

Ethics of Science and Technology Assessment
Band 37

Schriftenreihe der Europäischen Akademie zur Erforschung
von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen
Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH
herausgegeben von Carl Friedrich Gethmann

Michael Bölker · Mathias Gutmann · Wolfgang Hesse
(Hrsg.)

Information und Menschenbild



Springer

Reihenherausgeber

Professor Dr. Dr. h.c. Carl Friedrich Gethmann
Europäische Akademie GmbH
Wilhelmstraße 56, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Herausgeber

Professor Dr. Michael Bölker
Philipps-Universität Marburg, FB Biologie/Genetik
Karl-von-Frisch-Straße 8, 35032 Marburg

Professor Dr. Dr. Mathias Gutmann
KIT – Karlsruhe Institute of Technology
Universität Karlsruhe TH, Institut für Philosophie
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Professor Dr. Wolfgang Hesse
Philipps-Universität Marburg, FB Mathematik und Informatik
Hans Meerwein-Straße, 35032 Marburg

Redaktion

Friederike Wütscher
Europäische Akademie GmbH
Wilhelmstraße 56, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

ISSN 1860-4803 e-ISSN 1860-4811
ISBN 978-3-642-04741-1 e-ISBN 978-3-642-04742-8
DOI 10.1007/978-3-642-04742-8
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Einbandentwurf: eStudio Calamar S.L.

Satz: Medienproduktion Höll, Swisttal

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Die Europäische Akademie

Die Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH widmet sich der Untersuchung und Beurteilung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen für das individuelle und soziale Leben des Menschen und seine natürliche Umwelt. Sie will zu einem rationalen Umgang der Gesellschaft mit den Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen beitragen. Diese Zielsetzung soll sich vor allem in konkreten Handlungsoptionen und -empfehlungen realisieren, die von ausgewiesenen Wissenschaftlern in interdisziplinären Projektgruppen erarbeitet und auf dem Stand der aktuellen fachlichen Debatten begründet werden. Die Ergebnisse richten sich an die Entscheidungsträger in der Politik, an die Wissenschaft und an die interessierte Öffentlichkeit.

Die Reihe

Die Reihe „Ethics of Science and Technology Assessment“ (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung) dient der Veröffentlichung von Ergebnissen aus der Arbeit der Europäischen Akademie und wird von ihrem Direktor herausgegeben. Neben den Schlussmemoranden der Projektgruppen werden darin auch Bände zu generellen Fragen der Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung aufgenommen sowie andere monographische Studien publiziert.

Hinweis

Das Projekt „Die forschungsleitende Funktion informationswissenschaftlicher Metaphern und ihre Relevanz für die Transformation von Menschenbildern“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Projektträger: Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt, DLR e.V.) unter dem Förderkennzeichen 01GWS0 62/63 gefördert. Die Tagungen, aus denen der vorliegende Sammelband hervorging, wurden aus diesen Projektmitteln getragen. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Geleitwort

Der Begriff der „Information“ hat seine semantische Basis in der zwischenmenschlichen Kommunikation; er bezeichnet dort das intensionale Substrat („Gehalt“) des kommunikativen Austauschs zweier selbständiger sprachlicher Akteure im Rahmen des Sprachspiels des Feststellens. Die modernen Lebenswissenschaften haben den Begriff der „Information“ auf bestimmte physikalisch-chemisch beschreibbare Wechselwirkungen zwischen biotischen Entitäten (Organen, Zellen, Genen u. a.) übertragen. Dadurch werden diese Entitäten in den Rang von Quasi-Akteuren versetzt. Ein solcher metaphorischer Gebrauch von Begriffen schlägt fast zwangsläufig auf den primären Verwendungskontext zurück. Insofern kann gefragt werden, ob sich durch den metaphorischen Gebrauch von „Information“ nicht nur das Verständnis von Wechselwirkung in den Lebenswissenschaften, sondern auch das in ihnen unterstellte „Menschenbild“ verändert.

Grundlage dieses Bandes ist ein Verbundprojekt mit den Verbundpartnern Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen GmbH und Phillips-Universität Marburg, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen seines Programms „Geisteswissenschaften im gesellschaftlichen Dialog“ in den Jahren 2006–2009 gefördert wurde. Thema dieses Forschungsprojekts war: „Die forschungsleitende Funktion informationswissenschaftlicher Metaphern und ihre Relevanz für die Transformation von Menschenbildern“. Es hatte die Aufgabe, die durch Metaphernbenutzung in die lebenswissenschaftliche Forschung eingebrachten anthropologischen Präsuppositionen sowie deren Konsequenzen kritisch zu analysieren und nach ihren Geltungsbedingungen zu hinterfragen, um zu einem dem jeweilig angestrebten Zweck angemessenen Verständnis vom Menschen zu gelangen. Dies betrifft Verwendungsweisen und -möglichkeiten des Informationsbegriffs sowie eine methodologisch und philosophisch gesicherte Rekonstruktion des Gebrauchs von Metaphern und Modellen in verschiedenen Forschungsbereichen, in denen mit einem impliziten Verständnis vom Menschen gearbeitet wird.

Der vorliegende Band enthält Vorträge, die anlässlich der Abschluss-tagung des Projektes, die zugleich die Frühjahrstagung der Europäischen Akademie GmbH bildete, gehalten wurden. Die Autoren stammen aus der Informatik, Genetik, Biologie und der Philosophie.

