

5 Bildpraxis und visuelle Logik: Doing Visuality

Nachdem im vorherigen Kapitel am Beispiel der Magnetresonanztomographie die soziotechnische Konstellation – oder in Rheinbergers Terminologie das »Experimentalsystem« – vorgestellt wurde, werde ich in den folgenden beiden Kapiteln die Bildpraxis genauer analysieren, die innerhalb solcher Konstellationen stattfindet. Ausgehend vom entwickelten analytischen Rahmen geht es mir darum, die Strukturlogik der medizinischen Bildpraxis am empirischen Beispiel zu begreifen und ihre Funktionsweise zu verstehen, d.h. die als generatives Erzeugungsprinzip der Praxisformen verstandene visuelle Rationalität in ihrer Ausgestaltung und Wirksamkeit zu beschreiben.

Weiter oben habe ich bereits auf den epistemischen Doppelstatus medizinischer Bilder hingewiesen: Diese Bilder sind sowohl visuelle Medien als auch materielle Objekte.¹⁶² Ihre Visualität verleiht ihnen in der Praxis zwar einen besonderen epistemischen Status, jedoch werden sie wie andere materielle Artefakte in soziotechnischen Prozessen erzeugt, verwendet und mit Bedeutung versehen. Dieser epistemische Doppelstatus visueller Repräsentationen bildet die Folie meiner Analyse. Inwiefern, so frage ich in diesem Kapitel 5, ist die Besonderheit der Bilder – ihre Visualität – für die Bildpraxis bedeutend? Wie werden die drei weiter oben beschriebenen Dimensionen von Visualität – der Eigenwert, die Darstellung, und die Wirkung der Bilder bzw. der *visual value*, die *visual performance* und die *visual persuasiveness* – relevant? Oder anders ausgedrückt: Inwiefern und wie wird die Bildpraxis durch die »visuelle Logik« strukturiert? Es handelt sich also um die eigentliche Gretchenfrage in der Reflexion über (wissenschaftliche) Bilder: Was unterscheidet die Bildpraxis von einer anderen wissenschaftlichen Praxis und was macht visuelle Repräsentationen so besonders? Die empirischen Momente, in denen die visuelle Logik wirksam

162 Dieser Doppelstatus gilt für sämtliche digitalen und wissenschaftlichen Bilder, jedoch fokussiere ich hier auf die Bilder in der Medizin.

wird, verstehe ich dabei als ein *doing visuality*, als eine Praxis, die durch visuelle Dimensionen (mit)strukturiert wird.

Der epistemische Doppelstatus der Bilder bringt es jedoch mit sich, dass Bilder auch in ihrer Eigenschaft als materielle Artefakte ins Spiel kommen. Im Kapitel 6 soll dieser Aspekt fokussiert werden. Ich frage danach, ob und inwiefern es Momente in der Bildpraxis gibt, in denen die Visualität für die Bildpraxis keine oder nur eine geringfügige Rolle spielt, in denen also in diesem Sinne ein *undoing visuality* festgestellt werden kann. Gibt es Momente, in denen Bilder ähnlich wie andere materielle, nichtbildliche Artefakte wahrgenommen und benutzt werden? Oder anders formuliert: Inwiefern und wie wird die Bildpraxis vorwiegend oder ausschliesslich durch die »soziotechnische Rationalität« strukturiert? Im Kapitel 7 werde ich das Zusammenspiel der beschriebenen Dimensionen untersuchen. Inwiefern überlagern sich die visuelle Logik und die soziotechnische Rationalität in der Praxis? Mit anderen Worten werde ich die visuelle Rationalität als Erzeugungslogik der Bildpraxis beschreiben sowie nach den Bedingungen für ihre konkrete Ausprägung fragen.

Bilder als visuelle Autoritätsträger und Verführungsinstrumente

Die Besonderheit medizinischer (und generell wissenschaftlicher wie auch weiterer) Bilder, die sie von anderen materiellen Artefakten unterscheidet, ist ihre Visualität. Diese ist, wie ich weiter oben behauptet habe, nicht etwa als ontologische Eigenschaft eines Bildes zu verstehen, sondern wird in und durch die Praxis erzeugt. Die Praktiken der Herstellung von Visualität greifen dabei auf historisch herausgebildete Sehtraditionen, soziale Sinnstrukturen und kulturelle Deutungsmuster zurück, auf die ich später näher eingehen werde.

Für die Bildpraxis sind zwei Aspekte der Visualität von zentraler Bedeutung. Die Ausstrahlungskraft von Bildern, die auch als Autorität des Visuellen bezeichnet werden kann, ist in erster Linie auf den Glauben an die Bilder und die damit verbundene visuelle Überzeugungskraft sowie auf die Ästhetik und die mit ihr verbundene seduktive Macht von Bildern zurückzuführen. Dies gilt nicht nur, aber auch für wissenschaftliche und insbesondere medizinische Bilder. Beide Aspekte konstituieren die *visual persuasiveness*, die ich weiter oben als eine der drei Dimensionen von Visualität beschrieben habe.

Seeing is Believing: Der Glaube an das Bild

»Derjenige der es sieht, glaubt an das Bild.«
(Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Im Oktober 1999 wurde in der *New York Public Library* eine Ausstellung eröffnet, die unter dem Titel »Seeing is Believing« einen Überblick über die 700-jährige Geschichte wissenschaftlicher und medizinischer Illustrationen zeigte (vgl. Lee/Mandelbaum, 1999). Die Ausstellung griff damit einen kulturellen Topos auf, der auch für die heutige digitale Bildgebung von Relevanz ist. Aus einer soziologischen Sicht braucht dabei nicht zu interessieren, inwiefern dieser Topos ausschliesslich in kulturellen Traditionen verwurzelt, oder inwiefern er auch biologisch begründet ist. Vielmehr interessiert aus soziologischer Perspektive, inwiefern dieser Topos – also der Umstand, dasjenige zu glauben, was man sieht – in der sozialen Praxis und hier besonders in der medizinischen Bildpraxis eine Rolle spielt. Inwiefern neigen die von mir beobachteten Wissenschaftler und Ärzte dazu, dasjenige zu glauben, was sie sehen? Und inwiefern nehmen sie in ihrer Argumentation selbst auf diesen Topos Bezug? Wie ich nun zeigen werde, lässt sich bei den Akteuren interessanterweise eine diesbezügliche Ambivalenz feststellen.

Bilderglauben und Beglaubigungsstrategien

Der Glaube an digital hergestellte Bilder ist in der Medizin (und generell in der Wissenschaft) weit verbreitet. Dieser Einschätzung stimmt auch der ETH-Chemiker und Nobelpreisträger Richard Ernst zu, der an der Entwicklung der Magnetresonananz-Methode massgeblich beteiligt war und der Meinung ist, dass »diese Tendenz zur bildhaften Darstellung und an die Bilder glauben« stark zunehmend sei (Ernst 2001). Die meisten Ärzte oder MTRA, die ich während meiner Feldforschung beobachtet und befragt habe, sind denn auch überzeugt, dass »geglaubt [wird], was man sieht«, wie es ein Wissenschaftler ausdrückt. Die Gefahr bestehe, meint der Wissenschaftler, dass man die Annahmen vergesse, die der Herstellung des Bildes zugrunde liegen. Die Ärztin Bettina Matter ist überzeugt, dass das Bild »eindeutig« etwas zeigt und dass man den Bildern »einfach glaubt« und insbesondere »der Diagnose mehr [glaubt], wenn man auch das Bild dazu sieht«. »Sie selber glauben ja auch, wenn Sie fernsehen und Bilder sehen, mehr daran«, meint der Radiologieprofessor Marin Berakovic, »das macht Ihnen mehr Eindruck, als wenn Sie es in der Zeitung lesen.« Durch diesen Vergleich von medizinischen und Medienbildern streitet Berakovic den Bilderglauben nicht ab, sondern sieht ihn als allgemein verbreitet an. Sein Kollege Georg von Albertini hingegen glaubt an die Bilder, weil sie ihm klares Wissen vermittelten:

»Wenn ich ein Gehirn sehe, wo nur Wasser drin ist, [...] dann weiss ich klar, da ist wenig Hirn da.« (Prof. Dr. Georg von Albertini, Nuklearmediziner)

Wegen ihres diagnostischen Nutzens lässt sich auch ein Neurochirurg von den Bildern überzeugen, der von einer Operation erzählt, bei der einer jungen Frau ein Hirntumor operiert wurde. Als der Eingriff bereits dem Ende zuzuging, entdeckten die Chirurgen auf dem MR-Scan ein Rezidiv des Tumors:

»Das MRI-Bild hat uns überzeugt, dass die Operation noch nicht fertig ist.« (Neurochirurg)

Diese Überzeugungskraft wirkt auch bei der bereits erwähnten Ärztin, die meint:

»Das Bild überzeugt mich selbst auch.« (Dr. med. Bettina Matter, Gynäkologin)

Auch Patienten lassen sich von der visuellen Autorität überzeugen. Matter erzählt von einer Patientin, die sich zunächst gegen einen operativen Eingriff zur Wehr setzte. Nachdem sie die Bilder gesehen hatte, sei sie jedoch von der Dringlichkeit der Operation überzeugt gewesen.

Die visuelle Autorität, die von Bildern ausgeht, kann auch als »praktischer Glaube« an das Bild bezeichnet werden, weil er in der Praxis und durch diese konstituiert und relevant wird. Er entsteht gewissermaßen mit dem und durch das Sehen – oder, wie es der Kardiologie Uwe Glesner ausdrückt: »Derjenige der es sieht, glaubt an das Bild«. Es ist aber nicht ein blinder und unverrückbarer Glaube an das Bild, wie ich gleich zeigen werde, sondern eine praktische und situativ gültige Überzeugung, der auch die Erfahrung zugrunde liegt, dass dasjenige, was die Bilder zeigen, einer tatsächlich vorhandenen Realität entspricht und sich die Bilder in der Diagnostik als nützlich erweisen. Dass der Bilderglauben zwar wirkungsmächtig, jedoch nicht ein absoluter, unhinterfragbarer ist, wird durch die Ambivalenz deutlich, mit der die Bilder beurteilt werden. Explizit danach gefragt, entwickeln viele Wissenschaftler und Ärzte eine reflexive Distanz zu den Bildern und deren visueller Überzeugungskraft. So meint etwa der Neuroradiologe Alfred Naumann:

»Den Bildern darf man nicht alles glauben. [...] Die Bilder sagen nicht alles aus. Das verstehen die Patienten nicht. Die sind sehr bildgläubig und wollen genau den Fleck sehen und sind völlig darauf fixiert.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Während Naumann allein den Patienten einen blinden Bilderglauben unterstellt, ist sich der Radiologieprofessor Wolfgang Schmidt der generellen Wirkung der Bilder bewusst:

»Es ist eine Gefahr in den Bildern. Weil die Bilder manchmal so viel suggerieren, wie nicht drin ist. [...] Durch das Bild wird viel Autorität vorgespielt, scheinbare Autorität, die absolut nicht vorhanden ist.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Radiologe)

Schmidt schreibt dem Bild die Fähigkeit zu, etwas zu suggerieren, was in Wirklichkeit gar nicht vorhanden sei. Die visuelle Autorität eines Bildes ist für Schmidt nur eine »vorgespielte« Autorität, die jedoch, so die unausgesprochene Folgerung, auf einer Täuschung beruht. Der Mathematiker Thomas Bieri ist denn auch überzeugt, dass »in jedem Bild etwas Trügerisches [steckt]«. Wenn man die Daten für ein Bild aufbereite, so Bieri, könne man diese auch »frisieren«, also verbessern und manipulieren, weshalb er nur den eigenen Bildern Glauben schenke. Auch der Radiologe Bruno Aeschlimann warnt davor, den Bildern blind zu glauben und moniert, die bildgebenden Verfahren würden zu häufig »unkritisch eingesetzt«.

Dass der Bilderglauben kein absoluter, sondern ein praktischer ist, zeigt sich auch daran, dass Bilder in gewissen Kontexten durch Beglaubigungsstrategien autorisiert werden. Dies gilt insbesondere für Kontexte, in

denen der praktische Glaube allein nicht hinreichend ist, weil die Umstände ein kritisches Hinterfragen der Bilder – und damit eine reflexive Distanznahme – begünstigen. Solch einen Kontext stellen etwa wissenschaftliche Publikationen dar. Hier wird das Bild mit einem erklärenden Text versehen und einem bestimmten Autor oder einer Autorin zugeordnet, die für den korrekten Inhalt zu bürgen hat.

Die meisten Wissenschaftler und Ärzte sind trotz ihres Glaubens an die Bilder der Meinung, dass Bilder nicht für sich selber sprechen, sondern erklärt werden müssen, dass es also »Expertenbilder« (Dumit 1999) sind. Dieser Überzeugung ist auch der Neuropsychologe Stefan G. Meier, der meint: »Ein Bild muss man schon erklären.« Der neurowissenschaftlich arbeitende MR-Physiker Roman Klingenberg bestätigt:

»Ein Bild kann nur dann [...] benutzt werden, wenn man es begleitend zu einem Text oder einer Erklärung dazulegt.« (Dr. Roman Klingenberg, Physiker)

Dabei wird als zentral angesehen, dass die Erklärung durch eine kompetente Fachperson – bei Publikationen durch den Wissenschaftler selbst – erfolgt, so dass dieser mit seiner Reputation für die Korrektheit und Qualität eines Bildes bürgt. Dies gilt grundsätzlich auch in der klinischen Alltagspraxis, wo Bilder und Berichte in der Regel gemeinsam an den behandelnden Arzt weitergereicht werden und dieser seine Bewertung der Korrektheit und Qualität des Bildes und Befundes zumeist von seiner Einschätzung des betreffenden Radiologen abhängig macht. Die Beglaubigung eines Bilds durch eine bestimmte Person und deren Expertise wird umso wichtiger, je eher der Kontext eine reflexive Distanz zulässt, was in der Hektik des klinischen Alltags selten der Fall und, sofern der diagnostische Zweck erfüllt wird, auch nicht notwendig ist.

Neben wissenschaftlichen Publikationen stellen auch Gerichtsverfahren einen Kontext dar, der Autorisierungsmassnahmen von Bildern zentrale Bedeutung verleiht. Dies gilt nicht nur für digitale visuelle Repräsentationen, sondern auch hinsichtlich anderer Bilder des menschlichen Körpers. Tal Golan (1998, 2004) und Jennifer Mnookin (1998) haben in historischen Studien aufgezeigt, wie Fotografien und Röntgenbilder bereits in den Anfängen ihrer Verwendung in Gerichtsprozessen an bestimmte Bedingungen geknüpft wurden. So musste ein Experte im Gerichtssaal anwesend sein, der für die Echtheit der Bilder bürgte und sie mit seiner Expertise versah. Dieses *testifying* erinnert an die von Steven Shapin (1988) beschriebenen *Houses of Experiment* des 17. Jahrhunderts, in denen die Anwesenheit von *Gentlemen* für das in diesen experimentalphilosophischen Stätten produzierte Wissen bürgten. Ähnliche Restriktionen wurden später auch für die Verwendung von CT- und MR-Bildern in juristischen Verfahren auferlegt. Auch hier war die Zulassung im Gerichtssaal nicht von vornherein klar, sondern wurde an Expertenmeinungen und verschie-

dene Bedingungen geknüpft. Beispielsweise durfte der Saal nicht verdunkelt werden und die Grösse des Screens, auf dem die Bilder gezeigt wurden, hatten eine bestimmte Grösse nicht zu überschreiten (Dumit 1999).

Auf die Bedeutung des Visuellen im Zusammenhang mit gerichtlichem Beweismaterial und damit verbundenen Beglaubigungsstrategien verweist auch Sheila Jasanoff (1998) in ihrer Analyse eines berühmten Gerichtsfalls in den USA.¹⁶³ Sie unterstreicht die Rolle des Richters bei der Zuschreibung visueller Expertise während des gesamten Prozesses. Die unwidersprochenen Bemerkungen und Anordnungen des Richters bestimmten zu verschiedenen Zeitpunkten des Verfahrens, wer als legitimer Bildexperte anzusehen sei, wobei diese Rolle nicht nur Wissenschaftlern, sondern punktuell auch Laien zugeschrieben wurde. Die Anordnungen des Richters wirkten damit als wechselnde Beglaubigungsstrategien eines bestimmten Akteurs, durch welche visuelle Autorität etabliert und verteidigt wurde. Allerdings zeigen diese Beispiele, dass Beglaubigungsstrategien von lokalen Settings und kulturellen Kontexten abhängig sind. Während die genannten Studien Gerichtsprozesse in den USA untersuchen, ist der Einsatz visuellen Materials in anderen Ländern weniger verbreitet und seine Verwendung als Beweismaterial wird kritisch gesehen.

Beglaubigungsstrategien und die reflexive Distanz, die in Interviews gegenüber Bildern eingenommen wird, relativieren die visuelle Autorität von Bildern. Wie die empirischen Beispiele aufzeigen, ist der Glaube an die Bilder kein absoluter, sondern einer, der in der Praxis situativ entsteht und Teil des praktischen Sinns ist. Die sich daraus ergebende ambivalente Haltung, die Wissenschaftler und Ärzte gegenüber den Bildern einnehmen, zeigt sich auch in der Frage, ob die Bilder als Abbilder des Körpers oder als dessen Repräsentationen angesehen werden.

Abbilder und Repräsentationen

Für den Kunsthistoriker W.J.T. Mitchell präsentiert sich das visuelle Zeichensystem als »trügerisch im Gewand von Natürlichkeit und Transparenz [...], hinter der sich aber ein opaker, verzerrender, willkürlicher Mechanismus der Repräsentation, ein Prozess ideologischer Mystifikation verbirgt« (Mitchell, 1990: 18). Was hier als generelles Phänomen beschrieben wird, gilt auch in Bezug auf medizinische Bilder. Diese scheinen als foto-realistische Abbilder des menschlichen Körpers und damit als unverfälschte und direkte Dokumente der Realität, obschon sie, wie wir noch sehen werden, komplexe soziotechnische Konstrukte sind. Viele Ärzte und Wissenschaftler perceive die Bilder zunächst denn auch als authentische

163 Zwei weitere bekannte US-amerikanische Gerichtsprozesse, in denen toмоgraphische Bilder verwendet wurden, sind die bereits erwähnten Verfahren von John Hinckley und Rodney G. King.

Abbilder der Wirklichkeit. Auch wenn sie wissen, dass die Visualisierungen nur aufgrund komplexer technischer Vorgänge und Messverfahren entstehen, nehmen sie die Bilder in der Praxis doch als realitätsgetreue Abbildungen wahr. »Es sind Dokumente, die 1:1 die Realität darstellen«, meint Radiologieprofessor Marin Berakovic, der ein Bild als »buchstäblich 1:1 Abbild« versteht. Der Neurophysiologe Stefan G. Meier beschreibt ein Hirnbild als »fast ein Foto vom Gehirn« und auch für den Kardiologen André Schwaller »sieht es aus wie ein Foto.« Weniger vorsichtig formuliert es der niederländische Radiologieprofessor Hubert van Gool: »It's a photograph.« »Ein Abbild. Wenn man es aufschneiden würde, wäre es genau so«, meint auch Jens T. Martins, ein in Deutschland tätiger Radiologieprofessor mit einem Nicken und der Umstand, »dass das Bild genau so aussieht, wie der Kopf, den ich in der Anatomie durchgeschnitten und präpariert hatte«, fasziniert den Kardiologen Bernd Daubach. Der während längerer Zeit in der Forschung tätige Philips-Angestellte Urs Abegglen erklärt es so:

»Es ist, als ob man eine Scheibe rausschneidet und ein Foto davon macht.« (Dr. Urs Abegglen, Philips)

André Schwaller bestätigt, dass eine MR-Tomographie »eine unglaublich detailgetreue Wiedergabe der Anatomie« sei, die mit in-vivo-Bildern »dermassen gut übereinstimmend [ist], dass man sagen kann, dass es ein Abbild der Anatomie ist«. Nicht nur anatomische, sondern auch funktionelle Bilder werden als unmittelbare Abbilder gesehen. Für Wolfgang Schmidt, Professor für Neuroradiologie, ist die (funktionelle) Magnetresonanztomographie ein Instrument, mit dem »man direkt in den Kopf reingucken kann« und der Neuropsychologe Stephen Rao vom Medical College of Wisconsin versteht sie als »window to the workings of the brain« (Rao 2003).

Diese Aussagen zeigen, dass die erst in den 1980er-Jahren verbreiteten digitalen Geräte inzwischen so leistungsstark und präzise geworden sind, dass es möglich ist, sie in den Bildern gewissermassen unsichtbar zu machen. Bei der Betrachtung tomographischer Bilder – und dies gilt, wie obige Statements zeigen, sowohl für die anatomischen als auch die funktionellen Bilder – fallen die dahinterstehenden hochkomplexen Verfahren, die zu ihrer Erzeugung notwendig waren, nicht in den Blick; die Grenzen zum Fotorealismus sind scheinbar verwischt. Der Wissenschaftshistoriker Cornelius Borck spricht von einem »eigentümliche[n] Verschwinden der Technik«: Mit ungeheurem Aufwand an Computertechnologie

»entstehen in den Medien dieser Technik Bilder der Realität, die genau diese Abhängigkeit von der und Bedingtheit durch die Technik hinter sich zu lassen scheinen. Die Artifizialität der Computerbilder [...] ist [...] in einem doppelten

Sinne transparent: Viele Autoren beschreiben *in extenso* die aufwendigen und vielschrittigen Verfahren der Datenerhebung und Bearbeitung bis zur Konfigurierung eines wissenschaftlichen Objektes als graphische Repräsentation auf dem Bildschirm, um gleichwohl unmittelbar anschliessend die konkrete Sichtbarkeit bis dato unsichtbarer Welten umstandslos zu feiern. Es ist, als liesse sich durch die Steigerung der Technik ihr Einsatz überwinden.« (Borck, 2001: 388)

Der Einsatz komplexer Technik schafft erst die Grundlage, dass medizinische Bilder fotorealistisch nachempfunden und als unverfälschte Dokumente der Natur wahrgenommen werden; genauer betrachtet, handelt es sich jedoch um konstruierte Repräsentationen dieser Natur.¹⁶⁴ Diese zwei Seiten eines Bildes bezeichnet Borck als »Paradox der Transparenz«:

»Auf der einen Seite sind die Bilder Dokumente eines vielfach gesteigerten Einsatzes von Technik und auf der anderen Seite vermeintliche Abbilder der Natur selbst bzw. einzelner Aspekte von Natur.« (Borck, 2001: 388)

Vielen Wissenschaftlern und Ärzten ist dieses Paradox allerdings bewusst. Beim expliziten Nachfragen relativieren denn auch die meisten Personen ihre Aussage, dass es sich bei den Bildern um direkte Abbilder oder Fotografien handle. Der Kardiologe Bernd Daubach schränkt ein, dass es eigentlich kein Foto sei und auch der Neurophysiologe Stefan G. Meier relativiert, dass man »im Grunde genommen [...] man das Denken doch nicht genau abbilden« könne. Der Neuroradiologe Alfred Naumann stellt klar:

»Ein MR ist kein Abbild [...] ist nicht irgendein Abbild, wie wenn man gläsern in den Patienten reingucken könnte. [...] Beim MR denkt man, es sei präparierte Anatomie und macht sich nicht bewusst, dass es nicht so ist. [...] Das Bild als solches stellt direkt nichts dar, das ist ein schwerwiegender Irrtum.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Naumann erläutert den Repräsentationscharakter medizinischer Bilder anhand der Art und Weise, wie sie technisch hergestellt werden:

164 Bereits Bettina Heintz und Jörg Huber weisen darauf hin, dass wissenschaftliche Bilder theoretische Modelle oder Datenverdichtungen sind (Heintz/Huber, 2001b: 9). »Wissenschaftliche Bilder bilden Wirklichkeit nicht einfach ab, sondern sie sind das Ergebnis eines komplexen Herstellungs- und Transformationsprozesses, an dessen ›Anfang‹ nicht ein Gegenstand steht, sondern Messdaten – Aufzeichnungen von Signalen, elektromagnetische Wellen, Energien und Impulse – Ereignisse also, die selbst bereits technisch erzeugt sind.« (ibid.: 12) Die Bezeichnung der Bilder als »soziotechnische Konstrukte« weist ebenfalls auf diesen Zusammenhang hin (Burri 2001; vgl. auch Schinzel 2006).

»MR ist eine Art tasten. Es werden irgendwelche Raster gelegt und Daten gesammelt, die aber immer unter irgendeinem physikalischen Kriterium erfolgen. Mal ist es Licht, dann Wellenlänge, wie beim Röntgen, mal ist es Hochfrequenz wie beim MR. Und alles stellt eine unterschiedliche Art von Realität dar.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Der Physiker Rudolf Krattiger beschreibt die MR-Bilder als Darstellungen der magnetischen Eigenschaften der Kerne, worin ihm der Chemiker Hans-Ulrich Sigrist beipflichtet:

»Es ist eine Darstellung von ganz spezifischen Eigenschaften und nicht ein Abbild des Körpers selber.« (Prof. Dr. Hans-Ulrich Sigrist, Chemiker)

Am deutlichsten relativiert der Physiker Roman Klingenberg die Aussage, dass ein MR-Bild als direktes optisches Abbild zu verstehen sei:

»Ich konstruiere das Bild so, dass es ein Abbild wird.« (Dr. Roman Klingenberg, Physiker)

Durch den Verweis auf die Gestaltetheit des Bildes macht Klingenberg deutlich, dass es sich bei MR-Scans nicht um eine unverfälschte Dokumentation der Natur handelt. Vielmehr werden die Daten des Apparats durch den Wissenschaftler so transformiert, dass aus diesen ein Bild entsteht, welches als fotorealistische Aufnahme des Körperinneren erscheint. Trotz dieser reflexiven Einsicht, werden medizinische Bilder in der Praxis oft als unvermittelte Abbilder wahrgenommen. Eine Ambivalenz gegenüber den Bildern ist also auch in dieser Hinsicht zu erkennen. Während die Wissenschaftler und Ärzte sich von einem blinden Glauben an die Bilder distanzieren und diese als konstruierte Darstellungen erkennen, behandeln sie sie in der Praxis dennoch oft als unvermittelte, fotorealistische Abbilder des menschlichen Körpers, von deren visueller Überzeugungskraft sie sich einnehmen und in ihrem Handeln leiten lassen. Lorenz Nydegger, der in den USA in der Entwicklung der Kardio-Magnetresonanztomographie tätig ist und sich mit der Bildgebung von Herzkranzgefäßen befasst, spitzt diese Ambivalenz gar noch zu:

»Lustigerweise *sind* das für mich die Koronarien. Es ist kein Bild *von*, sondern es *sind* die Koronarien. Intellektuell sollte ich es natürlich anders verstehen, aber mein persönlicher Zugang ist anders.« (Dr. Lorenz Nydegger, Kardio-MR Forschung)

Nydegger nimmt MR-Bilder nicht als Abbilder oder Repräsentationen wahr, sondern sieht die Bilder so unvermittelt, dass er sie gar als das eigentliche Objekt, den Körper selbst perzipiert. Hier verschwindet nicht nur

die Technik im Bild, sondern das Bild selbst wird ›unsichtbar‹, indem es in der praktischen Wahrnehmung ›vergessen‹ wird. Obschon Nydegger reflexiv völlig bewusst ist, dass es sich bei den Bildern weder um direkte Abbilder noch um den Gegenstand selbst handelt, wird diese Überlegung in der Praxis irrelevant. Während des Arbeitens am Bild scheint es Nydegger, als ob es die Koronarien selbst seien, an denen er arbeitet, auch wenn er weiss, dass dies in der Praxis nicht der Fall ist. Hier wird deutlich, inwiefern die visuelle Überzeugungskraft wirkt: Sie appelliert nicht an den reflexiven, sondern an den praktischen Sinn. Was Nydegger als »persönlicher Zugang« bezeichnet, ist nichts anderes als der praktische Sinn: derjenige vorreflexive und habituelle Sinn, der in der Praxis wirksam wird und implizites Wissen ebenso einschliesst wie Gefühl und Intuition. Wie erklären sich die Wissenschaftler und Ärzte selbst diese Autorität des Visuellen, die auch dann wirkungsmächtig ist, wenn die Akteure um deren Relativität wissen?

