

Interdisziplinäre Ansätze

Radiologische Bilder als Herausforderung einer bildwissenschaftlich interessierten Kunstgeschichte

Sarah Sandfort

In den 1990er-Jahren wurde eine ›Arbeit am Bild‹¹ gefordert, die sich vor einer bestimmten zeithistorischen Situation ergab. Die Proklamationen des *pictorial turn*² und *iconic turn*³ im gleichen Jahrzehnt belegen ein Interesse an Bildern, wie es seit Anfang der 2000er-Jahre in der Debatte um eine (oder mehrere) mögliche Bildwissenschaft(en) ausschlaggebend ist. Das Bildliche wurde im deutschsprachigen Raum und in Disziplinen wie Kunstgeschichte, Philosophie, Medienwissenschaften und anderen als Möglichkeit der Erkenntnis neben Sprache und Zahl betont und zugleich die Frage nach einem adäquaten methodischen Zugang zu demselben gestellt.

Aus einer zeitgenössischen Position heraus, die ihre Eingebundenheit in die Gegenwart aufgreift und reflektiert, betrachte ich im folgenden Beitrag die Herausforderungen, die sich einer bildwissenschaftlichen Kunstgeschichte offenbaren. In der Forschung für mein Promotionsprojekt zu »Bilder ohne Bildlichkeit? Bildwissenschaftliche Untersuchung radiologischer Bilder« von 2009 bis 2017 habe ich mich intensiv mit der Möglichkeit einer bildwissenschaftlichen Kunstgeschichte auseinandergesetzt. Dabei zeigt ein Blick 2017 auf kunstgeschichtliche Forschungsprojekte in der deutschsprachigen Fachlandschaft immer noch, was der Kunsthistoriker Daniel Hornuff schon 2012 betonte: »die geradezu systematische Aussparung vermeintlich kunstferner Bildwelten«.⁴ Untersuchungen wie *Bilder vom Gehirn. Bildwissenschaftliche Zugänge zum Gehirn als Seelenorgan* (2011) von Wibke Larink oder *Der Kontrakt des Zeichners mit der Medizin. Ästhetik und Wissenschaft im Bildatlas von Bourgeois & Jacob* (2013) von Natalie J. Lauer zeigen, dass letztlich ein künstlerischer Bildbegriff die Forschungsarbeiten leitet, um in gewohnter ästhetisch-

¹ Diese ‚Arbeit am Bild‘ hat beispielsweise Gottfried Boehm explizit benannt und weitere Autorinnen und Autoren nehmen auf ihn Bezug. Vgl. Boehm, Gottfried: »Zwischen Auge und Hand. Bilder als Instrumente der Erkenntnis«, in: Bettina Heintz/ Jörg Huber (Hg.), *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*, Springer: Wien/New York 2001, S. 43–54, S. 43.

² Mitchell, William J.T.: »The Pictorial Turn«, in: *Artforum* (1992), S. 89–94; und ders.: *Picture Theory: Essays on Verbal and Visual Representation*, Chicago 1994, S. 16.

³ Boehm, Gottfried: »Die Wiederkehr der Bilder«, in: ders. (Hg.), *Was ist ein Bild?* Fink: München 1994, S. 11–38, S. 13.

⁴ Hornuff, Daniel: *Bildwissenschaft im Widerstreit*. Belting, Boehm, Bredekamp, Burda, Wilhelm Fink: München 2012, S. 21.

kunsthistorischer Art und Weise zu verfahren⁵ – und dabei gleichzeitig die Chance zu verpassen, die eigene Disziplin und ihre (Bild-) Annahmen mit anderen möglichen Zugängen zu vergleichen und vor diesem Hintergrund zu reflektieren!

Im folgenden Beitrag verstehe ich Zeitgenossenschaft als eine wissenschaftliche Haltung. Dieser Haltung entsprechend reflektiere ich meine disziplinäre wie persönliche Eingebundenheit in die Gegenwart und betrachte meine Fragen als solche, wie sie nur aus dieser spezifischen zeithistorischen Situation zu stellen sind. Gerade der bildwissenschaftliche Ansatz ermöglicht mir, Bilder als einen transdisziplinären Gegenstand zu begreifen – und er eröffnet mir den Vergleich der eigenen disziplinären Einbettung mit anderen Ansätzen, um meine (kunsthistorischen) Annahmen und Prämissen an Bildern zu hinterfragen.

Die Auswahl radiologischer, insbesondere computer- und magnetresonanztomografischer Bilder ist ebenfalls disziplinär wie persönlich begründet. So dienen diese Bilder einerseits in der Kunstgeschichte oft als Beispiele für instrumentelle und wissenschaftliche Bilder, die im Gegensatz zu künstlerischen Bildern weniger ›Bildwert‹ aufweisen⁶ – ohne dass diese These bisher genügend belegt, geschweige denn untersucht worden wäre. Andererseits habe ich durch mein interdisziplinäres Studieninteresse und persönliche Verbindungen zu Medizin und Informatik einen Zugang zu diesem Bildmaterial, der meine Zweifel an der These aus der Kunstgeschichte schürte und mein Interesse an der analytischen Überprüfung weckte.

⁵ Die Kunst- und Medienwissenschaftlerin Wibke Larink betont explizit ein Umgehen des kunsthistorischen Dilemmas »der qualitativen Differenz zwischen hoher Kunst und niedriger Nicht-Kunst« für ihre Untersuchung von Gehirndarstellungen aus der Zeit zwischen 1500 bis 1820: Sie bezieht sich auf Bilder, die von beauftragten Künstlern gefertigt wurden. Wichtig sind ihr allerdings Bildfunktionen, für die eine Einordnung als ›künstlerische Bilder‹ nicht von Bedeutung ist. Larink, Wibke: *Bilder vom Gehirn. Bildwissenschaftliche Zugänge zum Gehirn als Seelenorgan*, Akademie Verlag: Berlin 2011, S. XV. Auch Natalie J. Lauer ist an der Funktionalität von wissenschaftlichen Bildern interessiert, sieht aber die Frage nach der Beziehung zwischen wissenschaftlichen und künstlerischen Bildern für ihre Untersuchung als ›obsolet‹ an, da sie sich in ihrer Untersuchung mit dem ›Kunstwerk‹ *Traité de l'anatomie de l'homme* (Paris 1831–54) des Anatomen Jean-Marc Bourguery und des Künstlers Nicolas-Henri Jaboc auseinandersetzt und der anatomische Atlas ihr als »eigenes Genre der Kunst« gilt. Lauer, Natalie J.: *Der Kontrakt des Zeichners mit der Medizin. Ästhetik und Wissenschaft im Bildatlas Bourguery & Jacob*, Königshausen & Neumann: Würzburg 2013, S. 15 und S. 17.

