

Wenn Wissenschaft mehr als Wissen schafft

**Ein Kongress fragt nach
„Bildung durch Wissenschaft“**

hrsg. von Ekkehard Nuissl

im Auftrag der Andrea von Braun Stiftung (AvB)
des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung (DIE)
und der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm
Leibniz (WGL)



DIE **WGL**



Herausgebende Institutionen



Die **Andrea von Braun Stiftung** fördert die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und gegenseitige Befruchtung unterschiedlicher Fach- und Wissensgebiete. Durch die Verknüpfung verschiedener Handlungs-, Denk- und Arbeitsweisen sollen Modelle für neue Methoden, Techniken und Denkansätze entwickelt werden, die außerhalb traditioneller Fachgebiete, überkommener Hierarchien und konventioneller Denkstrukturen liegen und den Zugang zu neuen Erkenntnissen eröffnen. Erreicht wird dies durch die Schaffung und Förderung eines Dialog-Forums, die Förderung von Einzelprojekten, die Vergabe von Stipendien, die Verleihung eines Förderpreises sowie die öffentliche Verbreitung der gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen.

DIE Das **Deutsche Institut für Erwachsenenbildung** ist eine Einrichtung der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) und wird von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Als wissenschaftliches Institut erbringt es Dienstleistungen für Forschung und Praxis der Weiterbildung. Das Institut wird getragen von 18 Einrichtungen und Organisationen aus Wissenschaft und Praxis der Erwachsenenbildung, die Mitglieder im eingetragenen Verein „DIE“ sind.

WGL Zur **Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.** gehören 79 außeruniversitäre Forschungsinstitute und Serviceeinrichtungen für die Forschung. Ihre Forschungs- und Dienstleistungsaufgaben sind von überregionaler Bedeutung, gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse und werden deshalb von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Das Gesamtbudget beträgt 820 Millionen Euro, die Mitarbeiterzahl 12.000.

Wissenschaftliches Lektorat: Dr. Peter Brandt, DIE

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

© Copyright Lemmens Verlags- & Mediengesellschaft mbH, Bonn
Alle Rechte vorbehalten

Lemmens Verlags- und Medien-
gesellschaft mbH
Königswinterer Str. 95
D-53227 Bonn
Telefon: +49 (0)2 28/4 21 37-0
Telefax: +49 (0)2 28/4 21 37-29
E-Mail: info@lemmens.de
Internet: www.lemmens.de

ISBN 3-932306-43-0 (Lemmens Verlag)

Satz: Grafisches Büro Horst Engels, Bad Vilbel
Herstellung: W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33
D-33506 Bielefeld
Telefon: +49 (0)5 21/9 11 01-11
Telefax: +49 (0)5 21/9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
Internet: www.wbv.de

Bestell-Nr.: 81/0087

ISBN 3-7639-1857-4 (W. Bertelsmann Verlag)

Inhalt

Vorwort	7
---------------	---

THESEN

<i>Heinrich Nöth</i> Bildung durch universitäre Wissenschaft	11
<i>Klaus Landfried</i> Bildungsförderlicher Wissenstransfer durch die Hochschulen	13
<i>Hans-Olaf Henkel</i> Der gesellschaftliche Stellenwert von Wissenschaft und Forschung	18

ANALYSEN

<i>Hans Peter Peters</i> Bildung durch Nutzen stiftende Wissenschaftskommunikation	27
<i>Anne Masseran</i> The <i>Culture scientifique et technique</i> in France	35
<i>Ekkehard Nuisl</i> Wissenschaft und Bildung als Diskurs	41

DIALOGE

<i>Stephanie Conein</i> Bildung durch Wissenschaft – Ziele eines Kongresses	55
Die Workshops der Münchener Tagung	
<i>Christoph-Friedrich von Braun</i> Gelungene Interdisziplinarität (zugleich: redaktionelle Vorbemerkungen zu den Workshop-Berichten)	63

<i>Fabian Rueger</i>	
Workshop 1: Umgang mit Unsicherheit am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik	69
<i>Christoph-Friedrich von Braun</i>	
Workshop 2: Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien	75
<i>Arne Manzeschke</i>	
Workshop 3: Das Menschenbild in der Wissenschaft	82
<i>Helga Schubert, Tobias Schedlbauer</i>	
Workshop 4: Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft	90
<i>Frank Studner</i>	
Workshop 5: Wissenschaft und Ethik	98
<i>Peter Klemens Gugg</i>	
Workshop 6: Wissenschaft und Handlungsempfehlungen	103
<i>Henning Banthien</i>	
„Futur“ als Beispiel eines Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft	113

DOKUMENTATION

Workshop 1: Umgang mit Unsicherheiten am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik

<i>Hermann Held</i>	
Umgang mit Unsicherheit am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik. Eine Einführung	122
<i>Burghard W. Flemming/Monique T. Delafontaine</i>	
Schwarze Flächen im Wattenmeer – Chronik einer Fehldiagnose und fehlgeleiteten Informationspolitik	124

Workshop 2: Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien

Reinders Duit

Naturwissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien 128

Albrecht Sauer

**Gezeitenforschung und -vorausberechnung. Eine Ausstellung
als Wissenschaftsfenster 131**

Thomas Spranz-Fogasy

Argumentation als alltagsweltliche Kommunikationsideologie 134

Stephan Schaal

**Das Welterbe „Grube Messel“ in der Öffentlichkeit, oder:
Paläontologie geht uns alle an 137**

Workshop 3: Das Menschenbild der Wissenschaft

Henning Scheich

Menschenbilder der Wissenschaft 140

Mechtild Schmedders

**Die Dominanz des biomechanistischen Menschenbildes in der
humangenetischen Beratung 142**

Jürgen Kupfer

**Wissenschaft, Menschenbild, Bildung aus Sicht der Ergonomie –
Beitrag und Vision 144**

Workshop 4: Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft – Chancen und Gefahren

Manfred Euler

**Bilder, Metaphern und Analogien im naturwissenschaftlichen
Erkenntnisprozess 148**

Karl Peter Ohly

**Moleküle sind auch nur Menschen, oder: Methaphern in
wissenschaftlichen Erklärungen 150**

<i>Wolf-Andreas Liebert</i> Metaphern – die falschen Freunde der Wissenschafts- vermittlung?	153
Workshop 5: Wissenschaft und Ethik	
<i>Volker Ladenthin</i> Amoralität als Bedingung von Wissenschaft	156
<i>Gertrud Wolf</i> Umweltbildung im Zeitalter der Risikogesellschaft	159
Workshop 6: Wissenschaft und Handeln	
<i>Gebhard Flaig</i> Wissenschaft und Handlungsempfehlungen. Eine Einführung	162
<i>Dietmar Scholich</i> Wissenstransfer für eine nachhaltige Flächenhaushaltspolitik	163
<i>Rüdiger Soltwedel</i> Effizienz- und Umverteilungsziele. Thesen zur wissenschaftlichen Beratung in der Regionalpolitik	167
<i>Stephan Martin</i> Diabetes mellitus: Von der wissenschaftlichen Erkenntnis zur Prävention	169
<i>Hardarik Blühdorn</i> Sprachwissen für die Öffentlichkeit	171
<i>Matthias Stadler</i> Erwachsenenbildung zwischen Wissenschaftsfortschritt und Alltagsbewältigung	174
Programm	177
Referentinnen und Referenten	179
Teilnehmerinnen und Teilnehmer	181

Vorwort

„Bildung ist, wenn Wissenschaft mehr als Wissen schafft.“ So oder ähnlich könnte die Quintessenz eines Kongresses lauten, der am 21. und 22. Februar des Jahres 2002 in München unter dem Motto „Bildung durch Wissenschaft“ stattfand. Veranstaltet wurde der Kongress von der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL), insbesondere denjenigen Leibniz-Instituten, die sich mit Fragen der Wissenschaftsproduktion, der Bildung und des Lernens beschäftigen. Eingeladen hatte die Leibniz-Gemeinschaft in Kooperation mit der Hochschulrektorenkonferenz und dem Verband der Akademien der Wissenschaften in Deutschland in einen Ort mit Tradition: das Deutsche Museum, seit langem im Bereich „public understanding of science“ engagiert. Zu beiden Tagen des Kongresses kamen weit über 100 Teilnehmende – aus Wissenschaftsinstituten, aus der Publizistik, von Verbänden und gesellschaftlichen Organisationen. Insbesondere waren Universitätswissenschaftler höchst unterschiedlicher Fachrichtungen darunter, naturwissenschaftlicher ebenso wie sozial- und geisteswissenschaftlicher.

Ziel des Kongresses „Bildung durch Wissenschaft“ war es, im interdisziplinären Austausch die Rolle der Wissenschaft bei der Entwicklung der so genannten „Wissensgesellschaft“ zu erörtern. Der enorme Wissenszuwachs des vergangenen Jahrhunderts bedeutet eine Zunahme des „Machbaren“, von dessen positiven wie negativen Folgen die Gesellschaft und der Einzelne gleichermaßen betroffen ist. Das gilt gerade für diejenigen Technologien und Wissensbestände, die im Alltag von Bedeutung sind. Der Kongress beschäftigte sich mit diesen Entwicklungen und mit den Problemen, die sich daraus ergeben.

Der erste Problemkreis betrifft die Wissenschaft selbst: Sie muss sich ihrer eigenen ethischen Grundlagen wieder neu vergewissern, ihre Dialogfähigkeit überprüfen und erweitern. Ein zweiter Problemkreis ist auf Seiten der Öffentlichkeit auszumachen: Die Gesellschaft wird ethische und moralische Orientierungen für den Umgang mit dem neu erworbenen Wissen schaffen und grundsätzlich den gesellschaftlichen Stellenwert der Wissenschaft bestimmen müssen. Der dritte Problemkreis stellt sich dem Einzelnen: Jeder ist gefordert, kontinuierlich sein Wissensniveau zu erhalten und zu erweitern, um den Alltag bewältigen und gesellschaftliche Aufgaben wahrnehmen zu können.

Die Konzeption des Kongresses zielte auf einen Dialog zwischen wissenschaftlichen Disziplinen einerseits und zwischen Wissenschaft und Vertretern gesellschaftlicher Organisationen andererseits. Anhand konkreter Problemstellungen wurden sowohl eine wissenschaftsinterne Interdisziplinarität gelebt als auch

wechselseitig die „Wissenschaftstauglichkeit“ der Öffentlichkeit bzw. die „Öffentlichkeitstauglichkeit“ der Wissenschaft ausgeleuchtet. So bot der Kongress mehr als eine Vertiefung der Diskussion um „public understanding of science“.

Kern des Kongresses waren sechs Workshops. In ihrer dialogischen Form dienten sie einer Verständigung über Ziele und Probleme wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion und deren Relevanz für die Gestaltung menschlichen Lebens. Der lebendige Diskurs – nicht nur in den Workshops – sondern auch jeweils im Anschluss an die Inputreferate kann in einer schriftlichen Dokumentation kaum adäquat wiedergegeben werden. Das vorliegende Buch geht deshalb von vornherein einen anderen Weg: Nicht alles ist dokumentiert, dafür manches überdacht und vertieft. Besonders die Workshops erscheinen in neuem Licht: Marginalien entlang der Workshop-Berichte lassen ein Verweisnetz entstehen, das für die Publikation grafisch umgesetzt wurde. Dies vermittelt auf eindrucksvolle Weise, von welcher Dichte und Reichweite die Diskussionen während des Kongresses waren und wo es trotz unterschiedlicher Problemsichten und Problemlagen Gemeinsames aufzuspüren gelang. Die Struktur der vorliegenden Publikation entspricht nicht dem Tagungsaufbau. Es wurde vielmehr versucht, den dialogischen Charakter der Tagung als *konsequente Umsetzung* zu profilieren: „Dialoge“ sind die Antwort auf eine Situation, die durch Anforderungen („Thesen“) und vorhandene Strukturen („Analysen“) vordefiniert ist. Für diese Aufgabe war es nicht erforderlich, Vollständigkeit in der Tagungsdokumentation zu erreichen. Einige Beiträge erscheinen zudem in stark überarbeiteter Fassung.

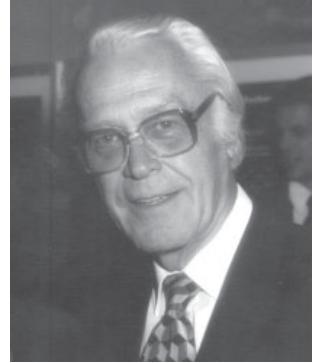
Wir publizieren die Dokumente zu diesem Kongress, weil wir seine Thematik, seinen Ansatz und die erzielten Ergebnisse als einen wichtigen Anfang eines weiteren und weitergehenden gesellschaftlichen Diskurses zum Verhältnis von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Bildung verstehen. Das Buch soll weitere Diskussionen anregen und begründen, Reflexionsräume eröffnen und zu schwierigen Diskursen ermutigen. Es wäre vermessen, mit diesem Buch die Absicht zu verbinden, den Themenbereich abschließend zu behandeln. Wir wollen die Diskussion darüber, was uns alle jetzt und in Zukunft bewegt, mit dieser Publikation öffnen, nicht abschließen. Und die Reaktionen auf den Kongress und die weitergehenden Reflexionen geben Anlass zu der Annahme, dass dieser wieder aufgenommene Prozess über die gesellschaftliche Rolle von Wissenschaft nicht zuletzt mit dieser Veröffentlichung auf fruchtbaren Boden gefallen ist.

*Hans-Olaf Henkel, Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
Christoph-Friedrich von Braun, Andrea von Braun Stiftung
Ekkehard Nuisl, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung*

Thesen

Bildung durch universitäre Wissenschaft

„Bildung durch Wissenschaft“ ist das Thema des hier dokumentierten internationalen Kongresses. Ob „Dialog über Wissen“, „Transfer von Wissen“ oder „Umgang mit Wissen“ – alle Annäherungen an das Thema stellen den Begriff Wissen ins Zentrum. Niemand zweifelt, dass unser Wissen durch die rasanten Fortschritte der Erkenntnisse, durch die schier unüberschaubare Fülle neuen Wissens exponentiell wächst. Aber wächst damit auch unsere Bildung? Oder anders gefragt: Wie sieht die Korrelation zwischen Bildung, Wissen und Wissenschaften aus? Sind wir überhaupt in der Lage, den Fortschritt der Wissenschaften in Bildung umzusetzen?



Bildung als hohes Gut predigen Medien, Wissenschaftler und in jüngster Zeit vor allem auch Politiker. In Bildung müsse investiert werden, im eigenen Land, in Europa, und wenn man der Globalisierungseuphorie Rechnung tragen will, auch global. Im Allgemeinen wird ein Bildungsdefizit beklagt, und seit den Ergebnissen der PISA-Studie wird der Ruf nach einer Bildungsoffensive immer lauter.

Bekanntlich gibt es viele Abwandlungen des Begriffs Bildung. Wir sprechen von Jugend- und Erwachsenenbildung, Schul- und Berufsbildung, Allgemeinbildung, Spezialbildung und wissenschaftlicher Bildung. Wie speziell auch immer, Bildung greift vor allem motivierend auf die Lebensführung ein. Ohne Wissen entsteht keine Bildung. Aber was und wie kann Wissenschaft zur Bildung beitragen?

Eigentlich müssten wir heute alle sehr gebildet sein, denn wir leben in einer Wissensgesellschaft. Das kumulierte Wissen ist in den vergangenen 30 bis 40 Jahren exponentiell gestiegen und zudem abrufbar gemacht worden. Aber das Wissen des Einzelnen hat deshalb im Schnitt wohl kaum zugenommen; es mag sich im Vergleich zu früher verlagert haben, spezialisierter geworden sein. Mir ist deshalb der Begriff Informationsgesellschaft sympathischer als jener der

Wissensgesellschaft. Information kann ich abrufen, Wissen hingegen muss ich mir erst erarbeiten. Und es trägt nur dann zur Bildung bei, wenn der Wissenszuwachs im Kontext der Erfahrung steht und für diese ein Zugewinn ist.

Dies bedeutet aber, dass jedes Individuum bestrebt und motiviert sein sollte, am Wissenszuwachs zu partizipieren im Sinne des lebenslangen Lernens. In unserer Zeit geht der Zuwachs vorrangig von den Naturwissenschaften und der Technik aus, dennoch dürfen die Geistes- und Kulturwissenschaften nicht fehlen. Ohne sie gibt es keine Bildung. In diesem Sinne ist das Humboldt'sche Bildungsideal auch heute noch ein erstrebenswertes Ziel, indes wohl noch schwerer realisierbar als zu Humboldts Zeiten. Dafür gibt es viele Gründe; der Ruf nach Berufsbezogenheit ist einer von ihnen. Er ist seit Jahren unüberhörbar und hat auch die Universitäten erreicht: Studienordnungen berücksichtigen diese Forderung und haben so viele Studiengänge zu Ausbildungsgängen degradiert. Und Ausbildung bezeichnet bekanntlich lediglich das Einüben begrenzter Leistungsaufgaben.

Es ist daher an der Zeit, dass sich die Universitäten verstärkt wieder ihrem Bildungsauftrag zuwenden. Sie sind zweifelsohne immer noch Orte, an denen Wissenschaft in voller Breite gepflegt wird, und sie sollten deshalb auch die Orte bleiben, die jedem Studierenden einen hinreichend großen individuellen Freiraum gewähren. Wenn Universitäten nicht zu Ausbildungsstätten degenerieren, können sie Orte bleiben, die Bildung durch Wissenschaft gewährleisten.

Bildungsförderlicher Wissenstransfer durch die Hochschulen

Im Entstehungsprozess von Bildung durch Wissenschaft kommt den Hochschulen eine zentrale Rolle zu, indem sie durch Bildung und Ausbildung der Studierenden und durch die Forschungstätigkeit ihrer Mitglieder eine wissenschaftsbasierte Bildung der Gesellschaft ermöglichen.

Hochschulen im Spannungsfeld von Wissen und Bildung

Der Bildungsbegriff machte seit seinem Entstehen in der griechischen Antike eine wechselvolle Entwicklung durch, in der eines in Variationen bestehen blieb: das aufeinander bezogene Spannungsfeld von Wissen und Bildung. Die heutige Gesellschaft ist nicht zuletzt eine Wissensgesellschaft, in der die Chancen zur wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Teilhabe des Einzelnen wesentlich auf Wissen beruhen. Das zur Verfügung stehende Wissen – sinnvoll oder nicht – wächst rasant, nicht freilich zugleich die Fähigkeit der Menschen, es geordnet aufzunehmen, zu verstehen und anzuwenden.



Wissen oder die Ansammlung von Wissen sind nicht gleichzusetzen mit Bildung. Von ihr kann erst gesprochen werden im Sinne von Formung der Gesamtpersönlichkeit, Entfaltung und Ausbildung der geistigen Anlagen. Der umfassende Bildungsbegriff zielt auf „Charakter“-Bildung, Bildung der Persönlichkeit.

Aus einem weiteren Grund ist die Ansammlung von Wissen nicht hinreichend. Man muss das vorhandene Wissen auch anwenden können. Sonst bleibt es steril oder allenfalls dekorativ. Hinzu tritt die Verantwortung. Jeder Mensch muss eine an den Werten der Aufklärung, vor allem an Freiheit und

Gerechtigkeit orientierte Verantwortungs-Ethik für sich selbst entwickeln. Auch der Wettbewerb auf globaler Ebene, den wirtschaftlich wie kulturell unterschiedliche Regionen untereinander austragen, wird nur dann ohne Krieg und terroristische Gewalt ablaufen, wenn nicht ideologische Blindheit und Überhitzung der Vorurteile dominieren, sondern das vernünftige, eigene, selbst erarbeitete Urteil zu einem auf gleicher Augenhöhe organisierten Dialog beiträgt.

Was sollen, was können die Hochschulen im Kontext von Wissen und Bildung tun? Hochschulen müssen über die Vermittlung von Wissen weit hinaus gehen. Der bayerische Wissenschaftsminister Hans Zehetmair umriss diesen Auftrag im Januar 1997 vor dem bayerischen Landtag mit den prägnanten Worten: „Hochschulen sind keine bloßen Wissensfabriken. Sie sind Sachwalter von Wissenschaft und Kultur und haben die über die Tagesbedürfnisse hinausreichende Aufgabe der Bewahrung, Erschließung und Vermittlung von Bildung für eine werthafte Orientierung künftiger Generationen.“ Den Hochschulen kommt somit eine zentrale Bedeutung bei der Schaffung und Vermittlung von „Orientierungswissen“ zu, wie es der Konstanzer Philosoph Jürgen Mittelstrass zutreffend formuliert. Oder mit den Worten, die J. A. Comenius im 17. Jahrhundert für die Schulen gebrauchte, und die auf die Hochschulen übertragen werden können: *„Scholae sunt humanitatis officinae, efficiendo nimirum, ut homines veri homines fiant“* (Schulen sind Werkstätten der Menschlichkeit, sofern sie bewirken, dass Menschen zu wahren Menschen werden).

Ausbildung ermöglichen – auf Bildung beharren

Wie gelingt es den Hochschulen, nicht nur Wissen, sondern auch Bildung wachsen zu lassen? Wie wird aus Wissen Bildung? Der Gedanke, den Prozess des Wissenserwerbs nur auf eine ganz bestimmte Art und Weise gestalten zu müssen und damit, gleichsam als zweites Ergebnis neben dem gewünschten Wissensbestand einen gewissen Grad an Bildung zu erzielen, ist abwegig. Vielmehr geht es darum, den Anspruch der Bildung gleichberechtigt mit dem Anspruch der Wissensvermittlung zu verbinden, wobei Wissensvermittlung im Sinne von „wirksames Selbstlernen herbeiführen“ zu verstehen ist. Der Versuch, Wissen bloß zu „verabreichen“, scheitert am Bildungsanspruch, da so das Anstoßen von Selbstlernen nicht gelingt.

Was bedeutet dies für das Studium? Umfragen belegen, dass eine große Zahl der Studierenden heute an den Hochschulen in erster Linie eine für den Arbeitsmarkt qualifizierende Ausbildung an und durch Wissenschaft nachfragt. Da heutzutage Spezialwissen rasch veraltet, ist es dabei aber nicht hinreichend, nur solche speziellen Wissensbestände zu vermitteln. Stetiges Weiterlernen und

vor allem die Methodik des Lernens zu lernen, rückt neben den fachlichen Grundlagen ins Zentrum der wissenschaftlichen Ausbildung und bildet eine wichtige Komponente der „Beschäftigungsfähigkeit“ (employability). Die Hochschulen müssen sich diesen Herausforderungen stellen. Fakultäten und Fachbereiche müssen die gewandelten beruflichen Perspektiven der jungen Leute bei Lehrplänen und Lehrmethoden berücksichtigen.

Auf der Notwendigkeit von Bildung als der „Schwester“ der Ausbildung zu beharren, heißt dabei aber nicht, traditionellen Leitbildern um ihrer selbst willen anzuhängen. Vielmehr steht dahinter die Überlegung, dass es ein marktgerechtes, auf „Ausbildung“ reduziertes Studium schon deshalb nicht geben kann, weil niemand die Arbeitsmärkte von morgen kennt. Dass ein Hochschulstudium auch die Persönlichkeitsbildung fördern sollte, wird nicht zuletzt mit Nachdruck von Vertretern der Wirtschaft gefordert. Dort heißt es, man brauche Absolventen, die über den Tellerrand ihres Fachgebiets weit hinausblickten, Persönlichkeiten mit sozialer Kompetenz, das heißt vor allem ethisch begründeter Verantwortungsbereitschaft und Kommunikationsfähigkeit in mehr als einer Sprache. Die Hochschulen müssen daher weit mehr als nur Wissen vermitteln, nämlich eine breit angelegte, zum Anknüpfen vertiefter wissenschaftlicher Kenntnisse geeignete Allgemeinbildung fördern, dazu die Fähigkeit zu logischen Schlussfolgerungen und zum Denken in Systemen, zur Analogie- und Modellbildung und zur kritischen Wertung von Sachverhalten. Studierende müssen lernen, eigenständig, selbstverantwortlich und ohne ständige Anleitung zu lernen und dies über größere Zeiträume. Zusätzlich müssen sie die Fähigkeit erwerben, komplexere Aufgaben in der Gruppe oder im Team zu lösen und sich in der eigenen Sprache im Bewusstsein ihrer Geschichtlichkeit differenziert auszudrücken. Sie müssen Englisch und eine weitere Fremdsprache beherrschen, die Mathematik natürlich, die heute den Schlüssel für die meisten Arbeitsplätze der Zukunft bildet. Erforderlich sind auch ein gutes Grundlagenwissen im Bereich der Naturwissenschaften, der Biologie, Chemie und Physik, ein realistisches Grundverständnis wirtschaftlicher Zusammenhänge und nicht zuletzt der deutschen, der europäischen und der Weltgeschichte. Ich weiß, das ist viel verlangt. Aber Ausbildung gegen Bildung zu setzen, wie es kurzfristige Ideologen manchmal tun, ist daher unsinnig und wirklichkeitsfremd.

Die seit 1998 an deutschen Hochschulen wieder eingeführten gestuften Studiengänge sind hierfür ein geeignetes und wichtiges Instrument. Sie tragen unter anderem den veränderten Erwartungen der Studierenden und der Arbeitswelt stärker Rechnung als die meisten derzeitigen Studiengänge: Die Nachfrage nach einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss nach drei bis vier Jahren kommt zum einen von Studierenden, die keine wissenschaftliche

Laufbahn einschlagen, sondern sobald wie möglich ins Arbeitsleben eintreten wollen. Zum anderen steigt die Zahl der Studierenden, die mit einem deutschen oder ausländischen Bakkalaureus/Bachelor-Abschluss im Ausland ein Master-Studium bzw. eine Promotion anstreben. Schon heute besitzen die Absolventen der deutschen Hochschulen im Vergleich zu anderen Ländern ein besser trainiertes Denk- und Urteilsvermögen und haben (vor allem in den experimentellen Fächern) die Methoden systematischer Forschung besser kennen gelernt. Dieses Qualitätsniveau kann mithilfe einer stärkeren Akzentuierung in den gestuften Studiengängen noch ausgebaut werden. Gestufte Studiengänge sind jedoch kein Patentrezept, um den Anspruch, Ausbildung mit Bildung zu verknüpfen, realisieren zu können. Die Studiengangstruktur ist nicht allein entscheidend.

Grundsätzlich gilt, dass ungeachtet der Formen der Ausbildung, egal um welche Programme es geht, Studium, Studium Generale, Weiterbildungsveranstaltungen etc., die Lehre originell und herausfordernd gestaltet sein muss. Sie muss intellektuell fordernd und anregend sein, ja auf Begeisterung beruhen. Der Hochschuldidaktik im Sinne einer hohen Kunst der Vermittlung kommt daher eine wichtigere Bedeutung zu als ihr in den Hochschulen gemeinhin beigemessen wird. Denn die Lehre unterscheidet sich, je nachdem, ob sie darauf abzielt, Studierenden ein „Wissenspaket“ zu vermitteln, oder ob der ganze Mensch mobilisiert werden soll, selbst etwas zu tun. „Bildung geschieht durch Selbsttätigkeit und zweckt auf Selbsttätigkeit ab“, sagte bereits der Philosoph Fichte in seinen „Reden an die deutsche Nation“ 1807/08.

Die Aufgabe der Hochschulen ist daher – und sie war es immer schon – einfach und komplex zugleich. Sie besteht zum einen darin, neues Wissen zu schaffen, bestehendes Wissen zu wahren und kritisch zu hinterfragen, Vollzeit- und berufsbegleitend Studierende dazu anzuhalten, selbstständig in Hörsaal, Labor, Bücherei und heutzutage auch in digitalen Netzen zu lernen. Sodann muss die Hochschule ethischen Prinzipien folgen, die das bloße Wissen transzendieren, und die wirtschaftliche Anwendung neu erworbenen Wissens fördern, wo dies verantwortungsethisch begründbar erscheint.

Eine weitere wichtige und zunehmend wichtiger werdende Aufgabe der Hochschulen besteht darin, sich nach außen zu wenden und sich als Vermittler von Bildung in der Gesellschaft zu verstehen, indem sie gesellschaftlichen Debatten ein Forum bieten. Die Hochschulen müssen sich viel stärker als bisher selbst als Stätten des gesellschaftlichen Diskurses verstehen – des gesellschaftlichen und nicht nur des sprachlich hermetisch abgeschotteten Fachdiskurses. Das ist nicht immer einfach, denn Diskurse in den Medien oder in der

Politik verlaufen nach anderen, meist weniger rationalen Regeln als in der *scientific community*, doch es wäre fahrlässig, sich deshalb abzuschotten.

Der Wissenstransfer der Hochschulen ist keine Einbahnstraße. Er bedarf keiner spezifischen Organisation, um auch Bildung hervorbringen zu können. Vielmehr werden die Hochschulen ihrem Auftrag überhaupt nur gerecht, wenn sie Lernen mit dem Ziel, Wissen und Bildung zu erwerben, aus untrennbarer Einheit ermöglichen.

Der gesellschaftliche Stellenwert von Wissenschaft und Forschung

Der Titel meines mündlichen Vortrags lautete „Wissenschaft und Forschung als Motoren der gesellschaftlichen Entwicklung“. Er hätte streng genommen umgedreht werden müssen: Es ist die gesellschaftliche Entwicklung, die den Stellenwert von Wissenschaft und Forschung in unserem Land bestimmt. Ich möchte mich dem Thema mit fünf Stichworten nähern, die in diesem Kontext wahrscheinlich überraschen: Wahrheit, Klarheit, Freiheit, Wettbewerb und Nachhaltigkeit.



Wahrheit – oder: Das Budget für Wissenschaft ist zu niedrig

Deutschland ist zu Recht sehr stolz auf das, was es in den letzten Jahrzehnten erreicht hat. Trotzdem ist anzunehmen, dass das Budget für die Wissenschaft – also für Forschung und Bildung – zu niedrig ist, im Verhältnis zum Bruttozialprodukt niedriger als früher und niedriger als in vielen wichtigen konkurrierenden Ländern. Hierauf wird oft entgegnet, die Handelsbilanz zeige doch, dass die deutsche Gesellschaft äußerst konkurrenzfähig sei. Und wenn wir Vizeweltmeister seien im Export, dann müsse das ja auf der Grundlage hohen Könnens erwirtschaftet sein. Was bei dieser Diskussion oft vergessen wird: Es gibt kein Land vergleichbarer Größenordnung in der Welt, das vom Exportüberschuss ähnlich abhängig wäre. In Deutschland hängt nahezu jeder dritte Arbeitsplatz vom Export ab. Bei der drittgrößten Exportnation Japan ist es nur jeder Siebte und bei der größten Exportnation, den Vereinigten Staaten, jeder Zehnte. Hätten wir diesen Handelsüberschuss nicht, bräche das ganze deutsche System zusammen.

Nun zeigt aber die Handelsbilanz nur das, was man anfassen kann: Autos, Maschinen, Pharmazeutika. Es gibt aber in zunehmendem Maße in der Volkswirtschaft Größen, die entscheidend für die Zukunft sind und die man nicht anfassen kann. Solche erfasst die Leistungsbilanz. Die Leistungsbilanz enthält

nicht nur den Überschuss der Handelsbilanz, sondern sie erfasst auch alles andere, was wir leisten und was wir uns „so leisten“. Zum Beispiel erweist uns die Leistungsbilanz als die Nation mit den höchsten Ausgaben für Auslandsreisen. Wir sind nicht nur „Exportvizeweltmeister“, sondern auch „Reiseweltmeister“. Für mich aber noch wichtiger und beunruhigender sind die nicht sichtbaren Dienstleistungen in dieser Leistungsbilanz wie Copyrights, Patente, Lizenzen und industrielle Dienstleistungen. Wenn man diesen Bereich aufschlüsselt, dann müssen wir selbstkritisch feststellen, dass die Leistungsbilanz insgesamt seit 1991 negativ ist.

Diese Gesellschaft leistet sich seit elf Jahren mehr, als sie leistet. Gerade der Bereich der industriellen Dienstleistungen um Lizenzen, Patente und Copyrights wächst besonders schnell in der Welt und wirft besonders viele Gewinne ab. Vergleicht man Deutschland mit einem Unternehmen, dann könnte man sagen, dass es sein Geld mit auslaufenden, reifen Produkten verdient. In den Bereichen mit besonders hohem Wachstum und überdurchschnittlichen Gewinnspannen, z. B. der Informations- und Kommunikationstechnologie, ist innerhalb der Leistungsbilanz ein dramatisches Defizit entstanden, trotz Siemens und SAP. Wer bei der Wahrheit bleiben will, muss feststellen, dass wir immer noch ganz gut von den Ergebnissen der Innovationen früherer Jahrzehnte leben.

Am 12. Februar diesen Jahres hat der französische Bildungsminister Schwarzenberg im Rahmen des Forums zur deutsch-französischen Forschungszusammenarbeit eine Richtlinie der Europäischen Kommission aufgegriffen, nach der die Ausgaben für Forschung mindestens drei Prozent vom Bruttosozialprodukt betragen sollen, und er sagte, diese Richtlinie werde noch in diesem Jahrzehnt erfüllt. Ich habe ihm und seiner deutschen Kollegin Bulmahn öffentlich gesagt, dass dies nicht der Fall sein wird. Weder Europa noch Deutschland oder Frankreich werden in der Lage sein, die Forschungsausgaben derart zu erhöhen. Zu wessen Lasten sollte diese Erhöhung auch gehen? Sicher nicht zu Lasten der Zinszahlungen, die beide Länder leisten müssen für die großen Kredite, die in den letzten Jahrzehnten aufgenommen wurden. Auch nicht zu Lasten der Ausgaben für das Soziale. Zur Wahrheit gehört die Anerkennung der Tatsache, dass zumindest aus der Sicht unseres Landes nirgendwo ein Ansatz erkennbar ist, wonach wir uns diesen hehren Zielen näherten.

Vergleicht man im Rahmen eines Benchmarkings die Pro-Kopf-Ausgaben für Forschung und Entwicklung in den wichtigsten Ländern, dann stehen die Vereinigten Staaten mit 799 Dollar Forschungsausgaben pro Kopf an erster Stelle vor Japan mit 715 und Deutschland mit 511 Dollar. Wenn Deutschland an die amerikanischen Zahlen von heute herankommen wollte, müsste sich das

Budget der öffentlichen und privaten Forschungsausgaben um 20 Milliarden Euro erhöhen. Diese Zahl muss angepeilt und vor uns hergetragen werden, bis tatsächlich etwas getan wird, um sie zu erreichen. Zur Wahrheit gehört auch, sich einzugestehen, dass wir uns immer noch auf den verwelkenden Lorbeeren anderer ausruhen, also Menschen, die vor uns sehr viel geleistet haben: Nach dem Krieg wurden insgesamt elf deutsche Physiker mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Von diesen elf wurden aber acht ausgezeichnet für Leistungen, die sie vor dem Krieg beziehungsweise im Ausland erbracht haben.

Klarheit – oder: Wissenschaft muss sich erklären können

Vor ungefähr 100 Jahren wollte in Hamburg ein Schriftsteller mit dem Künstlernamen Gorch Fock etwas für die Marine tun. Er hat einen Aufruf gestartet unter der Überschrift „Seefahrt ist Not!“ und sehr viel darüber geschrieben. Die Bewegung, die dann einsetzte, hat tatsächlich dazu geführt, dass der damalige Kaiser Wilhelm der Marine einen sehr hohen Stellenwert eingeräumt hat. Das Beispiel zeigt, dass man mit klaren Begriffen und Zielsetzungen einer Gesellschaft durchaus andere Prioritäten geben kann. Vielleicht sollte man sich angewöhnen zu sagen „Wissenschaft ist Not“. Gorch Fock hat mit seiner (damals sprachlich korrekten) Aussage zwei Dinge ausdrücken wollen. Beide Aspekte sind auf heute übertragbar: „Wissenschaft ist Not“ besagt erstens „Wissenschaft ist nötig“ und zweitens „Wissenschaft ist in einer Notlage“.

Viele Politiker stellen die Bedeutung von Wissenschaft, also von Bildung und Forschung, in jeder Rede heraus, setzen aber andere Prioritäten, wenn es um Budgets geht. Zudem werden Erkenntnisse, die die Wissenschaft für uns erarbeitet, von sehr vielen Menschen, Politikern und anderen, kaum rezipiert. Dies ist auch für mich, einen Nichtwissenschaftler, beobachtbar: Während meiner BDI-Präsidentschaft ist mir aufgefallen, dass wir zwar renommierte wirtschaftswissenschaftliche Institute haben, die übrigens alle in der Leibniz-Gemeinschaft sind, und dass einige dieser Institutsleiter Kanzler Schröder schon seit Jahrzehnten über den Sachverständigenrat beraten. Aber nachdem der Kanzler den Bericht medienwirksam entgegengenommen hat, sucht er sich immer nur die Dinge heraus, die ihm politisch opportun erscheinen. Die wirklichen Rezepte, die die Wirtschaftswissenschaft schon seit Jahrzehnten zum Beispiel zur Bewältigung der Arbeitslosigkeit in unserem Lande verschreibt, werden hingegen nicht angenommen. Und als der Ausstieg aus der Kernkraft beschlossen werden sollte, haben ein paar hundert Physiker einen offenen Brief veröffentlicht, um davor zu warnen, was dieser Beschluss für die Energieversorgung unseres Landes bedeutete. Sie wiesen darauf hin, dass es diese Angst vor der Kernenergie eigentlich nur in deutschsprachigen Ländern gebe. Gleichzeitig seien zurzeit 40 Kern-

kraftwerke in der Welt in Planung oder im Bau und die deutschen unter den bestehenden 400 Kernkraftwerken die sichersten. Auf diese Widersprüche haben sie hingewiesen, aber sie blieben ungehört. Ein drittes Beispiel ist die Stammzellendiskussion, die bei uns wesentlich breiter geführt wurde und wesentlich länger gedauert hat als fast überall sonst. Dabei hätte man die Frage nach dem Import von Stammzellen leicht auf einen Nenner bringen können: Die Alternative lautete letztlich „Stammzellen rein“ oder „Forschung raus“.

Der Leitgedanke der Klarheit soll helfen, den Sinn von Forschung offen zu legen. Es sollte viel öfter versucht werden, komplexe Dinge auf eine einzige Zeile einzudampfen, um den einfachen Leuten und der breiten Öffentlichkeit zu erklären, worum es geht. Immerhin muss auch dem Steuerzahler klar sein, warum er Forschung finanzieren soll: Forschung hat die Aufgabe, den Wohlstand und die Gesundheit der Menschheit auch in Zukunft zu sichern.

Freiheit – oder: Wissenschaft braucht Freiräume für Kreativität

Während meiner 17 Auslandsjahre bei IBM im schweizerischen Rüslikon bekamen vier IBM-Forscher in zwei aufeinander folgenden Jahren den Physik-Nobelpreis zuerkannt. Der Deutsche Gert Binnig und ein Schweizer wurden für das Rastertunnelmikroskop ausgezeichnet. Bednarz und Rohr, wiederum ein Deutscher und ein Schweizer, bekamen den Preis für die Entdeckung der Hochtemperatursupraleitung. Wie ist es eigentlich zu diesen Nobelpreisen gekommen? Die IBM hat rund 50 Forscher fünf Jahre lang machen lassen, was sie wollten. Man gab ihnen ein Labor und hat sie finanziell großzügig ausgestattet. Diesen „IBM-Fellows“ hat man kein konkretes Produkt abverlangt. Man hat ihnen die Freiheit gelassen zu tun, was sie wollten. 50 ausgezeichnete Forscher haben gezeigt, wozu sie fähig waren. IBM hat mit dem Rastertunnelmikroskop nichts verdient, und für Supraleitungen haben die Japaner später Legierungen gefunden, die bei wesentlich höheren Temperaturen funktionieren. Dennoch: Forschung braucht Freiheit. Diese Einsicht halte ich in der gegenwärtigen Diskussion über die Art und Weise, wie bei uns Forschung betrieben werden soll, für ganz wichtig. Nehmen wir den Begriff der Programmsteuerung: Man hat dabei den Eindruck, als müsse sich ein Minister oder eine Ministerin hinter ein Steuer setzen und die Forschung lenken. Sicher ist es ein natürlicher Reflex der Politiker, steuern zu wollen, und ihr gutes Recht, Prioritäten zu setzen. Aber man muss ihnen klar machen, dass Forscher eine Umgebung brauchen, die ihnen Freiheit lässt. Denn ohne Freiheit gibt es keine Kreativität.

Was für den einzelnen Forscher gilt, lässt sich auf Institutionen übertragen. In Deutschland gibt es vier große Forschungsgemeinschaften, von denen ei-

nige sehr zentralistisch geführt werden und einige eher föderalistisch organisiert sind. Zu Letzteren gehört sicherlich die Leibniz-Gemeinschaft. Wie nun in Deutschland die Stärke der Wirtschaft noch immer von den vielen kleinen und mittleren Unternehmen ausgeht, die flexibler reagieren können als große, so wird auch die Stärke der Forschungsinstitutionen davon abhängen, wie frei sie agieren können. Die Leibniz-Gemeinschaft mit ihren 79 Institutionen ist in ihrer Art und Weise, Forschung zu fördern und zu betreiben, vorbildlich, weil sie ihre Institute an einer relativ langen Leine führt. Als der ehemalige Bundespräsident Roman Herzog seine Rede am Berliner Gendarmenmarkt hielt, mündeten seine Ausführungen über Bildung in den Appell: „Entlasst das Bildungssystem in die Freiheit“.

Wettbewerb – oder: Guter Durchschnitt genügt nicht

Eigentlich liebt unsere Gesellschaft den Wettbewerb. Wenn Bayern München gegen irgendeine ausländische Mannschaft gewinnt, sind wir froh. Wenn wir im Medaillenspiegel von Salt Lake City vorn liegen, sind wir stolz, und wenn Michael Schuhmacher mit seinem Auto die Formel-1-Weltmeisterschaft nach Hause fährt, fallen sich die Leute in die Arme. Übrigens neidet ihm dann auch niemand sein Einkommen. Wir lieben den Wettbewerb übrigens auch in der Kultur. Wer den Othello singt, hat sich in Gesangswettbewerben qualifiziert. Wieso aber ist das System des Wettbewerbs aus dem Bildungssektor seit 1969 systematisch entfernt worden? Was in der PISA-Studie steht, wissen wir bereits dank TIMMS 1 bis 3. Und niemanden überrascht, dass die durchschnittliche Studiendauer 1970 noch zehn Semester betrug, während es heute schon 14,4 Semester sind. Das erforderliche Rezept heißt: mehr Wettbewerb.

Die streitbare und leicht missverständliche These lautet: Spitzenleistungen tragen mehr zum Wohl einer Gesellschaft bei als ein höherer Durchschnitt. Natürlich wäre es schön, wenn alle gebildet wären und gleich gut Mathematik und Physik beherrschten, und ebenso erfreulich wäre es, wenn alle Universitäten ein gleich hohes Niveau hätten. Nur: Sie haben es nicht. Entscheidend sind heute in der Wirtschaft die Durchbrüche, die Spitzenleistungen und die Spitzentechnik. Und am Wohl der Wirtschaft hängt mittelbar die Zukunft der gesamten Gesellschaft.

Deshalb braucht Deutschland ein Forschungs- und Bildungssystem, das Spitzenleistungen möglich macht und Spitzenleistungen honoriert. Es genügt nicht, guter Durchschnitt zu sein. Wenn konkurrierende Gesellschaften bei schwächerem Durchschnitt überall eine höhere Spitzenleistung erbringen, fällt Deutschland zurück. Daher sind Wettbewerbselemente in die Bildung einzubringen.

Das beginnt schon bei der Zulassung zum Studium. Wenn die Universitäten wieder in die Lage versetzt werden könnten, die Studenten selbst auszusuchen, entstünde eine phantastische Rückkoppelung zur Qualität der Schule und zum Engagement der Eltern. Diese würden dann nicht mehr beim Lehrer um eine Zwei für die Tochter betteln, sondern sagen: „Meine Tochter hat eine Zwei bekommen, aber wurde von der Uni Mannheim nicht aufgenommen. Was habt ihr *wirklich* mit ihr gemacht?“ Eingangsprüfungen würden die heute überlangen Studienzeiten an den deutschen Universitäten senken. Denn einer der Hauptgründe für lange Studien ist, dass es zu viele junge Leute gibt, die ein Studium probieren, scheitern und später ein anderes anfangen. Ihnen fehlt eine Eingangsprüfung, die Züge einer Karriereberatung trägt. Überall in der Welt gibt es solche Eingangsprüfungen, und je besser die Universität, desto härter ist diese Zugangsvoraussetzung.

Der Wettbewerb zwischen Universitäten braucht zusätzlich Studiengebühren, und es ist nicht einzusehen, warum in der bundesdeutschen Politik Studiengebühren aus sozialen Gründen verpönt sind. Studiengebühren sind sozial, wenn es genügend Stipendien gibt für Kinder bedürftiger Eltern. Ich kenne allerdings kein Studiengebührmodell, wo das nicht sichergestellt wäre. Es ist nicht einzusehen, warum 100 Prozent der Bevölkerung, also gerade die „kleinen Leute“, das Studium einer kommenden Elite finanzieren sollen, nämlich der 34 Prozent, die dann durch diese Investition, die alle erbracht haben, auch noch die besten Chancen auf einen Arbeitsplatz und ein hohes Einkommen haben. Deshalb hat Tony Blair die Studiengebühren in Großbritannien mit der Begründung eingeführt, ihre Abwesenheit sei unsozial.

Die Zahl deutscher Studenten im Ausland war noch nie so hoch wie heute. Allein an der London School of Economics sind es 500. Studiengebühren sind anscheinend kein Hindernis. Und ausländische Studenten kommen nicht mehr nach Deutschland, obwohl es nichts kostet. Eine ähnliche Tendenz ist bei den Wissenschaftlern zu verzeichnen: Die Zahl deutscher Wissenschaftler im Ausland hat eine Rekordhöhe erreicht, und die Hindernisse für ausländische Wissenschaftler, in Deutschland zu arbeiten, werden nur gegen Widerstand nicht zuletzt der Stammtische abgebaut.

Nachhaltigkeit – oder: Bildungsausgaben sind eine sinnvolle Zukunftsinvestition

Die deutsche Gesellschaft tut sehr viel für den Umweltschutz, und die Anstöße dazu haben wir den Grünen zu verdanken. Heute ist Nachhaltigkeit im Umweltschutz Teil eines jeden Parteiprogramms. Der jährliche Umweltbericht

bestätigt, dass wir heute einen klareren Bodensee und eine sauberere Isar und trotz des Orkans „Lothar“ mehr Wälder haben als vor 30 Jahren. Wir sind „Umweltweltmeister“. Aber wieso gilt das Prinzip der Nachhaltigkeit in der deutschen Gesellschaft eigentlich nur im Umweltschutz?

Wer die Entwicklung des Bundeshaushaltes der vergangenen 30 Jahre verfolgt, wird feststellen, dass es Jahr für Jahr, ohne Unterbrechung, mehr Ausgaben für Zinsen gab. Das hat übrigens mit der Wiedervereinigung fast nichts zu tun; die Aussage gilt auch ohne die Effekte der Wiedervereinigung. Die Politik hat den Wählern zu Lasten unserer Kinder Geschenke gemacht. Das ist nicht nachhaltig. Und wenn die Neuverschuldung sinkt, wird dies schon als Erfolg verbucht. Dabei bedeutet es nicht weniger, als dass immer noch zusätzliche Schulden gemacht werden.

Auch die Sozialversicherungssysteme wurden von der heutigen Generation leergeräubert. Die Politik hat uns das empfohlen. Zugleich gehen Jahr für Jahr die Ausgaben für Investitionen zurück, auch solche für Bildungsinstitutionen, und das ist ebenfalls nicht nachhaltig. Nur wenn wir erklären können, dass Ausgaben für Forschung und Entwicklung gut für unsere Kinder sind, werden wir eine Chance haben, dass man sie tatsächlich erhöht.

Wahrheit – Klarheit – Freiheit – Wettbewerb – Nachhaltigkeit

Nehmen wir alle fünf Thesen zusammen, so ergibt sich eine klare Diagnose: Der Stellenwert von Wissenschaft und Forschung ist in der heutigen Gesellschaft zu niedrig, weil die Prioritäten falsch gesetzt sind. Die Therapie lautet: Die Wissenschaft muss mehr Geld erhalten und den einzelnen Forschern müssen mehr Freiräume gewährt werden. Dann sind Wissenschaft und Forschung in die Lage versetzt, ihre Ergebnisse wirksam in die Öffentlichkeit zu kommunizieren und die nötigen Spitzenleistungen zu bringen. Angesichts leerer Kassen freilich bedeutet die Erhöhung des Wissenschaftsbudgets massive Einsparungen an anderer Stelle. Die hierfür nötige Prioritätensetzung ist nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit vorzunehmen.

Analysen

Bildung durch Nutzen stiftende Wissenschaftskommunikation

„Bildung“ und „Branding“

Entsteht Bildung durch Wissenschaft? Über die Ziele der Wissenschaftskommunikation gibt es innerhalb der Wissenschaft höchst unterschiedliche Vorstellungen. Wissenschaftler selbst stehen dem Bildungsgedanken traditionell sehr nahe. Dies drückt sich beispielsweise in der gern benutzten Formel von der „Einheit von Forschung und Lehre“ aus. Dabei meinen sie mit „Lehre“ nicht nur die Ausbildung von Studenten. In mehreren Befragungen wurde Wissenschaftlern die Aussage vorgelegt „Wissenschaftsberichterstattung ist Lehre im weiteren Sinne“. Auf einer Skala von 1 („stimme nicht zu“) bis 6 („stimme zu“) ergaben sich für diese Aussage Mittelwerte zwischen 4,1 und 4,5. Das heißt, die befragten Wissenschaftler stimmten dieser Aussage mehrheitlich klar zu (vgl. Krüger 1987, Peters/Krüger 1985, Strömer 1999).

Die professionelle PR von Wissenschaftsorganisationen ist dagegen primär an effizienter Interessenvertretung für die Wissenschaft und allenfalls in zweiter Linie an dem Ziel „Bildung der Bevölkerung“ orientiert (vgl. Peters 1984). Kürzlich wurde von einem PR-Mitarbeiter einer namhaften europäischen Wissenschaftsorganisation in diesem Zusammenhang sogar der aus dem Marketing stammende Begriff „Branding“ benutzt: Ziel der Kommunikation mit der Bevölkerung sei nicht Wissensvermittlung, sondern die Etablierung des Namens der betreffenden Wissenschaftseinrichtung als Marke („brand“) mit einem positiven Image.