Natur und Kultur: Begründungen

Die von den Ärzten und Forschenden angeführten Begründungen für die Wirkungsmacht des Visuellen lassen sich in drei Kategorien einteilen. Zunächst werden *biologisch-anthropologische* Determinanten angeführt. »Der Mensch ist ein visuelles Wesen«, meint einer der Wissenschaftler, was die Neuroradiologin Alomit Ishai gar noch generalisiert: »Wir Primaten sind visuelle Tiere.« (zit. in Jahn 2005). Der Elektroingenieur Lorenz Nydegger meint, dass »der Mensch sehr visuell orientiert ist«, woraus der Radiologieprofessor Marin Berakovic die Bildgläubigkeit ableitet:

»Der Mensch ist ein visueller Typ. Er ist bildgläubig.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Ein in der Bildgebung tätiger Wissenschaftler steht stellvertretend für viele der Antworten:

»Was man sieht, glaubt man eher. Das ist irgendwie menschlich.« (Wissenschaftler)

Dass der Glaube an das, was man sieht »irgendwie menschlich« ist und damit als anthropologisch-universalistische Konstante gesehen werden muss, ist einer der am häufigsten angeführten Erklärungen für die Autorität des Visuellen. Die meisten Ärzte und Forscher sind davon überzeugt, dass der Mensch ein visuelles, mit besonderen visuellen Eigenschaften ausgestattetes Wesen ist, welches sich eher am Sehsinn denn an anderen Wahrnehmungssinnen orientiert. Der Neuroradiologe Alfred Naumann präzisiert:

»Sehen ist etwas viel unmittelbarer als Hören. Hören ist intellektuell viel komplizierter als Sehen.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Sehen, in anderen Worten, appelliert gemäss dieser Begründungsfigur direkt an den praktischen Sinn. Die Unmittelbarkeit des Sehens führt Naumann dabei folgendermassen aus:

»Man hat nicht das Gefühl, dass man angelogen wird. Man hat das Gefühl: Wenn ich etwas sehe, ist es wahr.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Dass das Gesehene der Realität gleichgesetzt und als Wahrheit perzipiert wird, führen die meisten Wissenschaftler und Ärzte auf allgemein menschlich-physiologische Eigenschaften zurück, wie auch der Radiologe Jens T. Martins, der meint, dass es »mit unserem analogen Wahrnehmungsvermögen zu tun« habe. Für die Wirkungsmacht des Visuellen werden aber auch *psychologische* Gründe genannt. Der Kardiologe Uwe Glesner erklärt zunächst, dass Messresultate nur dann geglaubt würden, wenn man sie auch sehe:

»Zum Beispiel bei Perfusionsmessungen können wir Bilder so machen, wo man den Unterschied letztendlich nicht sieht, sondern nur messen kann. Und wir können Bilder machen, wo man den Unterschied sieht. Und das sind die einzigen Bilder, die zeigen, dass wir eine andere Methode genommen haben für die Studie. Da gehört immer ein Bild dazu, wo man es auch drauf sieht. Und das sind auch die einzigen Bilder, wo die Leute das glauben.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Der Bilderglauben gründe schlicht auf dem Bedürfnis, etwas sehen zu wollen, meint Glesner und führt diesen Wunsch nach dem Visuellen auch auf mangelnde Erfahrung zurück:

»Natürlich je weniger Erfahrung man von der Technik hat, desto grösser das Bedürfnis, dass man das sehen kann.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Schliesslich werden auch *kulturelle* Gründe für die visuelle Wirkungsmacht und den Glauben an die Bilder angeführt, indem die medizinischen Bilder als Ausdruck einer allgemeinen gesellschaftlichen Visualisierungstendenz gesehen werden. Der Neuroradiologe Alfred Naumann moniert:

»Das ist der Trend, der nichts mit MR zu tun hat, aber mit Internet und so, dass ist der totale Wahnwitz, dass man alles auf dieser Welt visualisieren will. Es gibt ja heute kaum mehr einen Vortrag, wo nicht Dias mit irgendwelchen Organigrammen und Kurven gezeigt werden, auch in der Medizin. Es soll auf Gedeih

und Verderb alles visualisiert werden. Das ist ein Wahn der Gesellschaft, bis in die Medizin hinein.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Naumann zieht auch historische Parallelen zur Zeit des Ikonoklasmus und beschreibt die Visualisierungstendenz als Zeitgeisterscheinung:¹⁶⁵

»Es gibt eine Parallele zur Kirche. Es gab eine Zeit, in der Bilder in der Religion völlig verpönt waren und man nur verbalisiert hat. Und es gab andere Zeiten, in denen auf Gedeih und Verderb alles visualisiert wurde. Das sind auch gewisse Modeströmungen. Im Moment ist der völlig übertriebene Drang zur Visualisierung bei allem. Und das schlägt auch in der Medizin durch.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Nach Meinung des Neuroradiologen Alfred Naumann sind es schliesslich mehrere Faktoren, welche die Tendenz zur generellen Visualisierung und dem damit verbundenen Bilderglauben begünstigen:

»Ich glaube, es sind mehrere Dinge: es ist der Zeitgeist, die Verspieltheit im Umgang mit der Technik [...] bis hin zur Sucht nach visuellen Eindrücken.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Kulturelle Motive werden auch in der Wissenschaftsforschung als Erklärungsfaktor für den Glauben an die Bilder angeführt. Kelly Joyce (2005) begründet ihn mit populären Narrativen, welche auch die medizinische Bildgebung prägten. Der kulturelle Mythos des transparenten Körpers, so Joyce, führe dazu, dass auch Ärzte und Wissenschaftler die Bilder als unmittelbare Abbildungen des menschlichen Körpers wahrnehmen würden. Damit leitet sie die Wirkungsmacht der Bilder direkt von kulturellen Diskursen ab. Warum jedoch, so muss man fragen, erweist sich die visuelle Überzeugungskraft trotz der reflexiven Distanz, welche die Ärzte und Wissenschaftler gelegentlich einnehmen, als dennoch ungebrochen? Die angeführten physiologischen, psychologischen und kulturellen Gründe sind nur einige der möglichen Erklärungen für die Wirkungsmacht der Bilder. Ein weiterer, zentraler Faktor ist ihre ästhetische Dimension.

165 Bekanntlich hat auch die vielbeachtete, von Bruno Latour und Peter Weibel kuratierte Ausstellung *Iconoclash* auf diesen Zusammenhang hingewiesen (Latour/Weibel 2002).

Ästhetik und Attraktivität: Die Verführung durch das Bild

Die Schönheit der Bilder

Technischen Bildern, die in der Wissenschaft produziert und verwendet werden, wird eine spezifische Attraktivität zugeschrieben. Die Bilder werden als »schön« oder »nicht schön« empfunden. Dies gilt auch für medizinische Bilder.¹⁶⁶ Gefragt danach, ob MR-Bilder ästhetisch seien, meinte etwa der Radiologieprofessor Marin Berakovic:

»Ja, schon. Ich habe schon oft gedacht, dass das in einem gewissen Sinne eine ästhetische Qualität hat.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Dass die Schönheit der Bilder etwas mit ihrem Informationsgehalt zu tun hat, wird von den meisten Ärzten bestritten. Vielmehr wird die Ästhetik als eigenständiger Wert anerkannt. »Man möchte etwas Gutes und Schönes«, meint der Kardiologe Bernd Daubach und erklärt, dass schöne Bilder ein »Eye-Catcher-Phänomen« seien. Andere Ärzte führen das Bedürfnis nach schönen Bildern auf das ästhetische Empfinden zurück. Der Radiologe Beat Studer ist überzeugt, dass »jeder Radiologe [...] auch ein Ästhet [ist], der gerne schöne Bilder sieht«, was der Radiologieprofessor Jens T. Martins bestätigt, der von sich sagt:

»Ich bin ein absoluter Ästhet, was Bilder betrifft. [...] Ich bin jemand, dem Helligkeit, dem Licht, dem Bilder schon sehr viel bedeuten.« (Prof. Dr. Jens T. Martins, Radiologe)

Aus der Schönheit der Bilder leitet sich ein Teil ihrer visuellen Wirkungsmacht ab. Der Kardiologe Uwe Glesner erklärt es wie folgt:

»Bilder beeindrucken. Weil die Mediziner so empfänglich für [schöne] Bilder sind.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

166 Die Bedeutung ästhetischer Kriterien in der wissenschaftlichen und medizinischen Praxis ist inzwischen breiter erforscht. Erstmals haben Michael Lynch und Samuel Y. Edgerton (1988) am Beispiel der Astronomie auf die Rolle ästhetischer Beurteilungskriterien in der Wissenschaft hingewiesen, während Bettina Heintz diesen Aspekt anhand der Mathematik betont hat (Heintz, 1995: 69 und 2000: 145) und ein Sammelband von Wolfgang Krohn (2006) die Thematik breit auffächert. In der medizinischen Praxis kommt der Attraktivität von Körperbildern ebenfalls eine Bedeutung zu (Joyce 2005). Cornelius Borck (1997) zeigt in einem Aufsatz zur Etablierungsgeschichte der Elektrokardiographie, dass ästhetische Kriterien auch bei medizinischen Aufschreibesystemen, die rein grafische Kurven produzieren, von Bedeutung sind.

Gewisse Bilder werden dabei als attraktiver empfunden als andere, wobei dies nicht etwa davon abhängt, ob sie eine gesunde oder pathologische Körperregion darstellen, denn auch ein abgebildeter Tumor wird als »schön« empfunden, wenn er sich auf dem Bild gut zeigt. Neben der bildlichen Qualität sind es vor allem bestimmte Aufnahmen, welche zu faszinieren vermögen. So werden insbesondere sagittale Kopfbilder, also Schnittbilder des Hirns, die ein Gesicht von der Seite her zeigen, als sehr ansprechend wahrgenommen. Der Neuroradiologe Alfred Naumann sieht dies so:

»Es gibt Bilder, die extrem wirken. Zum Beispiel ein Schnitt in der Mitte sagittal durch das Hirn, [...] das hat eine eigene Ästhetik, [...] das lieben alle Mediziner. Einen tangentialen Schnitt durch die Backe [hingegen], das hat keine Ästhetik, das macht man nur zur Analyse. Aber es gibt gewisse Bilder, und das sind meist die Mittelschnitte, die haben eine Eigendynamik und eine eigene Ästhetik und das empfinden alle so.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Dies sei denn auch der Grund, weshalb solche Bilder oft gemacht würden, auch wenn sie diagnostisch keinen Erkenntnisgewinn darstellten:

»Diese Bilder, die eben schön aussehen, werden völlig irrational besonders gerne gemacht, auch wenn sie zur Fragestellung überhaupt nichts beitragen. Wenn man es rational überlegt, ist es nur verlorene Zeit.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Naumann erklärt sich dieses scheinbar irrationale Verhalten dadurch, dass die Schönheit dieser Bilder »vielleicht [...] so eine Art innere Ruhe schaffen, ein Geordnet-Sein«, und sie dadurch »irgendetwas Beruhigendes« hätten. Nicht von ungefähr vergleicht er die Bilder mit religiösen Bildern, die auch Meditationszwecken dienen. Andere Erklärungsversuche für die Faszination, die von sagittalen Kopfbildern ausgeht, setzen bei deren kultureller Bedeutung an und betonen, dass sagittale Kopfbilder mittlerweile zu einem kulturellen Topos geworden seien, weshalb ihnen eine spezifische Symbolkraft inhärent sei. Nicht nur für Ärzte ist die Ästhetik dieser Bilder faszinierend, sondern auch für Laien, weshalb Schnittbilder des Kopfs auch häufig in den Medien verwendet werden. Es seien diejenigen Bilder, die die Leute am meisten liebten, erklärt auch die MTRA Sandra Gasser, denn sie erlaubten ein Gesicht zu erkennen und dadurch das Bild einem Menschen zuzuordnen. Der Elektroingenieur Urs Abegglen ist der Überzeugung, dass »ein Schnitt in einer anderen Richtung [...] sehr unpersönlich« sei. Die Möglichkeit, ein Bild auf ein Individuum zurückzuführen und damit zu identifizieren und personalisieren, scheint demnach ein weiteres Motiv für die Faszination von (Hirn-)Bildern zu sein. Nebst diesen für die Ästhetik sagittaler Hirnbilder spezifischen Erklärungsversuche liegt

ein weiterer Grund der Wirkungsmacht der Bilder in ihrer seduktiven Macht. Denn die Ärzte lassen sich nicht nur wegen der Schönheit der Bilder beeindrucken; ein Teil ihrer Faszination ist auch ihrer Emotionalität und Attraktivität geschuldet.

Emotionalität und Anziehungskraft

Die Bilder sind nicht nur wegen ihrer Schönheit attraktiv; vielmehr sprechen sie die Ärzte und Wissenschaftler, aber auch Laien, auf einer emotionalen Ebene an. Die erwähnten sagittalen Kopfbilder beispielsweise sind nicht von ungefähr zu kulturellen Ikonen geworden, wie etwa der Radiologieprofessor Wolfgang Schmidt meint:

»Es ist die Nase drauf, es ist die Stirn drauf, die natürlich eine ganz wesentliche Rolle spielt. Die Stirn ist sogar ein bisschen überhöht, also nicht mehr neandertalerartig, sondern eher ein Mensch vom Jahr 4000 oder weiss der Kuckuck. Also das sind Dinge, welche die Leute tief archetypisch, hab ich das Gefühl, ansprechen.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Radiologe)

Die Emotionalität kann sich aber nicht nur durch die Wirkung archetypischer Urbilder, sondern auch durch die Bedeutung herleiten, die dem abgebildeten Körperteil kulturell zukommt. So berichtet der niederländische Radiologieprofessor Hubert van Gool von den Gefühlen, welche Hirnbilder gegenüber anderen MR-Bildern auslösten:

»When you have a myocardial infarction then [...] everybody can imagine that [...] There is no emotion involved in that. But if it's something in the brain, everybody has emotional values [...] But when it's in the heart it's no problem.« (Prof. Hubert van Gool, PhD, Radiologe)

Während kardiologische Bilder des Herzens als unproblematisch empfunden würden und bei den Betrachtern keine Gefühle auslösten, so der Professor, würden neuroradiologische Hirnbilder viel emotionaler wahrgenommen, was auf die kulturelle Bedeutung des Hirns als zentrales identitätsstiftendes Organ im Zuge der Entwicklung der Neurowissenschaften seit den 1990er-Jahren zurückzuführen ist.

Ein weiteres emotionales Moment ergibt sich durch eine libidinöse Beziehung, die nach Ansicht einiger Ärzte zwischen dem Betrachter und dem Bild entsteht. Während die meisten Radiologen sich betont sachlich und pragmatisch über die Bilder äussern, sind vor allem Neuroradiologen der Ansicht, dass die Bilder auch der Ausdruck eines Begehrens seien, wie etwa der Neuroradiologe Mario Mastroianis ausführt:

»Wir sind in einem medizinischen Voyeurismus drin. Die Lust, Verborgenes im Körper durch diese Maschinen, sprich Schlüssellöcher, zu sehen und eine virtuelle Befriedigung dabei zu empfinden, so dass ein [...] signifikanter Teil von solchen MR- oder CT-Untersuchungen mehr der Befriedigung des Lustzentrums des Gehirns des Doktors dienen, als in der Patientengeschichte irgendwie hilfreich vorwärts zu kommen.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Mastroianis' psychoanalytische Erklärung, die er neurophysiologisch untermauert, indem er das Lustzentrum im Gehirn ansiedelt, führt ihn zur Feststellung eines »Neurofetischismus und Neurovoyeurismus«. Das Hirn werde heutzutage »wie ein Schinken geschnitten« und »zunehmend wie ein Organ behandelt, obschon es keines [ist]«. Die Aggressivität gegenüber dem Hirn habe dabei zugenommen. »Wir stechen mit Nadeln hinein und machen Bohrlöcher hier und dort, als ob das Gehirn eine Leber wäre«, meint Mastroianis, der eine solche »Verviszeralisierung des Gehirns« rügt und hofft, »dass die Sättigung der ärztlichen virtuellen Lust einmal erreicht sein wird.« Erst durch die medizinischen Bildgebungsverfahren wurden diese Entwicklungen überhaupt ermöglicht. Die Bilder gewähren den Einblick in den menschlichen Körper, und damit die Befriedigung eines, wie Mastroianis konstatiert, voyeuristischen und libidinösen Begehrens. Die Wirkungsmacht medizinischer Bilder ist dieser Argumentation folgend nicht nur durch ihre Ästhetik, sondern auch durch ihre Emotionalität und Attraktivität gegeben.¹⁶⁷

Ästhetik, Attraktivität, Ambivalenz

Schönheit, Emotionalität und Anziehungskraft der Bilder implizieren eine seduktive Macht. Die Bilder haben etwas Verführerisches an sich; sie werden gerne gesehen, und nach Aussage verschiedener Ärzte manchmal auch angefertigt, ohne dass daraus immer ein konkreter diagnostischer Nutzen erfolgt. Die seduktive Macht der Bilder ist jedoch nur situativ wirksam. Ähnlich wie beim Bilderglauben, der durch den Einsatz der reflexiven Logik relativiert wird, indem Bilder nicht mehr als Abbilder, sondern als Repräsentationen gesehen werden, wirkt auch die Verführungskraft der Bilder nur so lange, als diese habituell und praktisch wahrgenommen werden. Ärzte und Wissenschaftler sind denn oft auch ambivalent, wenn sie auf die Ästhetik der Bilder angesprochen werden. Der Radiologieprofessor Marin Berakovic etwa, der, wie bereits zitiert, »schon oft gedacht« hat, dass Bilder »in einem gewissen Sinne eine ästhetische Qualität« hätten, schränkt seine Aussagen später ein, als ich genauer nachfrage:

167 Die Verführungsmacht ist nicht ausschliesslich auf Körperbilder beschränkt. Auch andere visuelle Repräsentationen in der Wissenschaft werden aufgrund ihrer *visual performance* – der dargestellten Motive – mit Gedankenbildern assoziiert und können dabei eine seduktive Kraft entfalten.

»Man macht ja Bilder grundsätzlich nur, wenn sie indiziert sind. Und indiziert sind sie nur dann, wenn ein Patient krank ist. Mit anderen Worten: Dann von einem schönen Bild zu sprechen, kommt man sich fast so vor, als wenn man das auf Kosten des Patienten sagen würde. Damit habe ich Mühe. Deswegen komme ich nicht in die Lage, so etwas zu denken. [...] [Das Bild] fasziniert mich, aber den Ausdruck ›schön‹ würde ich nicht gebrauchen, weil ich wegen der Patienten Hemmungen hätte.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Die Ambivalenz, die gegenüber den ästhetischen Qualitäten der Bilder besteht, erklärt sich durch eine wechselnde Bezugnahme auf eine praktische oder eine reflexive Logik. Nach schönen Bildern zu streben und sich von ihnen emotional ansprechen und verführen zu lassen, ist nicht etwa Ausdruck eines reflexiven Verhaltens der Akteure, sondern Resultat einer impliziten und praktischen Logik. Wird diese durch Reflexion durchbrochen oder explizit gemacht – etwa im Interview mit der Ethnografin –, wird auch die Verführungskraft ›entzaubert‹, und die Zweckfunktionalität des Bildes – dessen diagnostischer, therapeutischer, interventioneller oder wissenschaftlicher Nutzen – in den Vordergrund gerückt. Insofern ist nicht nur der Glaube an die Bilder, sondern auch deren seduktive Macht zu relativieren. Dennoch erweist sie sich in der Praxis, genauso wie der Bilder Glaube, als wirkungsmächtig.

Bilder als soziotechnische und symbolische Konstrukte

Im vorangehenden Kapitel habe ich beleuchtet, inwiefern die Visualität von Bildern durch den Glauben an die Bilder sowie durch deren Ästhetik, Emotionalität und Attraktivität wirksam wird. Der Bilderglauben sowie die seduktive Macht, die von visuellen Repräsentationen ausgeht, konstituieren eine der drei Dimensionen von Visualität, die ich weiter oben *visual persuasiveness* genannt habe. Wenn es nun im weiteren darum gehen soll, die Implikationen der visuellen Logik für die Bildpraxis zu analysieren, so gilt es zunächst darzulegen, wie Bilder in der Praxis überhaupt entstehen. Aus einer praxeologischen Perspektive impliziert dies, zu untersuchen, wie Bilder materiell konstruiert und interpretativ mit Bedeutung versehen werden. Der Prozess der Herstellung von Bildern ist dabei gleichzeitig als Akt der Konstituierung und Aktualisierung von Visualität zu verstehen, indem die Bildproduktion nicht nur Visualität in Form von Bildinhalten – die *visual performance* – generiert, sondern gleichzeitig durch ästhetische und weitere visuell geprägte Deutungsschematas beeinflusst wird. Dies wird im Folgenden deutlich, wenn ich die Herstellung der Bilder beschreibe. Dabei gehe ich zunächst auf ihre materielle und anschliessend auf ihre symbolische Produktion – die Bildinterpretation – ein.

Bildproduktion

Die materielle Bildproduktion lässt sich als eine soziotechnische Praxis beschreiben, die aus einem interaktiven und komplexen Zusammenspiel wirtschaftlicher, politischer, institutioneller, gerätespezifischer und epistemischer Gegebenheiten besteht. Diese schreiben sich als soziale und technische Strukturen in die Bilder ein.¹⁶⁸ Während Bruno Latour bildspezifische Einschreibungsprozesse in erster Linie als durch technische Apparaturen zustande kommend definiert, verstehe ich diese Prozesse in einem umfassenderen Sinn. Dementsprechend sind es nicht erst die technischen Visualisierungsgeräte, die medizinische (und andere wissenschaftliche) Bilder zu »Inskriptionen« machen; vielmehr setzt der Prozess der soziotechnischen Einschreibung in visuelle Repräsentationen bereits früher ein und ist an bestimmte Bedingungen geknüpft. Er nimmt seinen Ausgangspunkt im Herstellungskontext, welcher sozial strukturiert ist. So spielen zunächst institutionelle Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle für die Produktion der Bilder. Nicht nur die Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit der Visualisierungsapparate, sondern auch geschultes medizinisches Personal sind evidente Voraussetzungen, die zur Herstellung eines

168 In diesem Abschnitt beziehe ich mich weitgehend auf Burri 2001.

medizinischen Bildes vorhanden sein müssen. In anderen Worten muss zunächst eine soziotechnische Konstellation gegeben sein, die, wie weiter oben beschrieben, nebst der Technik auch den Raum und die sozialen Akteure mit ihren Körpern umfasst. Eine bestimmte soziotechnische Konstellation hängt dabei nicht nur von vorhandenen finanziellen Ressourcen, sondern auch von politischen Prozessen und gesellschaftlichen Diskursen ab. Dass etwa öffentliche Kontroversen um eine bestimmte Technik die Anschaffung bestimmter Geräte begünstigen oder verhindern können, oder dass Gesundheitssysteme und entsprechende Ressourcen regional und staatlich unterschiedlich ausgestaltet sind, habe ich bereits erwähnt. Sind diese Voraussetzungen einmal gegeben, müssen für die Bildherstellung unterschiedliche professionelle Praktiken koordiniert und aufeinander abgestimmt werden. Schliesslich sind in einem wissenschaftlichen Experiment die Bereitwilligkeit der Probanden und in der Routineanwendung die *compliance* der Patientinnen – diese dürfen beispielsweise während der Aufnahmedauer in einem Magnetresonanztomographen das Gerät nicht verlassen¹⁶⁹ und sich nicht bewegen, um Bildartefakte zu verhindern – weitere Kriterien, die für die Erzeugung einer medizinischen Visualisierung erfüllt sein müssen. Eine weitere notwendige Bedingung der Herstellung medizinischer Bilder wird im Produktionsprozess selbst hervorgebracht: es ist die Erzeugung instrumenteller Körper.

Die Fabrikation instrumenteller Körper

Der Prozess der Anfertigung eines MR-Bildes impliziert nicht nur das Vorhandensein von Technik, Raum und professionellen Akteuren, sondern bedingt eine bestimmte Umgangsweise mit den Körpern, die in diesen Prozess involviert sind. Während der Phase der materiellen Bildherstellung werden die beteiligten Körper in einer besonderen Weise geformt und adaptiert, um sie einer Bildaufnahme überhaupt zugänglich zu machen.¹⁷⁰

169 Dieses Problem tritt in der klinischen Praxis vor allem bei der Arbeit mit *Magnetic Resonance Imaging* nicht selten auf. In einer Befragung sämtlicher Institutionen in der Schweiz, die mit MRI arbeiten, betrafen rund acht Prozent aller genannten Probleme während MR-Untersuchungen den Umstand, dass Patienten oder Patientinnen versuchten, die Röhre zu verlassen oder sich von den Geräten zu befreien (vgl. Burri, 2000: 77). Motive sind meistens ängstliche oder klaustrophobische Zustände aufgrund der Enge der Geräte und der Klopfgeräusche, die während der Bildakquisition zu hören sind.

170 Dabei geht es nicht nur um die Realisierung eines kulturell vorgeformten Körpers durch die medizinischen Praktiken, wie sie Stefan Hirschauer (1991) anschaulich am Beispiel chirurgischer Operationen beschrieben oder um die Adaptierung eines »natürlichen Objekts« an die Eigenschaften eines Bildmediums, wie dies Michael Lynch (1985b) in seinen Laborstudien anhand der Präparierung von Ratten beobachtet hat, sondern auch um die Anpassung der Körper an die soziotechnische Konstellation, wie aus den fol-

Die Adaptierung und Instrumentalisierung der Körper, d.h. ihre instrumentelle Fabrikation, ist eine notwendige Bedingung, damit der Visualisierungsprozesses erfolgreich durchgeführt werden kann. In diesem Prozess werden sowohl die Körper der Patienten als auch die Körper des medizinischen Personals in bestimmter Weise adaptiert, denn beide Körper zeigen sich in gewisser Hinsicht im Visualisierungsprozess widerständig. Die Bildpraxis, die die Körper in diesem Sinne instrumentell hervorbringt, ist als verteiltes Handeln zu interpretieren, welches Interaktionen zwischen den beteiligten Akteuren – etwa Radiologin und Patient – wie auch Interaktivitäten zwischen der Visualisierungsapparatur, den Untersuchenden und den Untersuchten umfasst.¹⁷¹ Die Handlungen zwischen verschiedenen Personen und zwischen den professionellen Akteuren und den technischen Apparaturen implizieren, dass die beteiligten Körper an die Visualisierungsprozedur angepasst werden, wobei dieser Anpassungsprozess ein situativer und lediglich tentativer ist, der nur so lange andauert, bis die Bildaufnahme abgeschlossen ist.

Die Bildpraxis wird, wie wir früher gesehen haben, von einer soziotechnischen Rationalität angeleitet. Diese strukturiert demnach auch die instrumentelle Fabrikation der Körper. Am Beispiel einer Magnetresonanztomographie-Untersuchung werde ich im Folgenden aufzeigen, wie dieser Wirkungsmechanismus in der Praxis funktioniert. Ich rekonstruiere, wie die soziotechnische Rationalität während der Bildherstellung vorübergehend instrumentelle Körper generiert, indem diese in einer bestimmten Art und Weise »zugerichtet« oder diszipliniert werden mit dem Ziel, sie einer Bildaufnahme zugänglich zu machen.¹⁷² Dabei werde ich aufzeigen, wie die einzelnen Dimensionen der soziotechnischen Rationalität – die Objektlogik, die praktische Logik und die reflexive Logik – an diesem Prozess beteiligt sind.

genden Erläuterungen hervorgeht. Diese beziehen sich auf Burri 2006 und 2007.

171 Zur Unterscheidung der Konzepte »Interaktivität« und »Interaktion« vgl. Rammert 1998d und für eine weitergehende Analyse und den Entwurf eines Konzepts verteilter Aktion in hybriden soziotechnischen Konstellationen Rammert 2003a und 2003b. Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a widmet sich explizit der Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik. Die Verteiltheit von *agency* zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Akteuren ist auch Thema der Akteur-Netzwerk-Theorie (vgl. Latour 1988, 1993, 1996) und weiterer Vertreter der Science and Technology Studies (vgl. beispielsweise Pickering 1993, 1995).

172 An anderer Stelle habe ich das Strukturprinzip, das der Herstellung instrumenteller Körper zugrundeliegt, in Anlehnung an Foucaults (1992) »politische Anatomie« als »soziotechnische Anatomie« bezeichnet und analysiert (Burri 2006).

Die Objektlogik: Raumanordnung und apparative Konstruktion

An der instrumentellen Fabrikation der Körper im Bildproduktionsprozess sind alle drei Logiken der soziotechnischen Rationalität beteiligt. Als erstes gehe ich auf die Objektlogik ein, die sich in der spezifischen Anordnung des Raums sowie in der besonderen Konstruktion des Visualisierungsgeräts äussert.

Räumliche Anordnung: Sichtbarkeitsregime und Stabilisierung der Körper

Die junge Frau hat ihre kastanienrot gefärbten Haare hochgesteckt. Nur in Unterwäsche und mit Socken bekleidet verlässt sie den Umkleideraum und wird von der MTRA Helene Diener, einer Fachperson für medizinisch-technische Radiologie, in den abgeschirmten Raum geführt, wo der Magnetresonanztomograph steht. Das Gerät, ein Produkt der Firma General Electrics, ist ein neueres, cremefarbiges Modell, welches den Raum beinahe ausfüllt. Das typische Pumpgeräusch der Maschine unterbricht die Stille. Die Patientin legt sich, mit den Füßen gegen die Öffnung des Apparats gerichtet, auf die ausgefahrene Liege. Die MTRA begibt sich in den Vorraum zur Bedienkonsole des MR-Geräts. Durch ein Fenster hat sie direkte Sicht auf die in der MR-Röhre liegende Patientin. Mittels einer Tastatur kann sie die Bildaufnahmen steuern.

Die Raumsituation für die Magnetresonanzbildgebung ist, wie wir bereits früher gesehen haben, eine besondere. Sie besteht aus zwei Einheiten: dem eigentlichen MR-Raum, in welchem sich der Tomograph befindet, und dem Vorraum, von welchem aus das Gerät gesteuert wird. Während der Bildaufnahme liegt die Patientin im Tomographen im MR-Raum. Die MTRA überwacht die Abläufe durch das Sichtfenster und mittels computergesteuerter Bedienung vom Vorraum aus. Diese Raumanordnung impliziert ein spezifisches Sichtbarkeitsregime, das in zweifacher Weise zum Ausdruck kommt. Nicht nur kann der Körper der Patientin durch das Sichtfenster gesehen werden. Er wird zugleich in mediatisierter Form auf dem Computerscreen beobachtet und anhand der Messkurven auf dem EKG-Display überwacht. Durch diese Technisierung des Blicks wird die Sichtbarkeit auf das Innere des Körpers erweitert; der Körper selbst wird transparent und sichtbar gemacht. Die Patientin weiss, dass sie jederzeit in mediatisierter und direkter Weise gesehen und kontrolliert werden kann. Bei Bedarf – beispielsweise, wenn die Patientin sich bewegt – kann die MTRA durch einen Neustart der Aufnahme oder eine andere Aktion intervenieren. Die Patientin ist sich dessen bewusst und wird versuchen, sich so ruhig wie erwünscht zu verhalten.

Die spezifische Raumanordnung und das damit verbundene Sichtbarkeitsregime wirkt auf eine Disziplinierung der Körper während der Bildaufnahme hin. Dabei kommt eine spezifische Objektlogik zum Tragen. Der besonderen Anordnung des Raums ist eine Prädisposition seiner Nutzung eingeschrieben, die bestimmte Handlungen und Verhaltensweisen der menschlichen Akteure evoziert. Die MTRA wird zu überwachenden und kontrollierenden Handlungen angeleitet, während die Patientin durch die Objektlogik des Raums motiviert wird, sich den Handlungen der MTRA durch ein ruhiges und selbstkontrollierendes Verhalten zu unterordnen.

Räumliche Stabilisierung der Körper

Die Objektlogik, die im räumlichen Dispositiv eingeschrieben ist, wirkt nicht allein über das Sichtbarkeitsregime, sondern auch über eine damit verbundene spezifische Verteilung der Körper im Raum. Die Patientin befindet sich im MR-Raum in der Röhre liegend, während die MTRA und die Ärztin im Vorraum an der Bedienkonsole oder am Computer tätig sind. Die aufgrund der Technik und Arbeitsabläufe vorgenommene konzentrierte Anordnung der Körper im Raum geschieht habituell und praktisch. Sie ist als Teil des impliziten Wissens der Akteure zu verstehen. Diese spezifische Körperformation – die räumliche Anordnung und Bewegung der Körper, die während der sozialen Interaktionen erfolgt – wird dabei temporär stabilisiert. Während der Datenakquisition verändert sich diese kaum; die Patientin verbleibt im Normalfall im Gerät, während das medizinische Personal sich im Vorraum aufhält, wobei die MTRA während der Aufnahmedauer die Bedienkonsole in der Regel nicht verlässt. Die Patientin liegt, die MTRA sitzt. Nur die Ärztin bewegt sich im Vorraum hin und her, vom Nachbearbeitungscomputer wechselt sie hin und wieder zur Bedienkonsole, wo sie einen flüchtigen Blick auf den Aufnahmescreen wirft, wechselt ein paar Worte mit einem anwesenden Radiologen, verlässt den Raum und kehrt zurück. Die Körper der beiden Hauptakteure der Datengenerierung – Patientin und MTRA – bleiben dagegen im Raum fixiert. Diese funktionale räumliche Differenzierung und Orchestrierung der Körper, die vorübergehend stabilisiert wird, kann als weitere richtende Praktik begriffen werden, die aus der Objektlogik des Raums erfolgt. Sie dient nicht nur der Disziplinierung des Patientenkörpers, sondern ebenso der Körper der anderen Beteiligten. Dies gilt insbesondere für die MTRA, in geringerem Ausmass aber auch für den Körper der Ärztin, der zwar beweglich und daher nicht fixiert ist, jedoch räumlich vom Aufenthaltsort der Patientin separiert bleibt.

