken? Werden die Schüler selbständig neue Lösungswege finden?

Die zuletzt genannten Kompetenzen erleben der Meeresbiologe Wolf-Christian Dullo aus Kiel, der Mineraloge Gregor Markl aus Tübingen, der Fachdidaktiker für Mathematik Günther Törner aus Duisburg und zahlreiche weitere Koordinatoren geförderter NaT-Working-Vorhaben. Die eigenständige und kompetente Vorgehensweise einiger Schüler überrascht sie immer wieder. Sie fordern und fördern die Schüler und bieten ihnen Vorbilder. Sie nehmen ihre Fragen ernst, ermutigen sie, vermitteln ihnen aber auch, dass Experimente schief gehen oder anders ausfallen können als erwartet. Sie leben ihnen vor, dass Neugier immer an erster Stelle eines Problems steht, das gelöst werden will, und zeigen ihnen, wie man sich der Lösung einer wissenschaftlichen Fragestellung kreativ nähert. Das Wichtigste ist aber die Liebe der Wissenschaftler zu ihrer Forschung. Das spüren die Schüler, der Funke springt über.

Jetzt schon lässt sich sagen, was aus gelangweilten Schülern eigenständig denkende, neugierige junge Menschen macht: direkter Zugang zur Forschung und wiederholter Kontakt mit begeisterten Wissenschaftlern; Lehrer, die solche Beziehungen pflegen, diese für den Unterricht nutzen und bei den Schülern mehr als Fakten- und Methodenwissen fordern und fördern. Noch immer ist die Lücke zwischen den komplexen Systemen in der aktuellen Wissenschaft und dem, was ein Abiturient an wissenschaftlichen Kenntnissen mitbringt, riesig. Aber diese Lücke lässt sich leichter überwinden, wenn die jungen Leute selbst Denken gelernt haben und neugierig sind.

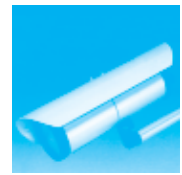
Morgen typisch für den deutschen Schulalltag?

Der Weg dahin ist noch lang, aber Ansätze einiger Schulbehörden lassen die Hoffnung hie und da aufschimmern. So gibt es inzwischen Rahmenkonzepte und Namen für neue Unterrichtsfächer, wie etwa NWT in Bayern und Baden-Württemberg, das Schüler Naturwissenschaft und Technik lehren soll. Die Herausforderung liegt jetzt in der Gestaltung der Inhalte. Technik und aktuelle Forschung stehen nicht auf dem Programm der herkömmlichen Lehrerfortbildungen. Da kommt den Schulbehörden die Bildungsreform von unten gerade recht. Wesentliche Impulse für die Neugestaltung des Unter-

richts beziehen inzwischen zum Beispiel in Baden-Württemberg jene Lehrer, die für die Erneuerung verantwortlich sind, aus gemeinsamen Projekten mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen, wie den oben beschriebenen Vorhaben aus der Molekularbiologie in Freiburg und Ulm. Es wäre fatal, wenn sich die Unterrichtsreform auf die Aktualisierung von Fakten- und Methodenwissen beschränkt. Die vielerorts geplanten Ganztagschulen bieten nicht zuletzt deshalb eine Chance, weil Forschung nicht in den herkömmlichen Schulstundentakt passt.

Literatur

- R. Eichhorn: »Wissenschaft in die Schulen!« Erfahrungsberichte zweier Projektpartner, in: *BIOspektrum* 4/2005, S. 408–409
 U. Heublein, R. Schmelzer und D. Sommer: Studienabbruchstudie 2005, in: Kurzinformation Hochschul-Informationssystem HIS. Hannover 2005
 Robert Bosch Stiftung GmbH (Hg.): NaT-Working. So kommt Wissenschaft in die Schule: Beispiele aus der Praxis. Stuttgart 2004 (2. überarbeitete Auflage)
 Robert Bosch Stiftung GmbH und Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hg.): Brücken zur Wissenschaft. Empfehlungen zur Verstärkung der Zusammenarbeit von Schulen und Hochschulen. Stuttgart/Essen 2005
 Robert Bosch Stiftung GmbH und ZEIT-Stiftung Ebelin und Gerd Bucerius (Hg.): Wissenschaft macht Schule. Eine Zwischenbilanz. Stuttgart/Hamburg 2003



Gewinnen wir so die Robert Boschs, Albert Einsteins und Robert Kochs von morgen?

Rudolf Eichhorn, Studiendirektor am Goethe-Gymnasium in Frankfurt am Main, betont, dass die Methode des sich forschend entwickelnden Unterrichts eine zentrale Rolle spielt. Sie sei Grundvoraussetzung für bewusstes Lernen, wie es in den PISA- und TIMS-Studien angemahnt wird: Von Beobachtungen und Fakten ausgehend werden Probleme erkannt, Fragestellungen formuliert, die in eine spekulative Phase der Hypothesenbildung überleiten. Damit entstehe zwanglos das Bedürfnis, die Lösung finden zu wollen. Geeignete Experimente müssen geplant und durchgeführt werden. Ein gemeinsames Gentechnik-Praktikum mit der Firma Sanofi-Aventis ermöglicht Eichhorns Schülern einen derart problemorientierten und methodenkritischen Unterricht. Eichhorn ist davon überzeugt, dass damit Wissbegier, Leistungsbereitschaft und naturwissenschaftliches Denken bei seinen Schülern gefördert werden, auch wenn in den meisten Fällen eine experimentelle Überprüfung von Modellen innerhalb des Unterrichts aufgrund von schulischen Rahmenbedingungen nicht möglich ist. Versuchsergebnisse können den Schülern jedoch zur kritischen Analyse und Interpretation vorgelegt werden.

Auch Heinz Lingen, Leiter des Gymnasiums Overbach in Jülich und Initiator zahlreicher Aktivitäten in seiner Region, ist davon überzeugt, dass er Schüler mit seinen Vorhaben für die Forschung begeistern kann. Mit Wissenschaftlern und Lehrern aus umliegenden Schu-

len hat er für den Unterricht neue wissenschaftliche Leitlinien entwickelt, wie die Hirnforschung oder die Computeralgebra. Neue Veranstaltungsformen wie die New Lunar Society ermöglichen den direkten Kontakt von Schülern mit Wissenschaftlern. Hier werden Schüler schon im Vorfeld gefordert, sie schlagen Themen vor und überlegen gemeinsam mit ihren Lehrern, wer als Referent eingeladen werden soll. Auf die Frage nach den entscheidenden Faktoren, die die Begeisterung der Jugendlichen für Naturwissenschaft und Technik wecken, antwortet Lingen, dass dies vom Alter der Schüler abhängt. Besonders für die Jüngeren sei es wichtig, selbst etwas zu erforschen. Bei älteren Schülern hingegen sei es wichtig, dass sie Wissenschaftler treffen, die sowohl kompetent sind als auch authentische Persönlichkeiten, und die anschaulich darüber berichten können, wie sie zur Forschung gekommen sind oder wie sich ihr Alltag abspielt. Von enormen Zuwachszahlen unter den Studienanfängern in der Chemie berichten Claudia Felser und Wolfgang Tremel an der Universität Mainz. Diese jüngst eingetretene Auslastung der Kapazitäten für Chemiestudenten führen die beiden Chemiker auf ihr großes Engagement für Schüler zurück. In Mainz gibt es Schnupperkurse für Schüler, das Ada-Lovelace-Projekt, ein Vorhaben, das speziell Mädchen für die Naturwissenschaft begeistern möchte, und das NaT-Lab, ein Labor, das Schülern im Alter von 8 bis 19 Jahren offen steht.

Jannis Hildebrand

Im Labor



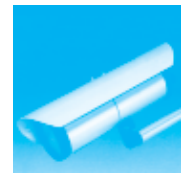
Für naturwissenschaftliche Forschung sind oft Experimente die Basis des Erkenntnisgewinns. Auf ein publiziertes, ›gelungenes‹ Experiment kommen aber etliche, die nie in der gedachten Weise funktioniert haben. Experimentelle Arbeit ist deshalb auch ständig mit einem Gefühl der Verzweiflung verbunden – und stellt hohe Ansprüche an Geduld und Frustrationstoleranz des Experimentators. Weshalb auch das direkte soziale Umfeld eine wichtige Rolle spielt für Trost, Ausgleich und Motivation. Das führt unter anderem dazu, dass in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe die Grenze zwischen Beruflichem und Privatem verstanden kann. Wenn genug Raum und Zeit für diese Kombination vorhanden ist, kann sie eine der wesentlichen Quellen wissenschaftlicher Produktivität sein.

Der Weg in den Elfenbeinturm führt durch die Herrentoilette. Die meisten Besucher, die zum ersten Mal zu mir kommen wollen, scheitern an diesem unerwarteten Ablenkungsmanöver: Das großzügige Treppenhaus des Instituts für Biologie scheint vor der Fachbibliothek zu enden. Neben deren Eingang finden sich auf dieser Etage nur noch zwei weitere Türen, beide mit kleinen Toilettenschildern ausgestattet. Ein unscheinbarer Zettel an der linken weist per Pfeil auf unsere Arbeitsgruppe hin. Hinter dieser Tür befindet sich – neben der eigentlichen Tür zur Toilette – eine weitere, schmale Treppe, die zu einem Teil der Labore und Büros meiner Abteilung führt. Ich arbeite in einer Forschungsgruppe an der Humboldt-Universität, die sich im Wesentlichen mit dem Nervensystem von Insekten beschäftigt. Wir versuchen herauszufinden, wie Grillen und

Heuschrecken hören und das, was sie hören, mit Hilfe ihrer Nervenzellen verarbeiten. Dazu führen wir sowohl Verhaltens- als auch physiologische Versuche durch.

Wer den Weg über die versteckte Treppe gefunden hat, sieht allerdings zunächst eher das Gegenteil einer sterilen Laborwelt. Kürzlich meinte eine Besucherin, dass unsere Abteilung sie an eine Wohngemeinschaft erinnere: Der erste Blick fällt auf eine zusammengeschusterte Küchenzeile, Tassen und Teller stapeln sich im Waschbecken, zwei kleine Kochplatten, daneben Tütensuppen, Teebeutel, Kaffeekannen. Wissenschaft ist zwar an den Ort, nicht aber an die Zeit gebunden; gearbeitet werden kann – und wird auch gelegentlich – rund um die Uhr. Es gibt keine festen Bürozeiten, und nur selten verlangt die Arbeit, sich mit den üblichen Arbeitszeiten der ›Außenwelt‹ abzustimmen. Der persönliche Tagesrhythmus des Einzelnen bestimmt seine Arbeitszeiten. Die Grenze zwischen Wohnen und Arbeiten verschwimmt nicht nur äußerlich.

Diese Atmosphäre setzt sich im angrenzenden Seminarraum (passenderweise zumeist ›Cafete‹ genannt) fort: In der Mitte steht ein riesiger, alter Holztisch aus dem Mikroskopiersaal, darauf drängeln sich normalerweise Kaffeetassen und Aschenbecher. Hier finden Arbeitsgruppentreffen, Besprechungen, gelegentlich Seminare mit Studierenden und die Kaffeepausen der Mitarbeiter statt – das Herz der ›Wohngemeinschaft‹. Hier treffen sich die verschiedenen Wissenschaftler sowohl geplant als auch zufällig, und es kommt zu Gesprächen und Diskussionen über die Arbeit der Einzelnen. Nicht selten ist es auch der Ort, um Trost



für misslungene Experimente zu bekommen oder gemeinsam Ideen für Wege aus Sackgassen zu finden. Bei der experimentellen Arbeit, bei der letztendlich jeder sein eigenes Projekt macht und meist irgendwo zwischen Begeisterung und Verzweiflung pendelt, fällt dem sozialen Umfeld eine bedeutende Rolle für den Fortgang ›meiner‹ Wissenschaft zu.

Diese Atmosphäre bildet also den Rahmen für meine wissenschaftliche Arbeit. Obwohl der Schreibtisch sicherlich rein zeitlich gesehen meinen Hauptarbeitsplatz darstellt, ist das Labor phasenweise für Tage oder Wochen mein Hauptaufenthaltsort, der Raum, in dem ich für Stunden verschwinden und versinken kann, um dann hochbegeistert oder völlig entnervt wieder in der Arbeitsgruppe aufzutreten.

Die meisten Leute werden sich unter einem Labor einen weißen, sterilen Raum vorstellen, geflieste Wände, Regale mit Gläsern, weiß beklebte Wissenschaftler. In einem neurophysiologischen Labor sind andere Formen der Sauberkeit wichtig: Wer die winzigen Ströme und Spannungen messen will, die im Nervensystem auftreten und über die die Informationen verarbeitet und weitergeleitet werden, muss sich gegen die überall vorhandenen elektrischen Felder abschirmen – mein Arbeitsplatz befindet sich daher in einem Käfig aus Maschendraht, einem Kubus mit einer Seitenlänge von etwa anderthalb Meter. Weil es in meinem Fall um akustische Stimulierung geht, sind überall schwarze, dämmende Schaumstoffbahnen angebracht, die eher an die Miniatur eines Proberaumes erinnern.

Während der Versuche sitze ich vor diesem Käfig, um die Messungen durchzuführen (eine Seite des Kubus ist geöffnet). Um die Aktivität von Nervenzellen aufzuzeichnen, werden Glaskapillaren mit winzigen Spitzen hergestellt, um damit in das Innere der Zellen zu gelangen. Bei diesen Experimenten ist es nicht möglich, die Zellen selbst unter dem Mikroskop zu sehen, weil sie von anderen Gewebeschichten überdeckt werden. Die Glaselektrode wird mit

Hilfe eines mechanischen Gerätes langsam herabgesenkt. Position und Zustand der Elektrode – sie bricht leicht ab – kann über die gemessenen elektrischen Spannungen kontrolliert werden. Die Spannung wird dabei nicht nur auf dem Bildschirm des Messcomputers dargestellt, sondern auch auf einen Kopfhörer ausgegeben. Ich sitze also vor meinem Maschendrahtkubus, fahre die Elektrode langsam durch das Nervengewebe und lausche den Klängen, die von der ultrafeinen Spitze der Elektrode stammen. Was gibt es zu hören? Erst einmal klingt es wie Rauschen, das allerdings von tieferen oder höheren Tonlagen dominiert sein kann. Es kann dumpf klingen, hallend oder eher scharf und klar. Dazu kommt die Aktivität Hunderter Nervenzellen, die man von weitem oder aus der Nähe hört, ein Klappern und Rattern; wenn man eine Zelle bei der Reise durch das Gewebe verletzt, schnurrt sie für kurze Zeit vor sich hin wie eine Katze. Während der Suche nach den Zellen, die auf akustische Reizung reagieren, kommt ein rhythmischer, hoher Ton aus Lautsprechern,

Dabei ist das Labor im Wesentlichen der Ort des Misserfolges – jeder Experimentator wird diese Phasen, die Tage, häufig Wochen und nicht selten Monate des absoluten Stillstandes, erlebt haben.

die sich ebenfalls in dem abgeschirmten Kasten befinden. Diejenige Region im Nervensystem, die mit der Verarbeitung dieser Töne beschäftigt ist, reagiert mit einem vielstimmigen Trommeln. Wenn sich die Glasspitze in der gewünschten Gegend befindet, klopfe ich mit dem Fingernagel leicht auf die Halterung der Elektrode, und wenn ich Glück habe, gelangt diese durch die Erschütterung in die Zelle, wie ein Nagel, der die Membran eines mit Wasser gefüllten Luftballons durchstößt. Erst dann beginnt die eigentliche Messung. Es gehört sehr viel Erfahrung und Geduld dazu, die gewünschten Zellen zu treffen und nicht wieder zu verlieren. In den Zeiten, in denen ich auf diese Weise Daten erhebe, verbringe ich viele Stunden im Labor.



Die Versuche stellen den im wahren Wortsinn handwerklichen Teil der Arbeit in einer experimentellen Wissenschaft dar – in einem Beruf, der sich ja im Allgemeinen eher über seine Kopfarbeit definiert. Für mich persönlich war dieser Aspekt immer sehr wichtig. Als die Entscheidung anstand, ob ich rein theoretisch arbeiten wollte – in meinem Bereich durchaus eine Option – oder Theorie und Experiment miteinander verbinden könnte, war die Möglichkeit, selbst Versuche durchzuführen, ausschlaggebend. Die handwerklich-experimentelle und die intellektuelle Welt ergänzen sich gegenseitig, und die eine bietet eine wunderbare Zuflucht vor der jeweils anderen. Das

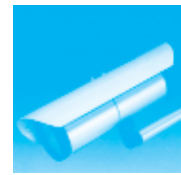
Diese Atmosphäre widerspiegelt eine Vermischung zwischen Privatem und Beruflichem, die das Arbeiten in einer wissenschaftlichen Institution aus meiner Sicht besonders auszeichnet.

Labor ist den frühen Jahren der wissenschaftlichen Karriere vorbehalten, während der Doktorarbeit oder der ersten Postdoc-Stelle. Professoren sind selten länger im Labor anzutreffen, und oft genug habe ich erlebt, wie sie diesem Abschnitt als einer vergangenen Jugend nachtrauern. Wenn sie doch einmal zu raren Gelegenheiten selbst Hand anlegen, hat es zuweilen fast etwas Feierliches.

Dabei ist das Labor im Wesentlichen der Ort des Misserfolges – jeder Experimentator wird diese Phasen, die Tage, häufig Wochen und nicht selten Monate des absoluten Stillstandes, erlebt haben. Ein Großteil der Versuche funktioniert nicht, meistens weiß man nicht, weshalb. Frustrationstoleranz gilt als eine der wichtigsten Eigenschaften, wenn es darum geht, ob jemand für den Job eines experimentellen Wissenschaftlers geeignet ist. Das ist eine direkte Folge dessen, was Forschung bedeutet: Grundsätzlich arbeitet man an der Grenze dessen, was etabliert ist, technisch oder inhaltlich. So sollte das, was man tut, immer etwas Neues sein, etwas, das noch nie jemand vorher so ausprobiert hat. Wenn Experimente nicht funktionieren – was nicht damit zu ver-

wechsellern ist, dass sie nicht das erwartete Ergebnis bringen –, gibt es in der Regel eine Menge möglicher Fehlerquellen, die nicht immer systematisch einzugrenzen sind. Auf diese Weise bildet sich gelegentlich eine Art ›Aberglauben‹ heraus, mit dessen Hilfe die Umstände erklärt werden, unter denen zum Beispiel eine oben beschriebene Aufnahme von Nervenaktivität technisch gelingen kann. Um diese vermeintlich günstigen Umstände ranken sich dann wiederum ganze Theoriegebilde, und ich vermute, die meisten Wissenschaftler, die einmal länger dauernde Experimente gemacht haben, erinnern sich mit einem Lächeln an solche längst überholten verzweifelten Gedankenkonstruktionen. In Wirklichkeit sind sie natürlich aus der Verzweiflung geboren: Wenn man wochenlang trotz hochkonzentrierter Arbeit nichts vorweisen kann, sind diese Theorien der einzige Strohalm – wie ein Versprechen darauf, dass man doch noch alles in den Griff bekommt. Mehrere Leute in unserer Abteilung führen solche, oft sehr frustrierenden, Versuche durch, und so hört man manchmal Türen knallen oder andere mehr und weniger harmlose Formen von Wutausbrüchen. Diese offenkundige emotionale Komponente im beruflichen Alltag trägt stark dazu bei, aus einem Arbeitsumfeld einen quasi privaten Raum zu machen, in dem die einzelnen Forschenden ›zusammenleben‹ – die eingangs beschriebene Wohngemeinschaft. Deshalb auch bietet die Arbeitsgruppe weit über den fachlich-inhaltlichen Rahmen hinaus eine wichtige Stütze.

Diese Atmosphäre widerspiegelt eine Vermischung zwischen Privatem und Beruflichem, die das Arbeiten in einer wissenschaftlichen Institution aus meiner Sicht besonders auszeichnet. Die Arbeit als Angestellter in einer wissenschaftlichen Institution entspricht nicht der eines ›normalen‹ Arbeitnehmers. Sie basiert auf der persönlichen Neugier des Wissenschaftlers und ist ohne diesen Antrieb kaum vorstellbar. Anders als in den meisten Berufen liefert der Wissenschaftler dabei aber kein konkretes Produkt bei seinen Geldgebern ab. Natürlich gibt es dennoch Maßzahlen für die



Produktivität: an erster Stelle Publikationen, inzwischen immer häufiger auch Patente oder andere Formen wirtschaftlich nutzbarer Ergebnisse. Aber zunächst gilt, zumindest in der sogenannten Grundlagenforschung (oder passender: Curiosity-Driven Research), dass die Institution, also der Arbeitgeber, den Wissenschaftler dafür bezahlt und ausstattet, dass dieser seiner eigenen Neugier folgt. Das bedeutet zwar keinesfalls, dass keine Erwartungen an die Ergebnisse der daraus resultierenden Arbeit gestellt würden, aber für die Atmosphäre in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe ist die persönliche Motivation zum täglichen Arbeiten sicherlich prägend. Hinzu kommt, dass die meiste wissenschaftliche Arbeit von Doktoranden durchgeführt wird, die quasi freiwillig wesentlich mehr arbeiten, als es ihre Verträge vorsehen – sie tun es ja unter anderem für sich selbst. Wenn ich bei meiner Arbeit an erster Stelle meinem privaten Bedürfnis (der Neugier) folge, werde ich auch den Raum, in dem ich arbeite, viel eher zu einem privaten Raum machen. Wie viel Zeit jeder Einzelne bei der Arbeit verbringt, bemisst sich weniger nach der tatsächlichen Notwendigkeit – es gibt kein natürliches Ende der Arbeit und sehr selten konkrete Fristen, außerdem nur wenige Fälle, in denen jemand behaupten kann, er hätte sein Feld ›ausgeforscht‹. Entscheidend für das zeitliche Pensum ist eher der persönliche Ehrgeiz, das Abwägen zwischen Privatleben und dem Labor, und unter Umständen ein gewisser sozialer Druck: Wenn es in der Arbeitsgruppe zur Regel gehört, am Wochenende zu arbeiten, ist es oft schwer, sich dem zu entziehen. Solche subtilen Mechanismen stellen die Kehrseite des freien Arbeitens in der Wissenschaft dar – das ist wohl nicht anders als in anderen Zusammenhängen, die ähnliche Freiheiten bieten.

Die Freiheit über die eigene Zeit hat einen enormen Vorteil für die Kommunikation innerhalb der Arbeitsgruppe: Tauchen inhaltliche Widersprüche oder technische Hindernisse auf, kann im Idealfall jeder dem anderen jederzeit helfen – ein oder zwei Stunden für eine

Diskussion sind in der Zeitrechnung wissenschaftlicher Projekte spontan zu entbehren. Die häufig genutzte Möglichkeit, bei einem Kaffee gemeinsam vor der Tafel im Seminarraum zu stehen, sich gegenseitig Fragen zu stellen und Ideen zu erklären, ist für mich der wertvollste Aspekt jenes Raumes, den die Institution einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe zur Verfügung stellt. Je informeller der Rahmen solcher Diskussionen, je weniger also Konventionen und gegenseitige Bewertung eine Rolle bei solchen Gesprächen spielen, desto produktiver sind sie – zumindest nach meiner Erfahrung. Diese Atmosphäre wird durch starkes Leistungsdenken, künstliche Konkurrenzsituationen und die Forderung nach direkt verwertbaren Ergebnissen nur konkterkariert. Dieser informelle Raum, die Vermischung von Privatem und Beruflichem, kann einen sehr wichtigen Faktor für die Produktivität in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe darstellen. Dass sie sich dafür hinter einer Toilettentür versteckt, ist vielleicht nicht ganz zufällig, aber trotzdem wohl nicht unbedingt notwendig.

Hazel Rosenstrauch

Industrieforschung und/oder Grundlagenforschung?

Interview mit Rainer Metternich und Helmut Schwarz

Es sollte ein Streitgespräch zwischen Rainer Metternich und Helmut Schwarz werden. Beide haben wichtige Funktionen im Wissenschaftsbetrieb. Rainer Metternich war zum Zeitpunkt des Interviews Leiter des Schering Research Center Europe, ab 1. Januar 2006 ist er zuständig für den Bereich Forschung und Leiter des Corporate Research Management Board bei Schering. Kurz vor dem Gespräch, am 21. September 2005, wurde er zum Nachfolger von Günter Stock als Vorstandsmitglied der Schering AG bestellt. Helmut Schwarz ist Professor für organische Chemie an der Technischen Universität Berlin, in vielen Gremien als wissenschaftlicher Berater tätig, unter anderem Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft und Mitglied der BBAW. Beide Herren sind sehr gefragt. So war es unmöglich, einen gemeinsamen Termin zu finden, so dass die Redakteurin zwei Gespräche mit ähnlichen Fragen geführt hat.

Interview Prof. Metternich

R: Was sind Ihres Erachtens die Vor- oder auch Nachteile des Forschens in einem Industrieunternehmen gegenüber der akademischen Forschung?

M: Die Vorteile und die Unterschiede zur akademischen Forschung sind, dass es sich bei der industriellen Forschung um eine zielorientierte Forschung handelt, die im Rahmen eines bestimmten Portfolios stattfindet – in der Pharmaforschung etwa bezüglich der Indikationen, zum Beispiel Onkologie, Gynäkologie und Andrologie. Wir haben bei Schering Behandlungsparadigmen innerhalb der Indikationsgebiete definiert, innerhalb derer bestimmte molekulare Targets identifiziert werden. Von da leitet man die entsprechenden Forschungsprojekte ab. Das Ganze ist sehr zielgerichtet, und zwar immer mit dem Ziel, am Schluss Entwicklungskandidaten zu identifizieren.

R: Ist das nur ein Vorteil, oder hat diese Anwendungsorientierung auch Nachteile?