Sie befassen sich mit der Bedeutung metaphorischer Ausdrücke – besonders dem der „Information“ –, deren Verwendung in der neuesten biologisch-genetischen Forschung und ihrem Einfluss auf das Verständnis vom Menschen. Ein weiterer Aspekt ist ihre Bedeutung für zukünftige Lebensumstände der Menschen, zum Beispiel im „ambient computing“ bzw. der Robotik. Diese wiederum generieren und transformieren Menschenbilder.

Der Band soll dazu beitragen, die Verwendung von Metaphern innerhalb der Wissenschaften bezüglich deren Geltungsbedingungen zu regulieren.

Bad Neuenahr-Ahrweiler
im März 2010

Carl Friedrich Gethmann

Autorenverzeichnis

Bereiter-Hahn, Jürgen, Professor Dr. phil. nat.; Studium der Biologie, Biochemie und Philosophie. 1966 Promotion (zelluläre Grundlagen der Epithelbildung), 1972 Habilitation für Zellbiologie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main (Rolle von Intermediärfilamenten für die Struktur von Epidermiszellen). 1966–1972 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kinematische Zellforschung in Frankfurt. 1972–2006 Professor für Zellbiologie an der Goethe-Universität Frankfurt. 1985/86 Dekan des Fachbereichs Biologie, 1993/94 Sprecher des Biozentrums, 2003–2006 Vizepräsident der Goethe-Universität, 2009 Koordinator des Loewe-Schwerpunktes PraeBionik, Vorsitzender der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Beziehungen der Goethe-Universität. Forschungsaufenthalte an der Johnson Foundation (Univ. of Pennsylvania, Philadelphia), Karolinska Institutet (Stockholm) und Papanicolaou Cancer Research Institute (Miami).

Forschungsschwerpunkte: Vergleichende Mikromorphologie des Integuments von Wirbeltieren, zytoplasmatische Motilität, Kraftwirkungen bei der Zellbewegung, Biomechanik von Zellen, Superstrukturen von Enzymen und Zytoskelett, Rolle gestörter Mitochondriendynamik beim Altern und degenerativen Erkrankungen, biologische Vorbedingungen zur Ermöglichung freier Willensentscheidungen.

Anschrift: Institut für Zellbiologie und Neurowissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Biozentrum, Max von Laue Straße 9, 60438 Frankfurt am Main.

Bölker, Michael, Professor Dr. rer. nat.; Studium der Biochemie in Tübingen und Berlin. 1988 Diplom, 1991 Promotion, 1996 Habilitation für Genetik an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 1997 Professor für Genetik am Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg.

Arbeitsgebiete und Forschungsinteressen: Molekulargenetische Analyse der Zellteilung und der Morphogenese bei dem eukaryotischen Mikroorganismus *Ustilago maydis*, des weiteren: Epistemologische, ethische und historische Fragen der modernen Biologie.

Anschrift: Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Biologie, Karl-von-Frisch-Str. 8, 35037 Marburg

Decker, Michael, Professor Dr. rer. nat., Dipl.-Phys.; Studium der Physik mit Nebenfach Wirtschaftswissenschaften an der Universität Heidelberg, 1992 Diplom, 1995 Promotion. 2006 Habilitation an der Universität Freiburg mit einer Arbeit zur angewandten interdisziplinären Forschung in der Technikfolgenabschätzung. Seit 2009 Professor für Technikfolgenabschätzung am Karlsruhe Institut für Technologie (KIT). Ab 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart, ab 1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen GmbH. Seit 2003 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), KIT. Seit 2004 stellvertretender Institutsleiter des ITAS.

Forschungsinteressen: Technikfolgenabschätzung der Robotik und Nanotechnologie, Methodik interdisziplinärer Forschung, Konzeptionen der Technikfolgenabschätzung.

Anschrift: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Hermann von Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Gimmler, Antje, Dr. phil.; Studium der Philosophie, Germanistik, Geschichte und Soziologie an den Universitäten Freiburg, Freie Universität Berlin und Bamberg. Promotion 1996 zum Thema „Institution und Individuum. Zur Institutionentheorie von Max Weber und Jürgen Habermas“ an der Universität Bamberg. Von 1996 bis 2002 wissenschaftliche Assistentin für Philosophie an der Universität Marburg. Seit 2002 Associate Professor für Soziologie an der Universität Aalborg, Dänemark. Seit 2008 leitendes Mitglied des transdisziplinären Centre for Urban and Mobility Studies an der Universität Aalborg.

Hauptarbeitsgebiete: Klassische und moderne soziologische Theorie, Wissenschaftstheorie der Sozialwissenschaften, klassischer und moderner Pragmatismus, soziale Implikationen technologischer Entwicklungen.

Anschrift: Aalborg University, Kroghstraede 5, 9220 Aalborg, Denmark

Grunwald, Armin, Professor Dr. rer. nat.; Studium von Physik, Mathematik und Philosophie. Berufstätigkeiten in der Industrie (Software Engineering, 1987–1991), im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (1991–1995) und als stellvertretender Direktor der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen GmbH (1996–1999). Seit 1999 Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe (ITAS). Seit 2002 auch Leiter des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). 2007 Berufung an die Universität Karlsruhe unter Bei-

behaltung der Leitungsfunktionen von ITAS und TAB. Sprecher des KIT-Schwerpunkts „Mensch und Technik“. Sprecher des Helmholtz-Programms „Technologie, Innovation und Gesellschaft“.

