

# Bildpraxis in historischer Perspektive

**Neue Bücher zur wissenschaftlichen Bilderzeugung,  
-bearbeitung und -verwendung**

Klaus Hentschel

**Ralf Adelmann, Jan Frercks, Martina Hebler und Jochen Hennig 2009: *Datenbilder. Zur digitalen Bildpraxis in den Naturwissenschaften*.** Bielefeld: transcript, brosch., 220 S., 25,80 €, ISBN-13: 978-3-83761-041-3.

**Regula Valérie Burri 2008: *Doing images. Zur Praxis medizinischer Bilder*.** Bielefeld: transcript, brosch., 330 S., 23,80 €, ISBN-13: 978-3-89942-887-2.

**James Elkins 2008: *Six Stories from the End of Representation. Images in Painting, Photography, Astronomy, Microscopy, Particle Physics, and Quantum Mechanics, 1980–2000*.** Chicago: University of Chicago Press, brosch., 274 S., 22,99 €, ISBN-13: 978-0-80474-148-4.

**Jochen Hennig 2011: *Bildpraxis. Visuelle Strategien in der frühen Nanotechnologie*.** Bielefeld: transcript, brosch., 328 S., 32,80 €, ISBN-13: 978-3-83761-083-3.

**Martina Hebler und Dieter Mersch (Hg.) 2009: *Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft*.** Bielefeld: transcript, brosch., 277 S., 28,80 €, ISBN-13: 978-3-83761-051-2.

**Alan J. Rocke 2010: *Image & Reality. Kekulé, Kopp, and the Scientific Imagination*.** Chicago: University of Chicago Press, geb., 375 S., 35,99 €, ISBN-13: 978-0-22672-332-7.

**Klaus Staubermann 2007: *Astronomers at Work. A Study of the Replicability of 19<sup>th</sup> Century Astronomical Practice*.** [=Acta Historia Astronomiae, 32], Frankfurt a. M.: Harri Deutsch, brosch., 134 S., 14,80 € ISBN-13: 978-3-81711-810-6.

Visuelle Repräsentationen in Medizin, Natur- und Technikwissenschaften – lange von der Geschichtsschreibung eher stiefmütterlich behandelt – gehören mittlerweile zu ihren intensivst studierten Untersuchungsobjekten (siehe bereits in *NTM* Nikolow/Bluma 2002 oder zu Neuerscheinungen Borck 2009). In dieser Essay-Rezension soll eine Gruppe interessanter Studien näher besprochen und analysiert werden, mit der eine neue Phase in der Historiographie der visuellen Wissenschafts- und Technikkulturen eingeleitet werden könnte. Der inzwischen so vielbeschworene *pictorial* beziehungsweise *iconic turn*, den William J.T. Mitchell und Gottfried Böhm mit ihren programmatischen Verlautbarungen eingeläutet hatten, wird hier auf überzeugende Weise mit einem *practical turn* kombiniert, woraus neue und spannende Einsichten resultieren.

Der erste der hier herausgegriffenen Bände, eine Monographie des Chicagoer Kunsthistorikers James Elkins, steht dabei noch für die tradierte Methodik des Segments der *visual studies*, in dem einer Wissenschaftspraxis eigentlich eher Fernerstehende, wie Kunsthistoriker oder Soziologen, mit einem bewusst nicht-eingeweihten, insofern ‚fremden‘ Blick auf die nicht-verbale Erzeugnisse dieser Wissenschaftspraxis werfen und durch ikonologische beziehungsweise ikonographisch-vergleichende Analyse bestimmte Merkmale oder Eigenheiten dieser Bildquellen herausarbeiten. Die Fremdheit des Untersuchungsobjekts, also große kognitive Distanz zwischen Analysiertem und Analysierendem, ist integraler Bestandteil dieser Tradition und markiert neben allem Reiz eines quasi-ethnologischen oder semiotischen Blicks auf wissenschaftliches Material zugleich auch die Grenze dieses Ansatzes: Viele Analysen bleiben unbefriedigend, da sie oft an Äußerlichkeiten der untersuchten Bildquellen hängenbleiben, immanente Zwänge nicht voll erfassen und die Methodik der Bilderzeugung und -manipulation nicht in allen Einzelheiten verstehen.