⁶ So zieht der Kunsthistoriker Beat Wyss computergenerierte Tomografien des menschlichen Körpers als Beispiele für fotografisch anmutende Bilder heran, die aufgrund der digitalen Bearbeitung Zweifel am Bild verbreitet hätten. Wyss, Beat: »Die Wende zum Bild: Diskurs und Kritik«, in: Stephan Günzel, Dieter Mersch (Hg.), *Bild. Ein interdisziplinäres Handbuch*, J.B. Metzler: Stuttgart 2014, S. 7–15, S. 8. Dabei sind die sehr wichtigen Fragen, die unbeantwortet bleiben, wer an diesen Bildern zweifelt und inwiefern sie fotografisch anmuten. Radiologinnen und Radiologen zweifeln per se nicht an diesen Bildern, sondern arbeiten mit ihnen – und ihre Ähnlichkeit zu Fotografien muss noch belegt werden, insofern sich Computertomografien (ähnlich wie Röntgenbilder) eklatant von Fotografien unterscheiden, auch wenn ihnen eventuell ein fotografisches Bildverständnis zugrunde liegt.

Einer Zeitenvermittlung entsprechend reflektiere ich im Folgenden Geschichtskonzept und Bildungsgang der Radiologie im 20. und 21. Jahrhundert im Vergleich mit der Kunstgeschichte, um Bilder als transdisziplinäre Gegenstände hervorzuheben und ihre Bildlichkeit, speziell ihre Mehrdeutigkeit und Unbestimmtheit, als überzeitliche Phänomene zu betonen.

Geschichtliche Narrative: Revolutionen der Bildgebung

Mein Vorgehen aus einer bildwissenschaftlich interessierten Kunstgeschichte heraus verlangte zuerst, meine eigene und die betrachtete geschichtliche Konzeption zu hinterfragen. Unter den Einflüssen posthistorischer, gendertheoretischer oder postkolonialer Ansätze seit den 1960er- und 1970er-Jahren hat die deutschsprachige Kunstgeschichte von dem ›großen Narrativ‹ der Kunst Abstand genommen. Es geht seither nicht mehr um die Meistererzählung, in der die Errungenschaften und Durchbrüche einzelner genialer Künstlerinnen und Künstler aneinandergereiht werden oder sich Kunstgeschichte am Schema der Epochen oder der einheitlichen Kunststile orientiert.⁷ Stattdessen hat sich das Bewusstsein durchgesetzt, dass je nach Perspektive sowie historischen, geographischen und biographischen Kontexten die Ereignisse anders erzählt und gedeutet werden können.

In einem bildwissenschaftlichen Verständnis schließt sich hier der Zweifel an der Vorrangstellung des künstlerischen Bildes an: Warum soll gerade das künstlerische Bild der Maßstab bei der Beurteilung von Bildern im Allgemeinen sein? Der Medienwissenschaftler Markus Buschhaus nannte beispielsweise Gottfried Boehms Unterscheidung von starken künstlerischen und schwachen wissenschaftlichen Bildern⁸ ein ›ästhetizistisch-phenomenologisches Missverständnis‹, das »eine Unhintergebarkeit künstlerischer Bildbegriffe«⁹ andeutet.

Radiologische Bilder als Vergleichsmaterial heranzuziehen, bedeutet in diesem Sinne auch, einen künstlerischen Bildbegriff vorerst beiseite zu legen und möglichst unvoreingenommen an diese anderen Bilder heranzugehen. Die Einarbeitung in die technischen Grundlagen von Computer- und Magnetresonanztomografie sowie in die Produktions- und Rezeptionsprozesse der Radiologie barg die Möglichkeit, eine neue

⁷ Vgl. dazu Belting, Hans: Das Ende der Kunstgeschichte. Eine Revision nach zehn Jahren, Beck: München 1995; und vgl. Danto, Arthur C.: Beyond the Brillo Box: The visual Arts in Post-historical Perspective, New York 1992.

⁸ Vgl. G. Boehm: Die Wiederkehr der Bilder, S. 52.

⁹ Buschhaus, Markus: »In großer Nähe so fern. Warum es ›nicht-künstlerische Bilder‹ nur in der Kunstwissenschaft geben kann«, in: Andrew Hemingway, Norbert Schneider (Hg.), Kunst und Politik. Schwerpunkt: Bildwissenschaft und Visual Culture Studies in der Diskussion (Jahrbuch der Guernica-Gesellschaft, Bd. 10/2008), V & R Unipress: Göttingen 2008, S. 101–115, S. 106.

Perspektive auf Bilder zu entwickeln. Allerdings eröffnete sich zuerst der interessante Einblick in ein anderes historisches Narrativ: Ganz im Gegensatz zur Kunstgeschichte findet sich in den Fachartikeln und -texten der Radiologie die Meistererzählung, in der große Entwickler und technische Errungenschaften die Disziplin revolutionieren und zu immer ›besseren‹ Ergebnissen führen. Martina Heßler bezeichnet dieses Narrativ aus einer Kulturgeschichte der Technik als Romanze: Angelehnt an die Position von Mikael Hård und Andrew Jamison (2005) geht Heßler von zwei grundlegenden Erzählweisen der Technikgeschichte aus: »die Romanze, in der geniale Erfinder und Ingenieure Wunderwerke der Technik hervorbringen, sowie die Tragödie, die die zerstörerischen Auswirkungen von Technik betont.«¹⁰ Besonders bemerkenswert ist, dass die großen Versprechen und Hoffnungen, die in Medizin und Radiologie mit den Einführungen der verschiedenen bildgebenden Verfahren verbunden waren, sich sichtlich – und auch für die medizinische Profession erkennbar – nicht erfüllten. Das Narrativ selbst wird allerdings in der Folge nicht in Frage gestellt.