Nun ist „Branding“ das Gegenteil von Bildung. Während Bildung ermöglicht, hinter die Fassade zu sehen, den Dingen auf den Grund zu gehen und sich ein begründetes eigenes Urteil zu bilden, hat Branding das Ziel, eine Marke zum kulturellen Symbol zu stilisieren, das losgelöst vom dahinter stehenden Objekt – Produkt oder Hersteller – ein Eigenleben besitzt und die positive Bewertung dieses Objekts manipulativ bereits vorweg nimmt. Der Kunde oder Bürger soll sich bei seinen Entscheidungen nicht mehr an den Eigenschaften des realen Objekts, sondern an einer durch Werbung und PR geschaffenen symbolischen „Aura“ orientieren. Die Erfahrungen professioneller PR-Manager von Wis-

senschaftsorganisationen sind in den folgenden, durchaus ernst zu nehmenden Ansichten kondensiert:

1. Wissenschaft konkurriert mit anderen Anspruchsgruppen um gesellschaftliche Ressourcen. Interessenvertretung ist nötig und legitim. Ein positives öffentliches Image kann bei der Durchsetzung der eigenen Ansprüche helfen.
2. In vielen Wissenschaftsgebieten ist die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens an Nichtwissenschaftler enorm schwierig, wenn nicht gar unmöglich.
3. Ein hoher Wissensstand der Bevölkerung über Wissenschaft garantiert kein positives Image der Wissenschaft – Wissensvermittlung und Imagebildung sind zweierlei.

Insofern ist nachvollziehbar, warum professionelle Wissenschafts-PR andere Schwerpunkte als Wissensvermittlung oder gar „Bildung“ setzt.

Wissenschaftskommunikation in der Mediengesellschaft

Ein zweites Problem für die Vermittlung von Wissenschaft als „Bildung“ sind die Bedingungen der Mediengesellschaft. Wenngleich „Public Understanding of Science“-Initiativen international sehr stark auf den direkten Kontakt zwischen Wissenschaftlern und Nichtwissenschaftlern setzen, werden rein quantitativ betrachtet die bei weitem häufigsten Gelegenheiten der kognitiven Beschäftigung mit Wissenschaft (außerhalb der Schulen) von der Medienberichterstattung geschaffen. Und daran wird sich schon aus reinen Kapazitätsgründen nichts ändern. Eine einfache Rechnung macht dies deutlich: Würde jeder öffentlich finanzierte deutsche Wissenschaftler pro Arbeitstag eine Stunde für den direkten Dialog mit Bürgern aufwenden, so entfielen rechnerisch auf jeden Bundesbürger 21 Minuten Gesprächszeit pro Jahr. Eine solche Dialog-Kampagne kostete im Übrigen – wenn man die Arbeitszeit der Wissenschaftler rechnet – rund 850 Millionen Euro pro Jahr.¹ Das Deutsche Museum in München mit seinen jährlich rund 1,4 Millionen Besuchern bewirkt über die gesamte Bevölkerung gemittelt eine Beschäftigung mit Wissenschaft und Technik von drei Minuten pro Jahr und benötigt dafür einen Etat von rund 27 Millionen Euro (vgl. Deutsches Museum 2001, S. 126. 134).²

Allein auf die Wissenschaftssendung „Quarks & Co“ (WDR-Fernsehen) entfällt aber ein mittlerer Zeitanteil von etwa 27 Minuten pro Bundesbürger und Jahr; auf die tägliche Wissenschaftssendung Galileo (PRO 7) ein Zeitanteil von etwa 150 Minuten.³ Kumuliert kommen die vielen Wissenschaftssendungen in Fernsehen und Hörfunk, populärwissenschaftlichen Zeitschriften, Wissenschafts-

seiten in den Zeitungen und entsprechenden Beiträgen in Magazinen auf etliche Stunden Rezeptionszeit pro Bürger und Jahr. Wenn wir konservativ annehmen, dass nur ein Prozent der konsumierten Medieninhalte einen Wissenschaftsbezug aufweist, dann bedeutete das – bei einer mittleren Mediennutzungszeit von 8,4 Stunden pro Tag⁴ – eine von den Medien angeregte kognitive Beschäftigung mit Wissenschaft von durchschnittlich 30 Stunden pro Jahr.

Der Vergleich der Zeiteile direkter und medienvermittelter Wissenschaftskommunikation darf nicht als Argument gegen die vielen Ansätze direkter Kommunikation mit Bürgern missverstanden werden. Es gibt eine Reihe guter Gründe für den direkten Dialog mit interessierten Nichtwissenschaftlern, auch wenn man damit die „breite Bevölkerung“ nicht erreicht:

- Wissenschaftler erhalten ein wichtiges Feedback, das sie über ihre Wahrnehmung durch Öffentlichkeit und Gesellschaft informiert.
- Die direkte Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und Nichtwissenschaftlern hinterlässt vermutlich einen nachhaltigeren Eindruck als gleich lange medial vermittelte Beschäftigung mit Wissenschaft.
- Der erhöhte Informations- und Kommunikationsbedarf bestimmter Teillöffentlichkeiten (z. B. Amateurforscher, Kranke, Wissenschaftsskeptiker) kann besser befriedigt werden.
- Bestimmte für die Wissenschaft wichtige Zielgruppen können besonders nachhaltig angesprochen werden, etwa Schülerinnen und Schüler zur Nachwuchsrekrutierung.
- Dialoge lassen sich mit „Repräsentanten“ der Öffentlichkeit führen wie in den „Planungszellen“ und „Konsensus-Konferenzen“ (vgl. Dienel 2002; Joss/Durant 1995).
- Auch direkte Formen der Kommunikation können eine Wirkung über den Kreis der direkt involvierten Gesprächsteilnehmer hinaus entfalten, wenn sie Anlässe für Medienberichterstattung sind.

Aus den genannten Gründen ist es wichtig, die verschiedenen Möglichkeiten direkter Kommunikation mit der Bevölkerung zu pflegen und auszubauen. *Die Standard-Kommunikationssituation in der Mediengesellschaft ist und bleibt aber, dass Wissenschaft und Wissenschaftler der Bevölkerung in den Medien begegnen.* Das bedeutet, dass wissenschaftliches Wissen (nach dem Schulabschluss) vor allem über die Medien verbreitet wird und dass sich das öffentliche Image der Wissenschaft primär durch die Rezeption der Medienberichterstattung entwickelt. Für die Wissenschaft und für die Bevölkerung ist es daher enorm wichtig, dass Wissenschaft und Wissenschaftler in den Medien präsent sind und dass sie diese Kommunikationsarena ernst nehmen.

Nun agieren Medien nach eigenen Regeln, die sich aus der Medienökonomie, den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen, den Medienroutinen und den Erwartungen des Publikums ergeben. Das bedeutet, dass die auf Öffentlichkeit angewiesenen Kommunikatoren – Politik, Wirtschaft, Wissenschaft – die Kommunikationsarena „öffentliche Kommunikation“ nicht kontrollieren können. Vielmehr müssen sie versuchen, die eigenen Botschaften unter Berücksichtigung der medialen Konstruktionsregeln in die öffentliche Kommunikation „einzuspeisen“.

Die erste Pflicht des Journalismus ist es, Aufmerksamkeit für einen Beitrag zu gewinnen. Journalisten müssen ihre Leser, Zuhörer oder Zuschauer animieren, mit dem Lesen eines Artikels zu beginnen oder eine Sendung einzuschalten. Und dann müssen sie sie davon abhalten, das Lesen des Artikels abbrechen oder während einer laufenden Sendung umzuschalten. Natürlich variiert die konkrete journalistische Umsetzung dieses Zwangs zur Aufmerksamkeitserregung erheblich zwischen verschiedenen Sendern, Sendungen, Zeitungen und Zeitschriften – je nach Leserschaft und journalistischem Programm. Art und Subtilität der aufmerksamkeitslenkenden Signale sind daher verschieden. Nur, dass die Medien ein Publikum gegen Konkurrenz gewinnen und daher auf die Erwartungen des Publikums eingehen müssen, gilt für alle kommerziellen Medien – von „Bild“ bis „Bild der Wissenschaft“.

Die Arbeitsweise des Mediensystems hat zwei typische Konsequenzen für die Wissensvermittlung über Medien: die Zerlegung von Inhalten in kurze Sinneinheiten und die Mischung von Informationen mit aufmerksamkeitssteigernden Elementen („Infotainment“). Die Dauer von Fernseh- oder Rundfunkbeiträgen selbst in Wissenschaftsmagazinen liegt meist unter zehn Minuten, in aktuellen Programmen gar 90 Sekunden und darunter. Konsequenz: Was nicht in wenigen Minuten einem durchschnittlichen Fernsehzuschauer zu vermitteln ist, ist für das Fernsehen kein Thema. Oder anders: Auch komplexe Themen müssen die Fernsehleute zu einer „Story“ verarbeiten, die in ein paar Minuten erzählt werden kann.

Die Mischung von informativen und Aufmerksamkeit erregenden Elementen ist auf der einen Seite eine gute Sache: Auf diese Weise werden Zuschauer, Zuhörer und Leser für wissenschaftliche Themen gewonnen, die sich sonst dafür nicht interessieren würden. Fatalerweise lenken diese aufmerksamkeitssteigernden Elemente dann aber den Mediennutzer von den „eigentlichen“ Inhalten ab und behindern deren kognitive Verarbeitung. Das gilt vor allem dann, wenn diese aufmerksamkeitssteigernden Mittel in keinem direkten Zusammenhang mit den Inhalten stehen.

Nutzen stiftende Wissenschaftskommunikation

Eine Reihe von Gründen verhindert also, dass Wissenschaftskommunikation vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung wissenschaftlicher „Bildung“ betrieben wird:

- die faktischen Ziele der Wissenschafts-PR, die auf Imagebildung statt auf Bevölkerungsbildung setzt und erkennt, dass beides nicht unbedingt miteinander einher geht,
- die nicht zu unterschätzende Schwierigkeit der Vermittlung wissenschaftlichen Wissens an Nichtwissenschaftler in einer „Wissensgesellschaft“ mit ausdifferenzierten Wissensbeständen, die von Forschern produziert und von Experten angewandt werden,
- die Kommunikationsbedingungen der „Mediengesellschaft“, in denen die Medien zwar die rasche und rationelle Verbreitung von Botschaften an ein großes Publikum ermöglichen, zu diesem Zweck jedoch eine Aufmerksamkeit erzeugende Dramaturgie einsetzen und eine drastische Komplexitätsreduktion vornehmen.

Trotzdem haben Wissenschaftler der Öffentlichkeit mehr zu bieten als eine Kommunikation, die auf die Erzeugung eines positiven Images mit den Mitteln des kommerziellen Marketings abzielt. Was könnte denn im Kontext der Wissenschaftskommunikation sinnvoll als „Bildung“ bezeichnet werden? Ich plädiere dafür, darunter nicht nur die möglichst unverfälschte Teilhabe an zweckfreien wissenschaftlichen Ergebnissen zu verstehen, sondern vor allem auch die Fähigkeit des Publikums, einen persönlichen Nutzen aus der Wissenschaft zu ziehen. Daraus folgt die Forderung nach einer „nutzenstiftenden Wissenschaftskommunikation“. Das heißt, *Wissenschaftskommunikation sollte nicht nur werbend auf den Nutzen der Wissenschaft verweisen („tue Gutes und rede darüber“), sondern selbst einen Nutzen für den Adressaten schaffen.*

Der Begriff „Nutzen“ ist dabei sehr weit zu fassen. Er umfasst sowohl die *Befriedigung intellektueller und ästhetischer Bedürfnisse* (Neugier befriedigen, faszinieren, unterhalten und „belehren“) als auch die *Befriedigung praktischer Bedürfnisse* (beraten, warnen und beruhigen). Letzteres ist die Domäne „wissenschaftlicher Experten“ und erfordert über die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens hinaus die Anwendung dieses Wissens zur Problemlösung in konkreten Fällen (vgl. Peters 2002).

Was ein „Nutzen“ für den Adressaten ist und wie Kommunikation diesen schaffen kann, hängt erheblich vom jeweiligen Kommunikationskontext und

der Zielgruppe ab. Ich unterscheide fünf zentrale Kontexte, die in der Praxis natürlich in Mischformen auftreten:

1. *Popularisierung von Forschung*: Hier handelt es sich im Kern um den Versuch, Laien an wissenschaftlichen Erkenntnissen teilhaben zu lassen. Die Perspektive ist wissenschaftsorientiert. Das Publikum dieser Art der Wissenschaftskommunikation ist durch ein hohes Interesse an Wissenschaft gekennzeichnet. Der Nutzen besteht im Erleben von Staunen und Faszination.
2. *Wissenschaftliche Erklärung der Welt*: Hier wird Wissenschaft genutzt, um dem Publikum beobachtbare Erscheinungen oder Geräte zu erklären, z. B. warum der Himmel blau ist, warum ein Komet einen Schweif hat oder wie eine DVD funktioniert. Diese Form der Wissenschaftskommunikation nützt dem Adressaten, indem sie ihm hilft, seine natürliche, technische und soziale Umwelt besser zu verstehen und sich darin vernünftig zu verhalten.
3. *„Aufklärung“ der Öffentlichkeit*: Hier steht im Mittelpunkt ein Problem, dessen Lösung (auch) individuelles Handeln verlangt, beispielsweise Rauchen, Verbreitung von Aids, Rückenschmerzen, Anlegen des Sicherheitsgurtes beim Fahren oder der Gebrauch toxischer Substanzen in Haus und Garten. Die Wissenschaftskommunikation dient hier der Beratung des Publikums. Der Wissenschaftler tritt dabei als „Experte“ und nicht als Forscher in Erscheinung. Der Nutzen für den Adressaten ist Unterstützung bei der Lösung „seines“ praktischen Problems.
4. *Öffentliche Politikberatung*: Der Fokus liegt auf Problemen, die der gesellschaftlich-politischen Behandlung bedürfen, beispielsweise die Regulation von Risiken. Die Wissenschaftskommunikation richtet sich an die politische Öffentlichkeit – sowohl an Entscheidungsträger als auch an alle Staatsbürger. Der Nutzen für die Adressaten liegt in der Ausbildung eines vertieften Problemverständnisses, das zur Verbesserung der Meinungsbildung und zur politischen Lösung beiträgt.
5. *Wissenschaftlich-technische Kontroversen*: Die Wissenschaft ist hier involviert in politische Kontroversen mit Wissenschaftsbezug – entweder als Problemverursacher (riskante Technologien, Tierversuche, Embryonenforschung, Klonen) oder als Analytiker und potenzieller Problemlöser. Erforderlich ist eine Form der Wissenschaftskommunikation, die den Einbezug von Bürgern in den Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozess stärkt und davon absieht, den politischen Konflikt durch wissenschaftliche „Autorität“ entscheiden zu wollen. Eine solche Wissenschaftskommunikation nützt den Bürgern, indem sie kontroverse wissenschaftlich-technische Sachverhalte einer qualifizierten demokratischen Debatte zugänglich macht.

Auch wenn große Teile der Bevölkerung große Teile der Wissenschaft nicht nachvollziehen können (und wollen), ist eine sinnvolle und für die Bevölkerung Nutzen bringende Wissenschaftskommunikation möglich. *Wissenschaft als Bildung* im engeren Sinne ist vielleicht nur für einen kleinen Teil der Bevölkerung von Bedeutung, *Wissenschaft als Expertise* aber für jeden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer vielfältigen Wissenschaftskommunikation, die je nach Kontext und Zielgruppe unterschiedlich sein muss.

Eine Wissenschaftskommunikation, die Nutzen für die Kommunikationspartner schafft, ist der Ausweg aus dem Gegensatz zwischen interessengeleiteter Imagebildung und der an Bildungsidealen orientierten Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Die beste Werbung für Wissenschaft ist ihr Nutzen für Individuum und Gesellschaft. Wissenschaftskommunikation kann dazu beitragen, diesen Nutzen zu vergrößern.

Anmerkungen

- 1 Diese Abschätzungen beruhen auf folgenden Annahmen: 105.000 öffentlich finanzierte Wissenschaftler in Deutschland (in 1999, vgl. BMBF 2002, S. 231), 230 Arbeitstage, Gehaltskosten von 35 Euro pro Stunde.
- 2 Unterstellt wurde eine durchschnittliche Besuchsdauer von 2,5 Stunden.
- 3 Es handelt sich um grobe Abschätzungen, die unter folgenden Annahmen berechnet wurden: Quarks & Co: 26 Sendungen pro Jahr, 1,6 Mio Zuschauer, 45 Minuten Dauer je Sendung; Galileo: 240 Sendungen pro Jahr, 1,8 Mio. Zuschauer, 25 Minuten Dauer je Sendung. Die Zahl der Zuschauer wurde telefonisch von den Redaktionen erfragt; vermutlich überschätzen die genannten Angaben die durchschnittliche Sehbeteiligung etwas.
- 4 Quelle: ARD/ZDF-Langzeitstudie Massenkommunikation 2001. Zitiert nach van Eimeren/Ridder 2001, S. 547.

Literatur

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2002): Faktenbericht Forschung 2002. Bonn = http://www.bmbf.de/pub/faktenbericht_forschung_2002.pdf

Dienel, Peter C. (2002): Die Planungszelle. Der Bürger als Chance. 5. Aufl. Opladen

Deutsches Museum München (2001): Jahresbericht 2001. München = <http://www.deutschesmuseum.de/wir/jab/jab2001.pdf>

Joss, Simon/Durant, John (Hrsg.) (1995): Public participation in science: The role of consensus conferences in Europe. London

Krüger, Jens (1987): Wissenschaftsberichterstattung in aktuellen Massenmedien aus der Sicht der Wissenschaftler. In: Flöhl, Rainer/Fricke, Jürgen (Hrsg.), Moral und Verantwortung in der Wissenschaftsvermittlung. Die Aufgaben von Wissenschaftler und Journalist. Mainz, S. 39-51

Peters, Hans Peter (1984): Entstehung, Verarbeitung und Verbreitung von Wissenschaftsnachrichten am Beispiel von 20 Forschungseinrichtungen. Jül-1940, Jülich: Kernforschungsanlage, S. 89-95

Peters, Hans Peter (2002): Wissenschaftler als „öffentliche Experten“. In: Zeitschrift für Erwachsenenbildung, H. 2, S. 25-28

Peters, Hans Peter/Krüger, Jens (1985): Der Transfer wissenschaftlichen Wissens in die Öffentlichkeit aus der Sicht von Wissenschaftlern (Jül-Spez-323). Jülich: Kernforschungsanlage

Strömer, Arnold-Friedrich (1999): Wissenschaftler und ihre Ansichten über Journalismus. Umfragen 1984 und 1997. Unveröffentlichte Magisterarbeit. Institut für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft, FU Berlin = <http://www.kommwiss.fu-berlin.de/~wissjour>

van Eimeren, Birgit/Ridder, Christa-Maria (2001): Trends in der Nutzung und Bewertung der Medien 1970 bis 2000. In: Media Perspektiven, H. 11, S. 538-553

The *Culture scientifique et technique* in France

Why do we speak in France not of Public Understanding of Science (PUS) but of *Culture Scientifique, Technique et Industrielle* (CST)? What are the implications of such a concept and which meanings of PUS are carried by the definitions of CST? With these questions as a starting point, we will present in this paper some French specificities and link them to their historical roots and the political paradigms that support them. Then we will move to the present context by addressing a key issue: „How are public controversies related to scientific and technological choices affecting CST initiatives?“

„Vulgarisation“

In France, the attempt at making science accessible started in the 17th and 18th centuries, with the huge undertaking of creating encyclopaedias within which science and mechanical arts occupied an important place. Popular education movements appeared in the 19th century together with the institutionalisation and the specialisation of science. They would be reinforced by the growth of positivism. Although this long history includes some discontinuities, during this period the idea of science was hardly ever questioned and was continuously associated with social progress. Hence, the social usefulness of science appeared as a sufficient argument to promote its development. Debates on the benefits and risks of scientific applications did not appear before the end of WWII. With the use of nuclear weapons, criticism of science started to develop gradually.

In what follows, we will focus on some elements of the recent history of what is called in France „vulgarisation“, a word that reveals the existence of a strong boundary between science and the public (the *vulgus pecus*). We will show that one cannot dissociate the „present“ idea of public understanding of science from the social and political context.

The first element is the 1968 student uprising. This revolt led to a reform of the universities that reduced the power of mandarins and induced a growth in the student population. At this time, a group of young scientists (who were labelled „scientifiques contestataires“ or the „anti-establishment scientists“)

questioned not only the functioning of research and academic institutions¹ but also the existing hierarchies within them, such as the division of labour between scientists and lab workers and the exclusion of women from higher status. This movement, which would be reinforced by the growth of environmentalism, was struggling to make scientists and engineers responsible for the social, cultural and environmental consequences of their research (cf. Levy-Leblond/Jaubert 1973). However, only the possible threats linked to scientific developments (i.e. scientism, but also potential risks related to nuclear research and genetics) were discussed, not the very core of scientific activities. Nonetheless, while some participants of this movement launched the first critical studies on science popularisation in France, others inspired today's initiatives to promote what would be called the *Culture Scientifique, Technique et Industrielle*.

A new era started a few months after the victory of the socialists in the national election of 1981. The main goals were to „get out of the crisis“(J.-P. Chevènement, Minister of Research and Technology, cf. Chevènement 1982, p. 58), thanks to science and technology, and to put French science „at the forefront of international competition“ (F. Mitterand)². A large Ministry of Research and Technology was created that would give a new impulse to French research and technology. It was also necessary to make the whole population conscious of this and the results of these efforts. In order to do so, the new government promoted actions that would thereafter leave their imprint on most CST activities of the 1980s and 1990s. It organised Forums (*Assises*) at the local and national level³, which led local actors to confront each other and defined the trends for CST initiatives. In addition, two laws were voted in 1982 and 1984 that charged scientists and academics with a new assignment: „to diffuse CST towards the whole population, particularly towards young people“⁴. For the first time, one can talk about a governmental policy towards CST.

This intentional policy of „putting science into culture“ (*mettre la science en culture*) had many consequences. First of all, it allowed the growth of a unique philosophy: to be a part of culture, where science and technology should be uncritically accepted and so become tools which permit one to find references in a changing world. In this context other options vanished. That was the case of the Science Shops. Conceived as negotiation spaces, these structures provided counter-expertises that would challenge industries' and institutions' expertises and help people to defend themselves against risks related to scientific, technological and industrial developments. These sort of initiatives were rapidly replaced by rather uncritical structures: the *Cité des sciences et de l'industrie de la Villette* and the *Centres de Culture Scientifique, Technique et Industrielle*, which were the very products of this policy and had quite different functions.

The *Cité des sciences* (opened to the public in 1986) was designed to be the showcase of one French ambition: to become a leader in scientific, technological and related industrial developments. Its architecture reflects the attempt to make it a renowned national – or even international – site. That was not the case of the network of the *Centres de Culture Scientifique* which were conceived as places where science and technology would be diffused to the public at a local level, through exhibitions, discussions and experiments (especially intended for children). Because they had to compete with the huge enterprise of the *Cité des Sciences* – called the „biggest CST centre of the world“⁴⁵ – the local *Centres de Culture Scientifique* could play only a secondary role. Hence, a paradox: Although the socialist government aimed at making CST actions accessible in the provinces – through the *Centres de Culture Scientifiques* and later through the science weeks – the modern „concept“ of CST embodied by the *Cité des Sciences* had been built and inaugurated in Paris. Since that time, it started to be considered as the exemplar for developing CST, and as the model of other centres in the provinces. Hence, CST actions reflect well the force of French centralism in full swing.

The Meaning of „Culture scientifique et technique“

The present meanings of CST are derived from this recent history. We will pick up three of them.

- One meaning of CST is that science should be part of the general culture. The idea of „putting science into culture“ goes further in stating that science should not be considered as just one particular element of culture but should be seen in all its contexts. The paradigm behind this is that science is not an isolated activity but participates in social developments, and, consequently the public should know more about science. In this context, CST means making scientific knowledge more democratic, because democracy – ideally – embodies the idea of sharing scientific knowledge. However, one may wonder what this rhetorical construct really means, since it remains like a black box in most institutional discourses.
- A second meaning of CST is to put science at the same level as artistic activities. In that sense, scientists are considered as artists producing marvellous knowledge and artefacts, which can be admired as such. Although this approach may help to make people interested in science, it can in turn glorify scientists and scientific achievements. To some extent, it neglects the context by which scientific knowledge is produced, as in the case of the newly established *Musée des Arts et Métiers* in Paris.

- In the third meaning, science should occupy a particular place in culture because of its practical usefulness. Hence, it is considered as superior to art. This can be illustrated by the fact that science occupies a central position in training in schools while an introduction to painting or music is mostly considered as secondary.

Let us insist on the fact that these meanings are embedded into several rather unquestioned political assumptions.

- The development of society should follow the lines of scientific and technological „progress“.
- It is assumed that the diffusion of scientific knowledge is crucial as it will permit to oppose the growth of obscurantism (in the French context one can observe that obscurantism is mainly equated with ignorance of the „scientific realities“).
- Scientific and technological innovations are considered as the best answers to public controversies, and even sometimes to social crises.

CST today

A critical debate on science and technology has surfaced during the 1990s. Several scandals (such as the contaminated blood scandal in the late 1980s or, more recently, the mad-cow disease issue) and pressure coming from the public (such as AIDS activists aiming to make patients participate in decisions related to clinical trials) attest that a reflexive democracy is progressively taking root in France.⁶ The equation „scientific progress = progress of human condition“ is also being questioned in the public arena. In the context of public controversies, other types of knowledge counterbalance the knowledge of experts. As a consequence, the debates over scientific and technological developments are no longer restricted to scientific issues, they include a political dimension too. Hence, actors have to affirm their particular representation of CST and of the public. As a consequence, two antagonistic models (and intervening forms) of communicating science tend to impose themselves in the public space.

On one side, we can observe a reformulation of the deficit model. Politicians have measured the weight of the pressure coming from society and have transformed their CST policies accordingly. At the rhetorical level, they no longer address the „general public“ but the „citizen“. This rhetoric bears witness of a political willingness to recapture the issue and to secure the place of science in society. In addition, different institutions tend to reaffirm their legitimacy. For instance, CST has become a priority in the spectrum of actions initiated by the Ministry of Research. Also, by extending CST to many spaces (such as museums

or the Science Weeks), the institutions and some industries are attempting to restore confidence in the public: They assert their transparency and integrity and also the independence of science (mainly with regard to economics).

The dominant representation of the public present in this first model could be roughly described as „the scientifically ignorant“. In this context, science is perceived as neutral and objective and should constitute the common ground to educate the public and create an atmosphere for democratic debate. Is it necessary to insist on the fact that this approach leads to a paradox since the very core of the debate in such controversies is science itself and its applications. For instance, a first (and the last) citizens' conference was organised on *Genetically Modified Organismus (GMO)* in 1998. The concept, originally borrowed from the Nordic countries, was been largely adapted to the prevalent policy. The underlying aim of this conference was mostly to convince the public of the central role that science should play in such controversies. Hence, if „citizens“ were to be authorised to express their point of view during the conference, they should acquire the basic scientific knowledge first, and base their argument on it, even if the issues could not be addressed by science alone.

On the other side, critics are forcing open the doors of the institutional spaces to get their points of view admitted by these institutions. These spaces are colonised by NGOs involved in environmental issues, some trade-unions like the *Confédération Paysanne*, but also local and national associations such as the consumer associations. In that context, official institutional science is denounced as „impure“ as it integrates economical and political interests. Furthermore, science is seen as equal to other forms of knowledge, so that its status as an ultimate resource is negated.

	adapted deficit model	„participative“/critical model
representation of science	neutral and objective	corrupted, mixed up with societal, economical and political interests
representation of progress in science and technology	beneficial to society / to everyone	the benefice has to be discussed
representation of science and technology in the media	too much noise – the correct information is hardly present	media as a space of negotiation
role of science in society	ultimate resource, difficult to criticize	solid knowledge which however has to be related to other sources of reference
representation of the public	ignorant of science, curious and admiring; irrational	adult and responsible citizens; want to participate in societal choices
Why should people understand science?	to be reassured	to make choices

Abb.: CST in controversial models

Along with this, new spaces have appeared that permit scientists and citizens to confront each other, such as some of the Science Cafés (*Cafés des Sciences*). It is interesting to note that these Science Cafés were in some cases established by citizens or by scientists who perceive themselves as citizens.

What is the representation of the public in this second model? People are considered as adult citizens, active participants in societal choices involving scientific and technological developments. Hence, all the information being dif-fused should help them to critically approach new scientific and technological developments as well as their consequences in society. What is at stake is not to restore confidence but to give the debate its true dimensions, scientific *and* political. However, faced with this optimistic model, one may wonder if all parts of the public really wish to participate in the decision-making processes.

Anmerkungen

- 1 In France, there is a clear partition between national research centres (CNRS, INSERM, INRA) and academic institutions such as the Universities, Engineers schools and the Grandes Ecoles.
- 2 F. Mitterrand, discourse, April 22th 1981. This discourse that was given a few days before the national election would thereafter be used as a guiding line by the new government.
- 3 In a first step, 31 forums were organised in regions from October 2nd up to November 21st. The conclusions of these forums were addressed during the national conference „Recherche et Technologie“, held on 13-16 January 1982.
- 4 Quoted from „Loi d’orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France“, Loi 1982-610 of July 15th 1982, article 24. Cf. also, „Loi n° 84-52 of January 26th 1984 sur l’enseignement supérieur“.
- 5 As it is claimed in *Lettre d’information du Ministère de la Recherche et de la Technologie*, n° 74, April 1991, p. 12.
- 6 For an English introduction to the concept of reflexive modernity, see Beck 1996b (in German: Beck 1993, Beck 1996a).

Literatur

Beck, Ulrich (1993): *Die Erfindung des Politischen. Zu einer Theorie reflexiver Modernisierung* (4. Aufl.), Frankfurt

Beck, Ulrich (1996a): *Das Zeitalter der Nebenfolgen und die Politisierung der Moderne*. In: Beck, U./Giddens, A./Lash, S., *Reflexive Modernisierung – eine Kontroverse*, Frankfurt/M., S. 19-112

Beck, Ulrich (1996b): *Risk Society and the Provident State*, in: Lash, S. u. a., *Risk, Environment & Modernity, Towards a New Ecology*, London, S. 27-43.

Levy-Leblond, J.-M./Jaubert, A. (1973) (Hrsg.): *(Auto)critique de la science*, Paris

Chevènement, J.-P. (1982): *Opening discourse*. In: N.N. (Hrsg.): *Colloque „Recherche et Technologie“*, actes du colloque, Paris, S. 55-58.

Wissenschaft und Bildung als Diskurs

Wir leben in einer Zeit der explosionsartigen Vermehrung des Wissens. Fast neunzig Prozent unserer wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse wurden im 20. Jahrhundert produziert, davon mehr als zwei Drittel nach dem Zweiten Weltkrieg. Dies hat die Wissenschaftssoziologie herausgefunden, eine Metadisziplin, die sich mit Funktion, Struktur und Entwicklung des gesellschaftlichen Teilbereichs „Wissenschaft“ beschäftigt.

Als Bildungswissenschaftler stellt man bei solchen Daten sogleich einige Fragen: Um welche Art von Wissen geht es überhaupt? Was bedeutet es im Leben der Menschen, ist es dort von Nutzen? Wie kann man es sich aneignen, wie kann man es behalten? Und als „kritischer“ Bildungswissenschaftler stellt man die Frage: Wer hat dieses Wissen mit welchen Interessen erzeugt? In welchen Kontexten wird es verwendet, welchen Interessen nutzbar gemacht? Wie nachhaltig ist es? Und: In welchem Verhältnis steht es zu moralischen und ethischen Prinzipien?

Die Antwort auf diese Fragen hat eine statische und eine prozessuale Komponente. Statisch ist die beschreibende und analysierende Antwort, welche die Situation klärt und den Zustand charakterisiert. Prozessual ist es, wenn über die Wege nachgedacht wird, auf denen Wissen in gesellschaftliche Kontexte eingebaut und damit legitimiert wird. Bildung ist insbesondere verbunden mit der prozessualen Komponente, mit der Frage, wie Wissen als immer wichtiger werdender „Rohstoff“ gesellschaftlich gestaltet werden kann. Und wie das, was wir heute „Wissengesellschaft“ nennen, nicht nur als Nomenklatur, sondern als lebendiger Teil gesellschaftlicher Partizipation und Entwicklung realisiert wird.

Wissensstrukturen

Eine Einschränkung muss gemacht werden: Um was es hier geht, ist „wissenschaftliches Wissen“. Was ist das? Ganz allgemein gesprochen ist es dasjenige Wissen, das aufgrund wissenschaftlicher Methoden entstanden und dessen „Wahrheitsgehalt“ nachgewiesen ist. Wissenschaftliches Wissen setzt wissenschaftliche Methodik voraus, die wiederum zum identitätsstiftenden Kern wissenschaftlicher Disziplinen gehört. Wenn wir daher von „wissenschaftlichem

Wissen“ sprechen, meinen wir immer auch die Existenz wissenschaftlicher Disziplinen, ohne deren Methodik wissenschaftliches Wissen nicht entstünde.

Folgerichtig ist wissenschaftliches Wissen auch disziplinär aufgeteilt. Es wird innerhalb definierter Disziplinen erzeugt, diskutiert und eingeordnet. Dieses System hat einen großen Vorteil: Der disziplinäre Diskurs überprüft die angemessene Anwendung wissenschaftlicher Methodik und sichert damit die Qualität wissenschaftlicher Erkenntnis. Der Nachteil ist: Es entstehen disziplinäre Wissensstrukturen, die eine eigene Dynamik haben und schwer mit anderen Disziplinen, geschweige denn der Öffentlichkeit vermittelbar sind.

Der Zuwachs an wissenschaftlichem Wissen, insbesondere der schnelle Zuwachs, hat mehrere Konsequenzen:

- Es entsteht neues wissenschaftliches Wissen; Forschungen bringen zu bekannten oder neuen Sachverhalten neue Erkenntnisse hervor.
- Daneben entstehen Erkenntnisse, die bestehendes Wissen verändern oder korrigieren.
- Schließlich differenzieren sich die disziplinären Wissensstrukturen aus; es ergeben sich neue Teildisziplinen, teilweise mit eigenen, weiterentwickelten Methodiken.

Beispielen für diese Konsequenzen begegnen wir unentwegt. So verfügen wir heute über Kenntnisse im molekularbiologischen Bereich, die noch vor 20 Jahren undenkbar gewesen wären – etwa in der Stammzellendebatte. Neu überdenken mussten wir unsere Kenntnisse etwa im Bereich des Lernens älterer Menschen, des Vergessens und des Behaltens von Wissen. Und die Ausdifferenzierungen der Disziplinen ist ein altes Phänomen, zu beobachten seit dem Entstehen wissenschaftlicher Disziplinen, etwa in der Ausdifferenzierung der Philosophischen Fakultäten im 19. Jahrhundert, heute in immer feineren Verästelungen – etwa bei den so genannten „Soziologien“ – oder in der Biologie.

Die Bindungen wissenschaftlichen Wissens an disziplinäre Strukturen fördert zwar die Genauigkeit und Überprüfbarkeit der Erkenntnisse, hat aber auch zwei problematische Konsequenzen:

- Zum einen ist die Rekonstruierbarkeit der ermittelten Erkenntnisse in ihrem Entstehungskontext erschwert, weil Realitäten und Kontexte disziplinär zerlegt sind. Mit anderen Worten: Der letzte „Universalgelehrte“ dürfte wohl Gottfried Wilhelm Leibniz gewesen sein; eine über ein Individuum hergestellte Kontextfigur wissenschaftlicher Erkenntnis ist heute praktisch nicht mehr vorstellbar.

- Zum Zweiten besteht die Gefahr einer disziplinären Abschottung oder Verständnislosigkeit, die umso größer wird, je differenzierter und sublimmer die eingesetzte Methodik ist; der Ruf nach „Interdisziplinarität“ ist Ausdruck dieser Problematik, die auch generell die Generierung neuen Wissens betrifft.

Bei alledem gibt es die Dimensionen sozialer und „natürlicher“ Realität, die Wissensproduktionen beeinflussen und für Wissensprodukte unabdingbar sind, die Kategorie der Zeit und die Gestaltungsrelevanz des Wissens für Natur und Alltag.

Schon die Behauptung einer so genannten „Halbwertszeit“ vorhandenen Wissens erweist die Bedeutung der Kategorie Zeit, schlicht die Annahme, Wissen veralte nach einer gewissen Zeit oder sei aufgehoben durch anderes Wissen oder den Fortgang der Realität. Dabei wird oft übersehen, dass diese „Halbwertszeit“ durchaus nicht grundsätzlich mit Wissen verbunden ist. Es gibt Wissens Elemente, etwa philosophischer oder ethischer Art, die niemals verfallen, und es gibt solche, die gewissermaßen nur ephemere Bestandteile haben, „Eintagsfliegen“ wissenschaftlicher Erkenntnis sind. Vor allem aber das Verhältnis von wissenschaftlichem Wissen und Realität entscheidet über die Gültigkeit oder besser: die Nützlichkeit des Wissens. So sind etwa Kenntnisse über Bremswege und Bremsverhalten von Fahrzeugen nur gültig, so lange die technischen Voraussetzungen insgesamt gegeben sind. Wenn technische Möglichkeiten Bremswege von Fahrzeugen verkürzen, erfordert dies neues wissenschaftliches Wissen, ohne das das alte veraltet ist. Wir sprechen vor allem auch deshalb in der Regel nicht nur vom wissenschaftlichen Wissen und wissenschaftlichen Fortschritt, sondern vom wissenschaftlich-technischen Fortschritt. Der Begriff des „Fortschritts“ ist dabei mit Vorsicht zu betrachten, da nicht alles, was wissenschaftlich-technisch neu und möglich ist, unter ethischen, moralischen und humanitären Aspekten ein Fortschritt ist.

Aber auch der Aspekt der Gestaltung des Lebens und der Umwelt, der Gestaltung von Natur und Alltag durch wissenschaftliches Wissen ist von zentraler Bedeutung. Wissenschaftliches Wissen verändert nicht einfach nur unsere Umwelt. Es ist Grundlage für einen Gestaltungsprozess, der – von unterschiedlichsten Interessen gespeist – aktiv auf die Umwelt einwirkt. Wir kennen diesen Zusammenhang aus der Diskussion um die ethische und moralische Verantwortung der Wissenschaft, aus Diskursen über Atombomben, Genforschung und Tierversuche. Es ist richtig, aus diesen gestaltungsrelevanten Verwendungszusammenhängen wissenschaftlichen Wissens die ethische Verantwortung der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen abzuleiten, und es ist auch richtig, in

diesem Zusammenhang die Frage nach der gesellschaftlichen Legitimation und Kontrolle wissenschaftlicher Arbeit zu stellen.

Wissenserwerb

In den Erziehungswissenschaften ist Wissenserwerb nur ein Teil dessen, was zum „Lernprozess“ gehört; nicht nur Wissen, sondern auch Fähigkeiten, Werturteile und Handlungskompetenzen werden in Lernprozessen erworben. Die Beschäftigung mit „wissenschaftlichem Wissen“ ist von daher eine Reduktion dessen, was im Erwerb, in der Aneignung von Wissen, verbunden mit Kompetenzen und Fähigkeiten erziehungswissenschaftlich relevant ist.

Der wichtigste Grund für eine ganzheitliche Sichtweise von Lernprozessen ist, dass mit dem Wissenserwerb immer zugleich diese ganzheitliche menschliche Tätigkeiten verbunden sind: die Übernahme von Werturteilen, die kommunikative Dimension des Lernprozesses, der Aspekt von Handlung und Nutzen im menschlichen Leben. Wissenserwerb ist im Vollzug menschlichen Handelns nur schwer zu isolieren von diesen anderen Aneignungsprozessen.

Für wissenschaftliches Wissen gilt jedoch, dass seine Aneignung analysiert und präzise bestimmt werden muss, um die logisch-systematischen Kontexte zu verstehen, in denen Wissen wirksam wird. Dazu gehört etwa der Prozess der Integration neuen Wissens in alte Wissensstrukturen, der Prozess des Abgleichs veränderten Wissens, bestehenden Wissenselementen oder auch die bewusste und aktive Aneignung von Wissen in Handlungskontexten. Eine präzise Definition von Wissen – gewissermaßen „in Bewegung“ – im Prozess der Aneignung, ist daher für eine Diskussion wissenschaftlichen Wissens wichtig.

Zudem ist der Erwerb wissenschaftlichen Wissens nicht nur eine individuelle, sondern auch eine kollektive und gesellschaftliche Frage. Weil wissenschaftliches Wissen auch gesellschaftliche Konsequenzen hat, kann eine Aneignung nicht nur individuell gesehen werden. So hat etwa Karl Otto Hondrich in seinem Essay über den „Lehrmeister Krieg“ (vgl. Hondrich 1992) den Erwerb gemeinsamen Wissens als kollektiven Lernprozess beschrieben. Auch hier liegt eine eigene Qualität des Wissenserwerbs.

Wenn es um Wissenserwerb geht, geht es auch um die schiere Quantität des zu erwerbenden Wissens. Die rasant wachsende Wissensmenge (zunächst wertfrei so definiert) ist an sich bereits so groß, dass sie eine umfassende und fundierte Information oder Aneignung verhindert. In den Erziehungswissenschaften wird deshalb heute eher darüber diskutiert, ob nicht die Orientierung bzw.

die Orientierungskompetenz gelernt werden müsse, nicht jedoch das Wissen selbst, das jeder Mensch individuell seinen Bedürfnissen, Interessen und Notwendigkeiten entsprechend nachlernen könne. Auch umgekehrt wird vermutet, dass strukturierende und orientierende Aufbereitung von Wissensbeständen notwendige Voraussetzung für deren Erwerb sind. Auch stellt sich die Frage nach einer aktiven Wissensvermittlung, welche Anforderungen an den Wissensproduzenten stellt bzw. den Zugang zum wissenschaftlichen Wissen vor allem den Rezipienten (oder „Opfern“ der Wissensproduktion) auferlegt.

Die sprunghaft gewachsene Quantität des Wissens, auch des wissenschaftlichen Wissens, hat in der jüngsten Vergangenheit in der Pädagogik und Bildungspolitik wieder die Frage nach den nötigen und existenziellen Inhalten aufgeworfen. Es geht dabei um die generelle Notwendigkeit und auch die mögliche Ausgestaltung eines neuen *Bildungskanons*. Schwanitz' Buch „Bildung. Alles was man wissen muss“ (2001) und Marcel Reich-Ranickis Zeitschriftenaufsatz über „Alles, was man lesen muss“ (2001) sind populäre Ausflüsse dieser Diskussion um den Kanon des Wissens, der in einer schier unendlichen Menge von Wissensbestandteilen eine Gewichtung, eine Priorität und eine Abfolge sowie auch einen stofflichen Aufbau herstellen soll. Auch hier ist erkennbar, dass an der Idee eines notwendigen Kanons, einer notwendigen Grundlage wissenschaftlichen Wissens bei jedem Individuum zwar festgehalten, der Umfang desselben jedoch reduziert und gewichtet wird zugunsten des Erwerbs einer Orientierungskompetenz, die von dieser Grundlage ausgehend wissenschaftliches Wissen zergliedert.

Über diese noch an der Struktur des wissenschaftlichen Wissens orientierten Probleme hinaus liegen jedoch auch Erkenntnisse darüber vor, von welchen Faktoren der Erwerb wissenschaftlichen Wissens beeinflusst und teilweise auch beeinträchtigt wird.

Ein erster wichtiger Faktor ist das gesellschaftlich vorherrschende Menschenbild und sein Bezug zu demjenigen der wissenschaftlichen Erkenntnis. Sind beide miteinander deckungsfähig, so ergeben sich Anknüpfungspunkte für Lernprozesse, Interaktionen und Diskurse. Sind sie nicht kompatibel oder widersprechen sich gar, entstehen Friktionen, die den Erwerb von Wissen gesellschaftlich und individuell grundsätzlich behindern. Wissenschaftliches Wissen etwa über Voraussetzungen und Verhaltensweisen der beiden Geschlechter sind – je nach Gesellschaft, in der sie entstehen – in unterschiedlicher Weise annehm- und vermittelbar. Auch die Produktion wissenschaftlicher Erkenntnisse hängt stark von den Annahmen und den Bildern ab, die in der Gesellschaft vorhanden und zu wissenschaftsrelevanten Fragen formuliert werden.

Ein zweiter wichtiger Faktor sind die in der Gesellschaft und auch individuell vorhandenen „Alltagstheorien“. Es handelt sich dabei um Erklärungsmuster, die gesellschaftliche Zusammenhänge ebenso wie individuelles Verhalten steuern. Sie werden meist in jungen Jahren oder „en passant“, also nicht gezielt erworben und eigenen Urteilen und Handlungsweisen zugrunde gelegt. Sie sind nicht so eindimensional wie Vorurteile, erfüllen jedoch eine ähnliche Funktion: die Orientierung in einer sich bewegenden und unübersichtlichen Welt. Vielfach werden diese Alltagstheorien in „Wahrheitssätzen“ niedergelegt, wie etwa „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“ oder „Spinat enthält besonders viel Eisen“, die wiederum zur Grundlage der Erziehung und der Essgewohnheiten ganzer Generationen gemacht werden. Der Erwerb wissenschaftlichen Wissens, das solchen Alltagstheorien widerspricht oder ihnen – zumindest in Teilen – zuwiderläuft, ist außerordentlich erschwert, zumal dann, wenn sich im bisherigen Leben der Menschen diese Alltagstheorien als durchaus tauglich, das heißt praktisch relevant erwiesen haben. Vielfach verhindern sie nicht nur den Erwerb wissenschaftlichen Wissens, sondern auch eine angemessene Produktion neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Ein dritter Faktor ist sicherlich die Unsicherheit über die Wahrheit wissenschaftlichen Wissens. Es ist schwer zu verheimlichen und auch schwer zu vermitteln, dass vielfach sich widersprechende wissenschaftliche Erkenntnisse gleicher oder scheinbar gleicher Legitimation von sich behaupten können, auf wissenschaftlicher Grundlage entstanden zu sein und der Wahrheit zu entsprechen. Solche Unsicherheiten bezüglich des Wahrheitsgehaltes wissenschaftlicher Erkenntnisse treten besonders dann auf, wenn es um die Erklärung und dem Umgang mit der Umwelt angeht, sei es bei Wetterprognosen, Gründen für den Klimawandel oder der Rolle des Autos bei der Umweltverschmutzung. Vielfach verhindert das eigene Unvermögen, Unsicherheiten bei der Beurteilung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu reduzieren, dass überhaupt wissenschaftliche Erkenntnisse zur Kenntnis oder angenommen werden.

Ein vierter Faktor ist das Verhältnis wissenschaftlichen Wissens zu ethischen Grundprinzipien. Naturwissenschaftliche Erklärungen beispielsweise stoßen oft an die Grenzen ihrer ethischen Grundlage, sei es etwa bei der Genforschung oder bei Laborversuchen. Schließlich verhindern die ethischen Normen einer Gesellschaft oft die angemessene Annahme wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Ein fünfter Faktor beim Erwerb wissenschaftlichen Wissens ist die Angst davor, manipuliert zu werden. Die Undurchschaubarkeit des Entstehens wissenschaftlicher Erkenntnisse ist vielfach dafür verantwortlich, dass kein ausreichendes

des Vertrauen aufgebaut wird, die entstandenen Erkenntnisse anzunehmen. Meist sind es die „werthaften“ Anteile in der Entstehung wissenschaftlichen Wissens, die zu Manipulationsverdacht und Abwehr führen können.

Und schließlich ist als sechster Faktor der Zusammenhang von wissenschaftlichem Wissen und dem ganzheitlichen Leben der Menschen, insbesondere ihrem Handeln, zu nennen. Von welcher Handlungsrelevanz ist das erworbene Wissen, was bedeutet es im Wortsinne für das Alltagsleben? Verbessert es soziale Zusammenhänge, Arbeit und Interaktion, trägt es zum eigenen Wohlbefinden bei? Skeptische Fragen zur Handlungsrelevanz wissenschaftlicher Erkenntnisse sind vielfach verbunden mit der Abwehr derselben, gerade wenn es um die Aufnahme in den alltäglichen Handlungskontext geht.

Für den Erwerb wissenschaftlichen Wissens sind diese Faktoren wichtiger als Informationswege, Alter und Bildungsniveau der Menschen, die sich um diesen Erwerb bemühen. Und sie stellen hohe Anforderungen an die wissenschaftlich Tätigen und das Gesamtsystem.

Öffentliche Wissenschaft

Es gibt viele Gründe, von einer „öffentlichen Wissenschaft“ zu sprechen bzw. eine solche einzufordern. Wissenschaftliches Wissen ist nicht nur quantitativ sprunghaft gewachsen, sondern hat auch qualitativ unser gesamtes Leben durchdrungen. Dies wird am deutlichsten, wenn man die häufig verwendete Kombination „wissenschaftlich-technisches Wissen“ zugrunde legt. Es gibt kaum einen gesellschaftlichen Bereich, eine gesellschaftliche Arbeit, die heute noch ohne wissenschaftlich-technisches Wissen bzw. dessen konkrete Anwendung denkbar oder möglich wäre. Dies gilt insbesondere für die entwickelten Regionen in der Welt, die früher „Industriestaaten“ hießen und heute entwickelte Dienstleistungsgesellschaften haben. Wissenschaftliches Wissen hat dort das gesamte Leben durchdrungen, bestimmt das Handeln und ist – ohne Risiko eines gesellschaftlichen Zusammenbruchs – nicht mehr wegzudenken. Die Übertragung des gesamten Informations- und Wissenstransfers auf mediale Systeme, auf vernetzte Rechner- und weltweite Netzstrukturen dereguliert diese Durchdringung. Hochtechnisierte und bewaffnete Systeme sind heute dort am Angreifbarsten, wo ihre medialen Strukturen liegen. Es kann sein, dass in absehbarer Zeit ein Virus im Internet verheerendere Folgen hat als eine Atombombe in begrenzten Regionen, wobei auch Letztere schon Produkt wissenschaftlich-technischen „Fortschritts“ einer früheren Stufe ist. Wissenschaft und wissenschaftliches Wissen sind von daher in einem immer stärkeren Maße gesellschaftlich relevant, auch wenn dies nicht jedermann bewusst ist und vor allem dies nicht

in allen Einzelheiten transparent wird. In diesem Sinne ist wissenschaftliches Wissen bereits in der Öffentlichkeit. Aber vielfach handelt es sich um ein „Wissen ohne Bewusstsein“, wie der Titel eines Buches von Franz Dröge zur Kommunikationskultur aus den frühen 70er Jahre lautete (vgl. Dröge 1972).

