



TAGUNG

Wachsmodelle, künstliche Zellen und Automaten.

Der Zweck von Modellen in der Biologie

29. April 2011

Abstracts

Martina Merz

Das Modell als Denkwerkzeug

Modelle sind in der Wissenschaftsforschung, sei es aus philosophischer, historischer oder soziologischer Perspektive, in den letzten Jahrzehnten zu einem wichtigen Forschungsgegenstand avanciert. Dabei werden die konkurrierenden Ansätze exemplarisch oder konstitutiv auf eine relativ eng umgrenzte Zahl wissenschaftlicher Felder bezogen. Von zentraler Bedeutung sind hier zum einen die Physik und zum anderen die Biologie. Während Modelle in der Physik typischerweise in Hinblick auf ihre Verortung im Spannungsfeld Theorie – Experiment diskutiert werden, setzen Studien zu Modellen in der Biologie eigene Akzente. Etwa wird in ihnen die Bedeutung der Materialität und Medialität von Modellen stärker betont (z. B. in Arbeiten zu Automaten, Wachsmodellen, Modellsystemen). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern die wissenschaftliche Arbeit mit Modellen forschungsfeldspezifische bzw. disziplinäre Eigenheiten aufweist und, sollte dies der Fall sein, woran diese Differenzen festzumachen sind. In meinem Vortrag werde ich diesen Fragen mit Blick auf einschlägige Studien zu Modellen aus der Wissenschaftsforschung nachgehen.

Jan Müggenburg

Lively Artifacts. Zur Lebhaftigkeit kybernetischer Modelle

Professor Ashby, so erzählte man sich an Heinz von Foersters *Biological Computer Laboratory*, sitze in seiner Freizeit oft stundenlang vor einer merkwürdigen Maschine mit dem Namen *Grandfather's Clock*, die der Neurokybernetiker selbst konstruiert hatte. Andächtig sehe Ashby ihr dabei zu, wie sie mit ihren 25 drehbaren und bunt lackierten Scheiben immer neue Farbmuster produziere. Ashby selbst bezeichnete seine „selbstorganisierende“ Standuhr als sein persönliches „inspirational device“, denn trotz ihres äußerst einfachen Bauplans zeigte die Maschine ein kompliziertes und unvorhersehbares Verhalten, mit dem sie ihren eigenen Konstrukteur in den Bann ziehen konnte. Mit seinem kybernetischen Labor am *Department of Electrical Engineering* der *University of Illinois* in Urbana, Champaign, schuf Heinz von Foerster zwischen den Jahren 1958 und 1974 ein interdisziplinäres und unkonventionelles Arbeitsumfeld, in dem Ingenieure, Neurophysiologen und Biologen sich bemühten, mittels der Konstruktion elektronischer Modelle „biologische Prinzipien“ wie Rückkopplung, Homöostase und Selbstorganisation zu modellieren und anschaulich zu machen. Dabei wurde die Repräsentativität dieser „lively artifacts“ (Warren McCulloch) nicht nur aus dem Umfeld der Kybernetik, sondern sogar von ihren Konstrukteuren selbst immer wieder in Frage gestellt. Über Ross Ashby's berühmten Homeostat etwa sagte Julian Bigelow bereits auf den Macy-Konferenzen: „It may be a beautiful replica of something, but heaven only knows what!“. In meinem Vortrag möchte ich die „epistemische Zurückhaltung der Kybernetik“ (Claus Pias) bezüglich der Aussagekraft ihrer eigenen Modelle näher untersuchen. Der Vorschlag der Kybernetik, elektronische Modelle zur Erforschung (neuro-)biologischer Phänomene einzusetzen, so scheint es, ist eng gebunden an eine Epistemologie des Zweifelns und der Reflexion der eigenen Forschungstätigkeit.

Barbara Orland

Die chylopoietische Maschine

Hermann Boerhaaves Synthese der experimentellen Physiologie des 17. Jahrhunderts

Chylopoietische Maschine – das war die Metapher, in der der einflussreiche Leidener Professor für Medizin, Botanik und Chemie, Hermann Boerhaave, um 1720 die verschiedenen Forschungsergebnisse zusammenführte, die seit der Entdeckung der Kreislauffunktion zur Frage der Säftebildung in Diskussion waren. Konkret ging es um die Bereitung des Chylus/Nahrungssaftes als Vorstufe der Hämatogenese. Doch der Zusammenhang zwischen Gefäßsystem, zirkulären Flüssigkeitsbewegungen und korpuskularen Materiewandlungen stellte nicht nur den Beginn der modernen Ernährungsphysiologie dar. Er zeigte auch an, dass die Medizin unter dem Einfluss der naturphilosophischen Strömungen der „wissenschaftlichen Revolution“ den Umbau des humoralen zu einem hydraulischen Körpermodell vorantrieb.

