

Das Bild als Argument. Visualisierungsstrategien in der Naturwissenschaft

Dieter Mersch

„Hochtechnologie ist mathematische Technologie.“

Memorandum des US-Forschungsrates

[Bild 1: Magritte: Ceci n'est pas une pipe]

1.

Gewöhnlich erscheint das Bild in den Wissenschaften mit einem zweifelhaften Status behaftet. Dem bildlichen Ausdruck wird seine Wahrheitsfähigkeit abgesprochen; er gilt als ambiguid, als uneindeutig. Es mag daher befremdlich anmuten, eine theoretische Erörterung über seine Funktion in den Naturwissenschaften mit der Betrachtung eines Kunstwerks zu beginnen – doch scheint nichts besser geeignet, die unterschiedlichen Fassetten der Beziehungen zwischen Bild und Sprache auszuloten wie René Magrittes *Ceci n'est pas une pipe* (1928).¹ Über dieses Bild, das eine ganze Serie verwandter Arbeiten eröffnete, die Magritte im Zeitraum zwischen 1928 und 1966 schuf,² sind eine Reihe von Studien verfasst worden;³ sie sollen hier nicht um eine weitere Deutung vermehrt werden, vielmehr dient die Analyse des Bildes im folgenden der Untersuchung des grundlegenden philosophischen Problems der Differenz zwischen Bildlichkeit und Diskurs.

Dabei interessiert weder der einfache Widerspruch, dass es sich eben *nicht* um eine Pfeife, sondern um das *Bild einer Pfeife* handelt, was die Frage der Referenz und deren Thematisierbarkeit aufwirft, noch die Probleme zwischen *Repräsentation* und *Autarkie des Symbolischen* oder die *Rätsel der Benennung*, denn offensichtlich ist das Bild nach der Manier eines *Orbis pictus* gemalt, wie es der Unterweisung angehört, um einem Gegenstand seinen richtigen Namen zu erteilen – ein Umstand, den es auf einzigartige Weise irritiert.⁴ Alles dies mag richtig sein, doch ist es vor allem dann richtig, wenn man vom Text her denkt, wenn man also in der Ordnung der Medien den Text, den Diskurs

¹ Die Begegnung zwischen Kunst und Wissenschaft erscheint heute freilich weniger anrühlich als noch vor einem Jahrzehnt; Symptom bildet gleichermaßen die Erweiterung des Feuilletons der FAZ durch eine regelmäßige Diskussion naturwissenschaftlicher Resultate wie umgekehrt die Kolumne des Kunstwissenschaftlers Martin Kemp in *Nature*, die künstlerisches und wissenschaftliches Denken miteinander konfrontierte, letztere erschienen unter dem Titel Martin Kemp, *Bildwissen. Die Anschaulichkeit naturwissenschaftlicher Phänomene*, Köln 2003.

² Dem ersten der Serie, *Ceci n'est pas une pipe* von 1928, folgen *La trahison des images* (1929, 1948), *La liberté des cultes* (1946, 1961), *L'air et la chanson* (1964), *Le deux mystères* (1966) u.a.

³ Vgl. z.B. Michel Foucault, *Dies ist keine Pfeife*, München Wien 1997; Karlheinz Lüdeking, *Die Wörter und die Bilder und die Dinge*, in: René Magritte, Kat. München New York 1996, S. 58-72; Gernot Böhme, *Theorie des Bildes*, München 1999, S. 47ff.

⁴ Verschiedene Deutungen diskutiere ich in: Dieter Mersch, *Was sich zeigt. Materialität, Präsenz, Ereignis*, München 2002, S. 294ff.

oder die Schrift schon dominieren lässt – eine Geste, die Magritte offenbar kritisieren wollte. Denn tatsächlich imitiert das Bild ja eine Illustration, wie sie in einer Enzyklopädie, einem wissenschaftlichen Lehrbuch oder einem Lexikon zu finden wäre, wobei die Verneinung, die der Satz enthält, beide – Text und Bild – in eine chronische Instabilität rückt.

Gerade in seiner Einfachheit entfaltet nämlich das Bild/der Text eine Anzahl provozierender Paradoxa, die zu keiner Auflösung kommen, denn das Bild scheint in dem Maße eine ‚Wahrheit‘ zu enthüllen, wie der Satz wahr ist, obwohl beide einander widersprechen, wie gleichermaßen beide, Text und Bild, lügen. Auf der einen Seite zeigt das Bild also eine Pfeife, und die Schrift verneint, dass es sich dabei um eine Pfeife handelt, wie das Bild nur das Bild einer Pfeife vorgaukelt, während die Schrift, indem sie auf das Pfeifenbild referiert, seine Referenz abstreitet. Mehr noch: In selbem Sinne, wie das Bild etwas Wahres zu offenbaren scheint, lügt der Text, wie umgekehrt im gleichen Augenblick, in dem der Text eine Wahrheit ausspricht, ihn das Bild Lügen straft, denn der Text bestreitet, was wir augenscheinlich doch erkennen, wie er, indem er darauf verweist, dass es sich tatsächlich *nicht* um eine Pfeife handelt, die Darstellung des Bildes kompromittiert. Wir haben es also mit einer systematischen Unauslotbarkeit zu tun, die nirgends eine Erfüllung findet, so dass es zuletzt nicht um eine gegenseitige Unentscheidbarkeit geht, sondern um die Destabilisierung der traditionellen Hierarchien zwischen Bild und Text, um einen Umsturz im Selbstverständnis ihrer überlieferten Systematik.

Gewiss ist kein Bild verständlich ohne diskursive Orientierung, denn „(w)ir sehen Bilder nie für sich allein“, wie bereits Michel Butor gesagt hat, „unser Sehen ist nie reines Sehen. Wir hören von den Bildern, wir lesen Kunstkritiken, unser Blick ist umgeben und vorbereitet durch einen ganzen Hof von Kommentaren (...)“.⁵ Dennoch gilt zu gewissem Grade ebenfalls das Umgekehrte: Text und Bild scheinen aufeinander bezogen, ohne dass sich eines gegen das andere ausspielen ließe, wie auch Theorien ohne Visualisierungen abstrakt bleiben, denn „(o)hne Sinnlichkeit würde uns kein Gegenstand gegeben, und ohne Verstand keiner gedacht werden. Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauung ohne Begriff blind“, wie Kant treffend bemerkte.⁶ Es ist darum aufschlussreich, dass Magritte in einem anderen Bildtext/Textbild, in der kleinen Aphorismen-Sammlung *Les Mots et les images*, der 1929 in der Zeitschrift *La Révolution surréaliste* erschien, nicht von einer fixen Ordnung zwischen Wort und Bild ausging, sondern zurückhaltender von „Begegnung“ sprach: „Ein Gegenstand begegnet (*rencontre*) seinem Bild, ein Gegenstand begegnet (*rencontre*) seinem Namen. Es kommt vor, dass Bild und Name dieses

⁵ Michel Butor, *Die Wörter in der Malerei*, Frankfurt/M 1993, S. 9.

⁶ Immanuel Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, A 51, B 75.

Gegenstandes sich begegnen (*se rencontrent*).“⁷ Der Ausdruck Begegnung, *rencontre*, meint keine stabile Beziehung, sondern signalisiert ein okkasionelles Zusammentreffen ohne Vorrang. Das heißt auch: Diskurs und Malerei verhalten sich zueinander autonom. Sie gehen getrennte Wege, die nur gelegentlich zusammenlaufen, ohne „sich verabredet zu haben“, wie Jean Cocteau mit Bezug auf De Chirico formuliert hat.⁸ Es passiert, dass Wort und Bild sich begegnen; es passiert aber auch, dass sie sich in disparaten, einander unzugänglichen Räumen verlieren.

2.

Bild und Text scheinen daher autonome Weisen der Darstellung zu repräsentieren, denen jeweils ein eigener erkenntnistheoretischer Rang zukommt. Sie erfüllen innerhalb der Wissenschaften unterschiedliche Aufgaben, die ihren disparaten Formaten geschuldet sind, die nicht ohne weiteres ineinander überführt werden können.⁹ Darin dem Diskurs ohne Vorbehalt den Primat erteilen, bedeutet schon eine Entscheidung, die das Bild und seine Kompetenz umgekehrt depriviert, so dass Magritte etwas rückgängig zu machen sucht, was spätestens seit der Aufklärung seine unangefochtene Gültigkeit beanspruchte. Hat seither das diskursive Schema die Bildlichkeit restlos überformt und an den Rand gedrängt, ist damit bereits auf der Ebene des Medialen eine Auszeichnung getroffen, die ein normatives Präjudiz vornimmt. Denn Diskurse fußen ausschließlich auf Begriffen, sie verwenden prädikative Bestimmungen, beruhen auf Bezeichnung und Unterscheidung und operieren im *Diskreten*, während Bilder *zeigen*. Diskursive Strukturen privilegieren folglich die Prinzipien von ‚Schnitt‘ und ‚Artikulation‘; sie *sagen*, wohingegen sich die Register des Zeigens als von anderer logischer Art erweisen als die Register von Sprache und Text. Nicht nur bedeutet dabei Zeigen *deiknynai*: ‚hinweisen auf‘ oder ‚lehren‘, sondern auch *demonstrare*: ‚aufweisen‘, ‚darlegen‘, *illustrare*: ‚erhellen‘, ‚deutlich machen‘, sowie *performare*: ‚vorführen‘, ‚ausstellen‘. Letztere Bedeutung verweist auf ein *Sichzeigen*, dessen anderes Wort ‚*phaenomestai*‘ ist: ‚Erscheinen‘, worin vor allem die *ästhetische Funktion des Zeigens* besteht.