Die Öffentlichkeit wissenschaftlichen Wissens bedeutet aber mehr als die Tatsache, dass es in gesellschaftlichen Strukturen längst wirkt und relevant ist. Sie bedeutet, dass ein Bewusstsein und ein Diskurs über wissenschaftliches Wissen vorhanden ist und, vor allem, dass die Möglichkeit der Partizipation an Produktion und Verwendung wissenschaftlichen Wissens zum Element demokratischen Lebens gemacht wird. Öffentliche Wissenschaft ist eine, die sich ihrer eigenen Wissensproduktion bewusst wird und sich diese im fortlaufenden Prozess ihrer Entwicklung aneignet. Nur so kann wissenschaftliches Wissen demokratisch legitimiert zum Motor gesellschaftlichen Lebens werden.

Wir wissen aber, dass dies ein schönes Postulat ist und viel zu tun bleibt. Dies gilt insbesondere für Deutschland, wo eher eine Tradition des wissenschaftlichen Elfenbeinturms als eine solche der „Open University“ vorherrscht, wie wir sie in den englischsprachigen Ländern vorfinden. Für die Zukunft sind jedoch zwei Aspekte zu unterscheiden, die miteinander zusammenhängen, aber gänzlich unterschiedliche Haltungen und Handlungen erfordern: Es geht einerseits um Interdisziplinarität, andererseits um die Öffentlichkeit von Wissenschaft im Sinne von Transparenz.

Die Frage nach der Interdisziplinarität ist zunächst eine wissenschaftsinterne Frage, also eine des Diskurses zwischen unterschiedlichen Disziplinen. Es gibt wissenschaftsimmanente Gründe, Interdisziplinarität für wichtig zu halten, so etwa die Fruchtbarkeit interdisziplinärer Ansätze bei der Kreierung von Hypothesen oder die methodische Reduktion von Fehlerquellen in Laborsituationen usw. Wichtiger jedoch ist, dass mit dem Postulat der Interdisziplinarität versucht wird, die Ganzheitlichkeit des Gegenstandes jenseits aller disziplinären Sezierung wieder in den Blick zu bekommen, gewissermaßen wissenschaftliche Herangehensweise und alltagsweltliche Lebenszusammenhänge in einen kompatiblen Kontext zu bringen. Es ist offenkundig, dass dies nur in den seltensten Fällen gelingt. Oft sind interdisziplinäre Ansätze eher Mosaiksteine, ein Patchwork unterschiedlicher Wege, Verfahren und Ergebnisse zum gleichen Gegenstand. Vielfach – das stellt man mit Bedauern fest – werden solche Mosaiksteine als in sich stimmiges Gesamtkunstwerk verkauft, obwohl sie erkennbar nur aus Versatzstücken unterschiedlicher Provenienz bestehen. Auch wenn sie zu einer größeren Harmonie und einer inneren Kohärenz kommen, bleiben sie Mosaiksteine (die sehr schön und auch interessant sein können!), eine gemeinsame Linienführung

in einem Gesamtprodukt entsteht jedoch nur durch die Interdisziplinarität im Detail, bei Hypothesenbildung, Datenerhebung, Abgleich methodischen Vorgehens und gemeinsamer Interesse geleiteter Auswertung. Nicht in allen Fällen ist eine solche integrierte Interdisziplinarität ein Erkenntnisfortschritt, auch wenn sie sehr viel Mühe gemacht hat. Es ist wichtig, den positiven besetzten Begriff der Interdisziplinarität immer wieder rückzukoppeln an den Sinn, der mit interdisziplinärem Arbeiten angestrebt wird.

Etwas anderes ist die öffentliche Transparenz der Erzeugungsbedingungen von Wissenschaft. Wissenschaftliche Erkenntnis kann nur erzeugt werden, wenn sie auf ein disziplinär gestütztes und ausgewiesenes methodisches Instrumentarium zurückgreift. Die Produktion wissenschaftlicher Erkenntnis ohne ein solches kann immer nur eine abgeleitete sein, eine möglicherweise kontextbezogene oder handlungsrelevante Wissenschaftsproduktion. Umso mehr jedoch ist die Frage, ob Wissenschaft öffentlich ist, eine Frage der Transparenz, wie wissenschaftliche Erkenntnisse erzeugt und wie mit ihnen umgegangen wird. Bei der Transparenz des Erzeugens geht es darum, Ansatz und Fragestellungen der wissenschaftlichen Arbeit zu vermitteln, die erkenntnisleitenden Eckwerte der wissenschaftlichen Methodik verständlich zu machen und den Sinn und die Relevanz des erzeugten Ergebnisses in einen historischen und gesellschaftlichen Kontext zu stellen. All dies zu tun ist Aufgabe der wissenschaftlich Tätigen selbst, auch wenn dies – aus Gründen der jeweiligen Kompetenzen und Interessen – arbeitsteilig über Experten, Wissenschaftskommunikatoren und andere Wege realisiert werden muss.

Natürlich ist öffentliche Wissenschaft keine Einbahnstraße. Wissenschaft beeinflusst Gesellschaft mit ihren Erkenntnissen, wird jedoch von derselben – über die Akteure, ihre Interessen und ihre Voraussetzungen – in entscheidender Weise gesteuert. Diesen definierten und gewissermaßen zielgerichtet befristeten Auslagerungsprozess wissenschaftlicher Produktion („Freiheit der Wissenschaft“) zu steuern und wieder hereinzuholen, wenn es um die gesellschaftliche Relevanz wissenschaftlichen Arbeitens geht, dies ist das eigentliche Kernstück öffentliche Wissenschaft. Und es ist dasjenige Element, das darüber entscheidet, ob wissenschaftliche Arbeit über Strukturen und Verfahren legitimiert ist oder nur punktuell über den Diskurs zu einzelnen Ergebnissen.

Diskurse

Die Münchener Tagung der Leibniz-Gemeinschaft zum Thema „Bildung durch Wissenschaft“ ist ein solcher Diskurs. Die Gesellschaft vergewisserte sich dabei über das Gelingen dieses Auslagerungsprozesses. Die Tagung ist

daher kein Diskurs über ein einzelnes wissenschaftliches Feld, das öffentlich interessant und handlungsrelevant ist (wie etwa Genforschung oder Klimafor- schung), sondern ein Diskurs über die Strukturen und Bedingungen, Wissen- schaft sowohl interdisziplinär zu sehen als auch öffentlich zu vermitteln. Der Kongress in München definiert die Schwierigkeiten beim Umgang mit wissen- schaftlichem Wissen in der Gesellschaft als Strukturprobleme des Verhältnisses von Menschen zu dieser Wissensform – im Horizont der generellen Notwendig- keit, das eigene Leben gestaltet und demokratisch beraten haben zu wollen.

Diskurse drehen sich nicht nur um Gegenstände, sondern werden von Menschen geführt. Ideal ist es, wenn ein Diskurs über öffentliche Wissenschaft von denjenigen geführt wird, die von der Sache her beteiligt sind: Die Wissen- schaftler und Wissenschaftlerinnen, die Rezipienten, die Mediatoren, die zwi- schen beiden technische und inhaltliche Vermittlungsarbeit leisten. Im Münche- ner Kongress fand dieser Diskurs hauptsächlich unter Wissenschaftlern und Bil- dungsexperten statt. Es ging um die Beschreibung des veränderten Verhältnisses von Wissenschaft und gesellschaftlichem Alltag, um die wachsende Bedeutung von Vermittlungsprozessen, um den Stellenwert von Wissen in Lernsettings und um die Folgen, die für Demokratie und gemeinsames Handeln aus der „Veröf- fentlichung“ von Wissenschaft sich ergeben können.

Ein für wissenschaftlich Tätige wichtiges Ergebnis der Konferenz ist deren veränderte Rolle in der Gesellschaft. Zum einen rücken sie immer mehr in die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit, ihre Arbeit gewinnt immer mehr an Bedeu- tung. Damit ergibt sich eine höhere Verantwortung, ein stärkeres Gewicht ihrer Arbeit. Aber auch ein Gegenprozess findet statt: Die größere Nähe der Men- schen zu wissenschaftlichen Erkenntnissen, insbesondere dann, wenn sie wider- sprüchlich sind, führt zu erhöhter Skepsis und Kritikfähigkeit. Das hohe gesell- schaftliche Ansehen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ist zwar nicht geschädigt, basiert aber nicht mehr auf der pauschalen Annahme des Wis- sensvorsprungs und des Gelehrtentums. Für Wissenschaftlerinnen und Wissen- schaftler erhöht sich von Jahr zu Jahr der Druck, in einer „Wissensgesellschaft“ den Wissensvorsprung nachzuweisen – nicht nur in der eigenen Disziplin, son- dern in gesellschaftlich relevanten Fragen. Vielfach werden die wissenschaftlich Tätigen darauf gar nicht vorbereitet, weder Ausbildungsgänge noch Arbeitsfor- men haben diese veränderte Rolle der Erkenntnisproduzenten bislang angemes- sen berücksichtigt. Wenn von Bildung im Zusammenhang mit Wissenschaft ge- sprochen wird, muss daher für die Zukunft auch mit einer entsprechenden Qua- lifizierung der wissenschaftlich Tätigen in dieser Frage zu rechnen sein. Legiti- mation, Akzeptanz und letztlich auch die eigene Verantwortung sind damit eng verbunden. Das in München diskutierte Thema geht somit nicht nur diejenigen

an, die sich explizit über die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens und ihre Entstehungsweise Gedanken machen. Es ist vielmehr die Wissensgesellschaft als Ganze, die sich ihrer Wissenschaften vergewissert.

Literatur

Dröge, F. (1972): Wissen ohne Bewußtsein – Materialien zur Medienanalyse. Frankfurt a.M.

Hondrich, K. O. (1992): Lehrmeister Krieg. Reinbek

Reich-Ranicki, M. (2001): Alles, was man lesen muss, <http://www.spiegel.de/kultur/literatur/0,1518,140180,00.html>

Schwanitz, D. (2001): Bildung. Alles, was man wissen muss. Frankfurt a.M.

Dialogue

Bildung durch Wissenschaft – Ziele eines Kongresses

Ausgangslage

Am Anfang schien alles recht einfach zu sein. Die mit der Konzeption des Kongresses befassten Institute der Leibniz-Gemeinschaft glaubten, eine eindeutige Problemlage identifiziert zu haben, die sich ungefähr wie folgt zusammenfassen ließ:

Nach wie vor besteht zu *wenig Kommunikation* zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit trotz der Tatsache, dass sich unsere Gesellschaft zu einer Wissenschaftsgesellschaft transformiert, Wissen und Wissensstrukturen also einen zentralen Stellenwert für die Gesellschaftsentwicklung einnehmen. Um dies abzuändern, bedarf es eines vermehrten intensiven Austauschs zwischen den genannten Gruppen mit dem Ziel, *Bildung durch Wissenschaft* zu verwirklichen.

Bei näherer Beschäftigung mit der Thematik wurde allerdings schnell klar, dass die oben beschriebene Problematik im Grunde nur die Überschrift für eine Fülle von sehr unterschiedlichen Einzelproblematiken darstellt und dass somit auch die geforderte „Bildung durch Wissenschaft“ eine Sammelbezeichnung für ganz unterschiedliche mögliche Interaktionsvorgänge darstellt. Der Grund für diese Vielfalt liegt in den unterschiedlichen Zielsetzungen, die mit der Behebung des beschriebenen Kommunikationsdefizits verfolgt werden können. Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit ist kein Selbstzweck, sondern steht im Dienste weiterreichender Ziele. Je nachdem, welche Zielsetzung maßgebend ist, wird sich die Kommunikation anders gestalten.

Ziele

Im Laufe der Kongresskonzeption wurden *drei Ziele* ausgemacht: Kommunikation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft soll

1. ... die Akzeptanz der Wissenschaft seitens der Gesellschaft erhöhen
2. ... den Einzelnen und die Gesellschaft als Ganzes dahin führen, wissenschaftliche Errungenschaften mündig beurteilen zu können, Entscheidungen treffen zu können, die aufgrund dieser wissenschaftlichen Er-

rungenschaften anstehen, und im Alltag mit wissenschaftlichen und technischen Produkten souverän umgehen zu können

3. ... für die Wissenschaft Impulse liefern, das eigene Handeln zu reflektieren und auf die Interessen der Öffentlichkeit hin auszurichten.

Diesen drei unterschiedlichen Zielsetzungen entsprechend mussten verschiedene Problemfelder berücksichtigt werden.

Ziel 1: Die öffentliche Akzeptanz der Wissenschaft erhöhen

Dieses Ziel steht hinter den meisten Aktivitäten zur Popularisierung von Wissenschaft, die derzeit in Deutschland durchgeführt werden. Ein Beispiel dafür sind Wissenschaftssommer und Wissenschaftsfeste, wie sie in vielen Städten bereits stattfinden und in deren Kontext wissenschaftliche Erkenntnisse und Produkte allgemeinverständlich und in einer Interesse weckenden Form dargestellt werden. Die Wissenschaft soll dadurch von ihrem vielzitierten „Elfenbeinturm“ herabsteigen und den „Laien“ die Faszination und Relevanz der wissenschaftlichen Arbeit verdeutlichen. Die Bereitschaft der Wissenschaftler, sich im Sinne dieser Zielsetzung für eine Bildung durch Wissenschaft zu engagieren, ist erfahrungsgemäß groß, geht es doch darum, um Verständnis und Unterstützung für das eigene Tun zu werben¹.

Fragen, die in diesem Zusammenhang diskutiert werden, sind z. B.:

- Wie kann wissenschaftliches Wissen auch dem Nichtwissenschaftler verständlich vermittelt werden? Ist dies überhaupt für jedes wissenschaftliche Wissen möglich?
- Welcher Kompetenzen bedarf es dabei auf Seiten der Wissenschaft?
- Welchen Beitrag kann die Schule in diesem Vermittlungsprozess leisten?
- Wie gestaltet sich die Rolle der Medien?

In Rahmen des Kongresses trug der Workshop „Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien“ dieser Zielsetzung Rechnung. Alltagstheorien wurden in diesem Zusammenhang als Hindernis bei der Aneignung wissenschaftlicher Erkenntnis gesehen. Diskutiert werden sollte daher, wie diese Alltagstheorien überwunden oder sogar als Anknüpfungspunkt für die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens genutzt werden können.

Ziel 2: „Wissenschaftskompetenz“ der Öffentlichkeit steigern

Um die zweite Zielsetzung zu verfolgen, sind die oben genannten Problemfelder um weitere zu ergänzen. Fragen, die sich dabei stellen sind z. B.:

- Wie gelingt es dem Einzelnen, wissenschaftliche Erkenntnisse auf ihre

Konsequenzen für das eigene Leben hin zu bewerten, bzw. ist dies überhaupt zu realisieren?

- Wie viel Einblick in den Entstehungsprozess wissenschaftlicher Erkenntnis ist dazu vonnöten?
- Welche Bildungsinstitutionen können dabei unterstützend wirken?
- Wie weit muss und will die Wissenschaft sich selbst in die Karten schauen lassen?
- Wie gelingt es gesellschaftlichen Gruppen, die langsamer oder nur unter sehr großen Mühen lernen wie z. B. alten oder lernbehinderten Menschen, angesichts des rasanten technologischen Fortschritts der souveräne Umgang mit der immer wieder neuen „Alltagstechnologie“?²

Erfahrungsgemäß ist das Engagement der Wissenschaft bei der Verwirklichung dieser Zielsetzung geringer. Zum einen erscheint es ungewiss, ob die Wissenschaftsakzeptanz mit der „Mündigkeit“ der Bürger steigt. Zum anderen besteht die Gefahr, dass die Expertenrolle der Wissenschaftler zumindest teilweise zur Disposition steht.

Aber auch auf Seiten der (nichtwissenschaftlichen) Öffentlichkeit ist diese Zielsetzung schwerer zu verfolgen als erste Ziel. Es sind ein ungleich größeres Engagement und ein wesentlich tieferes Verständnis vonnöten, wenn Wissenschaften mündig beurteilt werden sollen, und nicht nur Kenntnisse bestimmter Ergebnisse oder der gesellschaftlichen Relevanz der Wissenschaften anvisiert sind. Um der Öffentlichkeit präsentierte Erkenntnisse einschätzen zu können, wäre beispielsweise der Einblick in die Produktionsbedingungen wissenschaftlichen Wissens zu suchen.

Am Beispiel der gentechnischen Veränderung von Nutzpflanzen lässt sich dies anschaulich machen: Verfolgt man die erste Zielsetzung, also die Popularisierung wissenschaftlichen Wissens, so ist das relativ einfach zu bewerkstelligen. Anhand von Schaubildern, Modellen etc. kann dem Laien erklärt werden, was der genetische Code ist und mit welchen Mitteln darauf Einfluss genommen werden kann. Auch der Nutzen und die Relevanz der Gentechnologie lässt sich an einfachen Beispielen (Schädlingsresistenz, bakterielle Produktion von Humaninsulin) einfach vermitteln. Sehr viel komplizierter ist es hingegen, den Laien in die Lage zu versetzen,

- (a) die Chancen und Gefahren der Gentechnologie und ihrer Produkte mündig zu beurteilen,
- (b) Entscheidungen, die aufgrund dieser wissenschaftlichen Errungenschaften anstehen, zu treffen bzw.
- (c) im Alltag mit Produkten der Gentechnologie (z. B. gentechnisch verän-

derem Gemüse) souverän umzugehen, etwa Kaufentscheidungen zu treffen.

Der Laie muss beispielsweise verstehen, auf welcher Datenbasis Aussagen zur Gefährlosigkeit von Freisetzungsversuchen getroffen werden. Er muss darüber hinaus soweit in der Genetik zu Hause sein, dass er etwaige Gefahren wie den horizontalen und/oder vertikalen Gentransfer überhaupt erkennen kann. Und nicht nur das: Er muss auch andere wissenschaftliche Bereiche, wie z. B. die Allergologie, überblicken und als Grundlage für seine mündige Beurteilung der Chancen und Gefahren der Gentechnologie mit einbeziehen. Dafür bedarf es einer viel fundierteren breiteren Wissensbasis, die zu erlangen mit entsprechend größerem Aufwand verbunden ist.

Im Rahmen des Kongresses wurden vor allem Fragen thematisiert, die mit der Zielsetzung der mündigen Beurteilung und der Einbeziehung wissenschaftlichen Wissens in eigene Handlungsentscheidungen verbunden waren. Hier sind die Workshops „Umgang mit Unsicherheiten am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik“ und „Wissenschaft und Handeln“ zu nennen.

Ziel 3: „Gesellschaftskompetenz“ der Wissenschaften steigern

Zur Erreichung der dritten Zielsetzung ausschließlich auf das freiwillige Engagement der Wissenschaft zu zählen, wäre naiv. Dies liegt nicht etwa darin begründet, dass es sich bei den heute tätigen Wissenschaftlern um besonders wenig reflektierende Menschen handelte, die nur ihre eigenen Interessen verfolgten. Die Ursache liegt vielmehr in der Logik des wissenschaftlichen Produktionsprozesses selbst. Besondere Begeisterung für den eigenen Untersuchungsgegenstand sind zwar Grundbedingung für eine erfolgreiche Arbeit des Wissenschaftlers, machen aber auch blind für mögliche negative Nebenfolgen. Die oft zitierte Geschichte der Entwicklung der Atombombe ist dafür ein eindrucksvolles Beispiel.

Wissenschaftler, die die eigene Arbeit ständig unter ethischen Gesichtspunkten reflektieren und/oder die eigenen Erkenntnisse hinterfragen, werden im wissenschaftlichen Produktionsprozess auf die Dauer nicht mit ihren Kollegen mithalten können, die sich mit „blinder“ Hingabe ihrer Arbeit widmen. Daher muss der Impuls zur Reflexion von außen kommen, müssen Institutionen geschaffen werden, die diesen Reflexionsprozess anstoßen, begleiten und dokumentieren. Weiter wäre es auch möglich, die Reflexion und Ausrichtung des eigenen Tuns am Interesse der Gesellschaft als ein Gütekriterium wissenschaftlichen Arbeitens zu etablieren (wobei noch genauer zu präzisieren wäre, was im Einzelfall darunter verstanden wird). Fest steht jedoch, dass die Zielsetzung der

„Gesellschaftskompetenz“ der Wissenschaften am schwersten zu realisieren ist und zugleich diejenige darstellt, mit der die Gesellschaft in Zukunft immer dringender konfrontiert sein wird (siehe die Diskussion über embryonale Stammzellen).

Im Rahmen des Kongresses waren daher auch gleich drei der sechs Workshops, nämlich „Das Menschenbild der Wissenschaft“, „Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft – Chancen und Gefahren“ sowie „Wissenschaft und Ethik“ auf diese Zielsetzung ausgerichtet.

Umsetzung

Während des Kongresses trafen innerhalb der Workshops Vertreter unterschiedlicher Fachrichtungen aufeinander. Dies ermöglichte, die einzelnen Workshopthemen aus sehr unterschiedlichen Perspektiven zu diskutieren. Viele Wissenschaftler erlebten in diesem Zusammenhang hautnah, was es bedeutet, selbst mit „Laien“ in den Dialog zu treten. Sie erfuhren während der Diskussion damit im Ansatz eben jene Prozesse, über die sie diskutierten.

Auf dem Weg zum Ziel einer intensiven Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit steht Deutschland noch ziemlich am Anfang. Für die Zukunft gilt es zu beachten, dass diese Kommunikation kein Selbstzweck, sondern mit weiterführenden Zielsetzungen verbunden ist, nach denen sich die verschiedenen Maßnahmen zu ihrer Intensivierung richten müssen. Bildung durch Wissenschaft ist noch Zukunftsmusik. Im Rahmen des Kongresses konnte sie jedoch schon einmal erfahren werden.

Anmerkungen

- 1 Interessant (und sicher eine nähere Untersuchung Wert) ist allerdings das Phänomen, dass es vor allem die Natur- und Technikwissenschaften sind, die sich bevorzugt auf dieser Weise der Öffentlichkeit präsentieren, während die Geistes- und Sozialwissenschaften bisher eher selten versuchen, ihre eigene Forschungsarbeit und deren Ergebnisse einem breiten Publikum verständlich zu machen. Eine Ausnahme in diesem Zusammenhang stellt sicher die Veranstaltungsreihe „Geisteswissenschaft im Dialog“ dar, die die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften gemeinsam mit der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz durchführt. – Mögliche Gründe für die Zurückhaltung der Geistes- und Sozialwissenschaften können zum einen darin liegen, dass sie einfach weniger zur Darstellung ihrer Arbeit aufgefordert werden, weil die Meinung besteht, dass geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung für die Öffentlichkeit weniger von Interesse und/oder nur weniger spektakulär und Interesse weckend dargestellt werden könne. Zum anderen könnten jedoch auch die Wissenschaften selbst weniger zur eigenen öffentlichen Darstellung motiviert sein, weil sie sich, anders als die Natur- und Technikwissenschaften, von dieser Darstellung auch keine größere Anerkennung und Unterstützung ihrer eigenen Arbeit erwarten, die forschungspolitisch zur Zeit auffallend hinter der wissenschaftlichen Arbeit der anderen zurücksteht. Diese

Haltung wäre dann mit der Haltung eines langjährig schlechten Schülers zu vergleichen, der nach dem Motto: „Was soll ich mich anstrengen, es bringt ja doch nichts“ handelsweise eben nicht handelt.

- 2 Dazu, so ist zu hoffen, wird die demografische Lage der westlichen Industrieländer weitere Akteure auf den Plan rufen. Zur Sicherung der eigenen Absatzmärkte werden sich vermutlich die Produzenten der „Alltagstechnologie“ bald der immer größer werdenden Zielgruppe der Senioren zuwenden und Wege finden, ihnen den Umgang mit den neuen Produkten zu erschließen.

**Die Workshops
der Münchener Tagung**

Workshop 1: Umgang mit Unsicherheiten am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik

Die Leidenschaftlichkeit, mit der die Klimadebatte geführt oder über Richtigkeit und mögliche Konsequenzen von Wirtschaftsprognosen gestritten wird, zeugt vom Umgang der Gesellschaft mit wissenschaftlicher Prognostik. Für die einen ist schon die Möglichkeit der Existenz einer Tatsache Grund zum Handeln, andere wollen erst vollkommene Sicherheit, bevor sie die Initiative ergreifen. Was bestimmt den Umgang mit Unsicherheiten wissenschaftlicher Prognostik und welche Rolle nehmen die Wissenschaftler in diesem Prozess ein?

Moderation: Dr. Hermann Held, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Workshop 2: Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien

„Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“. „Spinat enthält besonders viel Eisen“. Wie entstehen diese scheinbar unausrottbaren „Alltagstheorien“, wie geht die Wissenschaft damit um und welche Probleme ergeben sich durch sie sowohl bei der Aneignung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse als auch bei der Produktion neuen Wissens?

Moderation: Dr. Beate Engelbrecht, IWF – Wissen und Medien, Göttingen

Workshop 3: Das Menschenbild der Wissenschaft

Wissenschaft und Menschenbild sind zwei einander bedingende Größen. Zweifellos hat die Entdeckung des genetischen Codes, haben die jüngsten Erkenntnisse der Hirnforschung neben dem wissenschaftlichen auch das gesellschaftliche Menschenbild fundamental verändert. Ebenso entscheidend und zumeist selten diskutiert ist der Einfluss des jeweiligen Menschenbildes auf die Wissenschaft. Dies zeigt sich derzeit besonders an der Debatte über die Forschung mit embryonalen Stammzellen. Die Antwort auf die Frage „Ab wann beginnt menschliches Leben?“ dürfte die weitere Entwicklung dieses Forschungsgebietes entscheidend beeinflussen. Welche Möglichkeiten der Reflexion und Kommunikation über ihr eigenes Menschenbild nimmt die Wissenschaft wahr? Welche Impulse können dazu durch einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft gegeben werden?

Moderation: Prof. Dr. Henning Scheich, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg

Workshop 4: Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft – Chancen und Gefahren

Metaphern und Analogien helfen u.a. wissenschaftliche Erkenntnis auch Laien zu vermitteln. Utopien versuchen, Unterstützung für „Außenreiterforschungsgebiete“ zu gewinnen. Metaphern, Analogien und Utopien sind jedoch häufig nicht neutral, sondern transportieren implizit Werte und Sichtweisen. Die Gefahr einer Manipulation ist nicht zu leugnen. Wie lässt sich die kritische Selbstreflexion der Wissenschaftler stärken, wie können die „werthaftern“ Anteile festgestellt und im Rahmen des Wissenstransfers auch den Rezipienten von Wissenschaft verdeutlicht werden?

Moderation: Prof. Dr. Manfred Prenzel, Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel

Workshop 5: Wissenschaft und Ethik

Neues Wissen erweitert die Grenzen des Machbaren. Kernforschung, Pränatalmedizin, Gentechnik: Der wissenschaftliche Fortschritt wird zunehmend von einer Debatte über die ethischen Grundlagen von Forschung und die gesetzten und selbstauferlegten Grenzen der Wissenschaftler begleitet. Welche Impulse kann ein Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft geben? Können nur Experten des jeweiligen Forschungsgebietes über diese Fragen entscheiden?

Moderation: Prof. Dr. Lutz H. Eckensberger, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt

Workshop 6: Wissenschaft und Handeln

Aus wissenschaftlicher Erkenntnis folgen nicht zwangsläufig bestimmte Empfehlungen. Die wissenschaftliche Erkenntnis der begrenzten Kapazitäten unserer derzeitigen Verkehrswege hat beispielsweise zu einem ganzen Spektrum von Handlungsempfehlungen geführt, das von dem Ausbau der Straßen über die Förderung des öffentlichen Fern- und Nahverkehrs bis hin zur Einschränkung der Mobilität z.B. durch arbeitsplatznahe Wohnangebote reicht. Handlungsempfehlungen basieren nicht nur auf den Fakten, sondern auch auf den jeweiligen Interessen, Einstellungen und Grundwerten, die jedoch selten verdeutlicht werden. Welche Möglichkeiten bestehen, die Interessen- und Wertgebundenheit von wissenschaftlichen Handlungsempfehlungen zu reduzieren?

Moderation: Prof. Dr. Gebhard Flaig, ifo – Institut für Wirtschaftsforschung, München

Gelungene Interdisziplinarität (zugleich: redaktionelle Vorbemerkung zu den Workshop-Berichten)

Interdisziplinarität als Kriterium für Wissenschaftssponsoring

Interdisziplinarität findet eher in Köpfen statt als in Institutionen, auch wenn Letztere diese oft für sich beanspruchen. In aller Regel ist die „interdisziplinäre Einrichtung XYZ“ bei genauerem Hinsehen eine Ansammlung von Fachleuten aus verschiedenen Gebieten, die alle ihren spezifischen Aufgaben nachgehen, nicht aber eine echte Vermischung gemeinsam bearbeiteter Themen und Projekte anzielen. Statt einer „Legierung“ sind sie wohl eher „Leipziger Allerlei“. Manchmal erschöpft sich die Grenzüberwindung in der gemeinsamen Nutzung von Räumen und Ressourcen. Zweifellos sind solche Maßnahmen bereits hilfreich. Disziplinen sollten nicht „bei sich bleiben“, sondern die Gelegenheit zum Austausch suchen. Auf diese Weise finden sie nicht nur Gemeinsamkeiten, sondern erweitern auch ihr Bewusstsein und damit ihren Suchhorizont. Auch wenn Sprachen und Begriffe sich unterscheiden, kann es dabei zu nützlichen und zuweilen überraschenden Interaktionen kommen.

Dennoch bleibt allzu oft auch in diesen Wechselwirkungsräumen der einzelne Biologe am Ende doch (nur) ein Biologe und der Sinologe ein Sinologe, bestenfalls mit Blick auf andere Fachgebiete. Auf das Individuum oder auf Gruppen von Individuen kommt es jedoch an. Dort liegt das größte Potenzial der Interdisziplinarität. Hier setzt daher auch das Engagement der Andrea von Braun Stiftung¹ an, das sich zum Beispiel bei der Durchführung und Dokumentation der Tagung „Bildung durch Wissenschaft“ niedergeschlagen hat. In § 2 ihrer Statuten ist der Zweck der Stiftung festgehalten. Dort heißt es unter anderem, dass sich die Stiftung der

„Schaffung und Förderung eines Dialog-Forums zwischen den verschiedenen Disziplinen im Bereich der Wissenschaften, der Kunst, der Kultur und des Handwerks [widmet], um durch Vorstellung und Verknüpfung der dort vorhandenen Handelns-, Denk- und Arbeitsweisen Modelle für neue Methoden, Techniken und Denkansätze zu entwickeln. [Sie tut dies durch die] Förderung von Wissenschafts- und Forschungsprojekten, die der Erfassung, Gewinnung und Verbreitung solcher Methoden, Techniken und Denkansätze ... dienen [, und durch die] Umsetzung neuer interdisziplinär geprägter Methoden, durch die die gegenseitige Anregung

und der Austausch auf den Gebieten der Geistes-, Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften, der Kunst, des Handwerks, sonstiger Fähigkeiten und traditioneller Wissensüberlieferung unterstützt wird. [Zusätzlich sorgt sie für die] „öffentliche Verbreitung der gewonnenen Erkenntnisse.“

Jegliche Förderung, wie sie von der Andrea von Braun Stiftung gehandhabt wird, stellt schwerpunktmäßig auf die Förderung von Personen und Projekten, nicht von Institutionen ab und achtet darauf, dass am Ende neben der eigentlichen Projektarbeit ein konkreter Lerneffekt entsteht und dokumentiert wird.

Darüber hinaus ist Interdisziplinarität und deren Förderung und Handhabung nicht nur eine Angelegenheit der Wissenschaft, selbst wenn deren Notwendigkeit dort zuerst sichtbar wurde. Sie findet jedes Mal statt, wenn Lern- und Problemlösungsprozesse auf den Beitrag verschiedener Teile der Gesellschaft und der akademisch/wissenschaftlichen Welt, seien es Forscher, Praktiker, lokale Wissensträger, Staat, Unternehmen oder Nichtregierungsorganisationen abstellen, um komplexen Fragestellungen zu begegnen.

Die meisten akuten Problemstellungen (z. B. „Außenpolitik“, „Erziehung“, „Infrastruktur“, „Stadtplanung“, „Wettbewerbsfähigkeit“, „Arbeitsmarkt“, „Seuchenbekämpfung“, „Klimaforschung“) sind höchst komplex und können heute längst nicht mehr von Einzeldisziplinen bewältigt werden. Nicht einmal die Wissenschaft in ihrer Gesamtheit ist noch in der Lage, fertige Lösungen anzubieten, umso mehr als sie von ihrer Methodik her stets auf bekannte Abläufe oder Kategorien zurückgreift. Expertenlösungen führen nahezu immer zu Teillösungen oder zu einer Verlagerung von Problemen auf andere Gebiete, was wieder neue Experten auf den Plan ruft. Diese neigen dazu, Fragen auf ihre eigenen Kompetenzen zurechtzuschneiden, anstatt umgekehrt die Kompetenzen den Fragestellungen anzupassen, so schwer das im Einzelfall auch sein mag.

Neben dieser problembezogenen Ausrichtung der Interdisziplinarität gibt es noch einen empfängerbezogenen Aspekt. Streng genommen denken wirklich interdisziplinär in unserem Kultur- und Bildungsgeschehen nur Kinder im Vor- und Grundschulalter und manchmal deren Betreuer und Lehrer. Nur dort werden Wissensbereiche zumindest gelegentlich noch in einer integrierten und umfassenden Form dargeboten. Danach setzt Spezialisierung und damit auch die Problematik des fächerübergreifenden Lernens und Wissens ein.

Diese Erkenntnis ist nicht neu. Auch an den Universitäten ist man sich der Grenzen des herkömmlichen Systems und des Potenzials inter- oder transdisziplinärer Ansätze bewusst geworden und nimmt sich ihrer an. In den USA bieten mittlerweile eine Reihe von Universitäten ganze interdisziplinäre Studiengänge an. Laut US News online vom 14. 9. 2001 gibt es allein an der Univer-

sity of Pennsylvania 30 so genannte „cross-disciplinary degrees and majors“. Der Katalog „Interdisciplinary Undergraduate Programs“ listet 410 Optionen an amerikanischen Colleges und Universitäten auf. Auch in Deutschland tut sich einiges. Focus online kam im März 2000 auf 120 interdisziplinäre Studienangebote.

Freilich ist bei den meisten dieser Angebote ein genaueres Hinsehen angeraten. Nicht alles, was das modische Attribut „interdisziplinär“ trägt, ist es auch. Ein Medizinstudium, das auch einige Kurse oder Vorlesungen in Informationstechnik fordert und anbietet, erzeugt noch keine Interdisziplinarität, sondern ist eine selbstverständliche Ergänzung eines traditionellen Studiums um heute vorauszusetzende technische Fertigkeiten. Das Gleiche gilt für den Jura-studenten, der einen BWL-Schein macht, oder den Betriebswirt mit kleinem BGB-Schein.

Workshops und ihre zeitgemäße Dokumentation als gelungene interdisziplinäre Praxis

In der vom Deutschen Institut für Erwachsenenbildung inhaltlich vorbereiteten Tagung wurden sowohl problembezogene wie empfängerbezogene Fragestellungen der Interdisziplinarität angesprochen. Welche Rolle die Wissenschaft bei der Entwicklung der Wissensgesellschaft spielt und wie beides in die Bildungslandschaft zu integrieren ist, stand dabei im Vordergrund. Es ist daher selbstverständlich, dass sich die Andrea von Braun Stiftung gerne und gezielt bei der Publikation des Tagungsbands engagiert hat.

Das besondere Augenmerk der Stiftung galt dabei dem Kern der Tagung, den sechs zeitgleichen Workshops. Hier fand der eigentliche grenzüberschreitende Dialog statt. Ein Blick auf die Themen dieser Workshops offenbart das Dilemma, das sich jedem Teilnehmer der Tagung stellte: Er hätte gern überall mitgemacht.

1. Umgang mit Unsicherheiten am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik
2. Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien
3. Das Menschenbild der Wissenschaft
4. Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft – Chance und Gefahren
5. Wissenschaft und Ethik
6. Wissenschaft und Handeln

Die Überlappung von Interessen und Inhalten war offensichtlich. Utopie und Menschenbild, Menschenbild und Ethik, Ethik und Handeln, Handeln und Prognostik, Prognostik und Wissen, Wissen und Utopie sind durch zahlreiche Verbindungen und Assoziationen miteinander verwoben. Es war daher zu erwarten, dass Gesichtspunkte und Aspekte des einen Workshops auch in einem

oder mehreren anderen Workshops Gegenstand zusätzlicher oder anderweitiger Überlegungen sein würden, die ebenfalls für den einzelnen Teilnehmer von Interesse sein könnten. Aus diesem Grunde und zur vollständigen Erfassung der Gedankengänge möglichst vieler Teilnehmer und Referenten wurden zur Berichterstattung über die Workshops einige zusätzliche Arbeitsschritte eingefügt.

In jeden Workshop wurde neben dem Workshop-Moderator ein besonderer Berichtersteller entsandt. Dieser berichtete summarisch über den Verlauf der Vorträge und Diskussionen dort. Wichtig war dabei weniger die genaue Wiedergabe der einzelnen Vorträge, da diese ohnehin in Manuskriptform vorliegen sollten (in diesem Band unter „Dokumentation“), als die Zusammenfassung des Verlaufs des jeweiligen Meinungsaustauschs und der dabei zutage tretenden Überlegungen aller Workshopteilnehmer.

Jeder der sechs Berichtersteller tauschte anschließend mit seinen fünf Kollegen seinen schriftlichen Bericht aus. In jedem dieser fünf Berichte fügte dann der Empfänger an den Stellen, an denen er einen inhaltlichen, sachlichen oder sonstigen Bezug, eine Ähnlichkeit oder Verwandtschaft zu einer bestimmten Aussage seines eigenen Berichts sah, einen Querverweis ein. Sämtliche Berichte wurden anschließend von Peter Klemens Gugg und Christoph-Friedrich von Braun unter Beibehaltung aller 73 Querverweise und Ausmerzung einiger Doppelverweise in eine einheitlichere Form gebracht. Diese wurde zur besseren Übersichtlichkeit mit Marginalien versehen.

Herausgekommen ist ein Dokument, das auf zweierlei Weise gelesen werden kann: einerseits in konventioneller Form von vorne nach hinten, andererseits in einer Form, die ausschließlich den Querverweisen folgt, und damit Gedankengängen nachgeht, die an verschiedenen Stellen des Gesamtberichts auftauchen. Es ist daran gedacht, das Dokument zu einem späteren Zeitpunkt in digitalisierter Form zu publizieren. Aus den Querverweisen werden dann HTML-Links, die ein „themengesteuertes“ statt eines „sequenziellen“ Lesens ermöglichen.

Die gedankliche Vernetzung der Workshops, die über die Marginalien nachvollziehbar ist, wurde zudem ins Bild gesetzt: Im Anschluss an jeden Workshop-Bericht visualisiert eine Abbildung, auf welche Marginalien der anderen Workshops verwiesen wurde. Die Gesamtschau aller Verweise liefert die folgende Abbildung (S. 68). In ihr sind die jeweiligen Grafiken der Workshop-Berichte zu einem einzelnen Bild verschmolzen. Es soll weniger *verstanden* werden als vielmehr durch die Fülle der Verknüpfungen *wirken*.

Die Berichte folgen in ihrer Struktur der Reihenfolge der in den Workshops gehaltenen Vorträge. Ausnahmen sind die Berichte über die Workshops 4 und 6, die quer zu den Vorträgen gliedern. Grundsätzlich wurde versucht, Paraphrasierungen der Vorträge von Kommentierungen, Beobachtungen und Analysen des Berichterstatters grafisch unterscheidbar zu machen (Paraphrasierungen in Normalschrift, Meinung des Berichterstatters kursiv). Auch diese Regel hat ihre Ausnahme bei den Berichten über die Workshops 4 und 6: Da dort ohnehin keine Vorträge nachgezeichnet werden, erscheint hier alles in Normaldruck. Einwürfe einzelner Personen (im Bericht zu Workshop 6) erscheinen kursiv.

Anmerkung

- 1 Vorstand/Ansprechpartner: Dr. Christoph-Friedrich von Braun MSc, Andrea von Braun Stiftung, Mauerkircherstr. 12, D-81679 München, Tel. 089-98109969, Fax 089-9827185, email vorstand@avbstiftung.de bzw. christoph@von-braun.com vgl. auch www.avbstiftung.de.

WORKSHOP 1

Die Gesellschaft braucht Prognosen
 Fachübergreifende Kommunikation
 Neue Formen der
 Entscheidungsvorbereitung
 Langfristprognose leichter als
 Kurzfristprognose
 Kommunikation zwischen
 Wissenschaft und Politik
 Expertengremien für die Öffentlichkeit
 Denkmotive hinterfragen
 Entscheidung durch Prozesse
 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
 Unsicherheit hat Sensationswert
 Medien – Wissenschaft – Politik
 Unsicherheiten nicht verstecken

WORKSHOP 2

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
 Alltags- versus Unterrichtssprache
 Lernen als Konzeptwechsel
 Lernen durch Konstruieren
 Wissensübergabe reicht nicht
 Formen als Metasprache
 Argumentation
 Naturkunde als Wissensquelle
 Man muss sich auch verkaufen
 Ort als Teil des Wissens
 Begriffsverwirrung
 Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
 Übertragungskanäle parallel nutzen

WORKSHOP 3

Die Frage nach dem Menschenbild
 Das Verhältnis von
 Wissenschaft und Gesellschaft
 Ambivalentes Verhältnis von Experte
 und Laie
 Interdisziplinär ist nur der Laie
 Wissenschaftliche Objektivität vor
 persönlicher Sicht
 Wissenschaft und Freiheit

WORKSHOP 4

Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
 Bilder unterstützen Klischees
 Kombination von Bildern und Sprache
 Falsch assoziierte Bilder
 Am Anfang war das Bild?
 Experten- und Laien-Bilder
 „Wissenschaftlichkeit“ für Kommunikation
 Wissenschaft und Mythos
 Wissenschaft und Bilder
 Paradigmenwechsel
 Bilder als „Sprach-“tool“
 Denken in Bildern
 Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen
 „Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 5

Interdisziplinäre Herausforderung
 Eifenbiumm als Garant der
 Unvoreingenommenheit
 Interessen und Erkenntnis
 Individuelle Folgeverantwortung
 Didaktik statt Aufklärung

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
 In der Regel divergierende Interessen
 Atzrenzanz von Handlungsempfehlungen
 Marketing des Forschungsangebots
 Bringschuld oder Heilschuld
 Eine dynamische Ethik?
 Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
 Transparenz zu Lasten des Vertrauens
 „Hüter der Wahrheit“
 Den Bedarf explizieren
 Reduktion bedeutet Verlust
 Risiken kommunizieren
 „mündig – interessiert – qualifiziert“
 Neue Medien als Chance
 Wissen inszenieren
 Wer hält den Schwarzen Peter?
 Reproduzierbarkeit vermindert Sicherheit
 Orientierungswissen wird immer wichtiger
 Die Gesellschaft will Sicherheit

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
 In der Regel divergierende Interessen
 Atzrenzanz von Handlungsempfehlungen
 Marketing des Forschungsangebots
 Bringschuld oder Heilschuld
 Eine dynamische Ethik?
 Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
 Transparenz zu Lasten des Vertrauens
 „Hüter der Wahrheit“
 Den Bedarf explizieren
 Reduktion bedeutet Verlust
 Risiken kommunizieren
 „mündig – interessiert – qualifiziert“
 Neue Medien als Chance
 Wissen inszenieren
 Wer hält den Schwarzen Peter?
 Reproduzierbarkeit vermindert Sicherheit
 Orientierungswissen wird immer wichtiger
 Die Gesellschaft will Sicherheit

Gesamtverlinkung

Workshop 1: Umgang mit Unsicherheit am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik

(Moderator: Hermann Held)

Einleitung (Hermann Held)

Gesellschaftliche Entscheidungsprozesse rufen nach möglichst objektiven Prognosen und zuverlässigen Prognosemethoden. Prognostische Modelle arbeiten aber notwendigerweise immer mit Unsicherheiten. Die gesellschaftlich geforderte Prognostik ist meist disziplinübergreifend. Sie fußt daher oft auf Teil-Ergebnissen verschiedener Disziplinen, deren jeweils eigene Modellunsicherheiten unter Umständen dem Wissenschaftler aus der kooperierenden Nachbardisziplin nicht bewusst sind. Im Interesse der Objektivierung müssten solche Modellunsicherheiten eigentlich ebenfalls fachübergreifend kommuniziert werden. Daraus lässt sich auch die allgemeinere Frage herleiten, ob prognostische Modelle überhaupt für den Stakeholder-Dialog geeignet sind, oder ob es andere Möglichkeiten gibt, dem gesellschaftlichen Bedarf nach wissenschaftlicher Entscheidungsberatung gerecht zu werden.

Die Gesellschaft braucht Prognosen

Vgl. WS 6 Die Gesellschaft will Sicherheit

Fachübergreifende Kommunikation

Vgl. WS 3 Störfaktor Mensch
Vgl. WS 5 Didaktik statt Aufklärung

Vgl. WS 3 Interdisziplinär ist nur der Laie

Vgl. WS 2 Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis

Neue Formen der Entscheidungsvorbereitung

Vgl. WS 6 Risiken kommunizieren

Vgl. WS 6 Akzeptanz von Handlungsempfehlungen

Vgl. WS 6 Bringschuld oder Holschuld

Vortrag 1: Wissenschaftliche Prognostik am Beispiel der terrestrischen Paläoklimaforschung (Martin Frechen)

Die terrestrische Paläoklimaforschung beschäftigt sich mit der Geochronologie des Klimas. Sie untersucht dabei einen Zeitraum von bis zu 2 Millionen Jahren, wobei besonders die letzten 130 000 Jahre – die Übergangsperiode von der letzten Warm- in die vergangene Kaltzeit – gegenwärtig von Interesse sind. Hauptkenntnisquellen der Paläoklimaforschung sind vier „Klimaarchive“ – Eis, Sedimente, interglaziale Torfablagerungen und Paläobödenfolgen (Lössböden). Die langfristige Klimaent-

wicklung scheint vor allem von natürlich bedingten Fundamentalfaktoren geprägt zu sein (astronomische Fundamentaldaten, Stellung und Abstand der Erde zur Sonne im Wandel etc.). Andere Einflussfaktoren haben langfristig weit weniger nachhaltige Wirkungen.

Eine eventuell anthropogen verursachte Erderwärmung wird daher höchstwahrscheinlich nur vorübergehender Natur sein und allenfalls in den nächsten 100 bis 1 000 Jahren eine Rolle spielen, da dem natürlichen Verlauf des Klimas in etwa 100 000 Jahren wieder eine hochglaziale Epoche entsprechen wird. Diese langfristige Aussage ist relativ sicher, wohingegen relativ kurzfristige Klimaprognosemodelle (also für den Zeitraum der nächsten 100 bis 1 000 Jahre) im Grunde „Kaffesatzleserei“ bleiben müssen, da deren gegenläufige Auswirkungen auf die Fundamentaldaten auf Dauer nicht stark genug sind. Hinzu kommt, dass der CO²-Gehalt der Atmosphäre in der Erdvergangenheit nachweislich schon einmal größer gewesen ist als heute, lediglich der rapide Anstieg ist neu. Der anthropogene Einfluss auf das Klima ist also sehr schwer einzuschätzen, obgleich die hierfür verwendeten Modelle zunehmend besser werden.

Vortrag 2: Schwarze Flächen im Wattenmeer: Chronik einer falschen Diagnose und fehlgelaufenen Informationspolitik (Burghard W. Flemming)

Bei den schwarzen Flächen im Wattenmeer handelt es sich um eine in küstennahen Gebieten gelegentlich vorkommende natürliche Erscheinung, die durch eine Kieselalgenblüte ausgelöst wird. Das Auftreten der Flächen wurde von Naturschützern und Ortsansässigen in dem hier beobachteten Fall vorschnell auf Nährstoffeinleitungen zurückgeführt.

Die Wissenschaftler in einer beratenden Expertenrunde waren sich weitgehend einig, dass ein natürliches Ereignis vorlag. Ihre Modellunsicherheiten beziehungsweise Fundamentalanahmen waren sowohl intern als auch gegenüber den politischen Stellen mitgeteilt worden. Dennoch lief die Kommunikation mit der Politik massiv fehl. Am Ende entschied sich die zuständige Umweltministerin für politische Maßnahmen gegen

Langfristprognose leichter als
Kurzfristprognose

Vgl. WS 6 Transparenz zu Lasten
des Vertrauens

Kommunikationshürden zwischen
Wissenschaft und Politik

Vgl. WS 5 Interessen und Erkenntnis

Vgl. WS 6 Reproduzierbarkeit
vermittelt Sicherheit

Vgl. WS 2 Lernen als Konzeptwechsel

Nährstoffeinleitungen, obwohl die Verursachung der schwarzen Flächen zu diesem Zeitpunkt bereits in Frage gestellt worden war. Erst nachdem sich die Aufregung in den Medien über den Vorgang gelegt hatte, wurde die Entscheidung mit dem Argument untermauert, dass die Algenblüte durch Nährstoffe immerhin verlängert würde.

Ein positiver Nebeneffekt des Vorgangs war die Einberufung einer Konferenz der Nordsee-Anrainerstaaten. Das Beispiel zeigt, dass ein Experten-Gremium nötig ist, dessen unangefochtene Kompetenz in der Öffentlichkeit in solchen Fällen auf die Richtung der öffentlichen Debatte beruhigend einwirken kann. Für das Wattenmeer wird ein ständiges Forum eingerichtet, um ähnliche Fälle in Zukunft im Vorfeld zu lösen.

