

Inside the Mother's Body

Lennart Nilssons «induzierte Sichtbarkeiten»

Nilsson's images disrupt discursive boundaries between science and popular media; they slide among genres of science fiction, modernism, biological illustration, and surrealism.¹

I. Prolog

Wenn das Verhältnis von Wissenschafts- und Populärkultur ausgelotet werden soll, insbesondere im Zusammenhang mit Verfahren naturwissenschaftlicher/medizinischer Bildgebung und deren populäre, massenmediale Anverwandlung, kann der schwedische Wissenschaftsfotograf und Filmemacher Lennart Nilsson als ein wesentliches Scharnier zwischen diesen beiden Komplexitäten gelten. Im Folgenden werden seine Visualisierungen des (vornehmlich weiblichen) Körperinnen, deren Valenz in und zwischen Wissenschaft wie Öffentlichkeit signifikant ist, mit Verweis auf Überlegungen aus der Wissenschaftsforschung besprochen, um deren programmatische Funktion als visuelle Kommunikationsformen (mit spezifischer Epistemik) theoretisch deutlicher zu konturieren. Dabei gilt es, sie insbesondere hinsichtlich ihrer Partizipation an entsprechenden «Viskursen»² zu diskutieren, in welchen sie als «induzierte Sichtbarkeiten»³ unter der Annotation des «Gemachten» und «Manipulierten» verhandelbar werden. Ihr populärkultureller und auch epistemischer Status

- 1 Sarah S. Jain: Mysterious Delicacies and Ambiguous Agents: Lennart Nilsson in *National Geographic*. In: *Configurations* 6/3 (1998). S. 373–394, zit. S. 373.
- 2 Karin Knorr Cetina: «Viskurse» der Physik. Konsensbildung und visuelle Darstellung. In: Bettina Heintz, Jörg Huber (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 305–319.
- 3 Erna Fiorentini: Inducing Visibilities. An Attempt at Santiago Ramón y Cajal's Aesthetic Epistemology. In: Sabine Brauckmann, Denis Thieffry (Hg.): *Cultures of Seeing 3D*. Special Issue of Studies in History and Philosophy of Science Part C. Amsterdam 2011a (im Druck). Siehe ferner Erna Fiorentini: Aesthetic-Epistemic Actions: A Proposition on Slides, Drawings and the Induction of Visibility. In: Ilana Löwy (Hg.): *Microscopic Slides. Investigating a neglected historical resource*. Preprint of Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte 415. Berlin: 2011b. S. 48–58 wie auch Erna Fiorentini: «Placing Oneself at an Adequate Point of View». Santiago Ramón y Cajal's Drawings and the Histological Look. In: Sabine Brauckmann, Christina Brandt, Denis Thieffry, Gerd B. Müller (Hg.): *Graphing Genes, Cells, and Embryos. Cultures of Seeing 3D and Beyond*. Special Issue of Preprints of the Max-Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin 380 (2009). S. 133–142.

sowie insbesondere ihre prägende visuelle Qualität entstehen doch im Wesentlichen unter den Bedingungen selektiver, subjektiver und artifizieller Figuration.

Als «diskursverändernde» visuelle Kommunikationsformen, wie die Wissenschaftshistorikerin Donna Haraway sie bezeichnet⁴, kommt Nilssons Darstellungen vergleichbar zu, was die Wissenschaftssoziologien Karin Knorr Cetina im Rahmen der Wissenschaftsforschung am Beispiel der Physik als Elemente von «Viskursen» benennt und damit das «Zusammenspiel von visuellen Darstellungen und ihre Einbettung in einen fortlaufenden kommunikativen Diskurs»⁵ meint. Im Zuge der unlängst in den Kultur- und Geisteswissenschaften diskutierten Valenz von Bildern bzw. (digitalen) Visualisierungen wird davon ausgegangen, dass diese das Denken in der Postmoderne, orientiert um virtuelle Paradigmen, nachhaltig zu bestimmen scheinen.⁶ Sie sind nicht mehr nur nachgelagerte Komponenten eines Diskurses, sondern etablieren ihre eigene «Viskursivität». Eingebunden in ein zirkuläres System unterschiedlicher visueller Formen verweisen sie aufeinander und etablieren eine referenzielle Struktur zur «Erzeugung bildlicher Evidenz»⁷. Eine solche «referenzielle Ökonomie» lässt sich auch für populärkulturelle und hier konkret populärwissenschaftliche Verwendungszusammenhänge erkennen, in welchen gerade den Visualisierungen Nilssons besondere Bedeutung zukommt. Sie haben eben nicht nur zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit vermitteln können, sondern sind darüber hinaus maßgeblich an der Konstituierung populärwissenschaftlicher Inszenierungsstrategien um Vorgänge im Körperinnen verantwortlich – vor allem dann, wenn es um die Darstellung menschlicher Embryonen/Föten sowie des menschlichen Fortpflanzungsprozesses geht. So verweisen noch aktuelle populärwissenschaftliche Dokumentationen beispielsweise von *National Geographic* oder der *BBC* immer wieder auf Nilssons visuellen Aufbau.⁸ Seine Aufnahmen sind mithin eine nachhaltig stabile «*Technik des kommunikativen Verkehrs*»⁹, die als solche, eingebunden in eine referenzielle Ökonomie, «viskursive» Qualitäten aufweisen.

4 Donna Haraway: *Monströse Versprechen. Coyote-Geschichten zu Feminismus und Technowissenschaft*. Hamburg 1995, S. 62f. sowie S. 195, FN 45.

5 Knorr Cetina, S. 307.

6 Siehe hierzu maßgeblich William J. T. Mitchell: *Picture Theory. Essays on Verbal and Visual Representation*. Chicago 1994.

7 Hans-Jörg Rheinberger: Objekt und Repräsentation. In: Bettina Heintz, Jörg Huber (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 55–61, zit. S. 57.

8 Vgl. hierzu exemplarisch jüngst *In the Womb* (National Geographic, 2005) oder *Fight for Life* (BBC, 2007).

9 Hans J. Wulff: Die Wetterkarte im Fernsehen. Strategien visueller Kommunikation. In: Peter Drexler, Judith Klinger (Hg.): *Bilderwelten. Strategien der Visualisierung in Wissenschaft und Kunst*. Trier 2006. S. 263–277, zit. S. 263 (Herv. i.O.). Siehe hierzu auch Uwe Pörksen: *Weltmarkt der Bilder. Eine Philosophie der Visiotype*. Stuttgart 1997.