Bilder entfalten folglich ihre epistemologische Funktion so, dass das, was immer sie auszudrücken oder zu symbolisieren suchen, sie im *Modus eines Zeigens und Sichzeigens* zu erkennen geben. Darüber ist viel geschrieben worden; Platon bezeichnete das Bild als *alolon*,¹⁰ Gotthold Ephraim Lessing schrieb ihm im *Laokoon* eine räumliche Ordnung im

⁷ René Magritte, *Sämtliche Schriften*. Hg. v. A. Blavier, Frankfurt/M, Berlin, Wien 1985, S. 44.

⁸ Jean Cocteau, „Über De Chirico“, in: ders., *Prosa*, Berlin 2. Aufl. 1978, S. 175.

⁹ Vgl. dazu auch meine Ausführungen in Dieter Mersch, *Kunst und Medium*, Kiel 2003, S. 151ff., 169ff., 229ff. sowie ders., „Wort, Bild, Ton, Zahl. Modalitäten medialen Darstellens“, in: ders., (Hg.), *Die Medien der Künste*, Paderborn 2003, S. 9-49.

¹⁰ Platon, *Sophistes*, 235ff.; 239ff.

Gegensatz zur zeitlichen der Poesie zu,¹¹ Susanne K. Langer sprach von „präsentativer Symbolik“ statt von „Repräsentation“¹² und Nelson Goodman von „Exemplifikation“ an der Stelle von „Denotation“.¹³ Einen weiteren Hinweis gibt die *Traumdeutung* Sigmund Freuds in seinem zentralen sechsten Kapitel über die „Darstellungsmittel des Traumes“,¹⁴ woraus sich *in nuce* eine komplette Medientheorie des Bildes ablesen lässt. Als wichtigstes Strukturmerkmal des visuellen Denkens stellt dabei Freud die *fehlende Negation* heraus, die kein Manko, keinen Fehler meint, sondern *Möglichkeit*, die die ästhetische Autonomie des Bildes allererst definiert. Nimmt man hinzu, dass die Negation als Rationalitätsparameter fungiert, insofern erst Negationen Dichotomisierungen und damit Differenzsetzungen zulassen,¹⁵ ergibt sich für die Bildlichkeit eine andere Logik, eine buchstäbliche ‚A-Logik‘. Eine Bildaphorismus aus René Magrittes *Les Mots et les images* erläutert dies – und zwar wiederum mit den Mitteln des Bildes selber: „Le soleil est caché par les nuages“ – „Die Sonne ist hinter Wolken versteckt“.¹⁶ Das heißt, man sieht sie nicht. Im Text ist das Wort „Sonne“ durch ihr Bild ersetzt. Sie strahlt. In der selben Ausgabe Nr. 12 von *La Révolution surréaliste* findet sich darüber hinaus eine Abbildung der Mitglieder der surrealistischen Gruppe, deren Augen verschlossen sind, versehen mit der Bildunterschrift: „Je ne vois pas la femme nue cachée dans la forêt“ – „Ich sehe die nackte Frau nicht, die im Wald versteckt ist“. An Stelle der Worte „femme nue“ ist wiederum das Bild einer nackten Frau zu sehen.

Ein Bild kann selbst in der äußersten Zurückhaltung seiner Darstellung nicht umhin, etwas *zur Erscheinung* zu bringen, dem Dargestellten eine *Präsenz* zu verschaffen und damit das Angebot einer Sichtbarkeit zu machen, weshalb ihm eine genuin *affirmative Struktur* eignet. Buchstäblich verweigert es seine Verneinung: Zwar lassen sich Widersprüche malen, doch haben diese durchweg entweder den Charakter einer *Paradoxie von Figur und Hintergrund*, die zugleich beide Seiten des Widerspruchs offen legt, oder einer *Vexierung*, eines „Aspektwechsels“, wie ihn Wittgenstein am Beispiel des „Entenhasens“ diskutiert hat.¹⁷ Ebenso gibt es Durchstreichungen oder Auslöschungen wie auf Richard Hamiltons *My Marilyn* (1964) oder Robert Rauschenbergs *Ausradierte DeKooning-Zeichnung* (1951) – doch behält sich stets ein affirmatives Moment ein, bleibt ein untilgbarer Rest, ein Zeigen selbst dort, wo das Bild etwas bewusst abzuweisen, zu denunzieren oder zu verstecken trachtet. Deshalb hatte der zu Unrecht vergessene Albrecht Fabri geschrieben, dass das Bild gerade deswegen „Rätsel“ sei, „weil nichts an

¹¹ Gotthold Ephraim Lessing, *Laokoon: oder die Grenzen der Poesie und Malerei*, in: Werke und Briefe in 12 Bden, Bd. 5/2, Frankfurt/M 1989, S. 92ff., 115ff.

¹² vgl. Susanne K. Langer, *Philosophie auf neuem Wege. Das Symbol im Denken, im Ritus und in der Kunst*, Frankfurt/M 1984, S. 61ff., 172ff., 261ff.

¹³ Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst*, Frankfurt/M 1995, S. 57ff.

¹⁴ Sigmund Freud, *Die Traumdeutung*, Frankfurt/M 1961, S. 259ff.

¹⁵ Vgl. auch Jonathan Bennett, *Rationalität. Versuch einer Analyse*, Frankfurt/M 1967.

¹⁶ René Magritte, zuerst in *La Révolution surréaliste* Nr. 12, 1929, S. 32-33; wiederabgedruckt in: *Sämtliche Schriften*, a.a.O., S. 44.

¹⁷ Ludwig Wittgenstein, *Philosophische Untersuchungen*, Frankfurt/M 1971, Teil II, XI, S. 228ff.

ihm verborgen ist, vielmehr alles offen da liegt“.¹⁸ Jedes Bild diktiert die Weise, es zu sehen und erfülle so die Bedingung eines „Nichts-dahinter“.

Die Tatsache, die, wie Freud deutlich gemacht hat, ebenfalls ein problematisches Verhältnis zu Sukzession und Kausalität aufwirft, insofern diese durch die Darstellungsmittel des Bildes transformiert werden müssen, verleiht dem Bildlichen einen zwiespältigen epistemischen Status, der es vom Diskurs abhebt, was insbesondere für seine argumentative Rolle in den Wissenschaften von Belang ist. Keineswegs ist nämlich *per se* schon die Wahrheitsfähigkeit des Bildes ausgeschlossen, wie der unsinnige analytische Streit um die Existenz nichtpropositionaler Gedanken nahe legte, der im übrigen die Apriorität sprachlicher Diskursivität von Anfang an schon in Anschlag gebracht und die Stellung des Zeigens der des Sagens untergeordnet hat, vielmehr beruht sie auf dem spezifischen ‚Wahrheitsformat‘ des Zeigens, dem *demonstrare*, *illustrare* oder *performare*, welche allerdings nicht der Logik der Begründung entstammen, sondern der Struktur der *Evidenz*. Und Evidenz ist nicht das Resultat von Differenzbildungen oder der Rückführung von Sätzen auf Geltungsgründe im Sinne einer *ratio iudicandi*, sondern bestenfalls deren *Effekt*, wie ebenfalls die Etymologie des Wortes bekundet, denn eine *evidentia* meint nicht nur das ‚Einleuchtende‘, sondern vor allem auch das, was – *videre* – ‚sichtbar in die Augen springt‘. Das Bild, indem es etwas zu sehen gibt, gibt daher nicht Gründe, sondern *sichtbare Einsichten*.

3.