Expertengremien für die Öffentlichkeit

Vgl. WS 4 „Wissenschaftlerat“ für Kommunikation

Vgl. WS 3 Fachübergreifende Fragestellungen

Vortrag 3: Improvisierter strategischer Umgang mit Zukunft, Unsicherheit und Unerwartetem – Der Gestaltungsansatz einer szenariogeleiteten Strategieentwicklung von Städten (Ingo Neumann)

Bei der Stadtplanung kommt es zu einem ständigen Konflikt zwischen der Entscheidungsnotwendigkeit einerseits und der Zuverlässigkeit der Prognostik andererseits. Aufgrund des Wettbewerbs und der Dynamik von Wanderungsprozessen muss Stadtplanung zwar Prognostik zur Entscheidungshilfe verwenden, ist aber mit großen Unsicherheiten konfrontiert. Wie soll Stadtplanung damit umgehen? Als Gegenfrage formuliert: Muss Prognostik nicht anders aussehen, damit Organisationen sie verwenden können?

Zwei gegenläufige Strömungen dominieren die Stadtplanungsdiskussion: Rationalisten, die unter linearem Zeitverständnis maximale Informationsaufarbeitung zur Prognostik verwenden, und Evolutionisten, die Unsicherheit durch ständige situative Entscheidungsanpassung entschärfen, aber so Wandel ohne Kontrollmöglichkeit riskieren. Den herkömmlichen Ansätzen der Stadtplanung ist eine prozessualistische Synthese beider Ansätze entgegenzusetzen: Die Prognose ist im Zusammenspiel mit den Entscheidungsträgern zu erzeugen, um durch das offene Hinterfragen der Denkmodelle Unsicherheiten zu kommunizieren und dabei zugleich Alternativen anzubieten.

Denkmodelle hinterfragen

Vgl. WS 4 „Alle sind Laien, fast überall“

Vgl. WS 6 Transparenz zu Lasten des Vertrauens

Im Falle der Stadtplanung sollen Szenarien verwendet werden, wofür ein kreativer Prozess in Gang kommen muss. Szenarien können ein prognostisches Meta-Modell zwar nicht ersetzen, eignen sich aber besser zur Kommunikation von Unsicherheiten. Sie sind nur bedingt rationale Lernwerkzeuge, und auch die Methode der Szenarienbildung muss kontextbezogen vorher ausgewählt werden. Die Wissenschaft wird ihrer beratenden Rolle als Impulsgeber für die Entscheidungsträger aber so besser gerecht. Entscheidend ist, dass der Szenarienbildungsprozess – und nicht notwendig das Szenario selbst – die Entscheidung herbeiführt.

Entscheidung durch Prozesse
Vgl. WS 2 Wissensübergabe
reicht nicht

Fazit

Aus den Diskussionen und Nachfragen zu den jeweiligen Beiträgen sowie der Schlussdebatte ergibt sich folgendes Gesamtbild:

Verschiedene Ebenen der
Unsicherheit
Vgl. WS 6 Risiken kommunizieren
Vgl. WS 2 Vorwissen – Vorausset-
zung und Hemmnis

- *Unsicherheit muss eindeutiger definiert werden. Zu unterscheiden ist zwischen quantifizierbarer Unsicherheit, wie sie aus der Statistik bekannt ist, und totaler Unsicherheit. Eine solche ergibt sich, wenn sich ein Modell aufgrund unrichtiger Fundamental-Annahmen als komplett falsch herausstellt. Die Debatte ging dieser Unterscheidung leider nicht weiter nach. Ist die Unsicherheit quantifizierbar, so ist sie in der Regel – das zumindest zeigen Beispiele aus der Sicherheitspolitik – von Experten auch in die Politik hinein kommunizierbar.*
- *Die Kommunizierbarkeit von Unsicherheit wurde dank des Beitrags von Professor Flemming einhellig als Problem erkannt. Die Politik scheint zu wenig bereit, Unsicherheiten zu akzeptieren. Sie sucht sich die Experten aus, die nicht von der Unsicherheit ihrer Modelle reden. Verstärkend wirken hier die Kurzlebigkeit der Medien und ihr Fokus auf Sensationen.*
- *Das Medienbild der Wissenschaft drängt auch die Politik in falsche Richtungen: So bemerkte Frechen, dass sich die Politik unfähig zeige, die eigentlichen Klima- und Naturrisiken (Beispiel Rheinhochwasser) einzugrenzen, obwohl das im Bereich des ihr Möglichen läge, stattdessen aber sehr viel Energie auf eine relativ*

Unsicherheit hat Sensationswert
Vgl. WS 3 Einfluss aus Politik,
Medien und Wirtschaft

Medien – Wissenschaft – Politik
Vgl. WS 2 Übertragungskanäle
parallel nutzen
Vgl. WS 6 Bringschuld oder Hol-
schuld
Vgl. WS 2 Man muss sich auch
verkaufen
Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis
von Wissenschaft und
Gesellschaft

betrachtet unsicherere Langzeitprognose verwende (Beispiel Erderwärmung). Medienschelte kann aber nicht die einzige Antwort sein: Der Autor dieser Zusammenfassung riet, eigene Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben, wenn die Medien Inhalte verkürzten.

- *Flemmings Expertengremien könnten vielleicht zielführend sein: Als ständige Stakeholder-Dialoge, auch unter Teilnahme von Nichtexperten, entwickeln sie genug Öffentlichkeitskompetenz, um einerseits Unsicherheit zu kommunizieren und andererseits Fehlinformationen und -entscheidungen der Bevölkerung und der Politik zu verhindern, die durch Verkürzung entstünden. Hierzu wurde eingewendet, Expertengremien gebe es genug, da sich die Politik sie ja zusammenstelle. Doch darf ein solches Stakeholder-Gremium gerade nicht von der Politik einberufen werden. Nur eine Selbstorganisation – wie beim Wattenmeer geschehen – schützt vor Fehlinterpretation. Ähnliches scheint im Falle der IPCC, der Selbstorganisation der Klimaforschungsinstitute, zu gelten.*
- *Die Unsicherheit von prognostischen Modellen kann zwar durch Vernetzung und interdisziplinäre Kommunikation nicht reduziert, aber doch besser kommuniziert werden, auch in die Öffentlichkeit hinein. Vielleicht zeichnet sich hier der wohl wichtigste Grund für die Wissenschaft ab, interdisziplinär zu agieren: um der eigenen Verantwortung gerecht werden zu können, wenn bei mit Unsicherheit behafteten gesellschaftlichen Entscheidungen beraten werden soll. Neumanns Szenarien-Methode könnte in diesem Zusammenhang vielleicht Verwendung finden.*

Unsicherheiten nicht verstecken
Vgl. WS 6 Reduktion bedeutet
Verlust

WORKSHOP 1
 Die Gesellschaft braucht Prognosen
 Fachübergreifende Kommunikation
 Neue Formen der
 Entscheidungsvorbereitung
 Langfristprognose leichter als
 Kurzfristprognose
 Kommunikationshürden zwischen
 Wissenschaft und Politik
 Expertengremien für die Öffentlichkeit
 Denkmodelle hinterfragen
 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
 Unsicherheit hat Sensationswert
 Medien – Wissenschaft – Politik
 Unsicherheiten nicht verstecken

WORKSHOP 3
 Die Frage nach dem Menschenbild
 Ambivalentes Verhältnis von
 Wissenschaft und Gesellschaft
 Ambivalentes Verhältnis von Experte
 und Laie
 Interdisziplinär ist nur der Laie
 Wissenschaftliche „Objektivität“ vor
 persönlicher Sicht
 Wissenschaft und Freiheit
 Störfaktor Mensch
 Interface Experte – Laie
 Komplexes Bewusstsein
 Mensch-Maschine-Anpassung
 Pluralität der Menschenbilder
 Fachübergreifende Fragestellungen
 Konsequenzfreie Menschenbilder
 Einfluss aus Politik, Medien und
 „Wirtschaft“

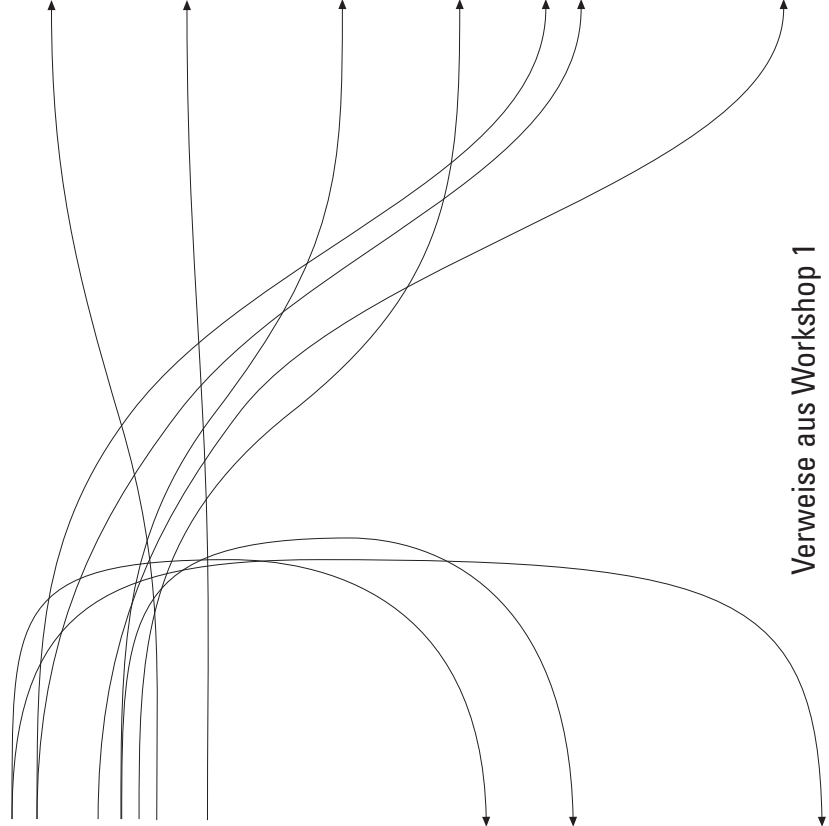
WORKSHOP 5
 Interdisziplinäre Herausforderung
 Eifenbeinurm als Garant der
 Unvoreingenommenheit
 Interessen und Erkenntnis
 Individuelle Folgenverantwortung
 Didaktik statt Aufklärung

WORKSHOP 2
 Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
 Alltags- versus Unterrichtssprache
 Lernen als Konzeptwechsel
 Lernen durch Konstruieren
 Wissensübergabe reicht nicht
 Formen als Metasprache
 Argumentation
 Naturfreunde als Wissensquelle
 Man muss sich auch verkaufen
 Ort als Teil des Wissens
 Begriffswirrwahn
 Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
 Übertragungskanäle parallel nutzen

WORKSHOP 4
 Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
 Bilder unterstützen Kitschees
 Kombination von Bildern und Sprache
 Falsch assoziierte Bilder
 Am Anfang war das Bild?
 Experten- und Laien-Bilder
 „Wissenschaftler*“ für Kommunikation
 Wissenschaft und Mythos
 Wissenschaft und Bilder
 Paradigmenwechsel
 Bilder als „Sprach-Tool“
 Denken in Bildern
 Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen
 „Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 6
 Erkenntnis und Handlungsempfehlung
 In der Regel divergierende Interessen
 Akzeptanz von Handlungsempfehlungen
 Marketing des Forschungsangebots
 Bringschuld oder Holschuld
 Eine dynamische Ethik?
 Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
 Transparent zu Lasten des Vertrauens
 „Hüter der Wahrheit“
 Den Bedarf explizieren
 Reduktion bedeutet Verlust
 Risiken kommunizieren
 „mündig – interessiert – qualifiziert“
 Neue Medien als Chance
 Wissen inszenieren
 Wer hält den Schwarzen Peter?
 Reproduzierbarkeit vermittelt Sicherheit
 Orientierungswissen wird immer wichtiger
 Die Gesellschaft will Sicherheit

Verweise aus Workshop 1



Workshop 2: Wissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien

(Moderatorin: Beate Engelbrecht)

Vortrag 1: Die Rolle des vorunterrichtlichen Wissens im Lernprozess (Reinders Duit)

Das Vorwissen des Lernenden ist zugleich eine Voraussetzung und ein Hemmnis für das Lernen. An irgendeiner Stelle muss der Lehrende ansetzen, d. h. er muss bestimmtes Vorwissen unterstellen können. In der 6. Klasse z. B. kann der Lehrer davon ausgehen, dass die Schüler das Zahlensystem kennen und beherrschen. Dieses Vorwissen wird aber zu einem Hemmnis für das Lernen, wenn es mit Fehlern oder mit Vorstellungen einhergeht, die teilweise irrig sind, z. B. der Vorstellung, dass ein heißes Objekt sich abkühlt, ohne dass das Objektfeld davon betroffen wäre (die umgebende Luft wärmt sich auf). Solches Vorwissen muss der Lehrende zunächst beseitigen. Da dessen Existenz allerdings nicht immer offenbar ist, kann dies in der Folge zur Verfälschung des Lernstoffs führen.

Die Sprache des Alltags ist nicht dieselbe wie die des Unterrichtsstoffs. Der Begriff „Wärme“ zum Beispiel hat verschiedene Bedeutungen, die sich von Unterrichtsfach zu Unterrichtsfach unterscheiden können (z. B. Entropie, Energie, menschliche Wärme). Überdies ist er emotional behaftet (warm ist gut, kalt ist schlecht). Dies kann zu Konflikten und Missverständnissen führen, die nicht immer offen zutage treten oder erst länger mitgetragen werden, ehe man sich ihrer – wenn überhaupt – bewusst wird.

Das Lernen der Naturwissenschaften sollte als ein Konzeptwechsel angesehen werden, als ein Ansatz, der nicht in das bis dahin bestehende mentale Modell der Welt hineinpasst. Neue Sinnesdaten, die mit dem Erwerb des Lehrstoffs verbunden sind, müssen beim Empfänger erst mit einer entsprechenden Bedeu-

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis

Vgl. WS 4 Experten- und Laien-Bilder

Vgl. WS 4 Falsch assoziierte Bilder

Vgl. WS 1 Fachübergreifende Kommunikation

Vgl. WS 1 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit

Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Experte und Laie

Alltags- versus Unterrichtssprache

Vgl. WS 6 Den Bedarf explizieren
Vgl. WS 3 Wissenschaft und Freiheit

Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Experte und Laie

Lernen als Konzeptwechsel

Vgl. WS 4 Bilder unterstützen
Klischees

Vgl. WS 1 Kommunikationshürden zwischen Wissenschaft und Politik

Lernen durch Konstruieren
Vgl. WS 5 Didaktik statt Aufklärung

Wissensübergabe reicht nicht
Vgl. WS 1 Entscheidung durch Prozesse

tung versehen werden. Dies macht das Unterrichten von Naturwissenschaften allerdings nicht gerade einfach. Lernen sollte nicht als das simple Übernehmen von Wissen verstanden werden. Das kann zwar funktionieren, ist aber lange nicht so wirksam wie das Lernen durch aktives Konstruieren (eben eines Konzepts). In Umkehr dieses Gedankens darf Lehren daher auch nicht einfach als das Übergeben von Wissen verstanden werden, sondern als die Bemühung, Anstöße für das eigene Konstruieren beim Lernenden zu geben.

Vortrag 2: Formen in Makro- und Mikrodimensionen (Hans-Georg Braun)

Die Form, das heißt die äußere Gestalt von Objekten, Stoffen und Bausteinen dient als kennzeichnendes Merkmal oder auch als dominanter Deskriptor auf vielen Gebieten, unter anderem in Kunst und Ästhetik, Biologie und Medizin, den Geo- und Materialwissenschaften, der Chemie, der Mathematik und Philosophie (vgl. z. B. platonische Formen).

Die Wahrnehmung von Formen dient der Differenzierung von Objekten in der Umwelt. Sie ist Teil der Alltagserfahrung und erfolgt vor allem durch Tasten und optische Wahrnehmung (*Anm.: andere Sinne dürften hinzukommen, z. B. Gehör – Fledermaus!*).

Formen hängen mit den Eigenschaften von Gegenständen zusammen und damit auch mit deren Funktionen. Diese können sich über viele Größenordnungen von Objekten erhalten und damit auch deren wesentliche Merkmale wahren (z. B. Kugeln, dendritische Strukturen, Kuben etc.). In der Technik dienen neuerdings Formen auch als Grundlage der Biomimetik.

Die Extrapolation von Formen aus dem makro- in den mikroskopischen Bereich (Habitus und Struktur) ist zwar häufig gerechtfertigt, aber nicht immer. Die Selbstreinigungsfähigkeit oder schmutzabweisenden Eigenschaften von makroskopischen Objekten z. B. hängen in der Regel mit möglichst großer Oberflächenglätte zusammen. Im Mikrobereich können jedoch gerade aufgeraute Oberflächen – vgl. Lotusblüteneffekt – insoweit bessere Eigenschaften aufweisen.

Formen dienen als Erkennungs- und Identifizierungsmittel, vgl. Fingerabdruck, Körper/Antikörper, Boten-DNA usw. Alles in allem: Die Befassung mit Formfragen ist ein übergreifendes Thema. Die Formenvielfalt hat den Charakter einer Metasprache in Wissenschaft und Technik angenommen. Als Metapher genutzt dient sie als Erklärungs- und Wissensvermittlungsinstrument. Es gibt im Übrigen derzeit kein spezifisches Forschungs- oder Wissenschaftsgebiet „Formenforschung“.

Formen als Metasprache
Vgl. WS 4 Bilder als „Sprach-
Tool“
Vgl. WS 6 Wissen inszenieren

Vortrag 3: Gezeitenforschung und -vorausberechnung. Eine Ausstellung im Schiffahrtsmuseum als Wissenschaftsfenster (Albrecht Sauer)

Auffällig: Sauer ist Historiker, kannte sich jedoch blendend mit den hoch spezialisierten technischen und wissenschaftlichen Aspekten der Gezeitenforschung aus. Es gibt wahrscheinlich eine Reihe von Fächern, in denen dies nahe liegt. Geschichte, Archäologie, Anthropologie und andere, die einen Querschnitt anderer Fächer als Hilfsmittel in Anspruch nehmen.

Betont wird die Rolle der nicht formalisierten Wege des Wissenserwerbs. In seinem Institut geschieht dies unter anderem unter Zuhilfenahme sehr sorgfältig geplanter und durchgeführter Exponate („Die Wechselwirkung Erde-Mond bei der Erzeugung von Ebbe und Flut kann man nur mit einem hinreichend großen Modell erkennen. An einem kleinen Modell kommt das nicht herüber.“) sowie durch die Nutzung von CD-ROMs und anderer Publikationsformen.

Vortrag 4: Argumentieren und alltagsweltliche Kommunikationsideologie (Thomas Spranz-Fogasy)

Die Argumentation und das Streitgespräch fungieren in der Wissensvermittlung als ein Phänomen oder eine Form der Problemlösung, die vor allem in westlichen Ländern üblich ist und gepflegt wird. Unterschieden wird zwischen fünf verschiedenen Phasen der „Argumentationssequenz“ (mit jeweils entsprechenden Rückkoppelungsschleifen):

- Auslösehandlung
- Widerspruchshandlung
- Darlegungshandlung

- Akzeptanz
- Ratifikation.

Argumentationswerkzeuge sind Normativität, Faktizität und Subjektivität. Die Argumentation ist ein denkbarer Kanal der Wissensvermittlung. Durch Widerspruchs- und Darlegungshandlungen werden Meinungen, Ansichten und „Wissen“ vermittelt. Da die Verwendung der Argumentation ein ausgesprochen abendländisches Phänomen ist (vgl. z. B. die englischen *debating societies*), könnte das Vorhandensein einer Argumentationstradition auch ein Kennzeichen kultureller Gemeinsamkeiten zwischen Gesellschaften sein.

Argumentation

Vgl. WS 6 „mündig – interessiert – qualifiziert“

Vortrag 5: Das Welterbe „Grube Messel“ in der Öffentlichkeit (Stephan Schaal)

Grube Messel, ein Fundort in Hessen mit besonders reichen vorgeschichtlichen Fossilienvorkommen, wurde nur knapp davor gerettet, als Mülldeponie zu enden und von der UNESCO zum Weltnaturerbe erklärt. Über die Grube bzw. von den dort tätigen Wissenschaftlern gibt es über 3 000 Zeitungsartikel, 1 000 wissenschaftliche Publikationen und zahlreiche andere Berichte. Dennoch besteht seitens der örtlichen Gemeinde nur sehr geringes Interesse daran, aus dem Standort irgendeinen weiteren Nutzen zu ziehen.

Naturfreunde als Wissensquelle

Vgl. WS 4 „Wissenschaftlerrat“ für Kommunikation

Vgl. WS 5 Elfenbeinturm als Garant der Unvoreingenommenheit

Vgl. WS 6 Bringschuld oder Holtschuld

Auffällig war jedoch auch der Unwille des Vortragenden, sich in der Öffentlichkeit für die Grube Messel einzusetzen, dort Interesse hervorzurufen oder sich irgendeine Form von Marketing dafür auszudenken. „Unsere Vollblutwissenschaftler haben keine Zeit sich mit den dummen Fragen von Schulklassen auseinanderzusetzen.“ Es gibt bislang nicht einmal ein Besucherzentrum.

Paläontologie ist ähnlich wie Archäologie Idealbeispiel eines Querschnittgebiets und zugleich als Wissenschaft geeignet, auch Amateuren eine Aufgabe zuzuweisen. Trotzdem ist es ein in der Öffentlichkeit weitgehend unbekanntes Fachgebiet, trotz solcher Massenphänomene wie „Jurassic Park“.

- Anschlussfrage 1: Inwiefern dient Paläontologie der Wissensvermittlung?

- *Anschlussfrage 2: Sind Fossilien Kulturgüter? Fossilien sind Symbole der Kontinuität des Lebens seit Jahrmillionen. Der Vortragende fasst dies wie folgt zusammen: „In dem Augenblick, in dem ich einen Knochen aufhebe, ihn katalogisiere, einordne und ausstelle, wird er zum Kulturgut.“*

Vortrag 6: Historisch politische Bildung an einem Täterort. Konzeptionelle Parameter der Dokumentation Obersalzberg (Volker Dahm)

Inhalt und Aussage des Vortrags stehen in Gegensatz zum vorherigen Vortrag über Grube Messel. Der Vortragende vertrat die Ansicht, dass es auch zur Arbeit gehöre, „entsprechend Lärm“ zu machen, um diese bekannt zu machen.

Man muss sich auch verkaufen
Vgl. WS 4 „Wissenschaftsterrat“
für Kommunikation
Vgl. WS 1 Medien – Wissenschaft
– Politik

Auf dem Obersalzberg wurde nach Abzug der US-Streitkräfte mit erheblichem Aufwand (ca. 6,5 Mio. DM) ein stark besuchtes Dokumentationszentrum geschaffen mit einer Bibliothek, Fotoausstellungen, Vorträgen, Schulklassenbesuchen, Buchpublikationen („Die tödliche Utopie“) und Unterrichtsmaterialien. Zusätzlich gibt es eine Web-Präsenz [www.oberzalzberg.de] und eine CD-ROM. Die Einrichtung ist ein großer Erfolg. Rechtsgerichtete Besuchergruppen halten sich in Grenzen bzw. sind seltener als in KZ-Gedenkstätten.

Unterschieden wird bei NS-Gedenkstätten zwischen Opferort und Täterort. Während ein Opferort stets auch notgedrungen ein Täterort sei, kann es durchaus Täterorte geben, die keine Opfer gesehen haben. Ein solcher ist der Obersalzberg. *Sind Orte Vermittler von (historischem) Wissen? Die „Attraktion“ des Ortes muss zusammen mit der (multi-)medialen Präsentation in ein Gesamtkonzept eingebunden werden.*

Ort als Teil des Wissens
Vgl. WS 6 Neue Medien als
Chance

Resümee und Diskussionspunkte

Sprache ist nicht gleich Sprache. Andere Umstände und Lebenszusammenhänge verwenden für unterschiedliche Bedeutungen oder Zusammenhänge gleiche Begriffe (vgl. „Wärme“). Gerade in der Schule können gleiche Worte unterschiedliche Bedeutungen in verschiedenen Unterrichtsfächern haben. Für

Begriffsverwirrungen
Vgl. WS 4 Vorgegebene Bilder als
Hürde
Vgl. WS 3 Wissenschaft und Freiheit
Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis
von Wissenschaft und
Gesellschaft

den Schüler können hieraus leicht Begriffsverwirrungen werden (vgl. z. B. der Begriff „Einheit“ im Deutsch- oder Geschichtsunterricht und in den Naturwissenschaften)

Fehlvorstellungen und
Missinterpretationen

Vgl. WS 6 Bringschuld oder
Holschuld

Die didaktisch richtige und flexible Aufbereitung des zu übertragenden Wissens ist nicht einfach. Vor allem die angemessene Berücksichtigung bereits vorhandenen Wissens, bzw. von Fehlvorstellungen, Missinterpretationen und falscher Konzepte ist in diesem Prozess von entscheidender Bedeutung.

Nicht klar umrissen bleibt die Herkunft des Alltagswissens. Einerseits speist es sich aus „alltäglichen“ Quellen wie Familie, Lebensumfeld, Medien und Alltagsliteratur. Andererseits beruht es aber nicht selten auf falsch verstandenen, verkümmerten, vereinfachten, verfälschten oder auch sachlich richtigen wissenschaftlichen Erkenntnissen mit gelegentlich falschen Schlussfolgerungen. Wissenschaftliches Wissen hat dementsprechend einen erheblichen Einfluss auf das Alltagswissen, selbst wenn dieser Einfluss erst auf längeren Wegen und unter Veränderungen/Verfälschungen stattfindet.

Zugleich muss die Übertragung des wissenschaftlichen Wissens auf diesem Alltagswissen aufbauen und es in seine Didaktik mit einbeziehen.

Eine zusätzliche Schwierigkeit entsteht durch eine zeitabhängige Veränderlichkeit der Relation von Alltags- und wissenschaftlichem Wissen.

Wichtiges Merkmal der erfolgreichen Wissensvermittlung scheint die Nutzung einer möglichst breiten Palette von Übertragungskanälen zu sein. Es genügt nicht, nur ein einziges Medium der Wissensvermittlung (z. B. eine Ausstellung oder ein Museum) einzurichten, andere Medien (z. B. Gedrucktes oder Internet-Angebote) aber zu vernachlässigen. Die Übertragung wissenschaftliches Wissen in den Alltag ist ohnehin schwer genug und muss sich daher sämtlicher Möglichkeiten, und zwar nicht alternativ, sondern parallel bedienen.

Übertragungskanäle parallel
nutzen

Vgl. WS 4 Kombination von
Bildern und Sprache

Vgl. WS 1 Medien – Wissenschaft
– Politik

WORKSHOP 1

Die Gesellschaft braucht Prognosen
Fachübergreifende Kommunikation
Neue Formen der
Entscheidungsfindung
Langfristprognose leichter als
Kurzfristprognose
Kommunikationsformen zwischen
Wissenschaft und Politik
Expertengremien für die Öffentlichkeit
Denkmodelle hinterfragen
Entscheidungen durch Prozesse
Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
Unsicherheit hat Sensationswert
Medien – Wissenschaft – Politik
Unsicherheiten nicht verstecken

WORKSHOP 3

Die Frage nach dem Menschenbild
Ambivalentes Verhältnis von
Wissenschaft und Gesellschaft
Ambivalentes Verhältnis von Experte
und Laie
Interdisziplinär ist nur der Laie
Wissenschaftliche „Objektivität“ vor
persönlicher Sicht
Wissenschaft und Freiheit
Störfaktor Mensch
Interface Experte – Laie
Komplexes Bewusstsein
Mensch-Maschine-Anpassung
Pluralität der Menschenbilder
Fachübergreifende Fragestellungen
Konsequenzfreie Menschenbilder
Einfluss aus Politik, Medien und
Wirtschaft

WORKSHOP 5

Interdisziplinäre Herausforderung
Erfahrung als Garant der
Unvoreingenommenheit
Interessen und Erkenntnis
Individuelle Folgenverantwortung
Didaktik statt Aufklärung

WORKSHOP 2

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
Alltags- versus Unterrichtssprache
Lernen als Konzeptwechsel
Lernen durch Konstruieren
Wissensübergabe reicht nicht
Formen als Metasprache
Argumentation
Naturfreunde als Wissensquelle
Man muss sich auch verkaufen
Ort als Teil des Wissens
Begriffsverwirrungen
Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
Übertragungskonzepte parallel nutzen

WORKSHOP 4

Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
Bilder unterstützen Klischees
Kombination von Bildern und Sprache
Falsch assoziierte Bilder
Am Anfang war das Bild?
Experten- und Laien-Bilder
„Wissenschaftlerat“ für Kommunikation
Wissenschaft und Mythos
Wissenschaft und Bilder
Paradigmenwechsel
Bilder als „Sprach-tool“
Denken in Bildern
Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen
„Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
In der Regel divergierende Interessen
Akzeptanz von Handlungsempfehlungen
Markierung des Forschungsangebots
Bringschuld oder Holschuld
Eine dynamische Ethik?
Fehlerweitschlichkeit kommunizieren
Transparenz zu Lasten des Vertrauens
„Hüter der Wahrheit“
Den Bedarf explizieren
Reduktion bedeutet Verlust
Risiken kommunizieren
„mündig – interessiert – qualifiziert“
Neue Medien als Chance
Wissen inszenieren
Wer hält den Schwanz Peter?
Reproduzierbarkeit vermindert Sicherheit
Orientierungswissen wird immer wichtiger
Die Gesellschaft will Sicherheit

Verweise aus Workshop 2

Workshop 3: Das Menschenbild in der Wissenschaft

(Moderator: Henning Scheich)

Einleitung (Henning Scheich)

Was ist der Mensch? Die Frage ist sehr alt und die Antworten, die wir im kulturellen Gedächtnis mit uns tragen, machen deutlich, dass mit schöner Regelmäßigkeit für jede neue Generation immer wieder nach einer befriedigenden Antwort gesucht werden musste. Konnten Generationen vor uns vielleicht noch auf eine göttliche Schöpfungsordnung oder eine allgemeine Vernunft verweisen, aus denen sich Orientierungen für die eigenen Antworten ergaben, so scheint unsere Gesellschaft – und unser Antwortenwollen – davon geprägt zu sein, dass Pluralität als Signatur unserer Zeit nur eine Vielzahl von Antworten, also eine Vielzahl von Menschenbildern zulässt.

Die Humanwissenschaften (humanities) haben in den vergangenen Jahrhunderten „die Verbesserung des Menschengeschlechtes“ zu einem zentralen Thema ihrer Bemühungen gemacht. Jüngere ökologische Ansätze hingegen verstehen den Menschen als Teil eines Systems und zielen dementsprechend auf systemische Verhaltensänderungen. Beide fanden zu ihrer Zeit relativ große Akzeptanz. Demgegenüber scheint die Absehbarkeit einer biotechnischen Optimierung des Menschen wesentlich größeres Misstrauen zu provozieren als die bisherigen Verbesserungsversuche durch Religion, Moral, gesellschaftliche Verhältnisse, Ideologie oder Philosophie.

So scheint sich die Frage „Was ist der Mensch?“ unversehens zu verändern zu: „Welchen Menschen wollen wir?“ Die Frage erscheint frivol, doch der wissenschaftlich-technische Fortschritt macht es möglich und nötig, die Frage, was der Mensch ist und wie er in 10, 20 oder 100 Jahren aussehen soll, nicht nur zu stellen, sondern sie auch zu beantworten.

Die Wissenschaft ist dabei, den Menschen zu verändern. Viele prinzipielle Funktionen des Menschen sind durch die Forschung verstehbar, nachvollziehbar und also auch veränderbar geworden. Diese Veränderbarkeit des Menschen scheint eine Qualität gewonnen zu haben, die die Gesellschaft in erheblichem Ausmaß beunruhigt und nach Kontrolle und Reglementierung der Forschung rufen lässt. Zugleich wird von den Wissenschaften (im Wissenschaftsdiskurs *sciences* genannt, was nur unvollkommen mit „Naturwissenschaften“ übersetzt werden kann) erwartet, dass sie der Gesellschaft Auskunft darüber geben, was denn der Mensch sei und wohin er sich entwickele. Schließlich sind es diese Wissenschaften und deren Ergebnisse, die mit der Entzifferung des menschlichen Genoms, der Hirnforschung oder der biotechnischen Prothetik die Frage nach dem Wesen des Menschseins erst aufwerfen.

Die Wissenschaften dringen immer tiefer in die Geheimnisse des menschlichen Körpers ein. Sie lernen seinen Aufbau und sein Funktionieren zu verstehen, Körperfunktionen oder -teile zu ersetzen, zu simulieren oder sogar zu optimieren. Sie lassen die Phantasien der Science-fiction-Literatur, Androiden, Replikanten und Cyborgs (= cybernetic organisms) immer realisierbarer werden. In dem Mensch-Maschine-Komplex bringen sie die Grenzen von Mensch und Maschine, von Natur und menschlicher Schöpfung bzw. Reproduktion immer stärker zum Verschwimmen. Die daran beteiligten Wissenschaften verschärfen damit auch die Frage, was denn das Menschliche am Menschen sei – und sie scheinen die Einzigen zu sein, die darauf eine Antwort geben könnten.

Gesellschaftliches Misstrauen und die Überhöhung der Forschung und Wissenschaft entstehen in einem komplexen Wechselspiel und haben wohl nicht allein mit technikfeindlichen Attitüden einerseits bzw. Techniqueuphorie und Fortschrittsverherrlichung andererseits zu tun. Es gibt zwar die Projektion, dass eine weltentfremdete Wissenschaft in ihren Labors humanoide Zombies produziere, zugleich aber auch die Erwartung, dieselbe Wissenschaft möge das Leiden an Krankheiten bzw. „Kränkungen“ (Altern, körperliche Mängel usw.) – letztlich die Theodizeefrage – beseitigen. Erschwert wird eine realistische und gemeinsame Sicht auf die anstehenden Fragen und Probleme

Ambivalentes Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft

Vgl. WS 4 „Wissenschaftlerrat“ für Kommunikation

Vgl. WS 2 Begriffsverwirrungen

Vgl. WS 5 Elfenbeinturm als Garant der Unvoreingenommenheit

Vgl. WS 1 Medien – Wissenschaft – Politik

me noch durch das Sprachproblem – von der medialen Aufbereitung der Themen einmal ganz abgesehen.

Vortrag 1: Reflexion und Kommunikation des biomechanistischen Menschenbildes der Medizin im Kontext der humangenetischen Beratung (Mechthild Schmedders)

Der Werkstattbericht zeigt deutlich, wie Experten und Laien aneinander vorbei reden und welche Gründe hierfür ausschlaggebend sind: In narrativen Interviews wird erhoben, auf welche Weise Patienten im Rahmen einer genetischen Beratung über Krankheits-, Mortalitäts- und Vererbungsrisiken ihrer genetischen Disposition aufgeklärt werden, was bei den Patientinnen und Patienten von dieser Aufklärung ankommt und welche handlungsleitenden Schlüsse sie aus der Beratung ziehen. Ein Kardinalproblem liegt im biomechanistischen Menschen- bzw. Körperbild der Medizin, das auf die klassische Physik des 17. Jahrhunderts zurückgeht und sowohl in der Diagnostik wie in der Beratung der Patientinnen und Patienten das therapeutische Interesse unterläuft. Medizinerinnen und Mediziner sind durch ihr Studium darauf getrimmt, die genetischen Abweichungen einlinig als Funktionsstörung zu interpretieren und allein aus dieser Perspektive zu beraten, ohne klientenzentriert auf andere biographische, soziale oder psychologische Aspekte in Anamnese und Beratung einzugehen. Entsprechend verschweigen Patienten ihren Ärzten alternative Bemühungen um Heilung bzw. Beratung. So kommen zu der strukturellen Behinderung des Wissenstransfers vom Experten zum Laien (Zeitknappheit, unreflektierte bzw. nicht kommunizierte Menschenbilder, Sprachschwierigkeiten) noch psychodynamische Hemmnisse (Projektionen, Tabus) hinzu.

Es liegt nahe, an dem gegenseitigen Beratungsprozess mehrere Wissenschaften zu beteiligen und auf diese Weise die Sprachlosigkeit zwischen den Denksystemen zu vermindern. Im Rahmen der Weltgesundheitsorganisation WHO gibt es entsprechende Ansätze. Zunächst bleibt aber ein wichtiges Problem bestehen: Im Umgang mit dem jeweiligen Fachwissen ist es der so genannte Laie, der die Integrationsleistung erbringen und die vielen Facetten der Fachdisziplinen zu einem persönlich verantworteten Handlungswissen zusammenführen muss. Indem

Ambivalentes Verhältnis von Experte und Laie

Vgl. WS 4 Wissenschaft und Mythos

Vgl. WS 4 Bilder unterstützen Klischees

Vgl. WS 6 Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren

Vgl. WS 2 Alltags- versus Unterrichtssprache

Vgl. WS 2 Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis

Interdisziplinär ist nur der Laie

Vgl. WS 4 Wissenschaft und Mythos

Vgl. WS 1 Fachübergreifende Kommunikation

Vgl. WS 5 Elfenbeinturm als Garant der Unvoreingenommenheit

die Wissenschaftler zuvörderst die Freiheit der Wissenschaft und ihrer Forschung hochhalten, tendieren sie dazu, sich von der Anwendung des von ihnen erarbeiteten Wissens im gesellschaftlichen wie individuellen Kontext zu dispensieren.

Was hier am Einzelfall demonstriert wird, lässt sich zumindest teilweise auf den gesellschaftlichen Diskurs zwischen Gesellschaft und Wissenschaft übertragen. Die so genannte „objektive Sicht der Dinge“, die die Wissenschaft für sich reklamiert, dominiert den Diskurs. Die subjektive Sicht des Individuums wird dagegen weiter in Abhängigkeit, Hilflosigkeit, ja in ein unvernünftiges, weil unwissenschaftliches Dilettieren in der Alltagspraxis gedrängt.

Wissenschaftliche ‚Objektivität‘ vor persönlicher Sicht
Vgl. WS 4 Experten- und Laien-Bilder

Gerade die Erforschung des Genoms und die Aufklärung von Menschen mittels Prognostik verschärfen die Frage, welches Wissen für die Lebenspraxis hilfreich ist, ob es ein Recht auf Nichtwissen gibt und wie sehr das Wissen um eine bestimmte problematische genetische Disposition den Menschen unfrei macht. Hier berühren sich dann Humanwissenschaften und Naturwissenschaften wieder auf eigentümliche Weise. Ob der Mensch frei ist und worin seine Freiheit besteht, hat Philosophie und Religion seit alters her beschäftigt. Ob allerdings beide Wissenschaftskomplexe mit Freiheit dasselbe meinen, ist fraglich. Möglicherweise könnte uns aber ein Zusammenlegen der natur- und humanwissenschaftlichen Perspektiven auf das Thema Freiheit weiterbringen.

Wissenschaft und Freiheit
Vgl. WS 2 Begriffsverwirrungen
Vgl. WS 2 Alltags- versus Unterrichtssprache

Zum Teil ist das im Wissenschaftsdiskurs bereits angekommen: Die „Musik spielt“ in den transdisziplinären Wissenschaften; Wissen wird immer mehr zu einer Gemeinschaftsleistung. Beispiele sind die Logistik oder die Biotechnik. Und doch: Der Mensch als nicht berechenbares Wesen stellt in den Szenarien der Wissenschaftler und Techniker einen „Störfaktor“ dar. Es besteht die Gefahr, dass die Technik den Menschen in seinen Entwicklungsmöglichkeiten reduziert bzw. dass der „Blick“ der Technik oder Wissenschaft das Bild vom Menschen prägt und begrenzt.

Störfaktor Mensch
Vgl. WS 1 Fachübergreifende Kommunikation

Der Mensch verhält sich nicht einfach rational. Wissenschaftliche Wahrscheinlichkeit ist für das alltagspragmatische

Interface Experte – Laie
Vgl. WS 6 Risiken kommunizieren

Handeln keine vermittelbare Größe; wissenschaftliche Bilder vom Menschen reduzieren systembedingt die Sicht auf die vollständige Realität und verhindern so den Wissenstransfer.

Ein Bild des Moderators brachte die Debatte hier auf den Punkt: Das „interface“ (= die technische Schnittstelle zwischen verschiedenen miteinander kommunizierenden technischen Apparaten oder auch zwischen Apparaten und Menschen) zwischen den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und der subjektiven Konstitution des Menschen werde immer bedeutsamer. Der Mensch, so legt es das Bild nahe, werde sich den technischen Gegebenheiten anpassen müssen. Und zugleich scheine das Maß dieser Anpassung (noch) diskutabel und die weitere Entwicklung, wie der Mensch durch Wissenschaft und Forschung verändert werde, (noch) steuerbar.

Vortrag 2: Neuere Ergebnisse der Hirnforschung und ihre Folgen für das Menschenbild (Henning Scheich)

Das Referat von Dr. Helmut Prechtel vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel, musste leider ausfallen. Prof. Dr. Henning Scheich half mit einem Referat aus über Erkenntnisse der Hirnforschung in Bezug auf verschiedene Arten des Hörens.

Die Hirnforschung kann mithilfe der funktionellen Kernspintomographie mittlerweile sehr genau nachweisen, wie verschiedene Arten des Hörens (Bewegungshören, Richtungshören, Melodiehören und -wiedererkennen) im Cortex an verschiedenen Stellen verarbeitet werden. Aus diesen Beobachtungen ergeben sich mehrere Erkenntnisse. Zum einen ist die Verarbeitung im Gehirn nicht zentral angeordnet; der Cortex kein Subprozessor. Zweitens hat sich gezeigt, dass Lernprozesse im Cortex selbst stattfinden. So lässt sich eine verminderte Neuronentätigkeit etwa beim Wiedererkennen von Melodien nachweisen, wenn die Person eine gewisse Übung darin hat. Man vermutet, dass der Cortex lernt, das Problem einzugrenzen. Drittens lässt sich nachweisen, dass bestimmte Grundinformationen, die eine soziale Relevanz aufweisen (z. B. Lachen oder Weinen), direkt durch den Cortex zum Mantelkern-

bereich „durchgeschaltet“ und im Schlaf nicht aussortiert werden.

Insgesamt ergibt sich daraus, dass das Gehirn dezentral arbeitet und dass, was man Bewusstsein nennt, ein sehr komplexes, nicht eindeutig lokalisierbares Phänomen ist. Die neurobiologische Forschung stößt zunehmend auf Fragen, die bisher in den Humanwissenschaften behandelt worden sind: Was macht das Wesen des Menschen aus? Worin besteht die Freiheit des Menschen?

Komplexes Bewusstsein
Vgl. WS 4 Am Anfang war das Bild?

Vortrag 3: Wissenschaft, Menschenbild und Bildung aus der Sicht der Ergonomie – Beitrag und Vision (Jürgen Kupfer)

Das Referat machte auf eine weitere wichtige Dimension in der Debatte um das Menschenbild aufmerksam: Die Vermessung des Menschen zur Optimierung seiner Produktivkraft am Arbeitsplatz und zur Vermeidung von schädlichen Einflüssen auf seinen Organismus am Arbeitsplatz (Lärm, Schadstoffe, Zeittakte etc.) hat nicht nur eine Anpassung der Maschinen an den Körper des Menschen ermöglicht, sondern umgekehrt auch der Anpassung des Menschen an technische Apparate Vorschub geleistet. Der ergonomisierte Mensch-Maschine-Dialog eröffnet sowohl das Potenzial für die Entlastung des Menschen bei der Arbeit (und darüber hinaus auch im Freizeitleben), als auch die Gefahr der Entfremdung. Im Produktionsprozess, noch dazu in einer stets auf Wachstum fixierten Wirtschaft, ist der Mensch stets in Gefahr, bei fortlaufender technischer Optimierung sich selbst durch Anpassungsleistungen zu verlieren, zumal soziale und psychomentele Aspekte ergonomisch bisher kaum erfasst werden. „Was ist dem Menschen gerecht?“ lautet hier die Frage, die ergonomisch allein kaum zu beantworten ist, sondern wesentlich von dem Menschenbild bestimmt sein wird, das in der Debatte zum Tragen kommt.

Mensch-Maschine-Anpassung
Vgl. WS 6 „mündig – interessiert – qualifiziert“

Zusammenfassung

Die Vermehrung der Menschenbilder durch die Aufteilung der Wissenschaft in Wissenschaftskomplexe wie humanities, sciences oder ökologische Ansätze verringert die Probleme

Pluralität der Menschenbilder
Vgl. WS 4 Paradigmenwechsel

me kaum, zumal den jeweiligen Komplexen kaum einzelne und spezifische Menschenbilder zugeschrieben werden können.

Die hochgradige Individualisierung der Gesellschaft zieht unvermeidlich eine Pluralisierung von Menschenbildern nach sich. Diese verschiedenen Menschenbilder haben ihren personenbezogenen Kern, was ihnen einen heiklen Status von „Wahrheit“ verleiht. Zugleich bestehen massive Informationsasymmetrien zwischen Experten und Laien über das disziplinspezifische Menschenbild. Dies erschwert die Kommunikation und provoziert bei Experten wie Laien die Furcht vor denkbaren Manipulationen. Trotzdem wird aber dem Wissenschaftler als „Experten“ aufgetragen, Antwort zu geben auf die Frage nach dem Wesen und Weg des Menschen.

Fachübergreifende Fragestellungen

Vgl. WS 5 Interdisziplinäre Herausforderung

Vgl. WS 1 Expertengremien für die Öffentlichkeit

Die verschiedenen Wissenschaften stoßen bei ihrer Forschung zunehmend auf Problemkomplexe, die sie allein nicht beantworten können. Die Frage, was der Mensch ist, lässt sich wohl auch nicht additiv in der Weise beantworten, dass alle Disziplinen ihre Erkenntnisse zusammenlegen. Andererseits lassen sich dabei auftretende ethische Fragen (wie in der genetischen Beratung) auch nicht einfach an „Fachethiker“ delegieren. Vielmehr müssen die im jeweiligen Diskurs vorhandenen und wohl meist nur implizit transportierten Menschenbilder der Beteiligten offen und gleichberechtigt kommuniziert werden.

Konsequenzfreie Menschenbilder

Vgl. WS 6 Wer hält den Schwarzen Peter?

Vgl. WS 5 Individuelle Folgenverantwortung

Der Raum von Wissenschaft und Forschung ist keine Enklave für konsequenzfreie Menschenbilder. Auch diese Menschenbilder beeinflussen die Art, wie sich eine Gesellschaft selbst gestaltet und lebt.

Einfluss aus Politik, Medien und Wirtschaft

Vgl. WS 6 Eine dynamische Ethik?

Vgl. WS 1 Unsicherheit hat Sensationswert

Die Fragen nach dem Wesen des Menschen werden im politischen Raum verhandelt. Diese Dimension hat ihre spezifischen Regeln, die es zu berücksichtigen gilt. Hinzu kommt, dass Politik heute wesentlich durch „die Medien“ kommuniziert wird, was seinerseits noch weitere und eigene Modalitäten des Diskurses nach sich zieht. Nicht zu vergessen ist schließlich auch, dass ökonomische Interessen solche Diskurse massiv beeinflussen. Das ist als solches nicht verwerflich, sollte aber bewusst gehalten werden.

WORKSHOP 1

Die Gesellschaft braucht Prognosen
Fachübergreifende Kommunikation
Neue Formen der
Entscheidungsberatung
Langfristprognose leichter als
Kurzfristprognose
Wissenschaft und Politik
Kommunikationshürden zwischen
Expertengremien für die Öffentlichkeit
Denkmodelle hinterfragen
Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
Entscheidung durch Prozesse
Unsicherheit hat Sensationswert
Medien – Wissenschaft – Politik
Unsicherheiten nicht verstecken

WORKSHOP 2

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
Alltags- versus Unterrichtssprache
Lernen als Konzeptwechsel
Lernen durch Konstruieren
Wissensübergabe reicht nicht
Formen als Metasprache
Argumentation
Naturfreunde als Wissensquelle
Man muss sich auch verkaufen
Ort als Teil des Wissens
Begriffsverwirrungen
Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
Übertragungskanäle parallel nutzen

WORKSHOP 4

Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
Bilder unterstützen Klischees
Kombination von Bildern und Sprache
Falsch assoziierte Bilder
Am Anfang war das Bild?
Experten- und Laien-Bilder
„Wissenschaftler*in“ für Kommunikation
Wissenschaft und Mythos
Wissenschaft und Bilder
Paradigmenwechsel
Bilder als „Sprach-Tool“
Denken in Bildern
Bilder auf Teilfähigkeit überprüfen
„Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 3

Die Frage nach dem Menschenbild
Ambivalentes Verhältnis von
Wissenschaft und Gesellschaft
Ambivalentes Verhältnis von Experte
und Laie
Interdisziplinär ist nur der Laie
Wissenschaftliche „Objektivität“ vor
persönlicher Sicht
Wissenschaft und Freiheit
Störfaktor Mensch
Interface Experte – Laie
Komplexes Bewusstsein
Mensch-Maschine-Anpassung
Pluralität der Menschenbilder
Fachübergreifende Fragestellungen
Konsequenzfreie Menschenbilder
Einfluss aus Politik, Medien und
Wirtschaft

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
In der Regel divergierende Interessen
Akzeptanz von Handlungsempfehlungen
Marketing des Forschungsangebots
Bringschuld oder Holschuld
Eine dynamische Ethik?
Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
Transparenz zu Lasten des Vertrauens
„Hüter der Wahrheit“
Den Bedarf explizieren
Reduktion bedeutet Verlust
Risiken kommunizieren
„mündig – interessiert – qualifiziert“
Neue Medien als Chance
Wissen inszenieren
Wer hält den Schwarzen Peter?
Reproduzierbarkeit vermittelt Sicherheit
Orientierungswissen wird immer wichtiger
Die Gesellschaft will Sicherheit

WORKSHOP 5

Interdisziplinäre Herausforderung
Erfolgsurteil als Garant der
Unvoreingenommenheit
Interessen und Erkenntnis
Individuelle Folgenverantwortung
Didaktik statt Aufklärung

Verweise aus Workshop 3

Helga Schubert, Tobias Schedlbauer

Workshop 4: Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft

(Moderator: Manfred Prenzel)

Vortrag 1: Bilder im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess (Manfred Euler)

Vortrag 2: Metaphern und wissenschaftliche Erklärungen (Karl Peter Ohly)

Vortrag 3: Metaphern in der Wissensvermittlung (Wolf-Andreas Liebert)

Vortrag 4: Wann leiden Tiere? Die Funktion von Fiktion, Metapher und Analogie bei einer wissenschaftlichen Antwort (Gerhard Manteuffel)

Vorbemerkungen

In der Diskussionsrunde des Workshops „Utopie, Metapher und Analogie in der Wissenschaft“ wurde dem Phänomen „Utopie“ nur am Rande Aufmerksamkeit zuteil. Dies verwundert nicht, wenn man bedenkt, dass sich drei der vier Referate explizit mit der Metapher bzw. dem Bild (die beiden Begriffe wurden synonym verwendet) beschäftigten. Lediglich der Beitrag „Wann leiden Tiere?“ von Prof. Dr. Manteuffel ging auf Analogien ein. Die Runde setzte sich aus sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen zusammen. Dennoch herrschte weitgehende Einmütigkeit über die Begrifflichkeit. Diesbezügliche Missverständnisse traten daher nicht auf, sodass beste Möglichkeiten für ein interdisziplinäres Gespräch gegeben waren.