A. Zum Konzept der ›induzierten Sichtbarkeit‹

Wenn hinsichtlich Nilssons Darstellungen im Weiteren von ›induzierten Sichtbarkeiten‹ gesprochen wird, dann sei auf das Konzept der Kunsthistorikerin Erna Fiorentini verwiesen, die in ihren wissenschaftshistorischen Studien eine ›induction of visibility‹ in den mikroskopischen Darstellungen des spanischen Mediziners Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) herausarbeitet, die sie fernerhin vor dem Hintergrund einer ›aesthetic epistemology‹ verstanden wissen will.¹⁰ Um beispielsweise die dreidimensionalen Strukturen eines Präparates des zerebralen Kortex sichtbar zu machen, experimentierte Cajal mit den Möglichkeiten mikroskopischer Bildgebung und entwickelte eine eigene Methodologie, zu welcher Fiorentini wie folgt konstatiert:

Combining not only different ways to observe, but also manifold routes to render objects and observation visible, Cajal's methodology was an escalation of the methods used by early and contemporary microscopists in order to guarantee the certainty of their observations, such as the use of different microscopes for the same observation. So, although embedded in a broader state of mind about visualization, Cajal's methodology displayed its own, peculiar features. The most important was the combination and tight intertwinement of two main strategies, namely selectivity and assemblage.¹¹

Was Cajals Bildmanipulationen ausmacht, ist die Kultivierung von Manipulationsprozessen am visuellen Material, um so konkrete Strukturverhältnisse deutlich zu machen, die sich in den zu untersuchenden Objekten hervorheben lassen – unter einem experimentellen Zugang mit Bildgebungstechniken und dem Bewusstsein um eine subjektiv geprägte Herangehensweise, die vor dem Hintergrund eines sinnlich-ästhetischen Empfindens umgesetzt wird. Unterschiedliche Sichtbarkeiten mikroskopierter Objekte (vornehmlich in Zeichnungen)¹² wurden von ihm zu ›einzigartigen‹ Bild-Montagen zusammengefügt. Sein Bestreben etwas Unsichtbares sichtbar zu machen, verschränkt sich in seiner Methode sowohl mit Bemühungen um die Optimierung wissenschaftlicher Wahrnehmung, wie auch um die konzeptuelle Verankerung einer Logik der Sichtbarmachung, die *seinen* determinierten Parametern und Regelsystemen folgt. Im Gefüge einer ›selectivity and assemblage‹ entstanden somit konstruierte Bildsphären, die ihren ästhetisch-epistemischen Status aus einem kompositorischen Prozess subjektiver Eingriffe (und keiner so genannten ›mechanisch objektiven Abbildung‹¹³) überhaupt erst entfalten: ›Such

10 Siehe Fiorentini 2011a, Fiorentini 2011b und Fiorentini 2009.

11 Fiorentini 2011a.

12 Er arbeitete auch mit der Mikrophotographie sowie der Camera lucida, schrieb aber der Zeichnung (bzw. dem Zeichnen) eine weitaus größere Bedeutung zu. Vgl. Fiorentini 2009, S. 138.

13 Siehe hierzu den programmatischen (aber nicht unkritisch kommentierten und teilweise auch infrage gestellten) Ansatz von Lorraine Daston, Peter Galison: *The Image of Objectivity*. In: *Representations* 40 (1992). S. 81–128. Zu Ansätzen, die sich gegen eine solche ›mechanischen Objektivität‹ in der wissenschaftlichen Bildgebung lesen lassen, siehe u.a. Klaus Hentschel: *Spectroscopic por-*

images were so composites built up from a highly differentiated selection of partial visualizations.»¹⁴ Dass Erkenntnisprozesse im Vorgang wissenschaftlicher Bildgebung mit ästhetischen Strategien verschmelzen, beschreibt Fiorentini als ein wesentliches Moment in den Arbeiten Cajals, die sowohl die Produktivität seiner eigenen Vorhaben beflügelt, aber insbesondere den epistemischen Status seiner Bilder eindeutig markiert:

Cajal's strategy of visibility induction referred thus to rational and aesthetic visual sensibility likewise, and considered both to be constitutive elements of knowledge production. In a sense, thus, Cajal's practices of observation and visualization can be considered part of an «aesthetic epistemology» implementing the conviction that «art and science... coincide in one aspect, the aesthetic aspect, [and that] every scientific work is also a work of art (Croce)».¹⁵

Der Prozess der Sichtbarmachung in den Naturwissenschaften von etwas, das sich dem Wahrnehmungsvermögen des menschlichen Auges verschließt, ist, wie der Wissenschaftshistoriker Hans-Jörg Rheinberger festhält, «immer schon mit mannigfachen Formen des Eingreifens in das Darzustellende und der Manipulation seiner Bestandteile verbunden»¹⁶. Angesichts dieser essenziellen Kopplung von Wissen und Technik spricht er auch von einer «grundsätzlichen technologischen Verfaßtheit der naturwissenschaftlichen Erkenntnisproduktion [...]»¹⁷. Im Folgenden wird zu zeigen sein, dass sich diese Verhältnisse auf die Visualisierungspraxis Lennart Nilssons übertragen lassen.

Die nachstehenden Überlegungen stellen den Versuch dar, unter Rückgriff auf Ansätze aus der Wissenschaftsforschung entsprechende *populärwissenschaftliche* Visualisierungen mit Blick auf ihre Funktion als populäre epistemische Darstellungen zu perspektivieren. Da dies keine universale Methodologie versprechen soll, sondern stets fallbezogen anzuwenden ist, werden Nilssons Arbeiten als «Modelle» verstanden, um Erkenntnispotentiale im Zuge technisch manipulierter «Bilder» eben auch für populärwissenschaftliche Formate anzuzeigen.

traiture. In: *Annals of Science* 59 (2002), S. 57–82; oder auch Monika Dommann: Das Röntgen-Sehen muss im Schweisse der Beobachtung gelernt werden. Zur Semiotik von Schattenbildern. In: *Traverse. Zeitschrift für Geschichte* 6 (1999), S. 114–130. Auch Peter Geimer setzt sich mit der ambivalenten Operationalisierung der Fotografie (konkret bei William Henry Fox Talbot) auseinander und macht deutlich, dass ein die Natur abbildender Objektivismus als instabil zu gelten hat. Siehe Peter Geimer: Fotografie als Fakt und Fetisch. Eine Konfrontation von Natur und Latour. In: David Gugerli, Barbara Orland (Hg.): *Ganz normale Bilder. Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*. Zürich 2002, S. 183–194.

14 Fiorentini 2011a.

15 Ebd.

16 Hans-Jörg Rheinberger: Sichtbar Machen. Visualisierungen in den Naturwissenschaften. In: Klaus Sachs-Hombach (Hg.): *Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn*. Frankfurt a. M. 2009, S. 127–145, zit. S. 127.