Die mediale Disparität zwischen Bildlichkeit und Diskurs entfaltet dann in bezug auf das Verhältnis von Wahrheit und Evidenz ihre eigentliche Brisanz. Es ist diese Problematik, die die Verwendung von Bildern im Kontext der Wissenschaften so fraglich erscheinen lassen, deren Fraglichkeit jedoch auf einem Missverständnis ihrer Ästhetik beruht. Denn Bilder *lassen sehen* (*videre*), *weisen auf*, *führen vor*, *deuten an*, doch verweigern sie qua Evidenz ihre eigene Erfüllung. Denn der *Deixis* wie dem *demonstrare*, dem *illustrare* und *performare* wohnt die Schwierigkeit inne, die mit der affirmativen Struktur und der fehlenden Negation zusammenfällt, dass das Zeigen *nicht mitzeigt, worauf es zeigt*. Die bildliche Darstellung unterhält darum eine prekäre Beziehung zu ihrer Selbstausszeichnung: Sie verbietet Selbstreferenzialität im Sinne transzendentaler Reflexion. Folglich verweigert sie die Herleitung konstitutiver Bedingungen, die ihre Lesbarkeit determinieren, vielmehr breitet sich die Darstellung über eine räumliche Ordnung aus, ohne distinkt oder eindeutig zu sein. Was diese dann vorführt, bedarf der Auslegung, der Interpretation, doch vermögen diese sich wiederum nur aufgrund eines

¹⁸ Albrecht Fabri, „Wie man eine Ausstellung eröffnet“, in: in: Wulf Herzogenrath u. Gabriele Lueg (Hg.), *Die 60er Jahre. Kölns Weg zur Kunstmetropole. Vom Happening zum Kunstmarkt*. Köln: Kölnischer Kunstverein, 1986, S. 28.

principium rationis sufficientis, eines ‚zureichenden Grundes‘ zu schließen, was ein genuines Textverfahren aufruft. Anders ausgedrückt: Das Bild beglaubigt sich allein durch den Text, und Evidenz existiert nur, wo Gründe gegeben sind, die sie als solche rechtfertigen. Umgekehrt bedarf es jedoch, um als Grund zu gelten, entweder weiterer Gründe, die die Begründungen begründen und sie somit tendenziell in eine Unendlichkeit stoßen, oder unmittelbarer Einsichten, die ihrerseits auf Evidenzen fußen.

Augenscheinlich weist das Prinzip vom zureichenden Grunde, das die wissenschaftliche Argumentation wie die diskursive Logik trägt, auf eine Lücke im Grund hin, wie der Zusatz ‚*sufficientis*‘ markiert, denn seine Hinzufügung sei, wie auch Hegel in seiner *Wissenschaft der Logik* vermerkte, eigentlich überflüssig, „denn es versteht sich von selbst; das, was für den Grund nicht zureicht, hätte keinen Grund (...)“.¹⁹ Dass der Zusatz dennoch unerlässlich erscheint, deutet an, dass kein Grund wirklich zureicht, es sei denn, es handelt sich um einen mathematischen Beweis; vielmehr bedeutet Wissen, wie die analytische Präzisierung des Begriffs deutlich macht: (i) *erstens* von einer ‚Wahrheit‘ überzeugt sein, (ii) *zweitens* zu glauben, dass es sich so ‚verhält‘ und (iii) *drittens* Gründe zu haben, die diesen Glauben rechtfertigen.²⁰ So tritt der Glaube als Scharnier zwischen Wahrheit und Grund; und keine logische Implikation²¹ kann ihn zu einer festen Überzeugung verdichten, solange die Evidenz fehlt, die ihn einsichtig macht. Wo also Evidenzen sich durch Gründe beglaubigen, beglaubigen sich Diskurse nur durch Einsichten: Wir haben es demnach mit einer Pattsituation, einer Zirkulation zu tun, in der sich Evidenz und Grund wechselseitig abstützen.

Dies lässt sich auf das Verhältnis von Text und Bild bzw. diskursiver und bildlicher Argumentation übertragen. Denn das Bild mit seiner ihm eigentümlichen Leistung der Evidenz bleibt unverzichtbares Element wissenschaftlicher Argumentation, wie umgekehrt die Evidenz durch die diskursive Begründung allererst legitimiert werden muss. Der Diskurs bedarf der Beglaubigung durch die Evidenz der Bildlichkeit, wie diese seine Legitimität durch den Diskurs und seine spezifischen logischen Funktionen erfährt, weshalb beide ebenso aufeinander angewiesen sind wie sie für sich selbst unvollständig bleiben. Eine Ausnahme bildet allein die Mathematik: Zwar teilt sich ihre Geschichte zwischen anschaulichem Denken der Geometrie und formalem Denken der Algebra, doch

¹⁹ Georg Wilhelm Friedrich Hegel, *Wissenschaft der Logik II*, Werke in 20 Bden, Bd. 6, Frankfurt/M 1969, S. 83.

²⁰ So hat Russell gezeigt, dass eine Verknüpfung von Wissen und Grund alleine keineswegs zureichend sein muss: Im Falle eines Blicks auf eine stehengebliebene Uhr zur selben Zeit, da sie steht, impliziert keinesfalls ein Wissen von der genauen Uhrzeit; vgl. Bertrand Russell, *Human Knowledge*, New York 1948, p. 170.

²¹ Die Frage des triftigen Grundes ist im Rahmen der analytischen Philosophie umfangreich diskutiert worden, vgl. E. Gettier, „Is Justified True Belief Knowledge?“ in: *Analysis*, Juni 1963, p. 121-123; ferner: F. Dretske, „Conclusive Reasons“, in: *The Australian Journal of Philosophy* 49, 1971, p. 1-22, der den Begriff des triftigen Grundes aus einer doppelten Verneinung herleitet: A ist ein triftiger Grund für B, wenn es unmöglich ist, dass, obwohl A, nicht B. Gemäß logischer Notation lässt sich dann leicht ableiten: A ist triftiger Grund für B genau dann, wenn $\sim(A \text{ und } \sim B)$. Dies ist freilich äquivalent zu $A \rightarrow B$. Zureichende Gründe sind folglich Prämissen von Implikationen. So dominiert in der Logik der Argumentation das Schema der Implikation. Es legt die Rationalität des Diskurses auf Deduktion fest, die, wie schon Aristoteles wusste, keine Selbstbegründung duldet.

kommt die syntaktische Deduktion mathematischer Theoreme zumeist ohne Anschauung aus – ein Umstand, der sein unmittelbares Korrelat in der fehlenden Semantik des Mathematischen besitzt. Unerlässlich wird dagegen ein Rekurs auf Bildlichkeit – oder genauer auf Wahrnehmungsevidenzen, die auch anders als bildlich erzeugt sein können – für Existenzbeweise. Denn diese können nicht das Ergebnis einer logischen Ableitung sein, sondern an entscheidender Stelle treten Visualisierungen in ihre Begründungslücken und machen vorstellbar, was durch begriffliche Konstruktion alleine weder demonstrierbar noch zu sichern ist. Bleibt daher die logische Kette überall im Fiktionalen, weil ihr als Konstruktionen der Existenzindex fehlt, vermag sie das Bild oder irgend ein anderer Nachweis durch die Wahrnehmung an die Erfahrung von Wirklichkeit anzuschließen. Gerade in diagnostischer Hinsicht besitzen hier Bilder ihre außerordentliche Relevanz.

Gleichwohl – und das erweist sich für die Verwendung von Bildern als Argument als entscheidend – befinden sich beide, Text und Bild, im Verhältnis eines nicht zu heilenden Chiasmus zueinander. Das meint: Es handelt sich um eine wechselseitige Unauflösbarkeit, eine Kreuzung, die nirgends zur Deckung gelangt, vielmehr weit eher einem Spiel, einer ‚zufälligen‘ *Ereignung* gleicht. Weder folgt sie einer methodischen Übereinstimmung noch dem Kriterium einer Ankunft oder Identität, sondern sie bedeutet lediglich eine okkasionelle oder kontingente Schneidung, die stets offen oder vorläufig bleibt. In der Ordnung der Wissenschaften konkurrieren darum Bild und Text miteinander, aber so, dass sie gleichzeitig aufeinander bezogen bleiben und einander bedürfen, wie sie sich gegenseitig bekämpfen und disparat bleiben. Man kann sagen: Die Struktur des Theoretischen wird überall von dieser Duplizität zerschnitten. Sie dekuviert sich als *prinzipiell* chiasmisch.

4.

In Sinne visueller Strategien gehörten deshalb Bilder immer schon zu den wissenschaftlichen Darstellungsinstrumenten²² – zu einem nicht unerheblichen Maße scheint sogar die Geschichte der Wissenschaften von einer Geschichte der Verbildlichung regiert. Menschliches Denken, da, wo die Idee auf die *imaginatio* trifft, bedarf der Anschaulichkeit, wie der Architekt und Bildhauer Max Bill pointiert hat;²³ die Möglichkeit wissenschaftlicher Modelle verdankt sich, wie gleichermaßen auch die moderne Atomphysik und Molekulargenetik bekunden, effektiver Visualisierungen. Umstritten bleibt dabei einzig der erkenntnistheoretische Rang der Bilder in Opposition zu den

²² vgl. Hans Hölländer, „Einführung“, in: ders., (Hg.), *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert*, Berlin 2000, S. 9-15, bes. S. 11.