Bei der Betrachtung der Radiologie als Bildspezialisierung der modernen Medizin gründet sich diese Subdisziplin um 1900 mit der Einführung der Röntgentechnik, anfangs unter der Bezeichnung Röntgenologie. Ihr damaliger Arbeitsbereich umfasste die Produktion und Rezeption röntgentechnischer Bilder des menschlichen Körpers, wobei diese Handlungen umfassender Klärungen bedurften: Die Darstellungen des Körpers im röntgentechnischen Bild mussten mit dem Referenten in Beziehung gesetzt und einzelne Details der Darstellung auf den individuellen und lebendigen menschlichen Körper bezogen werden. Doch grundsätzlich galt die Röntgentechnik als Revolution, die einen Einblick in den menschlichen Körper ermöglichte und die somit das Versprechen beinhaltete, die Grundlagen in Bezug auf Gesundheit und Krankheit aufzuklären. Es war nicht mehr der tote (anatomische) Körper, mit dem die Medizin visuell arbeiten musste – der lebendige Körper wurde nun ebenfalls zugänglich für den medizinisch-diagnostischen Blick.¹¹

In Bezug auf die Röntgentechnik stellte die Zeitung *Die Presse* die Entdeckung Wilhelm Conrad Röntgens zur fotografischen Dokumentation von Röntgenstrahlen am 5. Januar 1896 als »sensationell« und als »Fortschritt« vor.¹² Außerdem berichtete das *Berliner Tageblatt* am 8. Januar 1896 über die Entdeckung Röntgens, die »geeignet wäre, wahrhaft revolutionär in Wissenschaft und Technik zu wirken.«¹³ Noch heute finden sich

¹⁰ Heßler, Martina: Kulturgeschichte der Technik, Campus Verlag: Frankfurt a. M. 2012, S. 21.

¹¹ Vgl. Eckart, Wolfgang/Jütte, Robert: Medizingeschichte. Eine Einführung, 2. Auflage, Böhlau Verlag: Köln/Weimar/Wien 2014, S. 225.

¹² Vgl. Eckart, Wolfgang/Jütte, Robert: Medizingeschichte. Eine Einführung, 2. Auflage, Böhlau Verlag: Köln/Weimar/Wien 2014, S. 225.

¹³ Zitiert nach: Mödder, Ulrich/Busch, Uwe: Die Augen des Professors. Wilhelm Conrad Röntgen. Eine Kurzbiografie (Deutsches Röntgen-Museum), Vergangenheitsverlag: Berlin 2008, S. 35.

Formulierungen in Medizin und Medizingeschichte, dass die Röntgentechnik die Medizin gegen Ende des 19. Jahrhunderts revolutionierte.¹⁴ Dieses historische Narrativ der Romanze beinhaltet, wie Martina Heßler betont, den Glauben »an den technischen Fortschritt, der behauptet, dass neue technische Entwicklungen immer ›besser‹ seien und dass dieser technische Fortschritt mit gesellschaftlichem Fortschritt einhergehe.«¹⁵ Im Sinne der zeitgenössischen, modernen Medizin geht der Fortschritt der Technik scheinbar mit einem Fortschritt der Erkenntnisse über den lebendigen Körper einher, und dieser Fortschritt steht für Leben verlängernde, Leiden lindernde und Lebensqualität verbessernde Entwicklungen. Aus medizinethischer Sicht und vorrangig im Bereich der Sterbehilfe wird dieser (technische) Fortschritt allerdings ambivalent diskutiert, da er parallel ebenfalls zu verlängertem Leiden oder verschlechterter Lebensqualität führen kann.¹⁶

Neben der Röntgentechnik, die für die Röntgenologie beziehungsweise Radiologie und ihren Bereich der bildgebenden Diagnostik als erster Meilenstein bezeichnet wird, sind es die digitalen Verfahren Computer- und Magnetresonanztomografie, die in medizinisch-technischen Lehr- und Fachbüchern immer wieder als einschneidende Entwicklungen herangezogen werden.¹⁷ Oftmals werden beide Verfahren – wie bei der Entdeckung der Röntgenstrahlen und -technik – als vermeintlich revolutionäre Entwicklungen der Medizin betrachtet und gegenüber den vermeintlich traditionellen abgegrenzt. Kurz nach der Einführung der Computertomografie in die klinische Medizin erscheint 1977 in der Fachzeitschrift *Der Radiologe* eine gesamte Ausgabe (Band 17, Heft 4) zum Thema Computertomografie. In der Einleitung betont E. Löhr, dass keine andere Untersuchungsmethode »seit der Erfindung der Röntgenröhre eine derartige epochemachende Entwicklung«¹⁸ eingeleitet habe wie diese bildgebende Technik. 1985 hält der Radioonkologe Hans-Peter Heilmann gemeinsam mit J. Tiemann fest, dass sich bei der Bildgewinnung »durch den Computereinsatz fast revolutionäre Entwicklungen ergeben«¹⁹

¹⁴ Vgl. W. Eckart/R. Jütte: Medizingeschichte, S. 225.

¹⁵ Heßler 2012, S. 21.

¹⁶ Vgl. Baumann-Hölzle, Ruth: »Ethische Entscheidungsfindung in der Intensivmedizin«, in: dies. u. a. (Hg.), *Leben um jeden Preis? Entscheidungsfindung in der Intensivmedizin*, Lang: Bern u. a. 2004, S. 117–146, S. 117.