Die instrumentelle Produktion der Körper von Ärztin und MTRA durch deren Stabilisierung im Raum erfolgt unabhängig von der Art und Weise, wie diese Körper an der Herstellung der Bilder beteiligt sind. Während in der Phase des Datenakquisitionsprozesses beide Körper vom Raum des Visualisierungsapparats und der Patientin getrennt bleiben, scheinen

sie zunächst dem Ideal einer objektivierten Datenmessung im Sinne einer nicht-intervenierenden, »mechanischen Objektivität« zu entsprechen.¹⁷³

Die MTRA jedoch interveniert mittels stimmlicher Anweisungen und durch ihre Eingaben am Computerscreen, die auch von implizitem, körpergebundenen Routinewissen angeleitet sind, direkt in den Aufnahme-prozess und setzt damit ihren sensorischen Körper als Instrument ein. Zu einem späteren Zeitpunkt, während der Bildinterpretation, wird auch der Körper der Ärztin zu einem Instrument verkörperlichter Praxis, indem die Radiologin auf implizites Wissen und inkorporierte Wissensbestände – etwa eingeübte Blicktechniken – zurückgreift.¹⁷⁴

Mit der vorübergehenden Stabilisierung der Körper im Raum wird eine spezifische soziotechnische Konstellation erzeugt, die Mensch und Technik in ein bestimmtes räumliches Verhältnis zueinander setzt. Diese Formation bringt, unterstützt durch andere Praktiken, die instrumentellen Körper hervor, welche der erfolgreiche Einsatz einer Visualisierungstechnik bedingt. Damit arbeitet die Objektlogik, die im Raumprogramm eingeschrieben ist, sowohl über das Sichtbarkeitsregime als auch über eine bestimmte Anordnung der Körper im Raum einer instrumentellen Herstellung der Körper zu.

Apparative Konstruktion: Segregation der Körper und Verschaltung von Körper und Technik

Nebst der Objektlogik des Raums wirkt auch die Objektlogik des Visualisierungsgeräts auf eine Adaptierung der Körper hin. Die Röhre eines Magnetresonanztomographen – die Öffnung, in der die Patientin liegt – ist relativ eng. Dies kann beängstigend wirken und es ist nicht selten, dass wegen der Ängstlichkeit oder gar Klaustrophobie eines Patienten auf eine Untersuchung verzichtet werden muss.¹⁷⁵ Die schmale Konstruktion der Geräteöffnung bedingt nicht nur gewisse psychische sondern ebenso physisch-körperliche Dispositionen, wie auch eine von mir befragte Patientin feststellte:

-
- 173 Während Daston und Galisons (1992) Begriff der »mechanischen Objektivität« Nicht-Intervention im Sinne einer Unterdrückung der menschlichen Neigung, zu urteilen und zu ästhetisieren versteht, hebt Dastons (1992) Begriff einer »aperspektivischen Objektivität« auf die Elimination individueller oder gruppenspezifischer Idiosynkrasien aus dem Erkenntnisprozess ab.
 - 174 Zum Körper des Wissenschaftlers als Forschungsinstrument und als »Depot einer eingepägten Verfahrensgeschichte« vgl. auch Kutschmann 1986, Knorr Cetina 1988, 2002: 138f; Hirschauer 1991.
 - 175 Dass solche Situationen in der klinischen Praxis relativ verbreitet sind, zeigt eine Befragung aller Spitäler und Institute in der Schweiz, die MRI einsetzen. Rund ein Drittel aller genannten Probleme während MR-Untersuchungen beziehen sich auf eine allgemeine Ängstlichkeit der Patienten oder auf deren klaustrophobische Zustände (Burri, 2000: 77).

»Nein ich hatte keine Angst, da drin zu liegen. Aber ich hab mir überlegt, wenn einer zwei Zentner ist, müssen sie was abschneiden. Es ist eng da drinnen.« (Patientin)

Das Gerät setzt bestimmte Anforderungen bezüglich Körpergrösse und -gewicht voraus. Nicht alle Körper können gescannt werden; zu breite Schultern oder Fettleibigkeit können unter Umständen dazu führen, dass die Bildaufnahme gar nicht erst realisiert werden kann. Die Technik zeigt sich in diesem Sinn widerständig. Sie akzeptiert nur bestimmte Körper, die hinsichtlich Grösse und Umfang nicht allzu sehr vom Durchschnitt abweichen. Die Anpassung an diese Anforderung impliziert deshalb eine Angleichung an eine körperliche Norm.¹⁷⁶ Die Gerätekonstruktion, bzw. der in ihr eingeschriebene Objektsinn, wirkt insofern zurechtend, als er nur bereits disziplinierte, angepasste, spezifisch geformte Körper zulässt. Dies gilt nicht nur hinsichtlich der Körpergestalt, sondern in besonderer Weise für eine zweite Anforderung: eine spezifische Form körperlicher Unversehrtheit. So steht auf der Patienteninformationsseite des Universitäts-spitals unter dem Titel: »Wann soll eine MR Untersuchung nicht durchgeführt werden?« geschrieben:

»Wenn Sie einen Herzschrittmacher, einen Neurostimulator, ein Innenohr-implantat oder andere aktive Implantate haben, kann bei Ihnen keine MR-Untersuchung durchgeführt werden. Weiter können bestimmte künstliche Herz-

176 Mittlerweile entwickeln die Industrieunternehmen zwar immer bessere offene Scanner, die keine geschlossene Röhre mehr aufweisen. Diese offenen Systeme sind jedoch nach wie vor weniger verbreitet als die konventionellen Anlagen. Die offenen Geräte verfügen über schwächere Magneten als die heute gebräuchlichsten 1.5 Tesla-Apparate, was die Bildqualität beeinflussen kann und die Darstellung sehr kleiner Strukturen verunmöglicht. Für einige Indikationen ist die meist kostengünstigere Technik der offenen Systeme jedoch ausreichend. Auffallend ist, dass die Firmen beim Marketing der offenen Anlagen nicht in erster Linie den Preis als Verkaufsargument heranziehen, sondern die Tatsache unterstreichen, dass die Untersuchung dicker oder klaustrophobischer Patienten ermöglicht werde. So zitiert beispielsweise General Electrics, eine der führenden Firmen in der Entwicklung von MR-Tomographen den Radiologen Jeffrey Rosengarten vom Gurnee Radiology Center in Libertyville, Illinois, der sich über das neue offene 0.7 Tesla-Gerät der Firma auslässt: »Once we were unable to scan a 450 lb. patient on one of our other open systems, so we sent the patient to our OpenSpeed system and completed the study successfully«. Auf derselben Seite kommt der MTRA Joe Passage vom Central Oregon MRI in Bend, Oregon zu Wort, der auch die Bedeutung des Geräts für klaustrophobische Patienten unterstreicht: »Claustrophobic patients just can't tolerate going into a conventional magnet [...] [and it] also creates a niche for patients who exceed the standard weight limit of 350 pounds on our 1.5T system.« (vgl. http://www.gemedicalsystems.com/company/pressroom/releases/pr_release_4985.html, Stand 31.03.2007).

klappen sowie Metall in den Augen, im Gehirn oder in anderen Körperteilen eine MR-Untersuchung verunmöglichen.«¹⁷⁷

Dieser Umstand ist technisch bedingt. Metallteile im Körper, wie etwa Hüftprothesen, Implantate oder chirurgische Clips können im Magnetfeld bei der Datenakquisition störende Bildartefakte verursachen und damit den Scan unbrauchbar machen. Auch hier wirkt der Apparat disziplinierend. Sein Einsatz markiert eine Segregation der Körper, welche zwischen visualisierbaren und nicht visualisierbaren Körpern unterscheidet. Nur metallfreie Körper können bildtechnisch untersucht werden. Andere Körper, in die chirurgisch eingegriffen wurde, werden dagegen vom Verfahren ausgeschlossen. Die Konstruktion des Artefakts setzt damit spezifisch genormte Körper voraus. Der Objektsinn des Visualisierungsgeräts bedingt, dass eine Vorauswahl an visualisierbaren Körpern getroffen wird, die aufgrund deren Gestalt und Unversehrtheit erfolgt.

Verschaltung von Körper und Technik

Die Objektlogik des Tomographen trägt noch in einer weiteren Hinsicht zur instrumentellen Produktion der Körper bei. Die Anforderungen des Apparats bedingen, dass für den Bildherstellungsprozess Patientenkörper und Technik verschaltet werden.

Während des Vorgeprächs des Arztes hat sich eine zweite MTRA, Bettina König, auf der anderen Seite der Liege daran gemacht, die Patientin für die Bildaufnahme vorzubereiten. Auf deren Oberkörper bringt sie die Sensoren für das EKG und den Blutdruck an, legt einen Atemgurt unterhalb der Brust an, befestigt das ganze mit einer Bandage und deckt mit einem weissen Tuch ab. Gleichzeitig, während er mit der Patientin spricht, trifft der Arzt die Vorbereitungen für die Kontrastmittel-Injektion am rechten Oberarm der Patientin. Mit einer roten Binde staut er das Blut, steckt mit der Bemerkung: »Jetzt wird es kurz stechen« die Nadel und löst die Binde. Vom Arm der Patientin führt ein transparenter Schlauch zu einer Spritze, die hinter ihrem Kopf auf der Liege platziert wird. Schliesslich zieht die MTRA der Patientin Kopfhörer über und drückt ihr ein Gerät in die linke Hand, mit dem die Patientin im Bedarfsfall Alarm auslösen kann.

Für die Untersuchung mit Magnetresonanz kommen nicht nur der Tomograph, sondern verschiedene andere Messgeräte zum Einsatz, wie beispielsweise das EKG-Gerät. An all diese Apparate muss die Patientin angeschlossen werden. Oft werden auch sogenannte Spulen benötigt, Geräteteile, die eng anliegend um einzelne Körperteile befestigt werden. Diese Verschaltung von Körper und Technik, die als Handlungsprogramm – und

177 <http://www.radiologie.usz.ch/german/PatientenUndBesucher/Magnetresonanztomographie/InfoPatient/default.htm>, Stand 05.04.2007.

damit als objektive Logik – im Visualisierungsapparat angelegt ist, geht dabei bis unter die Haut: Die Spritze, mit der das Kontrastmittel durch einen Remote-Befehl in den Körper injiziert wird, macht den bildtechnischen Zugriff invasiv.¹⁷⁸ Die Einschränkung des Bewegungsraums, die durch diese Verschaltung mit den Geräten eintritt, wird durch das Festbinden mit Gurten, das Stabilisieren einzelner Körperteile oder das Zudecken mit Tüchern noch vergrößert. Angeschlossen, bandagiert, bedeckt und festgeschnallt, wird die Patientin in eine bestimmte Position gezwungen und immobilisiert. Diese Fixierung kann dabei als missliche Lage wahrgenommen werden, wie die Beschreibung zweier MRI-Forscher einer Kopfuntersuchung zeigt:

»Damit sich sein Kopf nicht bewegt, ist dieser eingeklemmt zwischen Schaumstoffkissen und mit Riemen an dem fahrbaren Patiententisch festgebunden. Die Bildaufnahmen sind von lauten Klopfgeräuschen des Tomographen begleitet, und der Patient ist dankbar für den angebotenen Gehörschutz. [...] Nach einer Viertelstunde ist die Untersuchung beendet. Der Patient wird aus seiner Lage befreit«. (Crelieu/Järmann, 2001: 95)

Das Ende der Untersuchung wird als Befreiung des Patienten aus seiner eingeklemmten, festgeriemenen und lärmbelasteten Situation bezeichnet. Diese Situation ist als Disziplinierungsmoment des Patientenkörpers zu begreifen.¹⁷⁹ Durch den Zusammenschluss von Technik und Körper wird letzterer so geformt und adaptiert, dass die Bildaufnahme überhaupt ermöglicht wird. In diesem Zusammenschluss äussert sich der Objektsinn des Visualisierungsgeräts, der die Verschaltung als Handlungsprogramm enthält. Gleichzeitig wird dadurch der Patientenkörper diszipliniert. Als materielle Entität begriffen, impliziert auch dieser eine Objektlogik, die sich widerständig zeigen kann, etwa wenn sich Körperteile unwillkürlich bewegen. Durch das Festgurten wird dieser Möglichkeit entgegengewirkt und der Patientenkörper für die Bildproduktion instrumentell adaptiert.

178 Kontrastmittel sind in der Regel Gadolinium-haltige Substanzen, die benutzt werden, um Gefässe oder Organe im Bild besser darzustellen. Obwohl sie meist ein leichtes Wärmegefühl erzeugen, sind sie in der Regel gut verträglich und werden nach kurzer Zeit wieder aus dem Körper ausgeschieden. Gewisse Körperstrukturen sind allerdings auch ohne Kontrastmittel mit MRI gut darstellbar.

179 In Foucaults Terminologie könnte die Verschaltung des Körpers mit den Geräten auch als »Zusammenschaltung von Körper und Objekt« bezeichnet werden. Diese ist eine Technik zur Kontrolle körperlicher Tätigkeit, eine Disziplinarmacht, die eine »Zwangsbindung an den Produktionsapparat« darstellt (Foucault, 1992: 197). Sie »definiert jedes Verhältnis, das der Körper mit dem manipulierten Objekt eingehen muss, und legt eine bestimmte Verzahnung fest« (ibid: 196). Mit dieser Verzahnung wird der Körper gelehrt gemacht, oder – durch die Verschaltung von Körper und Visualisierungsapparat – für die Bildaufnahme instrumentell hergerichtet.

Die praktische und die reflexive Logik: Verhaltensnormen und Arbeitsroutinen

Nebst der Objektlogik sind auch die praktische und die reflexive Logik in die Generierung instrumenteller Körper involviert. In der Praxis greifen diese drei Logiken ineinander und bedingen sich gegenseitig. Während die Objektlogik, wie wir gesehen haben, in der räumlichen Anordnung und im technischen Artefakt und teilweise in der Materialität der Körper eingeschrieben ist, sind die praktische und die reflexive Logik in den menschlichen Akteuren inkorporiert. Diese beiden Logiken kommen insbesondere in den Verhaltensnormen und Arbeitsroutinen zum Tragen.

Etablierung und Kommunikation von Verhaltensnormen

Spezifische Verhaltensregeln und -erwartungen in Bezug auf die MR-Untersuchung spielen als disziplinierende Konventionen eine wesentliche Rolle für die Produktion instrumenteller Körper. Von der Patientin wird erwartet, dass sie während des ganzen Verfahrens mit dem medizinischen Personal kooperiert. Sie muss sich umziehen, des Schmucks entledigen und, einmal in der Röhre liegend, ruhig bleiben, sich nicht bewegen und den Anweisungen der MTRA oder Ärztin Folge leisten. Diese Verhaltensnormen werden auf mehrfache Weise kommuniziert. Bei der oben geschilderten Untersuchung hat die MTRA Helene Diener vor der Untersuchung ein Faltblatt vorgelegt, welches Informationen zum Ablauf des Bildaufnahmeprozesses und Anweisungen für die Patientin enthält:

»Während der Untersuchung müssen Sie [...] vollkommen ruhig bleiben und gleichmässig atmen [...] Jede auch nur geringste Bewegung verursacht Bildstörungen und mindert die Qualität und Beurteilbarkeit der Bilder.« (Straube, 2001: 1)

Bereits vor der Untersuchung konnte sich die Patientin auf verschiedenen Internetseiten über die Magnetresonanztomographie informieren, wo ebenfalls Verhaltensanweisungen aufgelistet werden. Mit diesen Aufforderungen werden Erwartungen an die Patientin gestellt. Sie muss ihre Körperreflexe unter Kontrolle halten, darf also etwa nicht husten, sich nicht räuspern und nicht einmal die Augen bewegen, weil sich auch dies negativ auf die Bildproduktion auswirken würde.

Nebst dieser formalisierten, expliziten und je nach Kontext gar juristisch festgelegten Kommunikation von Verhaltensnormen,¹⁸⁰ in der auch

180 In Deutschland besteht im Gegensatz zur Schweiz eine gesetzliche Regelung, wonach eine MR-Untersuchung nur durchgeführt werden darf, wenn das schriftliche Einverständnis des Patienten oder der Patientin vorliegt. Das zitierte Faltblatt enthält denn auf der letzten Seite eine »Einwilligungserklärung«, die unterzeichnet werden muss.

eine reflexive Logik zum Tragen kommt, gibt es auch eine implizite Etablierung von bestimmten Regeln, die aus einer praktischen Logik heraus erfolgt. Kurz vor der Aufnahme in der oben beschriebenen Untersuchungssituation tritt nämlich der Arzt in den MR-Raum, wo sich die Patientin bereits auf der Liege befindet. Er fragt nach ihrer Befindlichkeit, ihren Beschwerden, der beruflichen und familiären Situation und spricht ein paar beruhigende Worte. Das Gespräch dauert nur kurz, doch es ist lange genug, um der Patientin klar zu machen, dass es nun »ernst« gilt. Damit werden nicht nur die bereits explizit geäußerten Verhaltenskonventionen bekräftigt, sondern es kommen auch implizite Regeln zum Ausdruck, so etwa die vermeintlich selbstverständliche Erwartung, dass die Patientin während der Bildaufnahme in der Röhre bleiben sollte, eine Erwartung, der jedoch in der klinischen Praxis wie erwähnt nicht immer entsprochen wird. Durch die Etablierung und Kommunikation dieser Verhaltensnormen mittels reflexiver und praktischer Logik wird eine Selbstdisziplinierung der Patientin angestrebt. Diese erzielte Form der Körperkontrolle trägt ebenfalls zur Produktion instrumenteller Körper bei.

Arbeitsroutinen

Nebst den räumlichen Disziplinierungspraktiken wird die instrumentelle Produktion der Körper durch Arbeitsroutinen bestimmt. Die einzelnen Arbeitsschritte der Bildherstellung sind Teil eines habituellen Routinehandelns, welches grösstenteils im praktischen Bewusstsein der Akteure verankert und damit Teil des praktischen Sinns ist. Dazu gehören beispielsweise die Begrüssung und die Begleitung der Patientin zum Tomographen, die Untersuchungsvorbereitungen bis hin zum Starten und der Art und Weise der Durchführung der Datenakquisition. In ihrem Handeln orientieren sich die Akteure wesentlich an vorhandenen Standards und an Effizienzkriterien. Die Standardprotokolle geben Anweisungen über die Art der Bilder, etwa die Anzahl und Dicke der aufgenommenen Körperschichten, die bei jeweils spezifischen Indikationen anzufertigen sind. In der von mir beobachteten Herzklinik etwa bestehen diese Protokolle aus einem Bündel an Computer-Ausdrucken, in denen in Bild und Text die vorzunehmenden Einstellungen und Aufnahmen beschrieben werden. Diese Protokolle werden von den Ärztinnen und Ärzten angefertigt und regelmässig überarbeitet. Die gebräuchlichsten Anwendungen fliessen dabei in die Arbeitsroutinen ein: »Das läuft nach Schema F ab, sage ich dem jetzt mal«, erklärt die MTRA Helene Diener die normale, sich an den Standards orientierende Bildproduktion. Die Protokolle würden dabei auch der Zeitersparnis dienen, weil damit umgangen werden könne, dass für jede Aufnahme besondere Anweisungen gegeben werden müssten. Dieses Effizienzkriterium ist für die Arbeitsorganisation in der Magnetresonanzenz-Abteilung zentral. Denn es liegt ein Zeitplan mit Untersuchungsterminen für die herbestellten Patienten vor, der eingehalten werden will. In der

Praxis werden denn oft auch Abstriche beim Vorbereitungsgespräch gemacht, um terminlich nicht in Rückstand zu geraten. Durch diese zeitlichen und verfahrenstechnischen Strukturierungen der Arbeitsabläufe – die Ausrichtung an Effizienz und Standards – werden die Körper in einen vorgegebenen Routineablauf eingepasst und damit für die Bildaufnahme zu gerichtet.

Steuerung durch Remote-Commands

Der Arbeitsvorgang der Bildaufnahme wird durch Anweisungen des medizinischen Personals, die der Patientin per Fernsprengerät gegeben werden, permanent gesteuert. Die MTRA Helene Diener nimmt durch die Mikrofon-Anlage Kontakt mit der Patientin auf und kündigt an, dass die Untersuchung jetzt gleich beginne. Auf dem Monitor-Display, das vor ihr auf der Bedienanlage steht, verfolgt sie die Atemkurve der Patientin. Im Rhythmus dieser Kurve spricht sie ihre Anweisung: »Nun bitte einatmen – ausatmen – einatmen – ausatmen – und nicht mehr atmen«.¹⁸¹ Die Patientin hält die Luft an, die Atemkurve auf dem Monitor verflacht und Helene Diener kann die Bildaufnahme starten. Mit diesen Atembefehlen werden die einzelnen Aufnahmesequenzen strukturiert. Per Fernkommando wird damit die Körpertätigkeit kontrolliert. Dabei kann das Verhalten der Patientin und die Wirksamkeit von Steuerung und Kontrolle sowohl auf dem Computerscreen wie durch das Sichtfenster überwacht und geprüft und je nach Bedarf korrigierend eingegriffen werden. Die Kooperation der Patientin wird dauernd kommentiert. Nach 15 Sekunden des Atemanhaltens meldet sich die MTRA wieder: »Okay, und nun bitte weiteratmen. Das machen Sie ganz toll«. Bei jeder Wiederholung einer Aufnahmesequenz spricht Helene Diener der Patientin ein Lob aus. Diese Worte, die der Motivierung und Unterstützung der Patientin dienen sollen, sind gleichzeitig als Anerkennung für ein konformes, den Erwartungen entsprechendes Verhalten zu sehen. Sie können als positive Sanktionsmassnahme eines regelgerechten, disziplinierten Umgangs mit dem Körper interpretiert werden.

Damit ist nun rekonstruiert, inwiefern die soziotechnische Rationalität die Praxis der materiellen Bildproduktion strukturiert, indem sie eine Produktion instrumenteller Körper impliziert. Ihre drei Dimensionen – Objektlogik, praktische Logik und reflexive Logik – sind gleichermassen in diesen Prozess involviert. Die Generierung instrumenteller Körper ist eine notwendige Bedingung, damit eine Magnetresonanztomographie angefertigt werden kann.

Während ich bisher die Voraussetzungen und Implikationen der materiellen Bildproduktion in Bezug auf den Körper untersucht habe, interes-

181 In neueren Geräten und bei bestimmten Untersuchungen ist der *breath-hold* nicht mehr notwendig.

siert mich nun die eigentliche Arbeit am Bild, d.h. die Art und Weise, wie die Bilder digital angefertigt werden. Dabei steht die Frage im Zentrum, an welchen Orientierungsdimensionen sich die Ärzte und MTRAs bei der Herstellung der Bilder ausrichten und inwiefern nicht nur die soziotechnische Rationalität, sondern auch eine visuelle Logik dabei ins Spiel kommt.

Die Fabrikation des Bilds

Die zentrale Frage in diesem Kapitel 5 und in der gesamten Untersuchung lautet, inwiefern Bilder, und damit auch Visualität, für die medizinische Praxis relevant sind. Um diese Frage empirisch zu untersuchen, hat mich zuerst interessiert, wie Bilder, und damit Visualität überhaupt hergestellt werden. Oben habe ich die soziotechnischen Voraussetzungen der Bildproduktion beschrieben, die teilweise während des Bildherstellungsprozesses – in Form instrumenteller Körper – miterzeugt werden. Nun richte ich das Augenmerk auf die eigentliche Erzeugung des Bilds, genauer auf diejenigen epistemischen Praktiken, welche ein Bild in digitaler Hinsicht generieren. Dabei interessiert mich die Frage, inwiefern dieser Prozess als soziales Moment zu begreifen ist, indem die Orientierungsdimensionen, an welchen sich die Bildproduzenten in ihren Handlungen orientieren, kulturell geprägt sind. Ausgehend davon werde ich untersuchen, inwiefern die visuelle Logik dabei ins Spiel kommt. Die Fabrikation des digitalen Bilds, so meine These, führt nicht nur zur Herstellung von Visualität – in Form der *visual performance* –, sondern wird gleichzeitig durch eine visuelle Rationalität angeleitet; sie wird also nicht nur durch eine soziotechnische Rationalität, sondern auch eine visuelle Logik mitstrukturiert.

Bilder als Ergebnis von Selektionen und Transformationen

Die digitale Bildproduktion, die auf den oben beschriebenen Voraussetzungen beruht, ist Ergebnis diverser Selektions- und Entscheidungsprozesse. So muss, um ein Forschungsproblem oder eine klinische Untersuchung adäquat angehen zu können, nicht nur die Wahl der optimalen Visualisierungsmethode und des jeweiligen Apparats getroffen werden.¹⁸² Vielmehr gilt es auch, die eigentlichen Bildmodalitäten festzulegen, für einen MR-Scan also etwa die Anzahl und Dicke der Schnittbilder oder die Perspektive und Auflösung des Bildes, alles Einstellungen, die im Computerprogramm, mit welchem der Magnetresonanztomograph gesteuert wird,

182 Was als jeweils optimale bildgebende Methode anzusehen ist, ist nicht immer klar definiert. Zwar unterstützen in der klinischen Anwendung sogenannte Indikationenlisten die Ärzte und Ärztinnen in ihrem Entscheidungsprozess, jedoch unterliegen diese Listen, bedingt durch technische und wissenschaftliche Entwicklungen, einem raschen Wandel. (Zur Anpassung dieser Listen in Bezug auf die Anwendung von MRI in der Schweiz vgl. Burri, 2000: 63-69).

voreingestellt werden müssen. Entscheidungen gilt es auch bei der Nachbearbeitung auf dem Bildschirm zu treffen, die in der Regel unmittelbar in Anschluss an die Bildakquisition erfolgt. Hier können beispielsweise ebenfalls die Perspektiven noch gedreht oder der Kontrast des Bildes verändert werden. Dass diese Selektionen eine entscheidende Auswirkung auf die spätere Interpretation einer Visualisierung haben, geht aus den Aussagen des Neurologen und Radiologen Prof. Wolfgang Schmidt hervor:

»Man kann völlig, völlig daneben liegen mit den Bildantworten, [...] wenn man den Pinsel den man einsetzt, [...] falsch wählt. Man kann auch nicht ein Aquarell zeichnen mit irgendwelchen Ölfarben.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Die Übereinstimmung zwischen gewünschter Bildaufnahme und vorgekommener technischer Einstellungen macht Schmidt von einer präzisen Fragestellung abhängig, die vorliegen muss, um ein später sinnhaftes Bild zu erzeugen.

»Die Fehler entstehen schon [...] Schon wenn die Frage nicht richtig gestellt ist, werden nicht direkt die Bilder rauskommen (die man haben muss).« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Auf die Abhängigkeit der Bildherstellung von Kontext- und Vorwissen weist auch der in der neurophysiologischen Forschung arbeitende Physiker Roman Klingenberg hin, der auf meine Frage, ob die Bildproduktion nebst Bedienungskompetenzen der Geräte bestimmte Vorkenntnisse voraussetze, meinte:

»Ja, sonst bin ich ein Betrachter. Ich kann sehr gut auf das Jungfraujoche gehen und das Ganze mit dem Feldstecher anschauen. Aber wenn man verstehen will, wie ein Baum sich verfärbt, muss man in die Nähe gehen. Das heisst, dass man bestimmte Vorinformationen reininterpretiert in das, was man das Gefühl hat, was man untersuchen will.« (Dr. Roman Klingenberg, Physiker)

Sowohl Schmidt wie Klingenberg schreiben dem Prozess der technischen Bildherstellung einen teleologischen Charakter zu, der dadurch zum Ausdruck kommt, dass der materielle Produktionsprozess immer zugleich auf die Herstellung *sinnhafter* Bilder gerichtet ist. Dabei kann die technische Generierung der Visualisierung nur erfolgen, beziehungsweise ist nur dann sinnhaft, wenn Kontext- und Vorwissen eingebracht wird. Dass dieses Wissen vor allem im Forschungsprozess allerdings noch nicht gesichert zu sein braucht, geht aus Klingenberg's vager Umschreibung einer Fragestellung hervor.

Die Bedeutung selektiver Entscheidungen in der digitalen Bildproduktion hat auch der Wissenschaftssoziologe Michael Lynch unterstrichen. In seinen ethnomethodologischen Studien der Arbeiten im Labor beschreibt er, wie Proben von zu analysierendem biologischem Material zwecks einfacherer Untersuchung in visuelle Displays umformiert werden (Lynch 1985a,b, 1990). Diese Transformation impliziert Prozesse der Formalisierung und Mathematisierung. Gleichzeitig werden die Bilder durch eine Auswahl und Bearbeitung bestimmter Bildausschnitte in der Nachbearbeitung »verbessert« und damit für die Untersuchung »nützlicher« gemacht. Die Bilder, und dies gilt insbesondere für die MR-Tomographien, sind demnach nicht als »neutrale« Produkte, sondern als Ergebnis von Selektionen und Transformationen zu verstehen. Diese bestehen nicht nur »in einer langen Kette von Übersetzungen, in deren Verlauf die ursprünglichen Messdaten Schritt für Schritt in symbolische Darstellungen umgewandelt werden« (Heintz/Huber, 2001b: 12), sondern auch in den intervenierenden Handlungen in Anschluss an diese bildliche Umwandlung.¹⁸³ Es gilt nun zu untersuchen, aufgrund welcher Kriterien die Akteure diese Entscheidungen und Modifikationen in der Praxis treffen.

Orientierungsdimensionen in der Bildproduktion

In ihrem Handeln und ihren Entscheidungen richten sich die Ärzte und MTRA, die an der Bildproduktion beteiligt sind, in erster Linie an ihrem praktischen Sinn aus. Erlerntes *Fachwissen* sowie die berufliche *Erfahrung*, die sich die professionellen Akteure durch die Arbeitspraxis erworben haben, sind als inkorporiertes Wissen in den meisten Fällen handlungsleitend wenn es darum geht, bestimmte Entscheidungen in der Bildherstellung zu treffen. Gelegentlich wird auch auf einen reflexiven Sinn Bezug genommen, wenn beispielsweise bestimmte Bildmodalitäten und Computer-Einstellungen zwischen Ärztin und MTRA zum expliziten Diskussionsgegenstand werden. Nebst der zentralen Bedeutung von Fachwissen und Erfahrung gibt es bestimmte weitere Kriterien, die als Orientierungsdimensionen in der Bildherstellung eine wichtige, wenn auch weniger offensichtliche Rolle spielen. In erster Linie sind hier explizite oder implizite *Standardisierungen* und vorhandene *Referenzgrößen* zu nennen. In der klinischen Anwendung sind es vor allem standardisierte Verfahrensabläufe, welche die Akquisitionsmodalitäten der Scans bestimmen und die Auswahl der schliesslich auf Film gedruckten Bilder beeinflussen. Die MTRA Sandra Joss beschreibt diese Auswahl wie folgt:

183 Eine empirische Beschreibung einer ganzen Transformationskette im Zusammenhang mit visuellen Repräsentationen findet sich auch etwa in einer »photo-philosophischen Montage« von Bruno Latour (1996d).