Arbeitsgebiete: Theorie und Methodik der Technikfolgenabschätzung, Technikphilosophie, Technikethik, nachhaltige Entwicklung.

Anschrift: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Hermann von Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Gutmann, Mathias, Professor Dr. phil. Dr. phil. nat.; Institut für Philosophie, Philipps-Universität Marburg. Studium der Philosophie und Biologie. 1995 Promotion in Philosophie an der Phillips-Universität Marburg, sowie 1998 in Biologie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt; 2004 Habilitation für Philosophie an der Phillips-Universität Marburg. Wissenschaftlicher Mitarbeiter der SNG 1996 und der Europäischen Akademie Bad Neuenahr 1996–1999. 1999–2002 Hochschulassistent, 2003–2008 Juniorprofessur für Anthropologie zwischen Biowissenschaften und Kulturforschung. Seit 2008 Professur für Technikphilosophie an der Universität Karlsruhe (TH) bzw. KIT.

Hauptarbeitsgebiete: Technikphilosophie, Anthropologie, Wissenschaftstheorie.

Anschrift: Universität Karlsruhe, Institut für Philosophie, Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Hesse, Wolfgang, Dr. rer. nat., Dipl.-Math.; Studium der Mathematik mit Diplom an der LMU München, 1976 Promotion zum Dr. rer. nat. im Fach Informatik über Vollständige formale Beschreibung (Syntax und Semantik) von Programmiersprachen. 1979–1988 Senior- und Chefberater bei der Fa. Softlab in München, zuständig für Methodenentwicklung, betriebliche Weiterbildung und Technologie-Beratungsprojekte. 1988–2008 Hochschullehrer für Softwaretechnik am Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Marburg. Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI), des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FIFF) and der IFIP Working group 8.1.

Forschungsschwerpunkte: Software-Prozessmodellierung, Analyse und konzeptuelle Modellierung von Informationssystemen, Terminologie der Softwaretechnik, Ontologien und interdisziplinäre Bezüge der Informatik, Anwendungen der Softwaretechnik im Bereich Planungssysteme für den Öffentlichen Verkehr.

Anschrift: Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Mathematik und Informatik, Arbeitsgruppe Softwaretechnik, Hans Meerwein-Straße, 35032 Marburg an der Lahn

Keil, Geert, Universitätsprofessor Dr. phil.; Studium der Philosophie, Germanistik und Erziehungswissenschaft an den Universitäten Bochum und Hamburg, 1988 bis 1991 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hamburg, 1991 Promotion mit einer Arbeit zum philosophischen Naturalismus („Kritik des Naturalismus“, Berlin/New York 1993). 1992 bis 1999 Wissenschaftlicher Assistent an der Humboldt-Universität Berlin, 1999 Habilitation („Handeln und Verursachen“, Frankfurt am Main 2000). 2000 bis 2005 Heisenberg-Stipendiat der DFG, Forschungs- und Lehraufenthalte an den Universitäten Trondheim, Stanford und Basel. 2005 bis 2009 Professor für Theoretische Philosophie an der RWTH Aachen, Arbeiten zum Willensfreiheitsproblem („Willensfreiheit“, Berlin/New York 2007). Seit 2010 Professor für Philosophische Anthropologie an der Humboldt-Universität Berlin.

Arbeitsgebiete: Sprachphilosophie, Philosophie des Geistes, Handlungstheorie, Anthropologie, Erkenntnistheorie, Metaphysik.

Anschrift: Humboldt-Universität Berlin, Institut für Philosophie, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Müller, Dirk, Dr.-Ing., Dipl.-Inf.; 1995 Abitur mit mathematisch-naturwissenschaftlicher Ausbildung am Johannes Kepler-Gymnasium Chemnitz; Studium der Medizinischen Informatik an den Universitäten Leipzig und Sundsvall, 2006 Promotion zum Thema „Subpixel-Filterung für eine autostereoskopische Multiperspektiven-3-D-Darstellung hoher Qualität“ in der Informatik an der Universität Kassel. 2006 bis 2008 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Philipps-Universität Marburg mit den Themen Menschenbild und Informationstechnik sowie modellgetriebene Softwareentwicklung. Im WS 2007/08 Dozent an der Hochschule Fulda zum Thema „Formal Methods of Software Engineering“. Seit 2008 Akademischer Rat an der TU Chemnitz, Professur Betriebssysteme.

Arbeitsgebiete: Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, Scheduling auf einem und auf mehreren Prozessoren.

Anschrift: TU Chemnitz, Professur Betriebssysteme, Fakultät für Informatik, Str. der Nationen 62, 09111 Chemnitz

Rathgeber, Benjamin, M.A.; Studium der Philosophie und Informatik an der Philipps-Universität Marburg. 2010 Promotion zum Thema „Modellbildung in den Kognitionswissenschaften“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Von 2006–2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter beim interdisziplinären Forschungsprojekt „Die forschungsleitende Funktion informationswissenschaftlicher Metaphern und ihre Relevanz für die Transformation von Menschenbildern“ (gefördert vom BMBF). Seit 2008

wissenschaftlicher Mitarbeiter in der New Field Group (NFG) „Autonome Systeme“ am Karlsruher Institut für Technologie.