¹⁷ Vgl. Buzug, Thorsten M./Flohr, Thomas: »Computertomographie«, in: Thorsten M. Buzug, Olaf Dössel (Hg.), *Biomedizinische Technik – Medizinische Bildgebung* (Bd. 7), de Gruyter: Berlin/Boston 2014, S. 59–111, S. 59; und vgl. Handels, Heinz: *Medizinische Bildverarbeitung. Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie*, Vieweg+Teubner: Wiesbaden 2009, S. 1; und vgl. Thelen, Manfred/Erbel, Raimund/Kreitner, Karl-Friedrich/Barkhausen, Jörg: »Vorwort«, in: dies. (Hg.), *Bildgebende Kardiagnostik mit MRT, CT, Echokardiographie und anderen Verfahren*, Thieme: Stuttgart/New York 2007, S. VII.

¹⁸ Löhr, E.: »Einführung zum Thema«, in: *Der Radiologe* 17/4 (1977), S. 143.

¹⁹ Heilmann, Hans-Peter/Tiemann, J.: »Datenverarbeitung in der Radiologie: Resümee und Ausblick«, in: *RöFo* 143/6 (1985), S. 679–685, S. 682.

haben. Und 2005 schreibt der Neuroradiologe Wolfgang Reith über den »Siegesszug der Computertomographie« als einem, »die gesamte röntgenologische Diagnostik revolutionierenden Röntgenschnitt-verfahren«.²⁰ Ähnliche Äußerungen lassen sich ebenfalls in Bezug auf die Einführung der Magnetresonanztomografie in den 1980er-Jahren finden. 1981 schreiben der Radiologe Eberhard Zeitler und der Techniker Alexander Ganssen in der Fachzeitschrift *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen* (kurz: *RöFo*), dass die Magnetresonanztomografie als neues bildgebendes System »bei der Erkennung von Krankheiten einen Fortschritt bringt«.²¹ Der Radiologe Peter A. Rinck und seine Mitarbeiter vermuten 1983 sogar, »daß verschiedene konventionelle röntgen-, CT- und nuklearmedizinische Untersuchungsmethoden durch die NMR-Tomographie [synonym für Magnetresonanztomografie, S. S.] ergänzt oder sogar ersetzt werden.«²² Die Hoffnungen bei beiden Verfahren – Computer- wie Magnetresonanztomografie – betrafen eine möglichst umfassende Aufklärung zu Gesundheit und Krankheit des Menschen über die bildgebende Diagnostik.

Eine wissenschaftshistorische Analyse bezüglich der Entwicklung und Einführung beider Verfahren zeigt allerdings, wie sich die anfangs in der Medizin gehegten Hoffnungen auf neue diagnostische Ansätze als trügerisch erweisen. Neue Einsichten und Diagnoseverfahren bedeuten für die Radiologie nicht gleichzeitig eine Entschlüsselung des lebendigen menschlichen Körpers. Vielmehr produzierte jedes technische Bildverfahren aufgrund seiner Komplexität enorme Herausforderungen, die aus den Verfahren hervorgehenden Bilder im Sinne von Abbildern oder Stellvertretern auf den menschlichen Körper zu beziehen. So lassen sich besonders prägnant für die Magnetresonanztomografie die Resultate von Forschungsgruppen heranziehen, wie sie ab 1986 vermehrt veröffentlicht wurden: Verbänden die Radiologinnen und Radiologen mit dem Verfahren die Hoffnung, definitiv und eindeutig zu Diagnosen zu gelangen, mussten sie mehr und mehr erkennen, dass sie über die bildgebende Technik nicht einmal in der Lage waren, »eine Trennung zwischen pathologischen und normalen Strukturen zu ziehen.«²³

Eine Charakterisierung von Computer- und Magnetresonanztomografie in der diagnostischen Radiologie als revolutionäre Techniken, die eine bessere Aufklärung bei Gesundheit und Krankheit der Patienten versprechen, lässt außerdem erwarten, dass sich

²⁰ Reith, Wolfgang: »Die Entwicklung der Neuroradiologie. Von der Darstellung der Knochen bis zum molekularen Imaging«, in: *Der Radiologe* 45/4 (2005), S. 327–339, S. 331.

²¹ Zeitler, Eberhard/Ganssen, Alexander: »Erste klinische Erfahrungen mit der Kernspintomographie (KST)«, in: *RöFo* 135/ (1981), S. 517–523, S. 517.

²² Rinck, Peter A. u. a.: »NMR-Ganzkörper-tomographie. Eine neue bildgebende Methode«, in: *Der Radiologe* 23/8 (1983), S. 341–346, S. 341.

²³ Higer, H. Peter/Bielke, G.: »Gewebecharakterisierung mit T₁, T₂ und Protonendichte: Traum und Wirklichkeit«, in: *RöFo* 144/5 (1986), S. 597–605, S. 597.

die Erfolge an den Zahlen und Statistiken der Medizin beziehungsweise der Kliniken und Krankenhäuser ablesen lassen. Es ist daher verwunderlich, dass Anfang der 1990er-Jahre rund 70 Prozent der in den radiologischen Instituten angefertigten Bilder aus konventionellen Röntgenaufnahmen bestehen, während sich die übrigen 30 Prozent auf Computertomografie, digitale Radiografie, Ultraschall und Magnetresonanztomografie verteilen.²⁴ Daniela Ohlendorf und Mitarbeiter greifen Zahlen der Universität Heidelberg von 2005 auf, nach denen dort 7.500 MRT- und 11.000 CT-Untersuchungen durchgeführt wurden; doch vergleichsweise machte die computertomografische Bildgebung einen Anteil von 6,1 Prozent der 2005 produzierten radiologisch-medizinischen Aufnahmen aus.²⁵ Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) informiert regelmäßig über die Entwicklungen der radiologischen Bildgebungsverfahren; bei der Erfassung der Daten von 2007 bis 2014 stellte das BfS fest, dass CT-Untersuchungen in diesem Zeitraum um etwa 40 Prozent, MRT-Untersuchungen um 55 Prozent angestiegen sind – und trotzdem belaufen sich CT-Untersuchungen 2014 auf nur etwa zehn Prozent aller röntgenbasierten Bildgebungen.²⁶