²³ Max Bill, die mathematische denkweise in der kunst unserer zeit, in: Eduard Hüttinger (hg.), max bill, Zürich 1977, S. 110ff.

strengen Regeln der Beweisführung, die die Praxis der Wissenschaften von der Ästhetik ebenso entfremden wie abkoppeln.²⁴ Gleichwohl ist zu allen Zeiten ein umfangreiches Repertoire an Bildstrategien entwickelt und benutzt worden, um die theoretischen Texte zu flankieren und ihr analytisches Vokabular zu durchkreuzen, angefangen bei der Analogie, dem Diagramm und der Illustration bis hin zur mathematischen Konstruktion, der technischen Zeichnung oder dem abstrakten Graphen, die nicht nur jeweils unterschiedliche theoretische Funktionen übernahmen, sondern auch divergente Zeitstile aufbewahrten. Sind geometrische Figurationen schon seit der Antike bekannt, gab es Ansätze zu funktionellen Diagramme spätestens seit Leonardo, und begleiteten Illustrationen aller Art die üppig in Imaginationen schwelgende Barockliteratur.²⁵ Entfalteten diese ihre Evidenzen freilich durchweg auf der Ebene des klassischen Darstellungsmodus, d.h. in Modi von *Mimesis* und *Repräsentation*, bildeten sie gleichwohl, wie hinlänglich bekannt, nicht weniger *konstruierte Sichtbarkeiten* wie der Bauplan oder das Schema: Das Bild, selbst wo es scheinbar nur abbildete oder demonstrierte, war immer schon Konstrukt, und zwar technisches Konstrukt, dessen Technizität es ebenso verbarg, wie diese in die Argumentation unreflektiert mit einging.²⁶ Das lässt sich im übrigen anhand wissenschaftlicher Abbildungen von der frühen Neuzeit bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts ablesen. Dominierten während dieses Zeitraums vor allem vier Arten von Verbildlichungen: (i) die geometrische Demonstration, (ii) das Funktionsdiagramm, (iii) die Illustration und (iv) die Allegorie, verweisen diese sämtlich darauf, dass Bilder im Diskurs als *Parerga*, als ‚Beiwerk‘ fungierten und in der Hierarchie des Wissens, der Wahrheit und der Künste den untersten Platz bekleideten. Die kunstvollen Allegorien zierten besonders die Frontispizien der Enzyklopädien, die das Tableau des Wissens der Epoche in seiner Ganzheit in Form symbolischer Ikonologien zu entfalten suchten und dabei an antike Mythen und Wissenschaftsvorstellungen anschlossen. Indem sie deren überlieferte Figuren und Embleme aufriefen, bedienten sie zugleich eine Legitimationsrhetorik, die den sich überstürzenden Erkenntnisgewinn der Zeit in die Kontinuität der Geschichte eingliederten. Dagegen folgten die geometrischen oder mechanischen Funktionsdiagramme der strengen Ordnung von Mathematik und

²⁴ Exemplarisch zum Streit über die Rolle von Bildern in den Wissenschaften vgl. auch Gaston Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, Frankfurt/M 1978, S. 127ff., demgegenüber als Kritik der Krise der visuellen Kultur Barbara Maria Stafford, *Kunstvolle Wissenschaft. Aufklärung, Unterhaltung und Niedergang der visuellen Bildung*, Amsterdam, Dresden 1998. Peter Galison fasst den ‚Streit‘ zwischen diskursiver Wissenschaftlichkeit und notwendiger Verbildlichung in die einprägsame Formel: „We must have images, we cannot have images.“ Vgl. ders., „Images scatter into Data. Data gather into images“, in: Bruno Latour, Peter Weibel (ed.), *Iconoclash. Beyond the Image War in Science, Religion, and Art*. Karlsruhe, Cambridge 2002, S. 300-323, S. 300.

²⁵ Zur Geschichte der wissenschaftlichen Darstellung vgl. Andreas Gorman, „Imaginationen des Unsichtbaren. Zur Gattungsgeschichte des wissenschaftlichen Diagramms“, in: Hans Holländer (Hg.), *Erkenntnis, Erfindung Konstruktion*, Berlin ++, S. 51-71, sowie im selben Band: Barbara Holländer, „Die enzyklopädische Ordnung des Wissens in bildlichen Darstellungen“, S. 163-179, sowie Hans J. Lechtreck, „‚Den frühen Blick wiederzufinden‘. Das Pflanzenbild zwischen botanischer Illustration und ästhetischer Botanik“, S. 223-252.

²⁶ Der Umstand geht im Übrigen der Medialität des Mediums konform, die in dem Maße hervortreten lässt, wie es sich als Medium zum Verschwinden bringt. Vgl. dazu Dieter Mersch, „Medialität und Undarstellbarkeit. Einleitung in eine ‚negative‘ Medientheorie“, in: Sybille Krämer (Hg.), *Medialität und Performativität*, Paderborn 2004 (in Vorbereitung).

Rationalität, indem sie auf der Grundlage eines möglichst reduzierten Bildvokabulars Konstruktionsprinzipien mittels Zirkel und Lineal oder aufeinander wirkende Kraftvektoren veranschaulichten – in ihnen zeichnete sich eine Normativität des Logischen ab, die allein Kausalketten akzeptierte, dies zuweilen jedoch auf derart verwirrende Weise, dass sich die fraglichen Mechanismen kaum durchschauen ließen. Dennoch kamen auch sie nicht ohne Bildrhetorik aus, insofern sie ihre Konstruktions- und Funktionspläne wie anatomische Exerzitien in synoptische Szenen einbetteten, die die geöffneten Leiber der Apparate gleichsam exoterisch zur Schau stellten.

Hinzu kamen seit dem 16. Jahrhundert die zahlreichen Illustrationen, deren bevorzugtes Terrain die naturalistische Thematisierung des Lebendigen bildete: Sie bevölkerten die Lexika und Atlanten sowie die Lehrbücher der Anatomie, der Botanik und Zoologie. Mit ihren detailgetreuen Abbildungen, die mit aller zeichnerischen Sorgfalt gemalt waren, begleiteten, erläuterten und verdoppelten sie die Texte – dennoch blieben sie als heuristische Mittel den Diskursen untergeordnet: Berechtigung kam ihnen einzig dann zu, wenn sie ihre Begründung aus anderen als eigenen Quellen bezogen und ihre Beweiskraft durch rationale Belege zu stützen wussten. Gleichwohl gestatteten sie, Augenzeugenschaften zu transportieren und das Flüchtige wieder und wieder ansichtig zu machen: Eine exotische Pflanze, eine Anomalie des Knochenbaus, eine seltsame Formation der Landschaft, eine pathologische Veränderung der Haut. Kaum lassen sich jedoch treffendere Beispiele finden, um deutlich zu machen, wie sehr auch dabei die Ästhetik in die vermeintliche Unschuld der Darstellung hineinspielte und sie beherrschte; vielmehr täuscht die Neutralität des Ausdrucks ‚Illustration‘ über das Ausmaß an Stilisierung hinweg, denen die Bilder unterworfen waren. Es handelte sich um Realinszenierungen, die das Gesehene theatral aufbereiteten, etwa indem Skelette in heroischen Gesten mit Stand- und Spielbein vor dramatischen Landschaften oder einem Rhinoceros posierten,²⁷ oder präparierte Gefäße und innere Organe wie wildes Gewächs zu ganzen Blumenbouquets zusammengebunden wurden, um auf drastische Weise die Vergänglichkeit des Körpers zur Anschauung zu bringen.

Bis ins 18. Jahrhundert folgte die kompositorische Ordnung der Illustration außerdem dem Schema der Spiegelung von Makrokosmos und Mikrokosmos, woran sich eine komplexe Zahlenmystik anschloss, die die Reflexionen des Spiegels zu jenen Serien von Ähnlichkeiten multiplizierte, die Michel Foucault als „prosaische Welt“ bezeichnete.²⁸ Doch traten in der Folge drei wesentliche ästhetische Prinzipien hinzu: die Naturdarstellung nach der Burkeschen Auffassung vom *Erhabenen* wie sie Joseph Wright of Derbys Abbildungen von Vulkanausbrüchen bezeugen, die *Metamorphose*, wie sie

²⁷ Diese Abbildung findet sich in Lorraine Daston/Peter Galison, „Das Bild der Objektivität“, in: Peter Geimer (Hg.), *Ordnungen der Sichtbarkeit*, Frankfurt/M 2002, S. 29-99, hier: S. 44.

²⁸ Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt/M 1974, S. 46-77. Vgl. zur Verwendung der Spiegelmetapher auch Umberto Eco, „Über Spiegel“, in: ders., *Über Spiegel und andere Phänomene*, München Wien 1988, S. 26-61.