Vorgegebene Bilder als Hürde
Vgl. WS 2 Begriffsverwirrungen

Anwendungsbereiche von Bildern

Aus den Referaten ging hervor, dass Bilder in zwei Bereichen Verwendung finden, die mit „Wissensbildung“ und „Wissensvermittlung“ umschrieben wurden. Wissensbildung bezieht sich auf den Prozess wissenschaftlichen Entdeckens, bei dem ein bestimmter Wissensinhalt erstmals „gefunden“ wird. Im Verlauf dieses Prozesses können Bilder bestimmte Denkschemata auf lange Zeit hin erzeugen und dabei in der Wissenschaft auch zum Hemmnis werden. Die Akzeptanz bestimmter Ideen, die nicht mit den vorgegebenen Bildern kombinierbar erscheinen, kann damit systematisch behindert werden. Als historisches Beispiel wurde die Zerlegbarkeit von Atomen genannt. Wissensvermittlung hingegen bezieht sich auf die Didaktik, d. h. auf den Prozess der Wissensübertragung auf andere Menschen. In beiden Anwendungsbereichen erfüllen Bilder wichtige Funktionen, allerdings auf unterschiedliche Weise.

Auf den letzten Gesichtspunkt gingen explizit die Referate von Prof. Dr. Euler aus pädagogischer Sichtweise und von Dr. Liebert aus der linguistischen Perspektive ein. Euler wies darauf hin, dass in der Schule die naturwissenschaftliche Wissensvermittlung weniger durch Bilder als vielmehr mechanisch bzw. formal geprägt sei. Der Grund hierfür sei im 19. Jahrhundert zu suchen. Entsprechend den damals herrschenden Vorstellungen sollte dem „einfachen Volk“ Wissen auch auf einfache Art, nämlich mittels Bildern, vermittelt werden, während „Gebildete“(!) auf dieses Vehikel verzichten können sollten. Es müsse nach Ansicht Prof. Eulers eine stärkere Konzentration auf zentrale Aspekte in der Schulbildung stattfinden. Selbst wenn es sich bei Bildern um Anekdoten handele, könnten sie von Bedeutung sein. Das Bild Galileo Galileis auf dem Schiefen Turm von Pisa etwa habe keinen historischen Hintergrund. Dennoch werde es in den Naturwissenschaften erfolgreich zur Wissensvermittlung verwendet.

Die Verwendung von Bildern schafft das Dilemma, dass sie zwar erklären helfen, aber auch einschränkend wirken können. Angesichts dessen sollten sie als Metaphern verstärkt mit sprachlicher Wissensvermittlung kombiniert werden. Das Potenzial von Metaphern bleibt so erhalten, die Gefahr der ge-

Bilder unterstützen Klischees
Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis
von Experte und Laie
Vgl. WS 2 Lernen als Konzept-
wechsel

Kombination von Bildern und
Sprache
Vgl. WS 2 Übertragungskanäle
parallel nutzen

danklichen Eingrenzung wird aber reduziert. Es wird also ein Prozess auf der Metaebene gefordert, in der ein Modell von Modellen entsteht.

Bilder und Denken

Falsch assoziierte Bilder

Vgl. WS 2 Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis

Sowohl Dr. Ohly als auch Dr. Liebert hoben ein Phänomen hervor, das als „soziales Überschussdenken“ bezeichnet wurde: Metaphern in Bildform werden oftmals in der Alltagssprache weiterentwickelt, obwohl dies den abzubildenden Gegenständen nicht mehr entspricht und sich Inhalte und Alltagsbegriffe voneinander entfernen. Dies ist etwa dann der Fall, wenn Zellen oder Stoffen menschliche Wesenszüge zugeschrieben werden (z. B. „Boten-DNS“), als ob sie sich für ein bestimmtes Verhalten entscheiden könnten. Insbesondere für Schüler entsteht die Gefahr falschen Verständnisses dann, wenn Bilder falsch assoziiert werden und persönliche Bilder entstehen, die an der Realität vorbeigehen.

Offen blieb die Frage, ob es überhaupt möglich ist, nicht in Bildern zu denken. Prof. Dr. Euler sprach davon, dass Bilder „geschehen“ und insofern eine Trennung von Experten- und Laiendenken nur begrenzt möglich sei. Jedoch würden Experten anders denken. Zwar verwendeten auch sie Metaphern, jedoch komplexere. So sei es ein erheblicher Unterschied, ob zum Beispiel bei biologischen Zellen Bilder Verwendung fänden, die diese als streng determiniert erscheinen ließen, oder solche, die Freiheitsgrade einräumten. Betrachte man die Zelle als streng determiniert, sei es auch kein weiter Weg mehr zu der Vorstellung, dass es gelte, Naturgesetze zu entdecken. Ein Kooperationsbedarf zwischen Informatik und Linguistik liege hier insofern vor, als sich Erkenntnisse in Form von Bildern schneller entwickelten als in sprachlicher Form. „Das, was ist, entspricht dann nicht mehr dem, was vermittelbar ist“. Daraus ergäben sich unmittelbar Probleme für die kognitive Informatik, die in Form interdisziplinärer Kooperation mit der Linguistik behoben werden könnten.

Am Anfang war das Bild?

Vgl. WS 3 Komplexes Bewusstsein

Es stellt sich die Frage, ob das Bild nicht am Anfang gewesen sei. Es existierten zwar bestimmte universale Prinzipien, die auch ohne Bilder weiter bestehen (etwa Prozesse), die

jedoch ihrerseits auf einer Metaebene selbst wieder als Bilder betrachtet werden können. Es sei daher denkbar, dass es nur Bilder gibt. Letztlich handele es sich dabei um Konflikte zwischen Wirklichkeit und Wahrnehmung bzw. Realität und Prozessualität, die in die Bereiche von Glauben und Philosophie einzuordnen seien. Der Ausspruch *mathematics is only in the mind* knüpfe unmittelbar an diesen Konflikt an.

Beziehung Experte-Laien

Dr. Liebert schlug vor, die falsche Verwendung von wissenschaftlichen Metaphern in der Alltagssprache in der Weise zu vermeiden, dass Wissenschaftler die „Begriffs-Definitions-Macht“ behielten. Dabei gelte es, die Potenziale von Metaphern zur Erkenntnisvermittlung auch weiterhin zu nutzen. Bei der Vermittlung von Wissen sollten aber die Bilder der Empfänger berücksichtigt und die Vermischung von Experten- und Laienbildern verhindert werden, indem die Experten ihr Wissen in die Bilder von Laien übersetzen.

Der Journalismus nehme dabei eine problematische Stellung zwischen Wissenschaft und Bevölkerung ein. Er verfolge eigene Interessen und erzeuge so oftmals in seiner Funktion als Vermittler auch Fehler. Trotzdem sei der Journalismus als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Bevölkerung unverzichtbar. Wissenschaftler trügen die Verantwortung für die Besetzung und Entwicklung von Begriffen. Wenn Begriffe falsch verwendet würden, müssten Wissenschaftler eingreifen und für Richtigstellung sorgen. Eine vorstellbare Möglichkeit für einen solchen Eingriff liege in der Einrichtung eines so genannten Wissenschaftlerrats, der auf die Vermittlung von Erkenntnissen spezialisiert sei und bei Bilderabwandlungen eingreife.

Aber auch die Wissenschaft sei von Eigeninteressen geprägt und strebe danach, sich selbst zu mystifizieren, um ihre Position als unantastbare „Produzentin von Wahrheiten“ zu sichern. Obwohl Wissenschaft und Mythos auf den ersten Blick unvereinbar schienen, stünden sie doch in engem Zusammenhang. Mythen würden von der Wissenschaft als didaktische Mittel zur Gestaltung von Wirklichkeiten verwendet. Wissenschaft müsse helfen, die Kritikfähigkeit von Laien zu entwickeln, um

Experten- und Laien-Bilder
 Vgl. WS 6 Erkenntnis und Handlungsempfehlung
 Vgl. WS 3 Wissenschaftliche ‚Objektivität‘ vor persönlicher Sicht
 Vgl. WS 2 Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis

„Wissenschaftlerrat“ für Kommunikation
 Vgl. WS 2 Man muss sich auch verkaufen
 Vgl. WS 6 Bringschuld oder Holschuld
 Vgl. WS 2 Naturfreunde als Wissensquelle
 Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft
 Vgl. WS 1 Expertengremien für die Öffentlichkeit

Wissenschaft und Mythos
 Vgl. WS 6 „Hüter der Wahrheit“
 Vgl. WS 6 Marketing des Forschungsangebots
 Vgl. WS 3 Interdisziplinär ist nur der Laie
 Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Experte und Laie

sie lehren, richtig(e) Fragen zu stellen. Angesprochen wurde auch der Gedanke, Wissenschaft mehr als Prozess aufzufassen und von dieser Warte aus die Beziehung zwischen Experten und Laien neu zu betrachten.

Ergebnisse

Aus der Diskussion resultierte vor allem die Beobachtung, dass ein bewussterer Umgang mit Bildern notwendig ist. Dazu gehört eine Begriffsklärung auf der Metaebene, die die quantitative und qualitative Veränderung von Metaphern beachtet. Dabei steht die Stabilität von Bildern im Mittelpunkt. Es ist die Bezugnahme auf bestimmte gemeinsame Bilder anzustreben, wobei stets die Gefahr besteht, dass sich diese zu individuellen, „privaten Bildern“ umgestalten. „Bildung“ als einer Vermittlung von Bildern kommt eine besonders sensible Stellung zu. Die Kooperation von Publizistik und Wissenschaft schließlich spielt dabei eine wichtige Rolle. Prof. Dr. Prenzel gelang es, als Leiter des Workshops in seiner Zusammenfassung das Phänomen der Utopie wieder mit einzubeziehen, indem er „wissenschaftliches Wissen für jedermann“ als erstrebenswerten Zustand umriss.

Mögliche Thesen

- Bilder verfügen über ein hohes kreatives Potenzial, das wissenschaftliche Modellierung erleichtert und häufig auch erst ermöglicht. Sprache ist in allem anfangs immer bildhaft. Kommunikation basiert auf der Vermittlung gemeinsamer Bildelemente. Verständigung und Verständnis bauen auf einem „gemeinsamen Museum im Kopf“ auf.
- Bilder erleichtern die Vermittlung von Erkenntnissen an Nichtexperten wie auch zwischen unterschiedlichen Disziplinen. Bilder und Metaphern eröffnen Möglichkeiten, zwischen bestehendem Wissen („*state of the art*“) und neuen, noch ungewohnten, vielleicht sogar revolutionären Erkenntnissen zu vermitteln: „von einem Weltbild zum anderen“ (= Paradigmenwechsel). Letztlich definieren sich auch Wissenschaften über ein „Paradigma“, das heißt ein Bild oder eine Metapher als übergeordnetem Bezugspunkt.

Wissenschaft und Bilder

Vgl. WS 6 Orientierungswissen
wird immer wichtiger

Paradigmenwechsel

Vgl. WS 3 Pluralität der
Menschenbilder

- Die Tatsache, dass alle Wissenschaften sowohl im Erkenntnisprozess wie auch in der Vermittlung ihrer Ergebnisse mit Bildern, Metaphern und Modellen arbeiten, erleichtert die Kommunikation zwischen den Disziplinen sehr: Das *tool* ist allen Wissenschaften gemeinsam und als angemessenes Werkzeug allgemein anerkannt. Bilder und Metaphern können deshalb als „Metasprache“ Anwendung finden.
- Alles Denken findet letztendlich als „Abbild“ statt: Von der Hieroglyphe über die Ikone (*Icons*) bis zu mathematischen Modellen werden komplexe Sachverhalte wissenschaftlicher Analyse als Bild oder Metapher erstens erkannt, zweitens dargestellt und drittens vermittelt.
- Bilder und Metaphern, die in kommunikativen Prozessen verwendet werden, integrieren die übermittelte Information in die mit den Bildern assoziierten Systeme. Assoziationen, die mit den Bildern verknüpft sind, werden mit der Information verbunden. Darin liegt Chance und Gefahr zugleich: leichteres Verständnis und Integration in bestehendes Vorwissen einerseits, Vereinfachung und Verfälschung andererseits:
 - Die Vermittlung von Wissen über derartige Bilder und Analogien ermöglicht verbesserte Verständigung auf der Basis gemeinsamer visueller Hintergründe. Damit ist eine Art Metasprache gegeben, die abstrakte Zusammenhänge, die sonst nur über eine komplexe Expertensprache erklärt werden könnten, ganzheitlich und überdisziplinär vermitteln kann.
 - Gleichzeitig liegt in der Konkretheit derartiger Bilder auch ihre Begrenztheit: Aus der anfänglichen Erleichterung von Vermittlung und Verständnis kann bei sorglosem Gebrauch leicht die Förderung von Vorurteilen und gegenstandsfremder Vereinfachung entstehen. Die Verwendung von Bildern und Metaphern als Vermittlungsinstrumenten muss deshalb als Übergang zu einer abstrakten und der Komplexität der Problemstellung angemesseneren Darstellung dienen. Sobald die Information mithilfe von Bildern und Metaphern übermittelt werden kann, geht es darum, das „Hilfsgerüst“ durch angemessene

Bilder als „Sprach-Tool“
Vgl. WS 2 Formen als Metasprache

Denken in Bildern
Vgl. WS 6 Wissen inszenieren

ne analytische Sprache zu ersetzen. Auf dieser höheren Ebene kann erneut ein „Metabild“ als Vermittlungsinstrument eingesetzt werden.

– Sogar in der sprachlichen Beschreibung analytischer Ergebnisse herrscht ein so deutlicher Anthropozentrismus, dass z. B. Zellen „eindringen, um ein Ziel zu erreichen“, „Elemente miteinander reagieren“ etc., dass schnell ein implizit dahinter liegendes (Menschen- und Welt-)Bild sichtbar wird.

- Verantwortung und Aufgabe der Wissenschaft bestehen darin, Bilder nicht unreflektiert oder als Fachbegriffe zu verwenden, sondern auf ihre Tragfähigkeit hin zu überprüfen (wird wirklich die komplexe Information vermittelt?) und die Vermittlung beziehungsweise Vermittelbarkeit der jeweiligen Erkenntnisse in die eigentliche Forschungsarbeit einzubeziehen. In Anlehnung an Valentin: „Alle sind Laien, fast überall“, ist es Aufgabe der Experten, ihre Ergebnisse so in Bilder und Metaphern zu fassen, dass sowohl Verständlichkeit wie „Wahrheit“ gewahrt bleiben. Erst hieraus entsteht die Möglichkeit der Kommunikation von Experten untereinander wie auch von Experten und Laien.

Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen

Vgl. WS 6 Reduktion bedeutet
Verlust

„Alle sind Laien, fast überall“

Vgl. WS 1 Denkmodelle hinter-
fragen

WORKSHOP 1

Die Gesellschaft braucht Prognosen
Fachübergreifende Kommunikation
Neue Formen der
Entscheidungsfindung
Langfristprognose leichter als
kurzfristprognose
Kommunikationsfähigkeit
Wissenschaft und Politik
Expertengrenzen für die Öffentlichkeit
Denmodelle hinterfragen
Entscheidung durch Prozesse
Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
Unsicherheit hat Sensationswert
Medien – Wissenschaft – Politik
Unsicherheiten nicht verdecken

WORKSHOP 3

Die Frage nach dem Menschenbild
Ambivalentes Verhältnis von
Wissenschaft und Gesellschaft
Ambivalentes Verhältnis von Experte
und Laie
Interdisziplinär ist nur der Laie
Wissenschaftliche „Objektivität“ vor
persönlicher Sicht
Wissenschaft und Freiheit
Störfaktor Mensch
Interface Experte – Laie
Komplexes Bewusstsein
Mensch-Maschine-Anpassung
Pluralität der Menschenbilder
Fachübergreifende Fragestellungen
Konsequenzfreie Menschenbilder
Einfluss aus Politik, Medien und
Wirtschaft

WORKSHOP 5

Interdisziplinäre Herausforderung
Erfolgsbeintrag als Garant der
Unvoreingenommenheit
Interessen und Erkenntnis
Individuelle Folgenverantwortung
Dialektik statt Aufklärung

WORKSHOP 2

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
Alltags- versus Unterrichtssprache
Lernen als Konzeptwechsel
Lernen durch Konstruieren
Wissensübergabe reicht nicht
Formen als Metasprache
Argumentation
Naturräume als Wissensquelle
Man muss sich auch verkaufen
Ort als Teil des Wissens
Begriffsverwirrungen
Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
Übertragungskanäle parallel nutzen

WORKSHOP 4

Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
Bilder unterstützen Klischees
Kombination von Bildern und Sprache
Falsch assoziierte Bilder
Am Anfang war das Bild?
Experten- und Laien-Bilder
„Wissenschaftler“ für Kommunikation
Wissenschaft und Mythos
Wissenschafterwechsel
Paradigmenwechsel
Bilder als „Sprach-tool“
Denken in Bildern
Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen
„Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
In der Regel divergierende Interessen
Akzeptanz von Handlungsempfehlungen
Marketing des Forschungsangebots
Bringschuld oder Halschuld?
Ethische dynamische Ethik?
Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
Transparenz zu Lassen des Vertrauens
„Hüter der Wahrheit“
Den Bedarf explizieren
Reduktion bedeutet Verlust
Risiken kommunizieren
„mündig – interessiert – qualifiziert“
Neue Medien als Chance
Wissen inszenieren
Wer hält den Schwarzen Peter?
Reproduzierbarkeit vermittelt Sicherheit
Orientierungswissen wird immer wichtiger
Die Gesellschaft will Sicherheit

Verweise aus Workshop 4

Frank Stäudner

Workshop 5: Wissenschaft und Ethik

(Moderation: Lutz Eckensberger)

Einleitung

„Nur für Mitarbeiter“ steht auf der Tür, die aus den Ausstellungsräumen des Deutschen Museums in den Verwaltungstrakt führt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops „Wissenschaft und Ethik“ gehen dennoch hindurch. Ohne Führung durch eine Museumsmitarbeiterin wäre man jetzt verloren. Wie ein Labyrinth ziehen sich die schummrigen Gänge durch den in hundert Jahren gewachsenen Baukomplex. Doch schließlich öffnet sich den 20 Teilnehmern die Tür in einen hellen Konferenzraum. Überraschend wie der Weg ist der Verlauf der Diskussion. Die Macher des Tagungsprogramms haben ein weites Feld abgesteckt: „Neues Wissen erweitert die Grenzen des Machbaren. Kernforschung, Pränatalmedizin, Gentechnik: Der wissenschaftliche Fortschritt wird zunehmend von einer Debatte über die ethischen Grundlagen von Forschung und die gesetzten und selbst auferlegten Grenzen der Wissenschaftler begleitet. Welche Impulse kann ein Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft geben? Können nur Experten des jeweiligen Forschungsgebietes über diese Fragen entscheiden?“ Die Fülle der Fragen lässt kaum erwarten, dass vier Impulsreferate und die begleitenden Diskussionen sinnvoll gebündelt werden können. Der Moderator Prof. Dr. Lutz H. Eckensberger vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung in Frankfurt am Main steht vor einer schweren Aufgabe. Doch er löst seine Aufgabe gut. Es findet sich ein roter Faden. Die Frage nach den Grenzen der Autonomie der Wissenschaft bindet die Diskussionen zusammen.

Interdisziplinäre Herausforderung
Vgl. WS 3 Fachübergreifende
Fragestellungen

Vortrag 1: Kontrolle der Wissenschaft durch Ethik/ Recht am Beispiel des Tierschutzes (Johannes Caspar)

Dr. Johannes Caspar reitet eine Attacke auf die Freiheit der Forschung. Seine These: Das deutsche Tierschutzgesetz von 1998 ist wertlos. Das Gesetz erlegt Forschern, die Tierexperimente durchführen wollen, eine Rechtfertigungspflicht auf, die mit der Wissenschaftsfreiheit kollidiert. Wissenschaftler müssen, so will es das Gesetz, die geplanten Untersuchungen begründen, eine Tierschutzkommission prüft die „ethische Vertretbarkeit“ und kann ihre Erlaubnis zum Experiment verweigern. Das ist ein Eingriff in die Wissenschaftsfreiheit. Da die Wissenschaftsfreiheit aber ein hohes Rechtsgut mit Verfassungsrang ist, kann sie nur durch ein anderes Rechtsgut mit Verfassungsrang eingeschränkt werden. Der Tierschutz hat diesen Rang nicht. Im Fall eines Konflikts zieht er den Kürzeren. Caspar fordert daher die Aufnahme des Tierschutzes als Staatsziel in die Verfassung. Es bleibt allerdings die Frage, ob dadurch auch den quälärischen Auswüchsen der Massentierhaltung ein Riegel vorgeschoben würde.

Vortrag 2: Amoralität als notwendige Bedingung von Wissenschaftlichkeit (Volker Ladenthin)

Prof. Dr. Volker Ladenthin hingegen verteidigt die Autonomie der Forschung. Er singt das Lob des Elfenbeinturms und spricht provokativ von der „Amoralität“ der Wissenschaft als Bedingung ihres Erfolges. Seine These: Erst die Trennung von Wahrheits- und Sinndiskurs hat das vorurteilsfreie Forschen möglich gemacht. Der Erfolg des westlichen Wissenschaftsmodells beruht auf der Trennung von Sache (als Gegenstand der Wissenschaften) und Sinn (als Aufgabe der gesellschaftlichen Institutionen). Die Wissenschaft folgt keiner anderen Maxime als der „regulativen Idee der Wahrheit“. Gerade ihre Blindheit gegenüber gesellschaftlichen Folgen ihrer Entdeckungen ist die Basis ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Erfolges.

Nach dieser Sichtweise hat nicht die Wissenschaft durch ihren Wunsch zur Forschung mit embryonalen Stammzellen ein ethisch-moralisches Problem geschaffen. Vielmehr

Elfenbeinturm als Garant der Unvoreingenommenheit

Vgl. WS 6 In der Regel divergierende Interessen

Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft

Vgl. WS 2 Naturfreunde als Wissensquelle

Vgl. WS 3 Interdisziplinär ist nur der Laie

trage die Gesellschaft von außen außerwissenschaftliche Zwecksetzungen in die Wissenschaft hinein. Ladenthin sieht die Stammzellendebatte als beispielhaft („paradigmatisch“) für eine Krise im gesellschaftlichen Umgang mit Wissenschaft an. Diese Krise gehe gleichermaßen zu Lasten der Wissenschaft wie zulasten der Gesellschaft. Indem die Gesellschaft mit ihren Ansprüchen den Fortgang der Forschung behindere, schade sie sich selbst. Schließlich lebe sie von deren Ergebnissen. Offen bleibt die Frage, ob Wissenschaft wirklich nur der Wahrheit verpflichtet ist. Man könnte Ladenthin einen „romantischen Wissenschaftsbegriff“ vorhalten. Denn spätestens seit Thomas Kuhn haben Wissenschaftsgeschichte, -theorie und -soziologie auch die Akteure in der Forschung im Blick. Forschung wird von Menschen gemacht. Menschen haben Interessen, das Interesse beeinflusst die Erkenntnis (und dies nicht erst seit Habermas).

Interessen und Erkenntnis

Vgl. WS 6 Eine dynamische Ethik?

Vgl. WS 1 Kommunikationshürden zwischen Wissenschaft und Politik

Vortrag 3: Die Verantwortung des einzelnen Wissenschaftlers am Beispiel der „Göttinger Erklärung“ zur Uranspaltung (Elisabeth Kraus)

Dr. Elisabeth Kraus steuert den wissenschaftshistorischen Blick auf das Problem der wissenschaftlichen Autonomie bei. Während Ladenthin und Caspar den Wirkungen gesellschaftlicher Einflüsse in den Wissenschaften nachspüren, untersucht Kraus den Einfluss der Wissenschaften auf die Gesellschaft. Sie fragt am Beispiel der Atomforscher Otto Hahn, Werner Heisenberg und Carl Friedrich von Weizsäcker nach „Möglichkeiten und Grenzen individueller Folgenverantwortung des Wissenschaftlers“. Kraus zufolge zeigen sich in ihrem öffentlichen Wirken jedoch jeweils unterschiedliche Grundmuster:

Nach 1945 war der Kampf gegen die nukleare Hochrüstung und der Einsatz für die friedliche Nutzung der Kernenergie das gemeinsame Ziel der drei Forscher. Hahn aber war als „Warner und Mahner durch Appelle und Manifeste“ hervorgetreten, Heisenberg hat als Berater und Gutachter der politischen Entscheidungsträger gewirkt, während sich von Weizsäckers öffentliches Wirken auf die politische und gesellschaftliche Folgenanalyse, Vorschläge und Memoranden konzentrierte.

Individuelle Folgenverantwortung

Vgl. WS 3 Konsequenzfreie Menschenbilder

Die von Kraus vorgenommene Zurichtung bleibt aber, das zeigt die Diskussion, nicht ohne Probleme. Erstens ist die Klassifikation selbst unscharf. Die Abgrenzung von Manifest (Hahn) und Memorandum (Weizsäcker) ist nur selten deutlich. Zweitens sperrt sich, so der Eindruck mehrerer Teilnehmer, das tatsächliche und facettenreiche Handeln der drei Forscher gegen eine einander ausschließende Zuordnung. Der von Kraus zitierten Einsicht von Weizsäckers wollte aber niemand widersprechen: Wir müssen „lernen, mit der Bombe zu leben.“

Vortrag 4: Umweltethik im Zeitalter der Risikogesellschaft am Beispiel der Vermittlung von Fakten und Normen (Gertrud Wolf)

Die Autonomie der Forschung endet gerade dort, das versteht sich von selbst, wo sich die Gesellschaft von der Wissenschaft Beratung und die Lösung bestimmter Probleme erhofft. Gertrud Wolf wählte ein Problem aus der Umweltbildung. Dort weiß man schon lange, dass Aufklärung nicht funktioniert. Obwohl wir um den schädlichen Einfluss des Autoverkehrs auf die Umwelt wissen, fahren wir dennoch mit dem Auto zum nächsten Zigarettenautomaten. Offenbar bewirkt Wissen allein noch keine Verhaltensänderungen. Daher Wolfs These: Didaktik statt Vermittlung. Eigentlich konnte das kaum überraschen, schließlich kommt die Referentin aus dem Deutschen Institut für Erwachsenenbildung, ist also Didaktikexpertin. Ziel ist die „denkende Handlung“ (John Dewey). An die Stelle der Vermittlung muss ein Komplex aus Präsentieren, Gestalten, Kommunizieren und Partizipieren treten. Selbst erarbeitete Einsichten sind besonders wertvoll und dauerhaft. Das leuchtet ein. Ob aber die neue Didaktik wirklich eine Handlungsänderung erreicht hat, diese Antwort musste Wolf schuldig bleiben. Offenbar war für die Evaluation des Projektes und die Untersuchung seiner Wirkungen am Ende kein Geld mehr da.

Didaktik statt Aufklärung
Vgl. WS 1 Fachübergreifende Kommunikation
Vgl. WS 6 Marketing des Forschungsangebots
Vgl. WS 2 Lernen durch Konstruieren

WORKSHOP 1

Die Gesellschaft braucht Prognosen
 Fachübergreifende Kommunikation
 Neue Formen der
 Entscheidungsvorbereitung
 Langfristprognose leichter als
 Kurzfristprognose
 Kommunikationshürden zwischen
 Wissenschaft und Politik
 Expertengremien für die Öffentlichkeit
 Denkmodelle hinterfragen
 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
 Unsicherheit hat Situationswert
 Medien – Wissenschaft – Politik
 Unsicherheiten nicht verstecken

WORKSHOP 3

Die Frage nach dem Menschenbild
 Ambivalentes Verhältnis von
 Wissenschaft und Gesellschaft
 Ambivalentes Verhältnis von Experte
 und Laie
 Interdisziplinär ist nur der Laie
 Wissenschaftliche „Objektivität“ vor
 persönlicher Sicht
 Wissenschaft und Freiheit
 Störfaktor Mensch
 Interface Experte – Laie
 Komplexes Bewusstsein
 Mensch-Maschine-Anpassung
 Pluralität der Menschenbilder
 Fachübergreifende Fragestellungen
 Konsenszentrierte Menschenbilder
 Einfluss aus Politik, Medien und
 Wirtschaft

WORKSHOP 5

Interdisziplinäre Herausforderung
 Eiferbeintum als Garant der
 Unvoreingenommenheit
 Interessen und Erkenntnis
 Individuelle Folgenverantwortung
 Didaktik statt Aufklärung

WORKSHOP 2

Vorwissen – Voraussetzung und Hemmnis
 Alltags- versus Unterrichtssprache
 Lernen als Konzeptwechsel
 Lernen durch Konstruieren
 Wissensübergabe reicht nicht
 Formen als Metasprache
 Argumentation
 Naturfreunde als Wissensquelle
 Man muss sich auch verkaufen
 Ort als Teil des Wissens
 Begriffsverwirrungen
 Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
 Übertragungskanäle parallel nutzen

WORKSHOP 4

Unterschiedliche Begrifflichkeit als Hürde
 Bilder unterstützen Klischees
 Kombination von Bildern und Sprache
 Falsch assoziierte Bilder
 Am Anfang war das Bild?
 Experten- und Laien-Bilder
 „Wissenschaftlerat“ für Kommunikation
 Wissenschaft und Mythos
 Wissenschaft und Bilder
 Paradigmenwechsel
 Bilder als „Sprech-Tool“
 Denken in Bildern
 Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen
 „Alle sind Laien, fast überall“

WORKSHOP 6

Erkenntnis und Handlungsempfehlung
 In der Regel divergierende Interessen
 Akzeptanz von Handlungsempfehlungen
 Marketing des Forschungsangebots
 Bringschuld oder Holschuld
 Eine dynamische Ethik?
 Fehlerwahrscheinlichkeit kommunizieren
 Transparenz zu Lasten des Vertrauens
 „Hüter der Wahrheit“
 Den Bedarf explizieren
 Reduktion bedeutet Verlust
 Risiken kommunizieren
 „mündig – interessiert – qualifiziert“
 Neue Medien als Chance
 Wissen inszenieren
 Wer hält den Schwanz Peter?
 Reproduzierbarkeit vermittelt Sicherheit
 Orientierungswissen wird immer wichtiger
 Die Gesellschaft will Sicherheit

Verweise aus Workshop 5

Die Gesellschaft braucht Prognosen
 Fachübergreifende Kommunikation
 Neue Formen der
 Entscheidungsvorbereitung
 Langfristprognose leichter als
 Kurzfristprognose
 Kommunikationshürden zwischen
 Wissenschaft und Politik
 Expertengremien für die Öffentlichkeit
 Denkmodelle hinterfragen
 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit
 Unsicherheit hat Situationswert
 Medien – Wissenschaft – Politik
 Unsicherheiten nicht verstecken

Peter Klemens Gugg

Workshop 6: Wissenschaft und Handlungsempfehlungen

(Moderation: Gebhard Flaig)

Vortrag 1: Flächenverbrauch – Ohne öffentliches Interesse (Dietmar Scholich)

Vortrag 2: Effizienz und Umverteilungsziele. Das alte und neue Dilemma der wissenschaftlichen Beratung in der Regionalpolitik (Rüdiger Soltwedel)

Vortrag 3: Diabetes mellitus – Von der wissenschaftlichen Erkenntnis zur Prävention (Stephan Martin)

Vortrag 4: Sprachwissen für die Öffentlichkeit. Aus der Vermittlungspraxis des Instituts für Deutsche Sprache (Hardarik Blühdorn)

Vortrag 5: Wissenschaft für Erwachsene – Erwachsenenbildung zwischen Wissenschaftsfortschritt und Alltagsbewältigung (Matthias Stadler)

Prof. Dr. Flaig skizziert in einer Einleitung die Probleme der Wissenschaft, wenn sie Handlungsempfehlungen abgibt: *Werturteile und Interessen spielen eine weitaus größere Rolle als von der Gesellschaft angenommen. Ziele und Wissen sollten offen gelegt werden. Wissenschaftler stellen komplexe Dinge sehr einfach dar. Dem Laien fehlt der Kontext, um die Handlungsempfehlungen zu verstehen. In der Praxis ist es schwierig, die wissenschaftlichen Voraussetzungen umzusetzen. Obwohl wissenschaftliche Annahmen kaum geprüft werden, wird*

Erkenntnis und Handlungsempfehlung

Vgl. WS 4 Experten- und Laien-Bilder

hinterher behauptet „eine Studie hat belegt ...“. Die Fülle von Gutachten und Gegengutachten macht die Wissenschaft unglaubwürdig. Das erschwert die Abgabe einer klaren Empfehlung. Die Voraussetzung ist ein breites Verständnis, was Wissenschaft leisten kann und was nicht.

Erklärtes Ziel der Wissenschaft ist Erkenntnisgewinn. Neue Erkenntnisse beeinflussen unser Handeln. Das umgesetzte Handeln, wenn hinterher von einer Gruppe als zielführend bewertet, nennt diese dann Fortschritt. Das klingt sehr einfach. Wo aber liegen dann die Probleme, wenn die Wissenschaft Handlungsempfehlungen abgibt? Der Großteil des Zündstoffes verbirgt sich hinter dem „wenn hinterher“. Zum einen handelt es sich um eine Frage der Interessen, zum anderen um eine Frage des Könnens auf beiden Seiten – bei der Wissenschaft wie beim Empfehlungsempfänger – und dadurch um eine Frage der Kommunikation sowie eine Frage von Ängsten. Dr. Matthias Stadler: *Neues Wissen wird erst handlungsleitend, wenn das Vertrauen in die Strukturen der Gesellschaft zerstört ist.*

Wissenschaftliche Wahrheit und Auftraggeberinteressen

Die Interessen von Wissenschaft und Empfehlungsempfängern liegen meistens weit auseinander. Sie treffen sich an der Stelle, wo einer der beiden ein Problem erkannt hat, zu dessen Lösung er den anderen braucht. Ist der Empfehlungsempfänger gleichzeitig Auftraggeber und finanziert er die wissenschaftliche Arbeit, so wird es ihm leicht fallen, seine Interessen klar zu transportieren. Von diesem Problem können die CROs (*Clinical Research Organizations*), die vom Auftraggeber in erheblichem Maße abhängig sind, ein Lied singen und trotzdem über die wunderlichen Wege des Interessentransportes immer wieder schmunzeln, zum Beispiel die in der Branche bekannte E-Mail mit dem Vorwurf mangelnder Kreativität bei der Datenauswertung. Das Verfassen eines Studienberichts kann zum diplomatischen Kraftakt werden, wenn der Wissenschaftler die vom Laien geforderte „Objektivität“ erhalten und eine gute Arbeit abgeben will. Bei Auftraggebern, gleichgültig ob aus Politik oder Wirtschaft, wird immer das Interesse an irgendeiner Form von Gewinn beziehungsweise Absicherung oder Bestäti-

In der Regel divergierende Interessen

Vgl. WS 5 Elfenbeinturm als Garant der Unvoreingenommenheit

gung im Vordergrund stehen. Die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit aufrecht zu erhalten, fällt unter diesen Bedingungen schwer. Priv. Doz. Dr. Stephan Martin: *Bei der Medizin dringt das Interesse der Pharmakonzerne durch, bestimmte Produkte zu lancieren.*

Vor diesem Hintergrund ist die Tatsache der Existenz unabhängiger Forschung sehr beruhigend. Nur in zwei seltenen Extremen hat ein Auftraggeber wirkliches Interesse an unabhängiger Forschung: Entweder sein Problem ist zu klein, und er kann sich die wissenschaftliche Betätigung als Luxus leisten, oder sein Problem ist von existenzieller Natur.

Kommt die Handlungsempfehlung von Seiten der Wissenschaft, zunächst ohne konkrete Anfrage, ist es zweifelhaft, ob sie überhaupt Gehör findet. Ein solches Gehör zu finden, ist abhängig von der aktuellen gesellschaftlichen Akzeptanz dieser Wissenschaft beziehungsweise von dem Gewinn, den diese Handlungsempfehlung verspricht. Alternativ kann sie noch auf ein ausreichend großes Problem hinweisen, das vom Laien auch als solches erkannt wird. Prof. Dr.-Ing. Dietmar Scholich: *Politik und Verwaltung stehen vor dem Problem des haushälterischen Umgangs mit verfügbarer Fläche. Mahnungen von Seite der Wissenschaft gibt es bereits genug.* Prof. Dr. Rüdiger Soltwedel: *In der Regionalpolitik wird gefördert, was am schlechtesten dasteht, aber nicht das, was größtmögliche Wachstumschancen hat. Da wird zum Ausgleich gefördert, nicht zum Wachstum.*

Wie weit geht das Interesse des Wissenschaftlers, den Bedarf an seiner Arbeit zu transportieren, und welchen Aufwand soll er neben seiner eigentlichen Tätigkeit, dem Forschen, dafür betreiben? Eine relativ hohe finanzielle Unabhängigkeit ist mit Sicherheit von Vorteil für die Qualität der Arbeit, belässt aber das Interesse am Transfer auf sehr niedrigem Niveau. Auch kann die damit verbundene Sicherheit im Einzelfall zu wissenschaftlicher Arroganz führen, die diesem Transport auch nicht unbedingt förderlich ist.

Sind Handlungsempfehlungen, die aus den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung entstehen, eine Bringschuld

Akzeptanz von Handlungsempfehlungen

Vgl. WS 1 Neue Formen der Entscheidungsvorbereitung

Marketing des Forschungsangebots

Vgl. WS 4 Wissenschaft und Mythos

Vgl. WS 5 Didaktik statt Aufklärung

Bringschuld oder Holschuld

- Vgl. WS 1 Neue Formen der Entscheidungsvorbereitung
- Vgl. WS 4 „Wissenschaftlerrat“ für Kommunikation
- Vgl. WS 1 Medien – Wissenschaft – Politik
- Vgl. WS 2 Fehlvorstellungen und Missinterpretationen
- Vgl. WS 2 Naturfreunde als Wissensquelle

oder eine Holschuld? Werden sie als Bringschuld betrachtet, fördert das die Unabhängigkeit, die für die Qualität der Arbeit wünschenswert ist sowie die damit zusammenhängende Sicherheit, von der der Wissenschaftler profitiert. Dies setzt allerdings voraus, dass sich die wissenschaftlichen Einrichtungen verstärkt mit Marketingfragen beschäftigen und dem Wissenschaftler, der auf diesem Gebiet meist ein Laie ist, Unterstützung gewähren. Dies geschieht am besten durch eine eigene Abteilung, die ähnlich einer Werbeagentur darauf spezialisiert ist, Handlungsempfehlungen und wissenschaftliche Inhalte aufzubereiten und für Laien verstehbar zu machen. Prof. Dr.-Ing. Dietmar Scholich: *Wissensvermittlung ist reizabhängig. Das Thema muss aufbereitet werden. Man muss mit Meinungsbildnern zusammenarbeiten wegen des Multiplikatoreffekts.*

Eine dynamische Ethik?

- Vgl. WS 5 Interessen und Erkenntnis
- Vgl. WS 3 Einfluss aus Politik, Medien und Wirtschaft
- Vgl. WS 3 Die Frage nach dem Menschenbild

Zu den unterschiedlichen Interessen gehört auch ein unterschiedliches Verständnis von Ethik. In Detailfragen können sich die Ansätze einer gesellschaftlich-politischen Ethik von den Ansätzen einer wissenschaftlichen Ethik weit entfernen. Ohne diese Kluft zu schließen, haben Handlungsempfehlungen von Seiten der Wissenschaft nur begrenzt Sinn. Hier bedarf es zunächst eines breiten, konstruktiven Dialogs, um Antworten auf Fragen zu finden wie „Wo wollen wir hin?“, „Müssen wir alles machen, was wir können?“. Keine oder halbherzige Antworten ohne eine breite Basis führen zu nichts oder allenfalls dazu, dass auf politischer Ebene Stabilität und Stillstand verwechselt werden. Die wissenschaftliche Eigendynamik verlangt, dass im internationalem Kontext entsprechende dynamische Antworten gefunden werden.

Eine Frage des Könnens

Auf Seiten der Wissenschaft gibt es sehr klare Grenzen, definiert durch einen Konsens der wissenschaftlichen Elite. Wird innerhalb dieser Grenzen gearbeitet, können basierend auf den Ergebnissen Handlungsempfehlungen abgegeben werden. Der wissenschaftliche Kollege kann diese Empfehlungen im Normfall gut verstehen und, was noch wichtiger ist, er weiß sie in ihrer Aussagekraft einzuordnen. Vom Laien kann man nicht verlangen, dass er weiß, was die Wissenschaft wirklich kann. Für ihn sind Empfehlungen, weil er unter Umständen ein veral-

Fehlerwahrscheinlichkeiten kommunizieren

- Vgl. WS 3 Ambivalentes Verhältnis von Experte und Laie

tetes – in der Gesellschaft weit verbreitetes – Bild von Wissenschaft hat, endgültige Wahrheiten. Er ist sich in diesem Moment nicht darüber klar, dass diese Wahrheit intersubjektiv ist, das heißt nur solange gültig ist, bis die Wissenschaft eine neue, bessere „Wahrheit“ (mit einer neuen Fehlerwahrscheinlichkeit) gefunden hat. So begann ein Mediziner auf einem Kongress seinen Vortrag mit den Worten „Ich erzähle ihnen jetzt den momentan gültigen Irrtum ...“. Ein sehr ehrlicher Ansatz – kommt aber anschließend eine Handlungsempfehlung, wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit bei der Empfehlung bleiben und nicht zur Handlung kommen. Dennoch wäre es auch für den einen oder anderen Forscher gut, sich diese Relativität des Öfteren im wissenschaftlichen Alltag vor Augen zu führen.

Transparenz zu Lasten des Vertrauens
Vgl. WS 1 Denkmodelle hinterfragen
Vgl. WS 1 Langfristprognose leichter als Kurzfristprognose

Für den Forscher ist das veraltete Bild der Wissenschaft zunächst ganz angenehm. Es macht ihn zum „Hüter der Wahrheit“ und verschafft ihm u. a. Respekt. Problematisch wird es nur, wenn im Einzelfall ausgerechnet die 5%-Wahrscheinlichkeit eintritt. Mit dieser Situation ist zum Beispiel der praktizierende Arzt, der auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnis Handlungsempfehlungen abgibt, im Alltag immer wieder konfrontiert. Beim Empfänger der Empfehlungen sind die Grenzen meistens sehr viel klarer, so klar, dass sie oft in Geld gemessen werden können. Oder die Grenzen sind ein Konglomerat aus Hierarchien und Strukturen. In diesem Fall können Handlungsempfehlungen nur auf einer Metaebene ausgesprochen werden, um die Basis für die eigentliche Empfehlung zu schaffen. Prof. Dr. Rüdiger Soltwedel: *Ex-post-Kontrollen müssen ökonomisch sein. Sind die Mittel richtig eingesetzt worden?*

„Hüter der Wahrheit“
Vgl. WS 4 Wissenschaft und Mythos

Handlungsempfehlungen sind das eine, Handlungsspielräume das andere. Wie weit soll der Handlungsspielraum eingegrenzt werden, wenn die Wissenschaft Handlungsempfehlungen abgibt? Wird er gar nicht eingegrenzt, besteht die Gefahr, dass Antworten generiert werden, für die in der Gesellschaft kein Problem existiert. Eine Empfehlung, die in der Gesellschaft nicht umsetzbar ist, bringt wenig und sollte daher lieber von Kabarettisten und Karikaturisten abgegeben werden. In diesem Fall müssten die Handlungsempfehlungen auf den Handlungsspielraum und die dahinter stehende Problematik anspielen, um die Gesellschaft auf eine neue Frage vorzubereiten. Zwi-

schenruf eines Teilnehmers: *Wenn Wissenschaft das Vertrauen erschüttert, führt das auch zu Handlungen.* Wird aber der Handlungsspielraum ohne Zuhilfenahme einer Metaebene zu stark eingebunden, wird er zu einem Parameter der wissenschaftlichen Arbeit und kann vom Empfehlungsempfänger dazu missbraucht werden, Einfluss auf die Empfehlung selbst zu nehmen. Dies führt im Weiteren dazu, dass der Wissenschaftler zu seiner Arbeit nicht mehr stehen kann (bzw. sollte) und die Wissenschaft an Glaubwürdigkeit verliert.

Eine Frage der Kommunikation

Um effiziente Handlungsempfehlungen abzugeben, sollten also sowohl die zugrunde liegenden Interessen als auch der Handlungsspielraum klar transportiert werden. Hier ergibt sich ein Problem der Sprache. Wie kann der Empfehlungsempfänger, der zugleich Auftraggeber ist, seine Frage so formulieren, dass die Wissenschaft nicht am eigentlichen Problem vorbei nach einer Lösung sucht? Dem Wissenschaftler fällt es hingegen in der Regel nicht schwer, seine Erkenntnisse in aller Breite darzulegen. Er hat vielmehr ein Problem bei übertriebener Reduktion. Eine Handlungsempfehlung besteht aus Sicht des Wissenschaftlers immer aus zu wenigen Sätzen. Reduktion, wenn auch aufs Wesentliche, bedeutet daher immer Verlust. Prof. Hardarik Blühdorn: *Erwartet werden allgemeinverständliche und alltagsrelevante Theorien.*

Der Informationsverlust und geringere Grad an Differenziertheit birgt das zusätzliche Risiko, dass die Handlungsempfehlung nicht in ihrem eigentlichen Kontext verstanden werden könnte. Die dahinter stehende wissenschaftliche Wahrheit hat per Definition eine Wahrscheinlichkeit und ist somit schon von vornherein risikobehaftet. Prof. Hardarik Blühdorn: *Wir haben eine spezielle Situation. Unser Forschungsobjekt (die Sprache) ist gleichzeitig auch das Medium.*

Der Laie kann zwischen diesen beiden Risiken nicht unterscheiden. Den Inhalt aber sollte der Wissenschaftler keinesfalls dem Rotstift opfern, wenn er eine Handlungsempfehlung abgibt, auch wenn dadurch beim Laien ein verschobenes Bild der Wissenschaft entstehen mag. Mit ähnlichen bere-

Den Bedarf explizieren

Vgl. WS 2 Alltags- versus Unterrichtssprache

Reduktion bedeutet Verlust

Vgl. WS 4 Bilder auf Tragfähigkeit überprüfen

Vgl. WS 1 Unsicherheiten nicht verstecken

Risiken kommunizieren

Vgl. WS 1 Neue Formen der Entscheidungsvorbereitung

Vgl. WS 3 Interface Experte – Laie

Vgl. WS 1 Verschiedene Ebenen der Unsicherheit

chenbaren Risiken kann man heute zum Mond fliegen oder bislang tödliche Krankheiten heilen. Auch das ist dem Laien vermittelbar. Prof. Hardarik Blühdorn: *Gerade weil sich die Öffentlichkeit in uns täuscht, haben wir die Möglichkeit, die Öffentlichkeit nicht zu täuschen.*

Im Gesundheitswesen wird aus monetären Gründen der Ruf nach dem „mündigen Patienten“ immer lauter. In den anderen Wissenschaften wäre statt des „mündigen Patienten“ ein „interessierter“ oder auch ein „qualifizierter“ Laie als fachfremder Wissenschaftler im Sinne eines interdisziplinären Ansatzes vorstellbar.

„mündig – interessiert – qualifiziert“

Vgl. WS 2 Argumentation

Vgl. WS 3 Mensch-Maschine-Anpassung

Bei der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft wird ein engmaschiges Netz immer wichtiger, um die Effizienz der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnis zu steigern. Dies muss eine essentielle Forderung einer „Wissengesellschaft“ sein. Letztlich betrifft dies auch die Finanzierung der Forschung. Wissenschaft, die durch geglückte Kommunikation mit der Gesellschaft den Bedarf nach ihr verdeutlicht, wird allen Sparmaßnahmen zum Trotz ihre Stellen mit guten Leuten besetzen können.

Die Steigerung an Kommunikationseffizienz kann mit Hilfe verschiedener Medien erreicht werden. Zahlreiche Institute verfügen heute z. B. über ehrgeizige Internet-Projekte, die den Vorteil des audiovisuellen Hypertextes – die nonlineare Informationsaufbereitung – intensiv nutzen und sich mit ihrem Angebot nicht nur an Experten, sondern auch an Laien richten. Prof. Hardarik Blühdorn: *Man kann die Benutzerperspektive einarbeiten.*

Neue Medien als Chance

Vgl. WS 2 Ort als Teil des Wissens

Ein anderer Weg ist das oben erwähnte Einbinden von Marketingexperten, wie es bei größeren Projekten sowie in der Auftragsforschung der CROs bereits üblich ist. Zwischenruf eines Teilnehmers: *Aber die Frage ist: Wer hat die besseren Bilder? Und: Wie inszeniere ich Wissen? Erst die Bilder führen zu Handlungsbedarf.* Priv. Doz. Dr. Stephan Martin: *Wie verpacken wir die Information? – Da befinden wir uns im Umbruch.*

Wissen inszenieren

Vgl. WS 4 Denken in Bildern

Vgl. WS 2 Formen als Metasprache

Eine Frage der Ängste

Wer hält den Schwarzen Peter?