Zusammenfassend lässt sich anhand dieser Zahlen ablesen, dass Computer- und Magnetresonanztomografie die diagnostische Radiologie nicht in der Art und Weise revolutioniert haben, wie Fachartikel und Äußerungen seit ihrer Einführung in die Medizin suggerieren. Aus der vorliegenden bildwissenschaftlichen Perspektive tragen dazu nicht nur die komplexen Grundlagen der Verfahren (Chemie, Physik, Mathematik etc.) bei, sondern ebenfalls die Tatsache, dass die Radiologie mit Bildern umgeht: Bilder an sich sind mehrdeutig und unbestimmt²⁷ und fungieren nicht als Abbilder oder Stellvertreter eines Objektes. Gerade diese Crux der Radiologie, mit Bildern umzugehen, die letztlich keine eindeutigen Aussagen in Bezug auf den Bildgegenstand erlauben, wird bei einer Betrachtung des Wechsels oder der Erweiterung von analogen zu digitalen Bildern deutlich.

²⁴ Vgl. Wenz, W. u. a.: »Digitalisierung konventioneller Röntgenaufnahmen«, in: *Der Radiologe* 32/9 (1992), S. 409–415, S. 409.

²⁵ Ohlendorf, Daniela u. a.: »Magnetresonanztomographie. Eine Density-equalizing-mapping-Analyse der globalen Forschungsarchitektur«, in: *Der Radiologe* 55/9 (2015), S. 796–802, S. 796.

²⁶ Vgl. Bundesamt für Strahlenschutz (BfS): Röntgendiagnostik: Häufigkeit und Strahlenexposition, URL: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit-exposition.html> (01.06.2017).

²⁷ Gottfried Boehm hebt beispielsweise 2006 hervor, dass Unbestimmtheit unverzichtbar für die Zeigepotentialitäten des Bildes sind; vgl. Boehm, Gottfried: »Unbestimmtheit. Zur Logik des Bildes«, in: Bernd Hüppauf, Christoph Wulf (Hg.), *Bild und Einbildungskraft*, Fink: München 2006, S. 243–253, S. 252. Die Kunsthistorikerin Claudia Pinkas formuliert 2010, dass Bilder ambig oder mehrdeutig sind und somit entweder verschiedene Deutungsvarianten oder eine tendenzielle Offenheit beinhalten; vgl. Pinkas, Claudia: *Der phantastische Film. Instabile Narrationen und die Narration der Instabilität*, de Gruyter: Berlin/New York 2010, S. 43.

Von analogen zu digitalen Bildern: Das Problem der Bilderflut

Wiederum beginne ich das Unterkapitel zuerst mit einem Verweis auf die Kunstgeschichte, die den Begriff der Bilderflut ebenso in ihren Diskursen führt wie die Medizin. Für beide Disziplinen – Kunstgeschichte wie Radiologie – ist die Entwicklung technischer und digitaler Bilder ausschlaggebend, um diesen Begriff in ihr Vokabular aufzunehmen.

In der Kunstgeschichte sieht Horst Bredekamp die durch digitale Medien eingetretenen Veränderungen in Bildproduktion, -rezeption und -distribution als Auslöser für die Notwendigkeit einer intensiven und differenzierten Beschäftigung mit dem Bild.²⁸ 2013 konstatiert der Wirtschaftsinformatiker und Bildwissenschaftler Harald Klinke, dass das digitale Bild »die Bilderflut sprunghaft ansteigen«²⁹ ließ – der Kunsthistoriker Martin Schulz hält 2005 die gängige Metapher der Bilderflut als Beschreibung für diese Veränderungen gar für untertrieben.³⁰ 2016 bezeichnen die Kulturwissenschaftler Stefan Lüddemann und Thomas Heinze den Begriff hingegen als zeitgenössisches Modewort³¹ und der Philosoph Christoph Asmuth klassifiziert die Bilderfluten unserer Gegenwart als »gefühlte Fluten«³², denen zwei Haltungen – ein Ertrinken in oder ein Schwimmen mit den Bilderfluten – entsprechen: Entweder finden sich Verfallstheorien und »eine Angst vor dem gänzlichen Verlust eines authentischen Bildererlebens«³³ durch Konsum und Vermarktung, oder Bilderfluten geben Anlass zu hochgesteckten Aufklärungsplänen (wie beispielsweise in Kunst-, Bild- und Medienwissenschaften beziehungsweise -pädagogik).

In der Radiologie wird aus praktischen Gründen eine nicht zu bewältigende Bilderflut beklagt,³⁴ die sich vor allem auf die Datenmengen aus den digitalen Verfahren bezieht. 2013

²⁸ So bezeichnet Bredekamp den Computer 2003 als »eine weitere bildstiftende Instanz ungeahnten Ausmaßes« neben Film, Fernsehen und Video und den mit dem Computer entstandenen Problemdruck als Auslöser neuer Differenzierungen, die beispielsweise in Formeln wie dem *iconic* oder *pictorial turn* münden. Bredekamp, Horst: »Bildwissenschaft«, in: Ulrich Pfisterer (Hg.), Metzlers Lexikon Kunstwissenschaft. Ideen, Methoden, Begriffe, Metzler: Stuttgart 2003, S. 56–58, S. 57.

²⁹ Klinke, Harald: »Bildwissenschaft ohne Bildbegriff«, in: ders., Lars Stamm (Hg.), Bilder der Gegenwart. Aspekte und Perspektiven des digitalen Wandels, Graphentis: Göttingen 2013, S. 11–28, S. 16.

³⁰ Schulz, Martin: Ordnungen der Bilder. Eine Einführung in die Bildwissenschaft, Fink: Paderborn 2005, S. 9.

³¹ Vgl. Lüddemann, Stefan/Heinze, Thomas: »Einleitung. Aufbau und Ziele des Bandes«, in: dies. (Hg.), Einführung in die Bildhermeneutik, Springer: Wiesbaden 2016, S. 11–14, S. 11.

³² Asmuth, Christoph: Bilder über Bilder, Bilder ohne Bilder. Eine neue Theorie der Bildlichkeit, WBG: Darmstadt 2011, S. 22.