Maria Sibylla Merians gestochene Raupen- und Schmetterlingsbilder zeigen, indem sie das Motiv der Verwandlung der Schönheit variieren,²⁹ sowie schließlich die Konventionen des *Typus* in der Goethezeit, wie sie durch die morphologischen Skizzenblätter Goethes selber zu besichtigen sind, um nur einige Beispiele zu nennen.³⁰ Nicht der distanzierte Blick zählte, sondern die subjektive Genauigkeit des Auges und die Betonung des Charakteristischen, was bedingte, alles Zufällige und Fehlerhafte auszustreichen. So gingen in die bildliche Darstellung Ästhetisierungsverfahren ein, die wie Widerspiegelungen der Geschichte der Kunst wirkten und dabei als Techniken der Evidenzerzeugung fungierten. Dem Ästhetischen fiel vor allem diese Rolle zu: Es verlieh dem Bild durch Wahl von Anordnungen, Perspektive und Öffnung eines Assoziationsfeldes jene Eindringlichkeit, die aus ihm ein *epistemisches Mittel*, ein *Werkzeug* für die Erkenntnis machte, wie es seine Stellung bis ins 19. Jahrhundert wahrte.³¹

5.

So dominierte eine Duplizität aus Rationalität und Analogie, die jenem Spiel von Logik und Ästhetik konform ging, für das die Trennung zwischen Wissenschaft und Kunst, wie sie erst das 19. Jahrhundert vollzog, noch nicht galt. Sie prägte die Struktur der Verbildlichung bis in die Romantik. Erschien bis dahin die Kunst und die künstlerische Sicht als Garant für Exaktheit und Präzision, wurde sie allerdings seit Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmend durch die Maschine, die automatische Datenaufzeichnung verdrängt. So haben Lorraine Daston und Peter Galison dargelegt, wie im Zuge einer Transformation des Objektivitätsbegriffs der Wissenschaften sich auch der Status der Bilder änderte. An die Stelle ästhetischer Mediatisierungen rückte das Ideal einer „nichtintervenierenden“ Objektivität,³² deren betont kunstlose Form einer mechanischen Registratur folgte, die der französische Physiologe Étienne-Jules Marey geradezu als „Sprache der Phänomene selbst“ feierte.³³ Ähnliches ließ auch William Henry Fox Talbot über die Fotografie vernehmen: Ihre strikte Neutralität ging mit einer ebenso strikten Entsubjektivierung und Entästhetisierung einher, denn „Nichtintervention – und nicht Ähnlichkeit – war das Herzstück der mechanischen Objektivität,“³⁴ wie Daston und Galison hinzusetzten. Als deren Prinzipien lassen sich Neutralität, Reproduzierbarkeit und

²⁹ Vgl. Martin Kemp, *Bildwissen*, a.a.O., S. 86-88 u. S. 74-76.

³⁰ Vgl. Johann Wolfgang von Goethe, „Morphologie“, in: *Werke Bd. 13: Naturwissenschaftliche Schriften I*, München 1998, S. 52-168.

³¹ Dass das Bild in den Wissenschaften bis heute epistemische Aufgaben erfüllt und als Instrument, als Werkzeug dient, dazu auch Bettina Heintz/Jörg Huber, „Der verführerische Blick. Formen und Folgen wissenschaftlicher Visualisierungsstrategien“, in dies. (Hg.), *Mit dem Auge denken*, New York Zürich 2002, S. 9-40

³² Vgl. Lorraine Daston/Peter Galison, „Das Bild der Objektivität“, a.a.O., S. 31.

³³ Ebenda, S. 29, auch S. 85.

³⁴ Ebenda, S. 94. Insgesamt lässt sich von einem „Stil des Nichtstils“ sprechen; vgl. auch: Martin Kemp, *Bildwissen*, a.a.O., S. 15, 109ff.

virtuelle Unendlichkeit ausweisen: Der Maschine haftet der Nimbus der Unbestechlichkeit an: Jederzeit wiederholbar und abrufbar unterliegen ihre Resultate keiner subjektiven Schwankung. Darüber hinaus lassen sich maschinell erzeugte Daten in Kurven übersetzen und damit sichtbar machen, wozu wiederum eine Reihe von Apparaten bereitstanden. Folglich wird, so die Vorstellung, ihre Evidenz nicht durch *Ästhetisierungsstrategien* erzeugt, sondern durch *Automatisierung*. Gewissheit ist keine Funktion des Subjekts, sondern der technischen Apparatur.

Das galt besonders für die Fotografie, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts in Frankreich und England als ideales Medium für die wissenschaftliche Dokumentation angesehen wurde. Aufsehen erregten vor allem die Serien- und Chronofotografien, die Prozesse oder Ereignisse wie einen aufprallenden Wassertropfen oder eine Geschosskugel, die einen Apfel durchtrennte, darstellbar machten und auf diese Weise zeigten, was sich dem „bloße“ Auge verschloss.³⁵ Niemand nährte jedoch entschiedener den Mythos kalter Objektivität als die amerikanische Fotografin Berenice Abbott von *Science Illustrated*: Der konstante Blick der Kamera sollte die zugrundeliegenden Symmetrien und Muster der Wirklichkeit gleichsam fehlerlos enthüllen, doch verwendete sie dazu eine formale Ästhetik, die vor schwarzen Hintergründen die Inszenierung des Strukturellen um so nachhaltiger offenbarte.³⁶ Durchweg ging es dabei um die Eliminierung des Subjektiven, um die Vermeidung menschlicher Irrtümer und die Ausschaltung von Interpretation: Das gesamte diskursive Feld, in der die automatische Bilderzeugung von der Fotografie bis zur Radiologie operierte, wurde deren Maxime untergeordnet, die einen Konnex zwischen Subjektivität, Irrtumsfähigkeit und Deutung behauptete, um sie für ihren experimentellen Gebrauch *in summa* zu verwerfen – ja, das Bild als Argument vermochte nur da Gültigkeit beanspruchen, wo es der technologischen Norm gehorchte.

Die Transformation entsprach damit einem Pathos des Technischen, wie es für das späte 19. und gesamte 20. Jahrhundert kennzeichnend werden sollte. Wir haben es mit einem grundlegenden Platztausch, einem Stellungswechsel zu tun: Statt des Ästhetischen die neutrale Objektivität, statt des Semantischen das Syntaktische, statt des Subjekts der Automat. Deren Basis bildete allerdings nicht so sehr das Maschinelle, sondern die *Mathematik*: Die Mystifikation der Maschine weist auf die Verklärung des Mathematischen, der Herrschaft der Rechnung über die Register des Semiotischen, wie sie für die Hochtechnologie des 20. und beginnenden 21. Jahrhundert überhaupt leitend erscheint. Sie schlägt auf die Verfahren der Verbildlichung zurück und erhellt damit einmal mehr den engen Konnex zwischen Mathematik und *technē*, so dass das technisch erzeugte Bild, das in den Naturwissenschaften heute allein eine uneingeschränkte

³⁵ Michel Frizot, „Geschwindigkeit in der Fotografie. Bewegung und Dauer“, in: ders. (Hg.), *Neue Geschichte der Fotografie*, Köln 1998, S. 242-258, ferner: Ulrich Raulff, *Der unsichtbare Augenblick*, Göttingen 2. Aufl. 2000, S. 59ff. sowie Philippe Dubois, *Der fotografische Akt. Versuch über ein theoretisches Dispositiv*, Amsterdam/Dresden 1998.

³⁶ Vgl. Martin Kemp, *Bildwissen*, a.a.O., S. 162-164 sowie S. 240ff.

Anerkennung genießt, selber eine mathematische Gestalt gewinnt. Kurz, das Visuelle im wissenschaftlichen Diskursen tendiert zur Mathematikförmigkeit. Wie diese aber in ihrer algebraischen Gestalt selbst ohne Bilder auszukommen scheint, ergibt sich das Paradox, dass die Bildlichkeit zunehmend einem Schema unterworfen wird, das sie verleugnet. Das technisch und mathematisch errechnete Bild gerät zur *Bildlosigkeit*.

Entsprechend kamen bevorzugt solche Bild- und Aufzeichnungstechniken zum Einsatz, die, wie die *Fotografie*, die *Kinematografie*, die *Polygrafie* oder das *Radiogramm* und später das *Videogramm* primär graphischen Charakter besaßen. Überall handelte es sich um *Graphien*, um *Grammata*, kurz: um „Inskriptionen“, um „Einschreibungen“, wie es Bruno Latour ausgedrückt hat:³⁷ Nicht das Bildliche *als* Bild, als ein durch das Sehen konstituiertes *Zeigen* zählt, sondern die *Schreibung*, das *Notat*. So gelangt eine Art *graphematische Struktur* ins Bildliche; das Bild selbst avanciert zu einem skripturalen Medium, zur *Schrift* und verwandelt sich damit – unter Abzug aller ästhetischen Qualitäten – sukzessive dem Text, der diskursiven Marke an, deren Gehalt nicht die Abbildung, das Sichtbare und folglich auch nicht die ‚Repräsentation‘ ist, sondern die *Spur* – genauer: die stumme und gleichgültige *Datenspur*.³⁸

6.