17 Ebd.

II. Lennart Nilsson und das ›Leben vor der Geburt‹

International bekannt geworden mit den seinerzeit nicht unkritisch diskutierten mikroskopischen Aufnahmen menschlicher Embryonen/Föten, die Nilsson ab den 1960er Jahren im amerikanischen Magazin *Life* veröffentlichte, präsentiert er stets Visualisierungen, die sowohl für Wissenschaftler als auch für Laien von großem Interesse sind. Der Artikel «Drama of Life Before Birth»¹⁸ (1965) (Abb. 1) wurde parallel auch in großen europäischen Zeitschriften (wie *Sunday Times*, *Stern* und *Paris Match*) publiziert.¹⁹

Das im selben Jahr veröffentlichte und 1966 ins Englische übersetzte Buch *Ett barn blir till* (*A Child Is Born: The Drama of Life Before Birth*)²⁰ bildete den Auftakt zu einer ganzen Reihe von einflussreichen Publikationen wie Fernsehdokumentationen Nilssons um die Vorgänge im Körperinnen, denen immer schon die Kopplung von Wissenschaft, Populärkultur und ›künstlerischer Auslegung‹ inhärent war und ist. So heißt es in einer Rezension im Medizinjournal *Pediatrics*, dem offiziellen Journal der American Academy of Pediatrics, zum 1966 erschienen Band: «[...] the union of scientific accuracy and artistic here reaches a pinnacle of achievement.»²¹

Dabei waren diese anfänglichen Aufnahmen Nilssons keineswegs die ersten massenmedialen Illustrationen von Embryonen/Föten und deren unterschiedlichen Entwicklungsstadien.



Abb. 1: «Life» Cover vom 30. April 1965.

18 Lennart Nilsson, Albert Rosenfeld: Drama of Life Before Birth. In: *Life* 58/17 (30. April 1965), S. 54–72A.

19 Vgl. Mette Bryld, Nina Lykke: From Rambo Sperm to Egg Queens. Two Versions of Lennart Nilsson's Film on Human Reproduction. In: Anneke Smelik, Nina Lykke (Hg.): *Bits of Life. Feminism at the Intersections of Media, Bioscience, and Technology*. Seattle, London 2009. S. 79–93, hier S. 80.

20 Zuletzt 2010 in der 5. Auflage im Verlag Jonathan Cape erschienen.

21 Rezension von Dorothy V. Whipple in *Pediatrics* 40 (1967), S. 151–152.

Life selbst druckte bereits in den 1950er Jahren solcherart Bilder ab.²² Doch waren es jene Nilssons, die sich als populäre Visualisierungen menschlicher Embryonen/Föten durchsetzten. Im Unterschied zu vielen Schwarzweiß-Bildern, die zu dieser Zeit bereits verschiedentlich publiziert wurden, schuf er kontrastreiche und farblich bearbeitete, manipulierte Sichtbarkeiten.

Nilssons Arbeiten sind aus mehreren Gründen interessante Hybridprodukte populärwissenschaftlich formierter Darstellungen des (vornehmlich weiblichen) Körperinnen. Zunächst einmal wurden sie in den 1960er und 1970er Jahren von brisanten Entwicklungen begleitet. Sie zirkulierten zu einer Zeit in den internationalen Medien, in der die Frauenbewegung für gesetzliche Reformierungen zum Schwangerschaftsabbruch protestierte²³, die Anti-Baby-Pille offiziell als Verhütungsmittel zugelassen wurde²⁴, durch die Verbesserung der Laparoskopie und Mikrochirurgie die ersten Versuche zur extrakorporalen Befruchtung beim Menschen durchgeführt wurden²⁵ und sich das Komitee der BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) in der Neuregulierung von Inhalten biologischer Lehrbücher in den Vereinigten Staaten vor allem der menschlichen Fortpflanzung widmete.²⁶ In einem solchen Klima nun lancierten Nilssons Aufnahmen international, wie vielerorts betont, zu 'Ikonen', eben weil sie als ästhetisierte Produkte eines mehr oder weniger 'unbekannten Anderen' propagiert wurden. Schon im Vorwort der 1965 publizierten *Life* Ausgabe wurde der «strangely beautiful and scientifically unique color essay» mit den Worten kommentiert: «This is like the first look at the back side of the moon.»²⁷

Die metaphorische Verschränkung von 'Weltraum' und 'Körperinnenraum' bzw. 'Fötus' und 'Astronaut' gerade zu dieser Zeit ist angesichts der massenmedialen Präsenz des Apollo-Programms der NASA zum Zweck der ersten bemannten Mondlandung nicht zufällig. So heißt es auch in einem Artikel des Journals der Royal Photographic Society retrospektiv:

In the same decade that Neil Armstrong first walked on the moon, uttering the immortal line, 'One small Step for man; one giant leap for mankind', with the 1965

22 Siehe den Artikel 'The Human Embryo' in der Ausgabe vom 3. Juli 1950, S. 79–81.

23 Vgl. Carol Stabile: Shooting the Mother. Fetal Photography and the Politics of Disappearance. In: Paula A. Treichler, Lisa Cartwright, Constance Penley (Hg.): *The Visible Woman. Imaging Technologies, Gender, and Science*. New York, London 1998, S. 171–197.

24 Suzanne White Junod, Lara Marks: Women's Trials: The Approval of the First Oral Contraceptive Pill in the United States and Great Britain. In: *Journal of the History of Medicine* 57 (2002). S. 117–160.

25 Barbara Orland: Die menschliche Fortpflanzung im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit: Die Normalisierung der Reproduktionsmedizin seit den 1970er Jahren. In: *Technikgeschichte* 4 (1999). S. 311–337. Das erste 'Retortenbaby' erblickte dann auch 1978 das Licht der Welt.

26 Vgl. John L. Rudolph: *Scientists in the Classroom: The Cold War Reconstruction of American Science Education*. New York 2002, S. 137–191.

27 Nach Angabe des Editors stammt dieser Kommentar wohl von einem der führenden schwedischen Gynäkologen. Siehe George P. Hunt: Editor's Note – A Remarkable Photographic Feat. In: *Life* 58/17 (30. April 1965). S. 3.

publication of his photo essay, *The Drama of Life Before Birth*, Lennart Nilsson HonFRPS [Honorary Fellow of the Royal Photographic Society] was taking us in the other direction: to the very origins of human life itself, a pioneering study that continues to this day.²⁸

Angesichts der sinnbildlichen Verknüpfung von Fötus und Weltraum vor allem in populären Kontexten hat Donna Haraway darauf hingewiesen, dass

[t]he fetus and the planet earth are sibling seed worlds in technoscience. If NASA photographs of the blue, cloud-swathed whole earth are icons for the emergence of global, national and local struggles over a recent natural-technical object of knowledge called the environment, then the ubiquitous images of glowing, free-floating, human fetus condense and intensify struggles over an equally new and disruptive technoscientific object of knowledge, namely life itself. [...] Both the whole earth and the fetus owe their existence as public objects to visualizing technologies.²⁹