M: Die zielorientierte Forschung hat natürlich Konsequenzen für die Lebensdauer von Projekten, weil man sich neben den konkreten inhaltlichen Zielen auch konkrete zeitliche Ziele setzt. Wenn man in einem bestimmten, wenn auch flexiblen Zeitfenster die gesetzten Ziele nicht erreicht, gibt man konsequenterweise auch Forschungsprojekte schneller auf als in der Akademie. Das

Interview Prof. Schwarz

R: Was sind die Vorteile einer Forschung an der Universität?

S: Ich sehe den wichtigsten Vorteil darin, dass eine funktionierende Universitätsforschung im Gegensatz zu einer Forschung, beispielsweise in Industrielaboratorien, eine Langzeitperspektive haben darf und haben muss. Die Zeitskala und nicht der Scheinkonflikt ›angewandte versus Grundlagenforschung‹ ist für mich der entscheidende Unterschied: Grundlagenforschung hat lange Zeitskalen, 10 bis 20 Jahre, während jede Industrieforschung aus nachvollziehbaren ökonomischen Gründen auf kurze Zeitskalen eingestellt ist. Universitäts- oder Max-Planck-Institute, also diejenigen Institutionen, die der Grundlagenforschung verpflichtet sind, dürfen nicht kurzatmig agieren.

R: Und wie steht es in puncto Vor- und Nachteile mit dem Geld?

S: Das könnte leicht zum Hauptproblem werden, da wir in den Universitäten zusehends unter dem Druck stehen, die Verwertungsinteressen, also den unmittelbaren Nutzen, in den Vordergrund zu stellen. Meine Befürchtung ist, dass man durch eine solche Haltung zwar kurzfristig einen Vorteil erzielen kann, aber langfristig ein Kollateralschaden eintritt, einfach deshalb, weil bereits bei der Forschungsplanung die Verwertungsfrage eine zu starke



ist natürlich ein großer Unterschied zur akademischen Forschung, in der man den sehr viel längeren Atem hat. Das hängt unter anderem auch damit zusammen, dass man in der industriellen Forschung sehr viel stärker von markt- und firmenpolitischen Entwicklungen abhängig ist.

R: Was bedeutet das für den Forscher in Bezug auf mögliche Entdeckungen?

M: Es bedeutet, dass wir in bestimmten, langwierigen Forschungsfeldern auch in Zukunft noch stärker auf Kooperationen mit der Akademie* angewiesen sind.

R: Das ist derzeit ein zentrales Thema. Wie könnte so etwas ausschauen, oder wie ist das bisher gelaufen?

M: Wir sprechen jetzt vor allem über die Beziehung Industrie/Pharmaindustrie zur Akademie, damit meine ich die Universitäten, Forschungsinstitute wie zum Beispiel Max-Planck-Institute usw. Ganz grundsätzlich würde ich mir wünschen, dass wir uns in Zukunft beidseitig stärker öffnen – die Akademie stärker gegenüber dem Industriepartner und der Industriepartner stärker gegenüber der Akademie. Wir sollten auch über das Thema Think-Tanks nachdenken, wo Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus der Industrie für eine bestimmte Zeit in die Akademie gehen und umgekehrt. Zusammen mit dem Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund haben wir ein solches Modell entwickelt. Es handelt sich dabei um den Aufbau eines so genannten Chemical Genomic Centers, mit dem sich Schering, Merck Darmstadt und Organon zum Ziel gesetzt haben, über eine Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut in Dortmund die Forschung in Deutschland zu stärken. Es geht darum, auf Gebieten wie zum Beispiel der Protein/Protein-Interaktion verstärkt zusammenzuarbeiten und die Grundlagenforschung in Deutschland von Seiten der Industrie zu unterstützen. Sobald das Ganze etabliert ist, gibt es später auch die Möglichkeit, Forscher aus der Industrie für eine bestimmte Zeit in das Dortmunder Institut zu senden. Umgekehrt soll sich auch die Möglichkeit eröffnen, dass Wissenschaftler/-innen aus Dortmund für einen Forschungsaufenthalt zum Beispiel hierher nach Berlin zu Schering kommen können. Eine richtig befruchtende Interaktion, ein bisschen nach dem Vorbild des ISIS-Instituts der Universität Straßburg von Professor Lehn, an dem die Firma BASF ganz Ähnliches schon vor einigen Jahren erfolgreich und beispielhaft gemacht hat.

R: Wie kann das finanziell ausschauen? Der akademische Bereich wird mit öffentlichen Geldern finanziert, die zu-

Rolle spielt und der Forscher verführt wird, nicht mehr über das zu forschen, was ihn vielleicht interessiert und was er oder sie am besten kann, und auf Gebieten, auf denen möglicherweise Erkenntnisse gewonnen werden könnten, sondern er oder sie das erforscht, wofür es Geld gibt.

R: Wie sieht es mit den Übergängen zwischen angewandter und Grundlagenforschung aus?

S: Die – auch von mir erwünschten – Übergänge sehe ich am ehesten in den Bereichen, in denen Forschungsprojekte angesiedelt sind, die sowohl die Expertise einer akademisch orientierten Forschung benötigen als auch eine klare Zielvorgabe – etwa bei vielen thematisch aufregenden und gesellschaftlich wichtigen Themen aus den Lebenswissenschaften. Es sind dies oftmals Projekte, die Zeitskalen von fünf bis zehn Jahren haben. Was deutlich kürzer als fünf Jahre ist, sollte die Industrie überwiegend allein erforschen und dafür auch Wegmarken definieren. Aber Universitätsforschung, wie ich sie verstehe, hat, wie Mittelstraß einmal feststellte, »Schneisen ins Unbekannte zu legen«. Projekte, von denen man nicht wissen kann, was bei ihrer Bearbeitung herauskommt, von denen nicht erkennbar ist, wo sie hinführen, kann hingegen keine Industrie fördern. Das kann nur die Hochschule oder ein Max-Planck-Institut leisten.

R: Wie schaut es unter den gegebenen Bedingungen mit den jungen Leuten aus, die zum Beispiel Chemiker werden möchten und quasi zwischen Industrie und Universität zu wählen haben?

S: Der überwiegende Teil der Chemiker ging ja schon immer in die Industrie, obwohl die Ausbildung primär für eine akademische Laufbahn organisiert war. In den letzten Jahren hat aber auch in der universitären Chemieausbildung der Aspekt »verbesserte Berufschancen« an Bedeutung gewonnen. Die ganze Diskussion, die wir derzeit über das Thema Bachelor/Master führen, oder die Forderung, eine Doktorarbeit in maximal drei Jahren abschließen zu können, wird leider vor dem Hintergrund des Berufsmarktes geführt. Ich selber halte diese Diskussion nicht für günstig und bin überzeugt, dass die zu beobachtende Ökonomisierung der Universitäten falsch ist. Eher sollte man sich eine verstärkte Akademisierung der Industrieforschung wünschen.

R: Ein wichtiges Stichwort. Es gibt ja Bereiche, in denen die Industrie selber angefangen hat, langfristige Forschung zu machen, bei der es auch einen Austausch zwischen den Forschern gibt. Wie sieht das aus?



nehmend knapper werden. Die Industrie gewinnt natürlich auch durch diese Kooperation. Welche Perspektiven gäbe es für einen finanziellen Ausgleich?

M: Das Finanzierungsmodell, das wir jetzt in dem konkreten Fall im Chemical Genomic Center realisiert haben, sieht so aus, dass es eine Co-Finanzierung von Seiten der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und der Industrieunternehmen gibt. Das Geld geht in einen zentralen Topf, und von da werden dann Gelder ganz spezifisch für eine zum Beispiel Schering-Forschungsgruppe dort am Institut verwendet. Die Rechte für IP-relevante Resultate aus den Forschungsaktivitäten erhält zuerst einmal die MPG. Jeder der Industriepartner kann für einen festgelegten Aufschlag Rechte erwerben. Allerdings ist das ausgesprochen moderat, weil wir uns auch über fünf Jahre zur Co-Finanzierung des Chemical Genomic Centers verpflichtet haben.

R: Nun sagen überzeugte Grundlagenforscher wie Helmut Schwarz, dass die Grundlagenforschung eine langfristige Angelegenheit ist, die nicht zielorientiert sein kann, weil man die wichtigen Dinge eigentlich immer zufällig oder nebenher entdeckt. Bei dem Modell wird zwar Grundlagenforschung unterstützt, aber die Frage, ob längerfristig gesehen die Grundlagenforschung verdorrt, stellt sich trotzdem.

M: Das glaube ich nicht. In Bezug auf akademische Forschung – an der Universität, bei der MPG, den Fraunhofer-Instituten oder wo auch immer – würde ich mich immer von dem Satz leiten lassen: Forschung kann man planen, aber was man nicht planen kann, sind die Forschungsergebnisse. Das ist der Punkt, den Herr Schwarz anspricht. Es werden sich während des Forschungsunterfangens auch Ergebnisse einstellen, die man überhaupt nicht angedacht hat oder die man sich vorher überhaupt nicht vorstellen konnte. Das ist übrigens auch ein Charakteristikum der industriellen Forschung. Weil wir größtenteils auf ganz neuen Gebieten arbeiten, erleben wir auch hier bei Schering, dass wir immer wieder überraschende Entdeckungen machen. Das sind oftmals dann tatsächlich die Dinge, die uns ganz maßgeblich nach vorne bringen und die uns auch einen kompetitiven Vorteil bringen. Es sind Entdeckungen, die man nachher auch patentrechtlich entsprechend nutzen kann.

R: Nun sind Fraunhofer- und Max-Planck-Institute manchmal der angewandten Forschung schon recht nahe. Wie ist es mit Forschungen, wie sie an Universitäten oder Instituten »aus reinem Forschertrieb« praktiziert werden?

S: Das war und ist ein nicht uninteressantes Wechselbad: Wenn man zum Beispiel an die Bell-Laboratorien in den USA denkt, in denen in den sechziger Jahren Grundlagenforschung auf höchstem Niveau betrieben wurde – Stichworte: Transistor oder Laser. Nobelpreise sind aus dieser oder anderen Industrieforschungsstätten hervorgegangen! Und dann, fast plötzlich, verschwand die Grundlagenforschung innerhalb von zehn Jahren, weil das Management realisierte, dass diese Bereiche mit viel zu vielen Fragezeichen hinsichtlich der Kommerzialisierung von Produkten versehen waren – und Risikoforschung dieser Art kann sich keine Industrie erlauben. Industrie muss Forschung betreiben, die unmittelbar in ein marktfähiges Produkt führt. Also erneut: Die unterschiedlichen Zeit- und Zielvorgaben dürfen nicht vergessen werden. Trotz dieser »Konfliktsituation« kann die Wechselwirkung produktiv sein, und ein Beispiel hierfür stellt die Chemie dar, bei der – zumindest in Deutschland – die Zusammenarbeit der beiden Seiten gut, wenn nicht gar ausgezeichnet war und ist. Die Haltung der Industrie ist von einem früheren Forschungsleiter einmal zutreffend zusammengefasst worden: »Universitätsforschung sollte im Hinblick auf eine Anwendungsoffenheit »ja« sagen, der Anwendungsbezug sollte erwünscht sein, wird die Hochschulforschung allerdings zu stark anwendungsorientiert, dann könnte es für sie kritisch werden, und wenn der Anwendungsaspekt gar dominiert, dann wird es tödlich enden.«

R: Es gab im letzten Jahr viele Versuche der Bundesregierung, durch Innovationsinitiativen, Transferinstitute usw. Verbindungen herzustellen, die von den Forschern nicht immer goutiert wurden. Wo liegt da die Problematik?

S: Eine Analyse erscheint mir ziemlich einfach, und man kann leicht verdeutlichen, warum ein Bottom-up-Prinzip besser ist als staatlich gelenkte Interventionen. In den USA gab es in den sechziger Jahren eine mit Milliarden Dollar initiierte Kampagne zur Krebsforschung. Beste Absichten waren zwar dabei, aber das Projekt ist trotzdem komplett gescheitert. Warum? Forschung lässt sich nicht planen. Die besten Ideen sind oft jene, die auf Neugier und Zufallserkenntnis basieren. Ein eng gezogener Forschungsrahmen stört, vor allem wenn wichtige Aspekte ungeklärt sind. Das US-Krebsforschungsprojekt war auch deshalb ein Reifall, weil man zu der Zeit beispielsweise noch nicht wusste, was die molekularen Mechanismen der Krebsentstehung sind. Und als die For-



M: Wie Sie richtig sagen, ist zum Beispiel Max-Planck da schon wesentlich weiter, übrigens auch bezüglich der interdisziplinären Forschung. Es gibt dort schöne Beispiele: Forschungsgruppen aus der Biologie, aus der Medizin, aus der Chemie, die miteinander arbeiten. Der Großteil der Universitäten hat hier aus meiner Sicht einen erheblichen Nachholbedarf. Es gibt nach wie vor an Universitäten noch oft ein sehr stark spartenorientiertes Denken. Ich sage das bewusst etwas überspitzt, und das ist übrigens nicht nur ein deutsches Phänomen. Wir beobachten das auch an amerikanischen Universitäten, auch an Top-Universitäten, dass relativ wenig Interaktion zwischen verschiedenen Arbeitsgruppen, vor allem verschiedenen Disziplinen, stattfindet. Das ist an Institutionen wie denen der Max-Planck-Gesellschaft bereits sehr viel stärker ausgeprägt, weil es darum geht, Dinge auch anzuwenden. Anwendung heißt immer auch, dass man Partner aus anderen Fachgebieten braucht. Diese Partner holt man sich mit dem Ziel, eine Entdeckung auch so weit zu bringen, dass man sie anwenden kann.

R: Hat unter diesen Umständen eine Grundlagenforschung noch Zukunft, die nicht zielorientiert ist, die interdisziplinär sein kann und den Geist frei schweifen lässt, um vielleicht ganz neue Dinge zu entdecken?

M: Sie hat auf jeden Fall eine Zukunft. Eine Grundlagenforschung, die an ganz neuen Dingen arbeitet und sich nicht unbedingt ein klar definiertes Ziel gesetzt hat, hat aber nur dann eine Zukunft, wenn sie auch gut geplant ist. Aus meiner Sicht ist Forschungsplanung ein sehr wichtiger Aspekt. Dabei spielen Ressourcen und Zeit eine ganz große Rolle. Ganz ohne Ziele wird man nie arbeiten. Auch ein reiner Grundlagenforscher/eine reine Grundlagenforscherin wird immer zielorientiert vorgehen. Diese Forschung bringt uns neue Ideen und ganz neue Innovationen. Darum sollten wir diese unter allen Umständen auch weiterhin fördern.

R: Wie könnte sie gefördert werden, wenn die öffentliche Hand keine Mittel mehr hat und die Industrie sagt, wir sind auch daran interessiert. Gibt es Modelle über diese direkten Kooperationen hinaus?

M: Man kann sich vorstellen, dass man von Seiten der Industrie sagt, wir finanzieren zum Beispiel entsprechende Stiftungsprofessuren, oder wir unterstützen eine bestimmte Arbeitsgruppe auf einem bestimmten Gebiet durch eine großzügige Spende.

R: Wenn dann nach fünf Jahren nichts rausschaut, was ist dann?

schung plötzlich – nicht mit der Zielvorgabe, wie heile ich beispielsweise Brustkrebs, sondern auf einem gänzlich anderen Gebiet, nämlich der Frage des Mechanismus der Zellteilung bei der Fruchtfliege – sich um Themen kümmerte, die primär überhaupt nichts mit Krebsforschung zu tun hatten, entwickelte man Methoden, die 20 Jahre später in die medizinische Forschung eingingen und dann zu Problemlösungen führten. Deshalb bin ich extrem kritisch gegenüber einer zu starken Top-down-Forschung und plädiere für neugiergetriebenes Arbeiten. Wenn das Ziel zu eng vorgegeben ist, kann man einfach nur über Dinge arbeiten, die relativ bekannt sind, und man weiß, in welche Richtung zu marschieren ist. Aber der Grundlagenforschung muss zugestanden werden, das Ziel eben nicht genau kennen zu müssen. Dies zu gewähren, ist zunächst eine genuin öffentliche Aufgabe, die keiner Industrie zugemutet werden darf. Aber umgedreht sollte von der Universität auch nicht verlangt werden, nur noch das zu erforschen, was in einer Zeitskala von drei bis vier Jahren »marktfähig« gemacht werden kann.

R: Wir haben ja nun das Problem, dass die öffentliche Hand zum Teil das Geld für die Grundlagenforschung nicht hat. Diese Initiativen sind ja auch mit der Hoffnung gestartet worden, man könnte auf diese Art Geld bekommen. Und die Industrieforschung ist doch auch auf die Ergebnisse der Grundlagenforschung angewiesen?

S: Das ist sie auch. Aber diese Wechselbeziehung geschieht mit einer großen Zeitverschiebung. Zeitverschoben schätzen wir als Konsumenten vieles in unserer technisierten Hochkultur – den Kaffee, den wir jetzt trinken, das Aufnahmegerät, das wir hier benutzen, den Fernseher zu Hause, ja, fast die gesamte Welt, wie wir sie heute erfahren –, ohne zu wissen oder sich zu erinnern, dass diese Dinge Resultate einer nicht geplanten Grundlagenforschung sind, die Dekaden zurückliegt.

R: Okay, aber je mehr die Wissenschaft in den Alltag hineingeht, desto problematischer wird es, wenn der Gewinn daraus privatisiert wird, die Investitionen aber von der öffentlichen Hand geleistet werden.

S: Das ist der berühmte Normenkonflikt. Aber die Felder sind doch klar zu bezeichnen. Akademische Bereiche sind öffentliche Plätze im geistigen Sinne. Hier muss Offenheit als Handlungsprinzip gelten, das heißt, das Wissen und die Erkenntnis, die gewonnen werden, sind primär allen zugänglich. Umgekehrt muss ein Unternehmen aus sehr guten Gründen darauf achten, Know-how



M: Dann muss entweder nach einem neuen Sponsor Ausschau gehalten werden, oder aber, wenn das Ganze nachvollziehbar und begründbar ist, kann es zutreffen, dass eine Firma wie Schering, die fünf Jahre gesponsert hat, sagt, die Arbeit ist an und für sich sehr gut, sie hat zwar noch nicht das gesetzte Ziel erreicht, aber trotzdem finanzieren wir weiter.

R: Nur Top-Ansätze in der Forschung? Es gibt Leute, die sagen, wir brauchen den Breitensport, damit wir Spitzenleistungen bekommen. Das ist auch in der Forschung ein Problem. Nicht alle können top sein, und die, die top sind, können es vielleicht nicht sein, wenn sie keine Basis haben. Welche Perspektive sehen Sie für Finanzierung und Organisation einer breiten Forschung, die entsprechend den neuen Anforderungen interdisziplinär und international sein soll.

M: Das Thema fängt im Grunde genommen mit der Förderung von jungen Nachwuchswissenschaftlern an. Das ist das eigentliche Problem. Hier in Deutschland ist es nach wie vor so, dass ein junger Professor/eine junge Professorin, wenn sie dann eine C3-Stelle hat, im Grunde genommen noch nicht wirklich ernst genommen wird. Auch die Mittel fehlen, damit diese Personen einen schnellen Start mit einer kritischen Masse von Mitarbeitern haben können. Er oder sie ist immer noch abhängig von einem C4-Professor. Das ist in den USA ganz anders. Dort werden junge Leute, die viel versprechend sind, erst einmal gefördert: Sie bekommen eine ausreichende finanzielle Startbasis, können eine große Forschergruppe mit 10 oder 15 Leuten etablieren und können zeigen, was sie können. Das ist nicht nur privates Geld: Da stehen auch sehr viel NIH-Gelder zur Verfügung. In den USA hat man eine ganz andere Philosophie bezüglich der Förderung junger Nachwuchswissenschaftler.

R: Wie ist das hinsichtlich des Nachwuchses? Konkurriert die Industrie mit dem akademischen Betrieb?

M: Natürlich konkurrieren wir. Ich bin selbst ein Beispiel dafür. Ich hatte am Ende meiner Postdoc-Zeit ein Liebig-Stipendium und war fest entschlossen, in Deutschland zu habilitieren. Damals kam eine Schweizer Pharma-Firma auf mich zu. Man besuchte mich in Harvard, lud mich ein, und eine Woche später war ich in Basel zu einem Vorstellungsgespräch. Sie haben mir ein außerordentlich interessantes Forschungsprojekt vorgestellt, wo ich all das, was ich vorher gelernt hatte, einbringen konnte. Was will ein junger Forscher mehr: eine fantastische Gruppe hoch motivierter Kollegen und Kolleginnen,

geschützt zu sehen. Denn wie sonst soll eine Firma ihren beträchtlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwand finanzieren, wenn nicht in Form von Patenten, Lizenzen usw.? Hier könnte sich zwar ein Normenkonflikt anbahnen, der aber von Fall zu Fall lösbar ist.

R: Ein Beispiel für solche Fälle sind Investitionen der Industrie in die Grundlagenforschung.

S: Ja, aber die Summen selbst sind oft vergleichsweise klein [...] Um ein Beispiel zu nennen: Die Universität Stanford hat ein Jahresbudget der Größenordnung von einer Milliarde Dollar, aber nur vier Prozent dieses Budgets stammen aus direkten Aufträgen der Industrie.

R: Die Industrie muss an einer langfristigen Grundlagenforschung interessiert sein, die sie verwertet; die öffentliche Hand kann sich das nicht mehr leisten. Also betreibt die Industrie entweder selbst Grundlagenforschung ...

S: Ja, aber aus den oben angedeuteten Gründen nur noch eingeschränkt. Das Beispiel, das ich vorhin von der Physik gebracht habe, gilt genauso in den Bereichen der Chemie, der Kommunikations-, der Lebens- oder der Materialwissenschaften. Die Industrie hat Grundlagenforschung, die sie vor 30 Jahren noch betrieben hat, weitgehend aufgegeben. Sie betreibt diese nur noch in einer direkten Anbindung derselben an ein klar definiertes Unternehmensziel. Faktisch betreibt sie keine Grundlagenforschung mehr, und sie ist auch nicht die richtige Institution, dies zu tun.

R: Man spricht in letzter Zeit viel von Kooperationen. Man leiht sich einen Professor aus, der Grundlagenforschung betrieben hat und der dann mitfinanziert wird von der Industrie. Oder die Industrie finanziert Lehrstühle ...

S: Die Beispiele fallen bisher zahlenmäßig kaum ins Gewicht und liegen manchmal in einer Grauzone. In dieser Grauzone kann es durchaus Überlappungen geben, die sinnvoll sind. Es kann aber auch die Gefahr bestehen, dass diese Kollegen ihren primären Auftrag vergessen: nämlich den Erkenntnisgewinn zu erhöhen. Bei den meisten Lehrstühlen, die wir heute in Deutschland als Stiftungslehrstühle finanziert bekommen, ist diese Gefahr vermutlich aber eher recht gering, da die Professuren beispielsweise auf fünf Jahre finanziert und die Motive der Stifter mäzenatisch sind. Etwas anders ist die Situation bei An-Instituten oder bei Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft; dort wird allerdings von Anfang an gar kein Hehl daraus gemacht, die Expertise aus



interessante wissenschaftliche Inhalte und eine tolle Zielsetzung, in dem Falle einen Blutdrucksenker zu entwickeln. Das war ein sehr attraktives Ziel. Außerdem waren die finanziellen Rahmenbedingungen lukrativ, und dann überlegt man sich so ein Angebot.

R: Man könnte meinen, die Perspektive für die öffentlich finanzierte akademische Forschung sei sehr schlecht. Schaut es also, wenn nicht die Industrie einspringt und die jungen Leute anheuert und forschen lässt, für den Nachwuchs schlecht aus?

M: Aus meiner Sicht muss man fragen, was wollen wir eigentlich? Wollen wir in Zukunft in Deutschland Durchschnitt bleiben, oder wollen wir tatsächlich schauen, dass wir wieder an die Spitze kommen? Dazu gehört dann eben auch, dass man vermehrt Gelder in die Talente hineinsteckt. Die Talente muss man identifizieren und gezielt fördern, so dass man dann auch in der Lage ist, Leute mit dem Kaliber von Harvard- oder MIT-Professoren zu etablieren. Nur so kann die akademische Forschung in Deutschland wieder kompetitiver werden. Wenn sie solche Talente hat und wenn man das erkennt, dann wird es zusätzliche Anreize für die Industrie geben, hier aktiv zu werden, damit diese Talente zusätzlich zu den staatlichen Mitteln durch Industriemittel gefördert werden.

R: Das Stichwort dieses Jahres heißt Exzellenzcluster-Wahnsinn. Es wird sehr viel Zeit und viel Energie von hoch qualifizierten Wissenschaftlern für die Etablierung von Exzellenzclustern abgezogen. Einige wenige junge Menschen bekommen sehr viel Geld. Die Skeptiker befürchten, dass zwar ein paar junge Leute wunderbare Chancen haben, aber der Unterbau wegbricht.

M: Der Unterbau wird sich an diesen Leuten orientieren. Das heißt, wenn man vermehrt solche Leuchttürme in Deutschland hat, wird es aus meiner Sicht automatisch – und so ist es auch in den USA – die anderen stimulieren und Anreize schaffen, noch besser zu werden, sprich: auf dieses Level zu kommen. Wenn man diese Leuchttürme gar nicht hat, oder man hat sie, aber sie können nicht leuchten, weil die Mittel nicht da sind, um sie zum Leuchten zu bringen, haben wir ein massives Problem. Momentan können wir nicht wirklich mit der Spitze mithalten, also mit den USA, mit England und teilweise auch mit Japan, nicht zu vergessen China, wo atemberaubende Entwicklungen stattfinden. Wir müssen hier ganz gezielt in diese guten Leute investieren. Das müssen wir mit staatlichen Geldern machen, und das müssen wir mit

den Hochschulen zu kombinieren mit klar definierten Erwartungen der Industrie. Es gibt viele Bereiche, zum Beispiel die Ingenieurwissenschaften, wo diese Absprachen und Aufgabenteilungen völlig sinnvoll sind. Aber wir sollten jene Bereiche schützen, die zunächst ausschließlich dem Erkenntnisgewinn zu dienen haben. Wir müssen sie auch deshalb schützen, weil dies vermutlich der einzige Bereich ist, in dem wirklich Neues erzeugt wird: Alle Innovation hat dort ihren Ursprung! Das Argument, das wäre alles zu teuer, lasse ich nicht gelten.