»Meistens werden alle Bilder auf Film aufgenommen. Es kommt auch die Routine dazu. Meistens ist das erste und das letzte Bild nicht von Belang. Beim Kopf gibt es im Prinzip Standardprotokolle: Zweimal transversal, nämlich T1 und T2, und die koronare Liquorunterdrückung.« (Sandra Joss, MTRA)

Während zumindest in der klinischen Anwendung von MRI heute explizite Standardprotokolle zur Bildakquisition existieren, fehlen formalisierte Anweisungen für die Nachbearbeitung der Bilder am Bildschirm oder in der Forschungsanwendung. Trotzdem haben sich auch hier gewisse Standardisierungen herausgebildet, wie der Psychiater und Neurowissenschaftler Stefan G. Meier konstatiert:

RVB: »Nach welchen Kriterien werden die Farben ausgewählt?«¹⁸⁴

SGM: »Das ist so eine Art Konvention, rot ist positiv, blau ist negativ. Da spielen natürlich dann auch Erfahrungen wieder eine Rolle, kühl und heiss, sozusagen. Das [...] hat schon mit Temperaturen letztendlich was zu tun.«

Diese Konventionen sind demnach als implizite, nicht festgeschriebene Standardisierungen zu verstehen. Diese sind kulturell codiert, wie aus den Zuschreibungen rot-heiss-positiv und blau-kalt-negativ hervorgeht. Die kulturelle Dimension visueller Repräsentationsstandardisierungen in einem weiteren Sinn lässt sich auch aus Meiers anschliessendem Statement ableiten. Meier bezieht sich hier auf zwei unterschiedliche visuelle Repräsentationsmodi, die einerseits die eigentlichen medizinischen Bilder, andererseits ihre Verwendung für wissenschaftliche Kongress-Poster betreffen:

RVB: »Hat das auch was mit kulturellen Standards zu tun, wie das dargestellt wird?«

SGM: »Ja, das kann ich mir schon vorstellen. [...] Es liegt dann natürlich auch am technischen Standard. Die Poster der Chinesen, die waren bis vor zwei, drei Jahren einfach grauenhaft, weil sie gar nicht die Möglichkeiten hatten. Jetzt kommen sie langsam an das westliche Niveau ran. Es gibt so einen allgemeinen westlichen Standard. Die Japaner machen das genauso, die Amerikaner und die Europäer. [...] Im Endeffekt gibt es aber dann schon so was wie einen Standard. Rot ist immer positiv. Das ist fast durchgehend. Man hat dann schon fast Schwierigkeiten, wenn jemand das umgekehrt darstellt.«

Bei beiden Repräsentationsformen, sowohl den (Bilder einschliessenden) Kongress-Postern als auch den Bildern per se, macht Meier Standardisierungstendenzen aus. Bei den Kongress-Postern führt er kulturelle Differenzen in der Herstellungsart in erster Linie auf die in den Herkunftslän-

184 Beim Einsatz des fMRI (functional MRI) zur Darstellung der Hirnaktivität werden Farben für die Lokalisierung der jeweiligen Aktivitäten verwendet.

dem der Forschenden jeweils vorhandenen technischen Möglichkeiten zurück, während er für die unterschiedliche Darstellung der eigentlichen Bilder, bei denen sich die westlich kulturell codierte Standardisierung »fast durchgehend« durchgesetzt habe, keine entsprechende Erklärung hat.¹⁸⁵

Fachwissen, Erfahrung, sowie die Standardisierung von Verfahren und Darstellungen sind für eine spezifische Bildanfertigung nicht allein ausschlaggebend. Vielmehr spielen bei gewissen Bildhandlungen auch bestimmte kulturelle Deutungsmuster eine Rolle. Von grosser Bedeutung sind hier gesellschaftliche Vorstellungen von Normalität. In der klinischen Anwendung wird die Perspektive oder die Art des Schnittbilds bei der Aufnahme verändert, wenn »etwas nicht Normales« (Radiologe Bruno Aeschlimann) entdeckt wird. Von besonderer Bedeutung ist das Vorhandensein einer Referenzgrösse von »Normalität« für die Generierung der Bilder in der Wissenschaft. Der Physiker und Neurowissenschaftler Roman Klingenberg orientiert sich für die Umrechnung einer EEG-Kurve, die die elektrischen Hirnströme seiner Probandin wiedergibt, in eine bildliche Darstellung, die auf ein Schnittbild eines Hirns projiziert werden kann, gleich in zweifacher Hinsicht an Vorstellungen von »Normalität«. Einerseits werden für solche Projektionen oft Schnittbilder eines in den *Neurosciences* entwickelten »Normhirns« verwendet, welches eine Kompatibilisierung von Forschungserkenntnissen ermöglicht.¹⁸⁶ Andererseits dienen Normalitätsrichtlinien als Referenzgrösse für die Filterung möglicher Bildartefakte und Fehler:

RK: »Die Kurve ist noch voller Fehler. Die muss man bearbeiten. Entweder fehlen Ereignisse oder es ist zuwenig gut bearbeitet.«

RVB: »Wie weiss man, ob es Fehler sind?«

185 Unterzieht man Meiers Statement einer genaueren Analyse, so fällt auf, dass Meier den Begriff »Standard« einerseits für die infrastrukturelle Ausrüstung (»technischer Standard«, »westliches Niveau«), bei der sich allerdings bei den Herstellerfirmen auch technische Standardisierungen herausgebildet haben, andererseits für visuelle Darstellungskonventionen benutzt. Zur Umsetzung dieser Repräsentationskonventionen ist zwar die Verfügbarkeit entsprechender Visualisierungstechniken notwendige Voraussetzung, jedoch keine hinreichende Erklärung für die konkrete Ausgestaltung dieser Konventionen. Mit anderen Worten: Um beispielsweise Hirnaktivitäten visualisieren zu können, muss beispielsweise ein fMRI- oder PET-Tomograph benutzt werden, jedoch ist die Farbgebung der Bilder bei diesen Geräten nicht vorgegeben, sondern kann von den Anwendern frei gewählt werden. Warum sich in Bezug auf diese Farb-Auswahl überhaupt bestimmte Konventionen durchgesetzt haben, vermag Meier nicht zu erklären.

186 Die Ärzte Jean Talairach und Pierre Tournoux haben ein Koordinatensystem des Hirns entwickelt, welches aufgrund von Referenzpunkten erlaubt, Forschungserkenntnisse in Beziehung zu einem Normhirn zu setzen und damit direkt miteinander zu vergleichen.

RK: »Man hat medizinische Vorkenntnisse. Man weiss ungefähr, wie der Mensch normalerweise etwas verarbeitet. Dies geschieht nach einem bestimmten präzisen Muster.«

Die visuelle Repräsentation, welche die EEG-Kurve darstellt, wird zunächst einer kulturell konstruierten Vorstellung von Normalität angepasst, bevor sie in eine bildliche Visualisierung transformiert wird. Die Anpassungsleistung erfolgt durch die Filterung vorhandener Fehler. Diese werden nach Aussage Klingenberg's aufgrund von Vorkenntnissen als solche identifiziert.¹⁸⁷ Die Vorkenntnisse beruhen dabei auf einem mehr oder weniger vagen Wissen, »wie der Mensch normalerweise etwas verarbeitet«. Indem die Kurve bearbeitet und korrigiert wird, wird sie dieser Normalitätsvorstellung angepasst und unterliegt gleichzeitig einem sozialen Normierungsprozess. Die Definition von Normalität und deren visueller Entsprechung ist nach Angaben des Neurophysiologen Stefan G. Meier heute eine der zentralen Herausforderungen der *Neurosciences*:

SGM: »Das ist glaube ich so die Hauptdiskussion: Was ist normal und was wäre dann nicht normal.«

RVB: »Also man muss zuerst herausfinden: was ist normal?«

SGM: »Ja genau. Das ist es. Das ist das, was hier zur Zeit auch mitgemacht wird, das wird natürlich weltweit gemacht, das ist eine riesige Maschinerie in der Zwischenzeit. Jeder, der einen Kernspintomographen hat, der versucht das natürlich.«

Eine weitere Orientierungsdimension, die bei Entscheidungen und Modifikationen in der Bildproduktion zum Tragen kommt, sind *ästhetische und ethisch-moralische* Wahrnehmungs- und Deutungsschematas. Dass die Ästhetik der Bilder in der medizinischen Praxis eine Rolle spielt, habe ich bereits ausgeführt. »Es ist schön« oder »Dieses Bild ist nicht schön« sind Sätze, die von Ärzten, Radiologen und MTRAs immer wieder geäußert werden. Ästhetische Gesichtspunkte spielen dabei nicht nur in der Routinepraxis eine Rolle, sondern können wie angesprochen in Forschungsprozessen zum Kriterium für die Relevanz und Richtigkeit von Aussagen und damit zum erkenntnistheoretischen Moment werden (Fussnote 166). Dies anerkennt auch der Wissenschaftler Mark Buchs, für den die Ästhetik eines Bildes, und der Umstand, dass es sich widerspruchsfrei zur Theorie verhält, »ineinander hineinfließen«. Oft wird Ästhetik aber ohne sichtlichen Grund zelebriert. So spielen Farben eine wesentliche Rolle in der Gestaltung der Bilder, insbesondere dann, wenn diese für Publikationen

187 Die Unterscheidung zwischen Fakten und Fehlern oder Artefakten stellt eines der Hauptprobleme im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess dar und ist dementsprechend auch Gegenstand der Wissenschaftsforschung.

verwendet werden. Denn Farben sprechen an und erregen Aufmerksamkeit und tragen so zur Schönheit und Anziehungskraft der Bilder bei (Dumit 2004). Die unter den Ärzten und MTRAs verbreiteten Auffassungen von Schönheit sind dabei heterogener Art. Auf die Frage, warum sie ein bestimmtes MR-Bild als unschön deklarierte, erklärt die MTRA Sandra Joss:

»Die Bilder sind nur schwarz und grau. Wenn man andere Bilder ansieht, sieht man viel mehr Hirnstruktur.« (Sandra Joss, MTRA)

Die MTRA empfindet dann ein Bild als schön, wenn es kontrastreich ist und scharfe Konturen sowie detailreiche Abbildungen aufweist. Sie hilft in dieser Hinsicht bei der Nachbearbeitung gerne etwas nach:

»Dieses Knie, das habe ich einmal geglättet. Warum? Weil es schöner aussieht. Für die Hausärzte ist der erste Bildeindruck wichtig. Für uns natürlich auch. Es ist nicht schön, ein ganz verraushtes Bild anzusehen.« (Sandra Joss, MTRA)

Eine andere Schönheitsdefinition vertreten die befragten praktizierenden Radiologen. Während für Gerhard Bauer ein schönes Bild ein diagnostisch interessantes Bild ist, nimmt Bruno Aeschlimann gewissermassen eine Mittelposition zwischen ästhetischen und diagnostisch-inhaltlichen Kriterien ein:

»Ein Bild ist schön, wenn es alle Informationen so zeigt, dass es sie nicht verschluckt und wenn es optisch augengerecht schön ist.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Oft zeigt sich allerdings ein Widerspruch zwischen ästhetischer und diagnostischer Wirkung, wie Aeschlimann anerkennt:

»Schön ist nicht definiert. Es heisst eigentlich gefällig. Es ist detailreich, sieht heiss aus, ist aber unter Umständen wertlos.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Auch der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier ist sich dieses Widerspruchs bewusst, der auch eine gewisse Gefahr bei der Nachbearbeitung der Bilder darstellt:

»Aber auch hier ist natürlich die Manipulationsmöglichkeit gigantisch. [...] Es muss immer ein Kompromiss sein zwischen Darstellung und Aussage.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Die Bildgenerierung impliziert ein stetes Aushandeln zwischen möglichen Repräsentationen von Darstellung und Aussage, von formalen und inhalt-

lichen, von ästhetischen und wissenschaftlich-informativen Aspekten. In diesem Aushandlungsprozess eröffnet sich ein grosses Manipulationspotential. Auf meine Frage, ob Bilder in medizinischen Forscherkreisen auch manipuliert würden, appelliert Meier an die Moral:

»Da muss man ehrlich sein. Zum Beispiel bei diesen Bildern waren wir extrem ehrlich. Wir haben klar gesagt, es muss ein bestimmtes Niveau von Signifikanz erreicht sein, und es ist ein sehr hohes Niveau, und erst ab dann können wir sagen, da ist was. Da waren wir sehr ehrlich. Und da sind wir sehr glücklich darüber, weil es nämlich sehr schön kommt.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Meier scheint in diesem Fall das Aushandeln zwischen inhaltlichen und formalen Ansprüchen geglückt zu sein, trotz oder gar wegen der Bezugnahme auf eine angestrebte wissenschaftliche Redlichkeit. Meiers Berufung auf sein »ehrliches« Verhalten offenbart, dass nebst ästhetischen auch moralische Vorstellungen zum Kriterium für Entscheidungen werden können, die während der Bildherstellung gefällt werden. Schönheit und Ehrlichkeit sind demnach weitere Deutungskategorien, die den Ärzten und MTRAs als Orientierung in ihren Handlungen dienen.

Schliesslich spielen zumindest im klinischen Alltag als weitere Orientierungsdimension die *individuellen Präferenzen* für bestimmte Visualisierungstypen eine Rolle, wie etwa die Aussage der MTRA Sandra Joss zeigt:

»Die Radiologen haben verschiedene Geschmäcker. Bei T1 zum Beispiel wollen die einen Spinecho, die anderen Gradientenecho.« (Sandra Joss, MTRA)

Der individuelle »Geschmack« der Ärzte resultiert dabei aus den verschiedenen bereits genannten Dimensionen. Er ergibt sich aus eingeübten Routinen und inkorporiertem Fachwissen ebenso wie aus habituellen Deutungs- und Wahrnehmungsmustern.

Konstituierung und Aktualisierung von Visualität

In ihrem Bildhandeln richten sich die Ärzte und MTRAs wie ausgeführt an verschiedenen Orientierungsdimensionen aus. Fachwissen und Erfahrungen, Standardisierungen und Normalitätsvorstellungen, ästhetische und moralische Kategorien sowie individuelle Vorlieben dienen als zumeist implizite Kriterien für die Entscheidungen, die bei der digitalen Anfertigung eines medizinischen Bilds zu treffen sind. Als kulturelle Deutungsmuster schreiben sie sich, ebenso wie die institutionellen Voraussetzungen und soziotechnischen Konstellationen, in die Bilder ein. Die soziotechnische Bildproduktion, und damit auch die Herstellung von Visualität, ist in diesem Sinn als soziale Praxis zu begreifen. In dieser Praxis wird Visuali-

tät nicht nur konstituiert, sondern gleichzeitig *aktualisiert*. Denn kulturelle Deutungsmuster sind visuell geprägt, und dies gilt in besonderem Masse für die Vorstellungen von Normalität. Die wissenschaftliche und soziale Produktion von Normalität ist ein Thema, das Historiker bekanntlich im Hinblick auf grössere Epochen untersucht haben. Ausgehend von den medizinhistorischen Arbeiten George Canguilhem (1974 [1943/1966], 1979) sowie den Studien Foucaults (1977 [1976], 1992 [1975]), der moderne Gesellschaften als »Normalisierungsgesellschaften« beschrieben und die Frage nach der gesellschaftlichen Konstruktion von Normalität und Abweichung aufgeworfen hat,¹⁸⁸ wurde das Konzept der Normalisierung in verschiedenen historischen Studien zu einer zentralen Kategorie.¹⁸⁹ Die ethnografische Untersuchung der medizinischen Bildgebung zeigt, dass Normalitätskonstruktionen auch als Gegenstand einer alltagspraktischen Reproduktion in Wissenschaft und Routinepraxis empirisch zu beobachten sind. Die Bildpraxis muss demnach immer auch als ein *doing normality* verstanden werden, in welchem bestehende kulturelle Deutungsmuster (re)produziert werden.

Ähnlich wie die Normalitätsvorstellungen sind evidenterweise auch die ästhetischen Vorstellungen, die in der Bildproduktion zum relevanten Kriterium werden, visuell geprägt. Ästhetische Empfindungen sind nicht allein durch physiologische Faktoren oder kulturell spezifische Sehtraditionen bestimmt, sondern werden durch Sozialisation eingeübt und können als Bestandteil des Habitus, wie Bourdieu (1989 [1979]) aufgezeigt hat, zum Distinktionselement werden. Mit anderen Worten wird durch die digitale Bildproduktion nicht nur Visualität erzeugt; visuelle Kategorien dienen, direkt oder indirekt über kulturelle Deutungsmuster, gleichzeitig als Kriterien für Entscheidungen, die während des digitalen Bilderstellungsprozesses zu treffen sind. Diese Konstituierung und Aktualisierung von Visualität lässt sich auch in der Bildinterpretation feststellen, um die es im nächsten Abschnitt gehen soll. Dem apparativ konstruierten medizinischen Bild kommt nämlich vorerst der Status eines »epistemischen Dings« zu, welches gleichzeitig sinnhaft gemacht und verstanden werden muss.¹⁹⁰ Mit

188 Foucault (1977 [1976]) versteht die Normalisierungsgesellschaft als Folge einer Biomacht, die eine Machttechnologie ist, die sich auf das Leben richtet. Die Biomacht misst die Subjekte an einer Norm und richtet sie an dieser aus. Die Machttechnologie wirkt dabei sowohl auf den individuellen Körper, der gesellschaftlich zugerichtet wird, als auch auf den »Gattungskörper« der Bevölkerung, der in bestimmter Weise reguliert wird.

189 Im deutschsprachigen Raum wurde die Diskussion über das Normalisierungskonzept durch Jürgen Links »Versuch über den Normalismus« (1999 [1997]) belebt und in einem Sammelband zu »Normalität und Abweichung« weitergeführt (Sohn/Mehrtens 1999).

190 Den Begriff des epistemischen Dings verwendet Rheinberger (1992) zwar in Bezug auf den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess, jedoch kommt visuellen Repräsentationen in der radiologischen Routinepraxis unmittelbar in

der materiellen Herstellung des Bilds geht daher stets eine symbolische Konstruktion einher, die das Bild interpretiert und mit Bedeutung versieht. Dieser interpretativen Praxis wende ich mich im folgenden Abschnitt zu.

Anschluss an deren materielle Produktion ein ähnlich epistemologisch ungeklärter Status zu. Die Bilder stellen in diesem Moment nichts spezifisches dar, sondern müssen zuerst interpretiert und kontextualisiert werden.

Bildinterpretation

Die materiell-technische Produktion eines medizinischen Bilds ist immer zugleich ein symbolischer Akt, der mit einer Bedeutungszuschreibung einhergeht.¹⁹¹ Die Bildproduktion impliziert einen teleologischen Charakter, indem sie immer auf *Sinnhaftigkeit* ausgerichtet ist; die Bilder werden mit dem Ziel hergestellt, aus ihrer Deutung spezifisches wissenschaftliches, diagnostisches oder therapeutisches Wissen zu gewinnen. Im Prozess der Bildinterpretation, d.h. beim Versuch, das Bild zu lesen und zu verstehen und daraus Schlussfolgerungen für die Diagnosestellung oder die Forschungsfrage abzuleiten, wird die Bedeutungszuschreibung besonders manifest.

Anschlussfähigkeit an Sehtraditionen und -routinen

Die Zuschreibung von Bedeutung durch die Interpretation medizinischer und anderer wissenschaftlicher Bilder schliesst dabei an kulturelle Sehtraditionen an, ohne die ein sinnhaftes Bildverstehen prinzipiell nicht möglich ist. Wie verschiedene Studien aufgezeigt haben, sind historisch und kulturell kontingente »skopische Regimes« (Jay 1988) prägend für die Art und Weise, wie soziale Repräsentationen – und als solche sind auch wissenschaftliche Bilder zu verstehen – generell wahrgenommen und interpretiert werden (Benjamin 2003 [1936]; Crary 1990; Foucault 1999 [1963]; Stafford 1993, 1996; Duden/Illich 1995). Die Notwendigkeit, Bilder an bekannte Sehweisen anschliessen, um sie überhaupt mit Bedeutung versehen und verstehen zu können, ist auch den MR-Akteuren bewusst. Der Neuroradiologe Mario Mastroianis ist überzeugt, dass der kulturelle Hintergrund, einschliesslich seiner visuellen Traditionen, eine Interpretation zu beeinflussen vermag:

»[D]ie Interpretation ist sehr unterschiedlich, je nachdem, wie man es anschaut. Mit welcher Vorgeschichte man es anschaut, mit welchem kulturellen Background, und und und.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Bereits die Produzenten der Visualisierungsapparate konstruieren die Geräte so, dass sie einen Anschluss an kulturelle Sehgewohnheiten ermögli-

191 Aus einer praxeologischen Perspektive gilt dies grundsätzlich für jedes Bild. In der Kunstwissenschaft gibt es allerdings Bestrebungen, sich im Zusammenhang mit der Rezeption und ästhetischen Erfahrung künstlerischer Bilder von einer hermeneutisch orientierten »Sinnkultur« zu distanzieren, die auf eine um Verstehen bemühte Betrachtung gerichtet ist und an deren Stelle eine »Präsenzkultur« zu proklamieren, welche die Bildbetrachtung in erster Linie als eine emotionale Affizierung des Betrachters sieht (Gumbrecht 2004).

chen (Holtzmann Kevles 1997). Der Imperativ der visuellen Anschlussfähigkeit setzt sich bei der Software-Programmierung für die bildgebenden Geräte fort, die oft in den medizinischen Forschungszentren entwickelt und in klinischen Studien ausgetestet wird. Im Universitätsspital ist der Physiker Markus Kuhn für diesen Bereich zuständig. Sein Forschungspartner, der Mediziner André Schwaller, erklärt:

»Das Programm haben wir schon so weit installiert, dass es das widerspiegelt, was ich von Auge sehe.« (PD Dr. med. André Schwaller, Kardiologe)

Schwaller ist zufrieden, dass die Entwicklung des Programms so weit gediehen ist, dass eine MR-Tomographie dasjenige wiedergibt, was »von Auge« gesehen wird. Sein Ziel ist, die Software so zu konstruieren, dass das Bild mit demjenigen übereinstimmt, was er auch unvermittelt beobachten und damit an kulturelle Sehweisen anschliessen kann. Dieses Erkennen hat zwar auch physiologische Gründe, ist jedoch immer kulturell überformt. In anderen Worten: es gibt kein »reines«, von kulturellen Einflüssen unbeeinflusstes Erkennen; nur was an kulturelle Sehtraditionen angeschlossen werden kann, ist für die Akteure auch wahrnehm- und erkennbar. Die Anschlussfähigkeit der Geräte und Bilder an kulturelle Sehtraditionen ist aber nicht etwas, was von selbst entsteht, sondern was durch bestimmte Anpassungsleistungen erst erbracht werden muss. Die Herstellung der Anschlussfähigkeit selbst – durch eine entsprechende Konstruktion von Technik und Bild – ist daher bereits eine soziale Praxis und kulturelle Leistung, ohne die ein Interpretieren der Bilder nicht möglich wäre.

Nebst allgemeinen kulturellen Sehgewohnheiten spielen für die Bildinterpretation professionelle Sehrouninen eine zentrale Rolle. In der medizinischen Ausbildung eingeübte und durch Berufserfahrung erworbene Sehgewohnheiten und inkorporierte Wahrnehmungsschematas bestimmen die Art und Weise, wie ein Bild gesehen und eine Diagnose gestellt wird, wesentlich. Dies wurde besonders deutlich zu einem Zeitpunkt, als die Magnetresonanztomographie für die medizinische Anwendung gerade erst eingeführt wurde und noch keine entsprechenden Erfahrungen im Umgang mit dieser Technik vorhanden waren. Ärzte und Physiker griffen daher auf Kenntnisse mit einer anderen, bereits vertrauten bildgebenden Technik zurück. »Ich verwendete Verfahren, die aus der Computertomographie herkommen«, erzählt der Ingenieur Urs Abegglen über die Anfänge seiner Arbeit mit MRI im Universitätsspital. Die CT-Verfahren dienten ihm dazu, Bilder so herzustellen, dass sie Computertomographien ähnlich sahen und verständlich wurden, indem sie sich mit diesen vergleichen liessen. Die Vertrautheit mit CT wurde denn zu diesem Zeitpunkt oft als unabdingbare Voraussetzung für eine richtige Interpretation der MR-Bilder gesehen. Heute steht weniger die Bekanntheit mit der Computertomographie als die Erfahrung mit der Magnetresonanztomographie selbst im Vordergrund.

Die aufgrund von erlerntem Fachwissen und Erfahrung erworbenen Wahrnehmungs- und Deutungsrouتين dienen als Schematas für die Interpretation dieser Bilder und werden als wichtige Fähigkeiten im Umgang mit Bildern gewertet.

Interpretative Skills und Blicktechniken

Die Ärzte und Wissenschaftler haben denn auch eine bestimmte Vorstellung von den Fähigkeiten, die zur Interpretation eines Bilds erforderlich sind. *Fachwissen* und *Erfahrung* werden dabei als wichtigste Kompetenzen und notwendige Voraussetzung für eine adäquate Bildinterpretation erachtet. Der Neuroradiologe Alfred Naumann ist der Überzeugung, dass die Frage, »ob man eine gute Diagnose macht«, damit zu tun hat, »ob man ein gutes Hintergrundwissen hat«, welches »so gross wie möglich sein« müsse. Sein Handwerk müsse derjenige, der ein Bild interpretiert, »perfekt beherrschen«, meint der Radiologe Bruno Aeschlimann und bezieht sich dabei insbesondere auf die medizinischen Kenntnisse, die vorhanden sein müssten. Ohne fachliche Vorkenntnisse, so die Meinung vieler Ärzte, ist eine richtige Deutung eines medizinischen Bilds gar nicht möglich. Sowohl Wissenschaftler wie Praktizierende sehen Fachkenntnisse insbesondere für die Erkennung von Bildartefakten als unabdingbar an. Der mit MRI arbeitende Physiker Roman Klingenberg erklärt:

»Der Algorithmus [des Bilds] wurde unter Idealbedingungen konstruiert, also wenn die Zelle sich nicht bewegt. Sonst gibt es ein Artefakt. Wenn ich kein Wissen, keine Zusatzinformationen hätte, würde ich sagen, oh toll, ich habe etwas, ich sehe Farben.« (Dr. Roman Klingenberg, Physiker)

Ohne fachliches Vorwissen, so Klingenberg, würde eine falsche Bildinterpretation resultieren, indem die durch Bewegung des visualisierten Objekts erzeugten und als Farbdarstellungen angezeigten Bildartefakte nicht als solche erkannt, sondern als ein Hinweis auf eine tatsächlich vorhandene Zellveränderung gedeutet würden. Auch für den klinischen Einsatz mit MRI ist das Fachwissen für die Erkennung von Bildartefakten von grosser Bedeutung. Der Radiologe Gerhard Bauer erklärt dies so:

»Es gibt Artefakte, die sequenztypisch sind. Andere, die von Metallteilen herkommen, aber das wissen Sie einfach. [...] Wenn Sie nichts sehen, können Sie nur sagen: Ich seh Nebel oder Sonnenfinsternis. [...] Da sehen Sie gar nichts mehr. ... Man muss die Anatomie und die Krankheit kennen. [...] Was Sie nicht kennen, sehen Sie nicht.« (Dr. med. Gerhard Bauer, Radiologe)

Erkannt und gesehen kann demnach nur werden, was schon durch Vorwissen bekannt ist. Diese Abhängigkeit des Erkennens von Erlerntem gilt

nicht nur für die medizinische Bildinterpretation, sondern für das wissenschaftliche Erkennen insgesamt. Der Wissenschaftssoziologe Ludwik Fleck hat auf diesen Zusammenhang in seiner »Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv« hingewiesen (Fleck 1999 [1935]). Er stellte fest, »dass unsere Kenntnisse viel mehr aus dem Erlernten als aus dem Erkannten bestehen« (Fleck, 1983 [1929]: 46). Dass das Erkennen beim Sehen direkt von erlerntem Wissen abhängt, beschreibt Fleck in einem weiteren Artikel so:

»Um zu sehen, muss man wissen, was wesentlich und was unwesentlich ist, muss man den Hintergrund vom Bild unterscheiden können, muss man darüber orientiert sein, zu was für einer Kategorie der Gegenstand gehört. Sonst schauen wir, aber wir sehen nicht.« (Fleck, 1983 [1947]: 148)¹⁹²

Auch der Radiologe Bruno Aeschlimann ist der Meinung, dass man »eigentlich nur [sieht], was man kennt«, was also durch Fachkenntnisse und Vorwissen bereits bekannt ist. Der Neuroradiologe Mario Mastroianis bestätigt:

»What you see depends on how you view it. Also, was man sieht, hängt auch davon ab, wie man es anschaut.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Das fachliche Wissen, wie beispielsweise die anatomischen oder kardiologischen Kenntnisse sowie die Erfahrung werden von den Radiologen und Ärzten auch angeführt, wenn es darum geht, zu beurteilen, wer die geeignetste Person für die Interpretation der Bilder sei. So ist Mastroianis überzeugt: »Neuroimaging darf man nicht ohne Kenntnisse der Anatomie machen«, womit er die Eignung der Neuroradiologen für die Interpretation von Hirnbildern unterstreichen will. Ähnlich sieht es sein Fachkollege Wolfgang Schmidt:

»Ich komme von der Neurologie, bin Facharzt für Neurologie primär, und das ist eigentlich die Grundvoraussetzung. Man kann Bilder nur interpretieren auf dem Hintergrund dessen, dass man genau über die Pathophysiologie, über die Pathoanatomie und an und für sich über die ganzen Krankheitsbilder Bescheid weiss.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Auch der Radiologieprofessor James D. Webber, der an einem Forschungsspital in den USA arbeitet und wissenschaftspolitisch im Feld der Magnetresonanz sehr aktiv ist, ist der Überzeugung, dass spezifische anatomische Kenntnisse von grosser Bedeutung sind:

192 Gleichzeitig betont Fleck den Einfluss des Kollektivs auf den Erkenntnisprozess: »Alles Erkennen ist ein Prozess zwischen dem Individuum, seinem Denkstil, der aus der Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe folgt, und dem Objekt.« (ibid.: 168).

