

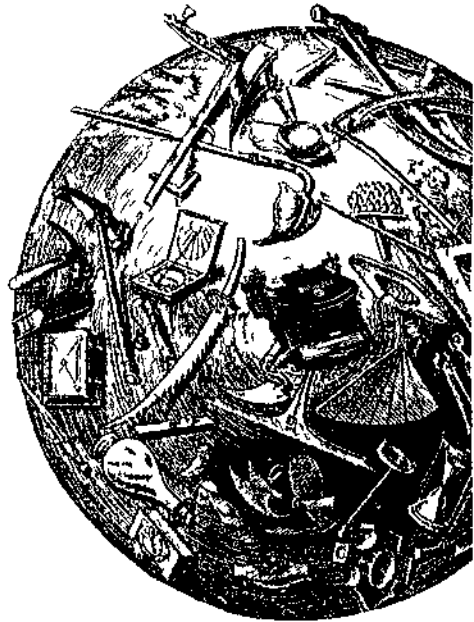
Sonderdruck

Bildwelten des Wissens

Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik. Band 1,1

Bilder in Prozessen

ISBN 3-05-003781-4



Akademie Verlag

Barbara Orland

Der Mensch entsteht im Bild

Postmoderne Visualisierungstechniken und Geburten

Zur Welt kommen

Bislang kam der Mensch mit der Geburt zur Welt. Mit dem ersten Schrei wurde er zum Erdenbürger¹ und zur juristischen Person, zum Mitglied einer Familie, einer Gesellschaft, einer Nation. Die symbolische Bedeutung der Geburt variierte über die Zeit, immer aber war sie folgenreich. Bis weit in die Neuzeit hinein wurden per Kaiserschnitt oder tot zur Welt gekommene Kinder als „Nicht-Geborene“ bezeichnet. Sie hatten sich der Unzweideutigkeit des Vorganges entzogen. Im Urteil ihrer Umwelt standen sie im Grenzbereich zwischen Irdischem und Göttlichem, zwischen Wirklichkeit und Magie.¹

Je radikaler die Geburt als Einschnitt betrachtet wird, umso deutlicher lässt man den Beginn menschlicher Entwicklung erst postnatal einsetzen. Denn Auffassungen über den Entwicklungsprozess des Menschen hängen eng mit der Bewertung des Geburtseignisses zusammen. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren die Ansichten von John Locke und Jean Jacques Rousseau in Kirche, Rechtsprechung, Medizin und Politik spürbar. Das neugeborene Kind galt diesen als Inbegriff einer unentwickelten Natur, als Naturmensch par excellence. Selbst Sigmund Freud sah im Neugeborenen ein unbeschriebenes Blatt, kaum mehr als ein Bündel von Reizen und Nervenreizen. Er sprach ihm jede Art von Bewusstsein ab. Erst nach und nach sollte aus bloßer Physiologie ein komplexer, vernunftbegabter Mensch entstehen.²

Die Haltungen gegenüber Schwangerschaft, Geburt und Neugeborenen haben sich seither gründlich geändert. Dass den Visualisierungstechniken in diesen Entwicklungen eine entscheidende Rolle zukommt, ist unter Sozialwissenschaftlern und Historikern unbestritten. Vor allem jene von der neuen Frauenbewegung inspirierten Arbeiten haben deutlich gemacht, wie die medizinischen Visualisierungstechniken die Körpererfahrungen von Frauen beeinflussen. Mit dem Aufkommen des Ultraschalls und seiner inflationären Verwendung in der Geburtshilfe, so Barbara Duden, wurde aus einer „guten Hoffnung“ ein Kind, aus dem Embryo ein separates, autonomes Wesen und aus der Schwangeren ein „überwachungs-, beratungs- und entscheidungsbedürftiges Umfeld“ des Foetus.³

1 Maria Nadja Filippini: Die „erste“ Geburt. Eine neue Vorstellung vom Fetus und vom Mutterleib. In: Geschichte des Ungeborenen. Zur Erfahrung und Wissenschaftsgeschichte der Schwangerschaft, 17.-20. Jahrhundert, hrsg. von Barbara Duden, Jürgen Schlumbohm, Patrice Veit, Göttingen 2002, S. 99 - 127

2 Vgl. zu dieser Frage René A. Spitz: The First Year of Life. A Psychoanalytic Study of Normal and Deviant Development of Object Relations, New York 1965.