Denn das, was vom Gesamtbudget für Forschung und Entwicklung für die Grundlagenforschung reserviert ist, sind Saatkörner – der Ertrag wird sich schon einstellen.

R: Aber es bedarf offenkundig irgendwelcher Brücken, deshalb hat ja die Bundesregierung Transferstellen eingerichtet und Start-ups ermuntert, aber das ist wohl nicht von Erfolg gekrönt.

S: Wenige ›Erfolgsgeschichten‹ gibt es wohl, aber generell ist bisher kein Durchbruch gelungen. Vielleicht sind wir auch nur zu ungeduldig. Aber ich selber bezweifle, ob ein glänzender Forscher zugleich ein erfolgreicher Kaufmann sein kann. Man kann einen Professor zwar ruhig einmal ein Sabbatical in der Industrie verbringen lassen oder Industrieleute in die Hochschulen schicken. Davon können beide Seiten vermutlich profitieren, aber ich selber habe den wirklichen Nutzen bisher noch nicht erkennen können.

R: Einer der Streitpunkte ist, dass die Grundlagenforschung öffentlich finanziert wird und die Industrie die Ergebnisse verwertet und eventuell eben keine Arbeitsplätze hier schafft, sondern irgendwo anders.

S: Darin sehe ich keinen wirklichen Konflikt, vorausgesetzt, dass die erkenntnisgetriebene Grundlagenforschung nicht einem ökonomischen Diktat unterworfen wird. Die Gefahr besteht eher darin, dass es zunehmend einflussreiche Personen gibt, die einfach behaupten, dass Grundlagenforschung, wie wir sie bisher verstanden und betrieben haben, obsolet sei und die Forscher besser das machen sollten, was übermorgen verkauft werden kann. Dagegen muss man sich wehren. Ich wehre mich überhaupt nicht dagegen, wenn aus der Grundlagenforschung heraus in zehn Jahren vielleicht ein Produkt entwickelt und damit Millionen Euro verdient werden. Das ist doch wunderbar, und es nutzt vielen. Gegenüber ungerechtfertigten Erwartungen der Industrie kann man sich übrigens erfolgreich wehren, und man muss nicht jedes Angebot für eine Zusammenarbeit annehmen. Das Problem



industriellen Geldern, mit privaten Geldern machen. Natürlich darf man nicht die Förderung des zweiten Levels vernachlässigen. Es geht auch um Ausbildung auf breiter Basis. Da muss man eine vernünftige Balance finden. Aus meiner Sicht haben wir in der Vergangenheit zu wenig getan, um unsere wirklichen Talente schneller in die Position zu bringen, wo sie selbständig wissenschaftliche Ergebnisse produzieren können, wo sie dann auch auf sich aufmerksam machen können. Da müssen wir etwas ändern.

R: Welche Rahmenbedingungen würden Sie als Professor Metternich sich in dieser Hinsicht wünschen?

M: Ich würde mir wünschen, dass Wissenschaft und Forschung ein Top-Thema einer zukünftigen Regierung ist. Dass sich die zukünftige Regierung dieses Thema auch wirklich auf die Fahne schreibt, und zwar ganz weit oben, denn das ist das, wodurch das Land in Zukunft überleben wird. Innovation ist das, was uns in Deutschland nach vorne bringen wird, konkurrenzfähig machen wird, das müssen wir fördern.

R: Das hat sich Frau Bulmahn auch schon auf die Fahne geschrieben.

M: Nur hatte sie nicht die nötige Rückendeckung und Unterstützung, und der Kanzler hatte auch nicht die Durchsetzungskraft, hier ein Machtwort zu sprechen. Bulmahn hat gute Ansätze vorgegeben, die ich absolut unterstütze. Aber Querschläger haben die Sache teilweise torpediert. Ich hoffe, dass es in Zukunft entsprechende Ausschüsse bei dem neuen Forschungsminister/der neuen Forschungsministerin geben wird. Die Industrie sollte sich noch stärker als bisher engagieren, und dann aber auch dafür sorgen, dass solche Task Forces nicht Debatierclubs sind, sondern mit konkreten Ergebnissen aufwarten können. Da ist bisher einiges suboptimal gelaufen: wo einfach oft und sehr viel geredet und diskutiert wurde, aber man hat sich nicht wirklich zu Ergebnissen durchringen können, geschweige denn, dass man diese dann umgesetzt hätte. ●

entsteht eher dann, wenn die Politik versucht, ein Regelwerk aufzubauen, mit dem sie Universitäten gefügiger machen möchte – denn wie gesagt: Politiker verstehen gar nichts von den Regeln erfolgreicher Grundlagenforschung.

R: Nehmen wir ein besonders heikles Beispiel, die Genforschung. Es sind lange Entwicklungszeiten nötig, um etwas zu erforschen. Es sind hohe Gewinne möglich, wenn man sie in Medikamente oder Therapien umsetzt. Die öffentliche Hand finanziert die langfristige Forschung, die Industrie macht Medikamente daraus. Der einzelne Forscher kann sich beteiligen, er kann wechseln, kann ein Start-up-Unternehmen gründen. Wie geht man dabei mit öffentlicher Finanzierung, Gewinnorientierung und Beteiligungen um?

S: Das wird durch Verträge geregelt. Wenn ein Hochschullehrer mit einer Firma zusammenarbeiten will, meldet er dies seiner Universität, die die Zusammenarbeit zu genehmigen hat. Es wird festgelegt, wer der Eigentümer einer Erfindung ist, wie Nutzungsrechte aussehen usw. Das wird alles vertraglich geregelt. Ich sehe darin kein Problem, eher darin, wie eine finanziell attraktive Zusammenarbeit die Einstellung eines Forschers zu seinem Beruf zu verändern vermag, beispielsweise, dass er sich auf Projekte einlässt, die kurzfristig ›Forschungsgelder‹ liefern, obwohl der Gegenstand der Forschung eher von geringerem Interesse ist. Der entscheidende Punkt ist die schleichende Veränderung von Mentalitäten, Einstellungen oder Motivlagen der forschenden Akteure.

R: Das ist eine moralische Forderung, die unter den heutigen Bedingungen manchem 30-Jährigen absurd erscheinen könnte.

S: Ja, so sind Menschen – und deshalb wird sich auch die Hochschullandschaft in den nächsten Jahren dramatisch verändern. Ich selber bin davon überzeugt, dass die übertriebene Ökonomisierung der Universitäten gravierende Spuren hinterlassen wird – ob immer zum Vorteil dieser Institution, darf bezweifelt werden, läuft es doch darauf hinaus, dass Universitätsinstitute im Prinzip zum verlängerten Arm von Auftraggebern werden können: Diese werden vermutlich bestimmen, was geforscht werden soll, und das kann nicht gesund sein. Es gibt ein berühmtes Beispiel: An der Universität Berkeley wurde die chemische Biologie von Novartis mit einem beeindruckend großen Forschungsbudget unterstützt; Berkeley blieb zwar der geistige Eigentümer von allen Erfindungen, aber Novartis hatte das Recht, als Erste gefragt zu wer-

* ›Akademie‹ hier jeweils verstanden im Sinne des englischen ›academia‹, also akademischer Forschung



den, ob sie Lizenzen nehmen möchte. Ferner hatte Novartis das Privileg, alle Publikationen einzusehen, bevor diese veröffentlicht wurden. Kein Einwand dazu meinerseits, aber ich bin ziemlich sicher, dass selbst dann, wenn Novartis in der Projektbewertungskommission von Berkeley keinen Sitz gehabt hätte, man sich in der Universität sehr wohl überlegt hätte, Projekte zu fördern, die vielleicht nicht im Sinne von Novartis gewesen wären – wer will schon auf ein üppiges Mahl verzichten? Das ist der bedrohlichere Aspekt von Verwertungsinteressen, der für das Gesamtsystem schädlich werden könnte.

R: Die Industrie muss also an Grundlagenforschung interessiert sein, weil ihr, wenn nur noch produktorientiert geforscht wird, quasi der Geist ausgeht, den sie braucht? Da müsste der Impuls also aus der Industrie kommen?

S: Mir hat hierzu vor wenigen Jahren ein Forschungsleiter aus der Industrie gesagt: »Das große Problem in der Industrieforschung besteht darin, dass heute in den Vorständen zu viele Kaufleute sitzen. Und falls ein Forschungsleiter überhaupt noch Ähnlichkeit mit einem Forscher besitzt, oft verfügt er nicht über das Gewicht, Forschungsprioritäten durchzusetzen.« Noch einmal mein Credo: Die entscheidenden Durchbrüche verdanken wir der Kombination von Neugierde und Zufall. Ferner, Grundlagenforschung ist ein Kulturbeitrag, und es ist zu bedauern, wenn Grundlagenforscher zu sehr aus einer Defensivhaltung heraus argumentieren, als ob sie sich verteidigen müssten, und glauben, sie müssten den Nutzen ihrer Forschungen an den Beginn einer Argumentationskette platzieren. Selbst der große Michael Faraday war davon nicht frei, als er – vom Schatzkanzler auf den Sinn seiner (teuren!) Forschung angesprochen – resignierend feststellte: »My Lord, one day you will tax it«.

R: Das Selbstbewusstsein hat vielleicht auch etwas mit der Finanzierung zu tun. Woher sollen sie es nehmen?

S: Ich bin seit 30 Jahren in der Grundlagenforschung tätig, auf Finanzierungsmöglichkeiten habe ich bei der Auswahl der Themen nie Rücksicht genommen. Und ich bin bisher gut damit gefahren. Die sehr guten Forscher bekommen übrigens in Deutschland die Mittel, die sie benötigen. Wir sind in Deutschland noch eine Insel der Seligen. In den USA wäre meine eigene Forschung nach wenigen Jahren deshalb zusammengebrochen, weil dort die Programmforschung dominiert. Wer nicht hineinpasst in Energieforschung, in die Materialwissenschaften

und welches andere Kapitel auch immer, kriegt oft nicht genügend Geld.

R: Aber trotzdem ist offenbar die amerikanische Wissenschaft konkurrenzfähiger als die deutsche.

S: Das hat viele Gründe, von denen das Gesamtvolumen der Forschungsgelder nur einer ist: Die »National Institutes of Health« haben ein Jahresbudget von 27 Milliarden Dollar. Die DFG und die Max-Planck-Gesellschaft zusammen erhalten pro Jahr weniger als 4 Milliarden Dollar. Aber mindestens so wichtig wie Geld sind andere Faktoren, für junge Wissenschaftler zum Beispiel ein funktionierendes Tenure-Track-System.

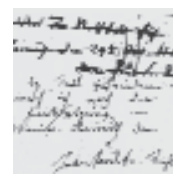
R: Versteht die Industrie etwas von Grundlagenforschung?

S: Ja, das glaube ich schon. Kluge Industrielleute wissen den Wert von Grundlagenforschung zu schätzen, auch wenn diese nicht zu ihrer Kernkompetenz gehört, so wie sie auch wissen, mit welchen Forschern man gerne zusammenarbeiten möchte.

R: Wo könnte die Lobby aus kluger Industrieforschung und Grundlagenforschung entstehen?

S: In einer Akademie – vielleicht. ●





Aleida Assmann

Vom Briefwechsel zum E-Mail-Exerzitiu

Wissenschaft findet nicht nur an universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in Hörsälen, Konferenzräumen und Labors statt. Bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts hatte sie einen weiteren Locus classicus, der heute, soweit ich sehe, im Verschwinden begriffen ist: die Privatkorrespondenz. Dieses Medium des wissenschaftlichen Austauschs, das die lateinisch schreibenden Humanisten erfunden haben, hat sich seit dem 18. Jahrhundert fest etabliert und ist bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts die entscheidende Plattform für das Forschen, Denken und Argumentieren geblieben. Einer Veröffentlichung von neuen Einsichten und Thesen ging in der Regel dieser kommunikative Austausch auf handschriftlicher Basis voraus, in dem die Bewertung neuer Funde und wichtige Weichenstellungen in der Forschungsrichtung auf dem Postweg verhandelt wurden.

Dass dem so war, lässt sich buchstäblich mit Händen greifen. Man braucht nur in die Archive zu gehen, wo die Nachlässe von Gelehrten aufgehoben werden. Den entscheidenden Anteil an diesen Hinterlassenschaften haben die fachbezogenen Briefwechsel, die im Falle kanonisierter Gelehrter inzwischen auch im Rahmen ihrer Werkeditionen mit veröffentlicht werden.

Was sich heute in den Rückständen der Archive niederschlägt, war einst ein zentraler Bestandteil wissenschaftlicher Lebensform. Zum Lebensrhythmus eines Gelehrten gehörte nicht selten eine strikte Regelung des Tagesablaufs, die vorsah, dass man am Vormittag Kolleg hielt und den Nachmittag nach dem Verdauungsschlaf ausschließlich der Korrespondenz wid-

mete. Die wissenschaftliche Bedeutung, die der Korrespondenz zugemessen wurde, zeigt sich in der Zeitbudgetierung im Tageslauf des Gelehrten ebenso wie in der Sorgfalt und der Kultur des Schreibens. In diesem Medium wurde halb formell vorartikuliert, was später in Aufsätzen und Buchkapiteln zu lesen war; hier wurden neue Gedanken auf ihre Akzeptanz und Belastbarkeit getestet, bevor sie im Druck erschienen. Dank dieses handschriftlichen Vorlaufs blieb Wissenschaft weitgehend eine kommunikative Angelegenheit, die auch noch in ihrer schriftlichen Verfasstheit wesentlich dem Gespräch verpflichtet war.

Man kann sich fragen, was heute aus dieser Kommunikationsform geworden ist. Wird es auch in diesem Jahrhundert noch bedeutende Briefwechsel geben, die es wert sind, archiviert und ediert zu werden? Der kommunikative Austausch in der Wissenschaft findet weiterhin und sogar forciert statt, doch die Formen haben sich geändert. Eine davon ist die graue Antragsprosa der Sonderforschungsbereiche. Diese Gattung des gemeinsamen und interaktiven Schreibens hat ausschließlich einen forschungsförderungsstrategischen Status und ist überholt, sobald das erwünschte Ziel der Drittmittelinwerbung erreicht wurde. Es ist kaum vorstellbar und auch nicht unbedingt wünschenswert, dass spätere Generationen diese Textsorte irgendwann einmal für sich entdecken und sich an die Publikation der broschiierten Bände machen werden.

Eine andere Form, in der das handschriftliche Gelehrtengespräch fortlebt, ist das morgendliche oder abendliche E-Mail-Exerzitiu, das



ebenfalls zum festen Bestandteil eines wissenschaftlichen Tageslaufs geworden ist. Von der Überschwemmung durch Spams, mit der sich unsere Vorfahren noch nicht auseinander setzen mussten, einmal abgesehen, ist der E-Mail-Kanal ein Tor zur globalen Welt, durch das in unsere PCs und Büros sehr viel mehr hineinweht als in die abgeschlossene und akustisch abgesicherte Studierstube. E-Mail schreiben hat eine sportliche Seite, die man mit Squash vergleichen kann: Es geht darum, möglichst schnell zurückzuschmettern. Im Vordergrund steht die Reaktionsgeschwindigkeit. Was nicht sofort beantwortet wird, ist verschwunden und begraben, frei nach Nietzsche: »der Augenblick, im Husch da, im Husch vorüber, vorher ein Nichts, nachher ein Nichts«. Mit der besinnlichen Erprobung der eigenen Gedanken

E-Mail und Internet haben sich zu zentralen nicht-territorialen Orten der Wissenschaft entwickelt.

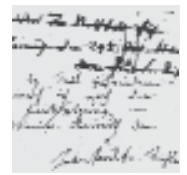
im Hin und Her des Briefwechsels hat das wenig zu tun, weshalb auch nicht zu erwarten ist, dass die Archivare der Zukunft – angenommen, das wäre technisch möglich – diese Quelle wissenschaftlicher Kommunikation in ihren grauen Kästen konservieren werden.

Hier muss allerdings sofort hinzugefügt werden, dass sich inzwischen E-Mail und Internet zu zentralen nicht-territorialen Orten der Wissenschaft entwickelt haben. Die Schwerfälligkeit des Drucks kann nicht mehr mithalten, wenn es darum geht, neue Ergebnisse umgehend bekannt zu machen oder Datensätze allgemein zur Verfügung zu stellen. Der digitale Datenstrom fördert die Demokratisierung der Wissenschaft, indem er das Gefälle von Zentrum und Peripherie abbaut und es ermöglicht, dass damit auch von den Rändern her neue Impulse zu den Zentren vordringen können. Die elektronische Verflüssigung hat dabei nicht nur den Zeittakt von Kommunikation beschleunigt und ihre Frequenz erhöht, sondern hat sie vor allem auch global entschränkt. Die wissenschaftlichen Gedanken

sind damit frei, sich über Kontinente und Grenzen hinwegzusetzen. Das ist oft der Auftakt zum nächsten Schritt, der darin besteht, dass die Wissenschaftler selbst sich über große Distanzen hinwegbewegen.

Im Vergleich zur handschriftlichen Gelehrtenkorrespondenz dreht sich die über E-Mail abgewickelte wissenschaftliche Kommunikation – soweit ich das beurteilen kann – immer mehr um organisatorische Belange. Wissenschaft ist ein immer größeres Organisationsproblem bzw. -projekt geworden. Man organisiert Reisen, Einladungen, Gastprofessuren, Kolloquien, Ringvorlesungen, Forschungsverbände, Drittmittelanträge. Ohne diese organisatorischen Vorkehrungen läuft heute in der Wissenschaft gar nichts. Dabei geht es nicht nur um die Zunahme von Wissenschaft als Betrieb, es geht auch um zunehmende räumliche Bewegung.

Parerga – das sind die »Nebenwerke« wie Tagebücher, Entwürfe oder Briefe, die sich um ein literarisches oder wissenschaftliches Werk herumranken und es damit zugleich als informelle, weniger stabile Form strukturell befestigen. Im Zeitalter der Gelehrten-Korrespondenz waren dies die handschriftlichen Briefe, in denen gemeinsam vorgedacht wurde, was in Druck zu geben war. Diese kommunikative Vorschule der Publikationen hat sich im Zeitalter der elektronischen Korrespondenz, des hyperaktiven Tagungswesens und des Wissenschaftstourismus in die räumliche Mobilität verlagert. Es sind heute immer weniger die Gedanken, die auf Reisen geschickt werden, und immer mehr die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst, die sich im Raum bewegen. Was früher der briefgestützte Vorlauf der Gedanken durch verschiedene Köpfe war, ist heute die Mobilität der Wissenschaftler im Raum. Zur wichtigsten Ressource für Wissenschaftler gehört deshalb neben Labor und Bibliothek inzwischen ein gewieftes Reiseunternehmen.



Testudo volans geht ins Exil

Die fliegende Schildkröte, das Maskottchen dieser Zeitschrift, sieht von schräg unten auf die sich schließende Pforte der Gegenw'orte. Staunend beobachtet Testudo volans, wie sich das **Feld** um sie herum verändert, und zieht sich, fürs Erste ohne Jubel, in ihr **Gehäuse** zurück.

Nur in der Antike galt jene Schildkröte, die den Adler bat, ihr das Fliegen beizubringen, als anmaßend. Seit Anbruch des 21. Jahrhunderts hat Testudo volans als kreativ-innovativ-grenz-überschreitendes Symbol für Unmögliches ihren unauslöschlichen **Platz** im **virtuellen Raum**.

Der Genius **loci** der Redaktion verweht, Testudo breitet noch einmal ihre Flügel aus, streicht damit sanft über die Häupter ihrer Fans, verbeugt sich vor den Autorinnen und Autoren und Bildermachern, deren Ideen sie acht Jahre beflügelt hatten ... und hebt sich in die Lüfte – auf der Suche nach einer **Arche**, einem neuen **Ort**, einer **Location**, einem **Hort**, einer **Bleibe**, einem **Stall**, einem **Refugium**, **Landeplatz** oder einem neuen **Host**.

Die Chronistin zerdrückt eine Träne und tröstet sich damit, dass Testudo volans schon viele Könige, Gelehrte und Glaubenswechsel und sogar Aischylos überlebt hat, dem sie auf den Kopf gefallen war (vgl. Heft 1 der GEGENWORTE).

Kurz bevor man **höheren Ortes** befand, dass das **Reservat** für empirisch nicht verbürgte Fantasieprodukte geschlossen wird, erreichte die Redaktion ein elektronisches Liebesbriefchen. Um Sentimentalitäten vorzubeugen, soll es anstelle eines Nachrufs die **Gefilde** des exilierten GEGENWORTE-Maskottchens füllen.

*testosterührende
testudos / klonen
auch lustbeine / im flug /
adlern gerupfte / vögel /
zeitlupeln / den drögelnden geist /
im GEGENWIND:
das emblem aber bleibt:
bewusstheit panzert sich /
schildbürgend ein.*

Wolfgang Schlott, 27. Juli 2005



Hans-Joachim
Queisser

What a Fine City!

Forschung und Lehre in Singapur

Stadtstaaten genießen Vorteile. Keine ländlichen Bevölkerungsgruppen müssen mit Subventionen beruhigt, keine rostigen Industrien und alten Bergwerke mit Steuergeldern am Leben erhalten werden. Ein Stadtstaat muss jedoch seine Stellung gegenüber den Nachbarn mit erstklassiger Dienstleistung verteidigen. Auch wenn sich Singapur noch heute mit Bedauern an die Abspaltung vom Bundesstaat Malaysia erinnert, baut es seine Stellung als Metropole Südostasiens systematisch und nachgerade unerbittlich aus. Über vier Millionen Menschen leben hier auf einer Fläche von der Größe Hamburgs.

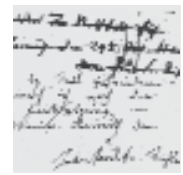
Die Stadt – mit eigener Fluglinie, die einen hervorragenden Ruf genießt – unterhält mit Changi einen der elegantesten und am besten funktionierenden Flugplätze und hat sich als Verkehrsknotenpunkt gut etabliert. Auch ihr Containerhafen ist beeindruckend modern und schnell. Die Petroleum-Industrien florieren. Als Bankenplatz ist man agil, doch der Konkurrenz in Hongkong und Schanghai nicht überlegen. Hochwertige Industrien, vor allem auf dem Gebiet der Halbleitersektoren und im Bereich magnetischer Speicher, Festplatten zumal, gedeihen trotz des harten Wettbewerbs mit den vielen benachbarten Billiglohnländern. Der Lebensstandard Singapurs hat den der meisten europäischen Länder längst übertraffen.

Die Förderung akademischer Ausbildung ist ein wesentlicher Bestandteil der Politik Singapurs. Zwei große Universitäten lehren und forschen und werden zu internationaler Wettbewerbsfähigkeit gefördert und gefordert. Die National University of Singapore (NUS) hat

ihre modernen Gebäude auf den Hügeln des westlichen Stadtteils Clementi. Die technisch orientierte Nanyang University liegt ganz im Westen des Inselstaats; hier entstand aus einer klassisch orientierten, typisch chinesischen Universität eine neue, sehr gut ausgestattete Hochschule. Ingenieur- und Fachschulen ergänzen das gestaffelte Bildungsangebot. Forschungsinstitute, besonders im industriellen Bereich und dem der Wirtschaftswissenschaften, sind locker an die Hochschule angeknüpelt.

Der Wettstreit um die Studierenden wird deutlich an den vielen Werbetafeln australischer und britischer Universitäten – die vor allem wegen des Prestiges der alten Kolonialmacht England eine echte Konkurrenz darstellen. Ohne die in Singapur vorherrschende englische Sprache wäre die Stadt als akademischer Standort hoffnungslos abgeschlagen. Schon im Kindergarten wird Englisch (eigentlich ein lokales ›Singlish‹) gesprochen sowie ein sauberes Hochchinesisch, Mandarin statt der verpönten südchinesischen Dialekte. Mit kräftigem Druck steuert die Regierung überall.

Auch die Pläne für Forschung und Lehre bei NUS und Nanyang wurden von der Regierung erarbeitet, besonders vom Economic Development Board und anderen Behörden. Als bekannt wurde, dass die internationalen Festplattenhersteller ins billige Umland abwandern wollten, hat man ein massives Programm an den Universitäten gestartet, neue Gebäude wurden in Eile erstellt und mit allermodernen und teuren Geräten ausgestattet, um magnetische Materialien und Systeme zu erforschen und zu entwickeln sowie erstklassiges



Fachpersonal auszubilden. Reeder griffen den Containerhafen wegen seiner hohen Gebühren an. An den Universitäten entstanden in kurzer Zeit neue Fachbereiche der betriebswirtschaftlichen Logistik für Schiffs- und Flugverkehr. Alte Fakultäten, etwa der Maschinenbau-Ingenieure, mussten dazu Planstellen abgeben. Gastprofessoren aus aller Welt wurden für die neuen Gebiete angeworben. Eine akademische Selbstverwaltung existiert kaum, kann also einen schnellen Wandel in den Fachbereichen nicht verzögern.

Besonders rasant erfolgte in den letzten Jahren der Aufbau der biologischen Forschung, der Biochemie und der Genforschung. Am Standort Buena Vista steht heute ein großes, beeindruckendes biochemisches Zentrum. Die biochemische Forschung wird kaum durch Beschränkungen, etwa bei der Stammzellforschung, behindert und wirbt natürlich mit diesen Möglichkeiten in den USA und Europa.