Vgl. WS 3 Konsequenzfreie Menschenbilder

Das Prinzip „Schwarzer Peter“ gilt auch im Austausch der Wissenschaft mit der Wirtschaft oder der Politik. Wer ist schuld, wenn es schief geht? Auf wissenschaftlicher Seite besteht berechtigterweise die Sorge, verantwortlich gemacht zu werden für Fehler, die bei der Umsetzung von Handlungsempfehlungen begangen werden oder für das Eintreten des Risikofalles (die restlichen 5 % Risiko). Der Empfehlungsempfänger, der typischerweise durch kurzfristiges Denken geleitet ist, wenn er versucht, auf die Empfehlung Einfluss zu nehmen, beruft sich in jedem Fall auf die wissenschaftliche Arbeit und den mit ihr verbundenen Experten-Status. Selbstverständlich lebt der Empfehlungsempfänger zugleich mit der umgekehrten Angst, nämlich ob er wissenschaftlich gut beraten ist. Zwischenruf eines Teilnehmers: *Wer ist die letzte Entscheidungsinstanz? Alles, was der Wissenschaftler sagt, ist vorläufig. Aber der Normalmensch verbindet damit sehr viele Hoffnungen.*

Zusammenfassung

Es führt kein Weg an sauberer und gewissenhafter Arbeit vorbei. Gerade wenn es um Handlungsempfehlungen geht, wird das besonders deutlich. Deshalb sollten, bevor sie abgegeben werden, die unterschiedlichen Interessen sowie das Können ausführlich kommuniziert werden. Für den Wissenschaftler bedeutet das gegebenenfalls den Mut zum Bekenntnis: „Auch das ist ein Ergebnis!“.

Reproduzierbarkeit vermittelt Sicherheit

Vgl. WS 1 Kommunikationshürden zwischen Wissenschaft und Politik

Das Schöne an der Wissenschaft ist, dass sie von ihrer Reproduzierbarkeit und damit von ihrer Konsistenz lebt. Handlungsempfehlungen, die sich auf wissenschaftliche Aussagen stützen, können zu jedem späteren Zeitpunkt auf ihre Qualität zum Zeitpunkt ihrer Generierung geprüft werden. Der sauber arbeitende Wissenschaftler braucht vor einer Handlungsempfehlung also nicht zurückzuschrecken. Die Qualitätsprüfung ist seine Sicherheit. Im medizinischen Bereich hat sich daraus eine eigene Wissenschaft entwickelt, die so genannte „Evidence-based Medicine“. Sie gibt den Medizinerinnen ein Werkzeug an die Hand, neben der eigenen Erfahrung (internen Evidenz), die „Handlungsempfehlungen“ von Kollegen (externe Evidenz) schnell und stich-

haltig auf Zuverlässigkeit und Anwendbarkeit zu prüfen. Auch in den anderen Wissenschaften ist ein klarer Trend zu Nachhaltigkeit und Qualitätsprüfung festzustellen. In einer Gesellschaft, in der immer mehr Wissen immer schneller und für immer mehr Menschen zugänglich ist, ist dies eine notwendige Entwicklung. Prof. Dr.-Ing. Dietmar Scholich: *Die Wissenschaft hat auch die Aufgabe, an die Weitsicht und Nachhaltigkeit in der Politik zu appellieren.*

Für Empfehlungsempfänger bedeutet dies, dass es legitim ist, Empfehlungen noch vor ihrer Umsetzung mit diesen Mitteln zu prüfen. Auch wäre es eine Überlegung wert, einer größeren Anzahl von Menschen das Know-how zur Beurteilung von wissenschaftlichen Arbeiten zu vermitteln. Das würde das Kommunizieren von Handlungsempfehlungen erheblich erleichtern. Priv. Doz. Dr. Stephan Martin: *Viele Zeitungen setzten bei einer Sache an, von der sie noch nie was gehört haben. Noch schlimmer ist es im Internet. Klar stellt man sich die Frage, ob das alles stimmt.* Zwischenruf eines Teilnehmers: *Was ist Signifikanz? Wie bringt man das dem breiten Publikum bei?* Dr. Matthias Stadler: *Wir können nicht immer mehr in immer weniger Zeit lernen. Wir brauchen Orientierungswissen, damit das selbst organisierte Lernen funktioniert.*

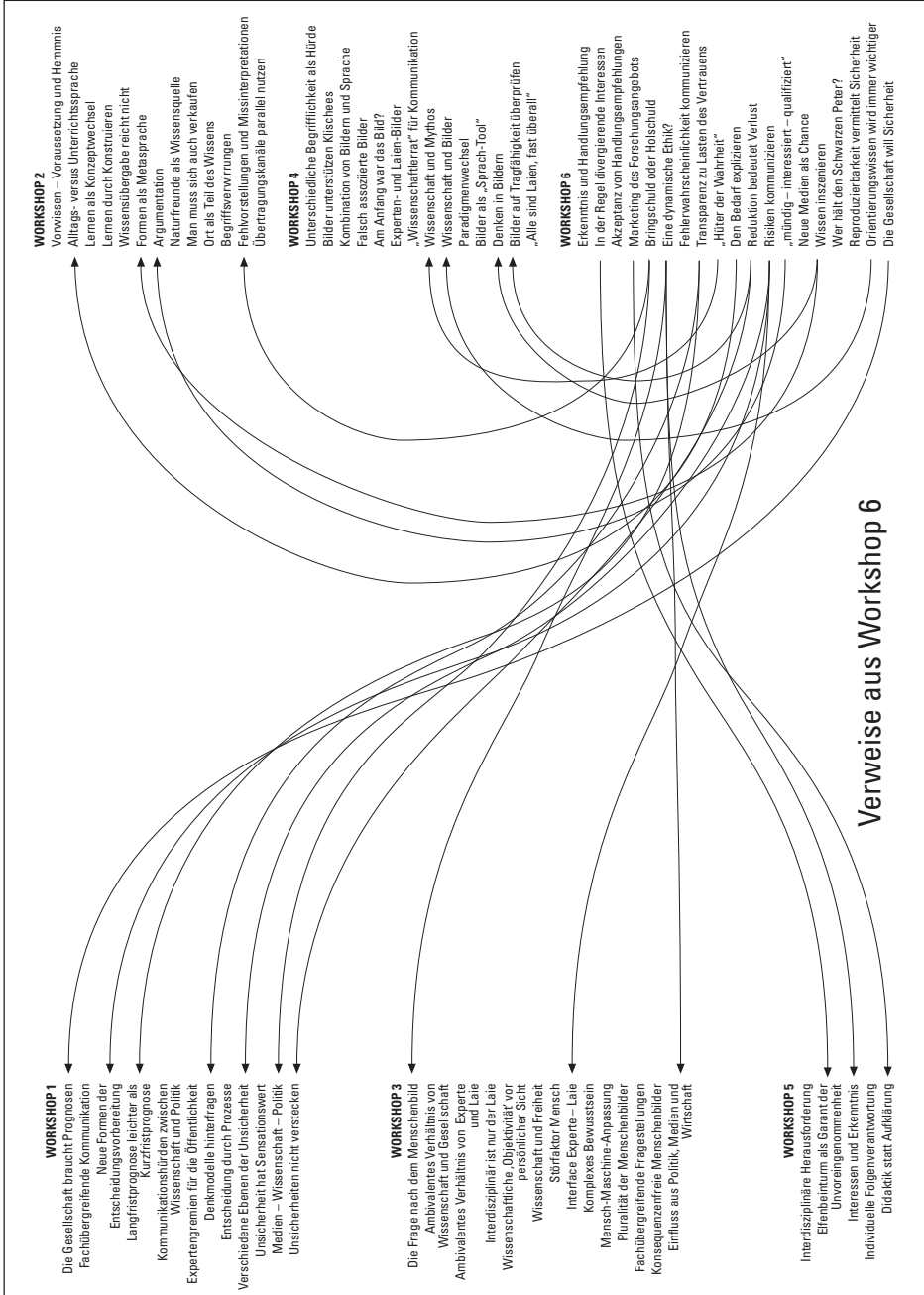
Das Leben hat immer etwas mit Risiko zu tun, ebenso die Wissenschaft. Dieses Risiko zu berechnen, das kann die Wissenschaft, nicht mehr und nicht weniger. Prof. Dr. Gebhard Flaig: *Die meisten Leute wollen Sicherheit. Die können mit Komplexität nichts anfangen.* Zwischenruf eines Teilnehmers: *Man kann ins tiefe Wasser der Wissenschaft abtauchen, ohne nass zu werden – der Fehler liegt beim Ausstieg, im Sich-öffnen-und-wieder-schließen.*

Orientierungswissen wird immer wichtiger

Vgl. WS 4 Wissenschaft und Bilder

Die Gesellschaft will Sicherheit

Vgl. WS 1 Die Gesellschaft braucht Prognosen



„Futur“ als Beispiel eines Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft

„Futur“

Futur ist ein international einmaliger Foresight-Prozess, der sich als Beitrag zur strategischen Orientierung der deutschen Forschungspolitik versteht. Im Mittelpunkt der Suche nach neuen Forschungsfeldern steht bei *Futur* der gesellschaftliche Bedarf: Welchen Herausforderungen müssen wir uns in 20 Jahren stellen? Und welche Fragen müssen wir heute schon aufgreifen und beantworten, um diese Herausforderungen bewältigen zu können? Um darauf Antworten zu finden, setzt *Futur* auf einen Dialogprozess zwischen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Als Ergebnis werden umsetzungsreife, interdisziplinäre und problemorientierte Leitvisionen für die Forschungspolitik erwartet.

Mit der Organisation von *Futur* (vgl. www.futur.de) hat das BMBF ein Konsortium beauftragt. Ihm gehören verschiedene Institute und Unternehmen an, die mit ihrem Know-how auf Gebieten wie Kommunikations-Management, Zukunftsstudien, Szenarioentwicklung, Wissensbewertung und Internet-Entwicklung die reibungslose Durchführung des *Futur*-Prozesses gewährleisten sollen. Konsortialpartner sind: das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) und das VDI/VDE-IT Technologiezentrum Informationstechnik. Die Leitung des Konsortiums liegt beim Institut für Organisationskommunikation (IFOK; vgl. www.ifok.de).

Das besondere Potenzial von *Futur* liegt in der Vernetzung von Fragestellungen und in interdisziplinären Lösungsansätzen. Hierfür bringt *Futur* Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in einem interdisziplinären und systemübergreifenden Dialog zusammen: Wie beurteilt der Ingenieur aus einem Unternehmen die zunehmende Vernetzung des Menschen mit informationstechnologischen Medien? Wie ist die Sicht eines Soziologen dazu? Und was kann der Jura-Professor von der Universität zu dem Thema beitragen?

Im Zentrum der *Futur*-Diskussionen steht dabei immer der Mensch. Erst in einem zweiten Schritt beginnt die Suche nach den notwendigen Forschungs-

arbeiten, mit denen Probleme und Chancen der Menschen gemeistert werden können. Es geht nicht mehr um „technology push“, sondern um die Behandlung von gesellschaftlichen Bedürfnissen in der Forschung. Es geht um „Forschung für den Menschen“. Vom *Futur*-Prozess wird erwartet, dass er mit diesem Ansatz neue Ideen für die Forschung hervorbringt.

Dieser partizipative Dialogprozess zeichnet sich aus durch:

- Fachkompetenz und Interdisziplinarität der Beteiligten
- Vernetzung verschiedener Kompetenzen und Erfahrungen
- kontinuierliche Rückkopplung an das BMBF und seine Projektträger
- Ergebnisorientierung bei gleichzeitiger Ergebnisoffenheit
- neutrales Prozessmanagement.

In der Praxis bedeutet dies, dass entsprechend den jeweiligen Anforderungen im Prozess unterschiedliche Veranstaltungsformen gewählt werden, bei denen die *Futur*-Teilnehmer interdisziplinär zusammen arbeiten. So fand etwa in der Anfangsphase eine Open-Space-Konferenz statt. In offenen Workshops fassten die Teilnehmer dort die breite Themensammlung zu Themenbündeln zusammen. Im Anschluss daran trieben Fokusgruppen die fachliche Fokussierung und Präzisierung der Themen voran. In einem weiteren Prozess-Schritt entwickelten die Teilnehmer wünschbare Zukunftsszenarien zu ihrem jeweiligen Thema. Aus den Ergebnissen der Fokusgruppenarbeit gingen dann die ersten vier *Futur*-Leitvisionen hervor.

Die Vorreiterrolle, die *Futur* im internationalen Vergleich einnimmt, lässt sich an nachstehenden Punkten festmachen lässt:

- breite gesellschaftliche Partizipation durch Einbeziehung von Experten aus allen Lebensbereichen
- hoher Grad an direkter Kommunikation
- Blick auf die gesamtgesellschaftliche Entwicklung
- Methodenvielfalt und Methodenverknüpfung
- strategisch konzeptionelle Nutzung und gezielte Implementierung.

Akteurskreise – Prozesselemente – Arbeitsphasen

Die Teilnehmenden am *Futur*-Prozess sind in zwei Akteurskreise aufgeteilt. Der innere Akteurskreis (ca. 400 Personen) nimmt aktiv an den Dialog-Veranstaltungen teil und gestaltet den *Futur*-Prozess so maßgeblich mit. Er ist die zentrale Stütze bei *Futur*. Dieser Arbeitsprozess wird begleitet von einem äußeren Akteurskreis (ca. 1 200 Personen), der die Ergebnisse von *Futur* aus einer kritischen Distanz kommentiert und bewertet. Der äußere Akteurskreis dient

außerdem als „Wissens-Pool“, auf den die Mitglieder des inneren Akteurskreises bei ihrer Arbeit zurückgreifen können. Zwischen den beiden Akteurskreisen besteht daher eine Fluktuation. Die breite Öffentlichkeit ist derzeit nicht unmittelbar am Arbeitsprozess bei *Futur* beteiligt, soll aber zu einem späteren Zeitpunkt stärker integriert werden.

Die Teilnehmerkreise setzen sich aus ganz unterschiedlichen Gruppen zusammen. So arbeiten Wissenschaftler mit Unternehmern und Verbandsvertretern ebenso zusammen wie mit Personen aus gesellschaftlichen Institutionen und der Kunst- und Kulturszene. Besonderer Wert wurde auf die Beteiligung von Nachwuchskräften und Frauen gelegt. Die Benennung der *Futur*-Akteure erfolgte sowohl direkt als auch über ein Ko-Nominationsverfahren. Dafür wurden Persönlichkeiten aus unterschiedlichen Bereichen gebeten, nach bestimmten Kriterien weitere Personen für den *Futur*-Prozess vorzuschlagen. Das Ergebnis ist eine einmalige interdisziplinäre und „inter-sektorale“ Zusammensetzung von Teilnehmern.

Teilnehmer aus unterschiedlichen Bereichen sind die Grundvoraussetzung für einen fruchtbaren Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. *Futur* führt gezielt Akteure aus verschiedenen Kompetenz- und Erfahrungsbereichen zusammen, um so orientiert an einem Gesamtkonzept zu neuen Forschungsleitlinien zu gelangen. Die Lebendigkeit dieses Dialogs wird an der Breite seiner methodischen Bausteine deutlich: Workshops, Open-Space-Veranstaltungen und Zukunftswerkstätten finden ebenso statt wie Szenario-Workshops, Fokusgruppen-Sitzungen, Experteninterviews und Diskussionen in Online-Foren.

Neben den vielfältigen Formen der Partizipation in physischen Veranstaltungen wird *Futur* ferner begleitet von folgenden Prozesselementen:

- Internet: Workspace, virtuelle Veranstaltungen (Online-Voting), Informationsaustausch
- quantitative Literaturanalyse von „Zukunftsliteratur“
- Analyse von internationalen Foresight-Prozessen
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit.

Die ersten Erfahrungen aus dem Prozess zeigen, dass die Teilnehmenden in großer Zahl und sehr engagiert mitarbeiten. Die Akteure sehen ihren Nutzen vor allem in den anregenden Diskussionen und in der Entwicklung neuer Ideen, die zum Teil auf die völlig neue Zusammensetzung der Teilnehmerkreise zurückzuführen sind. Auch werden viele neue Kontakte geknüpft. Allerdings zeigen sich auch deutlich die Schwierigkeiten und Herausforderungen eines interdisziplinären Dialogs: Viele Teilnehmer sind es nicht gewohnt, sich mit Perso-

nen ergebnisorientiert auszutauschen, die aus einem gänzlich anderen Umfeld stammen.

Futur ist im Frühjahr 2001 gestartet. Bis Ende 2002 sollen Leitvisionen erarbeitet sein. Dazu sind vier Arbeitsphasen vorgesehen:

- Trendidentifikation und Trendreflexion: Die erste Phase bis zum Spätsommer 2001 galt einer umfassenden Bestandsaufnahme. Gleichzeitig wurden gezielt Experten aus Natur- und Geisteswissenschaften, aus gesellschaftlichen Gruppen und Interessenvereinigungen angesprochen und motiviert, sich an dem Forschungsdialog zu beteiligen. So wurden auf breiter Basis wichtige Trends gesammelt.
- Von der Trendreflexion zu Zukunftsbildern: In der zweiten Phase wurde die Zukunft konkreter greifbar. Aus der Breite der Themen wurden in Fokusgruppen zentrale Trends zu Zukunftsbildern weiterentwickelt (Winter 2001/2002). Begleitend fanden Zukunftswerkstätten statt.
- Von Zukunftsbildern zu Leitvisionen: Ausgehend von den Ergebnissen der Fokusgruppenarbeit und der Zukunftswerkstätten werden Zukunftsszenarien für Forschung und Technologie entwickelt. Die ersten vier ausgearbeiteten Leitvisionen liegen seit Juli 2002 vor.
- Von Leitvisionen zur Umsetzung: In „Phase vier“ von *Futur* geht es um die Umsetzung in praktische Politik. Zunächst werden die von allen Beteiligten erarbeiteten Leitvisionen öffentlich präsentiert, bevor aus ihnen schließlich konkrete Projekte entwickelt werden.

Themen

Futur legt bei der Bewertung und Hierarchisierung seiner Themen festgelegte Kriterien an. Folgende Leitkriterien sind im konkreten Bewertungsprozess ausschlaggebend:

- gesellschaftlicher Bedarf und lebensweltlicher Bezug: Benennen die Themen gesellschaftliche Probleme und Bedürfnisse?
- Interdisziplinarität: Sind die Themen interdisziplinär, verknüpfen sie technologische und sozialwissenschaftliche Fragestellungen?
- Bedeutung als Forschungsthema: Wird mit dem Thema interessantes Forschungsneuland betreten?
- Verdichtungspotenzial: Lässt sich das Thema auf Leitvisionen für die Forschungsförderung zuspitzen?

Als fachspezifische Themen wurden unter anderem diskutiert:

- *Das tragbare Gedächtnis*
- *Der sprechende Kommunikationsassistent am Handgelenk*

- *Die Frau im Chefsessel – eine doppelte Herausforderung*
- *Kommunizierende Häuser – bionisch intelligente Gebäude*
- *Das Telebüro im Rucksack: Mobilität ohne Fortbewegung*
- *Der alterslose Baukastenmensch*
- *Das ethisch verantwortliche Vorsorge-Gesundheitswesen*

Aber auch übergreifende Themen spielten eine wichtige Rolle:

- *Neue Formen von Orientierungswissen*
- *Bildungssysteme und Interdisziplinarität*
- *Steuerungsprobleme angesichts komplexer Anforderungen*

Zu folgenden Themen wurden Fokusgruppen gebildet:

- *Vorausschauende Planung und Gestaltung lebenswerter Arbeit in der Wissensgesellschaft*
- *Lernort Deutschland – Zukunftsfaktor lernende Gesellschaft*
- *Leben in der vernetzten Welt: effizient, selbstbestimmt, sicher*
- *Die Förderung interkultureller Potenziale*
- *Der Lebenszyklus des Wissens in der vernetzten Gesellschaft*
- *Nachhaltige Mobilität*
- *Individuelle Medizin und Gesundheit 2020*
- *Wege zu einer nachhaltigen Ernährungskultur im gesellschaftlichen Wandel*
- *Nachhaltige Agrarproduktion in globaler Verantwortung*
- *Global Change – Regional Change: Herausforderungen und Chancen des globalen Wandels erkennen und regional gestalten*
- *Dezentralisierung – Strategie für nachhaltiges Wirtschaften und Leben?*
- *Intelligente Produkte und Systeme für die Gesellschaft von morgen*

6 Favoriten wurden ab Frühjahr 2002 weiter ausgebaut:

- *Zugang zu Lernwelten*
- *Leben in der vernetzten Welt: Personalisierte Interaktionswelten*
- *Effiziente Wissensprozesse*
- *Individuelle Medizin und Gesundheit 2020*
- *Intelligente Prozesse*
- *Das Denken verstehen*

Zu vier Themen liegen derzeit Leitvisionen vor:

- *Den offenen Zugang zu Lernwelten von morgen schaffen*
- *Leben in der vernetzten Welt: individuell und sicher*
- *Ein Leben lang gesund und vital durch Prävention*
- *Das Denken verstehen*

Futur führt Ideen, Fragen und Perspektiven aus verschiedenen gesellschaftlichen Lebensbereichen und Arbeitswelten zusammen und sucht Disziplinen und Fachressorts übergreifend nach neuen Lösungsansätzen. *Futur* verknüpft dabei verschiedene gesellschaftliche Subsysteme in einem systematisch angelegten Dialogprozess. Dieser Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft schafft ein deutlich verbessertes wechselseitiges Verständnis und fördert einen Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.

Dokumentation

**Workshop 1:
Umgang mit Unsicherheiten
am Beispiel wissenschaftlicher
Prognostik**

Umgang mit Unsicherheit am Beispiel wissenschaftlicher Prognostik. Eine Einführung.

Die Möglichkeit zur objektivierbaren Prognose bedeutet eine der stärksten Motivationen, Wissenschaft zu treiben. Gesellschaftliche Entscheidungsprozesse, in deren Verlauf der Einsatz prognostischer Werkzeuge wünschenswert erscheint, machen in den seltensten Fällen vor disziplinären (Fächer-)grenzen Halt. Der dadurch induzierte Bedarf an interdisziplinär erarbeiteten Prognosen verschärft die Notwendigkeit, Natur und Quantität von Unsicherheiten in den Teildisziplinen zu evaluieren und dann miteinander in Beziehung zu setzen. Dies bedeutet, dass die wissenschaftlichen Disziplinen unter dem Druck gesellschaftlicher Notwendigkeiten stärker gehalten sind, ihre eigenen Voraussetzungen, Methodiken und Möglichkeiten zu analysieren, zu diskutieren und offen zu legen. Eine Prognose ohne begleitende Unsicherheitsanalyse wird es künftig immer schwerer haben, politische Relevanz beanspruchen zu können.

Der hier dokumentierte Workshop spannt einen Fächer verschiedener Disziplinen auf, in denen die Möglichkeit zur Prognostik eine entscheidende Rolle spielt. M. Frechen zeigt am Beispiel des Löss-Klimaarchivs die Möglichkeiten und Grenzen von Paleo-Rekonstruktionen der letzten 130 000 Jahre auf. Paleodaten stellen eine große Herausforderung für die Klimamodellierung dar und bieten als einzige die Möglichkeit, Informationen über das Klimasystem jenseits der „kurzen“ jahrhundertalten meteorologischen Zeitreihen zu gewinnen. Zwar fußen Klimamodelle auf gesicherten physikalischen Erhaltungsgrößen (Energie, Impuls, Masse) und Prozessen, doch müssen wegen fehlender Rechenleistung zusätzliche plausible Annahmen gemacht werden. Je mehr Messdaten über das vergangene und das gegenwärtige Klima zur Verfügung stehen, desto mehr wird der Spielraum für solche Annahmen eingeschränkt und die Unsicherheit in Klimaprognosen verringert. Die Möglichkeiten, mit Messdaten die Prognose-Unsicherheit einzudämmen, sollen im Anschluss an das Impulsreferat diskutiert werden. Hierbei ist auch im Auge zu behalten, dass zur Interpretation von Paleodaten selbst oft Modelle verwendet werden.

B. W. Flemming stellt ein ausgewähltes Beispiel einer gelungenen Diagnose und korrekten Prognose von schwarzen Flächen im Wattenmeer vor, die mit völlig anderen Interpretationen im Wettbewerb stand. Dieser Wettbewerb

wurde im Wesentlichen in den Medien nach nichtwissenschaftlichen Maßstäben ausgetragen. An diesem Beispiel wird zum einen deutlich, dass das nötige Maß an Erfahrungswissen und Prozessverständnis korrekte Prognosen ermöglichen kann, es jedoch keinesfalls selbstverständlich ist, dass sich die „wissenschaftliche Variante“ einer Umweltprognose im Medienecho sofort durchzusetzen vermag. Somit ist der Wissenschaftler zusätzlich mit einem völlig anderen Prognoseproblem konfrontiert: der optimalen Einspeisung von Informationen ins Mediennetz zugunsten möglichst unverfälschter Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnis.

Schließlich legt I. Neumann dar, dass die Reduktion von Prognoseunsicherheit keinesfalls die einzige Option darstellt, mit Unsicherheit umzugehen. Werden in die Zukunft gerichtete Modellläufe nicht als Prognose, sondern als Szenario verstanden, können sie iterativ in Entscheidungsprozessen als Lernwerkzeug Einsatz finden. Sie können so den „Stakeholder-Dialog“ katalysieren und systematisieren. Der vorgestellte Ansatz ist bereits zur Strategieentwicklung von sächsischen Städten erprobt worden. Es wird zu diskutieren sein, welchen Anforderungen die verwendeten Module zu entsprechen haben, wenn sie dem Vergleich mit den im klassischen „Prognose-Modus“ betriebenen Modellen standhalten sollen.

In allen Beispielen wird der Umgang mit Unsicherheit unter dem Aspekt der gesellschaftlichen Nutzung wissenschaftlicher Information beleuchtet. Dieser Umgang unterliegt Anforderungen, die über die disziplin-inhärenten, historisch gewachsenen Qualitätsmaßstäbe hinausgehen. Es stellt eine der spannendsten Herausforderungen „angewandter Wissenschaft komplexer Systeme“ dar, für interdisziplinäres wissenschaftliches „Assessment“ (Politikberatung) die nötigen neuen Qualitätsmaßstäbe zu formen.

Schwarze Flächen im Wattenmeer – Chronik einer Fehldiagnose und fehlgeleiteten Informationspolitik

Nach einem schweren Eiswinter mit flächendeckendem Absterben zahlreicher kälteempfindlicher Wattorganismen wurde das Ostfriesische Wattenmeer im Frühjahr 1996 zusätzlich durch eine außergewöhnliche Katastrophe heimgesucht. Am Freitag, dem 5. Juni 1996 wurde in den Medien das Auftreten riesiger, nach Schwefelwasserstoff stinkender schwarzer Flächen gemeldet. Im Anschluss an diese Meldung überschlugen sich die Ereignisse. Insbesondere wurde die Nachricht verbreitet, das gesamte Wattenmeer sei nach jahrzehntelanger Überlastung mit Nährstoffen nunmehr „umgekippt“ und in eine tote Wüste verwandelt worden (vgl. Haselier/Laing 1996).

Verantwortlich für die Katastrophe wurde vor allem die Einleitung hochkonzentrierter organischer Stoffe aus der Landwirtschaft (Gülle) gemacht. Das Umweltministerium des Landes Niedersachsen rief sofort eine „ad hoc“-Expertengruppe zusammen, die das Ereignis besichtigen und bewerten sollte. Sie kam zu dem Schluss, dass etwas Außergewöhnliches passiert war, dessen Ursache unbekannt, aller Wahrscheinlichkeit aber von außerhalb des Wattenmeeres eingetragen worden sein müsse. Gleichzeitig wurde vom Senckenberg Institut in Wilhelmshaven eine Pressemeldung herausgegeben, in der das Ereignis zwar als Katastrophe, aber doch als episodisches Naturereignis dargestellt wurde, dessen Spuren, wie im Falle großer Waldbrände, schon nach wenigen Jahren kaum mehr wahrnehmbar sein würden. Insbesondere wurde hervorgehoben, dass bei jüngsten Untersuchungen im Wattenmeer kein Hinweis gefunden worden war, der auf eine unmittelbar bevorstehende Katastrophe dieser Art hätte schließen lassen können (vgl. Delafontaine/Flemming 1997). In den folgenden Wochen stellte sich dann auch heraus, dass die Einschätzung des Senckenberg Instituts richtig war. Es konnte nachgewiesen werden, dass zu genau diesem Zeitpunkt in der südlichen Nordsee vor den Ostfriesischen Inseln eine ungewöhnlich große Algenblüte stattgefunden hatte, die sich durch die Bildung eines riesigen organischen Ölfilms bemerkbar machte (Satellitenbild NOAA-12 KI vom 5. Juni 1996, 08:12 UTC). Es war somit nahe liegend, dass das Auftreten der schwarzen Flächen im Watt hierzu in unmittelbarem Zusammenhang zu sehen war. Darüber hinaus ergab eine Literaturrecherche, dass im vergangenen Jahrhundert

mindestens sechs ähnliche Ereignisse im Nordseeraum stattgefunden hatten, ohne dabei großes Aufsehen erregt zu haben (vgl. Grøntved 1952/Mastenbroek 1964/Peelen 1964/Roskam 1970/Michaelis 1977/Eisbein 1977). Vier dieser Ereignisse fanden lange vor Beginn erhöhter Nährstoffeinträge statt (z. B. 1904, 1933, 1947, 1964).

Unter Vernachlässigung dieses Tatbestandes und seiner folgerichtigen Einschätzung durch renommierte Forschungsinstitutionen wurde in den Medien weiterhin die Mär der landwirtschaftlichen Nährstoffbelastung als Ursache für die Katastrophe verbreitet, in Kommentaren von Umweltverbänden, aber auch bestimmter wissenschaftlicher Kreise und selbst im Umweltministerium Niedersachsens. Arglose Wissenschaftler, deren richtige Prognose inzwischen durch weiteres Beweismaterial gestützt wurde, sahen sich plötzlich mit einem öffentlichen Spannungsfeld konfrontiert, auf das sie nicht vorbereitet waren und in dem die Wahrheitsfindung eher unerwünscht war. Das Auftreten schwarzer Flächen schien ein willkommener Anlass, einen schon länger schwelenden umweltpolitischen Konflikt weiter zu nähren. Die Wahrheit wurde übergeordneten ideologischen Interessen geopfert, wobei die Medien durch maßlose Übertreibungen einer allgemeinen Panikmache Vorschub leisteten. Diese widersprüchliche Situation führte zu einer tiefgreifenden Verunsicherung der Bürger, die nicht mehr wussten, was bzw. wem überhaupt noch zu glauben war. Insbesondere dürfte die Wissenschaft in der öffentlichen Wahrnehmung Schaden genommen haben. Um ähnliche Fehldiagnosen und fehlgeleitete Informationsflüsse zu vermeiden, erscheint die Bildung von koordinierten wissenschaftlichen Reaktions- und Informationsdiensten unabdingbar.

Literatur

- Delafontaine, M.T./Flemming, B.W. (1997): Large-scale sedimentary anoxia and faunal mortality in the German Wadden Sea (southern North Sea) in June 1996: a man-made catastrophe or a natural black tide? In: German Journal of Hydrography, Supplement 7: S. 21-27
- Eisbein, C. (1977): Augenscheinliche (große) Veränderungen im Ostfriesischen Wattenmeer zwischen Memmert und Oldeog seit 1966. In: Arbeitskreis Esens-Nordsee: S. 1-14
- Grøntved, J. (1952): Investigations on the phytoplankton in the southern North Sea in May 1947. In: Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri og Havunderdogelser, Serie Plankton V. 5
- Haselier, T./Laing, H.-J. (1996): Wattenmeer geht die Luft aus. In: Nordwestzeitung 132, 8. Juni 1996
- Mastenbroek, P. (1964): Mortaliteit onder wadevertebraten na Pinksteren 1964. In: Het Zeepaard 24, S. 71-72
- Michaelis, H. (1977): History and distribution of black spots in the East Frisian Wadden Sea. In: Henke, S. (Hrsg.), Black spots in the Wadden Sea. Berlin, S. 13-17
- Peelen, R. (1964): Massale ontwikkeling van *Coscinodiscus concinnus* Wm Smith in 1964. In: Het Zeepard 25, S. 113-115
- Roskam, P.T. (1970): De verontreiniging van de zee. In: Chemisch Weekblad 4, S. 56-61

**Workshop 2:
Wissenschaftliches Wissen
und Alltagstheorien**

Naturwissenschaftliches Wissen und Alltagstheorien

Zur Rolle von Alltagsvorstellungen beim Lernen der Naturwissenschaften

Es ist eine pädagogische Binsenweisheit, dass der Unterricht bei dem beginnen muss, was die Lernenden schon wissen. Es gilt, die Lernenden gewissermaßen dort abzuholen, wo sie sich befinden. Die psychologische und fachdidaktische Lehr-Lern-Forschung hat die Bedeutung des Vorwissens für den Lernprozess in unzähligen Studien nachgewiesen (vgl. Duit/Treagust 1998/Häußler u.a. 1998). Der wichtigste Prädiktor für das Erlernen neuer Inhalte ist das Vorwissen über dieselben. Wer viel weiß, lernt auch viel – so könnte man diese Ergebnisse prägnant, wenn auch verkürzt zusammenfassen. Beim Lernen naturwissenschaftlichen Wissens gibt es nun ein grundlegendes Problem. Meist stammen die Vorstellungen, die Schüler/innen aus ihrem Alltag zu den naturwissenschaftlichen Phänomenen, Begriffen und Prinzipien in den Unterricht mitbringen, mit dem zu erwerbenden naturwissenschaftlichen Wissen nicht überein. Oft stehen die „Alltagstheorien“ und die wissenschaftlichen Vorstellungen in scharfem Gegensatz zueinander. Die Alltagstheorien sind also einerseits notwendiger Ausgangspunkt des Lernens, erweisen sich aber andererseits als Lernhemmnis, da sie die Lernprozesse in unerwünschte Richtungen leiten.

Warum ist es so schwierig, Alltagsvorstellungen zu „überwinden“ und zur wissenschaftlichen Sichtweise zu kommen? Lernen wird in der modernen Lerntheorie als Prozess der aktiven Wissenskonstruktion gesehen. Wissen kann sich der Schüler nur selbst aufbauen, man kann es ihm nicht schlicht übergeben. Das von der Lehrkraft Ausgesandte wird nicht einfach unverändert abgespeichert. Die Lehrkraft kann bestenfalls Anregungen und Hilfen für das eigenständige Konstruieren geben. Was hier kurz skizziert worden ist, wird meist als „konstruktivistische“ Sichtweise (vgl. Gerstenmaier/Mandl 1995) bezeichnet. Sie besagt, dass Sinnesdaten keine Bedeutung an sich tragen, sondern dass die Bedeutung vom Empfangenen konstruiert werden muss. Watzlawik (1981) hat von der „erfundenen“ Wirklichkeit gesprochen. Er meint damit, dass wir es sind, die sich ihr Bild von der Wirklichkeit konstruieren. Ein wichtiger Aspekt dieser Sichtweise kann mit dem Problem des „Verstehens des Verstehens“ umschrieben wer-

den. In jeder Kommunikationssituation wird das von einem Partner Gesagte vom anderen in der Regel anders verstanden, als es gemeint war. Sind sich die Partner dessen nicht bewusst, besteht die Gefahr des Missverstehens. Missverstehen scheint eher die Norm denn die Ausnahme zu sein – in Alltagssituationen wie im Unterricht.

Die Alltagsvorstellungen, die Schüler/innen in den Unterricht mitbringen, bestimmen also, wie sie das vom Lehrer Gesagte oder im Lehrbuch Gelesene verstehen. Sie bestimmen auch bis zu einem gewissen Grade, welche Einzelheiten sie bei einem Gerät oder Lebewesen wahrnehmen bzw. bei einem Experiment beobachten und was sie bei vorlegten Bildern oder dgl. „sehen“. Schülerinnen und Schüler „sehen“ alles, was ihnen im Unterricht präsentiert wird, so wie es ihnen ihre Vorstellungen erlauben. Sie verstehen häufig weder den Lehrer oder die Lehrerin noch das Lehrbuch „richtig“, weil sie dazu über genau die Sichtweise verfügen müssten, die sie doch erst erlernen sollen. Ein weiterer Gesichtspunkt ist wichtig. Das Akzeptieren der wissenschaftlichen Sichtweise hat nicht allein mit „logischem“ Verstehen zu tun, sondern auch mit der Überzeugung, dass die neue Sicht „wahr“ und fruchtbar ist. Es gibt in der Literatur zum Lernen der Naturwissenschaften eine Reihe von Beispielen, bei denen die Schülerinnen und Schüler zwar konzедieren, sie würden die naturwissenschaftliche Sicht schon einsehen – aber glauben würden sie die nicht. Deshalb darf Lehren sich nicht allein auf die Kraft des logischen Arguments verlassen, sondern muss mit Bemühungen verbunden sein, die Lernenden von der Wahrheit und Fruchtbarkeit der neuen Sichtweise zu überzeugen.

Bildung durch Wissenschaft

Eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung wird zu Recht für unverzichtbar gehalten. Sie ist einerseits notwendig, um ausreichend Nachwuchs für naturwissenschaftlich orientierte Studiengänge und Berufe zu rekrutieren und andererseits ausreichend Orientierung in der von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen geprägten Welt zu garantieren. Dies schließt die Fähigkeit der informierten Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen, die naturwissenschaftliche Kenntnisse erfordern, ein. Die sehr enttäuschenden Ergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler an den internationalen Vergleichsstudien TIMSS (1995) und PISA (2000) haben gezeigt, dass viele unserer Schülerinnen und Schüler eine solche Grundbildung in der Schule nicht erwerben (vgl. Baumert u. a. 2001). Die Ursachen für dieses schlechte Abschneiden sind vielfältig. Schulleistungen werden durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt. Wichtige Einflüsse gehen von den Eltern, dem gesellschaftlichen Umfeld (einschließlich der Medien), den Jugendkulturen und den Mitschülern aus. Ein entscheidender Punkt sind hier

Leistungs- und Lernbereitschaft sowie die Wertschätzung der Naturwissenschaft. Selbstverständlich sind aber auch die Schulen für das schlechte Abschneiden mitverantwortlich. Hier wiederum spielt die besondere Schwierigkeit des Erlernens der Naturwissenschaften eine wichtige Rolle. Die Alltagsvorstellungen sind notwendiger Anknüpfungspunkt und Lernhemmnis zugleich. Wird dies im naturwissenschaftlichen Unterricht in Schule und Hochschule oder bei der Vermittlung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse an eine breite Öffentlichkeit nicht angemessen berücksichtigt, so wird sich der Erfolg dieser Bemühungen in Grenzen halten. Lernen kann nur dann erfolgreich sein, wenn die Lernenden Gelegenheiten bekommen, sich intensiv mit der Sache auseinander zu setzen. Der Prozess der eigenständigen Konstruktion des Wissens kann nur gelingen, wenn ausreichende Unterstützung durch den Lehrer gegeben wird (vgl. Weinert 1996). All dies scheint zurzeit im naturwissenschaftlichen Unterricht noch zu kurz zu kommen.

Literatur

Baumert, J./Klieme, E./Neubrand, M. u. a. (Hrsg.) (2001): PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen

Duit, R./Treagust, D. (1998): Learning in science – From behaviourism towards social constructivism and beyond. In: Fraser, B./Tobin, K. (Hrsg.), International handbook of science education. Dordrecht, S. 3-26

Gerstenmaier, J./Mandl, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik 41, S. 876-888

Häußler, P./Bünder, W./Duit, R. u.a. (1998): Naturwissenschaftsdidaktische Forschung – Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel

Watzlawik, P. (1981): Die erfundene Wirklichkeit. München

Weinert, F. E. (1996): Der gute Lehrer, die gute Lehrerin im Spiegel der Wissenschaft – Was macht Lehrende wirksam und was führt zu ihrer Wirksamkeit? In: Beiträge zur Lehrerbildung 14 (2), S. 141-151

Gezeitenforschung und -vorausberechnung. Eine Ausstellung als Wissenschaftsfenster

Seit einigen Jahren wird in der Bildungs- und Wissenschaftspolitik zunehmend erkannt, wie wichtig eine stärkere öffentliche Wahrnehmung wissenschaftlicher Arbeit und der Ausbau des Dialoges zwischen Wissenschaft und Gesellschaft sind. Einerseits soll die Bedeutung der Wissenschaft für die Gesellschaft unterstrichen werden, andererseits will man insbesondere junge Menschen für eine wissenschaftliche Laufbahn interessieren und motivieren, um dem Mangel an qualifiziertem Nachwuchs zu begegnen.

Im Verständigungsprozess zwischen Wissenschaft und Gesellschaft sind Museen, besonders Forschungsmuseen prädestiniert, als Vermittler aufzutreten, verfügen sie doch zum einen über umfangreiche Ausstellungen kultur- und wissenschaftsgeschichtlicher Zusammenhänge, zum anderen aber durch ihr hohes Besucheraufkommen über eine breite öffentliche Wirkungsbasis. Sie pflegen interdisziplinäre Kontakte zu fachwissenschaftlichen Einrichtungen und machen – anders als der Wissenschaftsjournalismus – eine doppelte Kommunikationsrichtung möglich.

Als ein besonderes „Wissenschaftsfenster“ wird im Folgenden die im Mai 2000 eröffnete Ausstellung „Gezeitenforschung und -vorausberechnung“, kurz: „Gezeiten“, des Deutschen Schifffahrtsmuseums Bremerhaven vorgestellt. Das im Kontext der Seeschifffahrt prominente Thema, heute einer der komplexesten Sachverhalte der physikalischen Geographie, stößt im allgemeinen öffentlichen Bewusstsein auf einen Kenntnisstand der Zeit vor Isaak Newton, also vor Entwicklung der Gravitationstheorie. Die Ausstellung muss folglich an die Besucher herantreten, ohne von ihnen Vorwissen zu erwarten.

Das Vermittlungskonzept umfasst drei Stufen: Medien, Führungen und Materialien zur Nachbereitung: Als Medien stehen jedem Besucher interaktive Funktionsmodelle, Texte, Grafiken sowie PC-basierte Vertiefungsmedien zur Verfügung. Auf Anfrage werden Erschließungshilfen wie Sonderführungen, wissenschaftliche Fachführungen sowie museumspädagogische Aktionen ermöglicht. Als Material, das im Museumsshop erworben und für eine Nachbereitung mit nach Hause genommen werden kann, gibt es eine CD-ROM sowie gedruckte Bereichsführer in Deutsch und Englisch.

Das didaktische Konzept gliedert die Ausstellung in drei Ausstellungseinheiten. Zunächst wird – als generelle Einführung – das *Phänomen der Gezeiten* mit Hilfe von großen, auffälligen Funktionsmodellen erläutert, die z. B. vermitteln, warum es in Europa an einem Tag zweimal Hochwasser gibt, obwohl der Mond als für die Bildung der Gezeiten wichtigste Ursache nur einmal am Tag über unseren Himmel wandert (Abb. 1). Auch wird augenfällig demonstriert, dass astronomische Berechnungen allein nicht ausreichen, um die Gezeiten eines Ortes vorausberechnen zu können, sondern dass hierzu langfristige Beobachtungen der örtlichen Gezeitenwerte erforderlich sind.

Das so vertiefte Vorverständnis erleichtert das Erfassen der nächsten Ausstellungseinheit *Meßverfahren und -geräte*, in der die vielgestaltigen historischen Instrumente zur Messung von Gezeitenstrom und Wasserstand (Pegel) gezeigt werden. Die messtechnische Entwicklung wird von den ältesten Geräten (um 1900) bis zur aktuellen digitalen Messtechnik verfolgt. Die in der Ausstellung in Echtzeit vorgeführte Wasserstandsdaten-Fernübertragung (WDFÜ) und die Strömungsmessung mit Hilfe von *Acoustic Doppler Current Profilern* (ADCP) zeigen die Schwierigkeiten, scheinbar so einfache Sachverhalte wie Gezeitenstrom und Wasserhöhe wissenschaftlich exakt zu dokumentieren. Dabei werden die Probleme von wissenschaftlichen Modellen – hydraulischen und hydronumerischen – in einer eigenen Station behandelt.



Abb. 1: Modell des astronomischen Zweikörpersystems Erde-Mond

Bei der Konzeption der dritten Ausstellungseinheit *Vorausberechnung der Gezeiten* wird davon ausgegangen, dass jedem Besucher die Komplexität der Vorausberechnung inzwischen zumindest ansatzweise vor Augen steht. Die hochkomplizierten mechanischen Gezeitenrechenmaschinen dieses Bereichs werden durch ein mechanisches und ein elektronisches Funktionsmodell in ihrer Wirkungsweise erläutert, etwa die erste deutsche Gezeitenrechenmaschine von 1916 (s. Abb. 2) und die letzte deutsche,

8 t schwere und 5,4 m lange Gezeitenrechenmaschine von 1955, die nach dem als Fourier-Analyse und -Synthese bezeichneten mathematischen Verfahren arbeiten. Sie werden zum Abschluss (und didaktisch redundant) den vorwissenschaftlichen Vorstellungen einfacher Mondalter-Rechenscheiben kontrastiert, wie sie der erste deutsche Gezeitenrechner von 1578 in der Ausstellung zeigt.

Die Erfahrungen der zwei Jahre seit der Ausstellungseröffnung sind durchweg positiv: Diverse Medienberichte, zahlreiche Besucherführungen, Besuche von Universitätsseminaren, Lehrerfortbildungen und Schulklassen und museumspädagogische Aktionen zeigen, dass die Ausstellung über die museumstypische Funktion des Bewahrens hinaus als Wissenschaftsfenster wirksam ist: Die Besucher bekommen ein Bild fachwissenschaftlicher Probleme vermittelt und lernen die Arbeit der mit den Gezeiten befassten Forschungsinstitutionen kennen. Nicht zuletzt finden sie ein Forum für ihre Fragen.

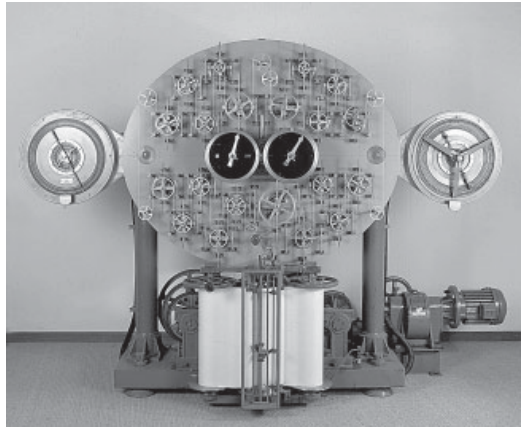


Abb. 2: Erste deutsche Gezeitenrechenmaschine von 1916

Die Besucher bekommen ein Bild fachwissenschaftlicher Probleme vermittelt und lernen die Arbeit der mit den Gezeiten befassten Forschungsinstitutionen kennen. Nicht zuletzt finden sie ein Forum für ihre Fragen.

Argumentation als alltagsweltliche Kommunikationsideologie

In den vergangenen zweieinhalb Jahrtausenden hat sich die Argumentation in der westlichen Welt zu *dem* zentralen Verfahren gewaltfreier Problem- und Konfliktlösung entwickelt. Argumentation als Verfahren scheint den Menschen Kriterien und Möglichkeiten eines rationalen Diskurses zu versprechen. Diese so selbstverständliche Annahme wurde aber nie daraufhin geprüft, ob sie mit den Bedingungen und Zwängen der Durchführung von Gesprächen vereinbar ist.

Auf der Basis einer detaillierten linguistischen Gesprächsanalyse von mehr als 60 alltagsweltlichen Problem- und Konfliktgesprächen wurde untersucht, wie Argumentation in Gesprächen aussieht und wie sie funktioniert. Dabei zeigt sich, dass Argumentation ein Hilfsmittel für Gesprächsteilnehmer ist, strittige oder unklare Darstellungen gesprächslokal zu behandeln, ohne dabei den übergeordneten Handlungsfaden aufzugeben. Die Ergebnisse einer Argumentation werden dann wieder zurückgebunden und zur weiteren Bearbeitung übergeordneter Handlungsaufgaben des Gesprächs genutzt.

Hinsichtlich der Beschreibung von Argumentation in Gesprächen lässt sich zweierlei unterscheiden, die Argumentations*struktur* auf der einen und die *inhaltlichen* Aktivitäten auf der anderen Seite. Strukturell lassen sich fünf Sequenzschritte bestimmen, in denen Argumentationen gesprächsweise entfaltet werden: (1) eine Argumentation auslösende Handlung, (2) eine Widerspruchsbzw. Problematisierungshandlung, (3) eine Darlegungs- oder Begründungshandlung, (4) die Akzeptanz einer Position und schließlich (5) deren Ratifikation. Diese Sequenz kann nun beliebig erweitert werden durch Insertion weiterer Problematisierungen und Begründungen, sie kann aber auch extrem kondensiert werden bis hin zu einer Parenthese innerhalb eines laufenden Beitrags. Und natürlich kommt es empirisch häufig vor, dass die Schritte Akzeptanz und Ratifikation ersetzt werden müssen durch beispielsweise Vertagung, Feststellen eines bleibenden Dissens oder andere Verfahren, die aber in der Regel ebenfalls eine Rückkehr ins übergeordnete Handlungsgeschehen ermöglichen. In inhaltlicher Hinsicht lassen sich dann aus den Aktivitäten von Gesprächsteilnehmern verschiedene Kriterien ermitteln, die sie selbst als Kriterien ihres Argumentierens

kennzeichnen und die sie in gesprächsrhetorische Verfahren umsetzen: Sie beanspruchen damit beispielsweise Faktizität bei eigenen Behauptungen, sie kritisieren mangelnde Relevanz in Äußerungen der Gesprächspartner oder sie demonstrieren die Stimmigkeit und Kohärenz ihrer eigenen Äußerungen.

Interaktive Sequenzierung und inhaltliche Bezüge machen nun deutlich, dass Gesprächsteilnehmer dabei auf interaktionskonstitutive Elemente abheben: Was zur Herstellung von Gesprächen notwendig ist – wie beispielsweise zur Sache zu sprechen oder den Partner ausreden zu lassen –, wird in Gesprächen in Argumente umgemünzt.