Das verblüffende an Elkins‘ neuestem Buch ist nun, dass er während des Schreibens diese Begrenzung seiner bislang verfolgten Methodik selbst gespürt hat und korrigierend eingriff. Anstatt das eigentlich geplante Buch über das Sublime in postmodernen wissenschaftlichen Bildmaterialien (S. 17) zu Ende zu schreiben, hat er sich selbst eine in den methodologischen Prämissen breit ausgeführte Selbstbeschränkung auferlegt: auf diese dem Material unangemessene Kategorie des Sublimen und damit verbundenen Ballast zu verzichten, und statt dessen auf die Erläuterungen zu hören, die Naturwissenschaftler selbst für die von ihnen geschaffenen Bilder abgeben: „I believe that the clearest, most fruitful response to the abyss between the humanities

and the sciences is to set out the disciplines, in detail, side by side, and *let them tell their stories in their own languages.*“ (S. 18, Hervorhebung KH). Elkins gelingt ein weitgehender Verzicht auf allzu freie Assoziationen zum Thema sowie auf oberflächliche visuelle Analogien wie etwa der, dass ihn eine Aufnahme des Wolf-Rayet-Sterns 104 irgendwie an eines von Ed Ruschas Gemälden erinnere, obwohl er uns an einer Stelle verrät: „That is the kind of ‚coincidence‘ that first got me started on this book. [?] I have reasons for not pressing these analogies“ (S. 59). Dank seines ernsthaften Bemühens um sachkundige Erläuterung des Zustandekommens der ausgewählten Bildquellen ist aus diesem Text tatsächlich eine instruktive Analyse jener Bildmaterialien und der mit ihnen verbundenen Wissenschaftspraktiken geworden, der von Naturwissenschaftlern wie Geisteswissenschaftlern vermutlich mit gleichem Gewinn gelesen werden kann. Der Aufwand für dieses Unterfangen, für das Elkins sogar Seminare und Vorlesungen in Baltimore, Berkeley und Chicago besucht hatte, um die Bildpraktiken noch besser verstehen zu können, war sehr groß: Allein die Liste der Danksagungen an Naturwissenschaftler, die ihn mit Auskünften und Antworten auf seine Fragen hilfreich zur Seite standen, umfasst zwei eng bedruckte Seiten (xiii–xiv).

Elkins' neues Oberthema ist nun nicht mehr das Sublime, sondern die Grenzen der Repräsentation, genauer vielleicht: der Abbildbarkeit, wobei diese Grenzen einerseits durch die Dimensionen des Kleinen (Mikroskopie in atomaren Dimensionen) beziehungsweise Großen oder weit Entfernten (Kosmologie) gegeben werden, andererseits auch durch die Probleme der bildgebenden Verfahren selbst; angefangen bei den diversen Techniken zur Korrektur von Abbildungsunschärfen in der Photographie bis hin zum problematischen Status von Visualisierungen in der Quantenmechanik.

Im Kapitel über Photographie leitet er von einigen Beispielen aus dem Bereich der Kunst, etwa Marco Breuers Experimenten mit Photopapier, fast nahtlos über zu Problemen des Nachweises schwächster Objekte, etwa in der Astrophotographie. Die hier noch etwas oberflächlich wirkenden Parallelen, die mit Bildeigenschaften wie Verschwommenheit, mangelndem Kontrast und Bildbearbeitungsstrategien wie aufgeprägten Liniengittern oder Kontrastverstärkung zu tun haben, werden dann im folgenden Kapitel über astronomische und astrophysikalische Bildpraktiken weiter vertieft, wobei sich Elkins ganz bewusst nicht die so oft reproduzierten „pretty pictures“ ausgesucht hat, die von der NASA oder anderen Institutionen für die Öffentlichkeitsarbeit produziert und vorgeführt werden, sondern weit verstreute Beispiele aus Fachzeitschriften, darunter besonders eindrücklich die verschiedenen Stadien der sogenannten Dunkelfeldanalysen mit protogalaktischen Objekten an der Grenze des derzeit Nachweisbaren.

Besonders gut gelungen ist das Kapitel über Mikroskopie. Nach kurzer Darlegung der Grundlagen (inklusive Abbe'scher Beugungstheorie und Nobert'scher Testgitter) geht Elkins eine Reihe moderner Verfahren mit ihren

jeweiligen Vorzügen und Nachteilen durch, darunter die Phasenkontrastmikroskopie, differentielle Interferenzkontrast-Mikroskopie, Zwei- und Mehrphoton-Absorptions-Mikroskopie (TPA beziehungsweise MPA), verschiedene elektronenmikroskopische Verfahren und dann die Rastersondenmikroskopie (scanning probe microscopy, SPM) mit ihren diversen Unterarten. An instruktiven Beispielen führt Elkins in klaren Worten vor, wie Bilder zum Beispiel mittels iterierter Fouriertransformationen mit zwischengeschalteten Bildoptimierungen und Fourier-Rücktransformation optimiert werden, wie die *exit wave reconstruction* (S. 138–141) zu einer Verstärkung von Kontrasten und Auflösung feinsten Details eingesetzt werden kann oder wie die Elektron-Phasen-Mikroskopie funktioniert.