tine Fülle von Studien befasst sich mittlerweile mit verschiedenen Aspekten der Visualisierung der Schwangerschaft.⁴ Nur wie sich die bildlichen Evidenzen des Schwangerenkörpers auf die Konzeptionen der Geburt auswirken, wird wenig diskutiert. Kann man noch länger vom „Eintritt in das Leben“ oder vom „Zur Welt kommen“ sprechen, wenn die pränatale Zeit zu einer eigenständigen Lebensspanne umdefiniert wird und Foeten ein Eigenleben zugestanden wird? Durch den breiten Einsatz neuer Visualisierungstechniken wird das Ungeborene nicht nur ‚sichtbar‘ gemacht, sondern auch jedes Stadium dieses weitgehend als selbsttätig gedachten Prozesses lückenlos dokumentiert, vermessen und in die Norm einer ‚natürlichen‘ Entwicklung gebracht. Was aber bedeutet es für das Ereignis der Geburt, wenn auf visuellem Wege eine räumlich-zeitliche Verschmelzung verschiedener Entwicklungsstadien gelingt und durch Bilder ein nahtloser Anschluss zwischen prä- und postnataler Phase hergestellt wird? Diese Fragen gewinnen umso mehr an Bedeutung, als gegenwärtig technische Bedingungen herrschen, die keine einfache Erweiterung des visuellen Instrumentariums der Medizin darstellen. Nicht nur ist das Ensemble bildgebender Techniken, mit deren Hilfe die vorgeburtliche Entwicklung des Menschen visualisiert werden kann, stetig erweitert worden. Neben standardisierte Techniken des Ultraschall, der Mikrofotografie oder der Computertomografie sind neue Aufnahmeverfahren wie die Magnetresonanztomografie (MRI) getreten.⁵ Zugleich wurden vorhandene Aufnahmetechniken digitalisiert. Bilder sind seither Ergebnis bestimmter apparativer Voraussetzungen, die mit Ultraschallwellen oder Röntgenstrahlen zweidimensionale Querschnitte vom Uterus erzeugen. Und sie sind Produkte rechnergestützter Bildverarbeitung. Mit welchem Verfahren auch immer die Daten akquiriert wurden, sind sie einmal digitalisiert, können sie anschließend problemlos in verschiedensten Bildtypen

3 Barbaia Duden 'Zwischen ‚wahem Wissen‘ und Prophetie: Konzeptionen des Ungeborenen' In *Disc.*, et al (s. Anm. 1), S 11

4 Vgl. / B. Lisa Cartwright: *Screeing the Body: Tracing Medicine's Visual Culture*, Minneapolis, London 1995; Carol A. Stable: *Shooting the Mother: Fetal Photography and the Politics of Disappearance*. In *Camera Obscura: A Journal of Feminism and Film Theory* 28 (1992), S. 175–205, Paula A. Reichler et al. (Hg.): *The Visible Woman: Imaging Technologies, Gender, and Science*, New York 1998.

5 Zur Einführung des MRI in die Pädiatrie, vgl. Barbara Orland, *Babys in der Röhre: Wie die Pädiatrie in den 1980er Jahren die Normalisierung der Magnetresonanztomographie unterstützte*. In: *Ganz normale Bilder: Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*, hg. von David Gugerli, Barbara Orland, Zürich 2002, S. 227–250.



Abb 1 Portrat einer Menschwerdung

fusionieren. Beispielhaft sollen die epistemischen Folgen dieser technischen Entwicklungen für die Wahrnehmung des Geburtsereignisses im Folgenden skizziert werden.

Physiognomie ohne Grenzen

Die Bilder der Tochter von Georgios Sakas, Professor für Computergrafik und medizinische Bildverarbeitung am Fraunhofer Institut im Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt und zugleich Direktor von MedCom, einem Spin-off des Fraunhofer Institutes, welches die Visualisierungssysteme kommerzialisiert,⁶ bieten einen exemplarischen Auftakt.

Unschwer erkennbar geben die zu einem Bild montierten Vorlagen (Abb. 1) drei unterschiedliche Zeitpunkte während der Schwangerschaft und kurz nach der Geburt wieder, und sie tun dies mittels Verknüpfung dreier verschiedener Aufnahmeverfahren. Links ein konventionelles Ultraschallbild aus der 23. Schwangerschaftswoche, in der Mitte eine ultraschalltomografische 3D Aufnahme aus der 30. Schwangerschaftswoche und rechts eine Fotografie einen Tag nach der Geburt. Georgios Sakas hat diese Bilder veröffentlicht, um die Algorithmen eines Bildverarbeitungsprogrammes, mit dem Ultraschallsignale in 3D Bilder umgewandelt werden können, ad hominem zu demonstrieren. Gleichsam als erneute Bestätigung der McLuhanschen Formel „Das Medium ist die Botschaft“, lag das Anliegen darin, im „Lacing“ die differierende Qualität verschiedener Bildtechniken zu betonen. Wie so oft in der Technikgeschichte, stellte sich der praktische Nutzen der ursprünglichen Entwicklung erst später