Die territoriale Markierung des Körperinnen³⁰ ist, in Relation zum Weltraum, hier mithin zwar angesichts veränderter (geo-)politischer und ökonomischer, aber auch ausdrücklich mit Blick auf technologiestrategische und -epistemologische Implikationen zu verstehen, wenn populärwissenschaftliche Darstellungen menschlicher Föten im «Mutterleib», oder Visualisierungen des Körperinnen anderer Art, vielfach in Anverwandlung eines kriegsmetaphorischen Duktus' im Sinne eines «war inside the body» beschrieben werden.³¹

Wie fließend die Grenzen vom Welt- zum Körperinnenraum im Kontext populärwissenschaftlicher Inszenierungen zur Anschauung gebracht werden können, führt Courtlandt Bryan in der Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der *National Geographic Society* vor.³² Der umherschwebende «kosmische Fötus»³³ nun ist, wie Haraway deutlich macht, im Wesentlichen durch Lennart Nilssons Darstellungen ästhetisch geprägt. Pikant bleibt dabei jedoch, dies sei am Rande erwähnt, dass es sich bei den berühmten Aufnahmen, wie beispielsweise jene des am Daumen

28 Anonym: Lennart Nilsson HonFRPS – Giant Steps. In: *Royal Photographic Society Journal* 148/4 (2008). S. 150–155, zit. S. 150. Dass die unbemannten Raumsonden «Voyager I» und «Voyager II» wohl jeweils Aufnahmen aus Nilssons Buch *A Child is Born* an Bord hatten, soll an dieser Stelle anekdotisch vermerkt werden. Vgl. Ebd., S. 155.

29 Donna Haraway: The Virtual Speculum in the New World Order. In: *Feminist Review* 55 (1997). S. 22–72, zit. S. 23. Siehe hierzu auch den jüngst erschienen Artikel von Rolf F. Nohr: Sternchenkind. Vom Transformatorischen, Nützlichen, dem Fötus und dem blauen Planeten. In: *Image. Zeitschrift für interdisziplinäre Bildwissenschaft* 12 (2010). Online: <http://www.bildwissenschaft.org/image?function=fnArticle&showArticle=185> [Stand 30.01.11].

30 Die koloniale Landnahme des Körperinnen und die Verwendung territorialer Begrifflichkeiten ist im Übrigen keine Hervorbringung des 20. Jahrhunderts, sondern lässt sich bis ins 17. Jahrhundert zurückverfolgen. Siehe hierzu Jonathan Sawday: *The Body Emblazoned. Dissection and the Human Body in Renaissance Culture*. London, New York 1995.

31 Zum Körperinnen als «Schlachtfeld» siehe exemplarisch Haraway 1995, S. 62f.

32 Vgl. Courtlandt D. B. Bryan: *Das große National-Geographic-Buch. Hundert Jahre Abenteuer und Entdeckungen*. Hamburg 1988, S. 353–473.

33 Haraway 1995, S. 61.

lutschenden Fötus, die «das Leben» visualisieren sollen, um tote bzw. abgetriebene Föten handeln soll.³⁴ Dieser Umstand wurde jedoch gerne ungenannt gelassen.³⁵

Angeichts der nachhaltig prägenden Funktion Nilssons Darstellungen als visuelle Kommunikationsformen in öffentlichen Diskursen sind sie insbesondere aus feministischer Perspektive vor dem Hintergrund einer Gender motivierten Bildpolitik kritisiert worden.³⁶ «For years, these narratives have continued to ascribe Ram-bolike qualities to the sperm and to confer personhood on the fetus while reducing the mother to a headless container»³⁷, mahnen Mette Bryld und Nina Lykke.

Obschon dieser kritischen Anschreibungen sind Nilssons Arbeiten, und damit verbunden vor allem sein Name, eben durch die ästhetische Qualität der «visuellen Inszenierung» schnell zu einer «Marke» lanciert.³⁸ Die beachtliche Anzahl von Auszeichnungen und Preisen legen dessen zusätzlich Zeugnis ab.³⁹ So wurde er 1969 in die Swedish Society of Medicine aufgenommen, erhielt 1976 die Ehrendoktorwürde für Medizin an der medizinischen Universität Karolinska-Institut (Schweden), 2002 die Ehrendoktorwürde für Philosophie an der Technische Universität Braunschweig (Deutschland) und 2003 die Ehrendoktorwürde für Philosophie an der Universität Linköping (Schweden). Gerade in der Begründung der TU Braunschweig zur Verleihung wird explizit auf Nilssons «Leistungen zur Begründung und Etablierung einer wegweisenden medienbasierten Kommunikation zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit» hingewiesen.⁴⁰

Als solch «wegweisende» – oder, nach Haraway, «diskursverändernde» – visuelle Kommunikationsformen entfalten sie ihre Bedeutungskompetenz maßgeblich unter der Adressierung des «Fremden» und «Artifiziiellen». Gerade hierdurch rücken sie in einen nicht eindeutig abgrenzbaren Schwellenbereich, wodurch ihr Status als visuelle Artefakte insofern *indirekt* wird, als sie in einen Prozess fiktionsaffiner

34 Siehe hierzu bei Donna Haraway (1995, S. 195, FN 45): «Erinnern wir uns daran, daß Nilsson (1977) die berühmten und diskursverändernden Fotografien von (in Wahrheit abgetriebenen) Föten machte und sie als glühende, von hinten beleuchtete Universen porträtierte, die frei von der «mütterlichen Umgebung» dahinschweben.»

35 Lynn Marie Morgan weist indes darauf hin, dass Nilssons Visualisierungen dies mit vielen weiteren medizinisch-wissenschaftlichen Darstellungen menschlicher Föten teilt. Vgl. Lynn Marie Morgan: *Strange Anatomy: Gertrude Stein and the Avant-Garde Embryo*. In: *Hypatia* 21/1 (2006). S. 15–34, im Besonderen S. 16–17.

36 Vgl. u.a. Barbara Duden: *Der Frauenleib als öffentlicher Ort. Vom Missbrauch des Begriffs Leben*. Hamburg 1991, hier besonders S. 22–35; Haraway 1997 und jüngst auch Bryld, Lykke.

37 Bryld, Lykke, S. 80–81.

38 Vgl. Ebd., S. 79–93 sowie Haraway 1995, S. 62 und Haraway 1997, S. 27f.

39 Er war u.a. erster Preisträger des «Hasselblad Foundation International Award in Photography» 1980 und erhielt 1992 den «Infinity Award» des International Center of Photography. Ferner erhielt er 1972 eine Auszeichnung durch das Royal Institute of Technology sowie 1989 die «Big Gold Medal» durch die Royal Swedish Academy of Engineering Sciences. Für seine Fernsehdokumentationen wurde er mehrfach mit dem Emmy ausgezeichnet. Vgl. <http://www.lennartnilsson.com/biography.html> [Stand 12.10.10].