»[T]he most important thing is to know everything about the organ and about the diseases. That is the important thing about interpreting the images. [...] The key thing is that people should have knowledge of the physiology – the anatomy, and the diseases involved you are looking at. Those are the important things. That is what makes the difference between someone who is good and someone who is ignorant.« (James D. Webber, PhD, Professor & Vice Chairman, Radiologe)

Für Webber machen die anatomischen Kenntnisse und das medizinische Wissen über die Krankheiten, die durch die Bilder erkannt werden sollen, den Qualitätsunterschied zwischen guten und schlechten Bildinterpreten aus. Sein Kollege, Radiologieprofessor Marin Berakovic, betont ebenfalls die Bedeutung fachspezifischer Kenntnisse, die in der Ausbildung erworben werden:

»Die Interpretation eines Bildes durch den Nicht-Fachmann, [...] der keine Radiologie-Ausbildung hat und vielleicht nur mal als Student eine beschränkte Stundenzahl das miterlebt hat, der ist bei der Bildinterpretation schon mit Schwierigkeiten konfrontiert.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Wer sich bereits frühzeitig die notwendigen anatomischen und bildtechnischen Kenntnisse angeeignet hat, ist nach Meinung Berakovics besser in der Lage, die Schwierigkeiten einer Bildinterpretation zu meistern. Als notwendige Skills zur Bildinterpretation werden von den Ärzten nicht nur formelle Komponenten wie das in der Ausbildung erworbene und durch den Facharztstitel legitimierte Fachwissen angeführt. Informelle Aspekte wie eine *visuelle Begabung* oder die Fähigkeit, Gesamtzusammenhänge zu erfassen, werden insbesondere von den Radiologen hervorgehoben. »Das ist sehr wichtig, dass man ein gutes Auge hat«, meint Radiologieprofessor Marin Berakovic und ein bereits zitierter Radiologe betont den »generalisierten Blick« beziehungsweise den »Blick für das Ganze«, welcher den Radiologen nebst seinen anatomischen Kenntnissen gegenüber anderen Fachärzten auszeichne. Hubert van Gool, ein Radiologieprofessor aus den Niederlanden, ist der Meinung, dass es für das Interpretieren der Bilder eine spezielle visuelle Begabung braucht:

»Sometimes people are not able to read pictures, they have no affinity with it, they don't know how to do it, they cannot learn it. It's like playing piano: Some people have an affinity for playing music, but others don't.« (Prof. Dr. Hubert van Gool, Radiologe)

Wie ein Musiker, ist van Gool überzeugt, benötigt auch ein Radiologe entsprechendes Talent. »Es gibt Leute, die extrem gute Fähigkeit haben, visuell etwas zu erfassen«, qualifiziert der Neuroradiologe Alfred Naumann die Bildinterpretationsfähigkeiten seiner Kollegen. Diese würden auch

dann etwas erkennen, wenn »man es kaum erkennen« könne und meint anerkennend:

»Die können auch nur einen Blick auf ein Bild werfen und schon nach zwei Sekunden sagen: Das ist normal oder ist nicht normal. Es gibt Leute, die haben absolut phänomenale Eigenschaften. Das habe ich immer wieder gesehen. Ich selber habe das nicht. Aber es gibt Leute, die haben den sogenannten Blick. Die sind sensationell schnell.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Auch der Neuroradiologe Wolfgang Schmidt ist dieser Überzeugung:

»Es gibt Leute, die haben ein besseres optisches Gefühl. Oder eine bessere optische Einstellung. Ich habe zum Beispiel kein gutes. [...] Ich glaube schon, dass es Leute gibt, die schneller optisch diese Engramme drin haben und dann dort was sehen.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Sowohl Naumann wie auch Schmidt heben die Geschwindigkeit hervor, mit der Ärzte mit einer besonderen visuellen Begabung die Bilder interpretieren könnten. Schmidt führt die visuelle Begabung auf die ausgeprägte Fähigkeit dieser Leute zurück, Engramme, also medizinische Erinnerungsbilder hervorzurufen und diese für die Interpretation nutzbar zu machen. Weder Naumann noch Schmidt sehen eine solche Fähigkeit allerdings als unabdingbare Voraussetzung für die Erstellung einer guten medizinischen Diagnose an. Eine visuelle Begabung »[ist] sicher sehr hilfreich [...], um schnell und effizient zu arbeiten, hat aber nichts damit zu tun, ob man eine gute Diagnose macht«, meint Naumann und auch Schmidt relativiert:

»Ich habe solche optisch begabteren Leute auch scheitern sehen. Wenn es schwierige Fragestellungen sind, wenn man zu hinterfragen hat, wie man weitergeht.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Wieder rückt Schmidt hier also das Fachwissen in den Vordergrund, ohne welches schwierige Fragestellungen nicht gelöst werden können und welches für die richtige Interpretation der Bilder als absolut zentral gesehen wird. Die interpretativen Skills bestehen für die meisten Radiologen und anderen Ärzte daher nur zu einem geringen Anteil aus mitgebrachtem Talent. »90 Prozent sind Übung, Fleiss und eben wirklich Erfahrung. Vieles kommt erst nach fünf bis zehn Jahren oder so«, meint Schmidt. Während in der Ausbildung zunächst der *Fleiss* gefragt ist, wenn es darum geht, anhand digitaler Körperatlanten standardisierte Idealbilder von Befunden zu memorisieren, ist es in der wissenschaftlichen und klinischen Praxis die Erfahrung, die nach Meinung vieler Ärzte die für die Bildinterpretation ausschlaggebende Kompetenz ist. So erklärt etwa der Radiologieprofessor Marin Berakovic, der seit Jahrzehnten in der Radiologie tätig ist, dass es

für ihn »natürlich relativ einfach [sei], etwas aufgrund der Erfahrung zu diagnostizieren.«

Nebst fachlichem Wissen, visuellen Fähigkeiten, Fleiss und der Erfahrung gibt es noch eine weitere Kompetenz, die von verschiedenen Ärzten als wichtig für die Interpretation der Bilder angesehen wird. Der Neuroradiologe Mario Mastroianis umschreibt sie wie folgt:

»Es braucht das Wissen, es braucht die Erfahrung und es braucht ›die Nase‹. Die Rolle der ›Nase‹ spielt vielleicht 60 Prozent, das ist vielleicht das Wichtigste.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Damit spielt Mastroianis auf die *Intuition* an, die notwendig dafür sei, aus den Bildern das Richtige herauszulesen. Eindrücklich schildert er das Beispiel eines berühmten amerikanischen Professors, den er einmal besuchte. Dieser sei blind gewesen und hätte seine Bildinterpretation auf die Bildbeschreibungen seiner Kollegen und auf Gespräche mit den Patienten gestützt:

»[Dieser blinde Professor] gehörte zu den Spitzenleuten in der Interpretation von CT und MR. [...] Und er kam zu Trefferquoten, die viel höher waren, als von Leuten, die die Bilder sehen konnten. Das zeigt sehr deutlich, an einem extremen Beispiel, dass nicht alles am visuellen System hängt.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Der Professor, erklärt Mastroianis, hätte einfach eine ›gute Nase‹ gehabt, die Informationen, die er aufgrund der Beschreibungen der Ärzte und Patienten erhielt, zu interpretieren, ohne sie mit eigenen Augen sehen zu müssen. Auch wenn dieses Beispiel sehr ungewöhnlich ist, deutet es darauf hin, dass die für die Bildinterpretation notwendige Intuition nicht vom unmittelbaren Sehen abhängt. Sie könnte in Polanyis (1967, 1973) Terminologie vielmehr als *tacit knowledge* beschrieben werden, als ein körpergebundenes, implizites Wissen, das sich als ein Gefühl für eine Situation manifestiert. Die Intuition ist ebenso Teil des praktischen Sinns der Akteure wie die anderen, von den Ärzten als wichtig erachteten interpretativen Skills.

Blicktechniken

In der Bildinterpretation kommen nicht nur die bisher beschriebenen Kompetenzen, sondern auch verschiedene Techniken der optischen Wahrnehmung zum Einsatz. Die erste, von den Ärzten und Wissenschaftlern eingesetzte Blicktechnik ist der *intuitive Blick*. Diese Blickweise ist eine *bildgeleitete* Interpretationstechnik, bei der die Optik des Bildes im Vordergrund steht. Der intuitive Blick lässt sich vom visuellen Eindruck, etwa von der Form und Gestalt eines Bildes, leiten. »Es ist bestimmt eine Gestaltungskomponente dabei«, anerkennt der Radiologieprofessor Jens T. Martins seine Herangehensweise. Auch der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier bekennt sich dazu, die Bilder in erster Linie visuell zu handhaben:

»Ich seh das erst mal. Wenn ich dann genau wissen will, wie die Aktivierung meinwegen bei dem schwarzen Fleck da ist, dann fahr ich mit dem Mauszeiger drüber und lass mir den Wert geben. Aber erst mal [...] Das kommt auch drauf an. Ich seh das sehr visuell.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Der intuitive Blick kann dabei nach zwei Arten verfahren; er ist entweder ganzheitlich betrachtend, indem er die Bilder in ihrem Gesamteindruck wirken lässt und sich dann darauf konzentriert, »was grad so ins Auge springt« (Dr. Uwe Glesner, Kardiologe). Oder er richtet das Auge gezielt auf ein Bilddetail auf der Suche nach etwas Auffälligem. Während die Übersichtsbetrachtung vor allem zum Zug kommt, wenn keine präzise Fragestellung oder bestimmte Verdachtsdiagnose vorliegt, ist die Detailbetrachtung notwendig, um augenfällige Anomalien, komplexe Verdachtsdiagnosen oder eine präzise klinische Fragestellung abzuklären. Eine notwendige Detailbetrachtung bezeichnet der Radiologe Bruno Aeschlimann als »zweiten Blick«:

»Beim Übersichtsbild [...] ist sehr vieles visuell. Wenn ich eine bestimmte klinische Angabe dazu erhalte, dann checke ich noch mit einem zweiten Blick das entscheidende Kriterium separat und fokussiert.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

In einfachen Fällen genüge jedoch ein einziger Blick – die Blickdiagnose – um ein Bild zu interpretieren, meint Radiologieprofessor Marin Berakovic. Die Blickdiagnose sei etwa bei einfachen Knochenbrüchen leicht möglich. Erst »wenn die Dinge komplex sind, müssen Sie auf die Stufe der Einzelteile runtergehen und die separat analysieren und dann das Bild wieder zusammensetzen.« In vielen Fällen werden diese beiden Formen des intuitiven Blickens jedoch gleichzeitig angewandt: »Dann springt der Blick hin und her und rauf und runter und wieder zurück«, beschreibt der Neuroradiologe Alfred Naumann das Oszillieren des Blicks zwischen verschiede-

nen Ebenen und Details. Während sich die Blickdiagnose auf eine deduktive Vorgehensweise abstützt, indem die Bilddarstellung unmittelbar in einem bestehenden medizinischen Kategoriensystem verortet werden kann, folgen die Detailbetrachtung und der oszillierende Blick einer abduktiven Erkenntnislogik, welche bemüht ist, mittels näherer und genauerer Betrachtung einzelner Bilddetails zu einer spezifischen Aussage und Interpretation zu gelangen.¹⁹³ Der intuitive Blick ist dabei nie eine naive, theoriefreie Interpretationstechnik. Auch im Bemühen, durch einen oszillierenden oder detailbetrachtenden Blick ein diagnostisches Ergebnis zu erzielen, werden vorhandene, inkorporierte Kategoriensysteme aktualisiert. Diese bestehen nicht nur aus erlernten, kanonisierten und damit expliziten Wissensbeständen, die in der Ausbildung und durch die Praxis erworben werden. Vielmehr wird auch ein implizites, nichtdiskursives Wissen aktiviert, welches durch Routine erworben wird und ein Gefühl für Abweichungen vermittelt, wie Bruno Aeschlimann erklärt:

»Wenn ich 100 Bilder gesehen habe, 1000 Bilder, die immer gleich aussehen, und dann kommt eines, das ein bisschen anders aussieht, dann merke ich das.«
(Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Durch das wiederholte Sehen von Bildern wird gewissermassen ein ›inneres Auge‹ entwickelt, das als »fotografisches Gedächtnis« (Bruno Aeschlimann) bei der Erkennung von Anomalien und deren Einordnung in ein medizinisches Klassifikationssystem hilfreich ist. »Bei uns ist natürlich die ganze Erfahrung gespeichert«, unterstreicht Radiologieprofessor Marin Berakovic die Bedeutung dieses impliziten visuellen Wissens. Auch der Kardiologe Uwe Glesner betont, dass es für die Interpretation wichtig sei, dass er sich »Bilder [...] schon sehr gut merken« könne. Diese im Gedächtnis verankerten Bilder werden nebst dem expliziten Fachwissen aktiviert, sobald der intuitive Blick als Erkenntnisteknik eingesetzt wird. »Sie komprimieren zum Schluss sehr viele komplizierte Gedankengänge auf Weniges«, umschreibt Alfred Naumann den Prozess des Zusammenspiels von intuitivem Blick, erinnerten Bildern und Fachwissen. Die memorisierten Bilder dienen jedoch nicht einfach als kognitives Archiv, welches nach Bedarf abgerufen werden kann. Vielmehr überlagern sie sich in Erinne-

193 Der Erkenntnisprozess folgt dem US-amerikanischen Philosophen und Pragmatiker Charles S. Peirce (1976) zufolge drei verschiedenen Schlussverfahren: Die *Abduktion* bezeichnet den Vorgang, in dem zu Beginn eines Forschungsprozesses mittels eines rekonstruktiven Schlussverfahrens eine erklärende Hypothese gebildet wird. Die *Deduktion* bezeichnet demgegenüber die Ableitung einer Erkenntnis aus einer bestehenden Hypothese, während die *Induktion* die Beobachtungen synthetisiert und auf allgemein gültige Regeln schliesst. Den Hinweis auf Peirce im Zusammenhang mit Techniken des Blickens und weitere Anregungen in diesem Abschnitt verdanke ich Christina Schumacher (in Heintz et al. 2004: 131f.).

runsschichten zu einem verkörperlichten »optischen Gefühl« (Wolfgang Schmidt), das Bestandteil des praktischen Sinns der Akteure wird. Die intuitive Blickweise ist daher eine Methode, in welcher der Körper nicht nur als Wahrnehmungsorgan fungiert, sondern selbst ins Spiel kommt. Nicht nur das optische Gefühl, sondern individuelle Idiosynkrasien wie emotionale Befindlichkeiten oder psycho-physische Reaktionen können die Interpretation beeinflussen, wie aus der Erzählung des Neuroradiologen Alfred Naumann hervorgeht:

»Es gibt Dinge, die sehe ich sehr schnell, aber ich verlasse mich nie drauf. Weil es funktioniert am besten, wenn Sie souverän sind, wenn Sie sich über nichts geärgert haben. Wenn Sie aber relativ müde sind und sich am Abend zwingen, noch irgend etwas fertig zu machen, dann ist das gefährlich, dann können Sie auch leicht etwas übersehen. Ich habe mir einfach zum Gebot gemacht, das ist meine Strategie, dass ich sage, ich gucke alle Gefässe durch [...] Da habe ich einen genauen Fahrplan.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Naumann ist sich bewusst, dass eigene Befindlichkeiten wie etwa Müdigkeit oder ein verärgerter Zustand die Wahrnehmung und Interpretation zu beeinflussen vermögen. Bewusst wendet er deshalb eine zweite Blicktechnik an, den ich hier den *analytischen Blick* nenne. Diese intellektuell-rationale Blickweise verfährt nach einem »genauen Fahrplan«, indem alle Gefässe »durchgeguckt« werden. Wolfgang Schmidt, der sich selbst kein gutes optisches Gefühl attestiert, meint ebenfalls, er müsse »die Bilder rational durchmustern«: »Ich [...] gucke nach Symmetrien und nach so Sachen«, erklärt er. Radiologieprofessor Jens T. Martins spricht dem intuitiven Blick zwar eine gewisse Bedeutung zu, ist gleichzeitig aber überzeugt, dass schliesslich »jede Bildinterpretation einem gewissen Schema« unterliege:

»Jeder hat sich mit der Zeit ein Schema aufgebaut. Kreis, Gegenkreis, von aussen nach innen, von innen nach aussen. Es gibt gewisse Interpretations-Algorithmen, wo wir wissen, dass die besser sind als andere. Von aussen nach innen ist wohl besser als von innen nach aussen.« (Prof. Dr. med. Jens T. Martins, Radiologe)

Für Martins sind solche »Interpretations-Algorithmen« und eine »gewisse Systematik« notwendig, um die Bilder zu interpretieren. Während Martins davon ausgeht, dass solche Schemen durch die Erfahrung individuell entwickelt werden, erzählt Radiologieprofessor Marin Berakovic, er habe bereits in der Ausbildung eine rationale Herangehensweise erlernt, die nach einem »bestimmten Faden« und »sturen Regeln« ablaufe:

»Es gibt sieben Punkte, die man anschauen kann. Dann werden die sieben Punkte analysiert. [...] Bei einem Thorax zum Beispiel schauen Sie das Bild von aussen gegen innen an, d.h. Punkt 1 ist Weichteile, Punkt 2 Skelett, Punkt 3 Zwerchfell [etc.] [...] Am Schluss, wenn man das alles durchgegangen ist (»zähmäh«), hat man die Röntgenanalyse gemacht, und aufgrund der Röntgensymptome macht man dann die Diagnose. [...] Das ist wie bei einem Kreuzworträtsel, die horizontalen zuerst, und wenn man etwas nicht beantworten kann, dann lässt man die halt aus und geht weiter zu den vertikalen. Am Schluss erhält man ein Gitter, so dass man aufgrund der verschiedenen Veränderungen und Symptome man doch noch raten, also ausfüllen kann, was es effektiv ist.« (Prof. Dr. med. Marin Berakovic, Radiologe)

Diese »schulmässige« (Berakovic) Vorgehensweise, bei der das Bild nach einer bestimmten Systematik von aussen gegen innen und jeweils »wie bei einem Kreuzworträtsel« zunächst horizontal und danach vertikal abgesucht wird, soll ermöglichen, fehlende Elemente des »Gitters« durch »raten« zu ergänzen. Damit wird eine abduktive Schliessung angestrebt, durch welche man zu einer Hypothese gelangt, die ganz anders als eine zu Beginn allenfalls vorhandene, von einem Hausarzt oder einer Klinikerin formulierte Verdachtsdiagnose liegen kann.¹⁹⁴ Während des systematischen Absuchens folgt die analytische Blicktechnik jedoch einer deduktiven Erkenntnislogik, die von einem bestimmten Klassifikationssystem ausgeht und dieses auf das Bild anwendet, mit dem Ziel, das Gesehene in diesem System zu verorten. Im Gegensatz zur intuitiven, bildgeleiteten Erkenntnismethode ist der analytische Blick eine *begriffsgeleitete* Blickweise. Visueller Eindruck und optisches Gefühl treten hier in den Hintergrund; das systematische Abchecken bestimmter Bildpunkte folgt vielmehr einem intellektuell-rationalen, diskursiv verfassten Kategoriensystem, welches als Wissenskanon in der Ausbildung erlernt und durch die Erfahrung erweitert und inkorporiert wird. Die analytische Blickweise ist in diesem Sinn ein instrumentalisiertes Blicken. Das Auge ist nicht blosses Wahrnehmungsorgan, sondern Werkzeug, welches ein Bild apparatähnlich und nach vorgegebenen Standards absucht, um das Gesehene mit einem vorhandenen Klassifikationssystem in Übereinstimmung zu bringen. Intuition und Gefühl werden bei dieser Blickweise nicht als zu nutzende Ressourcen betrachtet, sondern als eher störende Elemente, die für ein objektives Interpretieren hinderlich sind.

Der analytische Blick wird durch die Ausbildung erlernt und im Professionsalltag zu einem »geschulten Auge« weiterentwickelt. Die systematische Vorgehensweise bei der Bildinterpretation wird mit der Zeit und zunehmender Erfahrung jedoch nicht mehr reflexiv angewendet, sondern folgt einer habitualisierten Routine, einem verkörperlichten, praktischen

194 Bei der abduktiven Schliessung wird die Hypothese *ex post*, nicht wie bei der Deduktion *ex ante* gestellt.

Sinn. Dennoch spielt hier im Gegensatz zur intuitiven Blickweise der reflexive Sinn weiterhin eine ständige Rolle, indem während der Bildinterpretation kontinuierlich auf einen diskursiven Wissensbestand Bezug genommen wird.

Wenn die intuitive und die analytische Blickweise bereits als verkörperte Techniken beschrieben wurden, so gilt dies in besonderem Masse für die dritte Blicktechnik, den *haptischen Blick*. Er ist eine *körpergeleitete* Blicktechnik, indem er sich nicht primär durch das Bild oder den Begriff, sondern durch den aktiven Körpereinsatz der Akteure leiten lässt. Er ist also nicht bloss eine inkorporierte, d.h. verkörperte, sondern auch eine körperliche Technik, welche neben dem Auge noch eine weitere physische Eigenschaft, den Tastsinn, aktiv als Erkenntnisinstrument einbringt.¹⁹⁵ Der haptische Blick wird insbesondere von älteren Radiologen angewandt, welche in der Bildinterpretation zu einer Zeit geschult wurden, als sämtliche Bilder ausschliesslich auf Film oder Platten und noch nicht in digitalisierter Version vorlagen. »Mein Lehrer konnte keine Diagnose stellen, ohne das Bild irgendwie zu fühlen«, beschreibt der Neuroradiologe Mario Mastroianis diese Technik. Für Radiologieprofessor Marin Berakovic ist ein Bilddokument sogar per definitionem »etwas, was man in die Hand nimmt.« Doch auch jüngere Ärzte und Radiologen ziehen es teilweise vor, die Bilder in der Hand zu halten, um sie zu befunden. »Ich muss es vor mir haben, das ist dann plastisch für mich, dann kann ich da auch was interpretieren«, meint etwa der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier, der noch keine vierzig Jahre alt ist.

Die Digitalisierung hat zwar dazu geführt, dass immer mehr Bilder nur noch in digitaler Form existieren. Dennoch werden nach wie vor deren viele auf Film ausgedruckt, nicht nur, um sie den Patienten mitzugeben, oder weil notwendige digitale Archive noch nicht in allen Spitälern oder Einrichtungen vorhanden sind. Vielmehr ziehen es Ärzte oftmals vor, die Bilder in der Hand zu halten, um sie besser interpretieren, in anderen Worten, um sie auch haptisch »sehen« zu können. Dem Siemensvertreter Klaus Müller, der langjährige Erfahrung in der technischen Schulung von Radiologen hat, sind diese Routinen bekannt, die er teilweise belächelt:

»Heute wollen 80 Prozent der Leute, jedenfalls ein grosser Teil, Filme haben. Darunter sind viele Radiologen, aber auch Chirurgen und andere. [...] Wenn man denen etwas präsentiert, dass sie dann auch in der Hand halten und gegen das Licht halten [...] Mit wenig Licht wollen die etwas sehen, was man sonst nur am

195 Zwar sind auch beim intuitiven oder analytischen Blicken noch andere physische Eigenschaften und Prozesse involviert, etwa neuronale Eigenschaften beim Verarbeiten der Bildinformationen im Hirn, jedoch sind diese im Gegensatz zum Tastsinn, auf den hier Bezug genommen wird, nicht in gleichem Masse bewusst einsetz- und kontrollierbar.

hochauflösenden Monitor in einer Befundungsstation sehen kann. Statt dessen schauen sie gegen den Himmel rauf.« (Klaus Müller, Siemens)

Müller ist überzeugt, dass der hochauflösende Monitor des Bildschirms Dinge besser darstellt, weshalb er keinen Sinn darin sieht, die Bilder auf Filme auszudrucken und sie wie konventionelle Röntgenbilder betrachten zu wollen. Die haptische Blickweise ist seiner Meinung nach durch die digitalen Visualisierungsapparate obsolet geworden. Ganz anders sieht es jedoch der Neuroradiologe Alfred Naumann:

»Sie können das am Bildschirm nicht richtig machen, auch wenn das immer wieder behauptet wird. [...] [B]eim Diagnostizieren am Bildschirm, d.h. bei der Tendenz zum Fastfood, um es ein bisschen böse zu sagen, zelebrieren Sie nicht mehr das Intellektuelle, das genaue Gucken, sondern da adaptiert sich derjenige, der befundet, an die Technik. Er wird in ein Konzept reingepresst und macht es mit den technischen Gegebenheiten, die ihm geboten werden, derjenigen technischen Infrastruktur also, die ihm der Arbeitgeber stellt und zu der er ihn zwingt. Man wird sich natürlich adaptieren müssen, das ist klar, man kann sich nicht gegen irgend etwas sperren. Aber eine Reihe von Dingen, die jetzt noch mitschwingen, werden verschwinden. Die Befundung wird oberflächlicher [...] Viele subtile Dinge, die man früher noch beachtet hat, wird man übersehen.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Für Naumann geht bei der Bildschirmbefundung das »genaue Gucken« und »das Intellektuelle« verloren. Die Blick- und Interpretationsweise würde dabei an die vorhandenen technischen Möglichkeiten angepasst, so dass vieles auf der Strecke bliebe, was bei der Befundung auf Film noch »mitschwingen« würde – mit negativen Konsequenzen für die Interpretation, die oberflächlicher würde und Gefahr lief, subtile Dinge zu übersehen. Der haptische Blick scheint somit zu ermöglichen, dass Dinge bei der Interpretation »mitschwingen«. Damit spielt Naumann auf intuitive Aspekte an, welche in einer Befundung am Monitor rausfallen, bei welcher der Bildinterpret »in ein Konzept reingepresst« werde. Der haptische Blick, so kann gefolgert werden, setzt den eigenen Körper ein, um der Intuition im Erkenntnisprozess Raum zu geben. Durch das Fühlen und taktile Erkennen des Bilds werden Dinge auch intuitiv erfasst und erkannt; das Be-greifen des Bildes fördert somit sein Begreifen. Das intuitive Blicken wird dadurch ebenso unterstützt wie eingeübte analytische Blickweisen in Gang gesetzt werden. Das Erfassen des Bilds über den Tastsinn aktiviert und unterstützt somit die anderen, inkorporierten Blickweisen.

Die hier beschriebenen Techniken des intuitiven, analytischen und haptischen Blickens überlagern sich in der konkreten Interpretationspraxis, indem sie in der Regel gleichzeitig angewendet werden. Während der intuitive und der analytische Blick sich teilweise substituieren können, ist

der haptische Blick keine eigenständige Technik, sondern wird lediglich unterstützend zu den anderen Blicktechniken eingesetzt. Denn im Gegensatz zum Ertasten einer Blindenschrift erfordert der haptische Blick ergänzende Informationen. Der erwähnte blinde Arzt, der ausgezeichnete Bildinterpretationen erstellte, war denn auch auf die Beschreibung der Bilder durch seine Kollegen angewiesen. Welcher der Blicktechniken in der Praxis eine grössere Bedeutung zukommt, hängt nicht nur vom fallspezifischen Vorwissen, wie etwa einer bestimmten klinischen Fragestellung ab, sondern in erster Linie von individuellen Präferenzen sowie gruppenspezifischen Denkweisen und Handlungsrouinen, die einer bestimmten Berufssozialisation geschuldet sind. So erzählt etwa André Schwaller, dass er als Kardiologe eher an der Zahl denn am Bild interessiert sei und auch Uwe Glesner betont, dass Kardiologen »in Zahlen denken« würden. Der MRI-Forscher Lorenz Nydegger hat andererseits die Erfahrung gemacht, dass Kardiologen eher daran gewohnt seien, »dynamische Prozesse anzuschauen«, während Radiologen eher auf statische Bilder vertrauten. Basierend auf diesen professionsspezifischen Routinen entwickeln sich auch Präferenzen für bestimmte Blicktechniken. Viele Ärzte wenden jedoch verschiedene Techniken an. So sieht sich beispielsweise der Neuroradiologe Alfred Naumann als »jemand, der gemischt intuitiv und analytisch arbeitet«. Er neige »vielleicht ein bisschen mehr« zum Intuitiven, meint Naumann, doch wende er »unterschiedliche Strategien« an. Zum intuitiven Blick neigt zwar auch Stefan G. Meier, der die Bilder wie bereits zitiert »sehr visuell« sieht, jedoch gleichzeitig relativiert, dass das auch drauf ankomme. Damit verweist er auf einen fallabhängigen, situativ bestimmten Einsatz einer spezifischen Blicktechnik. Der Gebrauch der Blicktechniken variiert daher nach individuellen Präferenzen und situativen Bedingungen. Die Wahl und Gewichtung einer bestimmten Blicktechnik erfolgt nicht reflexiv, sondern habituell und praktisch.

Sehen lernen

Schliesslich stellt sich die Frage, auf welche Weise die Akteure sich die Blicktechniken aneignen und wie sich der Vermittlungs- und Lernprozess der für die Interpretation notwendigen Skills in der Praxis vollzieht. »Ein Schnittbild muss man sehen lernen (lere luege)«, meinte eine Ärztin, die mit MRI arbeitet. Sie sprach damit an, dass das »richtige« Sehen eines Bildes erlernt und eingeübt werden muss. Blicktechniken und das für die Bildinterpretation notwendige Wissen werden in der Ausbildung angeeignet und in der klinischen oder wissenschaftlichen Praxis habitualisiert. Während der Ausbildung wird der Blick spezifisch geschult und diszipliniert, indem er darauf trainiert wird, gezielt auf bestimmte für die Interpretation relevanten Aspekte zu achten. Die Vermittlung der Blick- und Interpretationstechniken geschieht dabei auf unterschiedliche Weisen. Durch

das Studium der Fachliteratur eignen sich die Akteure zunächst den geltenden Wissenskanon an, der für eine erfolgreiche Bildinterpretation zur Verfügung stehen muss. Erlernte medizinische Taxonomien werden später als Kategoriensystem aktualisiert, sobald eine bestimmte Blicktechnik zum Einsatz kommt. Bereits in den Anfängen des klinischen Einsatzes von MRI war der Rekurs auf Fachliteratur von zentraler Bedeutung, wie der Radiologe Beat Studer, der als einer der ersten privaten Ärzte seiner Stadt eine MR-Anlage betrieb, erzählt:

»Die anderen hatten keine Erfahrung mit MR. Aber [mein Arbeitskollege] ist sehr belesen und wusste alles von der Theorie her. [...] Unsere Informationsquellen waren die US-amerikanischen Journals. [...] So sind wir schrittweise reingekommen.« (Dr. med. Beat Studer, Radiologe)

Heute müssen sich die Studierenden das notwendige Wissen über MR nicht mehr aus der Fachliteratur zusammensuchen, sondern trainieren ihre Blickweise mit Hilfe spezialisierter Körperatlanten ein, die in der Medizin eine lange Tradition aufweisen. Körperatlanten zeigen charakteristische Darstellungen gesunder und kranker Körperregionen, die auswendig gelernt werden, um später als Teil des visuellen Gedächtnisses bei der Bildinterpretation zur Verfügung zu stehen. Die in den heute zumeist digitalen Atlanten versammelten Bilder sind als Idealtypen konstruiert: Es handelt sich um besonders ausgeprägte und repräsentative Beispiele pathologischer Veränderungen, deren besondere Eigenschaften mittels bestimmter Kontrast- oder Farbgebung zusätzlich herausgestrichen werden. Diese Idealtypen tragen zu einer Standardisierung der Befundung bei; sie werden memorisiert und dienen als Orientierungshilfen für die spätere Bildinterpretation.

Während die Körperatlanten fast ausschliesslich in der Ausbildung von Bedeutung sind, erfolgt die effektivere Vermittlung der Blick- und Interpretationstechniken in der Berufspraxis, durch ein *learning by doing*. »Das ist die beste Methode«, meint der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier, »Schon auch nachlesen, aber viele Dinge habe ich durch *learning by doing* gemacht und viele Dinge auch von anderen gelernt. Für Meier hat die Vermittlung der Techniken und des damit verbundenen Wissens vor allem mit »Erfahrung weitergeben« zu tun. Die Aneignung des Interpretationswissens und der spezifischen Blicktechniken erfolgt nicht in erster Linie durch die Aufarbeitung theoretischer Hintergründe, obschon diese vorausgesetzt werden, sondern »on the job«, durch das praktische Tun und das Weitergeben von *tacit knowledge*. Dieser alltagspraktische Umgang mit medizinischen Bildern ist für die Erlernung von Blick- und Interpretationstechniken von zentraler Bedeutung. Für den Radiologen Beat Studer »wächst man mit der Zeit rein«, womit er die Routinisierung von Blick- und Interpretationstechniken als organischen Prozess beschreibt. Der Neu-

roradiologe Wolfgang Schmidt vergleicht die Aneignung der erforderlichen Interpretationskompetenzen mit ausserwissenschaftlichen, alltäglichen Lernprozessen:

»Wenn Sie die Hausfrau auf den Markt schicken, dann weiss sie auch nach zwei oder drei Monaten, wo die besten Tomaten sind oder wie die aussehen oder sich anfühlen. Das ist die Erfahrung, einfach durch die Bilder selber [...] Man hat im Grunde schon nach ein paar Jahren ein Gefühl, ob das was bösartiges ist oder was gutartiges.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Durch das Lernen im Alltag »durch die Bilder selber« werden die Blicktechniken habitualisiert und zu einem optischen Gefühl entwickelt. Das auf diese Weise inkorporierte Erfahrungswissen stellt eine der wichtigsten Deutungsfolien für die Interpretation medizinischer Bilder und die daraus abgeleitete Diagnosestellung dar. Diesem Prozess wende ich mich im nächsten Abschnitt zu.