Hauptarbeitsgebiete: Wissenschaftstheorie – insbesondere der Kognitionswissenschaften –, Handlungstheorie, Erkenntnistheorie und Sprachphilosophie.

Anschrift: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Philosophie, Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Ruß, Aaron, Dipl.-Inf.; Studium der Informatik mit Nebenfach Psychologie an der Philipps-Universität Marburg; 2007 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Philipps-Universität Marburg im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts zu Menschenbildern in der Informationsgesellschaft (MebIT); seit 2009 Researcher beim Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH) im Forschungsbereich Intelligente Benutzerschnittstellen (IUI); arbeitet zur Zeit im Rahmen des SmartSenior-Projekts an Lösungen zu halb-automatischen Usability-Evaluationen von Benutzerschnittstellen.

Arbeitsgebiete: Intelligente Benutzerschnittstellen; Simulation von Benutzern; Metamodellierung; Informatik und Gesellschaft.

Anschrift: Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, Projektbüro Berlin, Alt-Moabit 91c, 10559 Berlin

Spiekermann, Sarah, Universitätsprofessor Dr. rer. nat.; lehrt und forscht an der Wirtschaftsuniversität Wien (WU), wo sie dem Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik vorsteht. 2003–2008 Habilitation an der Humboldt-Universität zu Berlin, Gastprofessuren an der European Business School (EBS) und an der Carnegie Mellon Universität (USA). 2004–2008 Leitung des Berliner Forschungszentrums Internetökonomie (InterVal). Vor der akademischen Laufbahn Beraterin bei der Firma A.T.Kearney und Leiterin der europäischen Business Intelligence eines amerikanischen Softwarehauses (Openwave).

Arbeitsschwerpunkte: Datenschutz/Privacy, Nutzerkontrolle, E-Marketing, Aufmerksamkeitsökonomie, Ubiquitous Computing, RFID.

Anschrift: Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für BWL und WI, Augasse 2–6, 1090 Wien, Österreich

Syed, Tareq, Dr. phil. nat., Dipl. Biol.; Studium der Biologie an der Goethe-Universität Frankfurt. Diplom 1999. 2000–2002 FAZIT-Stipendiat, 2001 als DAAD-Stipendiat an der Bermuda Biological Station for Research (BBSR), Promotion 2006. Von 2006–2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter beim interdisziplinären Forschungsprojekt „Die forschungsleitende Funktion

informationswissenschaftlicher Metaphern und ihre Relevanz für die Transformation von Menschenbildern“ (gefördert vom BMBF). Seit 2009 in der New Field Group (NFG) „Autonome technische Systeme“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Arbeitsgebiete: Organismische Autonomie und evolutive Transformation organischer Konstruktionen, Wissenschaftstheorie von Evolutionsbiologie und Bionik.

Anschrift: Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Philosophie, Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	VII
Autorenverzeichnis	IX
Information revisited	
<i>Professor Dr. phil. nat. Dr. phil. Mathias Gutmann, Benjamin Rathgeber, M.A., Dr. phil. nat. Tareq Syed</i>	1
Das Menschenbild in der Biologie. Informationstheoretische Metaphern vom Molekül zur Gesellschaft	
<i>Professor Dr. rer. nat. Jürgen Bereiter-Hahn</i>	21
Ein Abbild des Menschen: Humanoide Roboter	
<i>Professor Dr. rer. nat. Michael Decker, Dipl.-Phys.</i>	41
Über die Bedeutung von Menschenbildern für die Gestaltung „Allgegenwärtiger Technik“	
<i>Professor Dr. rer. nat. Sarah Spiekermann</i>	63
Virtualisierung von Kommunikation und Handeln im Pervasive Computing – Schritte zur Technisierung des Menschen?	
<i>Professor Dr. rer. nat. Armin Grunwald</i>	79
Total computerisiert – Szenarien zur allgegenwärtigen Technik-Gesellschaft	
<i>Dipl.-Inf. Aaron Ruß, Professor Dr. rer. nat. Wolfgang Hesse, Dr.-Ing. Dirk Müller</i>	103
Kognitive Metaphern	
<i>Professor Dr. phil. nat. Dr. phil. Mathias Gutmann, Benjamin Rathgeber, M.A.</i>	115
Mobilität als Metapher – Zum Gebrauch von Metaphern in den Sozialwissenschaften	
<i>Dr. phil. Antje Gimmler</i>	139

Naturalismuskritik und Metaphorologie

Professor Dr. phil. Geert Keil 155

Notwendige Metaphern?

*Professor Dr. phil. nat. Dr. phil. Mathias Gutmann,
Benjamin Rathgeber, M.A.* 173

Information revisited

Mathias Gutmann, Benjamin Rathgeber, Tareq Syed

1 Einleitung

Der Ausdruck *Information* spielt mittlerweile in nahezu allen Wissenschaften eine zentrale Rolle: dies reicht von Beschreibungen thermodynamischer Systeme über die moderne Molekularbiologie (als Informationsfluss von Genen) bis hin zu evolutionären Darstellungen der Entstehung und Weitergabe komplexer Strukturen. Selbst in den geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlichen Debatten tauchen informationswissenschaftliche und informatische Verwendungsformen auf, welche z.B. für die Konzeptualisierung des Menschen als informationsverarbeitendes Wesen genutzt werden. Dies verwundert solange nicht, als zugestanden würde, dass „Information“ regelmäßig metaphorisch fungiert, womit zugleich konzidiert wäre, dass sich explizite, sozusagen eigentliche Gebrauchsformen ausmachen lassen.¹