6. Genauere Angaben zur Firma finden sich auf der Website <http://www.medcom-online.de>

und über Umwege ein. Fernab aller Medizin verfolgte der Computergrafiker Anfang der 1990er Jahre in seiner Doktorarbeit die Aufgabe, Algorithmen für dreidimensionale Visualisierungen der Wolkenbildung zu finden. Ziel war, das Computerbild der räumlichen Vorstellungskraft des Menschen anzupassen.⁷ Wie aber kommt man vom Versuch, einen Raum auf dem Bildschirm zu simulieren, zu einer Portraittechnik, die als eine Art postmoderne Antlitzkunde einen Zugang zu pränatalen Wesenszügen gestattet?

Auch das Körperinnere ist zunächst nichts weiter als ein dreidimensionaler Raum, der seit nunmehr drei Jahrzehnten durch tomografische Verfahren wie CT oder MRI visualisiert wird. Ein oder mehrere Schnittbildsequenzen werden dazu mit den als „Volumenvisualisierung“ bezeichneten Verfahren in dreidimensionale Bilder umgewandelt.⁸ Die räumliche Tiefe entsteht hierbei durch Vermessung von Gegenständen im Raum. Eine vorher geometrisch festgelegte Akquisition von Bildsequenzen (Datenauflösung 256 Schichten mit je 256x256 Bildpunkten) repräsentiert einen Block von Bildpunkten, die definiert sind durch ihren Platz in einem Koordinatensystem und durch verschiedene Grauwerte (ebenfalls 256 zwischen schwarz und weiss). Die einzelnen Bildelemente (Pixel) werden zu Volumelementen (Voxeln) gemacht, indem die Schnittbilder übereinander geschichtet werden.

Von diesen Grundlagen abgesehen, benötigt der Computergrafiker eine Gestaltungsidee für ein konkretes 3D-Bild. Erst jetzt wird der Foetus interessant, sozusagen als übergeordnete Idee für den Entwurf eines Bildes. In diesem Entwurf muss er entscheiden, ob sein Objekt im Raum frei beweglich, sowie dreh- und skalierbar sein soll. Er muss ähnlich wie beim natürlichen räumlichen Sehen die ungefähre Größe, Form und Gestalt eines Gegenstandes kennen, die optischen Eigenschaften des Untergrundes, den Einfluss von Licht und Schatten und schließlich die perspektivische Verkürzung. Grundsätzlich ist Raumwahrnehmung Produkt eines Lernprozesses, und so galt auch für die

7 Vgl. das Interview mit Sakas in Annette Wannemacher: Wohlgeformte Größe aus dem Mutterleib. In: Darmstadter Echo vom 30. März 1998.

8 Vgl. Olaf Dossei: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Bei Im/Heidelberg 2000.

9 Zu den technischen Details vgl. G. Sakas et al.: Freihandakquisition, Rekonstruktion und Visualisierung von 3D- und 4D Ultraschall. In: Der Radiologe, 40 (2000) 3, S. 295–303.

10 Zum Evidenzstatus von Bildern vgl. David Gugerli: Soziotechnische Evidenzen. Der «pictorial turn» als Chance für die Geschichtswissenschaft. In: *traverse. Zeitschrift für Geschichte*, Zürich, 6 (1997) 3, S. 51–159.

Computergrafik, class sic erst lernen musste, die räumlichen Ausmaße des Objektes *Foetus* nach intuitiven Vorstellungen zu gestalten.

Um diese Voraussetzungen für die Ultraschalltechnik zu erschließen, musste Sakas dem Ultraschall zunächst die Funktionalitäten von tomografischen Aufnahmeverfahren wie CT oder MRI verleihen.⁹ Da der konventionelle Ultraschallkopf keine Schnittbilder erzeugte, wurde er mit einem Sender bestückt, der während der Untersuchung den Raum vermaß und scheibchenweise abspeicherte. Zugleich mussten die für die Signalauswertung nötigen Erkennungsalgorithmen darauf abgestimmt werden, class Ultraschallsignale wesentlich verrauschter sind als CT oder MRI-Signale. Vom Schallkopf entferntere liegende Signale werden durch dazwischen liegende Organe, Flüssigkeiten oder Extremitäten abgeschattet. Außerdem findet beim Ultraschall keine starre mechanische Abtastung, sondern eine „Freihandakquisition“ statt, bei der sich die räumlichen Koordinaten ständig verändern.