In dieser Perspektive ist Argumentation als eine soziale Handlungspraxis bestimmt, deren Ursprung in den Bedingungen, Möglichkeiten und Zwängen von Gesprächen, von sozialer Interaktion überhaupt liegt. Argumentativ erfolgreich kann nur sein, wer seine Aussagen als handlungsrelevant, seine Person als integer und kompetent, und dann auch seine Aussagen als stimmig, angemessen und stichhaltig durchsetzt. Interaktiv gültig ist letztlich nur, was Gesprächsteilnehmer in Folge ihrer Argumentation akzeptieren. Die für Argumentation notwendige und konstitutive Anbindung an übergeordnete Handlungsorientierungen widerspricht dabei fundamental der Idee einer rein sachbezogenen und von Interessen unbeleckten Aushandlung, wie sie seit der Antike in den Wissenschaften, aber auch im Alltagsdenken der Gesellschaftsmitglieder vorherrscht.

Was Gesprächsteilnehmer dabei antreibt, ist die Kraft des intersubjektiven Glaubens an Argumentation als ein Verfahren zur Entwicklung einer gemeinsam geteilten Perspektive; und der Anspruch an das Verfahren als ein Validität garantierendes Verfahren wird dabei außerdem noch mit dem Anspruch auf die Validität des Ergebnisses einer Argumentation verwechselt. Die Kraft des intersubjektiven Glaubens und der Anspruch an das Verfahren sind die zentralen Bestandteile dessen, was als Kommunikationsideologie bezeichnet werden kann.

Diese Einsicht ist nun aber kein Anlass zur allgemeinen Depression oder zum Verzicht auf Argumentation als Verfahren der Erkenntnis: Strittiges oder Unklares zwischen Gesellschaftsmitgliedern wird es immer geben – wie schon die Unterschiedlichkeit der Individuen als basale Voraussetzung sozialer Interaktion verdeutlicht. Als soziale Handlungspraxis zwingt Argumentation aber dazu, die Ansprüche an Äußerungen im offenen sozialen Feld zu verhandeln, sie zur Disposition zu stellen, mit Widerstand umzugehen und dann neu zu formulieren. Dabei müssen komplexe Sachverhalte differenziert werden, und es

werden neue Zusammenhänge und neue Konfigurationen sichtbar – Argumentation ist in dieser Hinsicht eine ausgesprochen produktive Kommunikationsform mit einem erheblichen Potenzial für Prozesse der gesellschaftlichen Entwicklung.

Literatur

Spranz-Fogasy, Th. (1999): Interactional Resources of Argumentation. In: van Eemeren, F.H./ Grootendorst, R. u. a. (Hrsg.): Proceedings of the Fourth International Conference of the International Society for the Study of Argumentation (University of Amsterdam, 16-19, 1998). Amsterdam, S. 761-763

Spranz-Fogasy, Th. (2002): Interaktionsorganisation als (meta-)kommunikative Ressource des Argumentierens. In: Bastian, Sabine/Hammer, Françoise (Hrsg.): Argumentation und Metakommunikation. Frankfurt, S. 11-25

Spranz-Fogasy, Th. (2002): Alles Argumentieren oder was? – Zur Konstitution von Argumentation in Gesprächen. In: Deppermann, A./Hartung, M. (Hrsg.): Argumentieren im Gespräch (Arbeitstitel). Tübingen

Spranz-Fogasy, Th. (2002): Argumentative sequencing and its interactional variation. In: Meierkord, C./Fetzer, A. (Hrsg.): Rethinking Sequentiality (Arbeitstitel). Amsterdam

Das Welterbe „Grube Messel“ in der Öffentlichkeit, oder: Paläontologie geht uns alle an

Im Zeitalter Eozän, vor 49 Millionen Jahren, existierte zwischen den heutigen Orten Frankfurt am Main und Darmstadt ein Maarsee. Er befand sich in einem den südostasiatischen Regenwäldern vergleichbaren Waldgebiet und bestand über einen Zeitraum von einigen hunderttausend Jahren. Im See abgestorbene und in den See eingeschwemmte Lebewesen haben sich am Seeboden unter sauerstofffreien Bedingungen abgelagert und wurden anschließend fossilisiert. Das weiche Seebodensediment verfestigte sich später zu einem abbauwürdigen Ölschiefergestein und wurde in der Zeit von 1884-1971 im Tagebau Grube Messel wirtschaftlich ausgebeutet.

Frühe Fossilienfunde aus dieser Lokalität konnten nicht befriedigend präpariert werden, jedoch erlauben ab den 1960er Jahren neue Präparationsmethoden die dauerhafte Bewahrung der artenreichen fossilen Fauna und Flora. Die einzigartige Erhaltung der Funde ermöglicht nun der Wissenschaft umfangreiche Aussagen über ihre systematische Zugehörigkeit sowie Ernährung, Lebensraum und Lebensweise. Einige Funde, wie z. B. ein Ameisenbär, unterstützen die Theorie der Kontinentalverschiebung. In 1 200 Artikeln wurden bis heute Forschungsergebnisse über die artenreiche und eindrucksvolle eozäne Flora und Fauna publiziert. Der wohl bekannteste Fund ist das foxterriergroße Urpferdchen.

Nach der Stilllegung des Ölschiefer-Tagebaus kam es zu einem fast zwanzig Jahre andauernden Kampf um seinen Erhalt als Fossilienfundstätte. „Das Loch in der Landschaft“ war nach Meinung der damals amtierenden Regierungen bestens für eine Mülldeponie geeignet. Unverzüglich wurde trotz weltweiten Protests mit den Umbauarbeiten begonnen. Eine Bürgerinitiative und betroffene Wissenschaftler kämpften einen fast hoffnungslosen Kampf gegen die Unkenntnis und Ignoranz der Deponiebefürworter. Dabei wurde deutlich, dass für viele Entscheidungsträger und große Teile der Öffentlichkeit die Paläontologie eine „Disziplin für Amateure“ ist. Lange sah es so aus, als würde die Fossilienfundstätte unter Tonnen von Müll für immer verschwinden. Erst als die Umbaukosten zu explodieren schienen, gelang es, nach einem Regierungswechsel, die

Grube Messel, in der seit 1975 regelmäßig wissenschaftlich gegraben wird, als Fossilienfundstätte für die Wissenschaft dauerhaft zu erhalten. Im Jahre 1995 wurde sie zum Welterbe der UNESCO ernannt.

Heute erscheint die Situation in Messel weitaus erfreulicher, da diese einzigartige Fundstätte endlich die Achtung findet, die ihr vom wissenschaftlichen Rang her zusteht. Ein Besucherzentrum soll in Zukunft die interessierte Öffentlichkeit umfassend über die einzigartigen Fossilien und die Forschungsergebnisse aus der Paläontologie informieren.

Spätestens jetzt stellt sich auch die Frage, inwieweit Fossilien Kulturgüter sind. Fossilien per se sind kein Kulturgut, sie werden es aber durch die intensive wissenschaftliche oder auch künstlerische Bearbeitung durch den Menschen. Fossilien sind ein Symbol der Kontinuität des Lebens und zeigen uns Schritte der Evolution auf. Der Umgang des Menschen mit Fossilien macht diese zum ursprünglichsten unserer Kulturgüter, und sie führen uns zur Wurzel unserer eigenen Existenz.

**Workshop 3:
Das Menschenbild
der Wissenschaft**

Menschenbilder der Wissenschaft

Der westliche Kulturkreis kennt drei wissenschaftlich begründete Ideologien vom Menschen, die sich zurzeit in einer historischen Auseinandersetzung befinden. Das Wesentliche daran sind die Visionen zur Zukunftsfähigkeit des Menschen, die durch demographische Entwicklungen und technische, biologische und gesellschaftliche Manipulationsmöglichkeiten des Menschen eine besondere Dramaturgie erhalten.

Science

Naturwissenschaften, Medizin und Technik verfolgen ein Konzept der prinzipiellen Nachvollziehbarkeit von objektivierbaren Funktionen des menschlichen Organismus inklusive des Gehirns. Daraus folgen zwangsläufig Möglichkeiten des biologischen oder technischen Ersatzes von Teilfunktionen des Organismus, der Übertragung von Leistungen auf Maschinen und eine noch nicht überschaubare Dimension von Mensch-Maschine-Interaktionen. Implizit steckt darin auch eine Idee der Verbesserungsfähigkeit der Spezies Mensch, die durch neue Errungenschaften der Molekulargenetik brisanten Auftrieb erhält. Ein charakteristischer Nebeneffekt vieler technischer Entwicklungen, die ständig die Lebensbedingungen der Menschheit verändern, ist die Erzeugung ungewollter Anpassungszwänge menschlichen Verhaltens.

Humanities

Geistes- und Gesellschaftswissenschaften haben ihren Ansatz in der Denk-, Gefühls- und Bewusstseinsfähigkeit des Menschen, das heißt in der Subjektivität, die dem naturwissenschaftlichen Ansatz schwer zugänglich ist. Ungeachtet verschiedener Denkmöglichkeiten des Zusammenhangs zwischen Subjektivität und ihren materiellen Bedingungen im Gehirn wird als Grundposition eine freie Entfaltungsmöglichkeit des Subjektiven angenommen. Über seine Kommunikationsfähigkeit wird das Subjekt zum sozialen Wesen: ein Schlüsselkonzept zur Definition des Menschen und seiner hypothetischen Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Interessanterweise sind Menschheitsverbesserungsideologien bis vor kurzem ein Monopol subjektivistisch-gesellschaftsorientierter Denkrichtungen gewesen. Solche Ideologien werden wieder auftreten und sind in

ihren unvorhersehbaren Anpassungszwängen mindestens so problematisch wie Technikfolgen.

Ecology

Ursprünglich aus dem Protest gegen Konsequenzen der Technikentwicklung und bestimmte gesellschaftsideologische Prozesse entstanden, hat sich eine Denkrichtung etabliert, die den Menschen nicht mehr im Mittelpunkt, sondern als Teil einer verletzlichen Umwelt sieht. Daraus folgen einerseits wertkonservative Vorstellungen, aber auch das flexible Aufgeben von Wertvorstellungen zugunsten einer Zukunftssicherung der Menschheit. Die ganzheitliche Betrachtungsweise gewinnt nur sehr langsam wissenschaftliche Substanz. Dessen ungeachtet erobert das Konzept durch die globale Dimension von Menschheitsproblemen politischen und ökonomischen Einfluss mit z. T. doktrinären Zügen.

Je tiefer die Hirnforschung in Zukunft in die Leistungsmöglichkeiten und Begrenzungen des menschlichen Gehirns eindringt, umso mehr wird ihr eine Schlüsselrolle bei der Frage zukommen, was der Mensch ist und was er sein kann. Erfolgreiche Versuche, die mechanistischen Bedingungen von Lernen, Kognition und Subjektivität zu verstehen, lassen auf eine versachlichte Diskussion darüber hoffen, was man vom Evolutionsprodukt Mensch in Zukunft erwarten kann.

Die Dominanz des biomechanistischen Menschenbildes in der humangenetischen Beratung

Die Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes, die als internationales Projekt wesentlich von der Human Genome Organisation (HUGO) vorangetrieben wurde, zählt zu den spektakulären Megaprojekten des 20. Jahrhunderts (vgl. Hennen u.a. 1996). Im Zuge der Sequenzierung des menschlichen Genoms ist eine rapide Zunahme der Erkenntnisse der molekulargenetischen Ursachen von Krankheiten und anderen Eigenschaften zu verzeichnen. Dieses Wissen spielt in der medizinischen Versorgung der Bevölkerung eine zunehmende Rolle. Aufgrund des unzureichenden Verständnisses von erblichen Zusammenhängen in der Bevölkerung hat der Einzelne jedoch kaum die Chance, eine eigene, selbstbewusste Haltung gegenüber den aktuellen Entwicklungen einzunehmen.

Wie ist es nun heute um die Vermittlung genetischer Erkenntnisse bestellt? In der humangenetischen Beratung und Diagnostik kommt das Wissen über das menschliche Erbgut zur Anwendung. Vor einer jeden genetischen Diagnostik hinsichtlich einer krankheitsverursachenden Erbanlage ist ein umfangreiches Beratungsgespräch vorgesehen. Dieses Gespräch soll dem Ratsuchenden das genetische Wissen vermitteln, das er benötigt, um seine eigene genetische Disposition hinsichtlich einer Erkrankung richtig einzuschätzen und sein gesundheitsbezogenes Verhalten oder seine Fortpflanzungsentscheidungen dementsprechend auszurichten.

Beim genetischen Beratungsgespräch stoßen also Vertreter der medizinischen Wissenschaft unmittelbar auf Patienten als Teile der Gesellschaft und kommunizieren ihr Wissen und ihr Menschenbild. In der modernen (Hochschul-)Medizin wird der menschliche Körper nach wie vor als eine komplexe physikalisch-chemische Maschine betrachtet. Dieses Maschinenparadigma kennzeichnet ihr so genanntes biomechanistisches Menschenbild (vgl. von Uexküll 1996). Innerhalb dieses Menschenbildes aus dem 19. Jahrhundert, das auf die klassische Physik des 17. Jahrhunderts zurückgeht (vgl. Engel 1996), werden Krankheitsprobleme auf körperliche Ereignisse reduziert und als Funktionsstörungen infolge von Strukturschäden wahrgenommen, die es mittels technischer und/oder pharmakologischer Methoden zu reparieren gilt. Der Patient ist somit Ob-

jekt ärztlich-medizinischer Intervention. Es ist ein wesentlicher Bestandteil des genetischen Aufklärungsgesprächs, in dessen Verlauf das skizzierte Menschenbild implizit vermittelt wird, dem Ratsuchenden sein Krankheits- oder Vererbungsrisiko als numerische Risikoziffer zu nennen (vgl. Berufsverband Medizinische Genetik 1990), damit er anhand dieser Daten sein Handeln ausrichten kann.

Viele empirische Studien kommen jedoch weitgehend einheitlich zu dem Ergebnis, dass ganz wesentlich die mit einer objektiven Risikoziffer verknüpfte subjektive soziale Konstruktion das Verhalten eines Menschen beeinflusst (vgl. Wüstner 2001). Um sicherzustellen, dass der Wissenstransfer während des (genetischen) Beratungsgesprächs zu einem korrekten Verständnis der naturwissenschaftlichen beziehungsweise statistischen Fakten bei dem Ratsuchenden führt, müsste der Berater nicht nur diese Fakten vermitteln, sondern zunächst ein Verständnis dafür gewinnen, innerhalb welchen Kontextes der Ratsuchende die genetischen Zusammenhänge deuten wird.

Einer solchen klientenzentrierten beziehungsweise an der Lebenswelt des Ratsuchenden orientierten Beratung stehen jedoch wesentliche Hemmnisse gegenüber. Das üblicherweise nur auf eine Stunde angesetzte Beratungsgespräch reicht kaum aus, um neben der Anamnese und Vermittlung der genetischen Zusammenhänge die Lebenswelt des Ratsuchenden zu berücksichtigen. Noch gravierender ist, dass der beratende Humangenetiker auf ein biomechanistisches Menschenbild hin sozialisiert ist, das die psychosoziale Situation der Patienten unberücksichtigt lässt. Daher fehlt ihm in der Regel nicht nur die Kompetenz, sondern auch das Interesse, diese Aspekte ernst zu nehmen und entsprechend auf sein Gegenüber einzugehen. Damit wird zugleich die Chance vertan, Anstöße von den Ratsuchenden zu registrieren und das eigene Menschenbild entsprechend zu reflektieren.

Literatur

Berufsverband Medizinische Genetik e. V. (1990): Grundsätze genetischer Beratung. In: Medizinische Genetik, H. 4, S. 5

Engel, G. L. (1996): Wie lange noch muss sich die Wissenschaft der Medizin auf eine Weltanschauung aus dem 17. Jahrhundert stützen? In: Adler, R. H./Hermann, J. M. u. a.: Psychosomatische Medizin. 5. Auflage. München, S. 3-12

Hennen, L., Petermann, T., Schmitt, J. J. (1996): Genetische Diagnostik – Chancen und Risiken. Der Bericht des Büros für Technikfolgen-Abschätzung. Berlin

von Uexküll, T. (1996): Die Einführung der psychosomatischen Betrachtungsweise als wissenschaftstheoretische und berufspolitische Aufgabe – Gedanken zum Problem der ärztlichen Verantwortung In: Adler, R. H./Hermann, J. M. u. a.: Psychosomatische Medizin. 5. Auflage. München, S. 1251-1267

Wüstner, K. (2001): Subjektive Wahrscheinlichkeiten in der genetischen Beratung. In: Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften, H. 1, S. 8-23

Wissenschaft, Menschenbild, Bildung aus Sicht der Ergonomie – Beitrag und Vision

Ziel der Ergonomie (Ergon = Arbeit, Nomos = Gesetz) ist es, durch optimale Arbeitsgestaltung die Erkenntnisse der Wissenschaft über Fähigkeiten und Eigenschaften des Menschen so umzusetzen, dass die Forderung der WHO: „Die Arbeit ist so zu gestalten, daß der Mensch gesund bleibt“ erfüllbar wird. Das „Menschenbild“ wird also sehr wesentlich durch die Arbeit und die Art ihrer Gestaltung mit geprägt. Merkmale wie Werkzeug, Sprache und menschliche Fähigkeit sind dabei wichtige Stellgrößen. Somit bilden Muskelarbeit, geistige Arbeitsprozesse und logistisch-organisatorische Arbeit (vor allem durch Umsetzung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse) hervorzuhebende Gestaltungsebenen.

Folgende Thesen lassen sich herleiten:

- Der Mensch ist Hauptproduktivkraft.
- Setzt man sich zum Ziel, die Hauptproduktivkraft sinnvoll zu fördern, ist es der Mensch, der im Mittelpunkt der Gestaltung und Optimierung von Arbeitsprozessen steht.
- In dem Maße, wie es gelingt, Leistungsfähigkeit und Disposition des Menschen mit bestehenden und sich stets erneuernden Arbeitsanforderungen in Einklang zu bringen, ist das hohe ethische Ziel erreicht: Berufliche Arbeit ohne Verschleiß der Hauptproduktivkraft.

Der Beitrag der Ergonomie zu Wissenschaft und Menschenbild ergibt sich also aus der Forderung, detaillierte Kenntnisse über Anatomie, Bewegungsabläufe, Physiologie – speziell Muskel- und Sinnesphysiologie –, Informationsgewinnung und -verarbeitung sowie soziales Verhalten in der Arbeitsgestaltung umzusetzen. Als Wissenschaftszweig bietet die Ergonomie daher seit Mitte des 19. Jahrhunderts gezielt ihre Hilfe beim geschlechts-, alters- und leistungsadäquaten Einsatz des Menschen im klassischen Produktionsprozess ebenso an wie, dem Fortschritt entsprechend, in modernen Technologien und Dienstleistungsbranchen. Dabei ist sie Partnerin einer breiten interdisziplinären Zusammenarbeit, so dass gelungene, komplexe Gestaltungsbemühungen wie folgt vom Individuum reflektiert werden können: „Ich bin motiviert, die Arbeit macht Spaß.“, „Ich fühle mich auch während der Arbeit physisch wie psychisch im Gleichgewicht, bin weder über-

noch unterfordert.“ Im Gegensatz dazu können fehlende ergonomische Grundkenntnisse zu hohen persönlichen wie gesellschaftlichen Kosten führen, wie das folgende Beispiel zeigt: Arbeitsausfallzeiten sind zu einem Drittel auf Erkrankungen des Muskel-Skelettapparates zurückzuführen. Die Ursachen dieser Erkrankungen sind komplexer Natur. Zu ihnen gehören vor allem

- vom Menschen beeinflussbare biomechanische Parameter,
- individuelle Disposition, in den meisten Fällen vom eigenen Trainingszustand abhängig,
- Arbeitsbedingungen, die sowohl physikalischer (zum Beispiel einseitige oder zu hohe Belastungen, Kälte, Feuchte) als auch mentaler (etwa Motivation im Arbeitsteam) Art sein können.

Das bewusste Gestalten von Lebens- und Arbeitsbedingungen setzt also Wissen voraus, das speziell unseren Körper und die ihn beeinflussenden Parameter betrifft. So wie der Biologieunterricht dazu genutzt wird, geschlechtsspezifische Unterschiede zu vermitteln, sollten, bezogen auf das obige Beispiel, auch verstärkt Kenntnisse über Einflussfaktoren für den Erwerb von Erkrankungen des Muskel-Skelettapparates vermittelt werden. Dazu gehört die Verinnerlichung, regelmäßig sich selbst „körperlich anzustrengen“, zum Beispiel durch wechselseitige Muskelanspannung und -entlastung im Sitzen, Liegen, Stehen oder Gehen sowie durch bewussten Wechsel zwischen statischen (zum Beispiel Sitzen) und dynamischen (Sich-Bewegen, Gehen) Körperhaltungen. Derartige Übungen sind ohne Fitnesszentrum oder Hometrainer ausführbar und äußerst wirksam. Zur Unterstützung ergonomischer Anstrengungen muss Bildung dazu führen, dass die alte Weisheit „In einem gesunden Körper gedeiht auch ein gesunder Geist“ nach heutigen humanistischen Ansprüchen wieder breitenwirksam zu prioritären Lebenszielen gehört.

Im besprochenen Zusammenhang drängen sich auch offene Fragen auf. Dazu drei Beispiele:

- Wird es zunehmend gelingen, durch Forschung die bisher bekannten ergonomischen Kenngrößen auf psychomentale und psychosoziale Faktoren zu erweitern, um dem komplexen Menschenbild bei der Gestaltung von Arbeitsbedingungen noch besser entsprechen zu können?
- Wird die Wirtschaft in Zukunft noch stärker als heute (Beispiel: Arbeitsplätze für Behinderte) Menschen mit eingeschränkter (zum Beispiel altersbedingten) Disposition bei der Jobbeschaffung und Arbeitsplatzgestaltung unterstützen?
- Sollten – und wenn ja, wie – können außerberufliche Beanspruchungen und Belastungen (zum Beispiel Hobby, Sport) erfasst und bei einer Gesamtbewertung zur Geltung gebracht werden?

Zum Abschluss sei die Vision erlaubt, durch „Umschichtung“ der drei Wortträger der Münchner Tagung, Wissenschaft – Menschenbild – Bildung, die *wissenschaftliche Menschenbildung* zu forcieren. Dabei sollte die Betonung auf einem allgemein anerkannten wissenschaftlichen Ansatz liegen, der den Ausweg aus Unsicherheiten bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen einerseits und der Stabilisierung des humanistischen Menschenbildes andererseits aufzeigt.

**Workshop 4:
Utopie, Metapher und Analogie
in der Wissenschaft – Chancen
und Gefahren**

Bilder, Metaphern und Analogien im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess

Metaphern, Bilder und Analogien spielen für das menschliche Denken insgesamt sowie speziell für die Modellbildung in den Naturwissenschaften eine herausragende Rolle. Gerade in den oft so „rational“ erscheinenden Naturwissenschaften gilt: Es gibt keine Einsicht ohne innere Bilder! Eine große Zahl von Berichten und Selbstzeugnissen über bedeutsame Einsichten aus den unterschiedlichsten Bereichen stützt diese These. Die Beispiele zeigen enge Verbindungen zwischen mentalen Bildern, bewussten und unbewussten Transformationsprozessen von inneren Bildern und kreativen Problemlöseprozessen auf. Ein solcher Zusammenhang gilt für den singulären genialen „Geistesblitz“ ebenso wie für Einsichten in eher alltäglichen Situationen. Die reflektierte Nutzung von Bildern, Analogien, Symbolen und Modellen auf unterschiedlichen Ebenen der Abstraktion markiert daher wesentliche Stufen auf dem Weg zur naturwissenschaftlichen Bildung.

Die Nutzung von Bildern für Lehr-Lern-Prozesse insbesondere im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich ist durch gewisse Ambivalenzen gekennzeichnet, die vor allem aus der absoluten Privatheit der inneren Bilderwelt resultieren. Welche inneren Wandlungsprozesse angestoßen werden und welche Bedeutung Bilder für den Einzelnen entfalten, hängt von den individuellen Vorerfahrungen ab. Daher verfehlen leider allzu oft die „vermittelten“ Bilder ihre intendierte Wirkung. Andererseits ist es gerade die Vieldeutigkeit, die das kreative Moment in der Entfaltung von Bildern und Bedeutungen ermöglicht und letztendlich Erkenntnisprozesse vorantreibt. Die Ambivalenz des Bildhaften kommt in einer Umschreibung naturwissenschaftlicher Modellbildungsprozesse zum Ausdruck, die der Physiker Heinrich Hertz vor mehr als 100 Jahren versucht und die kaum an Aktualität eingebüßt hat (Hertz 1894, S. If.): „Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, dass die denotwendigen Folgen der Bilder stets wieder Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände.“

Der Begriff „Scheinbilder“ umschreibt einen wesentlichen Aspekt dieser kreativen Ambivalenz, und zwar einerseits als Schein im Sinne der Symbol-

haftigkeit oder Virtualität der Modellwelt. Zum anderen ist es gerade der Schein, der über das Modell hinausstrahlt. Die Rolle dieser Überschussbedeutung für adaptives Verhalten lässt sich anhand von verschiedenen einfachen Modellsystemen aufzeigen. Diese Modelle demonstrieren, wie eng komplexe adaptive Verhaltensweisen, die etwa bei bestimmten Wahrnehmungsleistungen auftreten und die man gemeinhin mit dem Attribut des „Geistigen“ versehen würde, mit der Dynamik einfacher offener physikalischer Systeme zusammenhängen. Der Aspekt der Universalität bei Phasenübergängen spielt für diese Analogien eine zentrale Rolle.

Je besser wir das komplexe Verhalten von Materie zu begreifen beginnen und die offensichtliche Universalität, die sich in den qualitativen Verhaltensänderungen auch quantitativ offenbart, umso klarer erkennen wir auch die „Maschine im Geist“ bzw. in unseren mentalen Prozessen. Die Universalität könnte ein Schlüssel für das alte Rätsel liefern, warum unser Gehirn relevante Aspekte der physischen Außenwelt zu repräsentieren in der Lage ist. Derartige Bilder des Denkens und das Denken in Bildern aus ganz unterschiedlichen fachlichen Perspektiven weiterzuentwickeln und zusammenzuführen ist eine zentrale Aufgabe des Unternehmens „Bildung durch Wissenschaft“.

Literatur

Hertz, H. (1894): Die Prinzipien der Mechanik. Gesammelte Werke. Band III. Leipzig.

Moleküle sind auch nur Menschen, oder: Metaphern in wissenschaftlichen Erklärungen

Wissenschaftliche Erklärungen zielen auf eine den Objekten angemessene theoretische Modellierung. Dabei sollen die zu erklärenden Phänomene in den Naturwissenschaften auf grundlegendere chemisch-physikalische Prinzipien und Ursachen zurückgeführt werden. Die Gegenstände, auf die sich die Erklärungen beziehen, sind meist nicht der unmittelbaren sinnlichen Erfahrung zugänglich. Sie gehören vielmehr oft einer makro- oder mikroskopischen Welt an, die wir uns mit Geräten, wie Messgeräten oder Mikroskopen, oder Verfahren, wie der chemischen Präparation und Analyse, erschließen müssen. Bereits den Geräten und Verfahren entsprechen Modellvorstellungen der zu erklärenden Realität. Die für die Molekulargenetik zentrale Substanz, die DNA, erscheint je nach Präparation entweder als fädiges Molekül im Reagenzglas bzw. elektronenmikroskopischen Bild oder als fluoreszierende Bande im Elektrophoresegelel. Nur das Vertrauen in die Methoden lässt uns in den jeweiligen Gegenständen und Bildern das Forschungsobjekt, die DNA, wiedererkennen. Demgegenüber trägt das Verständnis, was Wissenschaftler wie Laien von einem wissenschaftlichen Gegenstand entwickeln, oft stark individuelle Züge und hat mehr mit alltäglichen Vorstellungen und Sinnbezügen zu tun. In der Molekulargenetik dominieren seit fast fünfzig Jahren zwei Vorstellungen, die sich auf die DNA beziehen:

1. Die bildhafte Vorstellung der Doppelhelix: Seit der Aufklärung der Struktur der DNA durch Watson und Crick (1953) hat sich die Doppelhelix zu einer Ikone der molekularen Biologie und Medizin entwickelt. Sie steht als Symbol für Wissenschaft und Fortschritt und alle damit verbundenen Zukunftshoffnungen.
2. Die Vorstellung des Genetischen Codes: Sie ist zur Leitmetapher für zahlreiche molekulargenetische Prozesse geworden. Sie markiert die Erfolge der Gentechnik von der Entschlüsselung des Codes bis hin zur kürzlich gefeierten „Entschlüsselung“ des menschlichen Genoms.

Wir reden ganz selbstverständlich von genetischer Information, vom Ablesen der DNA, von Transkription, Translation, von der Sprache der Nucleinsäuren und Proteine und natürlich vom genetischen Code und seiner Entschlüsselung, wie das folgende Zitat zeigt:

Wie wirken Erbanlagen?...Dazu mussten die Wissenschaftler erst *die Sprache der Gene* erlernen. Sie mussten verstehen, wie sich die Gene „ausdrücken“ oder – wie die Molekulargenetiker sagen – wie sie sich *exprimieren*. ... Wie entsteht aus der Bauanleitung, die in den Genen (Abschnitte der DNS im Zellkern) *niedergeschrieben* sind, ein Protein ...? Zunächst übernimmt *ein Bote* (eine Ribonukleinsäure, RNS) *die genetische Information* und trägt sie vom Zellkern zu den Ribosomen. *die Übersetzung der genetischen Information in die Sprache der Proteine (...)* heißt *Translation*. (Eberhard-Metzger 1999, S. 40, Hervorhebungen K.P.O.)

Die verwendete Informationsmetaphorik hat viel zur Popularisierung der Molekulargenetik beigetragen. Die Redeweise ist – zumal für Gebildete – sehr eingängig, weil sie an Alltagserfahrungen von Informationsgewinnung und Kommunikation anknüpft. Die Vorstellung von der DNA als Text ist eng verbunden mit der Utopie der Beherrschbarkeit und Manipulierbarkeit der Erbsubstanz: Wenn z. B. vom Schneiden und Kleben der DNA die Rede ist, glaubt man, es handele sich um einen banalen Klebeumbruch.

Am Beispiel der Bakterien lassen sich ähnliche Redeweisen nachweisen: So schreibt z. B. Gassen (1986, S. 34, Hervorhebungen K.P.O.): „Bakterien können in einem Vorgang, den man als *Konjugation* bezeichnet, ihre *genetische Information* austauschen“. Dies steht in einem seltsamen Gegensatz zur Rede von der DNA als einer Erbsubstanz, als „genetischem Material“, das – so Gassen zum gleichen Vorgang – von einer „Spenderzelle“ auf eine „Empfängerzelle übertragen“ wird.

In besonderer Weise hat die Darstellung der Basensequenz der DNA als Buchstabenfolge zum Verständnis der DNA als Text beigetragen. So z. B., wenn – wie in der Abbildung – die Basensequenz eines Promotors angegeben wird, „der von dem entsprechenden σ -Faktor erkannt wird“ (Voet 1992, S. 861f.).

Operon	-35 Region	Pribnow-Box (-10 Region)	Startpunkt (+1)
lac	... ACCCCAGGCTTTACACTTTATGCTTCCGGCTCGTATGTTGTGTGGAAATTGT ...		

Abb.: *E.coli*-Promotor (Auszug aus Abb. 29-9 in Voet 1992)

Mit den biochemischen Prozessen des DNA-Stoffwechsels hat dieser „Informationsdiskurs“ (vgl. Lily E. Kay, in: *Literaturen* 11/2000, S. 40ff.) allerdings wenig zu tun. Wir beginnen erst jetzt – mit den Erfolgen der molekularen Entwicklungsgenetik im Rücken – einen Einblick in das komplexe Zusammenspiel zu gewinnen, als welches die Stoffwechselbeziehungen zwischen genetischem und epigenetischem System von Zelle und Organismus erscheinen. Die räumlich-zeitliche Ordnung von genetischer Aktivität, Proteinbiosynthese und deren

Rückwirkung auf die genetische Aktivität ist es schließlich, die die Differenzierungs- und Strukturbildungsprozesse eines Organismus – z. B. einer Taufliede – hervorbringt. Die Redeweise der Informationsmetaphorik tut so, als läge ein ursächlicher Zusammenhang, eine Verursachung, eine direkte Manipulation vor (vgl. Lakoff/ Johnson 1998, S. 88f.), als forme ein Töpfer Ton.

Die Redeweise von der DNA als Text knüpft an die Tätigkeit des Lesens an, bei der ein Leser der Buchstabenfolge des Textes Sinn entnimmt. Auf der molekularen Ebene wird es schwierig, den Leser zu identifizieren. Ist die Polymerase, die die Boten RNA synthetisiert, eine Leserin? Ist das Syntheseprodukt der Sinn? In der Tat werden die beteiligten Substanzen personalisiert: Da nehmen Stoffe wie DNA, RNA oder Proteine die Rolle von handelnden Personen ein: Gene tun etwas, sie drücken sich aus; DNA und RNA sprechen die gleiche Sprache; Proteine können die unterschiedlichsten Aufgaben übernehmen. Man könnte sagen: „Moleküle sind auch nur Menschen.“ Offenbar stört es niemanden, über komplexe Moleküle so zu reden, als besäßen sie Wissen und Intentionalität.

Erfahrungen, die wir in unserer Alltagswelt mit Personen und Dingen machen, werden metaphorisch auf mikroskopische und submikroskopische Phänomene übertragen. Dabei ist es nicht verwunderlich, dass die soziale Erfahrung von zielgerichtetem, absichtsvollem menschlichen Handeln das Modell für Verursachung allgemein abgibt. Gerade weil wir in der Alltagswelt nicht geneigt sind, dem rollenden Stein eine Absicht zu unterstellen – komplexe Maschinen wie Computer sind da schon etwas anderes – werden zweckgerichtete Veränderungen im Mikrokosmos den Dingen selbst nicht zugetraut, den buchstäblichen kleinen Männchen hingegen sehr viel eher. Die Übertragung ermöglicht Verstehen, allerdings um den Preis möglicher Missverständnisse.

Literatur

Eberhard-Metzger, C. (1999): Das Molekül des Lebens. München

Gassen, H.G./Martin, A./Sachse, G. (1986): Der Stoff aus dem die Gene sind. München

Lakoff, G./Johnson, M. (1998): Leben in Metaphern. Heidelberg

Voet, J.G. (1992): Biochemie, Weinheim

Watson, J.D./Crick, F.H.C. (1953): Molecular structure of nucleic acid. A structure for desoxyribose nucleic acid. In: Nature 171, 737 f.

Metaphern – die falschen Freunde der Wissenschaftsvermittlung?

Wenn wissenschaftliches Wissen an Laien vermittelt werden soll, werden häufig Metaphern aus der Alltagswelt des Adressaten verwendet, um den Gegenstand anschaulich zu machen. Metaphern sind jedoch nicht per se gut für die Verständlichkeit eines Vermittlungstextes. Es gibt erhellend und mystifizierend eingesetzte Metaphern. Erhellend eingesetzte Metaphern schließen an die Alltagswelt der Adressaten an und werden mit nichtmetaphorischen Ausdrücken des Zielbereichs kontextualisiert. Wenn eine Wissenschaftssprache selbst über Herkunftsbereiche verfügt, die der Alltagssprache entstammen (z. B. „die DNA ist ein TEXT“), können sich alltägliche Ausdrücke (wie „Text“) als *falsche Freunde* erweisen und ein falsches Verständnis oder auch einfach Unverständnis erzeugen. Metaphern müssen dann wie Fachtermini erklärt werden. Werden Metaphern *nicht* mit Ausdrücken des Zielbereichs kontextualisiert, besteht die Gefahr, dass der zu vermittelnde Sachverhalt bildlich kohärent, aber übersteigert dargestellt, d. h. mystifiziert wird.

Im zu vermittelnden Wissenschaftsbereich liegen in der Regel Wissensstrukturen vor, die nicht-metaphorisch expliziert sind (oder immerhin in nicht-metaphorischer Weise expliziert werden könnten, wenn terminologisierte Metaphern wie z. B. „die DNA ist ein TEXT“ dort vorkommen).¹ Gleichzeitig ist die Alltagswelt ein recht unstrukturierter oder nur wenig strukturierter Zielbereich für den Wissensvermittlungsprozess. Ein Vermittler wird daher zunächst Metaphern aus der Alltagswelt des (Laien-)Adressaten einführen oder bereits bekannte Metaphern aufgreifen (z.B. „Transport“). Später wird er diese Metaphernmodelle konkreter machen (z. B. „Gentaxi“). An dieser Stelle beenden viele Vermittlungsautoren den Wissensvermittlungsprozess. Dies birgt jedoch die Gefahr, dass der zu vermittelnde Wissenschaftsbereich mystifiziert wird. Es gilt vielmehr, in einer letzten Stufe beim Laienadressaten *nichtmetaphorische* Wissensstrukturen aufzubauen.

Für eine umfassende Vermittlung des Gegenstands reicht es nicht hin, lediglich „gute Bilder“, d. h. geeignete Metaphernmodelle aus geeigneten Herkunftsbereichen der Alltagswelt zu wählen. In einem zweiten Schritt muss jedes dieser Bilder mit nichtmetaphorischen sprachlichen Einheiten des Zielbereichs

korreliert werden. Die Übersetzung einer Vermittlungsmetapher in nichtmetaphorische Sprache ist aus verschiedenen Gründen notwendig. Ist einmal die Beziehung zwischen einem Herkunftsbereich und einem Zielbereich gestiftet, können im Prinzip beliebig viele Metaphernmodelle per Analogie erzeugt werden. Diese neuen Metaphern sind natürlich nur bis zu einem gewissen Grad angemessen. Die Angemessenheit kann von Alltagssprechern für den Bereich der Alltagserfahrung auch jederzeit beurteilt werden. Dies ist nun für wissenschaftliches Wissen nicht in diesem Maße der Fall, insbesondere wenn es sich um nicht direkt beobachtbare Gegenstände handelt. Dann können Laienadressaten die kontinuierliche Prüfung der Adäquatheit nur noch sehr eingeschränkt vollziehen.

Bleibt der Schritt der Übersetzung in die nichtmetaphorische Sprache des wissenschaftlichen Zielbereichs aus, kann zwar eine kohärente Bildlichkeit aufgebaut werden, die vermittelten Inhalte bleiben aber vage. Insofern findet zwar ein Vermittlungsprozess statt, vielleicht sogar begleitet von einem Gefühl des Verstehens. Ob aber das Vermittlungsergebnis noch dem Wissen entspricht, das eigentlich vermittelt werden sollte, bleibt dem Zufall überlassen. Der Wissenschaftsbereich, der vermittelt werden soll, wird dann nicht erhellt, sondern mystifiziert. Diese Mystifizierung kann nun auch weitergetragen werden, wenn Laien ihrerseits anderen Laien über den wissenschaftlichen Gegenstand berichten. Da die nichtwissenschaftlichen Sprecher über ihn reden und die Bildlichkeit weiter ausbauen können, ohne deren Angemessenheit zu überprüfen, kann der Gegenstand in der Kette der Weitererzählungen metaphorisch immer weiter ausgedeutet werden. Seine Substanz hatte er aber bereits bei der ersten Vermittlung verloren.

Anmerkung

- 1 Wissenschaftssprachen mit einer hohen Verwendungsdichte von Metaphern stellen einen eigenen Untersuchungsbereich dar. Oft kann in einer wissenschaftlichen Domäne auf nicht-metaphorische Redeweise nicht verzichtet werden. Auf solche Disziplinen soll hier nicht näher eingegangen werden.

**Workshop 5:
Wissenschaft und Ethik**

Amoralität als Bedingung von Wissenschaft

Die gegenwärtige Diskussion über den ethischen Umgang mit der Stammzellenforschung beleuchtet paradigmatisch die Krise des gesellschaftlichen Umgangs mit Wissenschaft, eine Krise, die zum Nachteil der Wissenschaft und zum Nachteil der Gesellschaft auszugehen droht.

Die Wissenschaft fordert durch ihre Erkenntnisse nicht nur zu sittlichen Urteilen darüber heraus, wie mit den Erkenntnissen umzugehen sei. Sie kontrolliert auch, dass man als sittliche Forderung nur das zulässt, was den wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht widerspricht. Die Wissenschaft ermöglicht zudem durch ihre Erkenntnisse nicht nur den angemessenen Einsatz von Mitteln, sie prüft auch Alternativen, zieht in Zweifel und überprüft die Technik auf Nebenfolgen. Sie insistiert in ihren Forschungen darauf, dass das angewandte und anzuwendende Wissen nur als ein Teil dessen verstanden wird, was man weiß oder wissen kann. An der BSE-Krise sind die fatalen Folgen nachzuzeichnen, die sich ergeben, wenn man Wissen auf anwendbares Wissen, also Wissenschaft auf Technik reduziert: Die Wissenschaft hat zu einer Zeit vor bestimmten Mastverfahren gewarnt, als die Technik noch deren Anwendbarkeit pries.

Die Technik wählt aus dem Wissen nur das Anwendbare aus. Zum gebildeten Umgang mit den Dingen müssen wir aber auch dasjenige wissen, was die Anwendung verbietet. Nur dann können wir verantwortlich entscheiden. Wir können die menschlichen Probleme nicht technisch lösen; wir müssen vielmehr die technischen Möglichkeiten menschlich meistern. Eben dies nennt man Bildung. Reduziert man die Erkenntnis auf Anwendung und akzeptiert und fördert als Forschung nur, was durch Anwendungsbedarf initiiert ist, dann verliert man die Wissenschaft und ihre kritische Funktion. Die Folge: Obwohl das Know-how in der Anwendung vergrößert wird, verarmt das Wissen der Gesellschaft, weil das horizonteröffnende Mehrwissen der Wissenschaft verloren geht.

In der Diskussion um die Stammzellenforschung verlangen externe Setzungen erstens sittliche Entgrenzungen und zweitens die Reduktion von Wissenschaft auf Technik. Außerwissenschaftliche Zielvorgaben regen die Wissenschaft an, sich diesem spezifischen Thema zu widmen. Es besteht ein technischer Handlungsbedarf oder viel eher: eine ökonomische Notwendigkeit. Wenn

andere es machen, müssen wir es auch machen. Das Problem der Stammzellenforschung ist damit aber gar kein Problem der Wissenschaft mehr. Nicht sie ist sittlich herausgefordert, sondern diejenigen sind es, die die Wissenschaft nutzen, um außerwissenschaftliche Ziele mit ihr durchzusetzen. So betrachtet gibt es auch keine Verantwortung der Wissenschaft. Vielmehr haben außerwissenschaftliche Zwecksetzungen die Wissenschaften beauftragt, ihr Know-how bildungsfrei einzusetzen. Wissenschaft als Institution aber wird die Verantwortung in der Forschung nicht übernehmen. Sie kann nicht sittlich handeln. Denn die Wissenschaft kann sich den ökonomischen Zwängen, denen sie ausgesetzt ist, nicht entziehen, weil ihr faktisches, institutionelles Überleben von ihrem Geldgeber abhängt. Da Wissenschaft nicht mehr vorrangig aus den Kulturetats des Staates finanziert wird und nicht mehr der regulativen Idee von Bildung untersteht, hat sie gar nicht mehr die Freiheit, über ihr Verhalten sittlich nachzudenken. Das Ergebnis sittlichen Nachdenkens könnte ja zum Einstellen der Drittmittel führen – und damit zum Exitus.

Nicht mehr der Gedanke der Bildung reguliert den Ausbau der Wissenschaften, sondern der auf sie ausgeübte Zwang zur Anpassung an die Zustände, der Zwang zur Technisierung und Ökonomisierung. Obwohl also die Wissenschaft sich theoretisch durch die Autonomisierung des Wahrheitsdiskurses – und seine Loslösung von teleologischen Konzepten – emanzipiert hat, können wir soziologisch eine Abhängigkeit eben dieses Wahrheitsdiskurses von der Logik des Marktes beobachten. Die Wissenschaft wird damit aus einem entwerfenden und kontrollierenden Instrument in ein dienendes Instrument umgewandelt. Sie wird zur Technik. Der technische Zirkel, den vormals die Wissenschaft zum Nutzen aller aufgesprengt hat, wird nunmehr geschlossen. Aber auch der praktische Zirkel wird geschlossen: Wissenschaftliche Ergebnisse müssen sich nicht darauf befragen lassen, ob ihre Herstellung und der Umgang mit ihnen sittlich ist, sondern die Erforschung selbst geschieht unter praktischer Vorgabe – dem angeblichen Nutzen für die Allgemeinheit.

Im Unterschied zum vorwissenschaftlichen Zeitalter sind es allerdings nicht mehr die im Alltag erfahrbare Verbindung der Lebenswelten von Wissen und Anwendung, die über den Wert des Wissens entscheiden. Ebenso wenig sind es die gemeinsamen Sitten von Wissenssphäre und Anwendungssphäre. Statt lebensweltlicher Vollzüge ist der Geldgeber derjenige, der den zuvor aufgebrochenen technischen praktischen Zirkel schließt. Die gegenwärtig beobachtbare Schließung des technischen Zirkels in der Stammzellenforschung deutet an, dass künftig ökonomische Interessen einen sittlichen Umgang mit dem Wissen ausklammern und als sinnvoll nur noch angesehen wird, was den wirtschaftlichen Interessen dient.

Die ökonomische Frage lautet: Wie weit kann man den Menschen zur ökonomischen Ausbeutung benutzen? Dass die Wirtschaft immer und insgesamt dem menschlichen Leben diene, ist eine Vorstellung, die dem antiken Weltmodell entnommen ist, nach dem alle wahren und zweckhaften Handlungen zugleich gut sind. Aber auch die Wirtschaftsprozesse haben sich vom Telos emanzipiert und sind autonom geworden. Sie müssen sich befragen lassen, ob sie einem Humanum dienen, und vor allem, wie sie ihm dienen wollen. Die Idee der Stammzellenforschung, Leben zu vernichten, um Leben zu retten, geht von der Quantifizierbarkeit menschlichen Lebenssinns aus: Um die Mehrheit der Lebenden zu retten, muss eine Minderheit des Lebendigen geopfert werden. Das Wohl der Lebenden darf aber nicht durch das Wohl von etwas erkaufte werden, das man als „nicht-menschlich“ zu definieren bemüht ist.

Umweltbildung im Zeitalter der Risikogesellschaft

Im Bereich der Umweltbildung geht es vorwiegend um Wissensbestände mit stark naturwissenschaftlicher Ausrichtung, die bei den Adressaten nicht nur eine Bildungsbereicherung bewirken, sondern möglichst in konkrete Handlungen umgesetzt werden sollen. Die Umweltbildung ist demnach ein Bildungsbereich, der auf der Basis von Naturwissenschaften Werte und Einstellungen vermitteln will und Entscheidungsfindungen weitestgehend im Sinne einer normativen Ethik definiert.

Evaluative Untersuchungen der vergangenen Jahre haben allerdings deutlich gemacht, dass der lange Zeit vermutete Dreischritt „Wissen“ – „Einstellungen“ – „Handeln“ nicht funktioniert, und die bisher an den Prinzipien der Aufklärung orientierten Vorgehensweisen in Frage gestellt.

Dass die Umweltbildung ihre Ziele nicht im gewünschten Ausmaß erreicht hat, kann neben anderen Phänomenen auf die Zunahme wissenschaftlicher Unsicherheiten zurückgeführt werden, die dazu führen, dass Adressaten immer weniger wissenschaftlich begründete Handlungsanleitungen angeboten werden können. Die Phänomene der sog. Risikogesellschaft wirken sich somit direkt auf die ethischen Postulate der Umweltbildung aus.

Von rein wissenschaftsorientierten Vorgehensweisen wird man sich im Hinblick auf eine wertebildende Umweltpädagogik allmählich verabschieden müssen. Gleichzeitig erweisen sich aber sog. Naturerfahrungskonzepte nur als bedingt geeignet, da sie in der Regel zu viel emotionale Bindungspotenziale entfalten und zu wenig Reflektionsarbeit geleistet wird. Das Dilemma ist, dass wissenschaftsorientierte und naturerfahrungsorientierte Didaktiken in der Umweltbildung kaum zusammengefunden haben und sich im Gegenteil als feindliche Lager gegenüberstehen. Darüber hinaus versuchen viele Umweltbildner die festgestellten Defizite vorwiegend auf der inhaltlichen Ebene zu lösen. Inhaltliche Veränderungen erweisen sich aber nur dann als tauglich, wenn es um inhaltliche Probleme geht. Dies scheint bei der gegenwärtigen Situation in der Umweltbildung jedoch nicht der Fall zu sein. Die ethischen Probleme der Umweltbildung und auch ihre ethischen Implikationen scheinen vorwiegend ein didaktisches Problem zu sein.

Ein Weg aus dieser Sackgasse könnte deshalb darin bestehen, wissenschaftliche Befunde in konstruktivistische Erkenntnisverfahren einzubetten, die die Adressaten nicht nur auf der kognitiven Ebene ansprechen und die statt auf eine letztbegründete, normative Ethik auf eine moralische Entscheidungsfindung in individueller Freiheit bauen (vgl. Baumann 1997). Denn das Unsicherwerden ethischer Codes hat auch für die Umweltbildung die Folge, dass sie stärker Bildungswege in den Blick nehmen muss, die Kompetenzen einer individuellen Moralität herausbilden.

Im Rahmen des Projektes: „Multimedia in der Umweltkommunikation“ wurde ein Konzept entworfen, das mithilfe neuer Medien dazu dient, wissenschaftliche Sachverhalte auf verschiedenen Ebenen – kognitiven, affektiven, sensitiven und psychomotorischen – zu bearbeiten und zu begreifen. Diese ganzheitliche Herangehensweise führt dazu, dass die Adressaten einen individuellen Bezug zu den wissenschaftlichen Inhalten aufbauen können, was ihre eigene moralische Entscheidungskompetenz verstärkt.

Einer der zentralen Aspekte dieses Konzepts ist, Partizipation als Teilelement in einem kommunikativen System zu begreifen (s. Abbildung). Teilhabe entfaltet sich dabei in der Konstruktion von Weltansichten und ist stets prozesshaft darin eingebunden. Das heißt, Partizipation kann kein Endziel verkörpern, weil sie immer wieder neu zum Ausgangspunkt des Gesamtprozesses wird. Da hierbei die kreativen Möglichkeiten des Computers ausgenutzt werden, um Lernvorgänge zu strukturieren, nennen wir dieses Konzept: „Learning by designing“. Didaktisch greifen wir in diesem Konzept auf handlungsorientierte Vorgehensweisen im Sinne John Deweys zurück. Nach Dewey zeichnen sich reflektierte Handlungen gerade durch ihre ethische Gebundenheit aus, da nur derjenige in der Lage ist, Verantwortung zu übernehmen, der denkend handelt. Insbesondere solche didaktischen Vorgehensweisen und Theoreme müssen einer genaueren Prüfung unterzogen werden, die für wertorientierte Bildungsinhalte entworfen sind, deren normatives Verständnis keine Basis mehr für die Praxis einer postmodernen Realität bietet. Der Rekurs auf Dewey könnte sich dabei als hilfreich erweisen.