Singapur ist eine restriktive Gemeinde. Vieles ist strikt verboten, zum Beispiel zu spucken (eine alte chinesische Gewohnheit), Cola in der U-Bahn zu trinken, gar dort zu rauchen, Graffiti anzubringen und natürlich Kaugummi zu kauen, weil er, sofern ausgespuckt, dreckige schwarze Flecken auf den Wegen hinterlässt. Es gibt T-Shirts mit dem Aufdruck, »S'pore« sei eine »fine city«, weil auf so vielen Delikten eine »fine«, also eine Strafgebühr, steht. Ich sprach Studenten mit gebotener Vorsicht auf dieses Thema an, das für Europäer und Amerikaner eine ärgerliche Einschränkung der Freiheit bedeuten würde. Die meisten jungen Singaporeans aber erwiderten: »Nehmen Sie doch mal den Bus rüber nach Malaysia oder die Fähre nach Indonesien, und sehen Sie sich den Dreck und die Unordnung an, und erleben Sie dort die Korruption und die Willkür. Wir sind eine anständige, moderne, eine zivilisierte Stadt!« Die jahrzehntelange Umerziehung hat also ihre Wirkung nicht verfehlt.

Die Mehrheit der Studenten ist chinesischer Abstammung; Malayen, Indonesier und Inder bilden die Minderheiten. Trotz der strengen Aufnahmeprüfungen versucht man ein unge-

fährtes Gleichgewicht zu halten. Schon geringe Verstöße gegen religiöse oder soziale Regeln werden massiv geahndet. Immer wieder werden Studenten und Professoren auf die Pflicht zur Toleranz hingewiesen.

Proper gekleidet, fleißig, stolz und höflich sind die Studenten: »Yes, Sir Professor.« Vielen meiner chinesischen Hörer zahlt die Oma die – erträgliche – Studiengebühr, und sie wacht

Die biochemische Forschung wird kaum durch Beschränkungen, etwa bei der Stammzellforschung, behindert und wirbt natürlich mit diesen Möglichkeiten in den USA und Europa.

auch über die ordentliche konfuzianische Ehrerbietung gegenüber dem Professoren-Meister. Stolz sind sie alle, dass sie schon in der Sekundarstufe tüchtig Pluspunkte auf dem Zeugnis gesammelt und dann die strenge Aufnahmeprüfung bestanden haben. Die indischen Studenten zeigten bereits im ersten Studienjahr beinahe philosophisches Interesse an mathematischen Prinzipien. Die Chinesen fragten nach einfachen, allgemeinen Regeln, die leicht zu memorieren sind. Die Malayen waren eher, sagen wir einmal, kontemplative Zuhörer. Hört sich alles nach Klischees an? Mag sein, aber so ist es eben in Singapur, hier unten am Äquator.

Wolf-Hagen Krauth

Am Rande

Tagungsbeobachtungen

Tagtäglich werden in den zahllosen Laboren und Büros wissenschaftlicher Einrichtungen in aller Welt Erkenntnisse produziert. Anschließend wird der für beachtenswert gehaltene und ökonomisch nicht verwertbare Teil in Büchern und Zeitschriften veröffentlicht. Nur was gedruckt ist oder wenigstens als Datei auf einem im Web allgemein zugänglichen Preprint-Server liegt, kann Anspruch darauf erheben, als Beitrag zur Wissenschaft zu gelten. Was aus diesen öffentlich und systemweit mitgeteilten wissenschaftlichen Informationen wird, entscheidet sich in der Kommunikation der Fachgemeinschaften. Viel Gedrucktes überwindet diese Schwelle nicht: kein Zitat, nirgendwo! Anderes findet in den Arbeiten der globalen oder zumindest nationalen Community Beachtung und hat Teil an der Evolution des Wissenschaftssystems. Am Druck jedenfalls führt in der Wissenschaft nichts vorbei – »publish or perish«!

Freilich wird im wissenschaftlichen Alltag nicht bloß für einander geschrieben, sondern auch viel miteinander gesprochen und mündlich mitgeteilt. Die Terminkalender des Forschungspersonals sind randvoll mit Tagungs-, Konferenz-, Symposiums-, Kongress- und Workshop-Terminen. Vor dem Hintergrund des Druckimperativs ist dies erstaunlich.

Dies sehen auch erfahrene Organisatoren so und stellen sich darauf ein. Zuerst einmal gilt es, Anfängerfehler zu vermeiden.

»Ich weiß, daß Du von der Beteiligung enttäuscht warst, Philip, aber seien wir doch mal ehrlich. Was kannst Du erwarten, wenn Du die Leute in Besenkammern steckst und ihnen Mensafraß vorsetzt? Essen und Unterkunft sind bei einer Tagung das Wichtigste. Wenn die Leute damit zufrieden sind, erzeugen sie geistige Anregung. Sonst stellen sie sich in den Schmollwinkel und motzen und schwänzen die Vorträge.« (Lodge, S. 84)

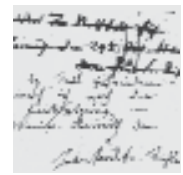
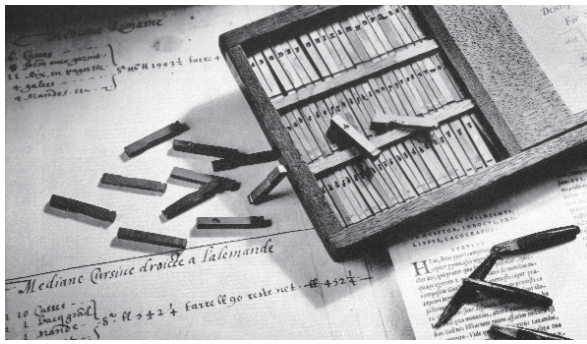
Im zweiten Schritt müssen Bedingungen hergestellt werden, die dem wissenschaftlichen Geist Flügel verleihen.

Inzwischen ist es Mitte August, und Morris Zapps Jerusalem-Tagung über die Zukunft der Literaturkritik ist in vollem Gange. Fast alle Beteiligten sind sich darüber einig, daß es die gelungenste Tagung ist, die sie je erlebt haben. Morris sonnt sich in Selbstzufriedenheit. Sein Erfolgsrezept ist denkbar simpel. Das offizielle Programm ist auf das absolute Minimum zusammengestrichen worden. Täglich wird nur ein Beitrag vom Verfasser persönlich vorgetragen. Alle anderen Vorträge werden als Fotokopien verteilt, und der Rest des Tages ist frei für »zwanglose Diskussion« jener Probleme, die in den Schriftstücken angesprochen werden – oder mit anderen Worten frei fürs Schwimmen und Sonnenbaden am Pool des Hilton, für Besichtigungen in der Altstadt, den Einkaufsbummel im Bazar, Essen in einheimischen Spezialitätenrestaurants und Exkursionen nach Jericho, ins Jordantal und nach Galiläa.

Den israelischen Wissenschaftlern, einer hochprofessionellen und heftig untereinander rivalisierenden Clique, paßt diese Einteilung nicht so recht, sie haben sich darauf gefreut, einander vor brillantem internationalem Publikum zu attackieren [...]. (Lodge, S. 361f.)

Geeignete Veranstaltungsorte und weitere Ingredienzien vorausgesetzt, ist die Teilnahme an Tagungen offenkundig hoch attraktiv. Da allerdings unterstellt werden darf, dass staatliche wie private Zuwendungsgeber dauerhaft weder am Wohleben noch am Ausagieren der Streitlust Einzelner interessiert sind, ist die Antwort noch unvollständig. Reiz allein genügt nicht.

»Wenn Wissenschaftler Anregungen austauschen wollen, brauchen sie nicht mehr im gleichen Haus zu arbeiten. Sie rufen sich an oder treffen sich zu internationalen Tagungen. [...] Hauptsache, Sie haben Zugang zu einem Telefon, einem



Kopierer und einem Tagungsfonds, dann sind Sie an die einzige Hochschule angeschlossen, auf die's wirklich ankommt – den globalen Campus.» (Lodge, S. 60)

Globalisierung und Anregung also, als Faktum und Wert? Die relevanten Kolleginnen und Kollegen sind weit verstreut. Die Netze müssen durch Mails und Ferngespräche geknüpft und aufrechterhalten werden. Am Ort: keiner! Und um Erkenntnisse geht es jedenfalls nicht primär, »Anregungen« werden gesucht. Man kann diese Auskunft als Motiv der Einzelnen akzeptieren und wird als Soziologe gleichwohl zweifeln, dass dies schon die ganze Wahrheit ist, wenn sich große Mengen fleißiger Erkenntnisproduzenten an weit entfernte Orte aufmachen, um sich zu treffen.

Bereits das unbewaffnete Laienauge kann erkennen, dass bei einer Tagung keine bilateralen Gesprächsbeziehungen gepflegt werden, sondern sich herausbildet, was Thomas Kuhn die »wissenschaftliche Gemeinschaft« genannt hat: die Vorstellung, Befestigung und Erneuerung des anerkannten theoretischen, methodischen und normativen Instrumentariums. Sie geben Hinweise auf die Bedeutung unterschiedlicher Themen und signalisieren so, in welche Richtungen die wissenschaftliche Gemeinschaft die Erkenntnisproduktion vorantreiben wird.

»Worüber war denn der Vortrag?« fragte Angelica.

»Eigentlich über Chaucers Metrik, aber bei der Diskussion ging es hauptsächlich um Strukturalismus.« (Lodge, S. 24)

Eine solche unter anwesenden Disziplinvertretern implizit oder explizit entstehende Vergewisserung ist gerade für die Wissenschaft von großer Bedeutung, da sie im Forschungsalltag Abweichung fordert und prämiert. Aber eben nicht jede. Was fruchtbar und reputationsträchtig ist, ergibt sich aus den Diskussionen. In ihnen erfahren die Teilnehmer etwas über die Anschlussfähigkeit ihrer zukünftigen Neuerungsabsichten und -werke. Und wer überhaupt nicht eingeladen wird, mag daran ablesen, dass seine thematische Präferenz, sein Theorie- bzw. sein Methodengebrauch zu sehr abweichen, um noch als Beitrag zum stetigen Fortgang des wissenschaftlichen Wissens erkannt und anerkannt zu werden.

Mit dieser kognitiven und normativen Integrationswirkung tragen Tagungen gleichzeitig zur Urteilsbildung über die Leistungsfähigkeit des wissenschaftlichen Personals bei.

Morris schießt umgehend zurück mit der Frage, ob Arthur Kingfisher sich nicht vielleicht entschließen könne, zu der Jerusalemer Tagung über die Zukunft der Kritik zu kommen. Wenn er Arthur Kingfisher nur mal eine Woche für sich hat, glaubt Morris, wird er den alten Knaben durch Schmeicheln, Schöntun und Um-den-Bart-Geben bald so weit haben, daß er von seinen, Morris Zapps, unvergleichlichen Qualifikationen für den UNESCO-Lehrstuhl überzeugt ist. Er verwendet den ganzen Tag auf die Komposition dieses Briefes, betont die Exklusivität der Tagung – eine kleine Gruppe ausgewählter Wissenschaftler, eigentlich weniger eine Tagung als ein Symposium –, verweilt des längeren bei den Vorzügen des Jerusalem Hilton als Tagungsort, spielt diskret auf Arthur Kingfishers halbjüdische Herkunft an und weist auf die zahlreichen für die Teilnehmer organisierten fakultativen Exkursionen hin. [...] Als letztes Lockmittel deutet er an, die Tagungsleitung würde möglicherweise für die Transatlantikstrecke einen Concorde-Flug bezahlen. (Lodge, S. 303f.)

Wahrscheinlich werden heutzutage, da Personalbeurteilungen über Kennziffern zu Furcht erregender Perfektion getrieben worden sind, Stellen primär mit Rücksicht auf den aus Gedrucktem ableitbaren Impactfaktor besetzt, also mit Autoren. In engen Wettbewerbssituationen bietet die Erinnerung an das Tagungserleben allerdings eine hochwillkommene zusätzliche Orientierung.

Eine Tagung macht aus Autoren Personen. Wo Text war, ist nun eine mehrdimensionale Collage von personalen Zuschreibungen und Erwartungen. Wer eine Stelle besetzt, übernimmt ein hohes Risiko. Eingesessene und Neulinge müssen am Ort dauerhaft und konfliktfrei nebeneinander arbeiten. In Zeiten von Geldknappheit mag man zur Führung eines gemeinsamen Sekretariates gezwungen sein, was Reibungsflächen und Small-Talk-Erfordernisse in die Höhe treibt. Schließlich ist in professions- oder organisationspolitischen Kontexten eine Zusammenarbeit oft wünschenswert. Wer mit so vielen Rechnungen konfrontiert ist, sollte die Verbreiterung der Urteilsbasis schätzen, die Personenkenntnis bietet. Bei Tagungen ist jeder Teilnehmer einer Dauerbeobachtung durch alle anderen ausgesetzt – vom Frühstücksgespräch über den Vortrags- und Diskussionsstil, die Präsenz in Randgesprächen bis hin zum Geselligkeitsverhalten während des Abends. Und auch wer schweigt oder sich entzieht, wird dabei beobachtet. Die Erinnerung daran kann später einmal für oder gegen ihn



sprechen. Und der allfällige Klatsch fügt dem Bild weitere Facetten hinzu.

»Ja wissen Sie, vor etwa zehn Jahren sind die beiden für unseren Austausch mit Euphoria in den Staaten vorgeschlagen worden. Zapp kam ein halbes Jahr zu uns, und Swallow ging an die Euphoric State. Man munkelte, daß Zapp ein Verhältnis mit Hilary Swallow und Swallow eins mit Mrs. Zapp hatte.« [...]

»Und dann hat Philip Swallow den Lehrstuhl bekommen?« fragte Persse.

»Nein, nein, da noch nicht. Dann hatten wir Dalton, der kam aus Oxford. Bis vor drei Jahren. Er ist bei einem Verkehrsunfall ums Leben gekommen. Danach haben sie dann Swallow ernannt. Manche hätten wohl lieber mich auf dem Posten gesehen, aber ich werde allmählich zu alt für so was.« [...]

»Eins muß ich ja sagen«, fing Sutcliffe noch einmal an. »Hätten sie mich genommen, hätten sie einen Chef gehabt, der gewußt hätte, wohin er gehört, und nicht ständig in der Weltgeschichte herumgondelt.«

»Professor Swallow reist demnach viel?«

»In letzter Zeit ist er mehr unterwegs als in Rummidge.« (Lodge, S. 32f.)

Aus soziologischem Blickwinkel betrachtet, sind Tagungen Interaktionssysteme: Anwesenheit bildet das Kristallisationsmerkmal dieses Sozialtypus. Zwei wichtige Effekte sind bereits erkennbar geworden. Zum einen die mit der Anwesenheit einhergehende zeitliche Begrenzung des kommunikativen Geschehens; anders als die Wissenschaft ist auch die längste Diskussion einmal zu Ende, und darauf müssen sich alle Teilnehmer von Anfang an einstellen. Zum anderen die Bedeutung der Wahrnehmung. In Interaktionssystemen nehmen alle einander wahr, und deshalb präsentiert sich ein jeder andauernd selbst, auch wenn er das gar nicht beabsichtigt. Reden oder Schweigen, Flüstern oder Dösen, Stimmlage, Körperhaltung – alles kann von den anderen als Information über die Person aufgenommen und der weiteren Kommunikation zugrunde gelegt werden oder im Gedächtnis bleiben.

Ein drittes Merkmal ist für Wissenschaft ebenfalls von ganz hoher Bedeutung: die Konfliktschwäche. Wenn gleich die Realität in einiger Hinsicht durchaus von den wissenschaftstheoretischen Beschreibungen und normativen Forderungen etwa des kritischen Rationalismus ab-

weicht, wird man nicht bestreiten, dass Wissenschaft im Vergleich zu anderen gesellschaftlichen Bereichen durch ein erstaunliches Maß an Widerspruch und Kritik auffällt. Was im Druck durchaus zu einiger Meisterschaft entwickelt werden kann und Bewunderung erregt, ist in der Kommunikation unter Anwesenden problematisch. Scharfe Gegensätze, Widerreden oder insistierende Korrekturen werden rasch peinlich, weil sie die Grenze zwischen Sache und Person bedrohen. Nicht zuletzt aus diesem Grund hat die Salonkultur des 18. Jahrhunderts ernsthafte Themen, wie etwa Wissenschaft, ausgeklammert und die Kommunikation unter den Anwesenden auf Geselligkeit umgestellt.

Freilich ist dies für wissenschaftliche Tagungen keine Lösung. Zwar sind individuelle Pazifizierungsstrategien möglich, sie stoßen sich aber am Systemimperativ: Auch durch ein Loben der anderen kann man sich der Kritik nicht entziehen. Zudem bieten auch Statusdifferenzen keine nachhaltige Hilfe.

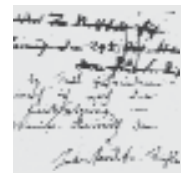
Die hohe Reputation mag ihren Träger vor allzu harscher Kritik schützen. Alle anderen können auf gründliche Vorberereitung oder auf gute Tagesform hoffen. Aber ohne ein hörbares Anbohren der Grundlagen geht es im Allgemeinen nicht ab. Nur so wird die Diskussion über den Vortrag überhaupt als Interaktion im Wissenschaftssystem kenntlich. (Kieserling, S. 174)

Damit Teilnehmer beim Erhalt einer Einladung nicht auf schlechte Stimmung, Kommunikationsabbruch und Abreisedrohungen gefasst sein müssen, ist es nötig, den polemischen Charakter der Wissenschaft zu zivilisieren.

Wie kann dies gelingen? Jean Pauls Antwort lautet: Durch den »gelehrten Schein der Mäßigung und Bescheidenheit« (Jean Paul, S. 148).

An strategisch günstigen Stellen in den Gängen hatte man Mikrophone aufgestellt, damit sich die Zuhörer in dem großen Saal verständlich machen konnten, und etliche Delegierte, die sich auf anderen Veranstaltungen nicht hatten profilieren können, nahmen die Chance wahr, vorbereitete Auslassungen über die Funktion der Kritik von sich zu geben. Die Vortragenden reagierten mit vorhersehbaren Entgegnungen. Kingfisher gähnte und schaute auf die Uhr. »Ich glaube, wir haben noch Zeit für eine Frage«, sagte er. (Lodge, S. 386)

»Die Forumsmitglieder scheinen Ihre Frage nicht zu verstehen, Sir. Wäre es Ihnen möglich, sie anders zu formulieren?«



Persse stand wieder auf und stiefelte unter dem erwartungsvollen Schweigen der vielköpfigen Menge zum Mikrofon. »Was ich meine, ist folgendes: Was tun Sie, wenn alle Ihrer Meinung sind?« [...] »Ich selbst habe keine Antwort. Nur die Frage.«

»Und zwar eine sehr gute Frage«, gluckste Arthur Kingfisher. (Lodge, S. 387)

Gelehrte Bescheidenheit und Mäßigung prämiieren offenbar vor allem zwei Strategien des Umgangs mit dem Widerspruch. Zum einen werden die Einwände in Fragen oder Fragen nach Alternativen gekleidet. Die Frage ist die Form zivilisierter wissenschaftlicher Kritik unter Anwesenden. Ein Übriges tun umschreibende Formulierungen.

[...] ein Gelehrter [...] sagt: er unterfange sich nicht zu behaupten, daß – oder: denk er unrecht, wenn – oder: andere mögen entscheiden ob [...] (Jean Paul, S. 148)

Zum anderen wird Kritik in lange, eigenständige Statements verpackt, denen es gar nicht darum zu tun ist, einen unmittelbaren Bezug zum Vortrag herzustellen, und die meist auch nur mühsam in den Hafen einer Frage einlaufen. Beide Kommunikationsformen geben dem auf diese Weise indirekt Kritisierten die Möglichkeit, selektiv zu agieren, zuweilen auf Missverständnis zu plädieren oder seine Aussagen näher zu präzisieren.

Schon weiteres Nachfassen könnte die Interaktion zum Konflikt werden lassen. Daran besteht aber weder ein Interesse von Seiten des Fragenden, der bald in die Rolle des Vortragenden schlüpft, noch möchte es der Redner, denn für ernst gemeinte Antworten gerade auf schwierige Fragen braucht er mehr Zeit. Schließlich wirkt auch der Moderator der Veranstaltung an der Zivilisierung mit, indem er darauf hinarbeitet, möglichst vielen Anwesenden die Chance zu eröffnen, sich mit einem Beitrag zu beteiligen und auf diese Weise als Person sichtbar und erinnerbar zu werden. – Also: Die nächste Frage, bitte!

»Was ich meine, ist folgendes: Was tun Sie, wenn alle Ihrer Meinung sind?«

»Das ist eine sehr gute Frage. Eine hoch-in-ter-es-san-te Frage. [...] Sie implizieren damit natürlich, daß den Ausschlag in der kritischen Praxis nicht die Wahrheit, sondern die Unterschiedlichkeit gibt. Wäre jedermann von Ihren Argumenten überzeugt, müßten alle dasselbe tun wie Sie, und darin läge dann keine Befriedigung. Zu gewinnen bedeutet, das Spiel zu verlieren. Habe ich recht?«

»Es hört sich plausibel an«, entgegnete Persse von unten.

»Ich danke Ihnen, meine Damen und Herren, unsere Zeit ist um.« (Lodge, S. 387)

Literatur:

D. Lodge: Kleine Welt. Eine akademische Romanze. Zürich 1996

A. Kieserling: Kommunikation unter Anwesenden. Studien über Interaktionssysteme. Frankfurt am Main 1999

Jean Paul: Vorschule der Ästhetik, in: Sämtliche Werke, Abt. 1, Band 5, Frankfurt am Main 1996





Indre Zetzsche

Wissenschaft als Standortfaktor

Zwischen Partizipationsträumen und Markenfixierung

I.

Der Zeitgeist trägt viele hübsche Namen: Vernetzung, Kooperation, Partnering oder Clusterbildung. Bevor neue Exzellenzcluster, Kompetenzzentren, Innovationsoffensiven und Leuchtturmprojekte ins Leben gerufen werden, scheint es ratsam, nachzuschauen, was schon unternommen wurde, um ›Berlin als Ort der Wissenschaft zu positionieren‹. Selbstverständlich ist Berlin ein Ort der Wissenschaft; in keiner anderen deutschen Stadt ist die Wissenschaft so stark vertreten wie hier: 4 Universitäten, 2 Universitätskliniken, 13 Fachhochschulen mit insgesamt 140 000 Studenten. Daneben gibt es rund 250 private und staatliche Forschungseinrichtungen und knapp 50 000 Arbeitskräfte im Bereich Wissenschaft und Forschung. Zudem kann die Stadt auf eine reiche wissenschaftliche Vergangenheit mit vielen berühmten Namen zurückblicken. Aber die Anzahl wissenschaftlicher Institutionen und historischer Figuren macht noch keinen Ort der Wissenschaft aus, dazu gehört offenbar mehr: Ein spezifisches Erscheinungsbild ist nötig, eine bestimmte Atmosphäre und besondere Projekte – dies erst weist den Weg zu einer neuen Wissenschaftskultur, mit der Berlin punkten könnte.

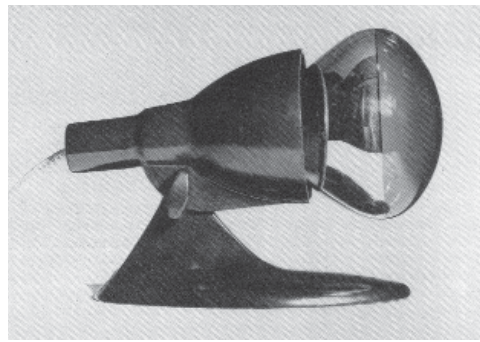
Wo also könnte sich Berlin als Wissenschaftsstadt zeigen – vielleicht am Schlossplatz? Hier soll nach dem Willen der Schlossplatz Initiative Berlin hinter einer barocken Schlossfassade in Zukunft kaiserlich geschlafen, fürstlich gespeist, rauschend gefeiert und geschäftlich getagt werden. Außerdem ist ein Neubau als Ort der Begegnung und des Austausches zwischen Wissenschaft und Kultur geplant – das so genannte Humboldt-Forum. Aber wie eine vom Bund in Auftrag gegebene Machbarkeitsstudie unmissverständlich klarstellt, werden die Träume der Stadtschloss-Initiative so schnell nicht Wirklichkeit werden.

Als Nächstes suche ich im Internet nach Spuren der Wissenschaftsstadt Berlin. Dort findet sich eine Vielzahl

von Initiativen und Projekten, die für eine Wissenschaftsstadt Berlin oder eine Wissenschaftsregion Berlin-Brandenburg werben: ›WissenSchafftZukunft‹, eine Interessengemeinschaft verschiedener nicht gebundener Forschungsinstitute aus Berlin und Brandenburg, die Initiative der Berlin-Brandenburgischen Wissenschaft und Wirtschaft ›an morgen denken‹, das Projekt ›Marke Berlin Wissenschaft‹ der Marketing-Gesellschaft ›Partner für Berlin‹, die ›Technologiestiftung Innovationszentrum Berlin‹ oder die ›Plattform Berlin – Stadt des Wissens‹, eine bürgerschaftliche Initiative, die aus der Berlin-Studie 2000 hervorgegangen ist.

Die Durchsicht der userfreundlich aufbereiteten Materialien vermittelt den Eindruck, dass Berlin trotz seiner Wissenschaftsgeschichte und -dichte noch keine Stadt der Wissenschaft ist, sie muss es erst werden. Es hapert vor allem, schreiben die Förderer und Forderer, am nötigen Bewusstsein. Metropole, Kultur- und Kreativstadt, Schmutz, Armut und Bankrott – all das verbänden die Menschen mit Berlin, nur nicht die Wissenschaft. Und das trifft laut der Studie *Berlin Wissenschaft 2015 – Eine Marke und ihre Vermarktung* selbst auf die Berliner Wissenschaftler zu. Also hat man beschlossen, das Bewusstsein für Berlin als Wissenschaftsstadt zu schärfen, und will, zum Beispiel mit einer schönen bunten PowerPoint-Präsentation, »ein negatives Markenattribut durch entsprechende Steuerung ins Positive verkehren«. Man will Kräfte bündeln, Wirkungen multiplizieren: »Berliner Wissenschaft wird als Marke profiliert, emotional aufgeladen und erlebbar gemacht – denn alle fühlen, dass *Berlin Wissenschaft* existiert« (sic).