Dennoch vermochte auch die „nichtintervenierende Objektivität“ ihr Versprechen auf strikte Neutralität nicht zu halten: Davon zeugen bereits die Debatten um das fotografische Bild zu Beginn des 20. Jahrhunderts, der Bruch mit dem Glauben an seine schlichte Authentizität, sofern es nüchtern aufzeige, *was war*. Denn der Erfolg der Fotografie und verwandter graphischer Aufzeichnungssysteme rührte vor allem daher, dass in ihr, stellvertretend für die anderen Techniken, der Mythos von der Referenz als unbeeinflusstes Datum oder Protokoll weiterlebte, wie ihn auf der anderen Seite der logische Positivismus für die Wissenschaftstheorie reklamierte.³⁹ Spätestens jedoch seit den Paradoxien der Quantenmechanik war ihr Anspruch auf Nichtintervention endgültig diskreditiert, insofern die Heisenbergsche Unschärferelation zumindest für den Bereich des Subatomaren ein für allemal deutlich machte, dass es keine Aufzeichnung geben könne, die nicht kraft ihrer Aufzeichnungsmethode in das Aufgezeichnete zugleich eingriffe. Tatsächlich bedeutet *jede* technische Registratur von Daten bereits eine

³⁷ Vgl. Bruno Latour, *Iconoclasm. Gibt es eine Welt jenseits des Bilderkrieges?* Berlin 2002, S. 15, 24ff., 68.

³⁸ Vgl. auch Martin Kemp, *Bildwissen*, a.a.O., S. 21: „Die moderne Wissenschaft befasst sich zum großen Teil mit Prozessen (...), die von der Wissenschaft dazu angeregt werden, irgend eine Spur zu hinterlassen.“ Auch: Peter Galison, „Images scatter into Data. Data gather into images“, a.a.O.

³⁹ Lorraine Daston, Peter Galison, *Das Bild der Objektivität*, a.a.O., S. 77ff.

Intervention: Studien beispielsweise in der Ethnografie über den kolonialistischen Blick wissenschaftlicher Dokumentationen haben ähnliches nachhaltig belegt.⁴⁰

Dem korrespondierte eine Krise der Wissenschaften, wie sie das Ende des 19. Jahrhunderts nicht nur unter Eindruck der Entdeckung von Unbestimmtheiten und Unberechenbarkeiten und folglich durch den Übergang zu Wahrscheinlichkeitskalkülen erlebte, sondern auch durch einen fundamentalen Wechsel ihrer paradigmatischen Struktur: Der Abkehr vom Anschaulichen und der Wahrnehmung bei gleichzeitiger Hinwendung zum mathematischen Modell. Konstatierte Ernst Mach 1912 in seiner *Mechanik*, dass Atome prinzipiell unwahrnehmbar seien, weil sie, „wie alle Substanzen“, Gedankendinge seien, verwahrte sich Niels Bohr in bezug auf die Quantenphysik überhaupt gegen jede Analogisierung mit der Anschauungswelt und notierte Werner Heisenberg, dass in „prinzipiellen physikalischen Fragen (...) die populäre Anschaulichkeit der Wellenmechanik vom gerade Weg“ abführe.⁴¹ Die Kopenhagener Deutung untersagte Verbildlichungen und bezeugte darin ihren Bezug zur Theologie: Im Gewand naturwissenschaftlicher Modellierung wiederholte sie den Topos vom Bilderverbot.⁴²

Entsprechend beschränkte sich Naturwissenschaft, die Kosmologie und Quantenphysik, genauso wie die Molekularbiologie und Neurologie, zunehmend auf die Analyse formaler Strukturen und ein System von Modellen, das einzig auf andere Modelle, nicht aber auf Wirklichkeiten verwiesen.⁴³ Es handelt sich also um einen durchgängigen Konstruktivismus, der jedes Korrelat im Anschaulichen eingebüßt hat und sich bestenfalls ausschnittshaft mit punktuellen Erfahrungsmomenten berührt. Entsprechend operiert Wissenschaft im radikal Unanschaulichen oder Undarstellbaren, deren Korrelat eine strikte mathematische Theoriebildung darstellt, welche noch die Differenz zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit austreicht und Visualität zur falschen Kategorie erklärt. Bilder in den gegenwärtigen Wissenschaften haben es nicht mit Wahrnehmungen zu tun, sie besetzen einen komplett anderen Platz, der sich der Ordnung des Auges und ihrer traditionellen Dichotomie grundsätzlich nicht fügt.

Was sodann als Bild firmiert – und es gibt keinen Zweifel, dass das Ausmaß an Verbildlichungen mit dem Diktat zur Abstraktion gewachsen ist –, erweist sich selber als ein Resultat mathematischer Operationen. Es wird *algorithmisch generiert* und avanciert damit zum Teil einer Modellierung. Latour hat darum deutlich gemacht, dass solche Bilder nicht *autonom* sind – das unterscheidet sie von Kunst –, vielmehr sei an ihnen ohne Interpretation oder Verweis auf andere Bilder „nichts sichtbar“; sie erzwingen

⁴⁰ Die Diskussion in der Ethnografie ist umfangreich und hält seit Beginn des 20. Jahrhunderts an; vgl. exemplarisch, Clifford Geertz, *Dichte Beschreibung*, Frankfurt/M 1983, S. 289ff.

⁴¹ Werner Heisenberg, „Über den anschaulichen Inhalt der quantenmechanischen Kinematik und Mechanik“, in: Zeitschrift für Physik 43 (1927), S. 172-198.

⁴² Vgl. auch Peter Galison, „Images scatter into Data. Data gather into images“, a.a.O., S. 307.

⁴³ Dies zeigt vor allem auch Hans-Jörg Rheinberger, „Objekt und Repräsentation“, in Bettina Heintz/Jörg Huber (Hg.), *Mit dem Auge denken*, a.a.O., S. 55-61; ders., „Von der Zelle zum Gen. Repräsentation der Molekularbiologie“, in: ders./Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hg.), *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*, Berlin 1997, S. 265-279.

unterschiedliche Bildserien und ihre fortgesetzte diskursive Verortung, so dass wir es mit einem Netz von Bildern und Diskursen zu tun haben, die nirgends erlaubten, ein Bild anzuhalten und es für sich selbst zu betrachten.⁴⁴ Die Entdeckung eines Schattens auf einer Mammografie reicht nicht aus; er erfordert anderer Analysen, anderer Verbildlichungsverfahren und deren theoretische Untermauerung, um den Verdacht zu erhärten oder auszuräumen. Das wirft – unter anderen Bedingungen – erneut die Frage nach der Beziehung zwischen Sichtbarkeit und Referenz auf, insofern in die Produktion der Bilder Theorien, Instrumente und Methoden eingehen, *an deren Beginn lediglich Signale oder Daten stehen, die mittels Algorithmen und numerische Verfahren aufgearbeitet und umgerechnet werden, um am Ende ein Bild zu erhalten, das auf diese Weise zum Bild einer Funktion, einer Formel oder einer komplexen mathematischen Struktur wird.* Dabei erscheint zunächst unerheblich, was das Ausgangsdatum oder Signal ist, auf welche Weise es gewonnen wurde, ob mittels Detektor, Linse oder Lesekopf oder ob durch Abtastung, durch optische Geräte und akustische Sensorik – entscheidend sind allein die Modi der Transformation, die sie dem Auge erkennbar machen. „(K)ein wissenschaftliches Bild besitzt irgend eine mimetische Macht“, schreibt Bruno Latour zu recht, „es gibt nichts, das weniger darstellungsgebunden, weniger figurativ wäre als die von Wissenschaft produzierten Bilder.“⁴⁵

[Bild 2: Aufnahme einer atomaren Struktur]

Dann präsentiert sich als Sichtbares, was mit Sichtbarkeit nichts zu tun hat, was sich jenseits des Auges und seiner Optik bewegt, was über die Bereiche von Infrarot und Ultraviolett hinausreicht und sogar in den Mikrowellenbereich, ja jenseits elektromagnetischer Wellen vorstößt. Nicht selten haben wir es zudem bei Computergrafiken mit Modellen zu tun, die auf abstrakten mehrdimensionalen Raumbegriffen fußen, die, als Konzession an die Sichtbarkeit, auf die Koordinaten normaler Dreidimensionalität heruntergerechnet werden müssen, indem mehrere Parameter = 0 oder konstant gesetzt werden, um überhaupt darstellbar zu sein. Hinzu kommen – wie im Falle der Rastertunnelmikroskopie – gleichsam taktile Aufzeichnungsverfahren mittels Elektronenstrahle, der Quanteneffekte nutzt, um wiederum Daten zu erzeugen, die in digitalisierter Form transferiert, weiterverarbeitet und mittels Logarithmierung komprimiert werden, um jene Texturen zu ergeben, die sich anschließend in graphematische Bilder verwandeln lassen.⁴⁶ Sie widersprechen freilich nicht nur den Theoremen der Quantenmechanik, sondern sehen mit wechselnden

⁴⁴ Latour, *Iconoclasm*, a.a.O., S. 25, auch 68.