40 Siehe <http://www.tu-braunschweig.de/presse/medien/presseinformationen?year=2002&pinr=133a> [Stand 12.10.10].

Konnotationen eintreten. Ihre populäre Produktivkraft ziehen sie aus dem hybriden Status sowohl wissenschafts*verwandte* visuelle wie auch ästhetisierte, populäre Konstrukte zu sein. Nilssons Visualisierungen sind, so die hier vertretene These, ›induzierte Sichtbarkeiten‹, deren visuelle Qualität und populärkultureller wie auch epistemischer Status maßgeblich unter den Bedingungen des Gemachten und Manipulierten entstehen.

III. Zum Verhältnis von Sichtbarkeit und Technik in Nilssons Arbeiten

Für seine Aufnahmen strebt Nilsson stets das Ausloten von Kombinationsmöglichkeiten diverser Bildgebungstechniken an, um so Sichtbarkeitsphänomene zu generieren, deren visueller Aufbau maßgeblich durch die verwendeten Medientechniken determiniert wird und deren ›Kommunikationspotenzial‹ adäquat auch nur vor dem Hintergrund medientechnischer Induktion beschreibbar ist.⁴¹ Denn »Apparate«, so die Philosophin Sybille Krämer, »[...] effektivieren nicht einfach das, was Menschen auch ohne Apparate schon tun, sondern erschließen etwas, für das es im menschlichen Tun kein Vorbild gibt – und das an diesem Tun vielleicht auch gar keinen Maßstab findet.«⁴²

Nilsson nun ›erschließt‹ seine Sichtbarkeits-Räume mit unterschiedlichen ›Apparaten‹: er experimentiert mit fotografischer, lichtmikroskopischer, endoskopischer und Ultraschall-Technik, mit Wärmebildkameras sowie mit dem Rasterelektronenmikroskop. Er kombiniert Bildgebungsverfahren, testet unterschiedliche Objektive/Brennweiten und arbeitet mit Fachingenieuren zu Entwicklung neuerer Visualisierungstechnologien zusammen. In einem Interview sagt er hierzu:

To be able to show the development of the foetus at all from the very earliest stage, I used macro-lenses and wide-angled special optics, manufactured specially for me by Karl Storz in Germany and Jungners Optiska in Stockholm. [...] Beside my Hasselblads and Nikons, which I use for normal photo-stories, I have my light- and scanning electron microscopes, made by Zeiss and Japan's Jeol. My endoscopes have also been specially built by Karl Storz and have a focal distance of less than one millimetre, which lets me take razor-sharp pictures inside the body. The most useful tool so far has been a flexible endoscope with a focal distance of less than one-tenth of a millimetre. It's no bigger than eight-tenths of a millimetre in diameter, including lens and case, and can thus be introduced into various parts of the body rather like a catheter. The first ›portrait‹ of a living foetus was taken in 1965 with one of these endoscopes. It was the opening picture for the Life photo-essay that same year. In the future, though, I'm going to be working mainly on improving ultrasound technolo-

41 Dieter Mersch stellt für naturwissenschaftliche Bildpraxen fest, dass sich die verwendete Technik in die Bilder einschreiben, sie mithin ›imprägnieren‹. Siehe Dieter Mersch: Wissen in Bildern. Zur visuellen Epistemik in Naturwissenschaft und Mathematik. In: Bernd Hüppauf, Peter Weingart (Hg.): *Frosch und Frankenstein. Bilder als Medium der Popularisierung von Wissenschaft*. Bielefeld 2009. S. 107–134, hier S. 111.

42 Sybille Krämer: Das Medium als Spur und als Apparat. In: dies. (Hg.): *Medien – Computer – Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Frankfurt a. M. 1998. S. 73–94, zit. S. 84–85.

gy. And I'm continually meeting leading technicians in these areas to develop new technological solutions for photography.⁴³

Auch wenn er fraglos veritable Kompetenzen im Umgang mit verschiedenen Visualisierungstechniken besitzt und seine Kenntnisse hierüber stets erweitert, macht er fernerhin deutlich: «I'm a photographer and even if I'm not an extraordinary one, I try, as all photographers do, to *compose my pictures*.»⁴⁴ Er verwendet mithin nicht nur naturwissenschaftliche/medizinische Bildgebungstechniken, die er vor dem Hintergrund populärwissenschaftlicher Interpretation experimentell gebraucht, sondern legt vor allem die damit generierten Sphären des Sichtbaren in einem dem Künstlerischen/Künstlichen anverwandelten Kontext entsprechend aus, indem er zusätzlich u.a. auch Position, Lichtsetzung und Farbgebung manipuliert.

Er bedient sich damit aber Bildgebungsstrategien, die es in Naturwissenschaft und Medizin in dieser Form der bewussten und erkenntnisleitenden Manipulation des (visuellen) Materials schon immer gegeben hat und die unter den genuin technologischen Zurichtungsbedingungen der Sichtbarmachung verstanden werden müssen. «Jedes technische Medium», so der Medientheoretiker Friedrich Kittler, «hat im Laufe unserer langen Geschichte eine Schicht des Wirklichen freigelegt: Es gäbe keine Brisanzgeschosse ohne Momentfotografie und keine Tuberkulosebehandlung ohne Wilhelm Röntgen.»⁴⁵ Der Philosoph und Wissenschaftshistoriker Olaf Breidbach konstatiert desgleichen beispielsweise für die Fotografie ganz konkret: «Das Photo fixiert eine auf die Möglichkeiten der Apparatur verkürzte Welt. Es spiegelt nicht einfach die Welt, sondern es bleibt Reflex einer Weltsicht.»⁴⁶ Dieser Reflex ist mithin einerseits bestimmt durch die Apparatur selbst, wie andererseits vom Akteur, der diese selektiv einsetzt. Das Geflecht aus Wahrnehmung, Wissen und Erkenntnis westlicher Zivilisationen ist hierin ein technologisch determiniertes, welches selektiven Entscheidungsprozessen aufsitzt. Wenn nun im Zuge wissenschaftlicher wie populärwissenschaftlicher Visualisierungen von freigelegten «Schichten des Wirklichen» gesprochen wird, ist damit immer eine medientechnisch induzierte Konstruktion gemeint, die stets hinsichtlich spezifischer, erkenntnisgenerierender Prozesse auszulegen ist. Auch der 1965 in *Life* veröffentlichte Artikel macht verschiedentlich deutlich, dass die hier visualisierten Vorgänge im Körperinnen «der werdenden Mutter» unter artifiziell hergestellten Bedingungen entstanden sind.⁴⁷ Solcherart Sichtbarkeiten sind nicht als Abbilder eines apriorischen Natu-

43 Siehe Interview zwischen Hasse Persson und Lennart Nilsson auf http://www.lennartnilsson.com/q_a.html [Stand 25.10.10].