Der Qualitätssprung dieser Elkins'schen Analysen naturwissenschaftlicher Bildpraxen im Vergleich zu seinen früheren Texten wird durch seine methodologische Grundentscheidung möglich gemacht, sich auf die jeweiligen Bilderzeugungs- und -verarbeitungsalgorithmen „the actual algorithms used in the different disciplines“ (S. 228) einzulassen und diese möglichst weitgehend zu verstehen. Darin steckt eine erstaunlich radikale Rücknahme der eigenen Interpretationshoheit, ein aus dieser Ecke bislang nur in Ausnahmefällen (wie etwa den Analysen Galilei'scher Bildpraxis durch Horst Bredekamp oder Eileen Reeves) vernehmbares Hören- und Verstehenwollen und eine erfreuliche Neugierde auf Details und Feinheiten fremder Wissenschaftspraktiken: „It is necessary, in other words, to read past popularized science and bowdlerized humanities, and not to assume that yours is the discipline with interpretative power over all others.“ (S. 228)

## Laborstudien zur Bildpraxis

Mit diesem methodologischen Credo von Elkins dürften die Autoren der zweiten hier herausgegriffenen Gruppe neuer Texte vollkommen einverstanden sein, auch wenn die von ihnen eingeschlagene Strategie eine andere ist, insoweit sie sich noch stärker und intensiver in die Laboratorien der bilderzeugenden Naturwissenschaftler und Techniker hineinbewegt haben. Diese zweite Gruppe von Texten ist hier vertreten durch (i) die Replikationsstudie des Astronomie- und Instrumentenhistorikers Klaus Staubermann, (ii) die Gemeinschaftsproduktion des vierköpfigen Autorenteam des vom BMBF geförderten Projekts „Visualisierungen in der Wissenskommunikation. Analysen zur Frage einer ‚digitalen Zäsur‘ und ihrer Konsequenzen für den Forschungsprozess und die Kommunikation in der Öffentlichkeit“, (iii) die Dissertation des am Berliner Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik arbeitenden Wissenschaftshistorikers Jochen Hennig zur Bildpraxis speziell in der Rastertunnelmikroskopie, (iv) die Untersuchung der Rolle des anschaulichen Denkens in der Strukturchemie des 19. Jahrhunderts durch den

Chemiehistoriker Alan Rocke, und (v) die ethnographisch-soziologische Dissertation zur Praxis medizinischer Bilder von Regula Burri aus Zürich. Mit diesen Texten wird nun genau jene Fusion der beiden historiographischen Stränge des *pictorial turn* einerseits und des *practical turn* andererseits erreicht, auf die Elkins mit seinen Mitteln auch schon hingearbeitet hat.

(i) In Erweiterung seiner 1998 an der Cambridge University eingereichten Dissertation über Zöllners Photometrie hat Klaus Staubermann, der jetzt in Glasgow als Kurator arbeitet, eine weiterführende Studie mit vier historischen Replikationsversuchen vorgelegt, die alle stark mit visuellen Wissenschaftspraktiken verbunden und hier einschlägig sind. In der ersten seiner vier Studien schildert Staubermann seinen Nachbau eines Zöllner'schen Photometers und seine tastenden Versuche, mit diesem so nahe am Original wie möglich nachgebauten Instrument selbst praktisch zu arbeiten. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten reichten von der Orientierung im Gesichtsfeld und der Optimierung des Suchens nach bestimmten Objekten bis hin zum schwierigen Übergang vom Sehen zum Zeichnen des Gesehenen, wofür zumindest eine minimale Beleuchtung des Papiers erforderlich ist, die aber die Beobachtung bereits stört (S. 29). Durch seine Replikation spürt Staubermann auf eine raffinierte Weise der Visualität dieser Gründerfigur der Astrophysik nach (siehe etwa S. 74 zur Auswahl seiner Untersuchungsobjekte). Zöllner war Sohn eines Tuchmeisters und Tuchdruckers und von daher seit seiner Kindheit für Farbnuancen und die unterschiedlichen Wirkung von Objekten je nach Farbtonung auf das menschliche Auge sensibilisiert. Insofern überrascht es auch kaum, dass er mit seinem Photometer im Kontrast zu Versuchen anderer, die von Staubermann ebenso behandelt werden, gerade dem Einfluss der Farbigeit auf die Helligkeitsempfindung nachging (S. 81). Ein anderes, ebenso faszinierendes Beispiel ist die Astrokamera von Oswald Lohse, dem langjährigen Assistenten von Hermann Carl Vogel an der Sternwarte in Bothkamp und dann auch am Potsdamer Astrophysikalischen Observatorium. Kontext dieser Untersuchung war die frühe Praxis der Astrophotographie mit Trockenemulsionen und deren geheimnisumhüllten chemischen Rezepten für die Herstellung der empfindlichen Emulsionen – auch dies eine sehr schwer zu wiederholende Praxis. Das durchaus spannende Ergebnis einer solch mühsamen Replikationsserie wie der von Staubermann ist ein tieferes Verständnis für die spezifische Visualität der Protagonisten, aber auch für epochentypische Gemeinsamkeiten, hier insbesondere für die fortwährenden Versuche, die starken Beobachterabhängigkeiten der damaligen Instrumente operativ in den Griff zu bekommen. Je komplexer diese Instrumente im Laufe des 20. Jahrhunderts wurden, desto schwieriger bis nachgerade unmöglich wird jedoch auch der replikative Zugang zur jeweiligen Wissenschaftspraxis.