³³ C. Asmuth: Bilder über Bilder, S. 23.

³⁴ Vgl. Ohly, Albrecht: »Über die Macht der Bilder in der Medizin. Plädoyer für einen kritischen Umgang mit bildgebenden Verfahren«, in: Günter Frankenberg, Peter Niesen (Hg.), Bilderverbot. Recht, Ethik und Ästhetik in der öffentlichen Darstellung (Frankfurter Vorlesungen zur Kommunikationsfreiheit, Bd. 1), Lit: Münster 2004, S. 137–149, S. 144.

betonen Axel Gerstmair und Elmar Kotter in der Zeitschrift *Der Radiologe*: »Insbesondere in der Schnittbildgebung, d. h. Computer- und Magnetresonanztomographie, erhöhen sich die akquirierten Datenmengen exponentiell mit einer Verdopplungszeit von 2 Jahren.«³⁵

Schon 1969 machte der Mediziner Helmut Vogt in seiner Publikation zum *Bild des Kranken* die Anmerkung, dass »die Medizin mitten im Strudel jener Bilderflut [treibt, S. S.], welche den modernen Menschen auf allen Gebieten mit einer vormals nie dagewesenen Masse von Darstellungen überschwemmt.«³⁶ Die Radiologinnen und Radiologen sehen vor dieser Überforderung die Gefahr, dass sie in »der Flut von Bildern [...] einen Befund [...] übersehen«³⁷, wie Stefan Delorme et al. 2015 betonen. Ebenfalls kritisch konstatiert der Mediziner Gerhard Pott 2004, dass der medizinische Alltag von der Bildgebung geprägt sei und aufgrund »der beliebigen Anwendbarkeit eine solche Flut von technischen Bildern entstanden ist, die das primäre Patientenbild überdecken.«³⁸

Im Vergleich der Diskurse wird deutlich, dass die Radiologie mit der Bilderflut weder authentisches Bildererleben noch hochgesteckte Aufklärungspläne thematisiert: Für die Radiologinnen und Radiologen haben die technischen Veränderungen der Bildproduktion und -rezeption alltagspraktische Auswirkungen, die sich beispielsweise daran ablesen lassen, dass bei einer Routine-Schädelaufnahme eines Erwachsenen in der Computertomografie bis zu 20 Bilder und in der Magnetresonanztomografie bis zu 180 Bilder entstehen, die betrachtet und ausgewertet werden müssen. Ein authentisches Bildererleben in Frage zu stellen, widerspräche dem grundsätzlichen Einsatz der Bilder als Instrumente, die letztlich den Blick auf den menschlichen Körper freigeben sollen. Allerdings ist eben dieser freie Blick, dieser Einblick aufgrund der Bilder nicht möglich. In ihrem Alltag kommen Radiologinnen und Radiologen im seltensten Fall über Bilder zu einer eindeutigen Aussage beziehungsweise Diagnose – deutlich häufiger geben sie Differentialdiagnosen, also eine Liste mit nach Wahrscheinlichkeiten aufgeführten Krankheiten. Der Radiologe Günter Klaß betont demgemäß 2014:

³⁵ Gerstmair, Axel/Kotter, Elmar: »Warum Radiologen sich mit Semantik befassen sollten«, in: *Der Radiologe* 53/8 (2013), S. 699–703, S. 699.

³⁶ Vogt, Helmut: *Das Bild des Kranken*, Lehmann: München 1969, S. 57.

³⁷ Delorme, Stefan/Hassel, J./Layer, G./Hoffend, J.: »Dunkle Flecken und ihre Schatten«, in: *Der Radiologe* 55/2 (2015), S. 92.

³⁸ Pott, Gerhard: *Der angesehene Patient. Ein Beitrag zur Ethik in der Palliativmedizin*, Schattauer: Stuttgart 2004, S. 1.

Die Differentialdiagnose entspricht [...] der Potentialität des Bildes. Reduzierung der Potentialität, Verringerung der Differentialdiagnosen und die möglichst exakte Festlegung auf ein Krankheitsbild sind das Ziel des diagnostischen Prozesses.³⁹

Um die Potentialität des Bildes zu reduzieren, finden sich in der deutschsprachigen Radiologie verschiedene Strategien. Der Kunstgeschichte bekannt sind Vergleiche und Beschreibungen: Über ein vergleichendes Sehen, das für die heutige Medizin durchaus in einer anatomischen Tradition seit dem 16. Jahrhundert steht, werden Bilder verschiedener Herstellung und Zeitpunkte nebeneinander gestellt. Über Ausbildung und praktische Erfahrungen wird ein möglichst umfassendes Wissen, wie der menschliche Körper in diesen Bildern zur Darstellung gebracht wird, eingefordert. Doch gerade Bilddetails verweisen die Radiologinnen und Radiologen immer wieder darauf, dass die Darstellung im Bild teilweise nicht mit dem Referenten menschlicher Körper in Einklang zu bringen ist: Sogenannte Artefakte, die in der Radiologie als Bildfehler klassifiziert werden, zeigen beispielsweise etwas, das außerhalb des Bildes nicht existiert.⁴⁰ Für die Radiologinnen und Radiologen bergen Artefakte die Gefahr, Aussagen in Bezug auf den der Bildgebung zugrunde liegenden Körper zu treffen, die außerhalb der bildlichen Darstellung keine Grundlage haben. Die Aufarbeitung und Klärung der jeweiligen Artefakte bei den unterschiedlichen Verfahren nimmt daher einen großen Teil radiologisch-theoretischer Arbeit ein und wird unter Umständen ebenfalls über das vergleichende Sehen, die Abklärung mit anderen Bildern, gewährleistet.