Daran knüpft sich natürlich die Frage, welcher Standard für eine explizite und eigentliche Gebrauchsform des Ausdrucks *Information* zugrunde gelegt wird. Wählt man – wie dies üblicherweise getan wird (vgl. z. B. Lyre 2002) – den Shannonschen Informationsbegriff, dann ergeben sich für den Gebrauch dieses Ausdrucks in kultur- und sozialwissenschaftlichen Debatten mindestens zwei Probleme: Erstens muss gezeigt werden, *wie* eine sinnvolle Übertragung *adäquat* möglich ist; d. h. *ob* informationswissenschaftliche Beschreibungen überhaupt als probate Mittel für andere Zwecke und andere wissenschaftliche Disziplinen eingesetzt werden können. Kann diese Frage bejaht werden, stellt sich aber zweitens das Problem, *wie* die Übertragung jeweils *sinnvoll* durchführbar und nutzbar ist (dazu Abschnitt 2.2).

Grundsätzlich naheliegender wäre jedoch die These, den Ausdruck *Information* zunächst weniger dem informationswissenschaftlichen Bereich zuzuordnen, als vielmehr ihn aus kommunikationstheoretischer Perspektive zu beleuchten. Diese These bestätigt sich allein schon dadurch, dass sich im alltäglichen Gebrauch die Ausdrücke *Information* und *Informations-*

¹ Hiermit sind solche Gebrauchsformen gemeint, für die übliche wissenschaftliche Standards gelten, wie etwa transsubjektive Geltung. Diese transsubjektive Geltung folgt beispielsweise aus personen- und situationeninvarianter Darstellung eines Sachverhaltes.

gehalt z. B. einer Nachricht von den jeweiligen kommunikativen Prozessen ableiten lassen. Zentral für das Verständnis ist hier, dass es sich um bedeutungstragende (d. h. semantische) Prozesse handelt, die *an* und *in* der Kommunikation (d. h. in der Praxis) kontrollierbar sind. Dementsprechend liegen hier also jeweils spezifische (sprachliche) Handlungen vor. Um keine Missverständnisse zu erzeugen, sollte deshalb weniger von einer substantivischen Form² – d. h. von *der* „Information“ – als vielmehr von den jeweiligen verbalen Handlungen – d. h. von „informieren“ – ausgegangen werden. Kontrolliert wird diese verbale Handlung und deren Informationsgehalt jetzt dadurch, dass z. B. bei einer Aufforderung erkannt wird, ob das Handlungsschema – d. h. in diesem Fall die Aufforderungen des Adressanten an den Adressat – verstanden wird und der Adressat beispielsweise der Aufforderung folgt oder sich ihr verweigert. So heißt es bei Janich: „Von *Erfolg und Misserfolg einer Aufforderung* wird man sprechen, wenn diese befolgt bzw. nicht befolgt wird“ (Janich 2006:156). Es bedarf also nicht nur des *Verstehens*, sondern auch des *Anerkennens* der Aufforderung *als* Aufforderung, damit der Kommunikationsprozess erfolgreich ist. Dadurch ergibt sich eine Wechselseitigkeit des gegenseitigen In-Kenntnis-Setzens als *Auffordern*, *Verstehen*, *Anerkennen* und *Befolgen* von Adressat und Adressant. Gelingendes und erfolgreiches Kommunizieren kann also erst durch das ständige Wechseln beider Akteure im Kommunikationsprozess selber und dessen jeweiligen Folgen beurteilt werden.³ Wenn diese wechselseitige Praxis des Kommunizierens und Kooperierens etabliert ist, kann sinnvoll von *Informieren* geredet werden.

Der Übergang des *Informierens* zur *Information* gelingt nun dadurch, dass für ersteres jeweils bestimmte Invarianzen ausgezeichnet werden, die für den Prozess des Kommunizierens keine Rolle spielen soll:

Ob ein Sprecher Mundart spricht oder sich umständlich ausdrückt, ob ein Hörer schnell oder langsam versteht, nachfragen muss usw., soll für die schließlich gegebene und erhaltene Information keine Rolle spielen. Informationen sollen sprecher-, Hörer- und darstellungsinvariant sein. (Janich 2006:158)

Das Spezifikum von *Information* (im Unterschied zum *Informieren*) liegt darin, dass der jeweilige „Inhalt“ erhalten bleibt – und dies unabhängig sowohl davon, *wer* jeweils spricht und hört, als auch *wie* etwas jeweils dargestellt wird.⁴ Lassen sich dementsprechend diese Invarianzen für den Kommunikationsprozess etablieren, kann sinnvoll von *Information* ge-

² Diese substantivische Form suggeriert nämlich, dass es sich hier um eine dingliche Sache handeln würde.