(ii) Um die Bildpraktiken der modernen Astronomie und Astrophysik, die bereits zu Beginn des *iconic turn* in einer berühmten Fallstudie thematisiert wurden (Edgerton/Lynch 1988), wirklich auf der Ebene von alltäglichen

Laborroutinen und Bildpraktiken beschreiben und analysieren zu können, begaben sich Ralf Adelman und Jan Frercks mehrere Wochen lang in zwei einschlägige Forschungsinstitute, in denen international anerkannte Beiträge und auch in der Öffentlichkeit wirksame Wissenschaftsbilder erzeugt wurden und werden: das HRSC („high resolution stereo camera“)-Team des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Berlin-Adlershof sowie zwei Arbeitsgruppen am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching bei München. Ralf Adelman konzentriert sich in seinem Beitrag auf die visuellen Modellierungen der Marsoberfläche, Jan Frercks auf mehrere Beispiele von Computersimulationen am Garchinger MPI für Astrophysik. Beide beschränkten sich nicht auf eine quasi-ethnologische Rolle als passive Laborbeobachter, sondern führten auch aktiv Interviews und Hintergrundgespräche, um möglichst viel von den Bildpraktiken zu verstehen, die um sie herum in großer Komplexität abliefern.

So beschreibt Adelman etwa im Detail (S. 24–54), wie die Daten zur Marsoberfläche von einer HRSC des Mars-Express-Orbiter erzeugt wurden, und wie aus diesen in neun Kanälen verschiedener Wellenlängen und Aufnahmerichtungen eine photogrammetrische 3D-Rekonstruktion der Marsoberfläche erfolgt. So wie schon in diesem Arbeitsschritt das resultierende topographische Bild „an Traditionen und Konventionen der Landschaftsdarstellung“ (S. 11, 201) angepasst wird, etwa durch künstliche Schattengebung zur Hervorhebung von Höhenunterschieden und der [Wahl] bestimmter landschaftsartiger Perspektiven, so wird auch im zweiten Schritt, der Farbgebung, weiter an klassische Sehgewohnheiten angeglichen. Zu erfahren ist unter anderem, dass der Grund für die überraschend einheitliche Wahl der Falschfarben, mit denen die erzeugten Bilder der Marsoberfläche durch die Forscher koloriert werden, einfach darin liegt, dass der Leiter der Arbeitsgruppe, Gerhard Neukum, diese zu Anfang der Mission findend festgelegt hat. Daraus ergab sich ein hoher Wiedererkennungseffekt der Bilder aus der HRSC, die obendrein auch mit dem NASA-Rot, mit dem die US-amerikanische Weltraumbehörde ihre eigenen Bilder eintönt, einigermassen in Einklang stand (S. 56). Marita Wählich, eine der Interviewpartnerinnen aus dem Adlershofer Team erklärt dazu: „Weil es sowieso Falschfarben sind, haben wir uns etwas halbwegs Realistisches ausgesucht. [...] Es gibt keine realen Bilder von der Marsoberfläche“ (S. 56), denn alle Marskameras nehmen nur Graustufenbilder auf, die zwar durch Filter in verschiedensten Wellenlängenbereichen hindurch aufgezeichnet wurden, aber erst im Labor künstlich „abgemischt“ werden, wobei in diesem Arbeitsprozess ästhetische und andere Kriterien bis hin zur Akzeptanz durch Adaptation an konventionelle Sehgewohnheiten eine große Rolle spielen. Eine weitere Bearbeitungsstufe stellten dann die 3D-Filme dar, in denen etliche dieser Bilder in Form eines virtuellen Fluges über die Marsoberfläche zusammengeschaltet werden. Sie sind in Ausschnitten und verschiedenen Auflösungsstufen je nach Leistungsfähigkeit des eigenen Computers herunterladbar (<http://hrscview.fu-berlin.de>; 2. 10. 2011).

Wie sehr sich fachwissenschaftliche und öffentlichkeitswirksame Gesichtspunkte gerade auch an diesem Beispiel überlappen, zeigt nicht zuletzt die Einschätzung, die Adelman von Ralf Jaumann erhielt, dem Leiter der Abteilung Planetengeologie am DLR, der auch für die Öffentlichkeitsarbeit verantwortlich ist, zur Bedeutung jener dreidimensionaler Animationen: Gerade darin zeige sich, was jenes „Experiment leisten kann“, auch im Unterschied zu den auf bislang 2D-Niveau verbleibenden NASA-Missionen. „Als zukünftiges Visualisierungswerkzeug“ sehe er „eine Umsetzung der Science-Fiction-Vision aus dem Star-Trek-Universum“. Wie auf dem „Holodeck“ wolle er in 3D-Umgebungen forschen, „als würde man auf dem Mars stehen“ erklärte er (S. 64).