Die Bildbeschreibung, die Überführung des zu Sehenden in die Sprache, ist im Sinne der Diagnose oder Differentialdiagnose der Endpunkt radiologischer Bildbetrachtung. Die Bilder sind Werkzeuge, um schlussendlich eine sprachliche Aussage zu treffen. Bei diesem Vorgang stellen die Radiologinnen und Radiologen immer wieder fest, dass sich Bildliches

³⁹ Klaß, Günter: »Röntgen – Bilder – Welten. Positionen eines epistemischen Bildes in der ärztlichen Routine und im Kontext bildender Kunst«, in: Philipp Stoellger, Marco Gutjahr (Hg.), Visuelles Wissen. Ikonische Prägnanz und Deutungsmacht, Königshausen & Neumann: Würzburg 2014, S. 299–315, S. 301f.

⁴⁰ Dabei ist bemerkenswert, dass mit jeder neuen und revolutionären Bildtechnik die Menge an Artefakten angestiegen ist. Für die Magnetresonanztomografie betonen beispielsweise der Neuranatom Hans-Joachim Kretschmann und der Neurologe Wolfgang Weinrich, dass die Fehlermöglichkeiten durch Artefakte und inadäquate Durchführung aufgrund der Vielzahl veränderbarer und voneinander abhängiger Messparameter erheblich größer sind als bei anderen bildgebenden Verfahren. Vgl. Kretschmann, Hans-Joachim/Weinrich, Wolfgang: Klinische Neuroanatomie und kraniale Bilddiagnostik. Atlas der Magnetresonanztomographie und Computertomographie, Thieme: Stuttgart ³2003, S. 16. In Protokollen zur Bildproduktion werden bei der Computertomografie zumeist nur Bewegungs- und Grenzflächenartefakte aufgezählt, während sich bei der Magnetresonanztomografie die Liste weiter über Flussartefakte, Rückfaltungsartefakte, Chemical-Shift-Artefakte, Auslöschungs- und Verzerrungsartefakte, Kantenartefakte, Linienartefakte und Artefakte durch externe Störquellen im (Untersuchungs-) Raum erstreckt. Vgl. Becht, Stefanie/Bittner, Roland C./Ohmstede, Anke: Lehrbuch der röntgendiagnostischen Einstelltechnik, Springer: Heidelberg ⁶2008, S. 42.

nicht restlos in Sprachliches überführen lässt.⁴¹ Intensive Debatten um Aufbau und Inhalte des Befundberichts begleiten die Einführungen der bildgebenden Verfahren Computer- und Magnetresonanztomografie. Im klinischen Alltag verlassen die Radiologie als Ergebnisse jedoch immer Bild *und* Text, um die Möglichkeit des visuellen Nachvollzugs der Aussagen nicht auszuschließen.

Der Wechsel von analogen zu digitalen Verfahren speziell seit den 1970er-Jahren mit der Einführung der Computertomografie hat die problematischen Verhältnisse der Radiologie zu ihren Bildern für eine Analyse deutlicher gemacht: Dass Bilder in digitaler Form nun vorrangig auf Messergebnissen und Berechnungen basierten, wurde mit dem Versprechen verbunden, dass die Arbeit mit ihnen eindeutiger und objektiver sei. Schon 1966 schreibt der Diplom-Ingenieur Kurt Bischoff in *Der Radiologe*, dass eine Tendenz seiner Disziplin für die Entwicklung der Röntgenologie/Radiologie die Verbesserung des Objekterkennens im Sichtbild betreffe. Diese Tendenz zielt »auf eine möglichst objektive Auswertung des Röntgenstrahlenbildes ab bzw. darauf, die Schwierigkeiten der subjektiven Informationsentnahme aus dem Röntgenbild weitgehend auszuschalten.«⁴² Der Computer und seine Programme werden als Lösung für die radiologische Crux der Bildbeschreibung und -deutung angepriesen und in ein Wissenschaftsideal eingefügt, welches Lorraine Daston's Beschreibungen einer »mechanischen Objektivität« entspricht.⁴³ Der Nuklearmediziner Josef Assheuer betont dementsprechend, dass Radiologinnen und

⁴¹ Vielmehr sind beide Erkenntniszugänge, Bild und Sprache, wechselseitig aufeinander bezogen und nicht durch das eine oder andere ersetzbar. Nach Monika Schmitz-Emans ist die Beziehung zwischen Texten und Bildern nicht zuletzt »mit dem Projekt einer Darstellung des Undarstellbaren« verknüpft: »Nehmen sich die Bilder doch manchmal solcher Inhalte, Botschaften oder innerer Verfaßtheiten an, die sich nicht angemessen in Worten ausdrücken lassen, wie umgekehrt Worte auch ausdrücken können, was sich visuell nicht vermitteln läßt.« Schmitz-Emans, Monika: *Die Literatur, die Bilder und das Unsichtbare. Literarische Bildinterpretation vom 18. bis 20. Jahrhundert*, Königshausen & Neumann: Würzburg 1999, S. 8.

⁴² Bischoff, Kurt: »Stand und Entwicklungstendenzen der röntgendiagnostischen Bildinformations-Technik«, in: *Der Radiologe* 6/10 (1966), S. 385–392, S. 391.

⁴³ Die Wissenschaftshistorikerin Lorraine Daston widmet sich einer Kultur der Objektivität und erläutert, dass die Naturwissenschaften (und dem vorliegenden Artikel auch die Medizin, die dem naturwissenschaftlichen Ideal folgt) eine »Kultur der wissenschaftlichen Objektivität« aufweisen. Das Wort Objektivität sowie darauf bezogene Ideale und Praktiken haben nach Daston eine erstaunlich kurze Geschichte, die vor allem um die Wende zum 19. Jahrhundert zum Tragen kommt. Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelt sich dann eine Form der Objektivität, die von Daston als »mechanische Objektivität« bezeichnet und durch das Ausschalten aller Formen des menschlichen Eingriffs in die Natur sowie durch den Einsatz von Maschinen oder durch die Mechanisierung wissenschaftlicher Prozeduren (wie z. B. die Entwicklung statistischer Auswertungsmethoden) charakterisiert wird. Vgl. Daston, Lorraine: »Die Kultur der wissenschaftlichen Objektivität«, in: Soraya de Chadarevian, Michael Hagner (Hg.), *Ansichten der Wissenschaftsgeschichte*, Fischer: Frankfurt a. M. 2001, S. 137–158, hier vor allem S. 141ff.