Vom Sehen zum Verstehen

Wenn es bisher darum ging, die Kompetenzen und Techniken zu beschreiben, die für eine erfolgreiche Bildinterpretation erforderlich sind, so soll in diesem Abschnitt untersucht werden, wie die interpretativen Skills und Blicktechniken im Interpretationsprozess eingesetzt werden, um zu einer diagnostischen Aussage zu gelangen.

Die vier Phasen der Interpretation

Medizinische Bilder zeichnen sich wie andere wissenschaftliche oder künstlerische Bilder durch eine prinzipielle Deutungsoffenheit aus. Die Interpretation stellt daher die grösste Herausforderung bei der Verwendung von Bildern in der Medizin dar. Dies gilt sowohl für die klinische Praxis als auch für den Forschungsprozess. Klaus Amann und Karin Knorr Cetina weisen darauf hin, dass in Forschungsprozessen generell Sehens- und Erkennensvorgänge in erster Linie mit der Schwierigkeit verbunden sind, überhaupt erst zu einer möglichen Deutung, also zu einer Übersetzung des Gesehenen in Sprache, zu kommen (Amann/Knorr Cetina, 1988: 87). Ein Bild kann zwar gesehen werden, spricht jedoch nicht für sich und muss daher immer erklärt und interpretiert werden. Denn ein Bild stellt zunächst »erst mal gar nichts dar«, wie der Neuroradiologe Wolfgang Schmidt meint, oder es ist, in den Worten des Physikers Roman Klingenberg, »missverständlich«. Diese Deutungsoffenheit der Bilder erfordert einen Interpretationsprozess, in welchem einem Bild eine bestimmte Bedeutung zugeschrieben wird. In ihrer Beschreibung des Interpretationsprozesses unterscheiden die Ärzte und Wissenschaftler zwischen beobachten und in-

interpretieren oder zwischen sehen und verstehen. Der Radiologe Bruno Aeschlimann beispielsweise formuliert den Deutungsprozess wie folgt:

»Es ist immer das gleiche: Es ist Beobachtung und Interpretation. Oft ist die Beobachtung richtig, aber die Interpretation ist falsch.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologie)

Ein medizinisches Bild kann zwar gesehen oder gut beobachtet werden, muss jedoch nicht notwendigerweise auch verstanden oder richtig interpretiert werden.¹⁹⁶ Damit verweist Aeschlimann auf verschiedene Phasen des Interpretationsprozesses, die es zu bewältigen gilt. Insgesamt lassen sich vier Phasen dieses Prozesses unterscheiden. Zunächst gilt es, die zu interpretierenden Bilder aus einer grossen Anzahl digitaler Bilder, die während des Aufnahmeprozesses entstanden sind, zu *selektionieren*. »Das ist natürlich eine Informationsflut, das muss man erst lernen, zu sortieren«, meint etwa der Kardiologe Bernd Daubach. Radiologieprofessor Jens T. Martins betont, diese Aufgabe sei in den letzten Jahren stets anspruchsvoller geworden:

»Wir hatten früher zu wenig Daten, und mussten eine Kunst entwickeln, um aus den wenigen Daten die maximale Information herauszuholen. Heute haben wir eine Datenflut und wir müssen eine Kunst entwickeln, um aus dieser Datenflut das Relevante herauszufiltern.« (Prof. Dr. Jens T. Martins, Radiologie)

Diese Aufgabe stellt sich bereits direkt am Bildschirm, wo eine Vorselektion getroffen werden muss, indem sich die MTRA oder der Radiologe entscheidet, welche der ungefähr 1200 Bilder, die etwa bei einer durchschnittlichen kardiologischen Untersuchung anfallen, auf Film ausgedruckt oder für die Interpretation am Bildschirm bereitgestellt werden. In dieser Selektionsphase orientieren sich die Akteure nicht nur an klinischen Fragestellungen, sondern lassen sich auch von individuellen Präferenzen leiten. So fragte beispielsweise eine Assistenzärztin im Morgenrapport der Neuroradiologie: »Wieviele Bilder will [der Oberarzt] sehen? Viele oder wenige?« Je nach Vorlieben dieses Oberarztes stellte sie die Anzahl Bilder zusammen, die sie ihm anschliessend zeigte. Doch auch wenn bereits eine Vorauswahl von jemand anderem getroffen wurde, gilt es anschliessend immer noch, die Besten aus den vorliegenden Bildern für die eigentliche Interpretation auszuwählen. Radiologieprofessor Hubert van Gool bezeichnet diese Tätigkeit als ein »going through the images«. Blitzschnell schweift der Blick des Arztes über die Bilder, um an einem oder wenigen

196 Während Fleck zwischen einem verstehenden bzw. erkennenden Sehen und einem nicht erkennenden Schauen unterscheidet, wird hier zwischen Verstehen und nicht erkennendem Sehen unterschieden (vgl. Fleck, 1983 [1947]).

bestimmten Bildern haften zu bleiben, welche genauer fokussiert werden. Hier setzt die zweite Phase des Interpretationsprozesses ein, welche die Bilder einzeln *erfasst*. Es ist die Phase, die der Radiologe Bruno Aeschlimann Beobachtung nennt. In dieser Phase werden die Bilder entweder in ihrem Gesamteindruck gesehen oder nach einzelnen Stellen abgesucht, je nachdem, welche Blicktechnik und Vorgehensweise gewählt wird. Für den Neuroradiologen Wolfgang Schmidt geht es dabei darum, »mit unseren eigenen Augen sozusagen [...] die Oberfläche [zu] ertasten«. Die Aufgabe, »zu sagen, was wir da überhaupt sehen« findet der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier »nicht so trivial«. Die Erfassung eines Bildes hängt auch davon ab, ob eine spezifische Fragestellung vorliegt. Radiologieprofessor Jens T. Martins folgt in diesem Fall einem gewissen Ablauf:

»[Nach dem ersten Blick auf das Bild] gucke ich mir die eigentliche Fragestellung an und schaue mir noch einmal spezifisch an, warum ich eigentlich die Untersuchung gemacht habe.« (Prof. Dr. Jens T. Martins, Radiologe)

Martins kombiniert in dieser Phase eine Übersichts- und eine Detailbetrachtung des Bildes. Auch Aeschlimann erklärt, dass die Beobachtung von einer präzisen Fragestellung abhängt. »Die schreibt es jetzt genau«, lobt er die Angaben einer Assistentin:

»Die schreibt genau, wo die Schmerzen sind. Da kann man ein bisschen auf diesen Ort fokussieren. Es macht keinen Sinn wenn ich da hinten schaue und das ganze Bild studiere, wenn es ihr da vorne weh tut. Also muss ich vor allem hier schauen.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

An die Erfassung des Bilds schliesst sich die dritte, eigentliche Interpretationsphase an, in der das Bild einem medizinischen Befund *zugeordnet* wird. Ziel ist, das Bild zu verstehen, dieses also in einem bekannten Kategoriensystem zu verorten und mit Bedeutung zu versehen. Die Verortung geschieht durch einen Prozess der Referenzierung (vgl. auch Prasad 2005a). Was zuvor im Bild beobachtet und erfasst wurde, wird nun mittels Vergleichen und Analogieschlüssen mit einem bekannten Wissenssystem in Beziehung gesetzt. Entsprechend den eingesetzten Blicktechniken folgt dieser Prozess einem eher intuitiven oder einem stärker analytischen Vorgang. Der intuitive Referenzierungsprozess vergleicht das Gesehene in erster Linie mit einem nicht diskursiv verfassten Wissensbestand, d.h. mit Bildern, die sowohl materialisiert als auch verinnerlicht sein können. Bestehen beispielsweise für eine bestimmte Indikation neben einer Magnetresonanztomographie bereits andere Bilder, wie etwa CT-Aufnahmen oder Röntgenbilder, dienen diese als Vergleichsobjekte, wenn die Interpretation des MR-Bildes »nicht sofort klar ist«, wie eine Assistenzärztin erklärt. Vergleichsbilder können auch mit derselben Technik, in diesem Fall MRI,

zu einem anderen Zeitpunkt aufgenommen worden sein. Dies wird in der folgenden Erzählung Bruno Aeschlimanns deutlich, der vor verschiedenen Bildern steht, die an einem Leuchtkasten aufgehängt sind:

»[Die Patientin] hat dauernd Kopfschmerzen und die Kliniker wollen wissen, ob es einen sichtbaren Grund gibt. [...] Man sieht hier auf der Seite (wechselt das Bild) – da muss ich auf die andere Scheibe wechseln – noch ein asymmetrisches Knötchen, ein Stück Gewebe [...] Die Frage, die wir diskutiert haben, ist: Haben wir es in allen Bildern gesehen? Kann man diesen Flecken reproduzieren? Kann man etwas genaueres darüber aussagen?« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Der Flecken, den der Radiologe in einem der Bilder gefunden hat, versuchte er durch einen Vergleich mit anderen MR-Bildern zu verstehen und allenfalls durch eine erneute Bildaufnahme mit derselben Visualisierungstechnik zu reproduzieren. Vergleiche werden nicht nur mit anderen Bildern, sondern auch mit den Bildinhalten gemacht, etwa mit dargestellten Körperorganen, die auf Symmetrien untersucht werden. Marin Berakovic schildert dieses Vorgehen wie folgt:

»[Es ist] relativ einfach, das Hirn zu beurteilen, weil es symmetrisch aufgebaut ist. Da müssen Sie nur schauen, ob es nicht symmetrisch ist, also ob es eine Asymmetrie gibt. Dann haben Sie die Diagnose. [...] Es gibt nur wenige Organe, die symmetrisch sind, die Nieren zum Beispiel. Aber alles andere ist asymmetrisch, dass wird dann schon ein wenig komplexer.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Der Vergleich zwischen symmetrischen Bildinhalten ist in erster Linie eine bildgeleitete Referenzierung, die sich auf die Formen und Grössen der abgebildeten Organe bezieht. Als wichtigste Vergleichsbilder für den intuitiven Referenzierungsprozess dienen aber die immateriellen, d.h. inneren, im Gedächtnis erinnerten und zu einem optischen Gefühl amalgamierten Bilder. Memorisierte idealtypische Darstellungen aus Körperatlasen sowie die unzähligen Bilder, die die Ärzte in ihrer alltäglichen Praxis sehen, werden zu inkorporierten Engrammen, die als medizinische Erinnerungsbilder evoziert und für den Vergleichsprozess genutzt werden.¹⁹⁷ Für

197 Eine Differentiallektüre durch den Vergleich mit Bildern aus Körperatlasen war bereits in der pathologischen Anatomie des 19. Jahrhunderts üblich, in der die aufgeschnittenen Leichname der Patienten mit der »normierten Generalisierung des Körpers in anatomischen Atlanten« verglichen wurden. Dadurch blieb »die medizinische Landkarte jener subkutanen Entdeckungsfahrten, welche seit dem 16. Jahrhundert in zahlreichen anatomischen Theatern unternommen wurden und immer präziser das Leben am Tod und unter der Haut erkundet, aufgezeichnet und in ihren räumlichen Verhältnissen angeschrieben haben« die wichtigste Referenz (Gugerli, 1998: 2).

den Radiologen Bruno Aeschlimann ist der Interpretationsprozess deshalb nicht eine systematische Analyse von Bildern, sondern »eher ein *pattern recognition*«, durch welches ein bereits bekanntes Muster im Bild wieder-erkannt wird:

»Plötzlich ist etwas anderes da, und Sie haben es vielleicht nicht einmal bemerkt, aber uns fällt es sofort auf, es ist ein anderes Pattern.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Auch der Kardiologe Uwe Glesner spricht von einem »Mustererkennungssystem«, das er folgendermassen erklärt:

»Ich sehe einfach Dinge und kann sie zuordnen zu etwas, was ich schon mal gesehen habe.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Wie Glesner ist auch Aeschlimann froh, über ein gutes solches Mustererkennungssystem zu verfügen und meint: »Ich sehe sofort: Da ist nichts, das ist normal«. Aeschlimann spricht damit eine der zentralen Kategorien an, die als Bezugspunkt für die Interpretation dient. Das Verständnis dessen, was als normal anzusehen ist, spielt nämlich nicht nur bei der materiellen Herstellung der Bilder eine Rolle, sondern ebenso beim Versuch, das Bild zu verstehen. Für Radiologieprofessor Marin Berakovic ist die Bezugnahme auf »das Normale« eine selbstverständliche:

»Ich vergleiche natürlich immer mit dem Normalen. Das Normale ändert sich natürlich auch wieder im Laufe der Zeit, weil beim Jugendlichen, beim Kind sieht das Thoraxbild anders aus als bei einem Erwachsenen, nicht nur in der Grösse. [...] [J]eder Arzt weiss, wie der normale Mensch aussieht.« (Prof. Dr. Marin Berakovic, Radiologe)

Auch Aeschlimann erklärt:

»Zuerst muss man wissen: was ist normal, bevor man wissen kann, was abnormal ist.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Die erinnerte Vorstellung dessen, »wie der normale Mensch aussieht« oder »was [...] normal [ist]«, gilt als wichtige Referenzgrösse für die Beurteilung des Bildes. Für den Neuroradiologen Alfred Naumann ist ein Mustererkennungsverfahren, das nach Normalitätsvorstellungen verfährt, jedoch nicht hinreichend, um ein Bild zu interpretieren:

»Ich schaue das Bild nicht nur mit dem Gesichtspunkt eines *déjà-vu* Erlebnisses an, also darauf hin, ob man dies schon gesehen hat, sondern wenn man gut

diagnostiziert, macht man einen Mix zwischen messerscharfer Analyse und Intuition.« (PD Dr. med. Alfred Naumann, Neuroradiologe)

Naumann plädiert dafür, beim Interpretieren intuitive und analytische Zugänge zu verbinden und weist damit sowohl auf einen bildgeleiteten als auch auf einen begriffsgeleiteten Referenzierungsprozess hin. Dieser vergleicht das Gesehene nicht mit (materiellen und inkorporierten) Bildern, sondern versucht den Sinn eines Bilds durch Analogien mit fachlichen, diskursiv verfassten Wissensbeständen zu erschliessen. Die analytische Referenzierungsmethode greift in erster Linie auf Fachwissen über mögliche Erkrankungen zurück. Wolfgang Schmidt ist überzeugt, dass man »auch das ganze Krankheitsbild wissen« muss und auch der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier greift bei der Interpretation gelegentlich »mal wieder auf die Grundsätze in der Neurophysiologie zurück«, etwa um »zu sagen, naja, *gyrus cinguli*, da geht's um Aktivität und Aufmerksamkeit«. Die Bilder werden dabei mit spezifischen Fachkenntnissen referenziert.

Auch die fallspezifischen Vorkenntnisse dienen als analytische Referenzgrösse. Bestimmte klinische Fragestellungen, die überhaupt zu einer Bilduntersuchung führten – beispielsweise eine bestimmte Verdachtsdiagnose –, werden in der Interpretationsphase zu wichtigen Deutungsfolien, wie aus der Schilderung Bruno Aeschlimanns hervorgeht:

»Wenn [die Chirurgen im Operationsbericht] schreiben: Wir haben dort einen grossen Knoten herausgenommen und haben auf der rechten Seite noch ein Reststück normale Hypophyse zurückgelassen, dann können wir sagen: Okay, das hier ist der Rest normale Hypophyse. Wenn sie aber schreiben, sie hätten alles radikal herausgenommen, den Tumor und die Hypophyse dann müssen wir sagen: Moment, da ist etwas nachgewachsen, das könnte ein Tumor sein.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Die Angaben im Operationsbericht lenken nicht nur die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle des Bilds, sondern dienen zur Ausfilterung möglicher Bildbedeutungen. In einem Vergleich zwischen Text und Bild werden sie für die Interpretation nutzbar gemacht.

Die beschriebenen Referenzierungsverfahren werden, soweit möglich, auch im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess zur Interpretation eines Bildes angewendet. So wird auch hier ein Vergleich mit Bildern anderer Visualisierungsverfahren und den daraus gewonnenen Erkenntnissen angestellt, wie der Kardiologe Bernd Daubach erklärt:

»Es ist so, dass Sie von anderen bildgebenden Verfahren Dinge ja einfach kennen. Wenn Sie von der Echo-Kardiographie her kommen, da imitiert das MR ja nur viele Ansätze des Echo – mit zwar höherer Bildqualität, aber letztendlich macht man dasselbe [...] [D]a imitiert man erst mal das vorhandene Wissen [...]

und muss es dann um das erweitern, was das MR an zusätzlichen Möglichkeiten bietet.« (Dr. med. Bernd Daubach, Kardiologe)

Da für die aus den »zusätzlichen Möglichkeiten« gewonnenen Darstellungen aber zumeist keine ähnlichen Bilder vorliegen und ein Bild keine Analogieschlüsse zulässt, wenn es nicht nach standardisierten Verfahren erstellt wurde, sind die Wissenschaftler auf weitere Methoden angewiesen, um die dritte Phase der Interpretation zu bewältigen. »Da es Dinge sind, die man bis anhin nicht kannte, ist es *trial and error*«, umschreibt Bernd Daubach eine auch in anderen wissenschaftlichen Erkenntnisprozessen übliche, und damit nicht unbedingt bildspezifische Vorgehensweise. Solch intuitive Zugangsweisen sind umso wichtiger, je weniger gesichertes Wissen über einen Zusammenhang besteht. Dies wird aus der Aussage des Physikers Roman Klingenberg deutlich, der zum Versuch, die Messungen und daraus abgeleiteten Visualisierungen eines Experiments zu deuten, meint:

RVB: (auf Screen zeigend) »Verstehen Sie dieses Bild?«

RK: »Nein. Aber ich bin angstlos. Ich weiss, dass ich es verstehen werde. Man muss Vertrauen gewinnen in die Kurve. Die repräsentiert etwas. Es kann sein, dass sie das misst, was man wollte. Aber eventuell spinnt der Apparat. Man muss es spüren.«

Vertrauen und Gespür versteht Klingenberg als zentral für das Lesen und Verstehen eines wissenschaftlichen Bilds. Die Messung, die das Resultat des Einsatzes einer Visualisierungstechnik ist, kann aus seiner Sicht nur unter Einsatz von Gespür und Vertrauen gedeutet werden. Was zunächst scheinbar objektiv ist, kann der Wissenschaftler nur aufgrund intuitiver und damit subjektiver Herangehensweisen überhaupt verstehen. Auch der Neuroradiologe Mario Mastroianis bestätigt, dass die »vielgepriesene Objektivität etwas verloren geht« und meint: »Das Ganze ist nicht so akribisch und objektiv, wie es hingestellt wird.«

Ist die dritte Phase der Interpretation, in der ein Bild in einem Kategoriensystem verortet wird, einmal bewältigt, geht es in der vierten Phase des Interpretationsprozesses schliesslich darum, die erschlossene Bedeutung mit anderen Wissensrepräsentationen und -beständen zu *kontextualisieren*. Sowohl in der Routinepraxis als auch in der Forschung werden die Bilder als Elemente eines Ganzen begriffen. Dieses Verständnis hat für die Bildinterpretation weitreichende Implikationen, kann diese doch nur dann erfolgreich sein, wenn das einmal interpretierte Bild mit dem fall- und fachspezifischen Kontextwissen in Beziehung gesetzt wird. In der klinischen Praxis geht es nun darum, die in der dritten Phase erlangte Bedeutung mit klinischen Diagnosen und Laborbefunden zu einem Gesamtbild zusammenzufügen, zu gewichten und gegeneinander abzuwägen. »Als Kliniker

ist es natürlich extrem wichtig, das Bild mit der Klinik zu kombinieren«, meint der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier. Für den Radiologen Aeschlimann stellt dieser Vorgang eine Art detektivischer Arbeit dar:

»Die Diagnose erfolgt meist nicht auf Anhieb. Es wird eine Anzahl Indizien gesammelt. [...] Man muss Freude daran haben, Detektivarbeit zu machen, zu kombinieren, Mastermind zu spielen.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Aus den verschiedenen »Indizien« wird ein Informationsbündel geschnürt, welches aus den heterogenen Elementen ein Muster, aus den disparaten Teilen ein Ganzes bilden soll, aus dem schliesslich durch ein adäquates Kombinieren die Diagnosestellung hervorgeht. So gilt für Prof. Wolfgang Schmidt, dass die Bilder »nur im Kontext [...] letztendlich einen Sinn [machen]«. Eine ähnliche Rolle wird dabei auch Bildern zugeschrieben, die für reine Forschungszwecke hergestellt werden. Stefan G. Meier begreift sie als »Mosaiksteinchen«, »um im Grunde genommen das Ganze dann zusammenzustellen«. Für die Anwender erfüllen medizinische Visualisierungen ihre eigentliche Funktion erst im Zusammenspiel mit anderen, auch nicht-visuellen Formen der Wissensrepräsentation.

Wenn die Kontextualisierung in der klinischen Routine erfolgt, um mittels einer sorgfältigen Abwägung verschiedener Wissensobjekte zu einer diagnostischen Aussage zu gelangen, so wird in der Forschung damit bezweckt, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. In beiden epistemischen Situationen kommt die Kontextualisierung der Bilder daher gleichzeitig einer Validierung der zuvor erfolgten Bildinterpretation gleich. In der Wissenschaft geschieht dies mittels verschiedener Methoden. So werden die Ergebnisse zunächst mit Resultaten verglichen, die mit dem jeweils gültigen »Goldstandard« erzeugt wurden, d.h. mit einer für eine bestimmte Indikation geltenden Standardmethode, welche als wissenschaftlich etabliert gilt. In Experimenten wird auch der Vergleich mit »der Wirklichkeit« gesucht, wo die alltagspraktische Seherfahrung als Validierungsinstanz dient, wie der Radiologieprofessor Wolfgang Schmidt erklärt:

»Wir legen ja auch Strukturen rein, die wir kennen. Zum Beispiel wenn ein Plastikbehälter drin ist, irgendwas, bei dem wir mit unseren eigenen Augen sozusagen zumindest die Oberfläche ertasten können. Und dann weiss man einfach von Experimenten und auch von der täglichen Erfahrung, dass es stimmt, was dort drin ist.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Klinische Berichte sind weitere Wissensobjekte, mit denen die eigene Bildinterpretation in Beziehung gesetzt und überprüft wird. Medizinische Angaben über den tatsächlichen Krankheitsverlauf, nachträgliche chirurgische Operationsberichte oder pathologische Statusberichte ermöglichen,

die Bildinterpretation einer klinischen und anatomischen Überprüfung zu unterziehen und am lebenden oder toten Körper zu testen. Die verschiedenen Wissensobjekte dienen als Mosaiksteine, mit denen die eigene Interpretation kontextualisiert und damit in einen umfassenderen Wissensbestand eingeordnet und für gültig erklärt wird. Mit diesem Schritt ist die Bildinterpretation abgeschlossen.¹⁹⁸

Die beschriebenen vier Schritte des Interpretationsprozesses wurden analytisch in eine zeitliche Abfolge gebracht. In der konkreten Bildpraxis folgen die Schritte des Selektionierens, Erfassens, Zuordnens und Kontextualisierens allerdings nicht immer chronologisch aufeinander. Verschiedene Stufen können sich zeitlich überlagern, versetzt erfolgen, oder auch ganz ausbleiben. Der Interpretationsprozess erfolgt immer situativ und fallspezifisch. Während ich den Prozess bisher als epistemische Praktiken einzelner Akteure beschrieben haben, werde ich im nächsten Abschnitt auf die Bedeutung sozialer Interaktionen in diesem Prozess eingehen.

Aushandlungsprozesse

Die verschiedenen Phasen der Bildinterpretation sind oft von epistemischen Unsicherheiten geprägt. Nicht immer führt die Zuordnung des erfassten Bilds zu einem eindeutigen Ergebnis und gelegentlich ergibt eine Bilddeutung im Kontext der klinischen Befunde keinen spezifischen Sinn. In solchen Situationen der Deutungsunsicherheit kommt den sozialen Interaktionen im Interpretationsprozess eine besondere Bedeutung zu. Die medizinische oder wissenschaftliche Wissensgenerierung wird in der Praxis nämlich nicht nur durch Interaktivität zwischen Akteur und Bild, sondern auch durch Interaktionen zwischen verschiedenen Fachpersonen erzeugt. Der Prozess der Sinnkonstruktion, in welchem dem Bild eine Bedeutung zugeschrieben wird, kommt somit auch durch Aushandlungsprozesse zwischen den beteiligten Akteuren zustande. Gefragt danach, wie sie auf interpretative Unsicherheiten reagierten, meinten die Wissenschaftler und Ärzte in der Regel, dass sie ihre Kollegen und andere Fachärzte zur Befundung beiziehen würden, so etwa der Neuroradiologe Wolfgang Schmidt:

198 In der Wissenschaft ist die Gültigerklärung in diesem Moment jedoch nur eine tentative. In der Regel bedarf es hier noch eines weiteren Validierungsschrittes, nämlich der Reproduktion eines Experiments. Dieser Validierungsschritt ist jedoch nicht bildspezifisch, sondern gilt für sämtliche naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesse. Andererseits sind in der Medizin gewisse Studien nur beschränkt wiederholbar, etwa wenn sie Testergebnisse von Patienten mit seltenen Krankheiten enthalten.

»Dann rufe ich die Kollegen. Und ich als Chef rufe erst mal meine Oberärzte, drei Stück. Dann gucken wir es zusammen an. Dann, bevor ich was diktieren [...] gehe ich zum Telefon, und telefoniere nochmal: Wie geht es dem Patienten? Ist es plötzlich aufgetreten, also im Schlaf oder weiss der Kuckuck.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Der Austausch mit den Fachkollegen ist auch für den Radiologen Gerhard Bauer zentral, wenn er sich bei einer Interpretation nicht sicher ist. »Dann bespricht man das Bild [mit anderen] und macht eventuell weitere Abklärungen«, bestätigt er die Bedeutung der Interaktionen mit anderen Ärzten, um deren Meinung und weitere, aktuelle Informationen einzuholen, in deren Kontext eine unsichere Interpretation validiert wird. Aushandlungsprozesse über mögliche Interpretationen finden dabei sowohl in informellen Situationen während der Arbeit am Bild als auch in institutionalisierter Form statt.

Der Kardiologe Holger Lemke sitzt vor dem Computer am Befunden einer Magnetresonanztomographie. Nach einer Weile ruft er seinen Kollegen Bernd Daubach, der an einem anderen Monitor arbeitet, zu sich. Lemke äussert seine Verdachtsdiagnose, während er mit dem Zeiger der Computermouse über eine bestimmte Stelle des Bildes fährt. »Der zuweisende Chirurg hat es im Operationsbericht beschrieben. Für mich sieht es aber eher wie Typ 2 aus«, meint Lemke fragend, worauf Daubach zugesteht: »Das ist echt schwierig. Mir sind keine Kriterien bekannt, um das zu verifizieren.« Die beiden einigen sich, den Chirurgen anzurufen und zu fragen, ob er sich das Bild ansehen wolle. Dieser ist jedoch nicht erreichbar, worauf die beiden den Scan noch einmal genauer untersuchen. »Es könnte auch diese Stelle hier sein«, meint Daubach, während er den Zeiger auf einen bestimmten Bildausschnitt richtet, und fährt fort: »Hier ist doch Kontrastmittel. Das hier ist das Stück, das man in der Angio[graphie] sieht. Schreib doch: »Verdacht auf Endoleckage«. Das wird schon das sein, ohne dass du dich jetzt äussern musst, ob Typ 2 oder Typ 3.« Lemke stimmt diesem Vorschlag zu und macht sich an das Schreiben des Berichts.

Diese informelle Arbeitssituation aus der Herzklinik zeigt, wie sich die Fachärzte in der alltäglichen Interpretationspraxis situativ über mögliche Interpretationen austauschen. In einem epistemischen Suchprozess werden alternative Deutungen besprochen und interaktiv verhandelt. Der Austausch findet dabei auch in institutionalisierter Form statt. In der klinischen Routine wird in der Regel jedes Bild an täglich stattfindenden Rapporten besprochen. Hier werden Bildinterpretationen unter radiologischen Fachpersonen diskutiert oder unter Beizug unterschiedlicher Fachärzte und Expertinnen mit klinischen Diagnosen und Laborbefunden in Beziehung gesetzt und diskutiert. In diesem Sinne können radiologische Rapporte als

*trading zones*¹⁹⁹ begriffen werden, in denen verschiedene Ärzte oder Professionskulturen in engem Austausch über Bedeutungen einzelner Bilder verhandeln. Fachinterne Rapporte werden innerhalb der einzelnen Kliniken unter Beteiligung des leitenden Arztes oder Radiologen und den Assistenzärzten durchgeführt. Die interaktiven Aushandlungen der Bildinterpretationen und daraus abgeleiteten diagnostischen Deutungen, die oft unter grossem Zeitdruck erfolgen, kommen einem kleinen Ritual gleich.

Täglich um zehn Uhr morgens versammeln sich Bruno Aeschlimann und seine Mitarbeiter im Besprechungszimmer. Aeschlimann, Gerhard Bauer und die Radiologin Gudrun Lenz stehen vor dem Leuchtkasten, der an der vorderen Wand angebracht ist. Einer der Assistenzärzte hat auf einem Stuhl Platz genommen, während seine beiden jungen Kollegen auf einem Tisch sitzen. In rascher Abfolge werden die Bilder einer Patientin am Leuchtkasten aufgehängt und besprochen:

Bauer: »Wüst Nadja«

Assistenzarzt: »Diese Patientin wurde überwiesen zur Abklärung einer Bronchiektasen-Erkrankung. Sie hat schon seit Jahren ein Bronchial-Asthma, das behandelt wird. Sie hatte jetzt einen Infekt und das ist jetzt die Brust-Aufnahme.«

Bauer: »Bilder vom 9. Oktober, die aktuellen Bilder jetzt links. [Bronchialtumor], das wissen wir, ansonsten beim Oberlappen keine grosse Änderung.«

Aeschlimann: »Gibt es eigentlich keine älteren Bilder?«

Bauer: »Nein.«

Aeschlimann: »Morgen kommen die CTs. Es ist eine 50-jährige Frau, die einen ganz malignen Verlauf hat. Was ist da vor einem Monat, abgesehen davon, dass es gleich ist?«

Bauer: »Ungewöhnliche [Veränderungen] hier im Oberlappen, ja, nicht wie die üblichen Fälle jedenfalls.«

Aeschlimann: »Ungewöhnlich, ganz ungewöhnlich. Ich denke ein bisschen an ein CS (vermutlich Karzinosarkom, bösartiger Misch tumor; Anmerk. RVB), eine aggressive Form, wegen der Verteilung. Das ist nicht eine normale Bronchiektasen-Krankheit. So sehe ich das auch. Da muss etwas dahinter stecken. Das ist eine Wirtin aus Bollendorf, vom Restaurant Hirschen, und hat etwa seit zehn Jahren einen Verlauf mit verschiedenen Aspekten. Es ist hochinteressant. Man weiss nicht, was es ist.«

199 Den ursprünglich aus der Ethnologie stammenden Begriff der *trading zones* verwendet der Harvard-Wissenschaftshistoriker Peter Galison zur Bezeichnung des Austausches zwischen den Angehörigen einzelner Fächerkulturen innerhalb der Experimentalkultur der Mikrophysik des 20. Jahrhunderts, der trotz eines fehlenden gemeinsamen fixen Paradigmas sehr eng ist (Galison, 1997: 803f.).