³ So heißt es bei Janich: „Unverzichtbar ist dabei, dass nur im permanenten Rollenwechsel von Sprecher und Hörer von den Beteiligten jeweils das Gelingen und der Erfolg festgestellt werden können.“ (Janich 2006:157)

⁴ Janich vergleicht dabei die Darstellungsinvarianz mit dem Umschütten des Inhaltes von einem Weinglas in ein anderes: Immer soll der Inhalt jeweils derselbe bleiben, ohne dass etwas verschüttet wird (vgl. Janich 2006:158).

sprochen werden. Zugleich werden dadurch aber weitere Restriktionen des Kommunikationsprozesses möglich, die beispielsweise der Implementierung automatischer Spracherkennung (z. B. als biometrisches Verfahren zur Personenidentifikation) dienen. Ferner lassen sich weitere Invarianten auszeichnen, um die komplexen und komplizierten Kommunikationsprozesse jeweils für bestimmte Zwecke technischer Reglementierung und Automatisierung zu verkürzen, diese dadurch aber überhaupt erst technisch verfügbar zu machen.

Systematisch entscheidend ist hier, dass die Rekonstruktion des Ausdrucks *Information* über die Bestimmung an menschlichen Kommunikationsprozessen eine Möglichkeit bietet, einen methodischen Anfang für weitere spezifische, aber dadurch restriktive Ableitungen zu gewinnen: allerdings nur *eine* Möglichkeit. Dementsprechend soll im folgenden Abschnitt untersucht werden, inwiefern es sinnvoll sein kann, beispielsweise *Information* als Naturgegenstand zu begreifen. Dadurch werden dann die Mittel etabliert, um im dritten Abschnitt kurz die wesentlichen Aspekte des vom BMBF geförderten, interdisziplinären Forschungsprojektes („Die forschungsleitende Funktion informationswissenschaftlicher Metaphern“) vorzustellen, in dessen Rahmen am 26. und 27. März 2009 die Frühjahrstagung der Europäischen Akademie (zum Thema „Transformation von Menschenbildern im Informationszeitalter“) in Bad Neuenahr-Ahrweiler stattfand; auf der Grundlage der dort präsentierten Vorträge sind die hier versammelten Aufsätze entstanden.

2 *Information als Naturgegenstand?*

Die bisherige Darstellung orientierte sich wesentlich an der Semantik des Ausdruckes *Information*. Dabei konnte die methodologische Abhängigkeit der Einführung von „Information“ von gelingender Kommunikation identifiziert werden. Eine Alternative bestünde in der These, dass Information eine eigenständige Grundgröße ist, nicht sosehr nur negativ (im Sinne von: weder Energie noch Materie), sondern positiv als eine, letztlich beschreibungsinvariante Tatsache:

Eine Informationsmenge ist offenbar weder eine Materiemenge noch eine Energiemenge; andernfalls könnten winzige Chips im Computer wohl nicht Träger sehr großer Information sein. Information ist aber auch nicht einfach das, was wir subjektiv wissen. Die Chips im Computer, die DNS im Chromosom enthalten ihre Information objektiv, einerlei, was ein Mensch gerade davon weiß. Im Rahmen des in der Naturwissenschaft verbreiteten cartesianischen Dualismus fragte man, ob Information Materie oder Bewusstsein sei, und erhielt die zutreffende Antwort: keines von beiden. Manche Autoren bezeichneten sie dann als „eine dritte Art der Realität“. (Weizsäcker 1985:166f)

Weizsäcker kann durch diese Ontologisierung eine Unterscheidung vollziehen, welche – aller konstruktiven Ansätze der Logikbegründung zum Trotz

(s. Weizsäcker 1985:53ff) – Wissenschaften letztlich die Funktion der Erkenntnis einer zwar immerhin *zu erkennenden*, aber dennoch *an sich bestehenden* Naturordnung zuweist:

Wir werden die positive Antwort wählen: Information ist das Maß einer Menge von Form. Wir werden auch sagen: Information ist ein Maß der Gestaltenfülle. Form „ist“ weder Materie noch Bewusstsein, aber sie ist eine Eigenschaft von materiellen Körpern, und sie ist für das Bewusstsein wißbar. Wir können sagen: Materie hat Form, Bewußtsein kennt Form. (Weizsäcker 1985:167)

Ist diese Definition – auf deren methodologische und erkenntnistheoretische Probleme wir noch zu kommen haben – akzeptiert, dann kann z. B. auch Evolution bestimmt werden als ein Vorgang der Entstehung (potentieller) Information. Die Durchführung im Einzelnen sei hier beiseite gesetzt. Methodologisch von Bedeutung sind die Abhängigkeiten, welche sich aus der Vermutung ergeben, Information sei beschreibungs-invariant vorhanden. Diese Abhängigkeiten werden hier in der Form eines „Kreises“ beschrieben, welcher – wohl dem hermeneutischen ähnlich – jedenfalls kein vitiöser Zirkel sein soll:

Die methodische Figur dieser Reflexion ist der Kreisgang: die zeitliche Logik ist Grundlage der Physik, die Physik Grundlage der Biologie, und die aus der Biologie hervorgehende Verhaltensforschung lehrt uns Strukturen tierischen und menschlichen Verhaltens sehen, welche schließlich die Logik selbst als System von Verhaltensregeln zu interpretieren gestatten. (Weizsäcker 1985:207)

Diese These stützt sich allerdings auf ein Wissen, das seinerseits als gültig ausgewiesen sein muss. Es wird also alles davon abhängen, wie die Rede von der Interpretation von Logik als System von Verhaltensregeln zu verstehen sei. Ist damit gemeint, dass es sich um eine nachträgliche Beschreibung eines schon begründeten Systems formalen Sprechens handelt (wobei ethnologische oder – im gegebenen Fall – spieltheoretische Mittel zum Einsatz kommen), so ist dies möglicherweise wahr: es handelte sich aber dann nicht um eine zirkuläre Figur. Soll aber darunter die These verstanden werden, dass Logik durch das System von Verhaltensregeln hervorgebracht oder gar erklärt wird, so hätten wir es hier mit einer zirkulären These zu tun, welche ihrerseits wieder auf zwei Weisen verstanden werden kann:

1. Es könnte damit einerseits gemeint sein, dass die durch ethnologische Beobachtung und evolutionäre Rekonstruktion identifizierten Verhaltensformen Logik begründeten.
2. Andererseits kann damit die These gemeint sein, dass Evolution die Erkenntnis der (für die Verteidigung der geltungsmäßigen) Abhängigkeiten der genannten Disziplinen insofern hervorgebracht hat, als diese Dependenz die tatsächliche Struktur der Natur wiedergeben.

Da die erste These direkt mit der Abhängigkeitsvermutung konfligiert, ist die zweite vorzuziehen, und in der Tat vertritt Weizsäcker – mit Lorenz und Popper – eine Theorie der Erkenntnisförmigkeit von Evolution:

Daß die Evolution erkenntnisförmig („gnoseomorph“) sei, können wir formal aus den vorangegangenen Abschnitten herleiten. Evolution ist Wachstum der Information; dasselbe kann man von der Erkenntnis sagen. (Weizsäcker 1985:208)

Um nicht in einen vitiösen Zirkel zu gelangen, der sich dann einstellte, wenn Evolutionstheorie selber zur Bedingung des Betreibens von Informationstheorie und Thermodynamik (oder allgemeiner Physik) würde – denn die Ableitung erfolgte auf eben dieser Grundlage – muss zwischen objektiver und subjektiver Information unterschieden werden. Da aber zugleich gelten soll, dass es Information nur „für Menschen“ gibt und zugleich an der Objektivität der Informationssteigerung (Evolution) festgehalten werden soll, bleibt nur die Möglichkeit einer Entsprechung zwischen dem „Für-uns“ und dem „An-sich“. Diese Entsprechung findet Weizsäcker in der – mit Popper geteilten – These der Analogie von Organ und Begriff:

Information gibt es zunächst für Menschen. Aus der Theorie telegraphischer Kommunikation ist der Informationsbegriff hervorgegangen. Das Maß der Information ist aber damit bereits intersubjektiv (nämlich kommunikativ!) gemeint, und es läßt sich objektivieren, indem man Organ oder Apparate als Sender und Empfänger betrachtet. Information gibt es dann für ein Paar Sender-Empfänger. (Weizsäcker 1985:209)

Objektivieren lässt sich das Wissen über die Welt genau dann, wenn sicher gestellt werden kann, dass die Organfunktion ihrerseits nicht gestört ist. Dies aber wird durch den glücklichen Sachverhalt sichergestellt, dass Lebewesen – und mithin auch Menschen – an ihre Umgebung wohlangepasst sind:

Wahrheit wird traditionell definiert als „adaequatio rei et intellectus“. Nun übersetze ich „adaequatio“ umdeutend durch Anpassung. Für richtiges Verhalten von Tieren kann man sagen: „Richtigkeit ist Angepaßtheit des Verhaltens an die Umstände“. „Stilisierend“ gebrauche ich den Terminus Wahrheit schon für die Richtigkeit tierischen Verhaltens. (Weizsäcker 1985:211f)

Nur unter dieser Prämisse kann es sinnvoll sein zu behaupten, dass etwa die Zweiwertigkeit der Logik mit einfachsten Verhaltensregungen (wie Aversion und Attraktion) in Verbindung stünde (dazu auch Tugendhat 2003). Dann nämlich, wenn die Analogie von Organ und Begriff als echte Struktureigenschaft der (biologischen) Organisation des Menschen ausgewiesen werden kann, lässt sich leicht eine Anpassungsfunktion fingieren, welche einen Nutzen eben dieser Zweiwertigkeit anzugeben gestattet:

Die Zweiwertigkeit der Logik ist nicht selbstverständlich. Sie ist eine Forderung. Der pathetische Nutzen dieser Forderung liegt auf der Hand. Negierte Aussagen gestatten unbegrenzt akkumulierbares, abrufbares Wissen, also Macht. (Weizsäcker 1985:214)

Die Objektivität wird also letztlich durch die selektionistische Bewährung menschlichen (in der Fortsetzung tierlichen) Verhaltens gesehen, wobei die Identität der „Orientiertheit in der Umwelt“ Mensch und Tier gemeinsam wäre. Diese Aussage muss allerdings jederzeit als empirische gelten – es sei denn, Weizsäcker wollte Evolutionstheorie einen apriorischen Status zuerkennen. Gegen diese Vermutung spricht nicht nur seine Referenz auf die Poppersche These von der Theoriegeladenheit der Erfahrung: Viel bedeutsamer ist vielmehr der Bezug auf Lorenz und die von diesem vertretene evolutionäre Erkenntnistheorie. Eine eingehende Kritik derselben ist an anderem Orte vorgenommen worden (s. Weingarten 1993, Gutmann 1996, Gutmann 2004), sodass wir uns zusammenfassend auf die nun notwendig folgenden Widersprüche zu der von Weizsäcker vermuteten Geltungsabhängigkeit beschränken können:

1. Lorenz vertritt durchaus die These, dass es sich bei den – von ihm so benannten – Kantischen Apriori um Resultate der Evolution selber handelt; individuelles Apriori würde danach zum phylogenetischen Aposteriori. Die Folge dieser These ist allerdings für das Weizsäckersche Wissenschaftskonzept grundlegend, denn nun geraten selbst mathematische Wissensbestände in eine geltungsmäßige Abhängigkeit von evolutionsbiologischen Vermutungen:

Der Wissensgewinn, den das Genom durch sein Probieren und Beibehalten des am besten Passenden erzielt, hat die (...) Folge, daß im lebenden System eine Abbildung der realen Außenwelt entsteht. Donald MacKay hat für diese Art des „Wissens“ den Terminus „abbildende Information“ geprägt. (Lorenz 1973:39)

Die Beurteilung dieser Abbildung kann nun ihrerseits nicht noch einmal mit Verweis auf evolutionsbiologische Beschreibungen beurteilt werden, da der Zirkel sonst unmittelbar aufträte. Es stellt sich vielmehr ganz grundsätzlich die Frage, ob der Bezug auf den Simpsonschen Affen⁵ nicht wesentlich auf Wissensformen zurückgreift, welche das zu Begründende schon voraussetzen. Wir hätten es also geltungstheoretisch mit zwei sich gegenseitig ausschließenden Thesen zu tun, wobei die von Lorenz vertretene eine erhebliche Beweislast zu tragen hat (immerhin ist zu zeigen, wie Evolutionsbiologie ohne Verfügbarkeit von Mathematik, Physik und Chemie überhaupt möglich sein soll).

2. Doch ergibt sich noch eine ganz andere Problematik, welche mit der Form evolutionsbiologischen Wissens selber zu tun hat. Zum einen wäre nämlich zu begründen, welche Evolutionstheorie als einschlägig anzunehmen ist, um die geforderte Begründung zu erbringen – eine Frage, die zu einem echten Auswahlproblem führt und deren Grundsätzlichkeit mit Verweis auf nicht- und antidarwinistische Evolutionstheorien zu betonen ist (dazu Gutmann 2005 sowie Levit, Meister und Hoßfeld

⁵ Vgl. Simpson (1963).

2008). Es kommt aber noch eine Schwierigkeit hinzu, welche sich aus der von Lorenz selber vertretenen Evolutionstheorie ergibt: diese zeigt nämlich, pikanterweise, *ihrerseits* Elemente nicht-darwinistischer Begründungsstrukturen (was sich insbesondere mit Bezug auf die Theorie der Passungsverhältnisse von Organismus und Umwelt darstellen lässt, vgl. dazu Weingarten 1993, sowie zum gesamten angesprochenen Theorietyp Gutmann 1996).

Akzeptiert man das Scheitern der von Weizsäcker vorgeschlagenen Begründungsstrategie⁶, so bliebe mindestens eine weitere Option bestehen, die sich aus der These einer Existenz von Sender-Empfänger-Strukturen „in der Natur“ ergäbe.

2.1 Sender und Empfänger als naturale Einheiten

Die Objektivität von Information als solche *von* etwas – wiewohl eben nicht notwendigerweise *für* jemanden – hängt nach Weizsäckers Darstellung wesentlich am Vorliegen von Sender-Empfänger-Paaren. Da ferner Evolution als Steigerung von Information gelten kann, liegt die Vermutung nahe, dass solche Paare „in der Natur“ zu finden seien. In der Tat wird regelmäßig genau dies angenommen, wobei eine Reihe von Kandidaten als „Informationsträger“ angesprochen werden, welche diese Funktion für etwas einnehmen. So kann etwa das bekannte Phänomen der Aggregation von Einzelamöben von *Dictyostelium* zu Fruchtkörpern und deren Differenzierung in Sporenträger- und Sporenzellen als Beispiel eines ganz allgemeinen – schon bei Weizsäcker vermuteten – Prinzips der Formentstehung gedeutet werden:

Das hier vorliegende Geschehen kann mit Hilfe des Informationsbegriffes erläutert werden. Die Aussendung einzelner cAMP-Moleküle bedeutet die Aussendung einzelner Signale, d. h. elementarer Information. Schließlich werden aber diese Signale verstärkt und am Schluß bildet sich ein Konzentrationsfeld aus, das als Ordnungsparameter wirkt und dem gesamten System seine Struktur aufprägt. Dieses Konzentrationsfeld wirkt dann als Informator, indem es die einzelnen Zellen informiert, wohin sie sich zu bewegen haben. Es hat also eine Bedeutung erlangt, indem es als Leitfeld für die einzelnen Zellen dient und so schließlich dem Überleben des Individuums. Es ist wohl eine mehr philosophische Frage, von welchem Stadium der Informationserzeugung und -verarbeitung an wir von einer Information mit Bedeutung sprechen können. (Haken 1989:102)

In diesem Fall wäre das zu Informierende und schließlich Informierte ein Kollektiv einzelner Zellen, das Informierende zunächst das cAMP-Konzentrationsfeld und in letzter Konsequenz die für dessen – regulierte!

⁶ Diese Situation würde sich auch dann nicht ändern, nutzte man nun zusätzlich noch eine der zahlreichen Varianten evolutionärer Erkenntnistheorien (etwa Voland 2009 und Vollmer 2002); zur methodologischen Kritik solcher Ansätze s. Janich (1987).