Die Originaldaten müssen daher in einem mehrstufigen Prozess solange bearbeitet werden, bis die Konturen des erwünschten Objektes erscheinen. In der Sprache der Optik entspricht dies dem schrittweisen Übergang von einem durchsichtigen Abbildungsblock zu einer sukzessiven Vermehrung der Undurchsichtigkeit (Opazität). Bei dem umgekehrten Prozess wird ein opaker Raum wie in der Bildhauerei sukzessive freigelegt (durchsichtig gemacht), so class die Oberflächenkonturen eines Gegenstandes erscheinen. Mit Hilfe komplexer Algorithmen wird segmentiert, selektiert, gefiltert, um schließlich nach dem Prinzip der fuzzy logic sinnvolle Grenzbereiche zu einem intuitiv verständlichen Bild zusammenzufügen.

Wie stark diese Operationen selbst erst Daten erzeugen und damit das erfinden, was sie nur wiederzugeben scheinen, zeigen die Reaktionen auf Sakas' Aufnahmen. Sakas hatte das auf diese Weise entstandene Bild zwischen Bilder montiert, die augenscheinlich nicht zusammengehören. Die mit der Zeit und mit verschiedenen Bildtechniken spielende Montage sollte den Betrachter überraschen. Im vergleichenden Sehen sollte eine wechselseitige Kohärenz entstehen, die besonders dem mit der neuen Software gewonnenen Bild einen Evidenzstatus verleiht.¹⁰

Adressiert war die Bildkomposition an die Ärzteschaft, die mit Hilfe von Sakas' Softwarepaket eine Aufrüstung ihrer Ultraschallapparaturen vornehmen sollten. So erschienen die Bilder seit 1993 in medizinischen Fachpublikationen,

aber auch in der allgemeinen Presse. Welche Assoziationen sie bei den redaktionell Verantwortlichen erzeugten, ist durchaus abweichend von den Problemen, die den Entwickler bewegten. Titel wie: „Wohlgeformte Grüße aus dem Mutterleib“ oder „Wie wird unser Kind wohl aussehen?“¹¹ deuten darauf hin, dass beim laienhaften Betrachter vor allem die intuitiv erkennbare Physiognomie wirkte. Weil von der gegebenen Form eines Gesichtes auf die Wesensart eines Menschen geschlossen wird, trat in der öffentlichen Wahrnehmung die computergenerierte Charaktererkenntnis in den Vordergrund.

Bald wurde klar, dass sich 3D-Ultraschallbilder in der Schwangerschaftsbetreuung nicht deshalb durchsetzen würden, weil sie nachweisbar genauer sind, sondern weil sie dem Laien ermöglichten, im Ultraschall mehr als nur „gestörte Fernsehbilder“ zu erkennen.¹² Auch der Verkauf von Videos an Mütter, so bereits praktiziert vom St. George's Hospital in London, wurde damit attraktiver.¹³ Wo keine Anschauung hinreicht, da bleibt ein Rest Faszination und die Bereitschaft, sich durch einen abstrakten Datenraum ein Bild erzeugen zu lassen, dessen Glaubwürdigkeit nach der Geburt durch persönliche In-Augenscheinnahme Bestätigung finden kann. Unmittelbar nach Bekanntwerden solcher Leseweisen begann unter Medizinern die Diskussion der beunruhigenden Frage, ob man „pretty pictures“ oder „real medicine“ produziere.¹⁴

Ästhetik virtueller Entwicklungsreihen

Die ästhetische Wirkung, die unverkennbar von computergenerierten umblicken in den Uterus ausgeht, beruht maßgeblich auf der bildlichen Repräsentation von Entwicklung oder anders ausgedrückt, der Visualisierung der Dimension *Zeit*. Was die bewusste Montage verschiedener Entwicklungsstadien spielerisch erzielte, reiht sich in einem weiteren Sinne in einen Kontext ein, der schon lange ein starkes Motiv abgab, Schwangerschaften zu visualisieren. Bereits um 1800 wurden technische Darstellungs- und Herstellungsverfahren