Noch stärker auf Simulationen konzentriert ist die Arbeit von Volker Springel und seiner „galaxy formation group“ am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching, auf die beispielsweise auch die sogenannte Millennium-Simulation von Strukturen des Kosmos in einem riesigen Raumbereich mit einer Kantenlänge von 500 Megaparsec/h zurückgeht, [ein pc = 3,26 Lichtjahre] die von der Fachwelt in höchsten Tönen gelobt wurde und 2006 durch die Presse ging. Während die Öffentlichkeit und auch große Teile der Fachwelt vor allem die daraus resultierenden graphischen Darstellungen etwa der errechneten Dichteverteilung im Universum im Vergleich zur beobachteten und der quasi-filmischen Simulation der zeitlichen Entwicklung jener Dichteverteilung zur Kenntnis nahm, steckte die eigentliche Arbeit in der Entwicklung und Optimierung der Berechnungsmethoden, mit denen die gravitative Wechselwirkung der vielen Objekte in einem derartig riesigen Raumbereich modelliert wurde. Die Arbeit am Simulationscode, mit dem etwa die Formierung von Galaxien und Galaxienclustern am PC untersucht wird, beanspruchte in diesem Fall sogar den bei weitem größten Teil der täglichen Arbeitszeit der meisten Mitarbeiter dieser Gruppe (S. 69). Sehr interessant sind in diesem Teil die Vergleiche der für verschiedene Zwecke und Endabnehmer produzierten Bilder der gleichen Millenniums-Simulation sowie die Herausarbeitung der für die Bildgestaltung verbleibenden Freiheitsgrade etwa der 3D-Grafik (*volume rendering*) oder (wie schon im Falle der Marsoberfläche) der Farbgebung. Verschiedene unveröffentlichte Varianten jener Farbgestaltung, aus denen von Volker Springel und seinen Mitarbeitern solche ausgesucht wurden, die die Bilder durch die Farbe „kontrastreicher und schöner wirken“ werden im Einzelnen darstellt (S. 86).

Besonders zu erwähnen ist die Sensibilität der Autoren im Umgang mit ihren Gesprächspartnern. So witterten sie beispielsweise eine einseitige Vorauswahl der für Interviews bereit- und freigestellten Mitarbeiter dahingehend, dass besonders „bildaffine“ Personen für die Gespräche ausgewählt wurden, woraufhin beide versuchten, ihrem jeweiligen Gegenüber klarzumachen, dass sie nicht nur wegen der hübschen Bildchen gekommen waren, die man nicht nur in ihrem Labor, sondern auch in populären Magazinen wiederfinden konnte, sondern dass sie sich mindestens „ebenso für die Genese jener Bilder,

also erstens für die jeweils zu Grunde liegende Simulation und zweitens für die Herstellung der Visualisierung interessieren“ (S. 71), was in der überwiegenden Mehrzahl der sonstigen Publikumskontakte jener Forscher nicht der Fall ist. Insofern unterscheidet sich der hier verfolgte Ansatz auch von derjenigen Spielart der *laboratory studies*, in der die Beobachter eher passiv-registrierend nur Abläufe im Labor registrieren und protokollieren. Adelman und Frercks nahmen zwar auch an Gruppensitzungen, Vorträgen und anderen Zusammenkünften der jeweiligen Teams teil (S. 108), fragten aber auch direkt, lasen Originalarbeiten, führten Interviews und werteten im zweiten Teil des Bandes ihre eigenen „Reportagen“ auch nach systematischen und historiographischen Gesichtspunkten aus.

## Datenbilder

Ein Ergebnis jener Reflexion ist ihre originelle Antwort auf die sich allenthalben stellende Frage: Sind die in so reicher Zahl sich findenden und im Buch auch in guter Qualität reproduzierten Abbildungen eigentlich Daten oder Bilder? Statt sich für eine der beiden Alternativen zu entscheiden, plädiert die Autorengruppe für eine neue und wichtige Kategorie der Datenbilder als einer hybriden Mischform. Denn es gibt in den von ihr untersuchten Beispielen keine scharfe Trennung mehr zwischen Daten und Bildern, sondern „kontinuierliche Übergänge“ (S. 122), die von ihnen in ihren Mischungsverhältnissen und in typologischer sowie funktionaler Hinsicht dann noch weiter differenziert werden. Konstitutiv für die Bildpraxis der Astronomie (und vieler anderer moderner Natur- und Technikwissenschaften, ließe sich ergänzen) ist jedoch der ständige Wechsel von der numerisch-digitalen Datenrepräsentation und der bildlich-visualisierten, was in diesem Band vor allem an den drei Ebenen der Herstellung von Tiefenillusion, Kontrastwirkung und Farbgebung kenntnisreich und anschaulich illustriert wird. Insbesondere überall da, wo Bildpraktiken je nach intendiertem Zielpublikum noch stark angepasst werden, wie etwa im Falle der berühmt-berüchtigten populären NASA-Bilder, in denen kosmische Objekte durch Falschfarben [„enhanced colouring“] aufpoliert werden, besteht eine große Gefahr in der verbreiteten Wahrnehmung der Bilder als naiv-realistische ‚Abbildung‘ des Dargestellten, weshalb das neue Konzept der Datenbilder hier auch eine kritisch-warnende Distanz zu diesem naiven Bildrealismus in sich birgt, die es auszubauen gilt.