⁴⁵ Ebenda, S. 71.

⁴⁶ Vgl. zu solchen Verfahren etwa Joachim Krug, „Ein Auge welches sieht, ein anderes welches fühlt“. Bilder aus der physikalischen Nanowelt“, in: Jörg Huber/M. Heller, *Konstruktionen Sichtbarkeiten*, Wien New York 1999, S. 229-244.

Parametern auch anders aus – ja sie täuschen den Betrachter sogar über das, was er sieht, weil etwa die Löcher im Bild keine Lücken bilden, sondern aufliegende atomare Strukturen, die durch die eingesetzte Modellierung nur so erscheinen. Zur eigentlichen Bildbearbeitung sind somit Manipulationen, Filterungen und Glättungen erforderlich, die mittels Gauß-Kurven, Monte-Carlo-Methode oder numerischer Lösungen von partiellen und nichtlinearen Differentialgleichungen Visualitäten statistisch hervorbringen und Bildlichkeit im Modus von Näherung, von Approximation erzeugen. Folglich werden uns nicht Bilder im gewöhnlichen Sinne vorgeführt, die sich ins perzeptuelle Schema einfügen und dem Auge erschließen, sondern *Graphen* im Sinne der mathematischen Graphentheorie. Weder fungieren sie als Abbilder oder Repräsentationen von etwas, noch als Spuren oder Protokolle, sondern sie erweisen sich *als Hybride zwischen Schrift und Bild*. Nichts anderes meint im übrigen die *Paradoxie vom ‚bildlosen Bild‘*: Es geht nicht darum, dass solche Hybride keine Bilder seien oder nicht als Bild wahrgenommen werden können, sondern das an ihnen systematisch unklar bleibt, *von was* sie Bilder sind. Sie geben dem Auge folglich auch nicht wirklich etwas zu sehen: Sie bezeichnen kein Gegenüber, kein *Anblickendes*.⁴⁷

7.

Die Verwendung von Visualisierungen in den modernen Naturwissenschaften lassen sich somit grundsätzlich nach diesen beiden Seiten unterscheiden: (i) einerseits fungieren sie als *Datenspuren*, (ii) andererseits als *funktionelle Graphen*.⁴⁸ Fragt man nach deren argumentativem Status, ergibt sich im Falle der Datenspur der *Existenzbeweis*, im Falle des funktionellen Graphen das, was man als deren *spatiale Ordnung* bezeichnen kann. Sie dienen insbesondere der Entdeckung von Mustern, von übergreifenden Strukturen. Folgen aus letzterer direkte epistemische Effekte, ergeben sich im Falle der Existenzbeweise nur indirekte Folgerungen. Beispiele bieten Nebelkammerexperimente, in denen Teilchenspuren auf die Existenz eines gesuchten Partikels hindeuten oder theoretische Hypothesen umstürzen, weil zusätzliche Annahmen eingeführt werden müssen, um das Registrierte mit den zugrundeliegenden theoretischen Modellen kompatibel zu machen. Das gleiche gilt für den bildlichen Nachweis neuer Mikroben in der Medizin oder der Darstellung von Molekülstrukturen mittels Röntgenbeugungsmethode, die nur im Konzert mit chemischen Analysen und weiterer

⁴⁷ Zur Konzipierung des Bildes als „Anblickendes“ vgl. George Didi-Huberman, *Was wir sehen blickt uns an*, München 1999, ferner meine eigenen Versuche in: Dieter Mersch, *Kunst und Medium. Zwei Vorlesungen*, Gestalt und Diskurs III, Kiel 2003, S. 169ff.

⁴⁸ Das gilt nicht ausnahmslos; Martin Kemp führt in *Bilderwissen* das der von Per Kraulis eingeführten Software *MolScript* an, dessen Design wiederum auf den handgezeichneten Darstellungen von Irving Geis aus den 60er Jahren mit ihren charakteristischen „Stangenwald“-Modellen basierten; gleichwohl können auch diese als abstrakte Graphen angesehen werden, die zudem auf selektiver Formalisierung und Vereinfachung beruhen, vgl. Kemp, *Bilderwissen*, a.a.O., S. 179ff, bs. S. 182.

Untersuchungen sinnvoll sind. Ähnliches lässt sich auch für die Hirnforschung nachweisen, wenn Erregungszustände entsprechender Hirnareale über Stoffwechselprozesse sichtbar gemacht werden und über farbliche Abstufungen Rückschlüsse über das Ausmaß ihrer Aktivitäten erlauben. Zwar handelt es sich ebenfalls hier um extrem bearbeitete Visualisierungen, die weit entfernt von der fotografischen Spur des 19. Jahrhunderts sind; doch besteht ihr eigentliches Problem darin, dass sie *qua* Spuren lediglich ein „Dass“ anzeigen, nicht schon ein „Was“, wie man der Magnetspintomographie oder Ultraschallbildern in der medizinischen Diagnostik entnehmen kann: Eine auffällige Verformung kann alles Mögliche bedeuten, weshalb die Bilder der Interpretation bedürfen, die wiederum am konkreten Anschauungsbild erprobt und gelehrt werden müssen. Sie treffen keine Aussagen über das, *was* sie zeigen, höchstens geben sie Hinweise auf die Richtung genauere Analysen.⁴⁹

Als ergiebiger für den Forschungsprozess erweisen sich dagegen funktionelle Graphen. Darunter fallen Computersimulationen, aber auch Verlaufskurven, statistische Tabellen oder topologische Flächen und ähnliches. Sie bilden graphematische Konstrukte, die wiederum dadurch ihre epistemische Funktion erfüllen, dass sie räumliche Verteilungen, Anordnungen oder verborgene Symmetrien offenbaren. Denn verweist die Spur lediglich auf eine Indexikalität, eignet dem funktionellen Graphen selbst ein Bildhaftes, jedoch so, dass nicht das Ästhetische zählt, auch nicht die Anwesenheit als Anwesenheit im Sinne eines Existenznachweises, sondern allein die Enthüllung einer Strukturalität. Es lohnt, diesem Punkt etwas mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Denn als Bild repräsentiert das graphematische Konstrukt vor allem eine räumliche Ordnung, die ihm von Lessings *Laokoon* über Susanne K. Langers Bildtheorie bis zu Nelson Goodmans Begriff der „Analogizität“ immer schon zugeschrieben worden ist, doch ist in diesem Zusammenhang entscheidend, dass das räumliche Tableau den Blick auf das freigibt, was sich seine *formale ‚Spatialität‘* nennen lässt. Die spezifische Erkenntnisfunktion funktioneller Graphen liegt in solcher Mustererkennung, in der strukturellen Gliederung und Erfassung von Gestalten und Geometrien, die anders nicht entdeckbar wären. Sie bieten wiederum den Ausgangspunkt für neue Modelle, wie im besonderen Maße die Geschichte der Chaomathematik, vor allem die Theorie der ‚seltsamen Attraktoren‘ darlegt, die erst durch serielle Erstellung von Funktionsgraphen und deren Überlagerungen formulierbar wurde. Ihre Bündelung bedurfte freilich der computergestützten Generierung; aber das Gesamtbild brachte eine Ordnung inmitten chaotischer Verläufe zum Vorschein, die wiederum auf die Spur eines neuen Themas führte. Ordnungen, Muster und Konfigurationen lassen sich – ebenso wie Existenzen – diskursiv nicht aufweisen; sie

⁴⁹ Vgl. auch Hans-Jörg Rheinberger, „Objekt und Repräsentation“, a.a.O., sowie Günter Abel, „Zeichen- und Interpretationsphilosophie der Bilder“, in: Horst Bredekamp, Gabriele Werner (Hg.), *Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik*, Bd. 1,1, 2003, S. 89-102.

bilden keine textuellen Produkte, keine „Gedankenerzeugnisse“, sondern erfordern ein Sehen und Zeigen. Graphematische Bilder finden darin ihre außerordentliche Bedeutung: Ihre spatialen Eigenschaften figurieren als Medium der Entdeckung von Strukturen im Abstrakten.

8.