11 Vgl. Fortschritte der Medizin, April 1997, S. 10.

12 Vgl. 3D-Ultraschall. Babys im Mutterleib, Webartikel vom WDR Köln, telecast Quarks & Co., 27. April 1999

13 Vgl. BBC News vom 5. Oktober 1998:

http://news.bbc.co.uk/1/hi/english/health/newsid_187000/187062.stm

14 Gary Iheme et. al.: Obstetrics, 3-D Imaging solves Clinical Problems. In. Diagnostic Imaging: 3 D-Imaging Supplement, March 2000:

http://www.dimag.com/db_area/archives/2000/00033dmanco.811.dl.html

eingesetzt, um embryologische Entwicklungsreihen zu erzeugen, die eine zeitlich geordnete Folge von Veränderungen äußerer Merkmale und/oder innerer Strukturen veranschaulichen.¹⁵ Wurden derartige Arbeiten zu damaliger Zeit nur von Embryologen ausgeführt, so lässt sich heute ein lebhafter Austausch an Techniken, zu visualisierenden Objekten und fertigen Bildprodukten zwischen verschiedensten Disziplinen beobachten. Der Entwicklungsbiologe, Gynäkologe, Perinatalmediziner und Neonatologe findet gleichermaßen Interesse an den neuen Bildtechniken.¹⁶

Zugleich lässt sich eine Flexibilisierung der Objekte feststellen. Wo der Embryologe des 19. Jahrhunderts Freihand-Zeichnungen von im Labor präparierten Frühaborten und Wachsmoulagen auf Basis eigener Zeichnungen anfertigte, da verwendet der moderne Bildproduzent „vaginale Proben“ oder „lebende Foeten“ und lässt vom Magnetresonanztomografen und Bildverarbeitungsprogramm 3D-Bilder erzeugen (Abb. 2). Selbst die Kommunikation zwischen den Epochen wird durch die Digitalisierung ermöglicht. Bradley R. Smith, Radiologe in Großbritannien, griff unmittelbar auf die Ressourcen seiner Vorgänger zurück: Die zwischen 1887 und 1917 von dem Embryologen Franklin Paine Mall zusammengetragene Carnegie Collection, die heute im National Museum of Health and Medicine in Washington beheimatet ist, diente ihm dazu, im Auftrag des National Institute of Child Health and Human Development eine Online-Datenbank von virtuellen Embryonen zu erzeugen. An Stelle von zweidimensionalen Bilderwelten medizinischer Atlanten entstanden am Bildschirm simulierte Zeitreisen durch die frühesten Phasen menschlicher Entwicklung: „These three-dimensional images allow me to take

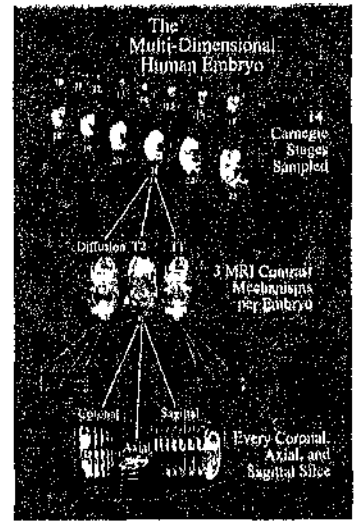


Abb. 2: Produktion virtueller Embryonen.

15 Standardisierte Reihen embryologischer Darstellungen oder Reliefnachbildungen in Wachs, so Nick Hopwood, dienten nicht nur Anatomen und Physiologen als Arbeitsobjekte, sie wurden ebenso als *Ahnen* in den Auswanderersetzungen um die Keimes- und Stammesgeschichte des Menschen eingesetzt oder in Volksgesundheitskampagnen als Produkte eines gesunden Flaukenkörpers popularisiert. Vgl. Nick Hopwood 'Producing Development: The Anatomy of Human Embryos and the Norms of Wilhem His'. In: *Bulletin of the History of Medicine* 74 1 (Spring 2000)

16 In anglistischen multidisziplinären Kongressen zum Austausch von Bildern und Erfahrungen im Umgang mit dem „Computer-Assisted Imaging of Embryonic and Fetal Development“ statt. Vgl. <http://www.muritech.com/vscombio/mchd/program.html>

computer-simulated voyages through all the systems of the human body at its early stages.“¹⁷

Durch die Magnetresonanztomografie zum „Visible Embryo“ verwandelt, können um die Jahrhundertwende präparierte Embryonen ebenso wie durch Autopsie schwangerer Frauen gewonnene *frische* Embryonen nach ihrem physischen Verschwinden in beliebiger Form, an beliebigen Orten und zu beliebigen Zeiten reproduziert werden – für Einführungsvorlesungen und medizinische Kurse, auf CD-Rom wie im World-Wide-Web.