Lenz: »Aha.«

Aeschlimann: »Sie kommt morgen ins CT, dann können wir es noch einmal abklären.«

Die Bildbesprechungen finden in einem institutionalisierten und ritualisierten Rahmen statt. Täglich stets zur selben Zeit versammeln sich die Ärzte in einem bestimmten Raum, um sich über die tagesaktuellen Bilder auszutauschen. Der Ablauf der einzelnen Fallbesprechungen folgt hier (und in anderen Situationen) einer impliziten Routine: Nach der Nennung des Patientennamens durch den zuständigen Arzt – im obigen Beispiel Gerhard Bauer – legt dieser oder sein Assistenzarzt stichwortartig die Anamnese dar, an die er die Bildinterpretation oder Verdachtsdiagnose des Klinikers anschliesst. Handelt es sich um einen unstrittigen Fall, etwa bei einer Fraktur, erfolgt in der Regel kein weiterer Kommentar, was als stillschweigende Zustimmung der Ärzte zur dargelegten Interpretation gewertet und vom zuständigen Arzt als Zeichen gedeutet wird, unmittelbar zum nächsten Fall überzugehen. Zumeist entwickelt sich aber ein kurzes Gespräch, in welchem fallspezifisches Vorwissen (»Es ist eine 50-jährige Frau, die einen ganz malignen Verlauf hat«, »Das ist eine Wirtin aus Bollendorf«), Zusatzinformationen (»Morgen kommen die CTs«), interpretierende Darlegungen (»ansonsten beim Oberlappen keine grosse Änderung«, »Das ist nicht eine normale Bronchiektasen-Krankheit«, »Da muss etwas dahinter stecken«), vertiefende Nachfragen (»Gibt es eigentlich keine älteren Bilder?«), alternative Deutungen oder neue Verdachtsdiagnosen (»Ich denke ein bisschen an ein CS«), Fachwissen (»CS [...] eine aggressive Form, wegen der Verteilung«) sowie Erfahrungswissen (»nicht wie die üblichen Fälle jedenfalls«) in rascher Abfolge eingebracht werden. In vielen Fallbesprechungen werden Vor- und Fachwissen dabei laufend, beinahe nebensächlich erwähnt, während einer der Ärzte ein Bild erläutert. Das laute Referieren von Fachwissen während der Rapporte dient dabei nicht nur der Kontextualisierung der Bildinterpretation, sondern auch der Wissensvermittlung durch Anschauung und Übung, wie folgendes Beispiel zeigt:

Aeschlimann: »Müller Noemi. Junges Mädchen. Sturz linke Hand. (Aus Unterlagen des Klinikers zitierend): »Fragliche Epiphysenfugen-Verletzung. Zwei Wochen Schienen.« Das muss man als sehr, sehr fraglich bezeichnen.«

Lenz: »Mmh. Es sieht gut aus, oder?«

Aeschlimann: »Wir sehen keine Periostreaktion, wir sehen keine Demineralisation, wir sehen nichts, was uns darauf hinweisen könnte, das da etwas zu reparieren wäre. Es ist normal.«

Lenz: »Okay.«

Aeschlimann: »Übrigens hier das Fat-Pad.«

Lenz: »Das ist«

Aeschlimann: (in's Wort fallend) »Das ist völlig normal.«

Lenz: »Völlig normal, ja. Das spricht auch gegen«

Aeschlimann: (in's Wort fallend) »Das spricht auch gegen eine Fraktur.«

Aeschlimanns Erläuterungen, im Bild seien weder eine Periostreaktion, noch eine Demineralisation noch ein verändertes Fat-Pad zu sehen, dienen nicht nur als Begründung für seine Interpretation, sondern auch der anschaulichen und impliziten Vermittlung von Fachwissen an seine Mitarbeiter. Seine Deutung wird von den anderen Ärzten dabei nicht bestritten, sondern vielmehr durch die zustimmenden Bemerkungen der Radiologin gestützt. Aushandlungsprozesse über mögliche Bildbedeutungen sind denn auch nicht notwendigerweise als Kontroversen zu verstehen, sondern als interaktive Kommunikationsprozesse, in denen die Akteure Sinn konstituieren. Diese Prozesse brauchen dabei nicht bewusst wahrgenommen zu werden, da die entsprechenden Strukturen, die im praktischen Bewusstsein verankert sind, in der Regel als normal, selbstverständlich und alltäglich empfunden und daher nicht unbedingt hinterfragt werden.

Bildspezifische Aushandlungsprozesse erfolgen nicht nur in fachinternen Rapporten, sondern insbesondere in der fachübergreifenden Kommunikation. Interaktionen zwischen den verschiedenen Fachärzten finden dabei ebenfalls in institutionalisierter Form statt, wie der Neuroradiologe Wolfgang Schmidt bestätigt:

»Wir haben jeden Tag Konferenzen. Jedes Bild wird im Grunde, zumindest im Klinikum, mit den Ärzten, die es zugewiesen haben, besprochen. Jeden Tag treffen wir die Neurologen, jeden Tag die Neurochirurgen. Da sind 20 Leute da und wir zeigen dann die Bilder und diskutieren darüber. Der Assistenzarzt sagt kurz: Die und die Patientin kommt mit denjenigen Schmerzen, oder: Mit einem Bandscheibenvorfall. Dann erklärt er die Schmerzen. Oder [fragt]: Ist der Bandscheibenvorfall wirklich so gross, dass man operieren muss? Oder [sagt]: Die Schmerzen sind so gross, man muss das machen. Das ist so das übliche. Es wird alles in den klinischen Kontext gestellt.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Schmidt unterstreicht die Bedeutung solcher Besprechungen für die Validierung und Absicherung der eigenen Interpretation: »Dann sagt eben einer: Du meinst du nicht, oder: Eh pass auf, da ist noch was«, beschreibt er die abwägenden Diskussionen. Der niederländische Radiologieprofessor Hubert van Gool, in dessen Klinik ebenfalls regelmässige Bildrapporte mit den Klinikern, den Chirurgen und anderen Fachärzten stattfinden, meint seufzend: »We have 60 discussions every week with 60 different groups.«

Van Gool empfindet solche Rapporte manchmal als anstrengend, insbesondere wenn sich die Ärzte nicht einig sind. So beklagt etwa der Neuroradiologe Mario Mastroianis:

»Das erlebt man ja täglich, wenn man [...] diese Bilder anschaut und hört, wie jeder das sieht, ist das sehr unterschiedlich. Also wenn Sie zehn Doktoren haben, haben Sie zehn verschiedene Aussagen über eine bestimmte Hirnregion. Der eine findet sie gross, der andere findet sie klein, der dritte findet Sie mittelprächtigt, der vierte findet sie ondulierend und ich weiss nicht was.« (Prof. Dr. Mario Mastroianis, Neuroradiologe)

Divergierende Deutungen werden in den Rapporten verhandelt. Dies geschehe auch aus Sicherheitsgründen, meint Radiologieprofessor Wolfgang Schmidt:

»Wenn was passiert, und der andere hat gesagt: ›Man muss es machen, weil die Prognose so schlecht ist, muss man eingreifen, aber das Risiko, dass was passiert ist gross, ich sehe das so und so.« Dann ist es natürlich besser, dann geht es einem besser, wenn doch was passieren sollte, wenn man vorher darüber diskutiert hat.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Neuroradiologe)

Durch die Besprechung der diagnostischen Ergebnisse und daraus abzuleitender therapeutischer Massnahmen wird die Verantwortung – wenn auch nicht formell – auf die verschiedenen Akteure verteilt. Die Aushandlungsprozesse implizieren eine diesbezügliche Neuauslegung der sozialen Ordnung, indem sie informell Verantwortlichkeiten etablieren. Andererseits ist es die soziale Ordnung, welche die epistemischen Verhandlungen mitprägt, indem beispielsweise der Deutung eines erfahrenen Chefarztes mehr Gewicht eingeräumt wird als derjenigen eines jungen Arztes. Nebst solch vertikalen, formalen Hierarchien sind es informelle, horizontale Segregationen welche die Aushandlungsprozesse beeinflussen können. So können etwa Genderaspekte eine Rolle spielen, wenn Kompetenzen geschlechtlich differenziert zugeschrieben werden und dadurch der Bildinterpretation eines Mannes mehr Beachtung zuteil wird. Geschlechterstereotypen können ebenfalls evident werden, wenn die Bildinterpretation in einer geschlechterhomogenen Gruppe erfolgt. So erzählte eine Chirurgin, sie hätte die Erfahrung gemacht, dass es in Rapporten manchmal zu »Hahnenkämpfen« unter Männern komme: »Es geht dann nur noch darum, wer sich mit seiner Interpretation durchsetzt.«²⁰⁰ Auch unterschiedliche Aufgaben- und

200 Die Chirurgin berichtete unter anderem von einem Fall, der sich an einem Universitätsspital in Deutschland zugetragen hatte. In einer Besprechung von Röntgenbildern erklärte der Chefarzt, was auf dem Bild zu sehen sei. Einer der anwesenden Ärzte wagte einen Einwand, der für alle anderen Anwesenden völlig einsichtig war. Doch der Chefarzt nahm einen Lineal,

Kompetenzbereiche können die Aushandlungsprozesse massgeblich mitbestimmen, denn in den Augen verschiedener Ärzte ist es letztlich der Kliniker, der den Patienten betreut oder der Chirurg, der einen bestimmten Eingriff vornimmt, welcher über die Gültigkeit einer Bildinterpretation entscheidet.

Kooperation und Vertrauen werden in all diesen Aushandlungs- oder Kommunikationsprozessen als zentrale Kategorien gewertet. So teilt der Neuroradiologe Wolfgang Schmidt mit vielen anderen Ärzten die Überzeugung, dass »Teamwork das wesentliche« sei und der Kardiologe Bernd Daubach erzählt, er und seine Mitarbeiter hätten »ein paar Monate gebraucht, um Vertrauensverhältnisse mit den Chirurgen aufzubauen, bis sie sagten: Das ist in Ordnung«. Erst durch das entstandene Vertrauen zwischen den Personen hätten die Chirurgen auch ein Vertrauen in die Bildinterpretationen der Kardiologen entwickelt. Die Bildinterpretation ist demnach sozial strukturiert. Soziale Interaktionen, Hierarchien und Beziehungen bestimmen die Bildinterpretation mit und lassen diese als soziale Praxis sichtbar werden.

Technische Interferenzen

Nebst den sozialen Interaktionen zwischen den Akteuren sind es auch die Interaktivitäten mit der Technik, welche die Bildinterpretation mitbeeinflussen. Einerseits setzt die Technik der Bildinterpretation gewisse Grenzen. »Sie können der beste Radiologe der Welt sein, aber wenn Sie etwas physikalisch nicht sehen, können Sie es auch nicht diagnostizieren. Sie können nur etwas sehen, wenn Sie es auch dargestellt haben«, meint ein Radiologe, der mit Magnetresonanztomographie arbeitet. Wenn das Gerät nicht in der Lage ist, kleine Strukturen abzubilden, so ist es nicht möglich, beispielsweise minimale Gewebeveränderungen zu erkennen. Die Bildauflösung, die ein Apparat darstellen kann, spielt diesbezüglich eine grosse Rolle, wie der Radiologe bekräftigt:

»Je besser die Technologie, was die Auflösung des Bildes betrifft, desto besser können Sie sehen, desto besser können Sie diagnostizieren. Sonst können Sie nur ahnen. [...] Die physikalische Eigenschaft vom Gerät muss so sein, dass die Auflösung so ist, dass wir es erkennen können.« (Radiologe)

Es erstaunt daher kaum, dass die Herstellerfirmen die Auflösungs-Kapazität einer Visualisierungstechnik als zentrales Verkaufsargument einsetzen. So wirbt etwa General Electric für ein neues Gerät mit der Aus-

zeigte auf das Bild, wo im Gegensatz zu den Ausführungen des Chefarztes eine Stufe deutlich zu sehen war und sagte: »Sehen Sie hier etwa eine Stufe?« Niemand wagte zu widersprechen.

sage: »[It] delivers images with remarkable resolution for definitive diagnoses of all patients« und Siemens streicht die »excellent image quality of high diagnostic confidence from head-to-toe« eines Scanners in ihrem Sortiment hervor.²⁰¹ »Kontrast da oder nicht da, das heisst sehen oder nicht sehen«, meint auch Bruno Aeschlimann. Wenn etwas Pathologisches nicht abgebildet sei, sei es schlichtweg nicht möglich, dieses zu beobachten. Ist die Feldstärke eines Geräts zu schwach, ist es nicht möglich, etwa Bilder des Hirns präzise genug darzustellen, um bestimmte Strukturen darin zu erkennen. Andererseits können Dinge zwar dargestellt, aber artifiziell sein. Gewisse Interaktivitäten zwischen Technik und Akteur oder materiellen Objekten erzeugen Bildstörungen, die eine Interpretation des Bilds erschweren oder verunmöglichen. In diesem Sinn zeigt sich die Technik widerständig.

Bildartefakte entstehen nicht nur durch Interaktivitäten zwischen Maschine und Mensch, etwa wenn sich die Patienten während der Aufnahme bewegen, oder durch Interferenzen mit anderen materiellen Objekten, wie etwa Metallteilen, die als Implantate in einem Körper existieren. Sie können auch maschinell bedingt sein, wie der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier bestätigt:

»Ja, ein Bild kann Fehler haben, technische Schwierigkeiten, ich meine, das sind ja hochkomplizierte Geräte.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Auch Aeschlimann erklärt, dass »ein Bild Fehler haben kann«, indem »plötzlich etwas zu sehen« sei, das »als solches gar nicht da ist, sondern sich aus verschiedenen Dingen [zusammensetzt]«. In diesem Fall, meint Aeschlimann, könne ein Bild »lügen«. Bildartefakte werden als schwarzes Loch, als Rauschen, als geometrische Verzerrung oder durch unterschiedliche Helligkeiten dargestellt. Allerdings gebe es auch Bildartefakte, die von Auge gar nicht zu sehen seien, erklärt ein Wissenschaftler, der sich seit langem mit der technischen Entwicklung der Bildqualität beschäftigt. Die meisten Ärzte und Wissenschaftler sind überzeugt, dass Bildartefakte erkannt werden, sofern die Interpreten über ausreichende medizinische Fachkenntnisse und Erfahrung verfügten. Für die Forschung sei dies allerdings nicht ausreichend, glaubt Radiologieprofessor Jens T. Martins: »Dafür müssen Sie die Maschine kennen«. Technische Kenntnisse seien unabdingbar, um mögliche Störungen des Geräts in Forschungsexperimenten zu decodieren. Es sind daher nicht nur soziale Interaktionen und Strukturen, die neben anderen Faktoren die Bildinterpretation beeinflussen; sozio-technische Interaktivitäten und technische Bedingungen strukturieren die Bilddeutung gleichermassen.

201 <http://www.gehealthcare.com/usen/mr> (Gerät Signa HDe 1.5T) und <http://www.medical.siemens.com> (Gerät MAGNETOM C!), 28.02.2007.

Historizität, Kontextualität, Interaktivität: Kontingenzen der Bildinterpretation

Wie die Produktion ist auch die Interpretation medizinischer Bilder, wie aus dem Bisherigen hervorgeht, als soziale Praxis zu verstehen. Kulturelle Sehtraditionen und professionelle Blickroutinen, medizinisches Wissen und berufliche Erfahrung, individuelle Blicktechniken und intuitive Fähigkeiten prägen den Interpretationsprozess ebenso wie die sozialen Beziehungen, lokalen Praktiken und soziotechnischen Bedingungen, die in einer Klinik oder einem wissenschaftlichen Institut vorzufinden sind. Auch institutionelle oder räumliche Gegebenheiten vermögen eine Bilddeutung zu beeinflussen. So wird etwa in strittigen Fällen einer Interpretation, die aus einem Universitätsspital stammt, mehr Beachtung geschenkt als einer Bilddeutung, die von einem Arzt an einem kleinen Spital vorgenommen wurde. Der Interpretationsprozess ist damit, gleich wie die materielle Herstellung eines medizinischen Bilds, verschiedenen kulturellen, epistemischen, sozialen und materiellen Einflüssen unterworfen. In diesem Sinn ist die Bildinterpretation in dreifacher Hinsicht als kontingent zu bezeichnen. Erstens ist die symbolische Konstruktion eines medizinischen Bilds von kulturellen Deutungsmustern und Sehgewohnheiten abhängig. Damit ist sie immer auch *historisch bedingt*. Zweitens ist sie *kontextabhängig und situativ variabel*, indem sie von individuellen Blicktechniken und Erfahrungshintergründen, von bestimmten professionellen Routinen sowie von lokalen Praktiken geprägt und mit lokal vorhandenen Wissensobjekten in Beziehung gesetzt wird. Drittens ist sie *soziotechnisch bedingt*, weil sie durch soziale Interaktionen und soziotechnische Interaktivitäten strukturiert wird.

Ebenso wie im Prozess der materiellen Bildproduktion wird auch im Interpretationsprozess, in dem ein Bild wahrgenommen und mit Sinn versehen wird, Visualität nicht nur hergestellt, sondern gleichzeitig aktualisiert, indem auf kulturelle Sehtraditionen, professionelle Deutungsrou-tinen und Blicktechniken zurückgegriffen wird. Der ganze Prozess der Produktion des Bilds und seiner inhaltlichen Darstellung führt somit nicht nur zur Herstellung dessen, was ich *visual performance* genannt habe, sondern impliziert gleichzeitig eine Aktualisierung vorhandener Sichtbarkeitsregimes.

Bilder als Hilfsmittel und Erkenntnisinstrumente

Nachdem geklärt ist, wie Visualität als Ergebnis und strukturierender Faktor der Bildpraxis wirkt, werde ich nun untersuchen, inwiefern Visualität in Bezug auf die Funktionen der Bilder in der klinischen und wissenschaftlichen Praxis relevant ist.

Orientierungs- und Navigationshilfen

In der klinischen und wissenschaftlichen Praxis erfüllen medizinische Bilder zunächst eine pragmatische Funktion, indem ihnen der Status von Hilfsmitteln zukommt. Die Bilder werden als Instrumente eingesetzt, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, sei dies der Gewinn neuer Erkenntnisse über eine Erkrankung oder deren erfolgreiche Diagnostizierung und Therapie. Als Hilfsmittel ermöglichen die Bilder oftmals, ein solches Ziel besser oder schneller zu erreichen, als dies mit anderen oder konventionellen Mitteln – etwa Laborbefunden – zu realisieren wäre. In vielen Fällen sind Bilder auch die einzigen Mittel, um pathologische Befunde überhaupt diagnostizieren zu können, ohne dabei einen invasiven Eingriff vornehmen zu müssen. Für den Physiker Roman Klingenberg ist das Bild »eine Reduktion einer Sprache, weil es kompakt etwas widerspiegelt.« Die Eigenschaft der Bilder, Dinge gleichzeitig darzustellen, erweist sich insbesondere in der alltäglichen Routinediagnostik als von zentraler Bedeutung, wie aus der Aussage des Radiologen Bruno Aeschlimann hervorgeht:

»Ein Bild zeigt mehr als 1000 Worte. Ich kann dem Chirurgen zwar auch vermitteln, was ihn erwartet, dafür brauche ich aber vier Seiten. Beim Bild sieht man es auf einen Blick. Das Inhaltliche ist mit dem Text vermittelbar, aber beim Räumlichen ist das Bild einfacher.« (Dr. med. Bruno Aeschlimann, Radiologe)

Dass Bilder eine Gleichzeitigkeit ihrer Wahrnehmung ermöglichen, ist insbesondere in der Hektik des Alltags ein grosser Vorteil. »In einem Bild kann man sehr viele Informationseinheiten in kurzer Zeit erfassen«, meint etwa der Ingenieur Lorenz Nydegger, der Kardiologen unter täglichem Zeitdruck sieht. Bruno Aeschlimann erspart sich die Zeit, »vier Seiten« zu schreiben, da die Sachlage »auf einen Blick« für den Chirurgen einsichtig sei. Dieser eine Blick ermöglicht dem Chirurgen, sich rasch über eine räumliche Situation eines Befunds, etwa die genaue Lage eines Tumorgewebes, zu orientieren. Die räumliche Orientierungsfunktion der Bilder ist auch bei deren Einsatz in therapeutischen oder interventionellen Verfahren von grosser Bedeutung. Gewisse invasive Eingriffe sind aufgrund des Einsatzes von Visualisierungstechniken und ihren Bildern überhaupt

erst durchführbar. Im Operationssaal werden etwa Computer- oder Magnetresonanztomographen neben anderen bildgebenden Techniken genutzt, um im Patientenkörper zu navigieren. Auch hier spielt die Simultaneität der Darstellung eine wichtige Rolle. Die operierende Fachperson orientiert sich auf dem Bildschirm über die Lage der einzelnen Körperteile und der eingeführten chirurgischen Instrumente. Die Bilder ermöglichen, kleinste Körperstrukturen zu sehen und gleichzeitig die im subkutanen Bereich vorgenommenen Handlungen zu beobachten. Die bildtechnische Umsetzung des kartierten Körpers dient in dieser Real-Time-Chirurgie als Positionierungs- und Navigationshilfe, die es vereinfacht, sich im Körper des Patienten auf einen Blick zurechtzufinden. Als Hilfsmittel ermöglichen die Bilder im klinischen oder wissenschaftlichen Alltag also, etwas in kurzer Zeit zu erfassen, sich räumlich zu orientieren, oder eine bestimmte Körperstruktur überhaupt zu sehen und daraus eine Diagnose abzuleiten. Diese pragmatische Funktion der Bilder ist allein ihrer Visualität – insbesondere ihrem *visual value* – geschuldet.

Veranschaulichungs- und Verständnisinstrumente

In der wissenschaftlichen Praxis erfüllen die Bilder nicht allein eine pragmatische, sondern auch eine heuristische Funktion. »Bilder werden auch verwendet, um auf neue Ideen zu kommen«, beschreibt der Physiker Roman Klingenberg die Eigenschaft von Bildern, neue Gedankengänge und Erkenntnisse anzuregen. Die Bilder haben nicht nur eine inspirierende Wirkung, sondern dienen auch der Veranschaulichung, um etwas besser erfassen und nachvollziehen zu können. Damit helfen sie den Wissenschaftlern und Ärzten, einen bestimmten Sachverhalt besser begreifen zu können. Der Kardiologe Uwe Glesner formuliert es so:

»[Das] ist vielleicht im wissenschaftlichen Bereich sogar eine Regel, dass wenn ich ein *paper* lese, in dem eine konfuse Messung oder eine komplizierte Messung mit einer anderen komplizierten Messung verglichen wird, dann [ist das einfach anders] als wenn ich dazu ein Bild habe, das mir zeigt: So ist es. Dann übernehme ich es eben auch in meinem Wissen und meinem Handeln. Weil ich es begriffen habe. Mit Bildern begreift man einfach besser.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Für Glesner veranschaulicht das Bild etwas, indem es zeigt, wie etwas ist. Dadurch wird das Bild gegenüber einer Messung besser verständlich und verhilft dazu, etwas ins eigene Wissen und Handeln zu überführen. Indem das Bild zum Begreifen eines Sachverhalts beiträgt, funktioniert es nicht nur als Informationsträger, sondern auch als Medium des Verstehens. Für den Neurophysiologen Stefan G. Meier sind medizinische Bilder deshalb

»Verständnisbilder«, deren Notwendigkeit er damit erklärt, dass »der Mensch [das] braucht«, um einen Sachverhalt erfassen zu können. Diese anthropologisch-universelle Begründungsfigur relativiert sich allerdings in Meiers Antwort auf die Frage, ob er geübt darin sei, in Bildern zu denken:

»So hat man das halt gelernt. Und wenn wir jetzt meinetwegen irgendwo Aktivität sehen, dann gucken wir gleich im entsprechenden Atlas nach.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neuropsychologe)

Vermittelte Sehtraditionen, inkorporierte Wissensbestände oder eingeübte Blicktechniken nehmen, wie wir bereits gesehen haben, einen entscheidenden Einfluss auf die Wahrnehmung von Bildern im medizinischen Forschungs- wie auch im klinischen Diagnose- und Therapieprozess.

Ähnlich wie die pragmatische Funktion der Bilder stützen sich auch die drei Aspekte, welche die heuristische Funktion der Bilder konstituieren – Inspiration, Veranschaulichung und Verständnis – auf deren Visualität ab. Die Möglichkeit, Informationen gleichzeitig zu sehen, spielt dabei eine zentrale Rolle. Es sind in erster Linie die visuellen Dimensionen des *visual value* und der *visual performance*, die ermöglichen, neue Gedanken anzuregen oder technische Messungen sichtbar zu machen und zu begreifen.

Validierungswerkzeuge

Im Verlauf des Forschungsprozesses können Bilder verschiedene Stadien durchlaufen und dabei jeweils unterschiedliche Funktionen einnehmen. So können Bilder den Status einer Datengrundlage, eines nachbearbeiteten und tentativen Zwischenergebnisses, oder des Resultats einer Forschung annehmen (Burri/Dumit 2007a). Gefragt danach, ob die Bilder eher ein Hilfsmittel oder ein Ergebnis der Forschung seien, waren die meisten Ärzte denn auch der Ansicht, dass dies sowohl als auch der Fall sei. »Es ist beides«, meint etwa Physikprofessor Rudolf Krattiger, »es ist sehr unterschiedlich und abhängig von der Fragestellung.« Während ein und dasselbe Bild verschiedene Formen annehmen kann, können die meisten Bilder jedoch einem bestimmten Stadium im Forschungsprozess zugeordnet werden. Dies erklärt auch, weshalb einige Wissenschaftler sich für eine eindeutige Antwort auf meine Frage entschieden. So betrachtet etwa Ulrich Keller vom Forschungsinstitut für Medizintechnik die Bilder ausschliesslich als »Messgrundlage«, während der Kardiologe Bernd Daubach in seiner Arbeit davon ausgeht, dass »das Bild [...] letztendlich das Forschungsergebnis [ist]«. Als solches können die Bilder im Forschungsprozess auch als Werkzeuge eingesetzt werden, um gewonnene Hypothesen zu überprüfen. In diesem Sinn kommt ihnen eine Validierungsfunktion zu.

Die Frage, inwieweit die Bilder im Forschungsprozess zur Produktion und Stabilisierung von Wissen beitragen, ist dabei ein Thema, welches die soziologische Wissenschaftsforschung seit längerer Zeit beschäftigt.²⁰² Eine der zentralen Thematisierungen ihrer konstruktivistischen Ausrichtung ist der Ontologisierungsprozess, in dem es »um den Umschlag von Wissen in Faktizität, um die Transformation von subjektivem Sinn in objektiven Sinn« geht (Heintz, 2000: 114). In diesem epistemologischen Objektivierungsprozess werden Bilder auch als Validierungsinstrumente eingesetzt. Bilder tragen daher nicht nur als heuristische Erkenntnismittel zur Gewinnung von Hypothesen bei, sondern können auch zu deren Überprüfung instrumentalisiert werden. Insofern dienen sie der Verringerung der Unsicherheit einer ersten Beobachtung, der Schliessung einer anfänglichen Bedeutungsoffenheit und der Stabilisierung der erlangten Erkenntnisse (vgl. Latour 1986, 1987, 1990; Lynch 1985a, 1985b; Lynch/Woolgar 1990; Knorr Cetina 1992; Daston/Galison 1992; Galison 1997; Beaulieu 2001). Der Wissenschaftler Mark Buchs, der in der MR-Spektroskopieforschung tätig ist, relativiert allerdings die Validierungsfunktion von Bildern:

»Eigentlich testet man, ob die Daten den eigenen Erwartungen nicht widersprechen, statt dass man testet, ob die Daten die Erwartungen beweisen.« (Prof. Dr. Mark Buchs, MR-Spektroskopie)

Es gehe eher darum, meint Buchs, dass man aufgrund von Vorwissen und theoretischen Überlegungen eine bestimmte Erwartung habe und dann schaue, ob die Resultate dieser Erwartung widersprechen würden. Wie bei der Bildproduktion und -interpretation weist somit auch die Nutzung der Bilder zur Überprüfung einer These eine subjektive Komponente auf, indem sie von individuellen Erwartungen abhängt.

Die Verwendung von Bildern als Validierungswerkzeuge bedingt, dass Bilder zuverlässig etwas darstellen, was nicht immer unproblematisch ist, wie die Antwort des Neurowissenschaftlers Stefan G. Meier auf meine Frage nach der Zuverlässigkeit der Bilder zeigt:

»Das ist immer die Frage. Wir haben bei fMRI mit Finger-Tapping begonnen, weil da weiss man exakt, wie es aussieht. Wenn [...] der Physiker die Messung genau so eingestellt hat, dann weiss man natürlich, dass die Aktivierung [...] wirklich abbildet, was sie abbilden soll. Natürlich braucht man Standards. Man braucht eine Eichung. Das ist der wichtigste Schritt.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologie)

202 Vgl. dazu Lynch/Woogar 1990 (darin insbesondere Latour) und Latour 1986.

Meier nennt damit gleich mehrere Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um mit Bildern beobachtete Ereignisse zu überprüfen. Nicht nur muss eine Referenzgrösse wie hier die Finger-Bewegungsübung gegeben sein und »exaktes« Vorwissen, also gesicherte Erkenntnisse, über diese bestehen. Auch müssen die Apparate aufgrund von gesicherten Messerfahrungen technisch dem Experiment angepasst werden können. Dazu werden »Standards« benötigt, wofür die Methode bereits »geeicht« sein muss. Um als Validierungsinstrument eingesetzt werden zu können, muss die Visualisierungstechnik also selbst bereits validiert sein; mit anderen Worten: um zum Zweck der Herstellung von wissenschaftlichen Fakten eingesetzt zu werden, muss das Verfahren selbst bereits zum wissenschaftlichen Fakt gemacht worden sein.²⁰³ Ähnliche Standardisierungsbedingungen gelten zwar auch für andere, nichtvisuelle Methoden der Wissenschaft. Dennoch ist der Einsatz der Bilder als Validierungswerkzeuge auch an ihre Visualität gebunden, denn die Überprüfung und Validierung von Befunden erfolgt zumeist anhand der dargestellten Bildinhalte, wie etwa der Chemiker Hans-Ulrich Sigrist erklärt:

»Man kann Bilder machen, die man aneinanderhält und schaut, ob es übereinstimmt oder nicht und sieht auf den ersten Blick, dass es entweder stimmt oder eben nicht. In diesem Sinn kann man Bilder schon benutzen, um einen Entscheid zu treffen.« (Prof. Dr. Hans-Ulrich Sigrist, Chemiker)

Die Überprüfung erfolgt, indem man die Bilder »aneinanderhält« und visuell vergleicht.²⁰⁴ Auch hier bildet die Visualität der Bilder damit die Grundlage einer ihrer Funktionen: Die Validierung stützt sich, in diesem und anderen Fällen, auf die gleichzeitige Darstellung und die Bildinhalte ab, in anderen Worten auf dasjenige, was ich den *visual value* und die *visual performance* genannt habe.