Sprachlich unterscheiden sich die verschiedenen Initiativen unter dem Stichwort Wissenschaftsstadt wenig voneinander. Von Potenzialen ist die Rede, von Visionen, Strategien und Maßnahmen, von Konzepten, Strategien, Design und Bildern. Gemessen an Lautstärke und Präsenz, schieben sich zwei Projekte in den Vordergrund,



von denen eines gescheitert ist und eines in den Anfängen steckt: Die ›BerlinStudie‹ ist Anfang des Jahres 2005 endgültig den Schubladentod gestorben – und mit ihr die Visionen und Konzepte ihrer Väter. Etwa zur selben Zeit wurde das Projekt ›Marke Berlin Wissenschaft‹ aus der Taufe gehoben.

II.

Die ›BerlinStudie – Strategien für die Stadt‹ wurde zu Beginn des Jahres 2000 ihrem Auftraggeber, dem Berliner Senat, übergeben. Ihre Autoren – mehrheitlich Experten aus den Bereichen Stadt- und Regionalplanung, Stadtökonomie und Architektur – hatten die Stadt auf ihre Zukunftsfähigkeit hin analysiert und kamen zu dem Ergebnis, dass Berlin die besten Voraussetzungen hat, um den Weg in die Wissensgesellschaft erfolgreich zu gehen. »Denn Wissen ist die Hauptressource dieser Stadt«, erklärt Klaus Brake, Hauptverantwortlicher der ›BerlinStudie‹ und Mitwirkender beim Markenprojekt: »Berlin hat in Deutschland mit Abstand die höchste Agglomeration an wissenschaftlichen Einrichtungen. Zugleich aber«, fügt er hinzu, »sind hier heute 325 000 Menschen ohne Arbeit. Wir müssen deshalb darüber diskutieren, wie man aus Wissen Arbeit macht.«

Die Studie, in deren Zentrum das Leitbild ›Berlin – Stadt des Wissens‹ steht, enthält eine Vielzahl von Empfehlungen und Vorschlägen. An diesen sollten sich die Verantwortlichen der Stadt orientieren, um »die Vernetzung der Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Zivilgesellschaft voranzutreiben«. Sie enthält auch die Einsicht, dass keineswegs nur Technologie und Technikwissenschaften Arbeit und Innovationen mit sich bringen. In Berlin trage »die Kultur- und Kreativbranche maßgeblich zur Wirtschaft bei«, und sie komme, so die kreative Wortwahl, »mehrheitlich aus den Erklärungswissenschaften«. Nachdem aus der Geistes- erst die Kulturwissenschaft und nun also eine Erklärungswissenschaft geworden ist, träumt der Stadtplaner davon, dass sich »die Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung in erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen umsetzen« lassen. Dazu, so Brake, »müssen wir auch die Gesellschaft einbeziehen. Niemand weiß besser, wo der gesellschaftliche Bedarf liegt, als die Bevölkerung.«

Bisher hat sich allerdings weder die Bevölkerung noch die Politik plangemäß einbeziehen lassen, auch wenn der Regierende Bürgermeister, Klaus Wowereit, die Studie noch drei Jahre nach deren Fertigstellung mit den Wor-

ten lobte: »Die BerlinStudie erweist sich auch heute [...] als ein ermutigender Ansatz, sich auf die Stärken Berlins zu besinnen und diese gezielt auszubauen.« Ihre Autoren haben eingesehen, dass sie mit ihrem Projekt gescheitert sind. Berlin hat den von ihnen skizzierten Weg nie beschritten; die Studie verstaubt in den Schubladen des Senats.

Politik, auch Imagepolitik, ist das Bohren dicker Bretter. Ein Folgeprojekt, die Initiative ›Wissen schafft Wohlstand‹, wurde 2002 »von namhaften Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik« sowie einigen Autoren der Berlin-Studie gegründet, um »eine nachhaltige Entwicklung der Stadt einzuleiten und dauerhaften Wohlstand für seine Bewohner zu erreichen«. Dazu wollte man das vorhandene, »reiche« Wissenskapital der Stadt nutzen. In knapp einem Jahr wurden fünf Modellprojekte ins Leben gerufen, um möglichst lebensnahe Wege in die Wissensgesellschaft zu finden, mit der Ambition, »die Vernetzung und den Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur« zu intensivieren. Mit einem Projekt ›Gastfreundschaft‹ wollten die Initiatoren Kontakte zu ausländischen Gaststudenten und die interkulturelle Zusammenarbeit in Berlin fördern. Eine ›Forschungsbörse‹ wollte den Transfer zwischen Wissenschaft, insbesondere Hochschulen und Wirtschaft, erleichtern. Mit dem Seniorexperten-Projekt wollten die Verantwortlichen Erfahrungswissen gestandener Praktiker für Berliner Unternehmen und (Handwerks-)Betriebe zugänglich machen. Das Projekt ›Lokale und regionale Wissensnetze‹ sollte die Wissensressourcen der Stadt durch Vernetzung mobilisieren. Viel Kraft und viel Organisationstalent wurde aufgewandt, eine Webpräsenz ›Wissensbestände online‹ gestartet; ein Arbeitskreis aus Fachleuten der Berliner Museums- und Archivszene nahm sich vor, das gesammelte Erfahrungs- und Fachwissen aus dem Umfeld der Kultur zu digitalisieren. Erfolgreich war schließlich nur das Projekt ›Gastfreundschaft‹, das bis heute als Netzwerk IKIB (Interkulturelle Kooperation für ein internationales Berlin) besteht. Alle anderen Projekte haben nicht überlebt.

Nach dem Scheitern der Initiative ›Wissen schafft Wohlstand‹ und als Reaktion auf das Desinteresse der Berliner Politik gründete eine Gruppe von Autoren der ›BerlinStudie‹ auf Anregung des Spiritus Rector, Klaus Brake, 2004 schließlich die ›Plattform Berlin – Stadt des Wissens‹, um die Selbstorganisation wichtiger Akteure aus allen Wissensbereichen – von Wirtschaft über Wis-



senschaft und Kultur bis hin zu Zivilgesellschaft – in Eigenregie voranzutreiben. Die Plattform sollte als Clearing- und Durchsetzungs-Forum für die Vision von der Wissensstadt Berlin dienen, die Kompetenzen der Berliner Wissensakteure bündeln, ergänzen und zusammenführen und ihren Einfluss sichtbar machen. Über ein programmatisches Positionspapier ist auch sie nie hinausgekommen.

Wie kann man Wissenschaft vorzeigen? Sie soll, so das aktuelle Konzept, sichtbar werden. Wenn man am Ernst-Reuter-Platz vorbei die Straße des 17. Juni entlanggeht, ziehen sich die Gebäude der Technischen Universität kilometerweit die Straße entlang. Man sieht aber nicht, dass hinter den Fassaden experimentiert, laboriert und gelehrt wird, man kann es nicht einmal errahnen. Adlershof ist zu weit draußen und nur Eingeweihten bekannt. Wenn man die Museen, die schon gelernt haben, für sich zu werben, beiseite lässt, so gibt es nur einen Ort in Berlin, an dem sich Wissenschaft zeigt: das Areal der Freien Universität mit seinen Wegweisern und Hinweisschildern. Die Marketing-Experten nehmen das Heft in die Hand, sie wollen mit dem Projekt ›Marke Berlin Wissenschaft‹ gegen das Problem der Unsichtbarkeit etwas unternehmen. Im Juli dieses Jahres fand die Auftaktveranstaltung zur Bildung der Marke ›Berlin Wissenschaft‹ statt. Rund 40 Vertreter aus Politik und Wissenschaft trafen sich auf einem ›Marken-Symposium‹ in der Berlinischen Galerie, um zu diskutieren, wie sich die Berliner Wissenschaftslandschaft als Marke darstellen lässt. Hinter dem Projekt steht die Marketing-Gesellschaft ›Partner für Berlin‹. Nach den Worten des Geschäftsführers, Professor Friedrich-Leopold von Stechow, sei »der Markenprozess ein wichtiger Schritt, um dem Wissenschaftsstandort eine noch größere Aufmerksamkeit zukommen zu lassen«.

Mit einem attraktiven Label wollen von Stechow und seine Mitstreiter potenzielle Investoren und exzellente Wissenschaftler nach Berlin locken. Welche Bilder werden sie transportieren? Das war die Frage, die im Zentrum des Symposiums stand. »Es sollen Bilder sein, die herausragende Wissenschaftler motivieren, nach Berlin zu kommen, auch wenn ihnen hier zehn Prozent weniger Etat zur Verfügung stehen. Und die Wirtschaft soll animiert werden, ihre Forschungsaufträge nach Berlin zu geben.«

Bisher stehen neben Zahlen und Fakten zur Berliner Wissenschaftslandschaft vor allem Schlagworte im

Raum, die auf jede Metropole zutreffen könnten: weltweites Flair, bunte Vielseitigkeit, Dynamik, Kreativität und Laborcharakter. Ihre besondere Aufgabe sehen die Markenbildner darin, diese Stadtattribute mit der Berliner Wissenschaft in Beziehung und als einheitliches Bild effektiv in die Welt zu setzen. Der Weg dorthin führt »über einen dreistufigen Markenprozess«, dessen Beschreibung ein wenig so klingt, als müssten die Verantwortlichen sich selbst durch formelhaftes Wiederholen magischer Worte vom Erfolg überzeugen: »Die Berliner Wissenschaft muss sich [im ersten Schritt] markentekhnisch definieren, die innere Stärke herausarbeiten und die Strahlkraft der Marke Berlin nutzbar machen. [...] Im zweiten Schritt wird die Marke ›Berlin Wissenschaft‹ inhaltlich mit Markenkompetenz gefüllt [...] Im dritten Schritt werden [...] der Standort als Marke ›Berlin Wissenschaft‹ und die Marken der Institutionen kommuniziert. Die nationale wie internationale Leuchtturmfunktion der wissenschaftlichen Kompetenz Berlins entfaltet ihre herausgebildete Strahlkraft und führt zu Synergieeffekten für die gesamte Standortpolitik.«

»Der Markenprozess«, kommentiert der Stadtplaner Klaus Brake, »darf natürlich nicht beim reinen Marketing stehen bleiben, sondern muss die Mobilisierung vor Ort zum Ziel haben. Die Berliner sollen ihre Stärken wahrnehmen und sie gemeinsam umsetzen.« Den Worten des Staatssekretärs für Wissenschaft, Forschung und Kultur, Hans-Gerhard Husung, nach zu urteilen, deutet alles darauf hin, dass die Marke ›Berlin Wissenschaft‹ an der Stadt und ihren Bewohnern geradewegs vorbeizieht: »Das Land Berlin begrüßt die Entwicklung einer Marke für den Wissenschaftsstandort Berlin ausdrücklich. Insbesondere im Ausland sehen wir große Vermarktungspotenziale. Wir müssen uns in unserer Kommunikation [...] stärker auf das Ausland fokussieren, denn die ausländischen Wissenschaftler und Unternehmen haben ein echtes Interesse an Berlin und kommen gern.«

III.

Es hat eine gewisse Logik, dass nach den gut gemeinten Programmen voller Illusion nun reines Marketing folgt. Das Markenprojekt und andere innovative Konzepte fußen auf einem Wissens- und Innovationsbegriff, der primär auf die Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft zielt. Sie wollen das wirtschaftliche Potenzial der Berliner Wissenschaft nutzbar machen. Insofern darf



man sich nicht wundern, wenn die Zivilgesellschaft auf diesen Zug in die Wissensgesellschaft nicht fröhlich aufspringt.

Irgendetwas läuft schief; in den Konzepten und Programmen steckt vor allem viel Berliner Luft; die Leerstellen werden mit Visionen gefüllt: So entwerfen die Autoren der ›BerlinStudie‹ ein quirliges Szenario, in dem Forscher, Bürgerlaien, Kulturschaffende und Politiker zusammen neues Wissen und damit neue Arbeit schaffen, in dem die Wissenschaftsinstitutionen mit kunstvoll gestalteten Fassaden nach außen kommunizieren, was hinter ihren Mauern passiert, und in dem ein lebhafter Austausch in Wissenszentren mit Bibliotheken, Kunst- und Kongressräumen, mit wissenschaftlichen Abteilungen und historischen Bezügen stattfindet. In der Version von ›Berlin Partner‹ sind im Berlin von 2015 die Arbeitslosenzahlen dank wissenschaftlicher Innovationen gesunken, die Universitäten personell und finanziell besser ausgestattet, und die 250 privaten und staatlichen Forschungseinrichtungen melden jährlich erfolgreich Patente an. Die Grundstimmung der Stadt wäre optimistisch – die Bundespressestelle könnte vermelden: »Deutschlands Innovationen kommen aus Berlin«. Es würde wieder investiert, was man selbst in Neukölln zu spüren bekäme: Die kaputten Gehsteige würden neu gepflastert statt wie jetzt notdürftig mit Teer gefüllt. Kurzum: Die Vernunfttheke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hätte in der Schönwettervision zu neuem Wohlstand geführt.

Es sind gut gemeinte Kopfgeburten, weit entfernt vom Boden der Berliner Realität, ganz abgesehen davon, dass Wissenschaft womöglich gar kein Produkt ist und es *die* Wissenschaft gar nicht gibt (selbst wenn einige Disziplinen zur Herstellung von Produkten beitragen). Hat vielleicht die jüngere Generation Ideen für die Wissenschaftsstadt Berlin, die einen Raum zwischen allumfassenden Partizipationsträumen und Markenfixierung öffnen könnten?

Hinter dem ›Humboldt-Forum Wirtschaft‹ (HUFW) – mit der Stadtschloss-Initiative ist es nur durch die Namensähnlichkeit verbunden – stehen rund 40 Studenten aus ganz Berlin und eine Hand voll erlesener Unterstützer aus Wissenschaft, Wirtschaft und Medien. Dominik Gersdorfer studiert Soziologie und Geschichte an der FU Berlin, ist 27 Jahre alt und für das Inhaltliche am HUFW verantwortlich. Zusammen mit seinem Kollegen Ray

Tobler, seines Zeichens Kommunikationsexperte am HUFW und frisch diplomierter Wirtschafts- und Kommunikationswissenschaftler, erzählt er vom ›Humboldt-Forum Wirtschaft‹, das der Legende zufolge eine Biergarten-Idee war. Ein paar Studenten der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre an der Humboldt-Universität gründeten es im Jahre 2000, als Forum, auf dem gesellschaftlich relevante Themen diskutiert werden sollten. Dabei standen die erfolgreichen Symposien in Köln, Münster und St. Gallen Pate. Noch im selben Jahr riefen sie das ›Humboldt-Forum Wirtschaft‹ ins Leben, und seit 2001 veranstalten die mittlerweile 40 Vereinsmitglieder alljährlich ein Berliner Symposium. »Im Zentrum stehen Themen, die sich mit den gesellschaftlichen Auswirkungen wirtschaftlicher Probleme befassen«, berichtet Dominik Gersdorfer. »Das Spannende an unseren Veranstaltungen ist das Zusammenspiel von Theorie und Praxis«, erklärt Ray Tobler, »wir versuchen auf unseren Veranstaltungen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zusammenzubringen. Viele Wirtschaftswissenschaftler kommen gerade deshalb zu uns. In ihrem Studium vermissen sie den Bezug zum realen Leben.«

Neben angehenden Betriebs- und Volkswirten arbeiten Studenten der Geschichts-, Politik- und Sozialwissenschaften beim HUFW mit; auch Physiker, Philosophen, Mathematiker, Juristen und Kommunikationswirte sind mit von der Partie, und keiner von ihnen ist älter als 30. »Die meisten studieren geistes- und sozialwissenschaftliche Fächer jedoch in Kombination mit Wirtschaft«, erzählt Dominik Gersdorfer. »Wer hier mitarbeitet, weiß, dass man heute ohne wirtschaftliche Kenntnisse nur schwer in der Arbeitswelt Fuß fassen kann.« Diese Einsicht verbindet die Mitglieder und motiviert sie, sich am HUFW zu engagieren. »Wer drei Jahre mitgearbeitet hat«, meint Ray Tobler, »hat Erfahrungen gesammelt, die ihn für das Berufsleben qualifizieren.«

Das HUFW versteht sich als Berliner Projekt und bezieht seine ›Berlin-Identität‹ nicht zuletzt aus den widrigen Rahmenbedingungen für solche studentischen Initiativen: Es gäbe weder eine Infrastruktur noch einen rechtlichen Rahmen oder die nötige Unterstützung von Seiten der Verwaltung. Aber genau diese Umstände haben zur Gründung des Forums geführt – schon im nächsten Satz loben die beiden Studenten die Unterstützung der HU-Pressestelle und der Wirtschaftsfakultät sowie das großartige Angebot der Stadt: die Bibliotheken, die Vielfalt an Lehrveranstaltungen, die vielen interessanten



Leute – und am Ende auch die geringen finanziellen Mittel, denn: »Wo wenig Geld ist, ist am meisten Kreativität.«

Auf ihr Idealbild einer Wissenschaftsstadt Berlin angesprochen, verzichten beide nach kurzer Pause auf den visionshemmenden Realismus und breiten ihre Ideen aus. Ray Tobler träumt davon, dass die Universitäten als Stiftungen ausgegründet werden und sowohl ihr Lehr- als auch ihr Finanzierungskonzept selbst bestimmen können. Jede Universität sollte eine Grundfinanzierung von Bund und Ländern bekommen; der Großteil des Kapitals sollte aber aus Drittmitteln stammen. Unter Umständen könnten die beiden sich sogar mit Studiengebühren anfreunden; Voraussetzung dafür sei, dass das Geld zu 80 Prozent an die Universitäten fließe und nur 20 Prozent in die Verwaltung gesteckt werde. »Viele Verwaltungsjobs könnten Studenten übernehmen«, schlägt Ray Tobler vor, »das wäre wesentlich günstiger und würde zusätzliche Studentenjobs schaffen.« Niemand sollte gezwungen sein, sein (erstes) Studium selbst finanzieren zu müssen. Nach den Wünschen der HUFWler hätten Studenten aus sozial schwächeren Familien durch Finanzierungsmodelle nach norwegischem Vorbild vergleichbare Studienbedingungen wie ihre Mitstudenten aus betuchteren Verhältnissen.

In der Wunschvorstellung von Dominik Gersdorfer haben »auch kleine Veränderungen schon eine große Wirkung, wenn nur die Universitäten das Potenzial ihrer Studenten endlich nutzen würden«. Er würde ein zentrales Berliner Informationszentrum für Studenten von Studenten aller Universitäten und Fachrichtungen einrichten. »Dort fließen alle Informationen zusammen und gelangen per RSS-Feed* oder Ähnliches direkt auf die Computer der Studenten. Die Programmierung und Administration übernehmen Informatikstudenten und erhalten dafür einen Leistungsschein.« Außerdem hat sich in seiner Vision ein stetiger Wissensaustausch zwischen studentischen Initiativen und Universitäten etabliert. Neben ideeller Unterstützung und ohne großen bürokratischen Aufwand und ewige Abstimmungsschleifen stellen die Universitäten den Initiativen Arbeitsräume mit Telefon, Fax und Internet zur Verfügung. »Wir haben rund 500 000 Quadratmeter Büro-Leerstand in Berlin«, merkt Ray Tobler an, »die Universitäten könnten mit den Verwaltungen günstige Nutzungsverträge abschließen.« Eine keineswegs unrealistische Idee, schließlich funktioniert das Modell der Zwischennutzung ja auch im Kunst- und

Kulturbereich. Die anfallenden Kosten wären gering und könnten zum größten Teil durch Spendengelder oder Sponsoren abgedeckt werden.

Außerdem wünschen sich die beiden, dass Universitäten Orte werden, an denen man sich gerne aufhält, immerhin verbringe man dort die meiste Zeit seines Tages. »Alle reden von Vernetzung und Austausch, aber wie soll das funktionieren, wenn die Orte dafür fehlen?«, moniert Dominik Gersdorfer. »Selbstorganisation« lautet das Zauberwort: Die Universität stellt die Räume; für die Inneneinrichtung, das Klavier, die Cafêtheke und den reibungslosen Ablauf sorgen die Studenten. Die beiden haben noch mehr Ideen, und es wäre, apropos Vernetzung, wünschenswert, dass die Markenbildner, Stadtväter und Autoren der »BerlinStudie« an dieser Art Brainstorming teilnähmen.

Es ist nichts dagegen einzuwenden, dass man sich gut in Szene setzt, und es ist vollkommen in Ordnung, wenn man Gutes tut und darüber redet und dafür auch die entsprechende Aufmerksamkeit erhält. Bedenklich aber ist, dass derzeit Energie und Geld vorwiegend in schillernde Worte und bunte Bilder auf Hochglanzformat geblasen werden.

Literatur

- Berlin Partner: Die Marke »Berlin Wissenschaft«, www.berlinnews.de/archiv-2004/2586.shtml (10-2005)
Humboldt-Forum Wirtschaft: www.hufw.de
Partner für Berlin, Gesellschaft für Hauptstadt-Marketing GmbH: Eine Marke und ihre Vermarktung. Berlin Wissenschaft 2015. Teil 1 – Bestandsaufnahme. Stärken und Schwächen des Wissenschaftsstandortes Berlin. Berlin 2005
B. Walter: Das Leasing-Schloss. In: *Berliner Zeitung* vom 24. August 2005, S. 30
K. Wowerit: Vorwort des Regierenden Bürgermeisters zur Neuauflage der BerlinStudie 2003, www.berlin.de/rbmskzl/berlinstudie/vorwort.html (10-2005)
www.berlin.de/senwiarbfrau/doku/wirtschaft/berichte/wab2005.pdf (10-2005)
www.berlin-partner.de/index.php?page=478 (10-2005)
www.berlinnews.de/archiv-2002/1169.shtml (10-2005)
www.berlin-studie.de (10-2005)

* Ein RSS-Feed besteht aus einer XML-Datei, die den reinen strukturierten Inhalt beispielsweise einer Nachrichtenseite bereithält, aber keinerlei Layout, keine Navigation oder sonstige Zusatzinformationen beinhaltet. Zahlreiche Webangebote, die regelmäßig Artikel publizieren, stellen eine automatische generierte RSS-Datei mit den neuesten Artikeln zur Verfügung. Vgl. Wikipedia: de.wikipedia.org/wiki/RSSLiteratur

Soraya de
Chadarevian

Asilomar – ein Moratorium und was daraus geworden ist

Im Februar vor 30 Jahren tagten im kalifornischen Küstenort Asilomar 150 Biologen, eine Hand voll Juristen und Ärzte sowie mehrere Journalisten, um über das zukünftige Vorgehen in Bezug auf neue Techniken der Genmanipulation zu beraten. Die Methoden, über die diskutiert wurde, erlaubten erstmals, Genmaterial von einem Organismus in andere, artfremde Organismen zu übertragen. Während die Tagung in den offiziellen Annalen als ›Internationaler Kongress über rekombinante DNS-Moleküle‹ verzeichnet ist, wird allgemein schlicht mit ›Asilomar‹ auf sie Bezug genommen.

Asilomar gilt weithin als ein entscheidendes Ereignis in der Geschichte der – damals jungen – Wissenschaft der Molekularbiologie. Über die genaue Bedeutung des Ereignisses aber bestehen unterschiedliche Auffassungen. Im öffentlichen Diskurs etwa fungiert Asilomar oftmals als Paradebeispiel für ein verantwortliches Vorgehen der Wissenschaftler, die sich hier aus eigenem Antrieb den Gefahren einer neuen Technik stellten und Richtlinien entwarfen, die ebendiesen Gefahren vorbeugen sollten. Diese Einschätzung allerdings steht im kuriosen Widerspruch zur Sicht einiger der beteiligten Wissenschaftler selbst. Zwar betonen auch sie die weit reichenden Erfolge, die die neue Technologie seit Asilomar verbuchen konnte. Nicht zuletzt stützt sich heute ein ganzer Industriezweig auf das damals noch neue Genetic Engineering. Sein eigenes Mitwirken an den Geschehnissen, die zur Tagung von Asilomar führten, hat aber zum Beispiel der Molekularbiologe James Watson, der für seine freimütigen wie kontroversen Äußerungen bekannt ist, schon früh bereut. Für ihn war Asilomar ein

absurdes Schauspiel (›an exercise in the theater of the absurd‹), das auf einer Misseinschätzung der Gefahrenpotenziale und einer naiven Vorstellung von Wissenschaftspolitik beruhte (Wright, S. 254). Auch diejenigen Wissenschaftler, die eine positivere Sicht der damaligen Ereignisse haben und überzeugt sind, dass Asilomar ein wichtiger Schritt war, um Glaubwürdigkeit und öffentliches Vertrauen zu gewinnen, sind sich einig, dass der Asilomar-Prozess auf einmaligen Bedingungen beruhte und nicht ohne weiteres für heute kontroverse Themen – ob nun die genetische Manipulation von Organismen, Gentherapie oder Stammzellforschung – wiederholbar sei. Dies zumindest war der Konsens bei der zum 25. Jahrestag in Asilomar einberufenen Konferenz, die ebendiese Möglichkeit diskutieren sollte. Der Hauptorganisator der ursprünglichen Tagung, Paul Berg, bekräftigte diese Sicht in einem Interview in *Science* anlässlich des 30. Jahrestags von Asilomar im Frühjahr dieses Jahres. Historiker haben die Ereignisse um Asilomar schon lange einer kritischen Analyse unterzogen. So kommt zum Beispiel die amerikanische Historikerin Susan Wright in ihrer akribischen Studie der Ereignisse vor, während und nach Asilomar zu dem Schluss, dass die Ausschließung jeglicher sozialen Dimension in der Definition des Problems von Genmanipulationen, und damit die Reduktion des Diskurses auf technische Lösungen, genau in Asilomar ihren Ausgang nahm und danach zum Dogma wurde. Freilich war ein solches Vorgehen nicht einmalig in der Geschichte der Naturwissenschaften. Die Geschichte von Asilomar allerdings hatte anders begonnen. Ein Blick auf diese Ge-



schichte erlaubt es, die unterschiedlichen Einschätzungen der Ereignisse von Asilomar zu verstehen und deren Bedeutung für heutige Diskussionen auszuloten.