Zudem erlaubt die virtuelle Repräsentation von Entwicklung vieles, was dem Entwicklungsbiologen, Geburtshelfer, Kinderarzt und Psychologen im Studium menschlicher Entwicklung bislang versagt blieb – vor allem angesichts dessen, dass die in verschiedenen Kontexten entstandenen Computerbilder fusioniert werden können. Entwicklungsstudien werden aus unterschiedlichsten Gründen, mit sehr verschiedenen Zielsetzungen und über alle prae- und postnatalen Entwicklungsstadien hinweg durchgeführt.¹⁸ Untersuchte Gebiete reichen von der Ontogenese des Psychischen über die motorische und sprachlich-kognitive Entwicklung bis hin zu neurophysiologischen Fragestellungen. Vor allem das „Brain Mapping“ hat durch bildgebende Verfahren wie die Positronenmissionstomografie (PET), die fMRI oder das EEG zunehmende Attraktivität für verschiedenste Fragestellungen gefunden.

Immer geht es dabei um das Kriterium der ‚Normalität‘ als entscheidender Orientierungshilfe. Denn anders als beim erwachsenen Menschen sind beim Kind Normalitätsgrenzen nicht durch die Abgrenzung des Normalen vom Anormalen beschrieben. In der Kindermedizin wird die Überschreitung einer Normalitätsgrenze oft mit einem „Zu früh“ oder „Zu spät“ in der Entwicklung gleichgesetzt. Der individuelle Entwicklungsstand muss gegenüber einem Durchschnitt innerhalb einer Zeiteinheit beurteilt werden, was bedeutet, dass man sowohl die Etappen ‚normaler‘ Entwicklung präzise abgrenzen, als auch durch eine repräsentative Anzahl von Fällen stützen muss. Entwicklungsstudien bewältigen daher in der Regel beträchtliche Datenmengen. Obwohl die Be-

17 Bradley R. Smith: Visualizing Human Embryos. A technique called Magnetic Resonance Microscopy is revealing the secrets of early human development. In: Scientific American, 280 (1999), S. 76.

18 Seit der Entstehung in den 1970er Jahren hat die „Child Development-Forschung“ gewaltige Datenmengen erzeugt. Einen Überblick über die verschiedenen Ressourcen, Datenbanken und Publikationen bietet: <http://www.lib.vt.edu/subjects/huma/>.

Stimmung des statistischen Durchschnitts und das Urteil über Normalität oder Abweichung keineswegs gleichzusetzen sind, außerdem das physisch Normale und das statistisch Normale nicht so ohne weiteres zur Deckung gebracht werden können,¹⁹ erklärt sich hieraus zumindest teilweise die Bevorzugung visueller Methoden, da diese den Aufwand, Abweichungen in der Entwicklung zu bestimmen, beträchtlich erleichtern.

Medizinische Wirkung virtueller Entwicklung

Das wird auch in der Geburtshilfe und pädiatrischen Praxis deutlich. Denn wegen der dynamischen Veränderung des Wirkungsgefüges verschiedener Organsysteme durch den Entwicklungsprozess, werden alle medizinischen Subdisziplinen der Kindmedizin gezwungen, immer streng zwischen den Phänomenen der morphologischen und funktionellen Umstrukturierung durch die „normale“ Entwicklung einerseits und der Schädigung und deren entwicklungsbedingter Kompensation andererseits zu unterscheiden. Normmaße, Normtafeln oder Entwicklungs-Scores bestehen in diesem Feld grundsätzlich aus Zeitreihen. Bilder einer regelmäßigen Entwicklung stellen gewissermaßen das „Apriori des Normalismus“ dar.²⁰ Dies umso mehr, als die zeitliche Ordnung der visualisierten Entwicklungen mit der zeitlichen Ordnung einer tatsächlichen Schwangerschaft immer häufiger nicht mehr übereinstimmen.

Althergebrachte Definitionen des Prae-/Neo-/Postnatal greifen vor allem in der Foetalmedizin²¹ und Neonatologie kaum noch. Wo Inkubatoren und maschinelle Atemhilfen, neue Medikamente und wachsendes Wissen der Mediziner das Überleben bereits ab der 23. Schwangerschaftswoche möglich machen, wird die Geburt zu einem variablen Punkt auf einer Zeitachse. Der Arzt beginnt die Entwicklung als Distanz vom Nullpunkt der Zeugung ab zu berechnen und muss sich dabei auf bildliche Evidenzen vorgeburtlicher Entwicklung stützen. Dass im therapeutischen Handling der ‚nicht-normalen‘ Lebenszustände morphologische und funktionale Computerbilder heran-