(iii) In seiner 2009 an der Universität Oldenburg eingereichten Dissertation über die Bildpraxis in der Rastertunnelmikroskopie, die jetzt als Buch vorliegt, widmet sich Jochen Hennig einem anderen Bereich rezenter Wissenschaftsgeschichte, der es im Kontext des Nanotechnologie-Booms zu massenmedialer Wirksamkeit gebracht hat. Im Vordergrund steht aber auch hier die Wissensgenerierung und -kommunikation mit tunnelmikroskopischen

Bildern. In dem von Hennig mit Bedacht gewählten Zeitraum 1982 bis 1992 vollzog sich die Entwicklung dieser neuen bildgebenden Technik (zuerst nur im IBM Labor Rüschlikon), ihre Durchsetzung gegen anfängliche Skepsis, die Nobelpreisverleihung an Gerd Binnig und Heinrich Rohrer 1986 sowie die stufenweise Erweiterung der neuen Forschungstechnologie zu immer neuen Anwendungsfeldern. Dass letztere keineswegs immer unproblematisch war, zeigt Hennigs Fallstudie zu den schließlich gescheiterten DNA-Untersuchungen, bei denen sich die Forscher durch zufällige Ähnlichkeiten von STM-Bildern mit erwarteten Strukturen und Simulationen in die Irre führen ließen (Kap. III.2). In anderen Fällen führte die bewusste Anlehnung an „sinnstiftende Wahrnehmungsgewohnheiten und Bildtraditionen“ (S. 11) jedoch zum Erfolg. Die rasche Akzeptanz verdankte sich beispielsweise Kniffen wie der Konstruktion von quasi-räumlichen Relationen, unterstützt durch perspektivische Darstellung, künstliche Schattierung, 3D-Papiermodelle und den Einsatz von Falschfarben, die es Betrachtern leicht machten, diese auf numerischen Daten basierenden Rekonstruktionen von Oberflächen ‚sehen‘ zu lernen, – auch im Kontrast zu den sehr viel schwieriger zu interpretierenden Bildern der Feldionenmikroskopie.

Zu der von Hennig eingehend beschriebenen Bildpraxis zählen neben großer Erfahrung in der seriellen Ausdeutung von Bildreihen auch Fingerfertigkeiten und implizites Wissen bei der Probenpräparation und im Umgang mit dem Instrument, zum Beispiel in der schwierigen Herstellung der Spitzen sowie in der Wahl und Kontrolle optimaler experimenteller Bedingungen. Halb spielerisch bezeichnet Hennig die Rastertunnelmikroskopie sogar als eine „implizite Bildwissenschaft“ (S. 277). Seine auch durch zahlreiche Interviews und informelle Gespräche mit Akteuren angereicherte Studie ist eine ausgezeichnete Einführung in die Geschichte und Forschungspraxis der Rastertunnelmikroskopie im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens, die historiographisch in geschickter Kombination von mikrohistorischen Fallstudien und makrohistorischen Kontextualisierungen *iconic turn* und *practical turn* miteinander verbindet (S. 19).

(iv) Die chemische Praxis des Umgangs mit bildlichen Vorstellungen und fassbaren Modellen von Atomen und Molekülen behandelt Alan Rocke in seinem neuesten Buch. Aus reichem Quellenfundus schöpfend untersucht der an der Case Western Reserve University lehrende Historiker das anschauliche Denken zentraler Figuren in der Entstehungsphase von Struktur- und Stereochemie. Zentral in dieser Geschichte ist August Kekulé, der „Architekt der Moleküle“ (S. 38), wie man ihn in Anspielung auf seine anfängliche Architekturausbildung genannt hat, von der auch Rocke meint, dass sie prägend für seinen lebenslangen Drang gewesen sei, um sich chemische Strukturen und Prozesse dreidimensional vorzustellen (S. 65: „irresistible need for visualizability“). In drei Kapiteln zeichnet Rocke Kekulé's Ausbildung, zu der in seiner Jugend auch die wöchentlichen Privatlektionen bei einem Zeichner und Druckgraphiker gehörten, ebenso nach wie seinen Weg zur Theorie polyatomarer Radikale, der ihn in Vorlesungen dann bereits seit 1858 dazu führte,