Bei Asilomar handelt es sich korrekterweise um Asilomar II, denn im Januar 1973 fand dort bereits eine erste Tagung statt, auf der die Gefahren der molekularbiologischen Arbeit mit Tumoviren diskutiert wurden. Die Tagungsberichte erschienen unter dem Titel *Biohazards in Biological Research*. Ansonsten wird die Tagung, über die auch die Presse nicht berichtete, zumeist vergessen. Dabei ist sie wichtig, um die späteren Entwicklungen zu verstehen.

Seit mehreren Jahren hatten Molekularbiologen sich komplexeren Organismen zugewandt. Statt mit *Escherischia coli* und seinen Bakteriophagen begannen sie mit tierischen Zellen und den sie betreffenden Viren zu arbeiten. Eine zunehmende Anzahl von Molekularbiologen widmete sich der Untersuchung von Tumoviren, einem Projekt, für das Präsident Nixons ›War on Cancer‹ ungeahnte Mittel zur Verfügung stellte. Diese Entwicklung rief gewisse Bedenken über potenzielle Risiken hervor, zumal Molekularbiologen in der Regel nicht im sicheren Umgang mit pathogenen Organismen trainiert waren. Als eine Mitarbeiterin in Paul Bergs Labor in Stanford den Versuch plante, die gesamte DNS eines Affentumovirus in das menschliche Darmbakterium *Escherischia coli* einzuschleusen, waren die Bedenken hinreichend stark, um den Versuch erst einmal aufzuschieben und besagte Konferenz zur Besprechung der Risiken dieses und ähnlicher Experimente anzuberaumen. Als kurz darauf auf der Gordon-Konferenz über Nukleinsäuren neue Methoden vorgestellt wurden, die es erlaubten, DNS unterschiedlicher Herkunft mit Hilfe von Restriktionsenzymen einfach zu verknüpfen, stimmten die versammelten Wissenschaftler dafür, einen offenen Brief an die US-amerikanische Akademie der Wissenschaften zu senden, mit der Aufforderung, eine Kommission mit Abschätzung der Risiken der neuen Methoden der Genmanipulation zu beauftragen. Die Kommission, der zehn nam-

hafte Wissenschaftler unter dem Vorsitz von Paul Berg angehörten, rief im Juli 1974 in einem offenen Brief in der US-amerikanischen *Science* und der britischen *Nature* zu einem vorläufigen freiwilligen Moratorium über gewisse Experimente mit rekombinanten DNS-Molekülen auf. Die Unterzeichner forderten eine Abschätzung der möglichen Risiken, die Aufstellung von Kriterien für das sichere Umgehen mit den potenziellen Risiken und die Einberufung einer internationalen Konferenz zur Diskussion über das weitere Vorgehen. Waren die Diskussionen bis dahin nur eine Sache der Molekularbiologen, wurden nun die Medien auf die Geschichte aufmerksam. Artikel in al-

Asilomar gilt weithin als ein entscheidendes Ereignis in der Geschichte der – damals jungen – Wissenschaft der Molekularbiologie. Über die genaue Bedeutung des Ereignisses aber bestehen unterschiedliche Auffassungen.

len führenden Zeitungen berichteten über das Moratorium, die möglichen Gefahren der neuen Technik und die soziale Verantwortung der Wissenschaftler. Die britische Regierung antwortete mit der Bildung einer Kommission, die sich mit der Angelegenheit beschäftigen sollte.

Die Wissenschaftler standen ebenso wie ihre Zeitgenossen unter dem Eindruck der engagierten Debatten über die Rolle der Wissenschaften im Vietnam-Krieg – denn es war nicht auszuschließen, dass die Technologien der Genmanipulation für biologische Kriegsführung eingesetzt werden konnten. Der erste Weltumwelttag (Earth Day) von 1970 und die wachsende Einsicht in die Umweltbelastung durch technische und industrielle Prozesse prägten ebenfalls das öffentliche Bewusstsein. Für die redeführenden Wissenschaftler aber – das haben Jim Watson und John Tooze in ihrer dokumentarischen Geschichte der Debatte um die neue Technologie eindeutig festgehalten – bestand kein Zweifel daran, dass der weitere Umgang mit der neuen Technologie fachintern diskutiert und entschieden werden



sollte. »Wir wollten nicht, dass unsere Experimente von übermäßig selbstsicheren Juristen oder selbsternannten Bioethikern, die kein fachspezifisches Wissen und kein Interesse an unserer Arbeit hatten, blockiert würden«, fassen die Autoren die damalige Stimmung zusammen. Asilomar war also deutlich der Versuch, die aufkommende Diskussion wieder einzudämmen und nach Wegen zu suchen, die Forschung mit den neuen Technologien wiederaufzunehmen. Der Kompromiss, der sich abzeichnete, bestand in der Aufstellung von Richtlinien, die die Versuche mit rekombinierter DNS regeln und damit Gefahren vorbeugen sollten, aber dafür die Forschung wieder freigab. Dieser Vorschlag war bereits im Moratoriumsauftrag enthalten. Der britische Wissenschaftler Sydney Brenner, der auch an dem Kommissionsbericht seines Landes entscheidend mitwirkte, war der überzeugteste Verfechter dieses Vorgehens, dem schließlich auch die Mehrheit der versammelten Molekularbiologen – trotz lauter Gegenrede – zustimmte. Watson zum Beispiel, der zu den

Man hatte Verantwortung gezeigt, doch war es nun möglich, mit den Experimenten fortzufahren.

ursprünglichen Unterzeichnern des Aufrufs zum Moratorium zählte, war nun der Meinung, das Moratorium sollte aufgehoben und die Forschung ohne selbst auferlegte Regelungen wiederaufgenommen werden. Noch während der Abschlussitzung der dreitägigen Tagung wurde in angespannter Stimmung Punkt für Punkt über Richtlinien abgestimmt, die in Nacharbeit aufgestellt worden waren. Die Sicherheitsregeln erkannten im Prinzip an, dass gewisse Gefahrenpotenziale existierten. Ein zentraler Vorschlag bestand darin, als Wirtszellen für rekombinierte Viren biologisch abgeschwächte *Escherischia-coli*-Bakterien zu benutzen, die nur unter den besonderen Laborbedingungen überleben konnten. Daneben sahen die Richtlinien eine Reihe physikalischer Barrieren für DNS-Experimente verschiedener Kategorien vor.

Auch die Kritiker unter den Teilnehmern werteten die Tagung als Erfolg. Man hatte Verantwortung gezeigt, doch war es nun möglich, mit den Experimenten fortzufahren. Dass die Teilnehmer diese Wahrnehmung teilten, beruhte natürlich auf der Auswahl der geladenen Wissenschaftler. Eingeladen war nur, wer selbst schon mit rekombinanter DNS gearbeitet hatte oder dies plante, also ein professionelles Interesse an den neuen Techniken mitbrachte. Radikale Kritiker, wie zum Beispiel die neu konstituierte Vereinigung *Science for the People*, waren ausgeschlossen.

Wenn die versammelten Wissenschaftler allerdings glaubten, die Debatte hätte damit ein Ende gefunden, wurden sie bald eines Besseren belehrt. Nach Asilomar ging die Debatte erst richtig los. Die detaillierten Tagungsberichte der anwesenden Journalisten, insbesondere die implizite Anerkennung vorhandener Risiken mit der gleichzeitig angekündigten Wiederaufnahme der Experimente, weckte in weiten Kreisen Bedenken gegen die neue Technik. Die von den National Institutes of Health (NIH) ausgearbeiteten und offiziell angekündigten Richtlinien waren nur für Experimente bindend, die von ebendieser Organisation finanziert waren. Bereits frühzeitig wurde auch Kritik laut an der Beschränkung der Diskussion auf potenzielle Infektionsgefahren und am Ausschluss ökologischer, evolutionstheoretischer und ethischer Gesichtspunkte. Exemplarisch für den Widerstand gegen die neue Technologie wurden die Ereignisse in Cambridge, MA. Sie führten zu einer vom Bürgermeister der Stadt anberaumten öffentlichen Anhörung und einem zusätzlichen dreimonatigen Moratorium jeglicher Experimente mit rekombinanter DNS im Stadtbereich. Diesem Moratorium mussten sich auch Harvard und MIT beugen.

Gegen die Ausweitung der Debatte und die wachsende Opposition bemühten sich die Wissenschaftler, das Feld wiederzugewinnen, indem sie die Effektivität des abgeschwächten *Escherischia-coli*-Bakteriums K12 als Wirtszellorganismus belegten und argumentierten, dass Genaustausch auch in der Natur vorkomme.



Bald schon führte diese Argumentation zusammen mit steigenden kommerziellen Interessen zu einer Umkehrung der Beweislast und einem schrittweisen Abbau der Sicherheitsregelungen. Am Ende ihrer dokumentarischen Geschichte der Debatte um die Gentechnologie können Watson und Tooze daher deklarieren: »Politik und politisches Spiel dominierten die ersten Jahre der Geschichte der rekombinierten DNS, aber diese Phase gehört nun zum Glück bald der Vergangenheit an.«

Zu diesem Zeitpunkt hatten die neuen Techniken der Genmanipulation bereits zu einer Fülle neuer Einsichten in die Struktur, Organisation und Expression der Gene in höheren Organismen beigetragen. Die Techniken dominieren noch immer die biologische Forschung; so liegen sie zum Beispiel allen Genomsequenzierungsmethoden zugrunde. Darüber hinaus haben sich ganze Industriezweige daraus entwickelt. Eine entscheidende Voraussetzung für diese rasanten Entwicklungen war, dass keines der gefürchteten Gefahrenszenarien aufgetreten ist oder sich bisher nachweisen ließ. Hatten die Wissenschaftler Ende der siebziger Jahre genug Wissen in der Hand, sicher darauf zu setzen?

Gewiss waren die Entscheidungen für die Richtlinien und ihr schneller Abbau auch wissenschaftspolitisch und zunehmend ökonomisch bedingt. Mit den neuen Technologien und ihrer kommerziellen Nutzung änderten sich bald auch die Interessen der Molekularbiologen, die selbst zu Unternehmern wurden. Genau damit haben sie allerdings auch einen großen Teil ihrer Glaubwürdigkeit verloren. Zugleich greifen gentechnologische Verfahren direkter in Alltagsbereiche hinein und betreffen Fragen wie Fortpflanzung, Ernährung und Gesundheit, in denen Bürger ein Mitspracherecht fordern. Wenn Watson als Direktor des – vom NIH geförderten – Sequenzierungsprojekts des menschlichen Genoms ein Budget von drei Prozent des Etats für die Erforschung ethischer, juristischer und sozialer Implikationen durchsetzte, dann zog er die Lehre aus der Debatte um die Gentechnologie in den späten

siebziger Jahren. Solche Programme begleiten nun vielerorts die Entwicklung der Gentechnologie sowie anderer Forschungsgebiete, doch können sie die öffentlichen Debatten vielleicht mitformen, nicht ersetzen. Asilomar ist kein Modell dafür, wie wissenschaftliche Kontroversen beigelegt werden können, sondern markiert den Anfang einer Entwicklung, die diesen Prozess – eine Verhandlung von Wissenschaftlern unter Ausschluss der Öffentlichkeit – in Frage gestellt hat.

Literatur

- M. Barinaga: Asilomar revisited: Lessons for today? *Science* 287/2000, S. 1584–1585
P. Berg u. a.: Potential biohazards of recombinant DNA molecules, *Science* 185/1974, S. 303
P. Berg: Asilomar and recombinant DNA, gelesen am 12. August 2005, nobelprize.org/chemistry/articles/berg
H. Gottweis: *Governing Molecules: the Discursive Politics of Genetic Engineering in Europe and the United States*, Cambridge, MA. 1998
A. Hellman, M. N. Oxman und R. Pollack (Hg.): *Biohazards in Biological Research: Proceedings*. Cold Spring Harbor, N. Y. 1973
J. D. Watson und J. Tooze: *The DNA Story: A Documentary History of Gene Cloning*, San Francisco 1981
S. Wright: *Molecular Politics: Developing American and British Regulatory Policy for Genetic Engineering, 1972–1982*, Chicago 1994

Christian
Brockmann

Hippokrates: Seine Orte, seine Wissenschaft

Hippokrates wurde um 460 v. Chr. auf der Insel Kos in der südöstlichen Ägäis geboren. Er ist der berühmteste Sohn des alten adligen Geschlechts der Asklepiaden. Aus dieser Familie, die ihren Stammbaum auf den mythischen Heros und später als Heilgott verehrten Asklepios zurückführte, waren bereits seit Generationen Ärzte hervorgegangen. In einer lebendigen Traditionskette wurde das stetig wachsende medizinische Wissen von Generation zu Generation weitergegeben. Als Hippokrates bei seinem Vater Herakleidas und seinem Großvater, dem älteren Hippokrates, die ärztliche Kunst erlernte, muss der Wissens- und Erfahrungsschatz, der sich in der Familie der Asklepiaden angesammelt hatte, bereits beträchtlich gewesen sein.

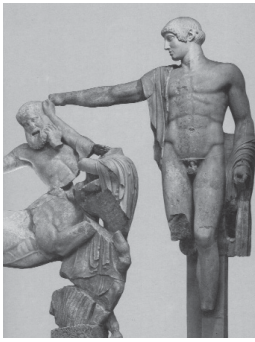
Mythos und Familientradition

Nach antiker biografischer Tradition ist Hippokrates ein direkter Nachkomme des Asklepios in männlicher Linie; zwischen beiden liegen knapp 20 Generationen. In den frühesten Mythenversionen erscheint Asklepios noch nicht als Heilgott, sondern als mächtiger Fürst in Thessalien mit beachtlichen heilkundlichen Fähigkeiten. Er ist göttlicher und menschlicher Herkunft, denn sein Vater ist Apollon, seine Mutter die thessalische Königstochter Koronis. Der Zentaur Chiron, ein Fabelwesen, halb Mann, halb Pferd, das in den heilkräuterreichen Bergen und Waldesschluchten haust und den Menschen freundlich gesinnt ist, hat ihn in die Heilkunde eingeweiht. In dem ältesten europäischen Literaturwerk, in Homers *Ilias*, wird Asklepios »untadliger Arzt« genannt. In den Kämpfen vor Troja lässt Homer ihn allerdings nicht selbst auftreten, sondern seine Söhne, Machaon und Podaleirios. Sie haben die thessalischen Streiter nach Troja geführt, sie sind beide, wie ihr Vater, gute Ärzte und nicht nur Kriegsfürsten; es erwartet sie ein unterschiedliches Los. Machaon gehört nach einer Version zu den ausgewählten Helden, die im Inneren des hölzernen Pferdes nach Troja hineingelangen. Die Eroberung der Stadt überlebt er jedoch nicht. Podaleirios übersteht alle Gefahren des Krieges, wird aber auf seiner Heimreise auf dem Meer von einem Sturm nach Süden verschlagen und gelangt nach Karien, in die zerklüfteten Küstengebiete Kleinasiens, die den Inseln Kos und Rhodos gegenüberliegen. Dort retten ihn seine ärztlichen Fähigkeiten, er steigt zum königlichen Schwiegersohn, Landesherrn und Städtegründer

auf. Mit Podaleirios und seinen Nachkommen wird das Geschlecht der Asklepiaden, und damit die Heilkunde aus Thessalien, in der südöstlichen Ägäis heimisch. Die Insel Kos und die Stadt Knidos auf der Halbinsel gegenüber von Kos entwickeln sich zu den zentralen Wirkungsstätten dieses Arztadels.

Nach den mythischen Erzählungen hatte also die ärztliche Kunst der Asklepiaden von Kos, die berühmte koische Medizin, ihren Ursprung in Thessalien. Viele Generationen später, in nicht mehr mythischer, sondern historischer Zeit, zog es den späten Nachfahren Hippokrates in umgekehrter Richtung von Kos nach Thessalien. Als weithin bekannter Arzt und Chef des Arztadels von Kos entschied sich Hippokrates im Zenit seiner Schaffenskraft, seinen Wirkungskreis zu erweitern. Er siedelte sich in Thessalien an und führte dort und in Nordgriechenland das Leben eines Wanderarztes, medizinischen Lehrers und Forschers. Seine Söhne Thessalos und Drakon begleiteten ihn, während sein Schwiegersohn Polybos die Leitung der medizinischen Ausbildung in Kos übernahm.

An dieser Stelle müssen wir innehalten. Da sich viele Legenden um das Leben des Hippokrates ranken und die Geschichte von Dichtung und Spekulation überlagert wird, müssen wir die Grundlagen unseres Wissens prüfen, bevor wir die Lebensstationen des Hippokrates weiterverfolgen können. Dass Hippokrates seinen Wirkungskreis von Kos nach Thessalien und Nordgriechenland verlegt hat, zumindest dieses eine biografische



Detail kann nicht bezweifelt werden. Diese Lebensentscheidung hat Hippokrates sicher große neue Möglichkeiten eröffnet. Seine Reise führte ihn zu neuen Ufern, sie ist zugleich, wenn man den alten Familienmythos bedenkt, eine Reise ins Ursprungsland der ärztlichen Kunst, die in seiner Familie kultiviert und tradiert wurde und mit ihm ihren Höhepunkt erreichte.

Ein Autor ohne Werk, ein Name ohne Wirklichkeit?

Unter dem Namen des Hippokrates sind etwa 60 Schriften überliefert, die sich in der medizinischen Theorie und der Methode, aber auch in der literarischen Form zum Teil stark unterscheiden. Es finden sich zum Beispiel sprachlich-stilistisch ausgefeilte Monografien über medizinische Fachgebiete neben Notizen, Sammeltexten und minutiös beobachtende klinische Journale neben rhetorischen Schaustücken oder Reklametexten, die ein allgemeines Publikum von der Bedeutung und Leistungsfähigkeit der Medizin überzeugen sollen. Auch in den medizinischen Grundannahmen über den Menschen, über die Kräfte, die die physiologischen Lebensvorgänge steuern, und über die Ursachen von Krankheiten sind die Texte des Corpus Hippocraticum teilweise so unterschiedlicher Natur, dass es unmöglich ist, anzunehmen, sie seien alle von ein und demselben Verfasser geschrieben.

Die meisten Schriften der Sammlung stammen aus der klassischen Zeit, aus dem 5. und 4. Jahrhundert v. Chr. Zu diesem Kernbestand des Corpus Hippocraticum sind später jüngere Texte hinzugekommen, die ältesten Schriften sind aber zu Hippokrates' Lebzeiten entstanden. Leider ist jedoch die Verfasserschaft des Hippokrates, auch was die ältesten Texte betrifft, in keinem Fall einwandfrei gesichert. Welche dieser Texte tatsächlich von dem großen Arzt und Vater der wissenschaftlichen Medizin von der Insel Kos geschrieben worden sind – die Debatte über diese Frage hat Forschungsgeschichte gemacht; sie wurde die »hippokratische Frage« schlechthin.

»Hippokrates ist zur Zeit ein berühmter Name ohne den Hintergrund irgend einer Schrift, während die hippokratischen Schriften sämtlich verfasserlos sind« – so lautet ein viel zitiertes Diktum Ulrichs von Wilamowitz-Moellendorff (1901 in den Sitzungsberichten der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften). Mit großer Vorsicht müssen auch die antiken Nachrichten über das Leben des Hippokrates betrachtet werden. Denn die biografischen Schriften des Corpus Hippocraticum

und die erhaltenen Lebensbeschreibungen stammen aus späterer Zeit. Die ältesten unter ihnen dürften zwar bereits in den ersten Generationen nach Hippokrates geschrieben worden sein, doch die Legendenbildung hatte schon damals eingesetzt, und es entstand der Mythos Hippokrates. Mit Blick auf die biografischen Texte der Sammlung spricht man heute geradezu vom Hippokrates-Roman, und schon Ludwig Edelstein hatte 1935 pointiert festgestellt: »Hippokrates scheint nicht nur ein Name ohne Werk [...], sondern überhaupt ein Name ohne jede noch faßbare historische Wirklichkeit zu sein.« Diese fundamentale Skepsis geht eindeutig zu weit. Manche biografische Details lassen sich mit Hilfe umsichtiger kritischer Analyse aller Zeugnisse als glaubwürdig oder wahrscheinlich erweisen, und auch die romanhaft ausgeschmückten Episoden aus dem Leben des Hippokrates sind vielleicht nicht gänzlich frei erfunden.

Wenn hier einige Etappen und Orte hippokratischen Wirkens nachgezeichnet werden, so ist nicht immer leicht zu entscheiden, wo Wahrheit oder plausible Konstruktion aufhören und die Fiktion beginnt.

Thessalien, Thasos und andere Orte

Gestorben ist Hippokrates in der Hauptstadt Thessaliens: »Er starb in Larisa zur selben Zeit, als auch Demokrit gestorben sein soll. Die einen sagen, er sei 90 Jahre alt geworden, die andern 85, wieder andere 104 und manche 109. Beerdigt liegt er zwischen Gyrtion und Larisa, und bis heute wird seine Grabstätte gezeigt, in der für lange Zeit ein Bienenschwarm lebte und Honig produzierte. Wenn Kinder unter Entzündungen in Mund und Rachen litten, so heilten ihre Ammen sie, indem sie die Entzündungen mit dem Honig bei dem Grabmal bestrichen« (Vita des Hippokrates nach Soran 11).

Ein Detail dieses Berichts muss als historisch glaubhaft anerkannt werden, nämlich die Angabe, dass Hippokrates in Larisa gestorben und in der Nähe der Stadt begraben worden ist. Denn in der gesamten Überlieferung erhebt kein anderer Ort rivalisierende Ansprüche und verkündet, die Grabstätte des Hippokrates liege auf seinem Territorium. Die Insel Kos hätte sich diesen Ruhm sicher nicht nehmen lassen, und wenn es irgendeinen Zweifel an der Kunde aus Larisa gegeben hätte, wäre eine alternative Version in Umlauf gebracht worden.

Hippokrates wird sicher nicht erst in seinen allerletzten Lebensjahren nach Thessalien gekommen sein, sondern, wie es in den biografischen Schriften vorausgesetzt



wird, schon viele Jahre lang dort und in den angrenzenden Gebieten Nordgriechenlands als Wanderarzt gewirkt haben. Zwischen 420 und 410 v. Chr., bereits etwa 40 bis 45 Jahre alt, dürfte er Kos in Richtung Norden verlassen und sich seinen neuen Wirkungskreis erschlossen haben. Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen die Epidemienbücher I und III, die zu den ältesten und qualitativ besten Schriften des Corpus Hippocraticum gehören und nicht zuletzt deshalb immer wieder als Werk des Hippokrates selbst angesehen worden sind. Diese beiden Bücher sind in den letzten zwei Jahrzehnten des 5. Jahrhunderts v. Chr. entstanden; in ihnen legt Hippokrates – oder, wenn man es vorsichtig-skeptisch sagen will, ein Wanderarzt aus der hippokratischen Schule – die Krankheitsbeobachtungen vor, die er bei seiner praktischen Tätigkeit im Laufe von vier Jahren in Nordgriechenland angestellt hat. Die Insel Thasos in der nördlichen Ägäis war dabei das Zentrum seiner Arbeit, gleichzeitig musste Hippokrates weite Wege zurücklegen, denn er hat auch Patienten in Abdera an der thrakischen Küste gegenüber von Thasos, in den thessalischen Städten Larisa und Melibioia und sogar in Kyzikos auf der östlichen Seite des Marmara-Meeres behandelt.

Klima – Krankheit

In den Epidemienbüchern I und III sind zwei verschiedenartige, aber inhaltlich eng zusammengehörige Textarten zu einer Einheit verbunden. Den ersten Baustein bilden allgemeine Bestandsaufnahmen der klimatischen Verhältnisse, wie sie sich im Ablauf eines Jahres an einem bestimmten Ort entwickelt haben, und der Krankheitsercheinungen, die als Folge dieser Wetterlage aufgetreten sind. Buch I beginnt mit Darstellungen für drei aufeinander folgende Jahre in Thasos. Hinzu kommen die individuellen Krankengeschichten, also Aufzeichnungen über den Krankheitsverlauf bei einzelnen Patienten. Wie in einem Dossier werden die Veränderungen von Tag zu Tag festgehalten, oft nur stichwortartig und in kurzen Notizen, die wie hingeworfen wirken, aber dennoch ein konkretes, eindringliches Bild zu zeichnen vermögen.

Insgesamt sind sieben Epidemienbücher im Corpus Hippocraticum überliefert, aber nur die Bücher I und III sind in ihrer Struktur und im Detail durchkomponiert. Der Autor hat sie zu einem Abschluss gebracht und publiziert oder jedenfalls als fertig und publikationswürdig angesehen. Einen vollkommen anderen Eindruck vermitteln die restlichen Epidemienbücher, die aus sprachlich-

inhaltlichen Gründen und wegen ihrer Datierung in zwei Gruppen aufgeteilt werden: Die erste Gruppe bilden die Bücher II, IV und VI, aus dem Anfang des 4. Jahrhunderts v. Chr., die zweite die Bücher V und VII, die auf die Mitte des 4. Jahrhunderts datiert werden. Diese Epidemienbücher sind ungeordnet, fragmentarisch und nicht durchgeformt. Es sind unbearbeitete Sammlungen von Notizen hippokratischer Wanderärzte. Während die Bücher II, IV und VI aller Wahrscheinlichkeit nach auf Hippokrates selbst und seine Schüler der ersten Generation zurückgehen, stammen die Bücher V und VII von späteren Schülergenerationen. Sie haben Klimabeobachtungen, generelle medizinisch-therapeutische Bemerkungen und individuelle Krankheitsfälle festgehalten. Die Ärzte reisten in Gruppen, vermutlich ein Lehrer mit seinen Schülern. Der geografische Raum, den sie durchmaß, erstreckt sich ebenfalls von Thessalien bis zum Marmara-Meer (Bücher II, IV und VI). Erst in den jüngsten Büchern V und VII werden Krankheitsfälle aus weiter entfernt liegenden Orten notiert, zum Beispiel aus Athen, Salamis oder Delos. Für den hippokratischen Wanderarzt gehörten, wie die Epidemienbücher zeigen, therapeutische Tätigkeit und Forschungsarbeit zusammen. Die einzelnen Beobachtungen und Fälle wurden gesammelt, im Licht langfristiger Witterungsbeobachtungen und medizinischer Grundannahmen betrachtet und zu weiterem Studium oder weiterer Ausarbeitung archiviert. Mit Hilfe der gesammelten empirischen Daten konnte der Arzt, indem er die beobachteten Krankheitszeichen auswertete und die spezifischen Umwelteinflüsse berücksichtigte, seine Fähigkeiten zur Prognose in einem neuen konkreten Krankheitsfall verbessern.