19 Wie schon Georges Canguilhem ausführlich diskutierte Vgl. Georges Canguilhem: *On the Normal and the Pathological*, Dordrecht, Boston 1966 (1987), S. 185

20 Jürgen Link: *Versuch über den Normalismus. Wie Normalität produziert wird*, Opladen 1997

21 Jener Bereich der Medizin, der Operationen an der Schwangeren vornimmt Vgl. Monica J. Casper: *The Making of the Unborn Patient. A Social Anatomy of Fetal Surgery*, New Brunswick, NJ 1998

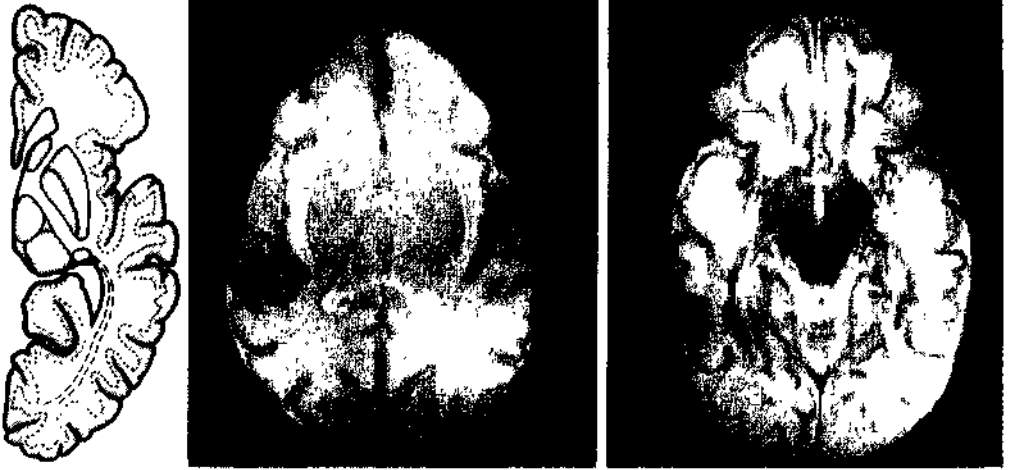


Abb. 3: Hirnreifung eines Neugeborenen im Alter von 7 Wochen. Das Kind wurde in der 27. Schwangerschaftswoche geboren, befand sich zum Zeitpunkt der Aufnahme also in der 34. Woche post conceptionem

gezogen werden, hat seinen Grund zudem darin, dass zahlreiche Entscheidungskonflikte, mit denen die Frühgeborenenmedizin alltäglich *m* kämpfen hat, als Folge sogenannter „Unreife“ auftreten. Der Neonatologe wird tagtäglich daran erinnert, dass der Mensch eigentlich erst zum Zeitpunkt der Geburt „reif“ für ein autonomes Leben ist. Um ungeachtet dessen ein Überleben zu gewährleisten, benötigt man Orientierungshilfen, die von der Foetalentwicklung bis in das Kleinkindalter und darüber hinaus reichen.

Tatsächlich ist zu beobachten, dass in der Foetal- und Neugeborenenmedizin neurobiologische Forschungsergebnisse an Relevanz gewinnen, bei denen die Geburt keine Orientierungsmarke mehr darstellt. Seitdem mit dem MRI eine nicht-invasive Visualisierungstechnik zur Verfügung steht, die sowohl an der Schwangeren wie am Neugeborenen eingesetzt werden kann, wird immer häufiger die Hirnreifung als ein materielles Substrat normaler Entwicklung abgebildet (Abb. 3). Weil sich im MR-Bild die markhaltige graue und weiße Substanz des Gehirnes sehr gut unterscheiden lässt, folgt Entwicklung hier der Idee des sich myelinisierenden Gehirnes, womit ein gewisser Reifegrad oder eine Stabilisierung des Neuralgefüges bezeichnet wird. Zeittafeln ‚normaler‘ Hirnreifung setzen mit den Bildern ein, die erste Aussagen über die Maturation der Hirnsubstanz erlauben. Das ist etwa um die 20. Woche post conceptionem der Fall. Ihren Endpunkt haben sie aber nicht mit dem Geburtszeitpunkt erreicht, sondern erst sehr viel später im Kleinkindalter. Das ist dann z.B. die 260. Woche post conceptionem.²²