44 Ebd. (eigene Herv.).

45 Friedrich Kittler: *Schrift und Zahl – Die Geschichte des errechneten Bildes*. In: Christa Maar, Hubert Burda (Hg.): *Iconic turn. Die neue Macht der Bilder*. 2. Aufl. Köln 2004. S. 186–203, zit. S. 199.

46 Olaf Breidbach: *Naturbild und Bildmodelle. Zur Bildwelt der Wissenschaften*. In: Inge Hinterwaldner, Markus Buschhaus (Hg.): *The Picture's Image. Wissenschaftliche Visualisierung als Komposit*. München 2006. S. 23–43, zit. S. 31.

47 So wird gleich zu Beginn des Artikels eingeräumt, dass der zu sehende Embryo chirurgisch entfernt wurde (etwas kryptisch legitimiert mit «for a variety of medical reasons»), bevor Nilsson ihn auf-

robjekts zu lesen/betrachten und zu verstehen, sondern als Konstrukte, die unter hochgradig manipulierten Bedingungen erzeugt wurden.

Angesichts der tragenden Funktion von Technik in den Naturwissenschaften hält der französische Wissenschaftsphilosoph Gaston Bachelard (1884-1962) fest: «[...] der Umstand, daß die Bestimmungen des wissenschaftlichen Realen *indirekt* geworden sind, versetzt uns in einen neuen epistemologischen Bereich.»⁴⁸ «Indirekt» meint hier den Einsatz spezifischer Techniken, um auf das Verborgene zugreifen zu können. Es bedeutet also ein Umdenken, «wenn dem *Materialismus* ein *Elektrismus* hinzugefügt wird» und «wir uns mitten in der *diskursiven Epistemologie* [befinden]. [...] Es handelt sich um nichts weniger als den Vorrang der Reflexion vor der Wahrnehmung, um nichts weniger als die noumenale Bereitung von technisch konstituierten Phänomenen.»⁴⁹ Ähnlich der Visualisierungspraxis in Naturwissenschaft und Medizin gilt ein solch *indirektes* Verhältnis im Zuge technisch determinierter Erkenntnisprozesse ebenfalls für alle andern Praxen der Sichtbarmachung. «Erkenntnis und Umwelt», so demgemäß der Kommunikationswissenschaftler und Philosoph Siegfried J. Schmidt, «sind insofern voneinander unabhängig, als die Unterscheidungen, die der Beobachter trifft, in der Umwelt nicht vorhanden sind. Es gibt nichts in der Umwelt, was der Erkenntnis entspricht.»⁵⁰ Insofern müssen diese also konstruiert und bestimmt werden, und das geschieht im Wesentlichen unter Verwendung divergenter Medientechniken.

IV. Schlussbemerkung

Dem Verhältnis von Visualisierungspraxis und Erkenntnisgenese angesichts selektiver, manipulierter und folglich der Produktion technischer, eben nicht «objektiver Bilder» in Naturwissenschaft und Medizin wird jüngst in Geistes- und Kulturwissenschaft vermehrt Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei werden neben den verwendungsfertigen visuellen Artefakten insbesondere die divergenten Herstellungsbedingungen näher in den Blick der theoretischen Überlegungen genommen. So konstatieren die KunstwissenschaftlerInnen Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel im Vorwort des Sammelbandes *Das Technische Bild*:

Für ein Verständnis der konstruktiv prägenden Rolle wissenschaftlicher Bilder bedeutet dies, all jene Bedingungen zu berücksichtigen, die an der Form eines Bildes mitwirken. [...] Namentlich stellt die Technik der Bildherstellung ein zentrales Element der Betrachtung wissenschaftlicher Bilder dar [...]. Dies berührt die enorme

nehmen konnte, oder dass die Darstellung des Spermienflusses unter Laborbedingungen geschaffen wurde, um ihn als solchen visualisieren zu können.

48 Gaston Bachelard: *Epistemologie. Ausgewählte Texte*. Frankfurt a. M. 1974, S. 19.

49 Ebd., S. 20.

50 Siegfried J. Schmidt: *Jenseits von Realität und Fiktion*. In: Florian Rötzer, Peter Weibel (Hg.): *Strategien des Scheins. Kunst, Computer, Medien*. München 1991. S. 83–92, zit. S. 84.

Bedeutung der Sichtbarmachung in den Wissenschaften sowie die technisch-mediale Bedingtheit von Wissen.⁵¹

Gerade für den Bereich des wissenschaftlichen ›technischen Bildes‹ sind in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe von Publikationen erschienen, die sich mit dem Prozess der Erkenntnisproduktion unter konkreter Hinwendung auf die technischen Bildgebungsprozesse beschäftigen und in diesem Zusammenhang eben auch den selektiven, manipulativen und somit subjektiven Charakter dieserart Visualisierungspraxen und ihrer Hervorbringungen betonen. Von einer »Rehabilitierung der menschlichen Urteilskraft« im »Zusammenhang mit der Erfindung des Computers«⁵² ist die Rede. Auch wenn dem gerade im Zuge gegenwärtiger digitaler Bearbeitungsvorgänge am visuellen Material in jedem Fall zuzustimmen ist, lassen die Überlegungen Erna Fiorentinis zu den Arbeiten Cajals erkennen, dass solche Prozesse vereinzelt schon weit früher und mit veränderten Techniken stattgefunden haben.

Während also das Verhältnis von Subjektivität, technischer Manipulation und Erkenntnisproduktion für wissenschaftliche Kontexte sowohl historisch wie in Bezug auf gegenwärtige Tendenzen noch einmal neu ausgehandelt zu werden scheint, bleibt ein vergleichbares Szenario für massenmediale Verwendungszusammenhänge weitestgehend aus. Hier aber besteht Nachholbedarf, dem produktiv unter konkreter Bezugnahme auf Überlegungen aus der Wissenschaftsforschung begegnet werden kann. Dass sich solche Ansätze jedoch nicht kritiklos in die Medienwissenschaft implantieren lassen, haben die MedienwissenschaftlerInnen Ulrike Bergermann et al. (für die ›AG Medienwissenschaft und Wissenschaftsforschung‹ der Gesellschaft für Medienwissenschaft) angedeutet. Sie resümieren: »Die Medienwissenschaft muss sich wohl erst noch darüber Klarheit verschaffen, ob sie den Medien (wie es die Wissenschaftsforschung mit der Wissenschaft erreicht hat) ›Realität hinzufügen‹ möchte, statt sie diesen immer wieder zu entziehen.«⁵³ An dieser Stelle sei ergänzt, dass es sich bei dieserart ›Zufügungen von Realität‹ nicht um ›Verdoppelungen der außermedialen Wirklichkeit‹ handelt, sondern um »Medienkonstruktionen, die Wirklichkeiten *sui generis* als Resultate der Wirklichkeitskompetenz des jeweiligen Mediensystems entstehen lassen.«⁵⁴

51 Horst Bredekamp, Birgit Schneider, Vera Dünkel: Editorial. Das Technische Bild. In: dies. (Hg.): *Das Technische Bild. Compendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*. Berlin 2008. S. 8–11, zit. S. 9.