Literatur

Bauman, Z. (1995): Postmoderne Ethik. Hamburg

Dewey, J. (1986): Erziehung durch und für Erfahrung. Stuttgart

Dewey, J. (1993): Demokratie und Erziehung. Weinheim

Wolf, G. (2002): Per Mausclick in die virtuelle Umwelt. In: Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.): „Umweltkommunikation“. 7. Sommerakademie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in St. Marienthal. Osnabrück, S. 367-378

**Workshop 6:
Wissenschaft und Handeln**

Wissenschaft und Handlungsempfehlungen. Eine Einführung

Das Ziel von Wissenschaft ist Erkenntnisgewinn. Erkenntnis und Wissen sind aber immer vorläufig und hypothetisch. Im wissenschaftlichen Diskurs ist das im Allgemeinen kein besonderes Problem; alle beteiligten Wissenschaftler kennen dieses Faktum, ja schätzen es als Basis für die Diskussion und als Anregung für die weitere Forschung. Auch das Werturteilsproblem ist in der wissenschaftlichen Praxis weit weniger virulent, als es manche wissenschaftstheoretische Auseinandersetzungen vermuten lassen. Wissenschaftliche Publikationen verlangen, dass die Annahmen und die Vorgehensweise offengelegt werden und dass die Argumentation logischen Ansprüchen genügen muss. Dies ist ein heilsames Regulativ, das rein Interessen gebundene Aussagen zwar nicht völlig ausschließen, aber doch stark einschränken kann.

Diese Skizze mag etwas zu idealistisch erscheinen, soll aber im Wesentlichen nur dazu dienen, einen gewissen Kontrast herzustellen zu den Problemen, die bei Handlungsempfehlungen, also im weitesten Sinn bei „Politikberatung“ auftreten können. Unter „Politikberatung“ kann man alle Aktionen von Wissenschaftlern verstehen, die sich nicht unmittelbar an die Fachkolleg/innen richten und die in der Intention erfolgen, das Handeln anderer Menschen zu beeinflussen. Das Hauptproblem dabei ist, dass hier notwendigerweise Werturteile und Interessen eine weit größere Rolle spielen als im rein wissenschaftlichen Diskurs. Das Publikum ist im Allgemeinen nicht an Erkenntnis an sich interessiert, sondern an Informationen, wie sich bestimmte praktische Probleme lösen lassen. Das bedeutet auch, dass kein großes Interesse besteht, sich etwa komplizierten Methodendiskussionen auszusetzen oder die Annahmen einer Studie sorgfältig zu hinterfragen. Trotzdem sollte ein seriöser Wissenschaftler die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Zielen und potenziellen Instrumenten offen legen und auch nicht verschweigen, wo die Wissenschaft noch keinen Konsens gefunden hat.

Voraussetzung für einen rationalen Diskurs ist freilich, dass sich auch das Publikum darauf einlässt. Ein Verständnis dafür, was Wissenschaft leisten kann und was nicht, muss weiter verbreitet werden, als es bislang der Fall war. Wenn der gebildete Bürger ein Gefühl dafür hat, welche Argumentation fundiert ist und welche eher auf dubiosen Grundlagen beruht, hat es der Wissenschaftler leichter, gute Politikberatung zu leisten.

Wissenstransfer für eine nachhaltige Flächenhaushaltspolitik

Auf dem Weg zu einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung ist eines der größten Probleme nach wie vor die ungebremste Flächeninanspruchnahme, besonders für Siedlungs- und Verkehrszwecke. Die Siedlungsfläche macht derzeit rund 12 % der Gesamtfläche der Bundesrepublik Deutschland aus, in den westlichen Ländern liegt der Wert bei über 13 %, in den östlichen Ländern bei rund 8,5 %. Pro Tag kommen im Bundesgebiet etwa 130 ha Siedlungsfläche dazu. Das Siedlungsflächenwachstum erfolgt fast ausschließlich auf Kosten der Landwirtschaftsflächen, die oftmals auch für den Naturschutz und für die Kulturlandschaft wertvoll waren.

Determinanten des Flächenverbrauchs sind

- die wachsenden spezifischen Flächenansprüche vor allem im Bereich der Wohn- und Gewerbenutzungen
- ein verändertes Freizeit-, Konsum- und Mobilitätsverhalten mit einer Senkung von Erreichbarkeitsschwellen sowie
- eine neue Beurteilung der Verträglichkeit von Nutzungsmischung.

In Deutschland wuchs die mittlere Wohnfläche pro Kopf von weniger als 15 m² 1950 auf derzeit rund 42 m². Sie hat sich in 50 Jahren also verdreifacht. Prognosen gehen davon aus, dass die Wohnfläche pro Kopf auf 48 m² im Jahr 2015 und weiter auf 52 m² im Jahr 2030 steigt.

Mit der Flächeninanspruchnahme steigt kontinuierlich der Grad der Flächenzersiedelung und der -versiegelung. Die Siedlungsfläche ist bereits etwa zur Hälfte versiegelt. Eine fortschreitende Beanspruchung von Umweltressourcen scheint unvermeidbar zu sein. Anhaltspunkte für eine Trendwende oder gar für eine nennenswerte Verringerung des Freiflächenverbrauchs sind derzeit nicht erkennbar. Status-quo-Trendrechnungen Ende der 1990er Jahre zeigen bis 2010 bundesweit einen Anstieg des Anteils der Siedlungsfläche an der Gesamtfläche auf rund 13,5 %. Das wäre ein Zuwachs von mehr als der zehnfachen Größe des Bodensees. Und es wäre ein verhängnisvoller Trugschluss zu erwarten, dass sich etwa bei abnehmender Nachfrage – wegen zurückgehender Bevölkerungszahlen – die Probleme in Zukunft von selbst lösen würden. Vielmehr werden die Konflikte zwischen anhaltendem Flächenverbrauch für Siedlungszwecke und

der aus ökologischen Gründen immer dringlicher geforderten Beschränkung der Flächeninanspruchnahme weiter zunehmen.

Staatliche Institutionen mit ihrem oftmals zwischen Wahlterminen eingezwängten politischen Handeln sind nicht immer Garanten notwendiger und langfristiger Reformen. Die Schwierigkeiten sind unverkennbar, die mit der Durchsetzung von grundlegenden Veränderungen einhergehen, selbst wenn sie von der Gesellschaft als zwingend anerkannt werden. Trotzdem werden die Chancen für einen breiten gesellschaftlichen Konsens über eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie mit der fortschreitenden und immer bedrohlicheren Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen wachsen.

Es gibt eine Vielzahl von gesetzlichen Regelungen, die das freie Verfügungs- und Nutzungsrecht über Grund und Boden über die allgemeinen Vorschriften des bürgerlichen Rechts hinaus reglementieren und beschränken. Das vorhandene raumordnungsrechtliche Instrumentarium wird jedoch durch Maßnahmen anderer Politikbereiche teilweise konterkariert. Zudem muss das Instrumentarium viel konsequenter eingesetzt und durch kommunikative Ansätze unterstützt werden. Gerade von der Wissenschaft sind Mahnungen gekommen, in bestimmten Teilräumen den Flächenverbrauch zu reduzieren. So hat die Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) als raumwissenschaftliche Einrichtung bereits Ende der 1980er Jahre mit Nachdruck für eine konsequente Flächenhaushaltspolitik plädiert und konkrete Vorschläge zu deren Umsetzung unterbreitet (regelmäßige Flächenbilanzen und Flächenkontrollberichte, vgl. ARL 1987). Sie hat zehn Jahre danach ihre Forderungen erneuert und präzisiert (vgl. ARL 1999). Die nachfolgende Übersicht enthält wesentliche Elemente und Forderungen einer Flächenhaushaltspolitik.

Flächenhaushaltspolitik

- Nachhaltige Raum- und Siedlungsentwicklung erfordert Flächenhaushaltspolitik.
- Flächenhaushaltspolitik ist Kreislauf- und Umbaupolitik.
- Flächenhaushaltspolitik benötigt die Unterstützung durch weitere Planungs- und Politikbereiche.
- Flächenhaushaltspolitik will einen Wandel des gesellschaftlichen Bewusstseins und der politischen Rahmenbedingungen einleiten.
- Flächenhaushaltspolitik ist nur durch konsequente Anwendung des vorhandenen raumplanerischen Instrumentariums umsetzbar.
- Das raumplanerische Instrumentarium muss durch ökonomische Instrumente flankiert werden.

- Die rechtlichen und ökonomischen Instrumente sind durch eine Politik der finanziellen Anreize zu ergänzen.
- Die interkommunale Kooperation muss gestärkt werden.
- Leistungsfähige Organisationsstrukturen sind zu schaffen.
- Das Personal in der Planungsverwaltung ist zu qualifizieren.
- Flächenhaushaltspolitik bedeutet umfassende Informationsbereitstellung und freier Informationstransfer.

Da es einer nachhaltigen Änderung des flächennutzenden Verhaltens auf Seiten der Bevölkerung bedarf, muss das Wissen über die Flächenproblematik aufbereitet und in geeigneter Form der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Wissenstransfer). Der Wissensstand in der Bevölkerung über Flächenverbrauch und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Flächenhaushaltspolitik sind ohne Frage verbesserungsbedürftig. Man kann allerdings nicht sagen, dass es überhaupt an Problembewusstsein mangle. Es ist durchaus in Teilen der Bevölkerung bekannt, dass der Bodenverbrauch in bestimmten Räumen eingeschränkt werden müsste und dass bauliche Verdichtung und Nutzungsmischung eine positive Wirkung auf die Flächeninanspruchnahme hätten. Man sollte sich die allgemeine Bekanntheit der Flächenproblematik und ein – noch so bescheidenes – Grundbewusstsein von den damit zusammenhängenden Schwierigkeiten zu Nutze machen. Neuere Untersuchungen haben zu Tage gefördert, dass die Bevölkerung bereit wäre, allfällige Konsequenzen, z. B. in Form von Nutzungsbeschränkungen, in Kauf zu nehmen, wenn keine negativen finanziellen Anreize (z. B. Steuererhöhungen) damit verbunden wären und – das wird besonders hervorgehoben – ausreichend informiert würde.

Der räumlichen Planung kommt eine Schlüsselrolle zu, wenn das vorhandene Wissen über Flächeninanspruchnahmen, ihre Konsequenzen und Wechselwirkungen in Richtung Politik und Öffentlichkeit transferiert werden soll. Sie ist der Anwalt des Raums als eines gemeinwohl- und zukunftsorientierten Aufgabenfeldes. Bislang jedoch nimmt die räumliche Planung diese Aufgabe nicht überall im notwendigen Umfang wahr und nutzt dafür nicht im ausreichenden Maße die Grundlagen- und anwendungsorientierten Kenntnisse, die ihr die Raumwissenschaft als Partnerin an die Hand gibt.

Ein wirkungsvolles Konzept zur Förderung des Wissenstransfers und damit zugleich des Flächenbewusstseins muss gewährleisten, dass die verschiedenen Bezugsgruppen konkret und zielgruppenspezifisch angesprochen und ihre Werthaltungen und Informationskanäle berücksichtigt werden. Eine gute Präsentation des Wissens in einer Sprache, die auch Nichtfachleute verstehen, beeinflusst entscheidend die Wirksamkeit der Informationen. Der Bogen reicht von

Standardpräsentationen, z. B. ansprechenden und aussagefähigen thematischen Karten, über die o. g. Flächenbilanzen und Flächenkontrollberichte bis hin zum Wissenstransfer durch Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken.

Es ist aus anderen Bereichen bekannt, dass die Aufmerksamkeit von Adressaten reizabhängig ist. Die Vermittlung reinen Sachwissens spricht Insider des Fachs an, nicht aber die breite Öffentlichkeit. Deshalb erfordert eine Marketingstrategie für das Bewusstmachen des Flächenverbrauchsproblems, dass die Botschaften inszeniert, das heißt für die Öffentlichkeit oder die Politik aufbereitet werden. Raumforschung und Raumplanung müssen dafür, um Aufmerksamkeit zu wecken, die Probleme und Lösungsstrategien anhand konkreter Beispiele und Ereignisse gezielt kommunizieren.

Literatur

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (1987): Flächenhaushaltspolitik: Ein Beitrag zum Bodenschutz (Forschungs- und Sitzungsberichte 173), Hannover

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (1999), Flächenhaushaltspolitik. Feststellungen und Empfehlungen für eine zukunftsfähige Raum- und Siedlungsentwicklung (Forschungs- und Sitzungsberichte 208), Hannover

Effizienz- und Umverteilungsziele. Thesen zur wissenschaftlichen Beratung in der Regionalpolitik

1. „Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse“ – Kompetenzregel für die deutsche Regionalpolitik

Art. 72 GG ist keine Staatszielbestimmung zugunsten einer größeren Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse, sondern stellt nach Inhalt und Systematik des Verfassungstextes lediglich eine Kompetenzregel dar, dass der Bund zu diesem Zweck nur im Rahmen des Aufgabenkatalogs der konkurrierenden Rechtsprechung (Art. 74 GG) tätig werden *kann*, ohne in die Kompetenz der Länder einzugreifen. Die Kompetenzregel wurde im Laufe der Zeit zum Bezugspunkt politischer Forderungen, und den politischen Kräften ist es durchweg gelungen, die Kompetenzregel in ein Verfassungsgebot umzumünzen.

2. Unklare Ziele und Kompetenzen

Die Regionalförderung in Deutschland ist nicht an einem gesamtwirtschaftlichen Wachstumsziel orientiert, sondern an einem Ausgleichsziel zugunsten von denjenigen Regionen, die, gemessen an einem Indikatorbündel, am schlechtesten abschneiden. Das dafür verwendete Instrument der Mischfinanzierungen im Rahmen der Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ hat negative Anreizwirkungen: Es verwischt die finanzielle Verantwortlichkeit und nimmt den beteiligten Gebietskörperschaften den Anreiz zu gesamtwirtschaftlich effizientem Handeln. Bis zum Jahr 2019 sollen die Mischfinanzierungen „entflochten“ und die Kompetenzen neu geordnet werden. Damit wird dann das Experiment der deutschen Regionalpolitik in Form der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ nach fünfzig Jahren (vielleicht) sein Ende gefunden haben.

3. Das Zauberwort „Kohäsion“ – Schlüssel zum Geldschrank der Europäischen Strukturfonds

Konvergenz und Kohäsion sind hochrangige Ziele in der Europäischen Union. Mit jeder Erweiterung der Gemeinschaft/Union und Vertiefung der Integration sind regionenorientierte Politikinstrumente geschaffen

bzw. massiv aufgestockt worden. Die bekannten Ineffizienzen aufgrund von Kompetenzgemengelage und Mischfinanzierung sind natürlich auch hier auszumachen. Die EU-Regionalpolitik traf seit Anbeginn die harsche Kritik von Ökonomen – nicht zuletzt auch unter dem Gesichtspunkt des Subsidiaritätsprinzips. Mehrere Reformen, wie zuletzt auch die Agenda 2000, haben keine grundlegende Neuorientierung gebracht und erst recht nicht zu einer perspektivischen Reform mit Blick auf die Osterweiterung geführt.

4. Leitlinien für eine fundamentale Reform

Der Ausgangspunkt für Reformen sollte sein, die Kohäsionspolitik so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten; dies wird so für alle Politikbereiche gefordert. Aus ökonomischer Sicht wäre es zweckmäßig, für Umverteilungsmaßnahmen das Steuer- und Transfersystem zu benutzen, nicht aber in die reale Allokation einzugreifen. Die bestehenden Strukturfonds sollten in einen Neuen Kohäsionsfonds überführt werden. Mittel aus diesem Fonds sollten nur Länder bekommen können, deren Pro-Kopf-Einkommen unterhalb des Durchschnitts von EU-20 liegt. Die Regionalpolitik wird vollständig in die nationale Autonomie zurückgegeben; die EU beschränkt sich wie bisher auf die wettbewerbspolitische Aufsicht sowie auf Beobachtung, Monitoring und Förderung des interregionalen Wettbewerbs.

5. Ist es nicht doch besser, mehr als weniger EU-Regionalpolitik zu haben?

Die bisherige Argumentation bewegte sich entlang der Linien, die von Effizienzüberlegungen gezogen wurden. Ausgeblendet blieben Erwägungen wie die, dass es beim Aushandeln von politischen Kompromissen auch darum geht, zur Erweiterung und Vertiefung der europäischen Integration Kompensationszahlungen an subnationale Interessengruppen zu zahlen. Vorstellungen ökonomischer Effizienz, so wird bisweilen argumentiert, seien dafür zu eng. Aus diesem Blickwinkel erscheinen die Strukturfonds als der Preis, der für die Realisierung „höherrangiger“ Ziele wie Integration, offenerer Grenzen und mehr Wettbewerb zu zahlen sind. Diese polit-ökonomischen Aspekte sollten freilich nicht dazu verführen, die ökonomische Rationalität über Bord zu werfen; was ökonomisch unsinnig ist, kann kaum als politisch sinnvoll bezeichnet werden.

Diabetes mellitus: Von der wissenschaftlichen Erkenntnis zur Prävention

Die Zahl der Menschen, die an einem *Diabetes mellitus Typ 2* erkrankt sind, ist in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegen. Während die Diabetesprävalenz Anfang der Sechziger Jahre bei 0,6 % lag, gehen die neuesten Schätzungen von 5 bis 8 % aus. Neben einer genetischen Veranlagung spielen die Auslösefaktoren Übergewicht und Bewegungsarmut eine wichtige Rolle. Diese führen zu einer Abnahme der Insulinwirksamkeit, die der Körper durch eine kompensatorische Überproduktion von Insulin auszugleichen versucht. Gelingt dies nicht, kommt es zur Entwicklung eines *Typ 2 Diabetes*. Gesellschaftliche Veränderungen wie die reduzierte körperliche Belastung am Arbeitsplatz oder geändertes Freizeitverhalten durch Fernsehen oder Internet sind dabei erheblich beteiligt.

Wird die Diabeteserkrankung zu spät diagnostiziert oder unzureichend behandelt, können erhebliche Folgeerkrankungen auftreten. So muss man davon ausgehen, dass der *Typ 2 Diabetes* in Deutschland jährlich ca. 6 000 Erblindungen, 8 000 dialysepflichtige Nierenversagen, 28 000 Amputationen von Gliedmaßen, 27 000 Herzinfarkte und 44 000 Schlaganfälle verursacht. Die jährlichen Gesamtkosten des *Typ 2 Diabetes* belaufen sich demnach in Deutschland auf 16 Mrd. Euro. Durch eine frühzeitige Therapie und eine konsequente Behandlung könnten diese Folgen vermieden werden.

Dies macht einen konsequenten Wissenstransfer von der wissenschaftlichen Erkenntnis bis hin zu den Betroffenen notwendig. Zur Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in Handlungsempfehlungen für Ärzte wurden von der Deutschen Diabetesgesellschaft Evidenz basierte Leitlinien erarbeitet. Da zwischen Auftreten der Diabeteserkrankung und Folgeerkrankungen eine zeitliche Differenz von bis zu zehn Jahren liegt, gibt es nur für einen Teil der Therapien sogenannte Endpunktstudien. Dies hat zur Folge, dass es nur für einen kleinen Teil des ärztlichen Handelns klare Evidenz basierte Richtlinien gibt. Diese sollten jedoch konsequent umgesetzt werden. Das Wissen muss allerdings über die Spezialisten und Hausärzte bis hin zu den Patienten gebracht werden. Auch wenn eine Vielzahl an oralen Antidiabetika und Insulinpräparaten zur Verfügung stehen, ist die wichtigste Therapie die Behandlung der Auslösefakto-

ren durch Gewichtsabnahme und vermehrte körperliche Aktivität. Insofern ist Diabetes kein rein medizinisches, sondern ein gesellschaftliches Thema.

Dies macht es erforderlich, dass die Zusammenhänge von Krankheitsentstehung, Früherkennung und Krankheitsmanagement nicht nur in der medizinischen Welt, sondern auch in der Gesellschaft diskutiert werden. Hier ist eine enge Zusammenarbeit von Ärzten, Wissenschaftlern und Medien dringend erforderlich. Eine Differenzierung von richtigen und falschen Handlungsempfehlungen ist in der vielschichtigen Medienwelt häufig sehr schwierig. Das Patienteninformationssystem www.diabetes-deutschland.de ist ein Internet-Portal, das vom Deutschen Diabetes-Forschungsinstitut redigiert wird und somit wissenschaftliche Qualität garantiert. Bei anderen Internet-Portalen (z. B. www.diabetes-world.net) wird eine Qualitätssicherung durch einen wissenschaftlichen Beirat gewährleistet, dem Experten angehören, die die Artikel auf Qualität überprüfen. In anderen Medien wie Fernsehen, Hörfunk und Zeitungen sind solche Qualitätsprüfungen in der Regel nicht möglich, und häufig kommt es durch Vereinfachungen zu einer Unschärfe in den Inhalten. Deshalb ist es dringend erforderlich, dass neue Strukturen in der Ausbildung sowie Kooperationen von Ärzten, Wissenschaftlern und Journalisten diskutiert und entwickelt werden. Anhand der Diabeteserkrankung könnte die Medizin modellhaft vorexerzieren, wie einem dramatischen Anstieg von neuen Erkrankungsfällen und Folgeerkrankungen adäquat begegnet werden kann.

Sprachwissen für die Öffentlichkeit

Das Institut für Deutsche Sprache ist die „zentrale außeruniversitäre Einrichtung zur Erforschung und Dokumentation der deutschen Sprache in ihrem gegenwärtigen Gebrauch und in ihrer neueren Geschichte.“ Ziele der Sprachwissenschaft sind Beschreibung und Erklärung der Sprache, nicht ihre Normierung. Dennoch erwartet die Öffentlichkeit von der Sprachwissenschaft auch Handlungsempfehlungen, und zwar insbesondere in drei Bereichen: Sprachpolitik (z. B. Rechtschreibreform, öffentliche Sprachpflege), Sprachdidaktik (z. B. Erklärung bestimmter sprachlicher Regeln, Fehlerbeurteilung), konkretes Sprachhandeln (Hilfe beim Formulieren). Die wichtigsten Zielgruppen für sprachbezogene Handlungsempfehlungen sind Politiker, Wissenschaftler, Lehrer, Studierende, Journalisten, Werbefachleute und sprachinteressierte Laien. Häufig vorkommende Vermittlungsformen sind schriftliche Gutachten, Mitwirkung in Kommissionen und Anhörungen, gedruckte Veröffentlichungen, Veröffentlichungen im Internet sowie individuelle Beratung per E-Mail oder Telefon.

Handlungsentscheidungen hängen von zwei Hauptfaktoren ab: pragmatischen Intentionen und handlungsrelevantem Wissen. Die Sprachberatung des IDS betrifft in der Hauptsache das handlungsrelevante Wissen. Auf die pragmatischen Intentionen der Beratenen kann dagegen oft kein Einfluss genommen werden. Lediglich bei individuellen Formulierungshilfen kann eine IDS-Beratung unmittelbar auf die Handlungsentscheidung zielen, insbesondere wenn formulierungsrelevante pragmatische Intentionen dem Beratung Suchenden (noch) gar nicht klar sind.

Die Öffentlichkeit benötigt, um effizient kommunizieren zu können, Wissen darüber, wie Kommunikation funktioniert. Dazu gehört eine Theorie der Sprachstruktur, eine Theorie der Bedeutung und eine Theorie des sprachlichen Handelns. Die Sprachwissenschaft soll diese liefern, und zwar in möglichst allgemeinverständlicher und alltagsnaher Form. Diese Erwartung steht nicht unbedingt im Einklang mit dem Selbstverständnis der Sprachwissenschaftler. Wer versucht, Erkenntnisse der Sprachwissenschaft für die Öffentlichkeit aufzubereiten, muss sich mit drei Aporien auseinandersetzen.

- (1) Im Unterschied zu anderen Wissenschaften befindet sich die Sprachwissenschaft in einem charakteristischen methodologischen Dilemma:

Ihr Forschungsobjekt Sprache ist zugleich das Medium, in dem Erkenntnisse über dieses formuliert werden. Um Vermischungen zwischen dem Forschungsobjekt und wissenschaftlichen Aussagen über das Forschungsobjekt zu vermeiden, wird zwischen Objektsprache und Metasprache unterschieden. Sprachwissenschaftliche Thesen und Theorien müssen in der Metasprache formuliert werden, um wissenschaftlich exakt und methodologisch akzeptabel zu sein. Die Öffentlichkeit aber spricht die Alltagssprache. Der Linguist muss also, um allgemeinverständlich zu werden, Erkenntnisse über die Alltagssprache in der Alltagssprache reformulieren. Dadurch werden seine Aussagen wissenschaftlich unpräzise und möglicherweise sogar falsch. Der Verständlichkeitsgewinn ist scheinhaft.

- (2) Jeder Sprachbenutzer verfügt über implizites Sprachwissen, die sogenannte Sprachkompetenz. Darunter versteht man abstrakte Regeln, die in der Kognition des Sprachbenutzers gespeichert sind und die es ihm ermöglichen, tatsächliches Sprachverhalten, die so genannte Performanz, hervorzubringen, und zwar als Sprachproduktion oder als Sprachrezeption. Die sprachliche Performanz ist nur schwer zu erforschen. Sie steht im großen Kontext von Handlungs- und Wirkungsabsichten, deren Zusammenspiel so unübersichtlich ist, dass man kaum hoffen kann, sie in angemessene Modelle zu fassen. Daher beschränken sich die meisten Linguisten auf die Erforschung der übersichtlicheren Sprachkompetenz. Beratungsbedarf besteht jedoch nicht bezüglich der Kompetenz, sondern bezüglich der Performanz. Der Linguist soll also Einsichten über die Kompetenz als Maximen für sprachliches Handeln reformulieren. Dabei bleibt oft nicht mehr übrig als reine Geschmacksurteile.
- (3) Die Sprachwissenschaft versteht ihre Aktivitäten am Objekt Sprache als empirisch beschreibend und theoretisch erklärend. Es geht ihr um Seins-Aussagen. Die sprachinteressierte Öffentlichkeit dagegen verlangt nach normativen Entscheidungen, nach Sollens-Aussagen. Wie die Regeln einer Sprache beschaffen sind, kann in Sätzen beantwortet werden, denen man Wahrheit oder Falschheit zuspricht. Wie man in einer gegebenen Situation sprachlich handeln soll, hängt dagegen davon ab, was man erreichen möchte. Nicht immer ist es zweckmäßig, sich grammatisch korrekt auszudrücken. Manchmal ist mit fehlerhaften Formulierungen mehr zu erreichen. Auch die geforderte Reformulierung von Seins-Aussagen in Sollens-Aussagen bringt den Linguisten daher in ein Dilemma.

Trotz dieser Aporien muss eine Sprachberatung durch Linguisten nicht notwendigerweise scheitern. Hinter einer erfolgreichen Beratung steckt oftmals eine einfache Technik der Rollenunterscheidung: als Wissenschaftler informiert sein, aus der Perspektive des Anfragenden beraten. Da wissenschaftliche Einsichten sich gar nicht ohne weiteres in Handlungsempfehlungen übersetzen lassen, wäre es falsch zu erwarten, dass Handlungsempfehlungen im Bereich der deutschen Sprache *Ausfluss der Sprachwissenschaft* sein könnten. Sie sollten aber *vor dem Hintergrund von linguistischem Fachwissen* zustande kommen, nicht bloß um überzeugend zu wirken, sondern vor allem, damit Handlungsentscheidungen nicht nur an pragmatische Intentionen, sondern auch an handlungsrelevantes Wissen zurückgebunden werden können.

Aus diesem Grund muss eine effektive Sprachberatung durch Fachleute erfolgen, die sich als Fachleute vorstellen, im Augenblick der Beratung jedoch nicht als Fachleute sprechen dürfen. Paradoxerweise muss der Wissenschaftler die Öffentlichkeit täuschen, um sie hinsichtlich der erwarteten Handlungsempfehlungen nicht zu enttäuschen.

Erwachsenenbildung zwischen Wissensfortschritt und Alltagsbewältigung

Eine weithin akzeptierte Gesellschaftsdiagnose ist, dass in der modernen Gesellschaft die Menge von Daten, Informationen und Wissen immer schneller zunimmt. Die steigende Bedeutung von Wissen als Produktionsfaktor führt zu Veränderungen in der Arbeitswelt, aber auch unser alltägliches Leben ist durch die Produkte des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts immer wieder Umbrüchen ausgesetzt. Zur Sicherung gesellschaftlicher Teilhabe ist das Verstehen der Entwicklungen und damit vor allem naturwissenschaftliches und technisches Wissen notwendig. Gerade um dieses ist es aber schlecht bestellt, was nicht nur Studien wie TIMSS oder PISA für den Schulbereich belegen, sondern auch Erhebungen unter Erwachsenen.

In diesem Zusammenhang taucht die Frage auf, wie die Menschen diese stetig wachsenden Anforderungen bewältigen können. Nur durch das lebenslange Lernen der Erwachsenen scheint die angemessene gesellschaftliche Teilhabe erreichbar. Hier steht die Erwachsenenbildung vor der Herausforderung, den Menschen die Aneignung eines Orientierungswissens zu ermöglichen, das die Grundlage für das selbstständige Lernen bildet. Ob die institutionalisierte Erwachsenenbildung aktuell dazu in der Lage ist, wird allerdings bezweifelt. So stellt Sigrid Nolda die These vom „Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung“ auf (Nolda 2001, S. 101).

Wie sieht es nun konkret mit dem Wissen in der Erwachsenenbildung aus? Ein Blick auf das Kursangebot der Volkshochschulen, der klassischen Einrichtungen zur Bildung Erwachsener, zeigt für die Naturwissenschaften innerhalb der vergangenen zwanzig Jahre sowohl ein Absinken der Zahl der Angebote, der durchgeführten Unterrichtseinheiten als auch eine Verringerung der Zahl der Teilnehmenden. Die weitgehende Bedeutungslosigkeit von naturwissenschaftlichem Wissen zeigt sich noch deutlicher am Anteil der naturwissenschaftlichen Themen am Gesamtangebot: Von den 15 Mio. Unterrichtsstunden im Jahr 2000 sind nur etwa 20 000 den Naturwissenschaften zugerechnet. Dieser Befund zeigt einem bemerkenswerten Widerspruch zu den Anforderungen in der Wissensgesellschaft.

Hier setzt das Forschungsprojekt „Wissenschaft für Erwachsene“ (WISER) des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung (DIE) an. Es fragt nach den Möglichkeiten und Grenzen einer Förderung mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Grundbildung durch Erwachsenenbildung und zielt damit auf eine Neubestimmung der Rolle der Erwachsenenbildung im Feld der Vermittlung dieses Wissens.

Wie gehen wir Projektmitarbeiter dabei vor? Wir erheben die Angebote von naturwissenschaftlichem Wissen für Erwachsene und beziehen neben den klassischen Einrichtungen auch die Angebote von Printmedien, Rundfunk und Fernsehen, Museen und Ausstellungen, des Internet etc. ein. Aus dieser Bestandsaufnahme werden wir Fälle auswählen und diese mittels Experteninterviews vertieft untersuchen. Mittels Literaturlauswertung und unter Einbeziehung der Diskussionen im anglo-amerikanischen und französischen Raum zu „Public Understanding of Science“ kommen wir am Abschluss dieser Phase zu „best-practice-Beispielen“ und Kriterien für eine erfolgreiche Wissenskommunikation.

An dieser Stelle will ich am Beispiel BSE (*Bovine Spongiforme Enzephalopathie*) einige der komplexen Zusammenhänge zwischen Wissen und Handeln herausarbeiten, um die verbreitete „naive“ Vorstellung, dass mehr Wissen „rationaleres“ Handeln nach sich zieht, in Frage zu stellen. Durch die gehäufte Beobachtung einer neuen, tödlich verlaufenden Krankheit bei Rindern wurde die Erforschung ihrer Ursache initiiert. Nach der Entdeckung des Erregers zielte die weitere Suche auf die Quelle des Erregers. Schnell erhärtete sich der Verdacht gegen das Tiermehl, das unter das Futter der Tiere gemischt wurde. Als Konsequenz wurde die Verfütterung von Tiermehl an Rinder in Großbritannien verboten, wo die Krankheit fast ausschließlich auftrat. Das ungewöhnliche Sterben eines Menschen an der CJD (*Creutzfeldt-Jakob-Krankheit*) – er verstarb viel früher als bisher Betroffene – wurde mit der Rinderseuche in Zusammenhang gebracht. Die Bestätigung ihrer Übertragbarkeit auf den Menschen beantwortete die Politik mit einem Exportverbot britischer Rinder in andere EU-Länder. Mit dem ersten BSE-Fall in Deutschland brach innerhalb kurzer Zeit der Rindfleischmarkt im Land zusammen. Hier agierte zum ersten Mal die Öffentlichkeit massiv.

Welche Verallgemeinerungen ergeben sich aus diesem Beispiel?

- In Prozessen der Generierung neuen Wissens handeln zunächst vor allem Wissenschaftler und Politiker.
- Unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen gehen unterschiedlich mit dem neuen Wissen um.
- Neues Wissen führt nicht notwendig zu Handeln.

Die Komplexität im Verhältnis von Wissen und Handeln, die ich hier fallbezogen aufgezeigt habe, verweist auf ein Spannungsverhältnis, in dem Wissen zu Vertrauen steht. Diese Spannung beruht auf der Routinisierung eines großen Teils des menschlichen Handelns. Deren Grundlage bildet das Vertrauen in gesellschaftliche Strukturen. Erst durch die schwerwiegende Erschütterung von Alltagsroutinen kann neues Wissen handlungsleitend werden. Daraus ergeben sich drei Fragen, die Anforderungen an einen Dialog zwischen Wissenschaften und Gesellschaft formulieren. Sie lauten:

1. Welchen Einfluss haben wissenschaftliche Handlungsempfehlungen auf das Handeln von gesellschaftlichen Gruppen?
2. Wie kann Wissenschaft zum notwendigen Aufbau von Vertrauen in gesellschaftliche Strukturen beitragen? Wie kann Handlungssicherheit entstehen, ohne im anderen Extrem Blindheit gegenüber Gefahren zu produzieren?
3. Welche Rolle kann und sollte die Erwachsenenbildung dabei spielen?

Literatur

Nolda, S. (2001). Vom Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung. In: Zeitschrift für Pädagogik, H. 1, S. 101-118

Programm des Kongresses „Bildung durch Wissenschaft“

Bildung durch Wissenschaft – Internationaler Kongress

21. und 22. Februar 2002, Deutsches Museum, München

Donnerstag, 21.02.2002

Grußworte

Leibniz-Gemeinschaft:

Prof. Dr. Ekkehard Nuisl, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung,
Wiss. Vizepräsident der Leibniz-Gemeinschaft

Hochschulrektorenkonferenz:

Prof. Dr. Achim Mehlhorn, Rektor, Technische Universität Dresden

Union der deutschen Akademien der Wissenschaften:

Prof. Dr. Helmuth Nöth, Präsident, Bayerische Akademie

Deutsches Museum:

Prof. Dr. Helmuth Trischler, Forschungsinstitut für Technik- und Wissen-
schaftsgeschichte

Workshops

Festansprache

„Wissenschaft und Forschungspolitik – Elemente eines fruchtbaren Dialogs“
Hans Zehetmaier (MdL), Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft, For-
schung und Kunst

Freitag, 22.02.2002

Vortrag: „Wissenschaft und Forschung als Motoren gesellschaftlicher Entwick-
lung“,

Prof. Dr.-Ing. E.h. Hans-Olaf Henkel, Präsident der Leibniz-Gemeinschaft

Podiumsdiskussion mit den Moderatoren der Workshops: „Bildung durch Wissenschaft – Probleme und Lösungsperspektiven“,
Moderatorin: Dr. Jeanne Rubner, Süddeutsche Zeitung

Vortrag: „Wissenschaftliche Experten in der öffentlichen Kommunikation über Wissenschaft und Technik“,
Dr. Hans Peter Peters, Forschungszentrum Jülich, Arbeitsgruppe Mensch, Umwelt und Technik (MUT)

Vortrag: „Forschungspolitik in der Diskussion – Wissenstransfer in gesellschaftlich umstrittenen Forschungsfeldern“,
Prof. Dr. Therese Neuer-Miebach, Fachhochschule Frankfurt, Fachbereich Soziale Arbeit

Ausländische Expertenrunde: „PUSH – Erfahrungen aus anderen europäischen Staaten“

Prof. Dr. Ulrike Felt, Universität Wien, Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung

Dr. Hans Nolin, Universität Göteborg, Department of Theory of Science (abge sagt)

Dr. Anne Masseran, Université Louis Pasteur, Strasbourg, Groupe d'études et de recherche sur la science

Prof. Dr. Alan Irwin, Brunel University, London, Department of Human Sciences

Vortrag: „Wie sollten Hochschulen ihren Wissenstransfer organisieren, damit dieser auch 'Bildung' hervorbringt?“,
Prof. Dr. Klaus Landfried, Hochschulrektorenkonferenz (ausgefallen)

Vortrag: „Das FUTUR-Projekt als Beispiel für einen Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft“,
MinDirig. Dr. Christian D. Uhlhorn (ausgefallen)

Referentinnen und Referenten beim Kongress „Bildung durch Wissenschaft“

Henning **Banthien**, Institut für Organisationskommunikation, Berlin

Prof. Dr. Hardarik **Blühdorn**, Institut für Deutsche Sprache, Mannheim

Dr. Hans-Georg **Braun**, Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Dr. Johannes **Caspar**, Universität Hamburg, FB Rechtswissenschaft

Dr. Volker **Dahm**, Institut für Zeitgeschichte, München

Prof. Dr. Reinders **Duit**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel

Prof. Dr. Lutz **Eckensberger**, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt/M.

Dr. Beate **Engelbrecht**, IWF – Wissen und Medien gGmbH, Göttingen

Prof. Dr. Manfred **Euler**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel

Prof. Dr. Ulrike **Felt**, Universität Wien, Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung

Prof. Dr. B. W. **Flemming**, Senckenberg Forschungsanstalt für Meeresgeologie und Meeresbiologie, Wilhelmshaven

Dr. Manfred **Frechen**, Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben, Hannover

Prof. Dr. Gebhard **Flaig**, Ifo – Institut für Wirtschaftsforschung e. V., München

Peter Klemens **Gugg**, Scientia, Gesellschaft für Forschung im Gesundheitswesen mbH, München

Dr. Hermann **Held**, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V.

Prof. Hans-Olaf **Henkel**, Leibniz-Gemeinschaft, Berlin

Prof. Dr. Alan **Irwin**, Brunel University London, Department of Human Sciences

Dr. Elisabeth **Kraus**, Tübingen

Prof. Dr. Jürgen **Kupfer**, Ehem. Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, St. Augustin

Prof. Dr. Volker **Ladenthin**, Universität Bonn

Prof. Dr. Klaus **Landfried**, Präsident der Hochschulrektorenkonferenz, Bonn

Dr. Wolf-Andreas **Liebert**, Universität Trier, Germanistische Linguistik

Prof. Dr. Gerhard **Manteuffel**, Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Dummerstorf

Dr. Arne **Manzeschke**, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Systematische Theologie

Dr. Stephan **Martin**, Deutsches Diabetes Forschungsinstitut an der Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Dr. Anne **Masseran**, Université Louis Pasteur, Strasbourg, Groupe d'études et de recherche sur la science

Prof. Dr. Achim **Mehlhorn**, Hochschulrektorenkonferenz, Rektor, Technische Universität Dresden

Ingo **Neumann**, Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Prof. Dr. Therese **Neuer-Miebach**, Fachhochschule Frankfurt, Fachbereich Soziale Arbeit

Prof. Dr. Heinrich **Nöth**, Bayerische Akademie der Wissenschaften, München

Prof. Dr. Ekkehard **Nuissl**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Frankfurt/Bonn

Dr. Karl Peter **Ohly**, Obertufenkolleg, Universität Bielefeld

Dr. Hans Peter **Peters**, Forschungszentrum Jülich, Arbeitsgruppe Mensch, Umwelt und Technik

Dr. Helmut **Prechtl**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel

Prof. Dr. Manfred **Prenzel**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel

Fabian **Rueger** M.A., Doktorand in Modern European History an der Stanford University, z.Zt. Berlin

Dr. Albrecht **Sauer**, Deutsches Schifffahrtsmuseum, Bremerhaven

Dr. Stephan **Schaal**, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt

Tobias **Schedlbauer**, München

Prof. Dr. Henning **Scheich**, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Zentrum für Lern- und Gedächtnisforschung, Magdeburg

Mechtild **Schmedders**, Universität Hamburg

Dr. Dietmar **Scholich**, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover

Helga **Schubert**, Forschungsverbund Ost- und Südosteuropa (forost), München

Prof. Dr. Rüdiger **Soltwedel**, Institut für Weltwirtschaft an der Uni Kiel

Dr. Thomas **Spranz-Fogasy**, Institut für Deutsche Sprache, Mannheim

Dr. Matthias **Stadler**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Frankfurt/Bonn

Dr. Frank **Stäudner**, Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V., Bonn

Prof. Dr. Helmuth **Trischler**, Deutsches Museum, München

Gertrud **Wolf**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Frankfurt/Bonn

MdL Hans **Zehetmair**, Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, München

Teilnehmerinnen und Teilnehmer beim Kongress „Bildung durch Wissenschaft“

Dr. Karin **Andrae**, Geschäftsstelle der BLK Bonn

Prof. Joachim **Auer**, FH Mannheim – Hochschule für Sozialwesen

Prof. Gerhard **Barich**, Fachhochschule München

Dr. Lothar **Behlau**, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Jörn **Behrmann**, Starnberg

Dr. Rainer **Blasius**, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Ressort: Politische Bücher, Frankfurt/M.

Andreas **Blum**, Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Dr. Oskar **Blumtritt**, Deutsches Museum, München

Christa **Böger**, ZAWIW, Ulm

Prof. Dr. Peter **Böger**, Universität Konstanz

Sabine **Bonché**, München

Dr. Norbert Karl **Borowy**, Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Dummerstorf

Tatjana **Botzat**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Frankfurt/Bonn

Dr. Isolde **Brade**, Institut für Länderkunde, Leipzig

Michaela **von Bullion**, Wissen und Medien, Göttingen

Dr. Stefan **Brüggerhoff**, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum

Dr. Stephanie **Conein**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn

Andrzej Michal **Dalkowski**, München

Dr. med. Hubert **Dörfler**, München

Prof. Dr. Matthias **Drieß**, Ruhr-Universität Bochum

Dr. Bernhard **Ebneth**, Bayerische Akademie der Wissenschaft, München

Jochen **Ehlgötz**, Koordinierungsstelle für europäische und regionale Beziehungen, Karlsruhe

Prof. Richard W. **Eichler**, München

Gerhard **Endres**, Journalist, München

Prof. Dr. M. **Euler**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel

Hanna **Fangohr**, Behörde für Wissenschaft und Forschung, Hamburg

Dr. Michael **Farrenkopf**, Bergbau-Archiv Bochum

Dr. Konrad **Faust**, München

Prof. Dr.-Ing. Werner **Fischer**, Fachhochschule Karlsruhe, Hochschule für Technik

Dr. Rainer **Gerold**, Europäische Kommission, GD Forschung

Prof. Dr. Cornelia **Gräsel**, Universität des Saarlandes, Fachrichtung Erziehungswissenschaft, Saarbrücken

Prof. Dr. Johann **Günther**, Donau-Universität, A – Krems

Stefanie **Hajak**, Offene Akademie der MVHS, München

Dr. Dieter **Hammann**, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, Mainz

Dr. Jörg **Häseler**, Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Bergholz-Rehbrücke

Walter **Hauser**, Deutsches Museum, München

Renate **Heese**, Technische Universität München, München

Dr. Ingo **Heinemann**, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Prof. Dr. Kurt **Hentschel**, München

Prof. W.T. **Hering**, LMU-München, Neubiberg

Prof. Dr. Josef **Herz**, Fachhochschule Weihenstephan, Freising

Prof. Dr. F. W **Hesse**, Institut für Wissensmedien, Tübingen

Florian **Hildebrand**, Bayerischer Rundfunk, Redaktion Wissenschaft, München

Dr. Ernst **Hofmeister**, VDI-Presse „Technik in Bayern“, München

Dr. Dietmar **Hömberg**, Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik im FVB Berlin

Dr. Achim **Hopbach**, Hochschulrektorenkonferenz, Bonn

Prof. Dr. Norbert **Höptner**, Fachhochschule Pforzheim

Marion **Horn**, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Ruth **Jäger**, TU-Dresden, Institut für Psychologie 1, Abt. Methoden der Psychologie

Prof. Dr. Rainer **Jesenberger**, Hochschule Mittweida

Dr. Horst **Jesse**, Pfarrer, München

H.-Roland **Jorzick**, Volkshochschule Bremerhaven

Christian **Jung**, Volkswagen Stiftung, Hannover

Philipp **Jürgen**, Bergische Universität – GH Wuppertal, Audiovisuelles Medienzentrum

Christine **Kammerer**, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn

Prof. Dr. Peter **Kammerer**, Fachhochschule München

Prof. Dr. Gerhard **Kilger**, Deutsche Arbeitsschutzausstellung, Dortmund

Jürgen **Kerckhoff**, Unternehmensberatung Kerckhoff & P., Eching/Ammersee

Dr. Heike **Klemme**, Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Prof. Dr. Hans-Joachim **Klink**, Geographisches Institut der RUB

Prof. Dr. Elfriede **Knickmeyer**, Fachhochschule Neubrandenburg

Eva **Koch**, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum

Christine **Kortenbruck**, Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Forschungsverbände, München
Helmut **Landgraf**, Arbeit und Leben Hessen, Offenbach
Roland **Lang**, Performance consulting, Frasdorf
Prof. Dr. Maximilian **Lanzinner**, Historisches Seminar, Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn
Christine **Laufert**, Institut für Neue Medien, Frankfurt/M.
Dr. Markus **Lemmens**, Lemmens Verlag, Bonn
Prof. Dr. Dierck-E. **Liebscher**, Astrophysikalisches Institut Potsdam
Dr. Karl-Heinz **Ludwig**, Redaktionsbüro Ludwig, München
Peter **Maicher**, Direktor des Bayerischen Landtags, München
Günter **Mateika**, Institut für Polymerforschung Dresden e. V.
Dr. Susanne **May**, Münchener Volkshochschule
Prof. Dr. Alois **Mayr**, Institut für Länderkunde e. V., Leipzig
Dr. Wolfgang **Meier**, Thüringer Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Erfurt
Bettina **Metten-Jäckel**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn
Prof. Dr. Bernhard **Müller**, Institut für ökologische Raumentwicklung e. V., Dresden
Prof. Dr. Peter **Müller**, Pädagogische Hochschule Karlsruhe
Dr. Dirk **Naumann**, U.C.A. AG, München
Christiane **Neumann**, Wissenschaftszentrum Berlin
Dr. Andrea **Niehaus**, Deutsches Museum Bonn
Prof. Dr. Josef **Olbrich**, Freie Universität Berlin, Erwachsenenpädagogik
Klaus **Ottich**, Viktoria-Luise-Gymnasium Hameln
Dr. Thomas **Pflüger**, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden Württemberg, Stuttgart
Britta **Piel**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn
Dr. Ingrid **Plath**, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt/M.
Dr. Peter **Plöger**, Bielefeld
Prof. Dr. Frank **Pobell**, Forschungszentrum Rossendorf e. V., Dresden
Heidi **Pongratz**, Universität Augsburg, Zentrum für Weiterbildung und Wissenstransfer
Prof. Dr. Ernst **Prokop**, AVE – Hochschule und Weiterbildung e. V., München
Dr. Bernd **Reichert**, Europäische Kommission GD Forschung, Brüssel
Helga **Reuter-Kumpmann**, Ausstellungsberatung, München
Dr. Ute **Ringelband**, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel
Wolfgang **Ritscherle**, Private Wissenschaftliche Hochschule, Oestrich-Winkel
Martha **Rossmayer**, Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Sozialrecht, München
Prof. Dr. Dr. Michael **Roth**, Ilmenau

Dr. Hartmut **Rudolph**, Wissen und Medien, Göttingen
Prof. Dr. Helmut **Ruppert**, Bayreuth
Alexander **Scheid**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Frankfurt/Bonn
Anke **Schmidt**, Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Bergholz-Rehbrücke
RD Dr. Jens **Schmidt**, Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Berlin
Dr. Jörg **Schneider**, Leibniz-Gemeinschaft, Bonn
Dr. Rainer **Schoch**, Germanisches Nationalmuseum, Nürnberg
Jannes **Schröder**, Zivildienst „Lebensbriefe“, Neumünster
Christian **Schuberth**, Bayerisches Wissenschaftsministerium, München
Dr. Reinhard **Schurawitzki**, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst, Wien
Doris **Schuster**, Institut für Molekulare Biotechnologie e. V., Jena
Dr. Sonja **Selenska-Pobell**, Forschungszentrum Rossendorf e. V., Dresden
Bernhard **Seyr**, Think Tank for International Governance Research Austria
Michael **Siebel**, Mitglied des Hessischen Landtags, Darmstadt
Ulrich **Sievering**, Evangelische Akademie Arnoldsheim, Schmitten
Dr. Matthias **Stadler**, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn
Jürgen **Teichmann**, Deutsches Museum, München
Dr. Georg **Thurn**, Wissenschaftszentrum Berlin
Hans-Joachim **Timm**, Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv
Prof. Dr. Rudolf **Tippelt**, Institut für Pädagogik LMU, München
Prof. Dr. Helmuth **Trischler**, Deutsches Museum, München
Marion **Trutter**, Redaktionsbüro Marion Trutter, Starnberg
Prof. Dr. Elisabeth **Wacker**, Universität Dortmund
Prof. Dr. Herbert **Walther**, Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching
Heidrun **Warning-Schröder**, Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität, Kiel
Dr. Katharina **Weisrock**, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, Mainz
Prof. Dr. W. **Welsch**, Universität BW-München
Prof. Dr. Bengt-Arne **Wickström**, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin
Bernhard **Wieser**, Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, A – Graz