Nuklearmediziner an einer »Standardisierung der Bilddarstellung« interessiert sind, die »präzise und objektive [...] Aussagen über pathologische Veränderungen«⁴⁴ ermöglichen.

Wenige Positionen aus der Medizin und Radiologie greifen die Problematik des Bildes für ihre tägliche Arbeit auf und reflektieren sie. So bezieht sich der Kardiologe Frank Praetorius 1992 auf die bildgebende Koronarangiografie »als ein höchst unvollkommener Stellvertreter der Wirklichkeit«.⁴⁵ Der Radiologe Norbert Hosten fügt in ähnlich kritischer Position 2010 hinzu, dass die Röntgendiagnostik »keine wiedererzeugte Welt«⁴⁶ ergibt, sondern eine Welt präsentiert, die nach eigenen Gesetzmäßigkeiten funktioniert. Die Radioonkologin Judith M. Tanner betont daher 2016, dass eine Reflexion des Anspruchs um objektives Wissen durch Bilder präsent halte, »dass es eben nicht ›die Wirklichkeit‹ ist, die wir da auf dem Bildschirm sehen. Was wir sehen, ist ein Produkt von Wahrnehmung und Interpretation und kann ›in Wahrheit‹ vielleicht anders sein.«⁴⁷

Romanze und Tragödie: Das digitale Bild in Radiologie und Kunstgeschichte

Mit Martina Heßler ist auf die beiden Konzepte der Technikgeschichte – Romanze und Tragödie – hingewiesen worden. Medizin und Radiologie vertreten dabei die romantische und fortschrittsoptimistische Perspektive, wenn es um die Einführung der digitalen Techniken und des digitalen Bildes geht: Wie aufgezeigt, wurden Computer- und Magnetresonanztomografie in den 1970er- und 1980er-Jahren als (technische) Revolutionen für die diagnostische (Bild-) Arbeit verstanden, die den Zugang zum menschlichen Körper über das Bild verbessern oder – im Fall der Magnetresonanztomografie – sogar die anderen Verfahren restlos ersetzen sollten. Diese Hoffnungen und somit auch das geschichtliche Narrativ stellen sich als trügerisch heraus und erfüllen sich nicht. Auch heute überwiegt der Anteil sogenannter traditioneller röntgentechnischer Bilder, die zwar mittlerweile ebenfalls digital vorliegen, letztlich aber auf den gleichen Prozessen basieren wie zu Anfang des 20. Jahrhunderts. Bildbeschreibung und -deutung wurden ebenfalls nicht einfacher oder leichter

⁴⁴ Beide Zitate: Assheuer, Josef/Lanta, L./Londerich U.J.J. u. a.: »Standardisierung der zerebralen Bilddarstellung in der Magnetresonanztomographie (MRT)«, in: RÖFo 153/3 (1990), S. 296–302, S. 298.

⁴⁵ Praetorius, Frank: »Bilder oder Gedanken: Zur Dominanz des Auges in der Medizin«, in: Freiburger Universitätsblätter 3 (1992), S. 57–69, S. 58.

⁴⁶ Hosten, Norbert: »Denken in Röntgenbildern«, in: Ulrich Nortmann, Christoph Wagner (Hg.), In Bildern denken? Kognitive Potentiale von Visualisierung in Kunst und Wissenschaft, Fink: München 2010, S. 141–146, S. 143.

⁴⁷ Tanner, Judith M.: »Sich ein Bild machen. Semiotik und Radiologie«, in: Der Radiologe 56/5 (2016), S. 438–439, S. 439.

durch die neuen Verfahren. Stattdessen lässt sich die Situation als deutlich komplexer beschreiben, weshalb die Radiologinnen und Radiologen die Masse an Bildern und Bilddaten durchaus beklagen.

Im Vergleich mit der Radiologie präsentiert sich in der Kunstgeschichte und ihren Diskursen um und über das digitale Bild durchaus das Narrativ der Tragödie: Einige Positionen sprechen digitalen Bildern einen geringeren Bildwert zu oder sprechen ihnen ihre Bildhaftigkeit sogar ab. Gottfried Boehm referiert 2001 auf die ›schöne neue Welt der Simulation‹ und problematisiert das Verhältnis von Bild und Gegenstand bei digitalen Bildern.⁴⁸ Der Kunsthistoriker Hans Belting konstatiert 2007 keine Bilderflut, sondern eine Flut von Bilddaten, und problematisiert, dass die »Produktion visueller Daten, die wie Bilder zirkulieren, aber keine Bilder mehr sind«,⁴⁹ zu Irritationen beim Bildbegriff geführt habe. Ein Verlust des authentischen Bildererlebens tritt hervor oder wird beklagt – und gleichzeitig von anders ausgerichteten Positionen begleitet, die digitale Bilder als eine weitere, besondere Form der Bilder generell ansehen.

Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, sich der Herkunft der Bildbegriffe zu vergegenwärtigen: Während die Kunstgeschichte durchaus einen ästhetisch-phenomenologischen Bildbegriff vertritt, ist die Radiologie mit der Tradition aus der Anatomie an einem Abbild interessiert und durch einen naturwissenschaftlich-technischen Bildbegriff geprägt. Erst die Betrachtung des Bildes als transdisziplinären Gegenstand ermöglicht einer bildwissenschaftlichen Untersuchung, diese Unterschiede aufzuzeigen als verschiedene Umgangsweisen mit und Verständnisse von Bild.

⁴⁸ Boehm, Gottfried: »Repräsentation – Präsentation – Präsenz. Auf den Spuren des homo pictor«, in: ders., Stephan E. Hauser (Hg.), *Homo pictor*, Saur: München/Leipzig 2001, S. 3–13, S. 7.

⁴⁹ Belting, Hans: »Die Herausforderung der Bilder. Ein Plädoyer und eine Einführung«, in: ders. (Hg.), *Bilderfragen. Die Bildwissenschaften im Aufbruch*, Fink: München 2007, S. 11–23, S. 18.