52 Bettina Heintz, Jörg Huber: Der verführerische Blick. Formen und Folgen wissenschaftlicher Visualisierungsstrategien. In: dies. (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 9–40, zit. S. 21.

53 AG Medienwissenschaft und Wissenschaftsforschung (Ulrike Bergermann, Christine Hanke, Inge Hinterwaldner, Petra Missomelius, Rolf F. Nohr, Andrea Sick und Markus Stauff): ›Hot Stuff‹: Referenzialität in der Wissenschaftsforschung. In: Harro Segeberg (Hg.): *Referenzen. Zur Theorie und Geschichte des Realen in den Medien*. Marburg 2009. S. 52–79, zit. S. 79.

54 Siegfried J. Schmidt: Furien des Verschwindens. Medien und/oder Wirklichkeit? In: Günter Kruck, Veronika Schlör (Hg.): *Medienphilosophie – Medienethik*. Frankfurt a. M. 2003. S. 63–77, zit. S. 75.

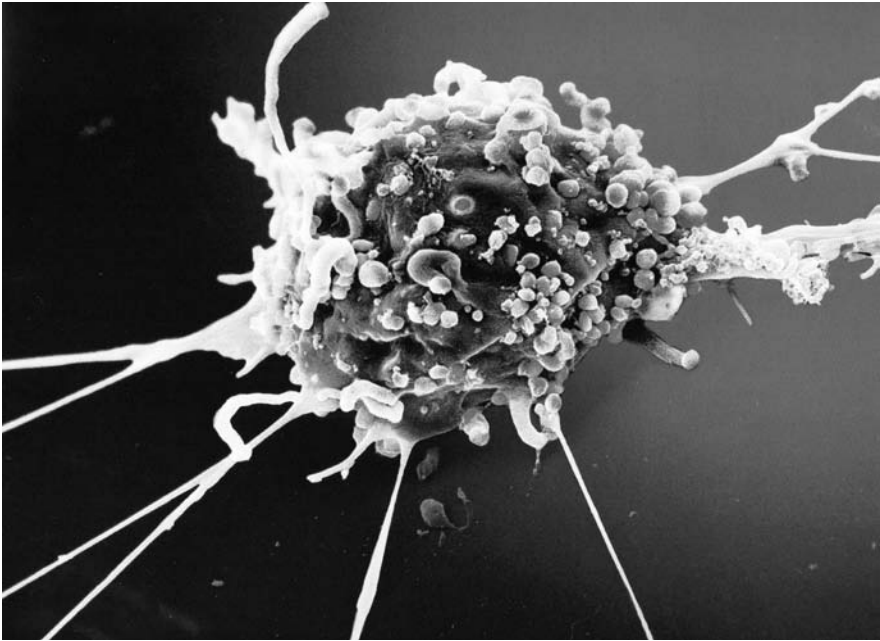


Abb. 2: Visualisierung eines «Pockenvirus auf der Oberfläche der angegriffenen Zelle»

Im Hinblick auf die Arbeiten Lennart Nilssons ist dies, so wurde deutlich, evident: ob angesichts seiner neueren, rasterelektronenmikroskopischen Visualisierungen von beispielsweise Krebszellen und Viren (Abb. 2), oder seinen älteren Darstellungen menschlicher Embryonen/Föten. Auch für sie gilt festzuhalten, dass sich ihr Status als populärwissenschaftliche Visualisierungen «nicht erst in ihrer Betrachtung [entscheidet], sondern bereits in den experimentellen Verstrickungen ihrer Entstehung.»⁵⁵ Und diese «Prozessresultate»⁵⁶ bzw. «induzierte Sichtbarkeiten» können in «anderen Wirklichkeiten [und epistemischen Wirkungszusammenhängen] von Aktanten ganz unterschiedlich rezipiert und genutzt werden, um wiederum andere Wirklichkeiten [und Episteme] entstehen zu lassen.»⁵⁷

55 Peter Geimer: Weniger Schönheit. Mehr Unordnung. Eine Zwischenbemerkung zu «Wissenschaft und Kunst». In: *Neue Rundschau* 114/3 (2003). S. 26–38, zit. S. 37.