Was sich dadurch abzeichnet, impliziert demnach eine genaue Umkehrung in der „Ordnung der Sichtbarkeit“ zwischen dem 17. und frühen 19. Jahrhundert einerseits und dem 20. und beginnenden 21. Jahrhundert andererseits. Die Verwendung von Bildern in der Wissenschaft, ihre Funktion als Argument unterliegt einer grundlegenden Zäsur, einer Invertierung, in deren Verlauf es sich vom Grund der Wahrnehmung restlos abkoppelt hat und, wie Jacques Derrida sich treffend ausgedrückt hat, einen „gespenstischen Charakter“ annimmt.⁵⁰ Stand vormals das Sehen, der Blick im Vordergrund und beherrschte das Bild, um eine Figur oder eine geometrische Konstruktion hervorzubringen, die gleichwohl überall auf das Sichtbare, seine Perspektivik und Synopsis bezogen blieb, befindet sich heute ein mathematisches Modell am Anfang, um über eine Reihe von Transformationen ein visuelles Konstrukt zu erzeugen, das wiederum auf eine Theorie und deren Modellierung zurückweist. Nicht das Auge ist primär, um eine Sicht, einen Raum zu eröffnen und zu einer Interpretation im Anschaulichen zu gelangen, sondern eine Funktion, ein Algorithmus, deren „Bild“ als Graph errechnet wird. Es bildet in der Kette von Verweisungen das Mittelglied. Dann ist, was wir sehen, kein Sichtbares mehr, nichts, was überhaupt auf eine Wahrnehmung hindeutete, sondern allein das Ergebnis einer Aufbereitung, die lediglich ins Format eines Bildes gesetzt worden ist, das jedoch ebenso gut andere Manifestationen erlaubt hätte. War das Bild folglich zwischen dem 17. und dem 19. Jahrhundert Mittel einer anschaulichen Evidenz, wird es nunmehr zum *Medium einer theoretischen Verkettung*. Kurz: Es avanciert zum Element einer komplexen diskursiven Figuration, keiner ästhetischen oder sinnlichen. Es geht darum auch nicht mehr um die Erfahrung eines Bildes *als* Bild, sondern um die *Modellierung einer Virtualität*.

Ein Vergleich zwischen den Bildtheorien der frühen Neuzeit und heute vermag dies deutlicher hervortreten zu lassen. So definierte Leon Battista Alberti ein Bild als einen „Schnitt durch den Sehkegel senkrecht zu seiner Achse“⁵¹ und verlegte damit seinen Ausgangspunkt an den Ort der Subjektivität des Blicks. Eine Bild wurde folglich erst durch die Sicht konstituiert, und zwar in Richtung jener geometrischen Projektion der

⁵⁰ Vgl. etwa Jacques Derrida, *Eine gewisse unmögliche Möglichkeit, vom Ereignis zu sprechen*, Berlin 2003, S. 41f.

⁵¹ Leon Battista Alberti, *Della Pittura. Kleinere kunsttheoretische Schriften*, Osnabrück 1970; vgl. auch: Hans Holländer, „Spielformen der Mathesis universalis“, in: ders., (Hg.), *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion*, a.a.O., S. 341ff., sowie ders., „Mathematisch-mechanische Capriccios“, in: ebenda, S. 347-354, bes. S. 353.

Zentralperspektive, die fortan die Wahrnehmungskonvention und ihr normatives Konzept prägte. Die moderne Computergrafik bestimmt hingegen ein Bild als eine Funktion im Unterraum des n-dimensionalen Raumes mit beliebiger Geometrie.⁵² Folglich werden Bild und Funktion identisch, sei der Begriff der Funktion dabei algebraisch, analytisch oder topologisch präzisiert. Dachte Alberti ausschließlich vom Auge her, regiert dagegen in der digitalen Bildgenerierung der Formalismus eines mathematischen Modells und seine Transferierung in eine graphische Gestalt. Bedeuteten darum Bilder einstmals Darstellungen sichtbarer Phänomene – gleichgültig, ob sie deiktisch oder im Sinne einer Demonstration, einer Performanz Verwendung fanden, oder ob sie als Diagramm, als Allegorie oder Illustration auftraten und ein Exempel, ein Analogon oder einen Typus beinhalteten –, gilt dies für das errechnete, das virtuelle Bild nicht mehr. Seine vektorielle Orientierung verhält sich dazu genau reziprok: Visualität gerät zur syntaktischen Struktur, zum *Wahrnehmungseffekt*.⁵³

Entsprechend verlieren die einstigen Begriffe ihre Gültigkeit, lässt sich legitimerweise weder von Illustrationen noch von Diagrammen oder Allegorien sprechen, geht es auch nicht mehr um das Bild selbst, um seinen Eindruck, seine Erfahrung oder Intensität, vielmehr schwindet seine Ästhetik ebenso sehr wie der Blick und das, was dieser jeweils zu sehen ‚gibt‘. *Als Bilder, als Visualitäten* bleiben sie leer, eine unverständliche und nicht zu enträtselnde Abstraktion, freilich ausgestattet mit einem nicht auszurottenden Glauben an ihren Realismus.⁵⁴ Darin liegt ihre angesprochene „Gespenstigkeit“, ihre Ambiguität und Unheimlichkeit: Hartnäckig verleugnen die virtuellen Bilder ihren eingeschriebenen Konstruktionscharakter und behaupten doch weiterhin ihre Mächtigkeit, ihre eigentümliche Suggestionskraft – sie erweisen sich dem Bildlichen in dem Maße als strukturell immanent, wie es umhin kann, die Wahrnehmung *anzusprechen, anzustacheln*.⁵⁵ Dazu gehört ihre Präsenz genauso wie ihr genuin affirmativer Zug: Dass ein Bild, was es zeigt, zugleich bejahen muss, bezeichnet die eigentliche Quelle seiner ‚Wirksamkeit‘, seiner Scheinplausibilität, die nicht nur für das illusionistische Bild der Tradition bis zur Fotografie gilt, sondern gleichermaßen auch für das technische Bild, das errechnete Bild, das graphematische Konstrukt der Simulation. Und das wirft nicht nur

⁵² Vgl. Diewald et al., „Diffusionsmodelle in der Bildbearbeitung, in: Bettina Heintz/Jörg Huber (Hg.), *Mit dem Auge denken*, a.a.O., S. 143.

⁵³ Kein Gegenargument wäre, dass der Primat der Syntax für alle digitalen Bilder gilt, auch für die digitale Fotografie etc. Die Digitalität bezeichnet nur ein Übersetzungsschema, kein konstruktives Schema, keine Modellierung. D.h. es handelt sich nicht um einen syntaktischen Modellierungsmodus, sondern um einen syntaktischen Transferierungsmodus. Für die Bildgenerierung aber ist die syntaktische Modellierung relevant, nicht die syntaktische Transferierung. Die scheinbare Universalität des digitalen Schemas hat mit dieser Transferierung, Transformation zu tun, nicht mit Modellierung, Konstruktion. Digitalität fußt auf der Übersetzung eines mathematischen Schemas [x] in 0,1-Reihen; ihr inhäriert nicht von sich aus ein konstruktives Moment. *Nicht durch die Digitalität selbst wird daher ein neues Kapitel in der Wissenschaft aufgeschlagen, sondern durch die Effekte der Digitalisierung auf die Modellierbarkeit und Berechenbarkeit, d.h. durch den Computer.*

⁵⁴ Desgleichen auch: Bettina Heintz/Jörg Huber, „Der verführerische Blick. Formen und Folgen wissenschaftlicher Visualisierungsstrategien“, a.a.O.

⁵⁵ Zu dem die Wahrnehmung, den Blick ‚an-gehenden‘, zuweilen bedrängenden Charakter der Bildlichkeit, vgl. Dieter Mersch, *Was sich zeigt*, a.a.O., S. 75ff.

einmal mehr die Frage nach dem spezifischen Status solcher Bilder auf, sondern auch nach der Performanz der Verbildlichung, ihrem Gebrauch und ihrer pragmatischen Funktion. Die These ist: Visualisierungen in den Naturwissenschaften treten in Dienst eines veränderten, eines *experimentellen* Wissenschaftsverständnisses: dem Gestus der Wissenserzeugung als *Provisorium*. Es ersetzt die Präzision des subjektiven Blicks der frühen Neuzeit und den neutralen Objektivismus des 19. Jahrhunderts durch einen pragmatischen Konstruktivismus der freien Modellierung.

Hier schließt sich der Kreis. Steht am Beginn der jüngsten Bildproduktionen die *Bildgebung*, ihre mathematische Erzeugung, um in der Bildwerdung weitere Möglichkeiten zu entdecken, wird der Existenzindex, der ihm beigefügt ist, ebenso getilgt wie medial aufrechterhalten. An den Konstrukten entdecken wir Muster, die die Konstrukte zu optimieren und neu zu modellieren vermögen, genauso wie die Bilder Anlass zu Spekulationen, zur Verschiebung der Forschungsrichtung geben können und sich dabei als wirklich ausgeben.

Visualität bildet nicht die Basis, sondern die Konsequenz solcher Konstruktionen – und bleibt umgekehrt stets darauf bezogen. Wir befinden uns folglich in einer komplett artifiziellen Welt, einer Welt als Blaupause, als Setzkasten, als ‚Bricolage‘. Und doch ist entscheidend – und darin besteht das Brisante, das Verwirrende, aber auch Beunruhigende, das Derrida mit dem Ausdruck der „Heimsuchung“ belegt hatte – dass das Konstruierte in Namen seiner Visualität weiterhin realitätssetzende Effekte zeitigt. Als graphematische Textur beansprucht es Realitätsstatus: Das Visuelle kann nicht anders, als zugleich die Evidenz einer Wirklichkeit zu suggerieren.