203 In Rheinbergers Terminologie könnte diese Bedingung auch so gefasst werden, dass die Visualisierungstechnik zu einem »technologischen Objekt« geworden sein muss, damit sie Validierungsfunktionen für diejenigen visuellen Repräsentationen übernehmen kann, die als »epistemische Dinge« einen noch ungesicherten Erkenntnisstatus haben (vgl. Rheinberger, 1992: 70-72 und 1994: 409). Insbesondere Collins Begriff des »experimentellen Zirkels« verweist darauf, dass zur Produktion eines korrekten Ergebnisses die dafür benötigte technische Infrastruktur bereits als zuverlässig gelten muss. Deren Zuverlässigkeit kann aber nur aufgrund vorhandener, als korrekt bewerteter Ergebnisse beurteilt werden. Diese Ausgangslage führt notwendigerweise zu einem Regress ad infinitum. Aufgrund dieses Zirkelschlusses kann auch ein erfolgreich wiederholtes Experiment nie zu einer endgültigen Beweisinstanz für »wahre« oder »falsche« Resultate werden (vgl. Collins 1985).

204 In Einzelfällen werden nur die Zahlen der Messungen verglichen. In diesen Fällen spielt die Visualität keine oder lediglich eine geringfügige Rolle (vgl. auch Kap.6).

Bilder als Kommunikationsmedien und Überzeugungsinstrumente

Während die pragmatische, die heuristische und die validierende Funktion der Bilder vor allem durch die visuellen Dimensionen des Eigenwerts (*visual value*) und der Darstellung (*visual performance*) ermöglicht werden, indem der visuellen Gleichzeitigkeit und dem Bildinhalt grosse Bedeutung zukommen, bezieht sich die Kommunikationsfunktion der Bilder in erster Linie auf deren Überzeugungs- und Verführungsmacht (*visual persuasiveness*). Bilderglauben, Ästhetik und Attraktivität werden in der klinischen und wissenschaftlichen Praxis instrumentalisiert, um mittels der Bilder zu kommunizieren und eigene Argumente zur Geltung zu bringen.

Verständigungsmittel

Die Kommunikationsfunktion medizinischer Bilder beschränkt sich nicht allein auf die Illustration oder informative Vermittlung medizinischen Wissens, wie diese Art der Wissensdistribution anhand von Bildern im klinischen Kontext oder durch Fachpublikationen alltäglich stattfindet. Die visuelle Überzeugungskraft wird instrumentalisiert, um die Kommunikation zwischen verschiedenen Akteuren zu erleichtern. So dienen die Bilder in der Routineanwendung als Argumentationshilfe in der Interaktion mit Patienten und Patientinnen. Die MTRA Sandra Joss erzählt, dass viele Hausärzte ihren Patienten die Bilder, die sie aus dem Spital übermittelt erhielten, gerne zeigten. Obschon diese Ärzte und Ärztinnen keine Experten im Umgang mit radiologischen Visualisierungen sind, benutzen sie die Bilder als Verständigungsmittel, um eine Diagnose zu erläutern oder eine mögliche Therapie zu illustrieren. Im Gespräch mit Patienten kann der persuasive Aspekt dabei eine besondere Bedeutung erlangen, wie Prof. Wolfgang Schmidt schildert:

»Wenn ein Kind gestorben ist, und man ist so frech und fragt die Eltern, ob man die Organe entnehmen darf, [...] dann machen wir es auch so, dass wir zum Beispiel eine Angiographie machen [...] Dann [sagen wir ...]: Sehen Sie, wir haben das geprüft, da ist kein Blut mehr im Gehirn [...] Und das ist eben der Vorteil der Bilder, man sieht es dann.« (Prof. Dr. Wolfgang Schmidt, Radiologe)

Wenn die Eltern das Bild sehen und sich mit eigenen Augen von der Diagnose überzeugen können, sind sie laut Schmidt eher bereit, medizinischen Erklärungen Glauben zu schenken. Indem der Arzt die Bilder in diesen Gesprächen einsetzt, um seinen Erläuterungen Überzeugungskraft zu verleihen, instrumentalisiert er den Glauben der Patienten an die Bilder. Auch der Kardiologe Uwe Glesner setzt in der

Kommunikation mit Patienten und mit anderen Fachärzten Bilder ein. Seine Erfahrungen bestätigen Schmidts Aussagen:

»Da wo die Dinge sichtbar gemacht werden und vor allem demonstrierbar gemacht werden, dass man also vorführen kann, was man gemessen hat, dass man Leuten zeigen kann, das führt immer dazu, dass die eher bereit sind, das zu glauben. [...] Wo das herkommt? [...] Zeigen, ich zeige dort einen Effekt drauf. Jeder der das sieht, versteht das auch. Dann hat das eine ganz andere Konsequenz als wenn ich das einfach nur aufschreibe oder sage.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Das Zeigen, Vorführen und Demonstrieren anhand von Bildern führt nach Glesner dazu, dass die Gesprächspartner eher bereit sind, an einen Messeffekt oder diagnostischen Befund zu glauben, als wenn sie diesen nur in Worten mitgeteilt erhalten. Indem ein Bild ermöglicht, etwas zu zeigen, vorzuführen und zu demonstrieren, kann es in der kommunikativen Situation entsprechend genutzt werden, um die eigenen Erläuterungen verständlich zu machen und ihnen gleichzeitig Nachdruck zu verleihen. Die Bilder leisten damit als rhetorische Strategien Überzeugungsarbeit, indem sie Laien, aber auch anderen Fachärzten gegenüber, einen Sachverhalt augenfällig machen. Susanne Lehner, die als Patientin verschiedenen MR-Untersuchungen unterzogen wurde, bestätigt dies aus eigener Erfahrung:

»Das bilderhafte Sehen wirkt stärker als eine abstrakte Erklärung. Der Arzt hat mir gesagt: Da, im Hüftgelenk, da ist etwas. Der Anblick speichert sich. Das Bild ist wie ein Beleg, etwas Unumstößliches. Die Worte dagegen kann man vergessen. Da bleibt vielleicht nur die gute Atmosphäre des Gesprächs, und man vergisst, was genau gesagt wurde.« (Susanne Lehner, Patientin)

Das Bild, so Lehner, wirke stärker als die Worte des Arztes. Indem »der Anblick« »sich speichere«, halte diese Wirkung auch länger an. Diese Erfahrung hat auch die Ärztin Bettina Matter gemacht:

»Zum Teil passiert es, dass sich Leute im Nachhinein an einen schwarzen Fleck auf einem Bild erinnern und den Ärzten dann vorwerfen, warum man nichts gemacht hätte. Dabei war der Fleck vielleicht etwas völlig Normales wie die Harnblase. Aber die Bilder bleiben haften, die Patienten erinnern sich später daran.« (Dr. med. Bettina Matter, Gynäkologin)

Für die Patientin Susanne Lehner hat die visuelle Erinnerungsmächtigkeit weitreichende Folgen:

»Durch die Bilder erfolgt eine Zuschreibung. Das nimmt dir dann auch ein Stück Freiheit. Denn solange es nicht so eindeutig ist, kann man immer noch denken, dass das wieder vorübergeht. Doch das Bild grabt sich ein in dein Bewusstsein

und nimmt dir die Freiheit zu glauben, dass das Problem wieder verschwindet. Bei mir hat man beim Ilio-Sakral-Gelenk eine Spalte gesehen. Der Arzt kommentierte, dass der Rand des Gelenks nicht sauber sei. Dieses Wissen ist für mich negativ, denn therapieren kann man es nicht und die Schmerzen bleiben. Ich hätte die Bilder lieber nicht gesehen, denn jetzt habe ich die Freiheit nicht mehr, zu glauben, dass es sich wieder positiv verändern könnte. Den Schmerz habe ich ja eh.« (Susanne Lehner, Patientin)

Die visuelle Überzeugungskraft des Bildes, so Lehner, nehme ihr die Freiheit zu glauben, dass ihr Befund »nicht so eindeutig« sei und »sich wieder positiv verändern könnte«. Auch wenn sich die meisten Patienten genau diese Wirkung der Bilder, Klarheit über einen Befund zu schaffen, erhoffen, können sich bei unheilbaren Krankheiten gewisse Dilemmata ergeben. Falls wie bei Lehner die therapeutischen Möglichkeiten ausgeschöpft sind, entsteht ein »Konflikt«, wie Bettina Matter erzählt:

»Bei einer unheilbaren Krankheit wird nur noch palliativ behandelt, nicht mehr kurativ. Wenn die Patientin Angst hat, würde es ihr gut tun, zu wissen, dass man auf dem Bild nichts sieht. Wenn man aber etwas sieht und sie nichts spürt, gerät man in einen Konflikt. Bei einer unheilbaren Situation ist dies eine schwierige Entscheidung: Behandelt man das Bild oder wartet man, bis sie etwas spürt? Generell behandeln wir eher die Symptome als das Bild, das heisst wir warten, bis sie etwas spürt. Es ist aber für die Patientin schwer auszuhalten, wenn sie sieht, dass sie voller Metastasen ist und wir dann nichts unternehmen, auch wenn sie noch nichts spürt.« (Dr. med. Bettina Matter, Gynäkologin)

Wenn die Patientin im Bild sehe, dass sie »voller Metastasen« sei, so Matter, dann wolle die Patientin eine therapeutische Behandlung, auch wenn sie keine körperlichen Beschwerden hätte und eine Massnahme aus ärztlicher Sicht nicht notwendigerweise indiziert sei. Einen Befund im Bild zu sehen, meint Matter, überzeuge die Patientin davon, dass sie die Krankheit auch wirklich habe, auch wenn sie nichts davon spüre. Dies könne in einigen Situationen sogar dazu führen, dass die Patientin aufgrund eines Bildes plötzlich etwas spüre, das sie zuvor nicht wahrgenommen habe. In einem solchen Fall illustriere der Körper das Bild, und nicht umgekehrt:

»Nicht das Bild stellt dann das Symptom dar, sondern das Symptom das Bild.« (Dr. med. Bettina Matter, Gynäkologin)

Die Beeinflussung der Selbstbfindlichkeit durch die Bilder zeigt sich auch im umgekehrten Fall, wenn ein Symptom vorliegt, das Bild jedoch keinen pathologischen Befund zeigt. Dies kann für eine Person psychische Konsequenzen haben. So erzählte eine andere Patientin, die unter diffusen aber heftigen Kopfschmerzen litt, was sie aufgrund der ungewissen Diagnose emotional stark belastete, wie erleichtert sie gewesen sei, als ein MR-

Bild einen normalen Befund des Hirns ergab. Für eine Patientin ist ein Bild ohne pathologischen Befund die Aufforderung oder Bestätigung, dass sie sich legitimerweise ›gesund‹ fühlen kann, darf oder soll.

Aufmerksamkeits- und Bündnismittel

Aufgrund der persuasiven Wirkung, welche die Bilder erzeugen, werden sie in der Kommunikation mit den Patienten und mit Fachärzten im klinischen Kontext als Verständigungsmittel eingesetzt, um Sachverhalte zu erläutern und den Gesprächspartnern im Sinne des Worts vor Augen zu führen. In der wissenschaftlichen Kommunikation wird die visuelle Überzeugungskraft und seduktive Macht der Bilder zusätzlich in Anspruch genommen, wenn es darum geht, eigenen Argumenten besonderen Nachdruck zu verleihen, Aufmerksamkeit zu erzielen und sich in der *scientific community* durchzusetzen. Im Forschungsprozess werden die Bilder im Sinne von *literary technologies*²⁰⁵ als rhetorische Strategien eingesetzt, um eine entsprechende Wirkung zu erzielen. Dies kommt besonders an wissenschaftlichen Kongressen zum tragen, wo um Aufmerksamkeit gerungen wird. Die Bilder werden hier benutzt, um Fachkollegen von der Brisanz eigener Ergebnisse zu überzeugen. Der Neuropsychologe Stefan G. Meier schreibt den Bildern gar einen gewissen Inszenierungs- und Unterhaltungswert zu:

»Wenn Sie so auf einen typischen Medizinerkongress gehen, da wird plakativ ein Bild hingeknallt und wenn man dann genau nachfragt, dann kann es schon sein, dass man da keine richtige Antwort bekommt. Das hat natürlich schon auch etwas mit Show in der Medizin zu tun.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neuropsychologe)

Durch den Einsatz von Bildern werden nicht nur die eigenen Fachkenntnisse bewiesen und Präsentationen attraktiver gestaltet, sondern die

205 Steven Shapin und Simon Schaffer entwickeln in ihrer inzwischen zum Klassiker der Wissenschaftsforschung avancierten Arbeit über die zwischen Thomas Hobbes und Robert Boyle im 17. Jahrhundert geführten Debatte, die Boyles wissenschaftliche Experimente und die Frage der Existenz eines Vakuums zum Thema hatte, ein Konzept zur Bezeichnung der Technologien, mit denen experimentelles Wissen in wissenschaftliche Tatsachen transformiert wird. Demnach werden in diesem Prozess, in welchem durch Überzeugungsarbeit ein Konsens erzielt werden muss, drei verschiedene Technologien eingesetzt: Während *material technologies* die Konsensbildung durch technische Apparate und *social technologies* durch Interaktionskonventionen fördern, zielen *literary technologies* darauf ab, mittels rhetorischer Strategien einer Argumentation zum Durchbruch zu verhelfen (Shapin/Schaffer 1985).

Aktualität der eigenen Forschung und Brisanz der Ergebnisse demonstriert. Damit verhelfen sie, Aufmerksamkeit zu gewinnen. Die Bilder können dabei eine enorme Suggestivkraft ausüben, die auch auf Forschende wirkt, die den Umgang mit diesen gewohnt sind. So erzählt der Neurophysiologe Stefan G. Meier über seine Teilnahme an einem Kongress in den USA:

»Es ist natürlich viele funktionelle Bildgebung gewesen. [...] Da habe ich Dinge gesehen, da bin ich nach hinten weggefallen.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Die grosse Überzeugungskraft der Bilder zeigt sich auch daran, dass sich Experten selbst von Bildern überzeugen lassen, die wissenschaftlich bemängelt werden müssten, wie Meiers Schilderung seiner eigenen Präsentation am besuchten Kongress demonstriert:

»Diese Bilder, wir haben das [...] völlig falsch präsentiert. Die fanden das aber trotzdem toll. Die haben das aber nicht gemerkt, dass es falsch war. Und dann ist es uns irgendwie aufgefallen und wir haben das nochmals durchgerechnet und dann waren die Ergebnisse wesentlich toller, waren wesentlich besser mit der Literatur übereinstimmend.« (Dr. med. Stefan G. Meier, Neurophysiologe)

Weil die Bilder innerhalb der *scientific community* aufmerksamkeitslenkend sind und eine grosse Überzeugungswirkung entfalten, werden sie strategisch mobilisiert, um den eigenen Argumenten Resonanz zu verschaffen. Dabei wird die Ästhetik und Attraktivität der Bilder ebenso instrumentalisiert wie der Glauben der Zuschauer an die Bilder. Urs Abegglen, der für die Firma Philips oft an Medizinerkongressen anwesend ist, um neue MR-Apparate zu präsentieren, beschreibt die Atmosphäre an den Kongressen wie folgt:

»Es ist ein bisschen ein Schönbilder-Race. [...] Dass man schöne Bilder, hochaufgelöste Bilder, glänzende, perfekte Bilder sehen muss. Derjenige Radiologe [mit den schönen Bildern] wird sich besser verkaufen als sein Konkurrent.« (Dr. Urs Abegglen, Philips)

Wer die ästhetische Wirkung der Bilder klug einsetzt, wird sich – und damit auch seine Studie – »besser verkaufen als sein Konkurrent«. So erstaunt es nicht, dass es deswegen an Kongressen auch gelegentlich zu Konkurrenzkämpfen um die spektakulärsten Bilder kommt, was sich, wie Meier kritisiert, in plakativen Wissenschafts-Postern niederschlägt. Auch für den Kardiologen Uwe Glesner ist es wichtig, mit Bildern an Kongressen präsent zu sein. Dabei achtet er darauf, die präsentierten Bilder so zu gestalten, dass sie besonders ansprechend sind. Dafür wählt er bestimmte

Farbcodierungen, die seine Resultate und Argumente besonders deutlich hervorheben. Glesner ist sich der damit erzeugten Wirkung sehr bewusst:

»Da steckt ja nicht mehr drin als vorher, aber es wird glaubhafter gemacht.« (Dr. med. Uwe Glesner, Kardiologe)

Durch die Farbgebung wird die Aussage des Bilds zwar nicht verändert, aber »glaubhafter gemacht«. Damit funktioniert das Bild als rhetorische Strategie, die darauf abzielt, einer bestimmten Aussage mehr Glaubwürdigkeit zu verleihen. Um einem Argument zum Durchbruch zu verhelfen wird die Wirkungsmacht von Bildern aber nicht nur eingesetzt, um Aufmerksamkeit zu erregen oder eine bessere Glaubwürdigkeit zu erzielen. Die Bilder verhelfen im Wissenschaftskontext auch dazu, neue Verbündete für eine bestimmte Theorie oder ein neues Argument zu finden. »Um Wissen zu vermitteln, brauchen Sie Visualisierungen«, ist der Neurowissenschaftler Stefan G. Meier überzeugt. Dabei sind Mitstreiter für die Durchsetzung neuer Theorien innerhalb einer *scientific community* insofern notwendig, als der epistemologische Objektivierungsprozess impliziert, dass sich zumindest ein Teil der Akteure innerhalb des *context of persuasion*²⁰⁶ von der neuen Theorie oder einem vorgebrachten Argument nicht nur überzeugen lässt, sondern dieses auch aktiv unterstützt. Bilder spielen hier als Bündnismittel eine zentrale Rolle, wie verschiedene Wissenschaftsforscher aufgezeigt haben und erfüllen damit eine politische Funktion (Latour, 1986: 14/20f., 1990: 23-24/36/44f.; Henderson 1999). Als *immutable mobiles* tragen die Bilder, oder »Inskriptionen«, zur Konsens- und Allianzenbildung bei der Durchsetzung neuer Erkenntnisse und damit zur Etablierung und Stabilisierung von wissenschaftlichen Fakten bei (Latour, 1986: 7f. bzw. 1990: 26f. und 1987: 227). Die Visualität spielt in diesem Prozess insofern eine zentrale Rolle, als die persuasive und seduktive Macht der Bilder sowohl für die Verständigung, d.h. die Vermittlung von Wissen, als auch für die Aufmerksamkeitsgewinnung und Allianzenbildung instrumentalisiert wird.

Damit sind alle drei Dimensionen von Visualität – der Eigenwert, die Darstellung und die Wirkung der Bilder – für die unterschiedlichen beschriebenen Funktionen, die die Bilder im klinischen und wissenschaftlichen Kontext erfüllen, unabdingbare Voraussetzung.

206 Bettina Heintz fasst den überzeugungsprozess, der mit der Transformation lokaler Erkenntnisprodukte in allgemein akzeptierte wissenschaftliche Fakten verbunden ist, mit dem Konzept des *context of persuasion*, welcher das in der Wissenschaftsforschung verwendete Begriffspaar des *context of discovery* und *context of validation* adäquat ergänzt (Heintz, 2000: 120).

Zusammenschau

(In)Skription und Semantik: Die Flexibilität der Bilder

In den vorangehenden Abschnitten ging ich der Frage nach, inwiefern die Visualität der Bilder, welche diese gegenüber anderen materiellen Artefakten als Besonderheit auszeichnet, für die Bildpraxis von Bedeutung ist. Es ging darum, am empirischen Beispiel aufzuzeigen, dass die Bildpraxis nicht nur durch eine soziotechnische Rationalität, sondern auch eine visuelle Logik strukturiert wird. Alle drei Dimensionen von Visualität – der *visual value*, die *visual performance* und die *visual persuasiveness* – haben sich dabei als für die Bildpraxis relevant gezeigt. Die Untersuchung der Bildproduktion in materieller und symbolischer Hinsicht hat zunächst aufgezeigt, dass die Herstellung und Interpretation eines Bilds als soziale Praxis und als soziotechnische Konstruktion zu verstehen ist. Soziotechnische Bedingungen, institutionelle Voraussetzungen, soziale Beziehungen, kulturelle Traditionen und lokale Routinen schreiben sich im Entstehungsprozess in die Bilder ein und prägen die Art und Weise, wie diese gesehen und gedeutet werden. Die Bilder erweisen sich somit als flexibel. Ihre Flexibilität ergibt sich aufgrund ihrer Abhängigkeit von sozialen Kontexten und situativen Bedingungen: Während die *Bildproduktion* von soziotechnischen Konstellationen und kulturellen Deutungsschematas beeinflusst wird, sind Historizität, Kontextualität und Interaktivität die drei herausragenden Merkmale, welche die *Bildinterpretation* prägen. Kulturelle Sehtraditionen, individuelle Blicktechniken und Erfahrungshintergründe sowie soziale Aushandlungsprozesse und soziotechnische Interaktivitäten strukturieren die Bilddeutung und lassen nicht nur die materielle, sondern auch die symbolische Bildherstellung als kontingent erscheinen.

Medizinische Bilder sind also, wie die Ausführungen gezeigt haben, nicht als rein technisch-materieller Output bildgebender Apparate zu verstehen, sondern als soziotechnische und symbolische Konstrukte, in die sich ein komplexes Raster sozialer und kultureller Komponenten einschreibt. Diese hinterlassen ihre Spuren sowohl im materiellen Bild als auch in dessen Interpretation. Institutionelle Aspekte, Kontextwissen und Routinen, standardisierte Abläufe und kulturelle Normen sowie ästhetische und moralische Prinzipien spielen ebenso eine zentrale Rolle für die Herstellung und Deutung eines Bilds wie etwa die kulturellen Sehtraditionen, die individuellen Blicktechniken oder das Erfahrungswissen. Die Bilder sind demnach nicht nur Basis für die Erkenntnisproduktion in der medizinischen Forschung (z.B. zur Lokalisierung von Hirnaktivitäten) und der klinischen Anwendung (für die Diagnosestellung), sondern sind selbst Produkt von Wissensstrategien, Erfahrungen, Routinen, Normen und Präferenzen. Medizinische Bilder müssen deshalb nicht nur als Ausgangspunkt, sondern als Resultante epistemischer und sozialer Prozesse be-

griffen werden.²⁰⁷ In diesen Prozessen wird das Bild als technisch-materielles Artefakt und als Wissensobjekt hergestellt. Was im Bild dargestellt ist – die *visual performance* –, ist demnach als Ergebnis soziotechnischer Einschreibungen und interpretierender Wahrnehmungen zu begreifen.

Dabei wird der gesamte materielle und symbolische Herstellungsprozess nicht nur durch eine soziotechnische Rationalität, sondern auch eine visuelle Logik strukturiert. Ästhetische Vorstellungen, ein »optisches Gefühl«, individuelle Blicktechniken oder kulturelle Sehtraditionen bestimmen zu einem guten Teil die Art und Weise, wie ein medizinisches Bild technisch produziert und schliesslich interpretiert wird. Diese Aspekte, bei denen Visualität zum Tragen kommt, sind in den Akteuren inkorporiert. Als Bestandteil des praktischen Sinns werden sie situativ in der Bildpraxis eingebracht, indem sie zum Kriterium für bestimmte Selektionen, Entscheidungen, Wahrnehmungen, Bewertungen und Klassifikationen dienen. In der Bildpraxis wird Visualität daher nicht nur hervorgebracht, sondern gleichzeitig genutzt. Bilder und ihre Visualität sind das Ergebnis der Bildproduktion, gehen dieser aber gleichzeitig voraus. In anderen Worten: Die Praktiken der materiellen und symbolischen Bildproduktion vermögen nicht nur Visualität in Form der *visual performance* herzustellen, sondern stützen sich gleichzeitig auf visuelle Schemata ab. Die Konstituierung von Visualität impliziert daher immer auch eine Aktualisierung von Visualität.

Sichtbarmachung und Simultaneität: Die Funktionalität der Bilder

Nachdem die Analyse der Bildproduktion aufgezeigt hat, inwiefern Visualität in der Bildpraxis nicht nur erzeugt wird, sondern gleichzeitig strukturierend wirkt, fokussierte der anschliessende Abschnitt auf die Bedeutung, die der Visualität im Rahmen der klinischen und wissenschaftlichen Tätigkeiten zukommt. Die Eigenschaft von Bildern, Dinge sichtbar zu machen und gleichzeitig darzustellen, was ich den Eigenwert beziehungsweise *visual value* genannt habe, zeigte sich dabei als zentrale Dimension für die

207 Das interaktive Zusammenwirken von Personen, inkorporierten Wissensbeständen, Maschinen, Geräten, Institutionen, Verfahrensprotokollen, Routinen, Blickgewohnheiten, moralischen Präferenzen, lokalen Praktiken und anderen Elementen bei der apparativen Herstellung der Bilder könnte unter einer Akteur-Netzwerk-theoretischen Perspektive auch als Interaktionsgeflecht eines heterogenen Netzwerks konzeptualisiert werden. In diesem wären medizinische Visualisierungen einerseits als Netzwerk-Bestandteile, andererseits als dessen Hervorbringungen zu interpretieren (vgl. etwa Calton/Latour 1991[1982]).

Funktionalität von Bildern und deren Nutzung in der klinischen und wissenschaftlichen Praxis. Dies mag zwar evident erscheinen, jedoch ist es durchaus möglich, dass Bilder als Rohdaten genutzt werden, bei denen weniger das Bild denn die Messung oder Kalkulationsangaben im Vordergrund stehen. Es ist insbesondere der *visual value*, aufgrund dessen die Bilder zu Orientierungs- und Navigationshilfen werden, indem die Sichtbarmachung und gleichzeitige Darstellung der Informationen es den Ärzten und Wissenschaftlern ermöglicht, etwas überhaupt zu sehen, auf einen Blick zu erfassen und sich im Körper räumlich zu orientieren.

Auch für den Einsatz der Bilder als heuristische und validierende Instrumente im Forschungsprozess spielt nicht nur der zugeschriebene Bildinhalt sondern auch die Gleichzeitigkeit der Darstellung eine wichtige Rolle. Inspiration, Veranschaulichung und Verständnis eines Sachverhalts ergeben sich aufgrund der Möglichkeit, Dinge auf einen Blick zu sehen, was auch für den visuellen Vergleich von Bildern in Validierungsprozessen hilfreich ist, auch wenn hier wiederum die Messungen teilweise einen zahlenbasierten Vergleich erlauben. Insofern strukturiert die visuelle Logik nicht nur die Herstellung, sondern auch die Nutzung von Bildern als Orientierungswerkzeuge und als Erkenntnisinstrumente in der klinischen Praxis und im Forschungsprozess.

Suggestion und Seduktion: Die Macht der Bilder

Durch die Untersuchung, wie Bilder in der Kommunikation zwischen Ärztin und Patient, zwischen verschiedenen Fachärzten sowie an Forschungskongressen benutzt werden, wurde schliesslich evident, dass auch die dritte Dimension von Visualität, die *visual persuasiveness*, für die Bildpraxis von grosser Relevanz ist. Die Bilder dienen nicht nur als Verständigungsmittel für die informative Vermittlung von Wissen, wenn sie zu Demonstrationszwecken beigezogen werden. Vielmehr werden sie in Gesprächen mit Patienten oder unter Fachkollegen als Argumentationshilfe benutzt, um den eigenen Aussagen mehr Nachdruck zu verleihen und eine überzeugendere Wirkung zu erzielen. Wissenschaftler setzen die Bilder auch ein, um Aufmerksamkeit zu erlangen und für ihre Theorien Unterstützung zu finden. Dabei machen sie sich die Wirkung der Bilder bewusst zunutze. Deren grosse Überzeugungs- und Verführungsmacht gründet sowohl auf einem praktischen Bilderglauben als auch auf der Schönheit und der Attraktivität, die den Bildern zugeschrieben werden und Emotionen zu evozieren vermögen. Bilderglauben, Ästhetik und Attraktivität werden von den Akteuren in der Kommunikation instrumentalisiert, indem die Bilder als rhetorische Strategien benutzt werden, um eigene Aussagen zu illustrieren, zu bekräftigen und andere von diesen zu überzeugen. Die persuasive und seduktive Macht der Bilder ist jedoch keine omnipotente, sondern

eine situativ wirkende. Beglaubigungsstrategien, welche in gewissen Kontexten die Bilder autorisieren, sowie die reflexive Distanz, die in Interviews gegenüber Bildern eingenommen wird, relativieren ihre visuelle Autorität. Wie die empirische Untersuchung aufzeigte, ist der Glaube an die Bilder kein absoluter, sondern einer, der in der Praxis situativ entsteht. Im alltagspraktischen Handeln nehmen die Ärzte und Wissenschaftler die Bilder zumeist als direkte und unmittelbare Abbilder des Körpers wahr. Eine reflexive Distanznahme zu den Bildern ist im Zeitdruck des Arbeitsalltags kaum möglich und auch gar nicht erforderlich, solange die Bilder »funktionieren«, indem sie den erwünschten diagnostischen Zweck erfüllen. Vielmehr würde ein zu kritisches Befragen des Bilds in der klinischen Praxis das Erfüllen der medizinischen Aufgaben geradezu erschweren, weil es Zeit konsumieren und möglicherweise zusätzliche Untersuchungen ohne weiteren Erkenntnisgewinn nach sich ziehen würde. Andererseits würde eine zu kritische Haltung gegenüber den Bildern in der wissenschaftlichen Praxis der Logik des Feldes, möglichst schnell und viel publizieren zu müssen, zuwiderlaufen.

So ist denn auch die Ambivalenz der Ärzte und Wissenschaftler zu den Bildern zu erklären. Während diese Akteure der visuellen Autorität und Attraktivität von Bildern einerseits erliegen, sind sie andererseits durchaus fähig, sich von den Bildern reflexiv zu distanzieren, etwa wenn sie auf den Repräsentationscharakter der Bilder hinweisen oder Beglaubigungsstrategien zu deren Autorisierung anwenden. Was scheinbar widersprüchlich erscheint, folgt in der Praxis einer visuellen Logik. Diese appelliert primär an den praktischen Sinn, das heisst an denjenigen vorreflexiven und habituellen Sinn, der als implizites Wissen, Gefühl oder Intuition in den Akteuren inkorporiert ist. Erst wenn die Wirkungsmacht explizit gemacht und in Frage gestellt wird, wie dies etwa in den Interviews mit den Akteuren der Fall ist oder von den *peers* in Publikationen kritisiert wird, wird die visuelle Autorität thematisiert und durch eine reflexive Distanznahme relativiert. Die visuelle Autorität von Bildern als eine der drei Dimensionen von Visualität erweist sich in der Praxis als wirkungsmächtig, indem sie an den praktischen Sinn der Akteure appelliert. Sie wird jedoch nur solange in gleichem Mass aufrechterhalten, als die Akteure sich nicht reflexiv zu ihr verhalten.