56 Vgl. Schmidt 2003.

57 Ebd., S. 75.

Literatur

- AG Medienwissenschaft und Wissenschaftsforschung (Ulrike Bergermann, Christine Hanke, Inge Hinterwaldner, Petra Missomelius, Rolf F. Nohr, Andrea Sick und Markus Stauff): 'Hot Stuff': Referenzialität in der Wissenschaftsforschung. In: Harro Segeberg (Hg.): *Referenzen. Zur Theorie und Geschichte des Realen in den Medien*. Marburg 2009. S. 52–79.
- Anonym: The Human Embryo. In: *Life* 29/1 (3. Juli 1950). S. 79–81.
- Anonym: Lennart Nilsson HonFRPS – Giant Steps. In: *Royal Photographic Society Journal* 148/ 4 (2008). S. 150–155.
- Gaston Bachelard: *Epistemologie. Ausgewählte Texte*. Frankfurt a. M. 1974.
- Horst Bredekamp, Birgit Schneider, Vera Dünkel: Editorial. Das Technische Bild. In: dies. (Hg.): *Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*. Berlin 2008. S. 8–11.
- Olaf Breidbach: Naturbild und Bildmodelle. Zur Bildwelt der Wissenschaften. In: Inge Hinterwaldner, Markus Buschhaus (Hg.): *The Picture's Image. Wissenschaftliche Visualisierung als Komposit*. München 2006. S. 23–43.
- Courtlandt D. B. Bryan: *Das große National-Geographic-Buch. Hundert Jahre Abenteuer und Entdeckungen*. Hamburg 1988.
- Mette Bryld, Nina Lykke: From Rambo Sperm to Egg Queens. Two Versions of Lennart Nilsson's Film on Human Reproduction. In: Anneke Smelik, Nina Lykke (Hg.): *Bits of Life. Feminism at the Intersections of Media, Bioscience, and Technology*. Seattle, London 2009. S. 79–93.
- Lorraine Daston, Peter Galison: The Image of Objectivity. In: *Representations* 40 (1992). S. 81–128.
- Monika Dommann: Das Röntgen-Sehen muss im Schweisse der Beobachtung gelernt werden. Zur Semiotik von Schattenbildern. In: *Traverse. Zeitschrift für Geschichte* 6 (1999). S. 114–130.
- Barbara Duden: *Der Frauenleib als öffentlicher Ort. Vom Missbrauch des Begriffs Leben*. Hamburg 1991.
- Erna Fiorentini: «Placing Oneself at an Adequate Point of View». Santiago Ramón y Cajal's Drawings and the Histological Look. In: Sabine Brauckmann, Christina Brandt, Denis Thieffry, Gerd B. Müller (Hg.): *Graphing Genes, Cells, and Embryos. Cultures of Seeing 3D and Beyond*. Special Issue of *Preprints of the Max-Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin* 380 (2009). S. 133–142.
- Erna Fiorentini: Inducing Visibilities. An Attempt at Santiago Ramón y Cajal's Aesthetic Epistemology. In: Sabine Brauckmann, Denis Thieffry (Hg.): *Cultures of Seeing 3D*. Special Issue of *Studies in History and Philosophy of Science Part C*. Amsterdam 2011a (im Druck).
- Erna Fiorentini: Aesthetic-Epistemic Actions: A Proposition on Slides, Drawings and the Induction of Visibility. In: Ilana Löwy (Hg.): *Microscopic Slides. Investigating a neglected historical resource*. Preprint of Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte 415. Berlin: 2011b. S. 48–58.
- Peter Geimer: Fotografie als Fakt und Fetisch. Eine Konfrontation von Natur und Latour. In: David Gugerli, Barbara Orland (Hg.): *Ganz normale Bilder. Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*. Zürich 2002. S. 183–194.
- Peter Geimer: Weniger Schönheit. Mehr Unordnung. Eine Zwischenbemerkung zu 'Wissenschaft und Kunst'. In: *Neue Rundschau* 114/3 (2003). S. 26–38.
- Donna Haraway: *Monströse Versprechen. Coyote-Geschichten zu Feminismus und Technowissenschaft*. Hamburg 1995.
- Donna Haraway: The Virtual Speculum in the New World Order. In: *Feminist Review* 55 (1997). S. 22–72.
- Bettina Heintz, Jörg Huber: Der verführerische Blick. Formen und Folgen wissenschaftlicher Visualisierungsstrategien. In: dies. (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 9–40.
- Klaus Hentschel: Spectroscopic portraiture. In: *Annals of Science* 59 (2002). S. 57–82.

- Sarah S. Jain: Mysterious Delicacies and Ambiguous Agents: Lennart Nilsson in *National Geographic*. In: *Configurations* 6/3 (1998). S. 373–394.
- Friedrich Kittler: Schrift und Zahl – Die Geschichte des errechneten Bildes. In: Christa Maar, Hubert Burda (Hg.): *Iconic turn. Die neue Macht der Bilder*. 2. Aufl. Köln 2004. S. 186–203.
- Karin Knorr Cetina: «Viskurse» der Physik. Konsensbildung und visuelle Darstellung. In: Bettina Heintz, Jörg Huber (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 305–319.
- Sybille Krämer: Das Medium als Spur und als Apparat. In: dies. (Hg.): *Medien – Computer – Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Frankfurt a. M. 1998. S. 73–94.
- Dieter Mersch: Wissen in Bildern. Zur visuellen Epistemik in Naturwissenschaft und Mathematik. In: Bernd Hüppauf, Peter Weingart (Hg.): *Frosch und Frankenstein. Bilder als Medium der Popularisierung von Wissenschaft*. Bielefeld 2009. S. 107–134.
- William J. T. Mitchell: *Picture Theory. Essays on Verbal and Visual Representation*. Chicago 1994.
- Lynn Marie Morgan: Strange Anatomy: Gertrude Stein and the Avant-Garde Embryo. In: *Hypatia* 21/1 (2006). S. 15–34.
- Lennart Nilsson, Albert Rosenfeld: Drama of Life Before Birth. In: *Life* 58/17 (30. April 1965). S. 54–72A.
- Rolf F. Nohr: Sternenkind. Vom Transformatorischen, Nützlichen, dem Fötus und dem blauen Planeten. In: *Image. Zeitschrift für interdisziplinäre Bildwissenschaft* 12 (2010). Online: <http://www.bildwissenschaft.org/image?function=fnArticle&showArticle=185> [Stand 30.01.11].
- Barbara Orland: Die menschliche Fortpflanzung im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit: Die Normalisierung der Reproduktionsmedizin seit den 1970er Jahren. In: *Technikgeschichte* 4 (1999). S. 311–337.
- Uwe Pörksen: *Weltmarkt der Bilder. Eine Philosophie der Visiotype*. Stuttgart 1997.
- Hans-Jörg Rheinberger: Objekt und Repräsentation. In: Bettina Heintz, Jörg Huber (Hg.): *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Wien, New York 2001. S. 55–61.
- Hans-Jörg Rheinberger: Sichtbar Machen. Visualisierungen in den Naturwissenschaften. In: Klaus Sachs-Hombach (Hg.): *Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn*. Frankfurt a. M. 2009. S. 127–145.
- John L. Rudolph: *Scientists in the Classroom: The Cold War Reconstruction of American Science Education*. New York 2002.
- Jonathan Sawday: *The Body Emblazoned. Dissection and the Human Body in Renaissance Culture*. London, New York 1995.
- Siegfried J. Schmidt: Jenseits von Realität und Fiktion. In: Florian Rötzer, Peter Weibel (Hg.): *Strategien des Scheins. Kunst, Computer, Medien*. München 1991. S. 83–92.
- Siegfried J. Schmidt: Furien des Verschwindens. Medien und/oder Wirklichkeit? In: Günter Kruck, Veronika Schlör (Hg.): *Medienphilosophie – Medienethik*. Frankfurt a. M. 2003. S. 63–77.
- Carol Stabile: Shooting the Mother. Fetal Photography and the Politics of Disappearance. In: Paula A. Treichler, Lisa Cartwright, Constance Penley (Hg.): *The Visible Woman. Imaging Technologies, Gender, and Science*. New York, London 1998, S. 171–197.
- Suzanne White Junod, Lara Marks: Women's Trials: The Approval of the First Oral Contraceptive Pill in the United States and Great Britain. In: *Journal of the History of Medicine* (57) 2002. S. 117–160.
- Hans J. Wulff: Die Wetterkarte im Fernsehen. Strategien visueller Kommunikation. In: Peter Drexler, Judith Klinger (Hg.): *Bilderwelten. Strategien der Visualisierung in Wissenschaft und Kunst*. Trier 2006. S. 263–277.
- www.lennartnilsson.com [Stand 12.10.10].
- www.tu-braunschweig.de/presse/medien/presseinformationen?year=2002&pinr=133a [Stand 12.10.10].