Von den Patienten, deren Fälle berichtet werden, erfährt der Leser in der Regel auch Namen und Adresse. Aus Thasos, der gleichnamigen Hauptstadt der Insel, existieren noch Reste von amtlichen Steininschriften, von Listen der höchsten städtischen Beamten. Einige der Patienten aus den Epidemienbüchern können mit Personen identifiziert werden, die auf diesen Inschriften genannt sind. Daraus lässt sich erkennen, dass zumindest ein Teil der Patienten des Hippokrates zu den reichen und führenden Familien von Thasos gehörte.

Im Rom Marc Aurels fordert der große Mediziner Galen von Pergamon in seiner Schrift *Der beste Arzt ist auch Philosoph*, dass ein Arzt, der sich des Hippokrates würdig erweisen möchte, nicht auf Geld und Reichtum sehen



dürfe, dass er lukrative Anstellungen am Königshof ablehne und stattdessen »die Armen in Kranon, Thasos und den anderen Städtchen« behandeln müsse. Die Frage, ob Hippokrates zu Recht als Armenarzt apostrophiert werden kann, hat sich Galen nicht gestellt. Er spricht nicht als Medizinhistoriker, sondern malt sein großes ärztliches Idealbild aus, das er in Hippokrates verkörpert sieht. Gleichzeitig will er seine zeitgenössischen Kollegen kritisieren und ihnen ein Gegenbild vorhalten. Denn sie sind natürlich, so Galen, nur daran interessiert, Geld zu verdienen, und vernachlässigen darüber das ernsthafte Studium der ärztlichen Kunst.

Was sich an den Epidemienbüchern nun tatsächlich ablesen lässt, ist das Folgende: Hippokrates und seine Schüler haben wohlhabende Familien behandelt, aber sicher nicht ausschließlich. Zu ihren Patienten gehörten auch Sklaven, und es ist deutlich, dass sie keine Unterschiede machten, sondern sich allen Patienten mit der gleichen Sorgfalt widmeten. In den begüterten Häusern in Thasos und anderen Städten Thessaliens und Nordgriechenlands fanden die hippokratischen Ärzte offensichtlich eine aufgeschlossene und aufgeklärte Klientel, die der wissenschaftlich-rationalen Medizin und Methodik aus Kos Vertrauen schenkte. Hippokrates und seinen Schülern boten sich dort gute Arbeitsmöglichkeiten, und sie erhielten sicher guten Lohn.

Von Königen zu Hilfe gerufen

Eine Reihe biografischer Episoden zeigt Hippokrates als Mann, der von den Mächtigen umworben wird. Gerade diese Anekdoten werden heute vielfach als reine Fiktion, als Geschichten aus einem frei erfundenen »Hippokrates-Roman« angesehen.

Artaxerxes I., König der Perser von 464 bis 424 v. Chr., ist einer der Machthaber, der seine Fühler nach dem erfolgreichen griechischen Arzt ausgestreckt haben soll. Wenn die Aufforderung an Hippokrates, nach Persien zu kommen und eine Seuche, die das gesamte Heer ergriffen hatte, zu behandeln, historisch ist, so muss sie ihn ereilt haben, als er noch auf Kos praktizierte. Sie wäre damit ein Beleg dafür, dass Hippokrates bereits vor seinem 40. Lebensjahr für seine Fähigkeiten weit über seinen lokalen Wirkungskreis hinaus bekannt war. Der König, so heißt es, habe ihm als Gegenleistung Silber, Gold und alles andere im Überfluss, was er brauche und wolle, angeboten. Doch Hippokrates lehnte ab. Er habe alles in ausreichendem Maße, was er zum Leben brauche – Essen, Klei-

dung, Wohnen –, und sei nicht gewillt, den persischen Reichtum zu genießen, und auch nicht bereit, Feinde der Griechen zu heilen.

Der Arzt aus Kos ist, wie diese Begebenheit zeigen soll, über alle Verlockungen des Reichtums erhaben und ein hellenischer Patriot. Allerdings ist fraglich, ob die Anekdote auf wahren Begebenheiten beruht oder erfunden wurde, um Hippokrates' Ruhm noch zu steigern. Aber auch wenn die Frage nicht beantwortbar ist, so ist die Legende zumindest nicht aus der Luft gegriffen. Bereits vor Hippokrates und auch nach ihm haben griechische Ärzte am persischen Königshof gewirkt. Unter König Dareios I., etwa 80 Jahre zuvor, hatte erstmals ein griechischer Arzt am Perserhof für Aufsehen gesorgt. Demokedes von Kroton in Süditalien, ein Vertreter der westgriechischen medizinischen Tradition, war als Kriegsgefangener nach Persien verschleppt worden und hatte dort die ägyptischen Ärzte, die bis dahin den besten Ruf genossen, mit seinen griechischen Heilmethoden übertroffen. Unter Artaxerxes I. praktizierte ein Arzt aus Kos mit dem Namen Apollinides am persischen Königshaus. Er war etwas älter als Hippokrates und hat lange Jahre in Persien gelebt, seine Karriere fand allerdings wegen persönlicher Verfehlungen ein schreckliches Ende.

Diese Beispiele machen deutlich, dass es für den König der Perser keineswegs ungewöhnlich war, im Ausland, in Ägypten und seit dem beginnenden 5. Jahrhundert besonders in Griechenland, nach fähigen Ärzten Ausschau zu halten und um sie zu werben. Wenn also die Geschichte über Artaxerxes und Hippokrates nicht wahr ist, so ist sie zumindest gut erfunden.

In einem anderen Fall verweigerte Hippokrates einem Herrscher seine Hilfe nicht. Den Makedonenkönig Perdikkas II., so hören wir, vermochte er zu heilen, indem er die psychischen Ursachen für sein Siechtum erkannte. Der König verzehrte sich in heimlicher Leidenschaft zu der Mätresse seines verstorbenen Vaters. Durch aufklärende Gespräche erreichte Hippokrates eine vollständige Therapie.

In der Tat scheinen Hippokrates und die Asklepiaden von Kos beste Beziehungen zum Königshaus von Makedonien unterhalten zu haben. Dennoch enthält die Episode deutliche Anzeichen von Fiktion. Denn auch anderen bedeutenden Ärzten der Antike werden gleichartige Kuren zugeschrieben. Was von Perdikkas und Hippokrates berichtet wird, ist vielleicht nichts anderes als



die fantasievolle Variation eines beliebten Motivs, eine romantische Novelle, die in einem anderen Kontext ihren Ursprung hat und erst nachträglich in die Hippokrates-Biografie eingedrungen ist.

In einer Zeit, die weder Approbation noch Dokortitel kannte, war es für die Reputation eines Arztes von entscheidender Wichtigkeit, sein Können unmittelbar vor dem Patienten, seinen Angehörigen, den Freunden und interessierten Beobachtern zu demonstrieren. Die einwandfreie Diagnose einer Krankheit als Liebeskummer mit verzehrenden somatischen Folgeerscheinungen war zur Demonstration großer ärztlicher Fähigkeiten offenbar besonders geeignet. Dies zeigt noch Galen, wenn er in einer autobiografischen Werbeschrift ausführlich beschreibt, wie ihm selbst eine solche Diagnose bei einer Dame aus der römischen Oberschicht gelungen sei.

Retter Griechenlands

Von Athen, der kulturellen Hauptstadt und imperialen Vormacht Griechenlands, war zwar bisher kaum die Rede, aber auch hier war Hippokrates, glaubt man den Biografen, bestens bekannt und als Retter Griechenlands hoch geehrt, weil er verhinderte, dass eine Seuche, die in benachbarten Ländern im Norden wütete, sich nach Griechenland ausbreitete. Ein Motiv, mit dem diese Geschichte gewürzt ist, kennen wir schon: Wieder sind es Herrscher fremder Völkerschaften, die sich an Hippokrates wenden, und wieder entzieht sich der griechische Arzt. Er weist aber die Gesandten, die ihn in Thessalien aufsuchen, keineswegs so brüsk ab wie den Perserkönig. Er fragt sie zunächst aus, lässt sich Mitteilung über ungewöhnliche klimatische Entwicklungen, über Hitze, Wind und Feuchtigkeit machen. Erst als er über die notwendigen Informationen für eine medizinische Analyse verfügt, erklärt er den Gesandten, dass er nicht in der Lage sei, in ihr Land zu reisen. Er trifft stattdessen Vorkehrungen, Griechenland zu schützen, schickt seine Söhne in verschiedene Richtungen, bereist auch selbst die einzelnen Landschaften und legt überall – so auch in Athen – mit großem persönlichen Engagement dar, was man vorbeugend tun müsse. Gerade Athen hat ihn, so heißt es, für diese Leistung besonders ausgezeichnet.

So spannend der Bericht, so ernüchternd die unvermeidliche Frage nach seiner Historizität. Als Einwand gilt, dass es kein anderes Zeugnis für diese Seuche gibt. Die ›Pest‹ von 430 v. Chr., die Thukydides beschrieben hat, kann mit dieser Epidemie nicht gemeint sein. Denn

die Seuche ist, wenn es sie gab, etwa zehn Jahre später ausgebrochen und kam aus dem Norden, nicht aus dem Süden.

Ob historisch oder nicht – klar ist, dass sich auch diese Geschichte über Hippokrates im Laufe der Zeit weiterentwickelt hat. So stellt uns eine pseudogalenische Schrift aus der römischen Kaiserzeit Hippokrates als denjenigen vor, der gegen die verheerende Seuche von 430 erfolgreich vorgegangen sei, indem er riesige Feuer in der ganzen Stadt angezündet und so die Luft von krankheitserregenden Veränderungen gereinigt habe. Diese therapeutische Methode hat eine große Wirkungsgeschichte bis in die Neuzeit hinein entfaltet.

Unterwegs nach Alexandria und weiter

Hippokrates wurde bereits zu Lebzeiten als Arzt von außerordentlichen Fähigkeiten anerkannt. Bei Platon erscheint er als führender Vertreter seines Faches in einer Reihe mit den Bildhauern Polyklet und Pheidias. Seine Bedeutung war so groß, dass er später selbst zum Mythos wurde. Sein Leben und sein medizinisches Wirken liefern den Stoff für die weitere Mythisierung der Asklepiaden-Familie von Kos.

Im neu gegründeten Alexandria, das schnell zu einer intellektuellen Metropole heranwuchs und Gelehrte und Büchersammlungen aus aller Welt an sich zog, begann im Kreis des avantgardistischen Arztes Herophilos und seiner Schüler die systematische wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den hippokratischen Schriften. Bakcheios von Tanagra, ein Schüler des Herophilos und einer der ersten bedeutenden Hippokratesforscher, hat nachweislich mindestens 18 Schriften, die auch heute noch zu der Sammlung gehören, als hippokratisch betrachtet. Nicht überzeugend ist die Forschungsmeinung, dass erst die Alexandriner das Corpus Hippocraticum geschaffen hätten, indem sie eine bis dahin anonyme Sammlung medizinischer Texte zum Œuvre des Hippokrates erhoben. Wie sollte denn eine solche anonyme Sammlung entstanden sein? Viel wahrscheinlicher ist es, dass die autoritative Sammlung des großen koischen Arztes tatsächlich existierte und bekannt geworden war und dass man ihr im Laufe der Zeit weitere medizinische Texte zuwies, deren Verfasser nicht ermittelt werden konnten. Wir dürfen spekulieren, dass eine hippokratische Textsammlung, vielleicht der Nachlass des Hippokrates oder Teile davon, nach Alexandria geholt worden sind. Schließlich war Herophilos ein Schüler des Arztes Praxagoras, des vielleicht



bedeutendsten Vertretern der koischen Schule nach Hippokrates. Alexandria schickte sich gerade an, das neue medizinische Zentrum zu werden und damit das wissenschaftliche Erbe der Hippokratiker anzutreten. Schriften, die schon zu Hippokrates' Lebzeiten separat publiziert worden waren, werden natürlich auch auf unabhängigen Wegen nach Alexandria gelangt sein.

Bereits in ihren alexandrinischen Anfängen steht die Hippokrates-Forschung im Spannungsfeld medizinischer und philologischer Fragestellungen, und so ist es bis heute geblieben. Die Medizingeschichte eröffnet der Altertumswissenschaft einen ganz anderen Blick auf die Lebensumstände, das Denken und das Menschenbild der Antike als etwa Tragödie oder Philosophie. Die Texte gehören zur Geschichte und sind gleichzeitig aktuell: Die konservative Methode in der orthopädischen Chirurgie verfährt beim Einrenken von Gelenken im Wesentlichen noch so, wie es Hippokrates beschrieben hat. In Teilen der Alternativmedizin wird die Säftelehre immer noch genutzt, und die ganzheitliche antike Diätetik, die die gesamte Lebensweise eines Menschen in den Blick nimmt, ist weiterhin vorbildhaft. Für die Berufsethik der Mediziner ist das hippokratische Erbe von großer Bedeutung; auch wenn niemand mehr den »Eid des Hippokrates« leistet, beruft man sich noch heute gerne auf die hohen moralischen Ansprüche der antiken Medizin.

Literatur

- L. Edelstein: Hippokrates von Kos (Nachträge), in: Paulys Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft. Supplement VI. Stuttgart 1935, Sp. 1290–1345
- Hippokrates. Ausgewählte Schriften, übersetzt und hg. von H. Diller. Stuttgart 1994
- J. Jouanna: Hippocrate. Paris 1992
- J. Kollesch: Rezension von W. D. Smith: The Hippocratic Tradition. Ithaca/London 1979, in: *Anzeiger für die Altertumswissenschaft* 37, 1984, Sp. 12–14
- C. W. Müller: Medizin, Effizienz und Ökonomie im griechischen Denken der klassischen Zeit, in: ders.: Kleine Schriften zur antiken Literatur und Geistesgeschichte. Beiträge zur Altertumskunde 132. Stuttgart/Leipzig 1999, S. 289–326
- J. R. Pinault: Hippocratic Lives and Legends. Leiden/New York/Köln 1992
- W. D. Smith: Hippocrates. Pseudepigraphic Writings. Leiden/New York/Kopenhagen/Köln 1990
- U. von Wilamowitz-Moellendorf: Die hippokratische Schrift $\pi\epsilon\phi\iota\ \iota\phi\eta\varsigma\ \nu\omicron\upsilon\sigma\omicron\upsilon\varsigma$, in: Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1901, S. 2–23

Michael Hagner

Das Jenseits der Akademie

Ob das Jenseits als Wissensraum mit einer Bibliothek, einem botanischen Garten oder einer Kunst- und Wunderkammer konkurrieren kann, mag mit guten Gründen bezweifelt werden. Zu unwirtlich und karg ist das Land jenseits des Okeanos, der die Erde vom Reich der Toten trennt. Nach Homer erreicht kein Sonnenstrahl diesen »unlieblichen Ort«, und ewige Nacht ist über die Seelen der Verstorbenen gebreitet. Und doch hat Odysseus die Reise zum Ende der Welt auf sich genommen, weil er von dem blinden Seher Teiresias und anderen Verstorbenen Auskunft über sein weiteres Schicksal erhalten wollte. (Homer, S. 139)

Nun gibt das Wissensbegehren des Odysseus, der mit seinen Gefährten durch die Welt irrt und von Heimweh geplagt ist, noch keinen brauchbaren Stoff ab für die Geschichte eines Wissensraums. Es ist eben reizvoller, wenn ein Lebender in den Hades hinabsteigt, um seine Geliebte abzuholen, als wenn einer sich bloß die Zukunft vorhersagen lässt. Aber auch das Totenreich hat im Verlauf der Geschichte seinen Charakter verändert. Gewiss bleibt es wenig einladend, und kein Chronist wäre auf die Idee gekommen, es als lieblich und betörend darzustellen wie etwa das Paradies. Doch das Elysium wird in dem Moment interessant, da die Schatten der Toten nicht mehr nur umherwandeln und klagen, sondern miteinander zu reden beginnen.

Lukian von Samosata, der Erfinder der Totengespräche, verwickelt griechische Helden und Herrscher, Philosophen und Götter in satirische Dialoge, bei denen die bestehende Werteordnung gründlich durcheinander gebracht wird. Kaum zufällig dürfen die kynischen Philosophen Diogenes von Sinope und Menippos mit Abstand die häufigsten Auftritte für sich verbuchen. Gleich im ersten Dialog bittet Diogenes den Polydeukes, der sich zurück auf den Weg zu den Lebenden aufmacht, um einen Gefallen. Er möge Menippos aufsuchen und ihm befehlen, »wenn er die Torheiten, die auf der Erde vorgehen, genug belacht habe, hierher zu kommen, wo er viel mehr zu lachen finde« (Lukian, S. 142). Insbesondere lockt Diogenes mit der Aussicht auf die armselige und lächerliche Figur, die die Reichen und Mächtigen abgeben, wenn sie sich an ihr komfortables Leben auf Erden erinnern. Menippos begibt sich tatsächlich in Richtung

Unterwelt und gibt seine Visitenkarte gleich damit ab, dass er sich weigert, dem Totenschiffer Charon das fällige Fährgeld zu zahlen. Diogenes und Menippos, den weltlichen Gütern und Konventionen ohnehin nicht sonderlich zugetan, kommen auf ihre Kosten. Bevor man sich dem nicht abwegigen, aber doch einseitigen Urteil zu neigt, dass Lukian hier das Totenreich als eine Art Dorado für aussteigewillige Intellektuelle skizziert, in dem man sich über die ehemals Mächtigen der Welt amüsieren kann, sei zu bedenken gegeben, dass der syrische Kyniker des 2. Jahrhunderts auch einige erkenntniskritische Probleme aufgreift. Im 18. Gespräch treten Menippos und Hermes auf. Kaum im Hades angekommen, fragt Menippos den Götterboten, wo die schönen Männer und Frauen Griechenlands seien, von denen auf der Erde so viel Redens war. Hermes weist mit dem Finger in eine Richtung und sagt: »Dort sind Hyazinth und Narzissos und Nireus, und Achilles, und Tyro, und Helena und Leda, kurz alle die berühmten Schönheiten des Altertums auf einen Haufen beisammen.« Menippos wendet sich in die angegebene Richtung und ist entsetzt: »Ich sehe nichts als Knochen und kahle Schädel, die meistens einander gleich sind. [...] Zeige mir wenigstens nur Helena! Denn ich selbst wüßte sie nicht herauszufinden.«

Hermes zeigt ihm den Schädel der schönen Helena, was die Desillusionierung des Menippos nur noch steigert: »Das war es also, warum sich ganz Griechenland in tausend Schiffe zusammenpacken lassen mußte, warum so viele Griechen und Barbaren fielen und so viele Städte dem Erdboden gleich gemacht wurden?« Daraufhin tröstet Hermes, der kluge und menschenfreundliche



Gott, den Neankömmling, der sich an die andere Erscheinungsform der Dinge in der Unterwelt erst noch gewöhnen muss: »Du hättest sie in ihrem Leben sehen sollen! Du hättest gewisslich [...] gestehen müssen, man dürfe es nicht tadeln, wenn Trojaner und Griechen um so ein Weib den Jammer des Krieges erdulden.« (Lukian, S. 187f.)

Der Hades ist kein modernes anthropologisches Museum, in dem sich Überbleibsel derjenigen Personen betrachten lassen, die man zu Lebzeiten vielleicht gern getroffen hätte – obwohl Menippos bei seiner Ankunft in der Unterwelt sich genau das erhofft hatte. Doch ebenso wie ein physischer Anthropologe war er der Überzeugung, dass er am Körper der Verstorbenen Eigenschaften wahrnehmen könne, die auf den ehemals lebendigen Menschen verweisen. Womöglich war Menippos durch die bildende Kunst fehlgeleitet und dachte, dass sich die Schönheit der Helena in der Unterwelt ähnlich konservieren lasse wie in einer Skulptur. Aber der Hades ist auch kein Kunstmuseum, in dem der Schönheit des Körpers gehuldigt wird.

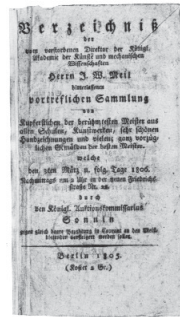
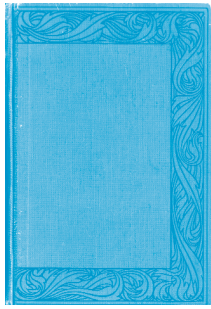
Ganz ähnlich ergeht es Menippos dem Kyniker mit den Schädeln der griechischen Gelehrten. Nichts an ihnen deutet mehr auf ihre Weisheit hin. Empedokles, Sokrates, Thales – sie alle haben kahle Schädel und »aufgestülpte Affennasen« (Lukian, S. 192). Der Hades ist also auch kein Walhalla, in dem die Köpfe der verdienten Toten bewundert werden dürfen. Menippos hat sich von seinen Hoffnungen und Illusionen rasch befreit, denn in dem Moment, da er der Knochenversammlung ansichtig wird, entwickelt er sich zum ersten Kritiker der physischen Anthropologie ebenso wie einer kultischen oder kulturellen Knochenverehrung. Der Hades ist in diesem Dialog, überspitzt formuliert, das Gegenmodell zu einer Musealisierung und zu einer Umwandlung menschlicher Überreste in Reliquien. Während hier die Knochenteile das Substitut für das (wissenschaftliche oder religiöse) Ganze darstellen, sind die Dinge dort, was sie sind: bare Knochen, die von ihren ursprünglich benachbarten Teilen getrennt und aus ihrem funktionellen und gestalteten Zusammenhang gerissen sind.

Menippos ist von den nackten und bedeutungslosen Knochen so beeindruckt, dass er sogar ihre Bedeutung in der Oberwelt in Frage stellt. Er kann nicht verstehen, »wie die Griechen nicht merkten, dass sie sich um eines so vergänglichen und verblühenden Dinges willen alle

diese Mühe gaben«. Hermes will sich auf keine weiteren Diskussionen einlassen: »Ich habe keine Zeit, mit dir zu philosophieren; suche dir also nach Belieben einen Ort aus, wo du dich hinlagern willst.« (Lukian, S. 188)

Der Hades ist also der Ort, an dem das Vergängliche und das Verblühende, mag es auch noch so eindrucksvoll gewesen sein, seine Geltung verloren hat. Weltliche Attribute wie Macht, Reichtum, Schönheit oder Wohlgeborgenheit zählen nicht. Was bleibt, sind die Zeugnisse von intellektuellen Fähigkeiten, Scharfsinn und Esprit, Lust am Widerspruch und ein unbestechlicher Blick auf die weltlichen Belange. Man könnte es auch so wenden, dass die Unterwelt ein Ort ist, an den die Autoren sich begeben, um einen geschärften Blick auf das Leben in der Oberwelt zu tun. In diesem Sinne wird er zum Resonanz- und Reflektionsraum, also einem Ort des Wissens, in dem sich Perspektiven auftun, die im üblichen Diskursfeld verschlossen bleiben. Dabei ist Lukians Knochendialog insofern singulär, als er die einzig markante materielle Ausstattung des Totenreichs erschöpfend und gültig behandelt hat. Seine Nachfolger mussten den Wissensraum anders bespielen.

Niemand hat das virtuoser getan als Bernard de Fontenelle mit seinen *Dialogues des morts* von 1683, die den Auftakt bilden für eine fulminante Blüte der Gattung Totengespräch im 18. Jahrhundert. Selbstverständlich weiß Fontenelle sich seinem antiken Vorbild verpflichtet und erweist ihm seine Reverenz, selbstverständlich liefert er seinen originellen Beitrag zu jenen Querelles des Anciens et des Modernes, die das Fin de Siècle des 17. Jahrhunderts umtreiben. Während das Genre des Totengesprächs im 18. Jahrhundert blühte, hat das 19. Jahrhundert sie nicht so goutiert. Allerdings hat Nietzsche für die »unsterblichen Todtengespräche« Fontenelles ein »Wachstum nach dem Tode« konstatiert. Er rehabilitierte die »kleinen verwegenen Worte über moralische Dinge«, die er bemerkenswerterweise durch die Wissenschaft des 19. Jahrhunderts bewiesen sah. (Nietzsche, S. 449) Aus dem Aphorismus geht nicht recht hervor, was Nietzsche dabei im Auge hatte. Klar ist jedoch, dass sich die kleinen verwegenen Worte über die Wissensdinge, die bei Fontenelle ebenfalls nicht zu kurz kommen, kaum durch irgendeine Wissenschaft beweisen lassen. Im Gegenteil werfen sie ein helles Licht auf jene, und das ist kein schlechter Start für einen 26-jährigen Gelehrten, der später als langjähriger Sekretär die Geschäfte der Pariser Académie des Sciences führen sollte.



Bei Fontenelle gibt es keinen Menippos und keinen Diogenes, die als launige Talkmaster durch die Totenshow führen. Bei ihm kommen historische Figuren, die vielleicht Zeitgenossen waren, ansonsten aber wenig oder nichts miteinander zu tun hatten, ins Gespräch. Dabei springt ins Auge, dass diese Gespräche keine reine Männerveranstaltung sind. Von 72 Gesprächsteilnehmern, von denen wir annehmen möchten, dass sie die elysische Akademie ausmachen, sind 28 Frauen – ein Verhältnis, das keine einzige irdische Akademie zu irgendeiner Zeit, schon gar nicht heute, erreicht haben dürfte.