zur Bilanzierung chemischer Valenzen auch sogenannte „Wurstformeln“ und bald danach auch 3D-Modelle chemischer Moleküle einzusetzen (S. 81 f., 102–105). 1872 setzte er offenbar sogar ein Phenakistoskop ein, um die Bewegung von Atomen in Molekülen zu visualisieren (S. 213). Die von Kekulé in späteren Vorträgen geschilderten Tagträume, die ihn angeblich auf die Spur der Hexagonalstruktur von Benzol brachten, werden ebenfalls gründlichst auf ihren möglichen Wahrheitsgehalt hin untersucht, wobei Rocke hier im Unterschied zu John Wotiz, der diese als ungläubhafte Rhetorik abtut, eher den Wahrheitsgehalt herauszufiltern versucht. Ferner behandelt Rocke in eigenen Kapiteln auch Figuren aus Kekulé's Umfeld wie beispielsweise den schottischen Chemiker Alexander Williamson, dessen modellierungsaffiner Äthertheorie Kekulé wichtige Anregungen verdankte, die Konkurrenten Couper, Loschmidt, Butlerov und Crum Brown, die zeitgleich mit Kekulé ähnliche Schritte weg von der Papier- und Reagenzglaschemie hin zur theoretischen Strukturchemie gingen, oder Hermann Kopp, dessen Phantasien *Aus der Molecular-Welt* (1882) zum unterhaltsamsten gehören, was aus dieser Frühphase spielerischer Exploration der neuen 3D-Welten der organischen Chemie im 19. Jahrhundert bekannt ist. Auch der wohl aggressivste Kritiker Kekulé's, August Kolbe, wird in seiner skeptischen Haltung zu Molekularmodellen als angeblich irreführender Trugbilder und Metapher beleuchtet.

Zentrales Anliegen Rockes ist jedoch die Herausarbeitung dessen, was man chemische Bild- und Modellpraxis nennen könnte: gemeint ist der Umgang kreativer organischer Chemiker des 19. Jahrhunderts mit ikonischen Aspekten ihrer Formeln zur Erfassung chemischer Strukturen. In Übernahme eines Wortspiels des Philosophen Colin McGinn spricht Rocke von „image-ination“, definiert als „the ability to form and manipulate mental images that are not directly connected to visual perception itself“ (S. 324). Wie und warum Kekulé, Crum Brown, van't Hoff und andere Strukturchemiker des 19. Jahrhunderts begannen, sich mentale Bilder und Modelle der komplexen Substanzen zu machen, und wie sie damit arbeiteten, räsionierten und argumentierten, wird in diesem ausgezeichneten Buch klar verständlich, detailliert und historisch dargestellt.

(v) Stärker aus der Tradition der soziologisch-ethnographischen *laboratory studies* im Sinne von Latour/Woolgar und Knorr-Cetina/Amann kommt die anregende Studie zur Praxis medizinischer Bilder von Regula Valéri Burri, die 2007 von der TU Berlin als Dissertation angenommen wurde. Die Feldforschungen für diese Untersuchungen speziell zur Magnetresonanztomographie (MRT) beziehungsweise zum *magnetic resonance imaging* (MRI) erfolgten in Bern und Zürich sowie in Berlin und den USA. Die Autorin verbrachte längere Zeit in Universitätsspitalern und diversen auf MRI-Untersuchungen spezialisierten Laboratorien und Praxen und führte Gespräche mit allen an der Bildpraxis dieses komplexen modernen bildgebenden Verfahrens beteiligten Personen, nicht nur den Fachärzten und Professoren, sondern auch mit den Physikern, Informatikern und medizinisch-

technisch-radiologischen Assistenten. Stärker als bei Adelman, Frercks, Hennig und Heßler steht bei ihr die soziologische Perspektive auf die Bildpraxis im Vordergrund, was beispielsweise einen Fokus auf Fragen der Abläufe und Abstimmung von Arbeitsprozessen, der Hierarchie, Kooperation und Konkurrenz verschiedener Bildexperten, aber auch der soziotechnischen Rationalität dieser Bildpraktiken beinhaltet. Erhellend sind etwa Burris Betrachtungen über die Wandlungen des Berufsbildes der Radiologen (S. 94–103) und über Bilder als „visuelle Autoritätsträger und Verführungsinstrumente“ (S. 163), aber auch als Kommunikationsmedien und Validierungswerkzeuge. Burri geht den epistemischen und sozialen Faktoren nach, die bei Ärzten wie Patienten den spontanen „Glauben an das Bild“ („Seeing is believing“, S. 163) entstehen lassen, und sie behandelt die Routinen (‘Bildtechniken’, S. 208–214), mit denen die Spezialisten eine systematisch bildgeleitete Interpretationstechnik aufbauen. Auch die Ästhetik und Attraktivität der technischen Bilder wird durch Akteursaussagen gut eingefangen (S. 174–178), aber im Vergleich zu Hennig vermisst man doch etwas die Eindringtiefe in die spezifische Visualität der MRT. So bleibt Burris Hauptanliegen doch stärker soziologisch in der Praxistheorie Bourdieus (Kap. 2) verortet und kommt dadurch nicht weit genug auf die Bildebene herunter.