Boerhaave war mit seinem pragmatischen Empirismus eine Schlüsselfigur in dieser Bewegung. Er nutzte anatomische Entdeckungen ebenso wie korpuskularphilosophische Spekulationen oder chemische Experimente, um die Funktionsweise der tierischen Ökonomie als Ergebnis hydro-mechanischer Bewegungen der Materie darzustellen. „Alles ist im Fluss“ lautete der Grundsatz seiner Physiologie der liquiden Körper. Doch anders als die antiken Philosophen deutete Boerhaaves Generation diesen Satz als eine in steter Zirkulation stattfindende Säftebewegung, die nach hydrodynamischen Gesetzmäßigkeiten operierte, welche in Flüssigkeitsmenge, Röhrendurchmesser, Stoffdichte oder Umlaufgeschwindigkeit gemessen werden können. Am Beispiel von Hermann Boerhaaves Theorie der Chylusbereitung und -bewegung wird der Vortrag den Modellcharakter von Syntheseleistungen zur Diskussion bringen – Synthesen, deren Originalität weniger in der Präsentation von etwas gänzlich Neuem als vielmehr in der Zusammenfassung und Verknüpfung von Wissens-elementen heterogenen Ursprungs liegt.

Max Stadler

Zellwissen ist Modellwissen ist Dingwissen: Ontologien des Alltäglichen, ca. 1925

Zelle und Zelltheorie sind, so möchte man meinen, der Sache nach Angelegenheit des 19. Jahrhunderts: Produkt von Mikroskopen, Mikrotomen, Mikrofotografien, und nicht zuletzt, ein bisschen physikalische Chemie. Als bald schon jedenfalls scheint das Leben auf kleinstem Raum sich zu zerstäuben in immer lebensfremdere Dimensionen – Moleküle, Enzyme, Reaktionsketten, und später dann, schwerelose Information und Nanomaschinen ...

Und tatsächlich würde man hinsichtlich des Wissens um die Zelle – der sprichwörtlichen „unit of life“ immerhin – kaum fündig werden in den Annalen der „life sciences“ im 20. Jahrhundert. Einhergehend mit solch Verlusten der Anschaulichkeit wiederum ließe sich, zumal aus Sicht der Wissenschaftsgeschichte, ein Rückzug in die ebenso weltfremden Laboratorien und Rechenzentren der biologischen Forschung feststellen, in welchen der Vorstellungskraft zunehmend mit abstrakten Struktur-Modellen, diffiziler Mathematik und computerisierten Simulationen zugearbeitet wurde. Beide Wahrnehmungen sind, so möchte mein Beitrag zeigen, durchaus trügerisch: Die Zelle war, jenseits und überschattet von den Diskursen des Molekularen, auch und gerade im 20. Jahrhundert Gegenstand biologischer Wissensproduktion; in Sachen Modellierung biologischer Strukturen und Prozesse führt dementsprechend keine gerade Linie hin zur rechnerischen Abstraktion oder den epistemologischen Puzzles bildgebender Verfahren. Speziell wird es mir um das so handfeste wie modell-hafte Zellwissen gehen wie es sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den Zwischenräumen von allgemeiner Physiologie, Kolloidchemie und industrieller Forschung ausformte: Hier, fernab der akademischen Zentren und vitalistisch-materialistischer Provokationen, wurde das konkrete, praktische Wissen von den nützlichen Dingen – das Wissen von synthetischen Stoffen und Ersatz-Materialien, von industriellen Prozessen und Lebensmitteltechniken, von Folien, Filmen, und Fasern – auch zum (modell-vermittelten) Wissen vom Leben der Zelle.

Curricula Vitae, Publikationen und Literaturhinweise

Thomas Brandstetter, Dr., ist Postdoc bei eikones NFS Bildkritik in Basel. Zuvor war er Assistent am Institut für Philosophie der Universität Wien. Er studierte Philosophie in Wien und promovierte in Kultur- und Medienwissenschaften an der Bauhaus-Universität Weimar. Im Wintersemester 2010/11 war er IFK_Research Fellow.

Publikationen (u. a.): gem. mit Claus Pias und Sebastian Vehlken (Hg.), Think Tanks. Die Beratung der Gesellschaft, Zürich/Berlin 2010; Vom Nachleben in der Wissenschaftsgeschichte, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, 1, 2009; Leben im Modus des Als-Ob. Spielräume eines alternativen Mechanismus um 1900, in: Armen Avanesian, Winfried Menninghaus, Jan Völker (Hg.), Vita Aesthetica. Szenarien ästhetischer Lebendigkeit, Berlin 2009; Kräfte messen. Die Maschine von Marly und die Kultur der Technik, Berlin 2008.