Was die Sterblichkeitsstatistik heute noch als „kongenitale Anomalien“ bezeichnet, als angeborene, ererbte bzw. bei der Geburt bereits manifeste Schäden, wird damit verschwinden. Aus Sicht des Radiologen oder MR-Spezialisten sind

die Übergänge fließend: „Die Organe des unreifen Frühgeborenen und auch des reifen Neugeborenen befinden sich in rasch progredienter Entwicklung. Die Geburt ist nur ein sehr variabler Zeitpunkt dieses Entwicklungsprozesses. Mit unseren Untersuchungsmethoden angefertigte Bilder des Frühgeborenen sind vergleichbar mit Momentaufnahmen eines erstaunlich schnell ablaufenden und sehr spannenden Films. Die Entwicklung wird durch die Geburt nicht unterbrochen, sondern schreitet extrauterin weiter voran.“²²

Fazit

Die technische Fabrikation einer abstrakten Vorstellung von *Entwicklung* hat ihre Eigendynamik entwickelt. In den dreidimensionalen Schichtbildern foetalen Lebens ist etwas Neues entstanden, eine technogene Entwicklung, die zwar mit der Bewegung der erlebten Schwangerschaft und Geburt korrespondiert, aber nicht identisch ist. Die seit Beginn dieses Jahrhunderts intensiviertere und immer wieder neu gestaltete, bildhafte Vermischung vor- und nachgeburtlicher Zustände zieht deshalb eine Neubewertung der frühesten menschlichen Entwicklungsstadien geradezu zwangsläufig nach sich.

Zum einen lässt der bildgestützte, manipulative Umgang mit der Zeit Entwicklung zu einem normativen Stufenprozess erstarren. Bilder setzen Standards, denen zufolge die früheste menschliche Entwicklung als eine zeitlich geordnete Folge von Veränderungen äußerer Merkmale wie innerer Strukturen betrachtet werden kann. In diesem Blickregime ist die Geburt kaum mehr als ein Messwert in einem Prozess, ein Zeitpunkt, der für die Bewertung der Entwicklungsstufen nur noch bedingt eine Rolle spielt.

Während als Messwerte und Daten verwendete Bilder ein statisches Modell von Zeit, von Lebenszeit, definieren, können postmoderne Visualisierungstechniken andererseits aber auch völlig neue Perspektiven erzeugen. Wie Georgios Sakas vorgemacht hat, kann die statisch gesetzte Entwicklung unter Zuhilfenahme verschiedenster Bildprodukte in „Bewegung“ versetzt werden. Kindliche Entwicklungsschübe – bislang nur postnatal verfolgt und im Fotoalbum festgehalten – werden mit Hilfe des 3D Ultraschalls auch vor der Geburt

22 So beispielsweise in der Studie von Ernst Martin: *Magnetic Resonance Imaging and Spectroscopy to Investigate the Developing Human Brain*, Habilitation, Med. Fak. Univ. Zürich 1990, S. 48.

23 Ernst Richter, Werner Liese: *Radiologische Anatomie des Neugeborenen für Röntgen, Sonographie, CT, MRI*, München, Wien, Baltimore 1990, Vorwort.

studierbar. Dem Einfallsreichtum sind keine Grenzen gesetzt, und so lassen sich im World-Wide-Web viele Websites finden, die zukünftigen und werdenden Eltern Bilderreisen durch die verschiedenen Entwicklungsstadien der frühesten Entwicklung präsentieren.²⁴

Mit der Datenflut tomografisch erzeugter Bilder werden diese simulierten Zeitreisen voraussichtlich immer elaborierter werden. Ähnlich wie bei der virtuellen Endoskopie,²⁵ die die Bilddatensätze von Computer- und Magnetresonanztomografen rechnerisch so verarbeitet, dass im Real-Time-Effekt „Fly-throughs“ durch den menschlichen Körper entstehen, können zukünftig auch virtuelle Schwangerschaften erwartet werden, die nahtlos in das postnatale Leben hinüber reichen. Früher war die Geburt der Beginn menschlichen Lebens, in den postmodernen Bildgeschichten ist sie jedoch längst zu einer variablen Größe im Wachstums-, Reifungs- und Entwicklungsprozess geworden.

- 24 Vom multidimensionalen Embryo über Schwangerschafts Wochenspiegel bis hin zu virtuellen Zeitreisen durch die Schwangerschaft sind die verschiedensten Angebote zu finden. Ein besonders anspruchsvolles Beispiel findet sich hier:
<http://www.parentsplace.com/first9months/main.html>.
- 25 Vgl. David Gugerli: Der fliegende Chirurg. Kontexte, Problemlagen und Vorbilder der virtuellen Endoskopie. In: David Gugerli et al. (s. Anm. 5), S. 251–271.