## Reflexionen zur ‚Bildlogik‘

Alle diese Fallstudien werfen die Frage nach den weitergehenden Implikationen für ein vertieftes Verständnis des wissenschaftlichen Umgangs mit Bildmaterialien auf. Darum macht es Sinn, sich abschließend noch kurz einem Sammelband zuzuwenden, der gewissermaßen von der Architektin einiger dieser Fallstudien, der Technikhistorikerin Martina Heßler in Zusammenarbeit mit dem Philosophen Dieter Mersch herausgegeben wurde. Heßler war Hauptantragstellerin und Leiterin der oben erwähnten BMBF-geförderten Projektgruppe. In Resonanz zum Vorstehenden ist insbesondere der letzte Teil des Bandes, in dem speziell digitale Wissenschaftsbilder als Bildpraxis analysiert werden, so etwa von Birgit Schneider unter der Fragestellung, ob digitale Bilder noch Simulakra sind, von Gabriele Gramelsberger zur Logik und Epistemik simulierter Weltbilder, von Stefanie Samida über digitale Visualisierungsformen in der Archäologie und erneut von Jochen Hennig zum Wechselspiel von langreichweitigen Form- und Bildtraditionen mit spezifischen Differenzen in der wissenschaftlichen Bildpraxis. Andere Teile des Sammelbandes wie etwa Sybille Krämers Reflexionen über „operative Bildlichkeit“ oder Elke Bippus über „Skizzen und Gekritzelt“ wirken demgegenüber jedoch hölzern und zu theorielastig. Als gemeinsame Linie zeichnet sich hier ab, dass eine abstrakte statische Bildtheorie für digitale Bilder unzulänglich ist, da

letztere ihr Spezifikum in ihrer „Operationalität und Prozessierbarkeit“ (S. 194) haben. Die komplexen Transformationsprozesse in und mit digitalen Bildern sind aber „nicht abstrakt makrologisch“ oder gar bild-,ontologisch‘ verhandelbar, sondern nur „durch detaillierte Studien wissenschaftlicher Praktiken“ (S. 208) aufklärbar.

Während diese philosophischen Reflektionen zur Bildlogik und ‚ikonischen Vernunft‘ das Pech haben, bereits vor der Fertigstellung der hier vorgestellten Laborstudien zur Bildpraxis geschrieben worden zu sein, muss den neuen Fallstudien selbst eine sehr große Bedeutung beigemessen werden. Es wäre sehr zu wünschen, wenn in ähnlicher Methodik, mit gleicher Offenheit und Lernbereitschaft, weitere Praxisfelder der Bilderzeugung, -bearbeitung und -verwendung in den experimentellen Wissenschaften, der Medizin und den angrenzenden Technikbereichen untersucht würden, aus deren Zusammenschau dann vielleicht verallgemeinerbare Einsichten in die „Bildlogik“ beziehungsweise die „Logik“ und Pragmatik des Bildgebrauchs resultieren könnten. Für die Historiographie visueller Wissenschaftskulturen könnten die labornahen, ethnographischen Fallstudien von Burri, Adelman, Jan Frercks und die ebenfalls nahe an der Forschungspraxis verorteten Studien von Hennig und Rocke zu Klassikern werden.

---

## Literatur

- Borck, Cornelius, 2009. Bild der Wissenschaft. Neuere Sammelbände zum Thema Visualisierung und Öffentlichkeit, *NTM. Zeitschrift für die Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, N. S., 17, 317-327.
- Lynch, Michael/Edgerton, Samuel Y., 1988. Aesthetics and Digital Image Processing Representational Craft in Contemporary Astronomy, in: Gordon Fyfe und John Law, Hg., *Picturing Power. Visual Depiction and Social Relations*, London: Routledge & Kegan Paul, 184-220.
- Nikolow, Sybilla/Bluma, Lars, 2002. Bilder zwischen Öffentlichkeit und wissenschaftlicher Praxis. Neue Perspektiven für die Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik, *NTM. Internationale Zeitschrift für Geschichte und Ethik der Naturwissenschaften, Technik und Medizin*, N. S., 10, 201-208.

Klaus Hentschel  
 Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik  
 Historisches Institut  
 Universität Stuttgart  
 Keplerstr. 17  
 70174 Stuttgart  
 Deutschland  
 E-Mail: klaus.hentschel@hi.uni-stuttgart.de