Florian Huber, Mag., studierte Philosophie an der Universität Wien. Seit Oktober 2010 ist er Kollegiat des DK-plus-Programms „Naturwissenschaften im historischen, philosophischen und kulturellen Kontext“ am Institut für Geschichte, zuvor war er Forschungsstipendiat der Universität Wien am Institut für Philosophie. Derzeit arbeitet er an einer wissenschaftsgeschichtlichen Dissertation zu Modellen in der Biologiegeschichte: „Glasmoden. Die Glasmodelle von Vater und Sohn Blaschka zwischen Handwerk, Wissenschaft und Kunst“. <http://dkplus-sciences-contexts.univie.ac.at/people/fellows/florian-huber/>

Martina Merz ist Förderungsprofessorin des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) am Soziologischen Seminar der Universität Luzern (seit 2006). Studium und Promotion in Physik (München), seither in Soziologie und der sozial- und kulturwissenschaftlichen Wissenschaftsforschung tätig. Ihr Forschungsinteresse gilt besonders den Wissenskulturen zeitgenössischer Naturwissenschaften sowie den epistemischen Praktiken des Modellierens, Simulierens, Visualisierens und Berechnens. Seit 2006 leitet sie das Forschungsprojekt „Epistemic Practice, Social Organization, and Scientific Culture: Configurations of Nanoscale Research in Switzerland“. Seit 2009 ist sie in leitender Funktion an eikones, dem Nationalen Forschungsschwerpunkt „Bildkritik – Macht und Bedeutung der Bilder“ beteiligt.

Publikationen (u. a.): Designed for Travel: Communicating Facts Through Images, in: Peter Howlett, Mary S. Morgan (Hg.), How Well Do Facts Travel? The Dissemination of Reliable Knowledge, Cambridge UK 2010, S. 349–375; gem. mit Tarja Knuuttila, Understanding by Modeling: An Objectual Approach, in: Henk W. de Regt, Sabina Leonelli, Kai Eigner (Hg.), Scientific Understanding: Philosophical Perspectives, Pittsburgh 2009, S. 146–168; Locating the Dry Lab on the Lab Map, in: Johannes Lenhard, Günter Küppers, Terry Shinn (Hg.), Simulation: Pragmatic Constructions of Reality, Sociology of the Sciences Yearbook 25, Dordrecht 2006, S. 155–172; gem. mit Tarja Knuuttila, Erika Mattila (Hg.), Computer Models and Simulations in Scientific Practice (Special Issue), Science Studies: An Interdisciplinary Journal for Science and Technology Studies 19 (1), 2006.

Jan Müggenburg studierte Medienwissenschaft, Anglistik und Philosophie an der Ruhr-Universität in Bochum und im Rahmen eines Auslandssemesters an der Edith Cowan University in Perth, Australien. Von 2006 bis 2009 war er Fellow am Initiativkolleg „Naturwissenschaften im historischen Kontext“ der Universität Wien und von 2009 bis 2010 wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Erkenntnistheorie und Philosophie der Digitalen Medien am Institut für Philosophie der Universität Wien. Er war Visiting Scholar am Department of Electrical and Computer Engineering der University of Illinois in Urbana-Champaign, USA (2008) und am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin (2009). Jan Müggenburg ist zurzeit wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kultur und Ästhetik Digitaler Medien der Leuphana Universität Lüneburg.

Publikationen (u. a.): Biological Computer Laboratory. Zu Organisation und Selbstorganisation eines Labors, in: Forian Hoof, Eva-Maria Jung, Ulrich Salaschek (Hg.): *Jenseits des Labors*, Bielefeld: transcript 2011 (im Druck); Lebende Prototypen und lebhaftes Artefakte. Die (Un-)Gewissheiten der Bionik, in: *Ilinx 2: Mimesen*. Berliner Beiträge zur Kulturwissenschaft, Berlin 2011, S. 1–20; gem. mit Sebastian Vehlken, Rechnende Tiere. Zootechnologien aus dem Ozean, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* Nr. 4: Menschen und Andere, Berlin 2011, S. 42–54; Kybernetik in Urbana. Ein Gespräch zwischen Paul Weston, Jan Müggenburg und James Andrew Hutchinson, in: Albert Mueller (Hg.), *Geschichte der Kybernetik*, Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaft 19. Jg. Heft 4/2008, S. 126–139.

Barbara Orland ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Programm Wissenschaftsforschung der Universität Basel. Im akademischen Jahr 2011/2012 vertritt sie die Professur für Wissenschaftsgeschichte an der Universität Konstanz. Ihr aktuelles Forschungsinteresse liegt in der Geschichte der Life Sciences und Körpergeschichte im Übergang zur Moderne. In Fertigstellung befindet sich ein Buch mit dem Titel „Stoffwechsel“, welches die Entstehung der modernen Ernährungsphysiologie und Stoffwechselformen zwischen 1620 und 1870 untersucht.