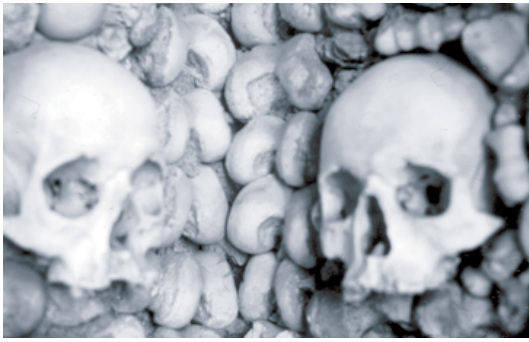
Das Verhältnis von Macht und Geist kann, wie man weiß, Opportunitäten gehorchen. Mal werden Fantasie, Neugierde, Kreativität und Nonkonformismus eines wissenschaftlichen Genies – am besten dann, wenn es tot ist – ungefähr so beschworen, wie man mit einer Wünschelrute nach Wasser in der Wüste sucht. Mal wird ein Professor aus der Universitätsstadt xy als theoretisch verblendet, realitätsfern und beinahe Menschen verachtend hingestellt, womit die alten Vorurteile der Politik gegenüber der Wissenschaft auf recht unerfreuliche Weise bestätigt werden. Der Billigkeit halber sei nicht verschwiegen, dass auch das umgekehrte Verhältnis ein langes Register der Irrtümer und Verfehlungen enthält, vor allem wenn der Geist glaubte, sich der Macht andienen zu müssen.

Fontenelle hat diese heiklen Beziehungen in seinen *Totengesprächen* geradezu lustvoll aufgegriffen und ihnen eine überraschende und provokative Wendung gegeben. Allein schon die Zusammenführung des humanistischen Gelehrten Erasmus von Rotterdam mit dem spanischen Kaiser Karl V. barg Zündstoff, denn der eine kämpfte zu Lebzeiten für christliche Toleranz, der andere war ein entschiedener Gegner der Reformation und träumte von einem katholischen Universalreich. Fontenelle nutzt den Freiraum des Elysiums aus, um Erasmus die boshafte Bemerkung in den Mund zu legen, der Kaiser sei eine belanglose Persönlichkeit und einzig durch zufällige Umstände wie Reichtum und Adel zu Ehren gekommen. Daraufhin revanchiert sich Karl V. mit der Behauptung, dass das Wissen des Gelehrten ebenso eine zufällige Mitgift sei wie der Reichtum. Als Erasmus protestierend einwendet, zumindest der Verstand sei nicht dem Zufall unterworfen, kontert der habsburgische Herrscher des 16. Jahrhunderts mit der rhetorischen Frage: »Wie denn, beruht der Verstand etwa nicht auf einem bestimmten Bau des Gehirns, und ist der Zufall etwa geringer, mit

einem gutausgestatteten Gehirn geboren zu werden, als von einem Vater abzustammen, der König ist?« Der große Unterschied zwischen Dummheit und Verstand liegt »an beinahe nichts; an einer geringfügig abweichenden Disposition der Nervenbahnen, letztlich also an irgend etwas, das auch die gewitzteste Anatomie niemals herauspräparieren wird« (Fontenelle, S. 109f.).

Bekanntlich haben sich die Anatomen in der Folgezeit nicht immer an diese hellsichtige Mahnung gehalten. Bis auf den heutigen Tag keimt bei jeder technologischen Neuerung immer wieder die Hoffnung auf, den klitzekleinen Unterschied doch irgendwo festmachen zu können. Womöglich gehört diese beharrliche Hoffnung aber auch in ein anderes Kapitel des Erkenntnistriebs, über das sich Artemisia und Raimundus Lullus ihre Gedanken machen. Während die griechische Regentin – ebenso wie die Wissenschaftspolitiker und -manager unserer Tage – der Ansicht ist, dass die Wissenschaft sich doch besser mit den Problemen beschäftige, »die sich lösen lassen, als von jenen zu träumen, in die man nie eindringen wird«, antwortet Lullus: »Alle Wissenschaften haben ihre Chimäre, der sie nachlaufen, ohne sie je erreichen zu können; auf dem Wege aber schnappen sie andere sehr nützliche Erkenntnisse auf.« (Fontenelle, S. 199) So verwegen diese kleine Wissenschaftstheorie auch anmuten mag, es gibt zahlreiche Beispiele dafür, dass sie zutrifft. Nur kann sie nicht bewiesen, gemessen, quantifiziert oder im Science Citation Index aufgefunden werden, und deswegen muss der Wissensraum, in dem sie ihre Wirkung entfalten kann, immer wieder neu geschaffen werden. Ebenso wenig explizierbar ist die im gleichen Dialog zu findende Einsicht, die Fontenelle einen Ehrenplatz unter den Aphoristikern sichert: »Man verlöre rasch den Mut, wenn man sich nicht von falschen Ideen leiten ließe.«

Nun sollten auch die brilliantesten Maximen einen nicht davon abhalten, sie noch einmal zu drehen und zu wenden. Mögen falsche Ideen und Chimären auch unverzichtbar sein, so sind sie doch nicht kostenlos, insbesondere dann nicht, wenn sie sich zu Okkultismus und Mysterien verfestigen. Das Zusammentreffen von Molière und Paracelsus in Fontenelles *Totengesprächen* ist hier beispielhaft. Der Einsiedler und fahrende Scholar verteidigt einen elitären und exklusiven Wissensbegriff und meint, dass nur einige auserwählte »große Geister« in die tiefsten Geheimnisse der Welt einzudringen in der Lage sind. Dafür wird er von Molière heftig verspottet. Der Komödiendichter singt ein Loblied auf diejenigen, die nichts



von den Mysterien verstehen (wollen), und beklagt, dass »die Natur nicht jedermann die Fähigkeit verliehen [hat], nichts davon zu verstehen« (Fontenelle, S. 246). Sich irren und Chimären anhängen ist eine wissenschaftliche Tugend, Nichtverstehen im Kontrast zu einem allzu schnellen und wohlfeilen Verstehen ist es ebenfalls. Zu den nicht immer ausgeklügelten, dafür häufig anzutreffenden Tugenden gehört die Anerkennung – ein Umstand, der Fontenelle keineswegs unbekannt war. Das akademische Leben ist gespickt mit Ehrungen, Preisen, Festveranstaltungen und -reden, Gedächtnisfeiern und -jahren. Diejenigen, die einmal in den Genuss einer solchen Ehrung gekommen sind, haben dagegen bestimmt nicht viel einzuwenden. Sie vermitteln einem schneller und leichter als andere Situationen das Gefühl, nicht ganz umsonst die Mühen auf sich genommen zu haben. Aber auch hier gilt, dass Lob und Bewunderung ihre Kehrseite haben. Sie erhöhen das Ansehen – und bisweilen den Neid; sie entfachen neuen Elan – und tun bisweilen das Gegenteil, wie bei manchem armen Nobelpreisträger zu sehen, der angesichts dieser höchsten Ehrung verzweifelt nach einem neuen Sinngelände Ausschau hält. Über die gebotene Vorsicht bei den Lobeshymnen debattieren Augustus und Pietro Aretino. Natürlich ist es für einen römischen Imperator, der mit Elogen überschüttet wurde, nicht ganz leicht, deren Funktion im abgeschmackten Spiel von Macht und Intrige, Günstlingswirtschaft und Eigennutz anzuerkennen. Doch Aretino ist unerbittlich. Der Lobende solle nur ohne Eigennutz handeln, der Gelobte hingegen darauf achten, dass die Angemessenheit gewahrt bleibt. Augustus lässt sich überzeugen und schließt mit einer Einsicht, die man jedem Preiskomitee wünschen möchte: »Die wirklichen Lobeserhebungen sind nicht diejenigen, die uns dargebracht werden, sondern die wir anderen abnötigen.« (Fontenelle, S. 58)

Lassen wir dahingestellt, ob Fontenelle, der größte Elogenschreiber des 18. Jahrhunderts, diese Maxime in jedem einzelnen Fall selbst beherzigt hat. Doch wenn er mit diesen Nachrufen bis in die Gegenwart hinein Epoche gemacht hat, wäre es nun nicht recht und billig, den Geist seiner *Totengespräche* zu reaktivieren? So möchte es vielleicht ein Beitrag zur Verbesserung der Wissenschaften sein, wenn jede Akademie, jede akademische Anstalt sich einen elysischen Raum – um das Wort ›Totensaal‹ zu vermeiden – einrichtet. Dieser Raum wäre kein Ort der Stille oder der Andacht, sondern einer des forcierten Ge-

sprächs, ein Raum, in dem Tacheles geredet wird. Es wären jedoch nicht die Art von Kommissionsgesprächen, wo die Posten verteilt, die Projekte ausgewählt oder abgewickelt werden, und auch nicht die Gremien, die Entscheidungen treffen oder Empfehlungen abgeben. Es werden keine Vorträge, Reden oder Elogen gehalten, und es werden auch – da mögen die Manen Fontelles besonders strikt sein – keine Podiumsdiskussionen abgehalten.

Der Raum sollte nicht allzu prunkvoll und üppig eingerichtet sein, er darf allerdings auch nicht so Furcht einflößend sein wie bei Homer oder so bedrückend wie am Beginn von Maurice Jolys *Streit in der Hölle*, zu dem Machiavelli mit den Worten anhebt: »Man hat mir gesagt, ich könnte am Ufer dieser öden Küstenlandschaft dem Schatten des großen Montesquieu begegnen. Steht er selber vor mir?«, und Montesquieu trocken antwortet: »Das Wort ›groß‹ kommt hier keinem zu. Aber ich bin der, den Sie suchen.« (Joly, S. 7) Dass alle in diesem Raum nur Schatten sind, darf nicht heißen, dass sie nur Schatten ihrer selbst sind. Vielmehr ist gemeint, dass die Persona, also die öffentliche Position von Ruhm, Macht und Einfluss, außen vor bleiben muss. Sie werden gleichsam an der Garderobe abgegeben. Kurzum: Dieser Raum des Wissens ist ein Unmöglichkeitsraum, und genau das gibt ihm seine Eigenart. Hier kann gesagt werden, was ansonsten ungesagt bleibt. Es versteht sich, dass in diesem Raum die Akademiker nicht unter sich bleiben dürfen. Die Breite des Personals muss derjenigen Lukians oder Fontelles ebenbürtig sein, auch wenn nicht zu erwarten ist, dass die Götter sich noch einmal auf ein solches Spiel einlassen. Und als Maxime, die über dem Eingang des elysischen Raums hängt, ließe sich der Pariser Akademiesekretär zitieren: »Man darf vermuten, daß die Toten [...] etwas mehr nachdenken, als man das üblicherweise zu Lebzeiten tut. Sie denken gründlicher als wir über die Dinge dieser Welt hier oben, weil sie sie mit mehr Gleichmut und Ruhe ins Auge fassen, und sie denken wohl auch darüber nach, weil sie sich einen Rest von Interesse bewahrt haben.« (Fontenelle, S. 8f.) Und dann trete man ein.

Literatur

- B. de Fontenelle: *Totengespräche*, übersetzt von H.-H. Henschen. Frankfurt am Main 1991
Homer: *Die Odyssee*. Reinbek 1958
M. Joly: *Ein Streit in der Hölle. Gespräche zwischen Machiavelli und Lukian: Totengespräche*, in: ders.: *Sämtliche Werke*, Band 2. München/Leipzig 1911
F. Nietzsche: *Fröhliche Wissenschaft* (Buch II, § 94). München/Berlin 1980

Autoren

Aleida Assmann, Professorin für Anglistik und allgemeine Literaturwissenschaft an der Universität Konstanz. Forschungsgebiete: Geschichte des Lesens, historische Anthropologie der Medien, insbesondere Theorie und Geschichte der Schrift, kulturelles Gedächtnis. Mitglied der BBAW.

Christian Brockmann, Arbeitsstellenleiter des Vorhabens ›Corpus Medicorum Graecorum/Latinorum‹ der BBAW und Privatdozent für klassische Philologie an der FU Berlin.

Soraya de Chadarevian, Senior Research Associate am Department of History and Philosophy of Science an der Universität Cambridge. Autorin von *Designs for Life: Molecular Biology after World War II* (2002) sowie zahlreicher anderer Arbeiten zur Geschichte der Biologie im 19. und 20. Jahrhundert.

Gabriele Gramelsberger, Wissenschaftsphilosophin am Institut für Philosophie der FU, beschäftigt sich mit semiotischen Transformationsprozessen in den Wissenschaften im Rahmen des Forschungsprojektes ›Computersimulationen in den Wissenschaften – Neue Instrumente der Wissensproduktion‹.

Michael Hagner studierte Medizin und Philosophie an der FU Berlin und ist seit 2003 Professor für Wissenschaftsforschung an der ETH Zürich. Forschungsschwerpunkte: historische Epistemologie der Humanwissenschaften, Visualisierungsstrategien in den Lebenswissenschaften, Geschichte der Kybernetik. Jüngste Veröffentlichungen: *Geniale Gehirne. Zur Geschichte der Elitegehirnforschung* (2004); *Einstein on the Beach. Der Physiker als Phänomen* (als Herausgeber, 2005).

Jannis Hildebrand, geboren 1976, lebt seit 1998 in Berlin. Dort studierte er Biophysik und Philosophie. Seit Anfang 2005 promoviert er an der HU über die Verarbeitung akustischer Signale im Nervensystem von Grillen.

Ferdinand Hucho, geboren 1939, nach Studium der Chemie Promotion in Freiburg. Professor für Biochemie in Konstanz und an der FU Berlin. Mitglied der BBAW, Initiator und Sprecher der interdisziplinären Arbeitsgruppe ›Gentechnologiebericht‹ der BBAW.

Anna Ivanova-Hörath studierte Slavistik (Russisch/Tschechisch) und französische Philologie an der Universität Potsdam, dort promoviert sie über Anton Čechov; derzeit Mitarbeiterin der Redaktion GEGENWORTE.

Wolf-Hagen Krauth, geboren 1951, Soziologe, im Wissenschaftsmanagement tätig als Wissenschaftsdirektor der BBAW. Interessengebiete: Wissenschaftsforschung, Geschichte der Sozialwissenschaften, Sozialtheorie, Gesellschaftstheorie.

Reinhard Kurth, Virologe und Mediziner, ist Präsident des Robert Koch-Instituts in Berlin. Seit Mitte 2004 leitet er zusätzlich kommissarisch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte in Bonn. Von 1986 bis 2001 war er Präsident des Paul-Ehrlich-Instituts. Seit 1998 Mitglied der BBAW.

Rainer Metternich, geboren 1955, studierte und promovierte im Fach Chemie an der Philipps-Universität, Marburg. 1985/86 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Harvard University. Seit 2000 Leiter des Schering Research Center Europe in Berlin. Honorarprofessor an der TU Berlin. Mitglied des wissenschaftlichen Fachbeirats des MPI für molekulare Physiologie und des Vorstands der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.



Christoph Mielzarek, geboren 1973, von 1992 bis 1996 Studium der Betriebswirtschaftslehre, seit 2000 Student der mittelalterlichen Geschichte an der HU Berlin; derzeit Redaktionsassistent bei GEGENWORTE.

Frederik Poppe, geboren 1975, 1998 bis 2004 Studium an der Universität der Künste und der HU Berlin (Staatsexamen), seit 2005 lebt und arbeitet er in Berlin als freischaffender Künstler und promoviert an der HU Berlin.

Hans-Joachim Queisser, entpflichtetes Mitglied der BBAW, Physiker und emeritierter Direktor des Stuttgarter Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung. Er war mehrfach als Gastprofessor an der National University of Singapore, lehrte dort Optoelektronik, betreute Erstersemester-Arbeitsgruppen für Ingenieurmathematik und betrieb Halbleiterforschung.

Hazel Rosenstrauch, Studium der Germanistik, Philosophie und Soziologie in Berlin; Promotion in empirische Kulturwissenschaften, Tübingen. Sozialwissenschaftlerin, Autorin und Journalistin mit zahlreichen Veröffentlichungen; seit 1997 verantwortliche Redakteurin von GEGENWORTE. Website: hazel.rosenstrauch.com

Claudia Schmölders, Studium der Germanistik, Philosophie und Musikwissenschaft, Promotion 1973, Fellow am Wissenschaftskolleg zu Berlin 1991–1992; seit 1998 PD am kulturwissenschaftlichen Seminar der HU. Bücher: *Die Kunst des Gesprächs* (1979); *Das Vorurteil im Leibe* (1995); *Hitlers Gesicht* (2000).

Helmut Schwarz, geboren 1943, Studium der Chemie an der TU Berlin, Professur für organische Chemie an der TU Berlin, Leibniz-Forschungspreis 1990, seit 1992 Mitglied der BBAW und seit 2001 Vizepräsident der DFG.

Dieter Simon, Rechtshistoriker; seit 1980 Direktor am Max-Planck-Institut für Europäische Rechtsgeschichte; 1989 bis 1992 Vorsitzender des Wissenschaftsrats. Bis Ende 2005 Präsident der BBAW.

Marc Weingart, 1978 geboren, studiert Amerikanistik und Medienwissenschaften an den Universitäten Paderborn und Bielefeld, verbrachte 1984/85 ein Schuljahr in Belmont, Mass. (USA), das Jahr des ersten von 20 Besuchen auf Grand Island. Publierte 2002 *Island of Adventure – Tales of Grand Island*.

Peter Weingart, Studium der Soziologie und Volkswirtschaftslehre in Freiburg, Berlin und Princeton. 1970 Promotion (Dr. rer. pol.) an der FU Berlin. Seit 1993 Professor für Soziologie (Wissenschaftssoziologie und -politik) in Bielefeld. Mitglied der BBAW.

Ingrid Wünnig, 1958 geboren, 1977 bis 1985 Studium und Promotion in Biologie in Tübingen. 1985 bis 1990 am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge und an der State University of New York in Stony Brook, USA; weitere Stationen: Deutsche Forschungsgemeinschaft in Bonn und European Science Foundation in Straßburg. Heute leitet sie den Bereich Wissenschaft und Forschung bei der Robert Bosch Stiftung in Stuttgart.

Stephanie Zeiler, geboren 1977, 1997 bis 2000 Ausbildung als Verlagskauffrau, seit 1997 Studium an der Fern-Universität in Hagen (Neuere deutsche Literaturwissenschaft, Geschichte, Statistik und Datenanalyse), lebt und arbeitet in Berlin als freie Journalistin.

Indre Zetzsche, geboren 1972, studierte Kulturwissenschaft und europäische Ethnologie an der HU Berlin. Seit 2001 freie Autorin und Projektmanagerin im Kultur- und Bildungsbereich; Herausgeberin von *Wissenschaftskommunikation – Streifzug durch ein »neues« Feld* (2004). Seit 2004 Beraterin am Institut für Organisationskommunikation (IFOK) in Berlin.

Günter M. Ziegler, geboren 1963, Professor für Mathematik an der TU Berlin. Gemeinsam mit Martin Aigner gelang ihm mit *Das BUCH der Beweise* ein wissenschaftlicher Bestseller. 2001 wurde er mit einem Leibnizpreis ausgezeichnet. Seit 2002 Mitglied der BBAW.

Impressum

Herausgeber

Vorstand der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Beirat

Aleida Assmann, Ferdinand Hucho,
Reinhard Kurth, Wulff Plinke,
Hans-Jörg Rheinberger

Für den Inhalt verantwortlich

Dieter Simon, Präsident der
Berlin-Brandenburgischen Akademie
der Wissenschaften

Verantwortliche Redakteurin

Hazel Rosenstrauch

Redaktionsassistentz

Christoph Mielzarek

Mitarbeiterin der Redaktion

Anna Ivanova-Hörath

Bildredaktion

Indre Zetzsche

Anschrift der Redaktion

GEGENWORTE, Zeitschrift für
den Disput über Wissen
Berlin-Brandenburgische Akademie
der Wissenschaften
Jägerstraße 22/23, D 10117 Berlin
Telefon: (+49 30) 203 70-260
Fax: (+49 30) 203 70-600
E-Mail: gegenworte@bbaw.de

GEGENWORTE erscheint zweimal
jährlich, jeweils im Frühjahr und im
Herbst.

Anregungen und Vorschläge sind will-
kommen. Für unverlangt eingesandte
Manuskripte wird keine Haftung über-
nommen.

Mitglied des ›Eurozine Network‹
www.eurozine.com

GEGENWORTE versteht sich als Plattform
für einen Disput, die Beiträge im Heft
geben nicht in jedem Fall die Meinung
der Redaktion wieder.

© für die Beiträge bei der Berlin-
Brandenburgischen Akademie der Wis-
senschaften bzw. bei den Autoren. Es
gelten die Bestimmungen des Urheber-
rechts. Abdruck nur nach Genehmi-
gung durch die Redaktion und mit
genauer Quellenangabe.
ISSN 1435-571 X

Ganzseitige Abbildungen

S. 4, 11, 31, 58, 68: Sargherstellung
in Teshie, Ghana © Frederik Poppe,
Stephanie Zeiler

Bildnachweis

S. 2, 20: Schildkröten © Ruth Tesmar
S. 14, 15: Aus der Originalhandschrift
Hermann von Helmholtz': Über die
Erhaltung der Kraft, 1847, Archiv der
BBAW

S. 24, 52, 55: Bilder aus dem Lügen-
museum Gantikow © Indre Zetzsche
S. 28: Voltswagen © Peter und Marc
Weingart

S. 49, Titelbild Mitte: Laborkittel

© Klaus Fritze

S. 51, Titelbild rechts: Generalverwal-
tung der Max-Planck-Gesellschaft:
Haupthalle, Blick vom 5. OG auf den
Aufzugturm. Abdruck mit freundlicher
Genehmigung von Hardo Braun

S. 56, 57: Wolkenkratzer © Michael
Hoelzl

S. 80: Hippokrates © Christian Brock-
mann

Die übrigen Abbildungen stammen aus
dem Archiv der GEGENWORTE.

Bezugsbedingungen

Preis des Einzelheftes € 9,- zzgl. Ver-
sandkosten von € 1,35 (Inland) bzw.
€ 3,50 (Ausland)

Bezugspreis bei Abonnement
(2 Hefte pro Jahr) € 16,- zzgl. Versand-
kosten von € 3,- (Inland) bzw.
€ 7,- (Ausland)
jeweils inklusiv MwSt.

Verlegerische Betreuung, Vertrieb, Abonnement und Anzeigen:

Lemmens

Verlags- & Mediengesellschaft mbH
Matthias-Grünewald-Straße 1-3
D 53175 Bonn

Telefon: (+49 228) 421 37-0

Fax: (+49 228) 421 37-29

E-Mail: info@lemmens.de

www.lemmens.de

Bestellungen von Abonnements und
Einzelheften richten Sie bitte an den
Verlag. Selbstverständlich können Sie
GEGENWORTE auch für Dritte (Freunde,
Institute, Kollegen) abonnieren. Hierzu
legen Sie bitte der Abokarte formlos die
Rechnungsadresse bei.

Informationen über die Berlin-Bran-
denburgische Akademie der Wissen-
schaften und die Inhaltsverzeichnisse
der Hefte 1 bis 16 finden Sie im Netz
unter www.gegenworte.org

Korrekturat und Herstellung

Edition diá, Berlin

www.editiondia.de

Layout und Satz

Rainer Zenz, Berlin

www.rainerzenz.de

Entwurf

atelier : [doppelpunkt], Berlin

Druck

Courir-Druck GmbH, Bonn

Wir freuen uns, nicht zuletzt aus Grün-
den der Wirtschaftlichkeit, über Anzei-
gen, sofern sie mit dem Selbstverständ-
nis des Herausgebers und den Zielen
der Zeitschrift vereinbar sind. Über
Anzeigenpreise und Konditionen infor-
miert der Verlag.

Wissenschaftskarriere?
Hier forschen Sie an der richtigen Stelle!

www.academics.de



academics.de - das führende Portal für Ihre Karriereplanung im Bereich Lehre und Forschung.

Ihre Vorteile:

- Größter Stellenmarkt für Lehre und Forschung im deutschen Sprachraum.
- Mit den individuellen Suchagenten immer über die passenden Stellen informiert.
- Hintergrund- und Insiderinfos rund um Hochschulen, Habilitationen und Berufungen.

Sehen Sie in eine erfolgreiche Zukunft □ Jetzt auf www.academics.de



Eine Initiative von:

DIE ZEIT

Forschung
& Lehre

Das Karriereportal
der Wissenschaft

XING
EIN KULTURMAGAZIN



HAUSZUSTELLUNG UNTER WWW.XING.AT

HEFT 01 - WACHSTUMSKOALITIONEN
HEFT 02 - ERINNEREN & VERGESSEN
HEFT 03 - WAS WISSEN SCHAFFT
HEFT 04 - WO HIN WIR WOLLEN

Neu erschienen!



Bestellungen an:
Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Gisela Lorch
Jägerstraße 22/23, 10117 Berlin
Tel.: 030/20370-657, Fax: 030/20370-366
E-Mail: glorch@bbaw.de
Einzelpreis: 29,50 Euro, Versandkosten: 3,00 Euro

UNDISZIPLINIERT!

FORSCHUNG OHNE FACHGRENZEN

GAIA – ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN
FÜR WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT
ist eine transdisziplinäre Zeitschrift für Wissenschaftler und
Wissenschaftsinteressierte, die sich mit Hintergründen, Analysen
und Lösungen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsproblemen befassen.

NEU!

oekom
verlag

Fordern Sie die PROF. ARD auf Infos unter www.oekom.de/gaia



Gestatten:
Ihr neuer Freiraum.

NOVO

ist erfrischend frisch und
modern. Ein notwendiges
Gegengewicht zur Fülle der
politisch korrekten, ausufernden
Modernisierungskritik.

PROF. WOLFGANG VAN DEN DRIE,
WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN



Die Ausgabe NOVO 79
kostet 5,- EURO, ein Jahres-
abonnement (6 Ausgaben) 28,50
(im Ausland 38,50 EURO)

NOVO, Postfach 600813
60338 Frankfurt
Telefon: (069) 97206-111 Fax: -102
info@novo-magazin.de
www.novo-magazin.de

ost europa

Ενρώπη
Europe
Европа

Europa bilden
Politische Bildung zwischen Ost und West