Publikationen (u. a.): gem. mit Emma C. Spary, *Assimilating knowledge. Food and nutrition in early modern physiologies*, Special Issue of *Studies in the History and Philosophy of Sciences*, 1, London 2011 (im Druck); *The fluid mechanics of nutrition. Herman Boerhaave's synthesis of seventeenth century circulation physiology*, in: Barbara Orland, Emma C. Spary (Hg.), *Assimilating knowledge. Food and Nutrition in early modern physiologies*, Special issue of *Studies in the history and philosophy of science*, London 2011 (im Druck); *White blood and red milk. Analogical reasoning in medical practice and experimental physiology (1560–1730)*, in: Manfred Horstmannshoff, Helen King, Claus Zittel (Hg.), *Blood, sweat and tears. The formation of early modern medicine: Physiology, Intersections, Yearbook for early modern studies*, vol. 18., Leiden/ Boston 2011 (im Druck); *The Invention of the Nutrient. William Prout, Digestion and Alimentary Substances in the 1820s*, in: *Food & History* 8/2010, S. 149–167; *Enlightened milk. Reshaping a bodily substance into a chemical object*, in: Ursula Klein und Emma C. Spary (Hg.), *Materials and expertise in early modern Europe. Between market and laboratory*, Chicago 2010, S. 163–197; *Verwandte Stoffe. Blut und Milch im Frauenkörper*, in: *l'Homme. Europäische Zeitschrift für feministische Geschichtswissenschaft*, 21 (2010) Heft 2: Caroline Arni und Edith Saurer (Hg.), *Blut, Milch und DNA*, S. 71–80.

Max Stadler, Dr., studierte Philosophie und Psychologie an den Universitäten Osnabrück (2004 B.Sc. in Cognitive Science) und Oxford und promovierte 2010 am Centre for the History of Science, Technology and Medicine am Imperial College London zum Thema „Assembling Life: Models, the cell, and the reformations of biological science, 1920–1960“, wo er 2006 auch seinen M.Sc. in History of Science, Technology and Medicine erwarb. Er ist derzeit an der ETH Zürich tätig und war von 2009–2010 Pro- bzw. Postdoc-Fellow am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin, zuvor wissenschaftlicher Mitarbeiter am Volkswagenstiftungsprojekt „Critical Neuroscience“.

Publikationen (u. a.): *The Neuromance of Cerebral History*, in: Suparna Choudhury and Jan Slaby, *Critical Neuroscience*, (im Erscheinen); *The Neurological Patient in History. A Commentary*, in: Stephen Casper and Stephen Jacyna, *The Neurological Patient in History*, (im Erscheinen); *Räume der Langeweile, 1939–1945: Zur (Nicht)Zäsur des Informationsdiskurses*, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* (34) 2011, S. 27–63; *Models as ersatz-objects*, *Scienza e filosofia* (3) 2010, S. 43–56.

Monika Wulz, Dr.ⁱⁿ, studierte Philosophie, Kunstgeschichte und Slawistik (Slowenisch) an der Universität Wien. Promotion im Fach Philosophie mit einer Arbeit zu prozessualen und kollektiven Aspekten in der Epistemologie Gaston Bachelards. 2008 bis 2010 Postdoktorandin am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin, 2011 und 2012 als Stipendiatin am Exzellenzcluster „Kulturelle Grundlagen von Integration“ der Universität Konstanz und an der Akademie Schloss Solitude in Stuttgart. Sie forscht derzeit als IFK_Research Fellow am IFK Wien. Forschungsschwerpunkte: Historische Epistemologie, prozessuale und kollektive Theorien des Wissens 1900–1950, politische Epistemologie.

Publikationen (u. a.): The Material Memory of History: Edgar Zilsel's Epistemology of Historiography, in: Studies in East European Thought, Heidelberg 2011 (im Erscheinen); Unendliche Rationalisierung und unfertige Gesellschaft. Edgar Zilsels Epistemologie der Massenerscheinungen, in: Roland Innerhofer, Katja Rothe, Karin Harrasser (Hg.), Das Mögliche regieren. Gouvernamentalität in der Literatur- und Kulturanalyse, Bielefeld 2011. Erkenntnisagenten. Gaston Bachelard und die Reorganisation des Wissens, Berlin 2010.

Organisation:

IFK Internationales Forschungszentrum
Kulturwissenschaften
1010 Wien, Reichsratsstraße 17
Tel.: +43 1 504 11 26, Fax: +43 1 504 11 32
E-Mail: ifk@ifk.ac.at
<http://www.ifk.ac.at>