

Die Welt der virtuellen Bilder

Zur Konstruktion kontextgesteuerter Ereigniswelten

(1995)

234-47

1. Bildwelten: Weltbilder

Theorien, wie sie zum Beispiel zuletzt mit großem Pathos von Ludwig Wittgenstein im »Tractatus logico-philosophicus« (1922) vertreten wurden, welche die Beziehung zwischen Sprache und Welt als eindeutiges Abbildverhältnis (der Satz als Bild eines Sachverhalts) betrachten, sind mittlerweile in Verruf geraten. Sogar Wittgenstein selbst hat in seinem Spätwerk seine frühere »Abbildtheorie der Sprache« widerrufen. Die Darstellung von Realität durch Sprache, durch Bilder, durch Zeichen ist offensichtlich bis zu einem gewissen Grad möglich. Aber daraus folgt nicht zwangsläufig, daß diese Darstellbarkeit bzw. Repräsentation mit einer gemeinsamen logischen Struktur begründet ist. Zwischen Satz und Sachverhalt, Bild und Welt gibt es zwar Beziehungen, aber diese müssen weder strukturell noch logisch sein, sondern können zwischen Arbitrarität und logischer Struktur schwanken. Zwischen Sprache und Welt bzw. Bild und Welt gibt es keine notwendige gemeinsame Struktur, höchstens die Struktur der Fuzzy Logic. Sie stehen in keiner festgefügten, logisch eindeutigen und normierten Beziehung zueinander. Die strukturelle Komplexität zwischen Bild und Welt ist, wenn sie überhaupt vorhanden ist, auf keiner Identitätsgleichung bzw. -funktion aufgebaut. Dies ist zumindest eine Einsicht, welche die Krise der Repräsentation zu Ende des 19. Jahrhunderts uns schenkte, der die Abstraktion zu Beginn des 20. Jahrhunderts entsprang. An der Verursachung dieser Krise der Repräsentation war maßgebend die Technotransformation der Welt beteiligt, die industrielle Revolution und deren maschinelle Erfindungen bzw. theoretische Modelle. Die Theorien und Maschinen der Elektrizität, der elektromagnetischen Wellen, der kinetischen Gase, der Thermodynamik, der Strahlen haben neue Gleichungen zwischen Energie und Masse, zwischen Raum und Zeit hervorgebracht, welche Ideen der Umwandlung, der Zustandsänderung und der Transformation (von Dampf in Energie, von einem festen Zustand in einen flüssigen bzw. gasförmigen Zustand etc.) betonten und vor Modellen der Gleichheit und Konstanz fundamental bevorzugten. Ein dynamisches Weltbild entstand in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Diese von den Revolutionen der Naturwissenschaften und der Maschinen angeregten neuen Weltbilder haben natürlich auch neue Bildwelten hervorgebracht. Der Zusammenhang zwischen Bild und Welt ist also kein statischer, keine Identitätsstiftende bzw. identifizierende Gleichung, sondern ein dynamischer, von Rückkoppelung und Wechselwirkungen geprägter Transformationsprozeß. Neue Welten und Weltmodelle schaffen neue Bilder, neue Bilder schaffen neue Weltbilder, neue Bilder neue Welten etc. (neue Weltbilder schaffen neue Bildwelten, neue Bildwelten neue Weltbilder). Einige Stationen dieser Wechselwirkungen von Weltbildern und Bildwelten seien erwähnt.

Die Kunst-Ingenieure der Renaissance, allen voran Leonardo da Vinci als Übervater der modernen Medienkunst, versuchten sich als erste an mechanischen Weltbildern. Mit Descartes begann das Zeitalter des mechanischen Weltbildes. Mensch und Gehirn waren – wie der Kosmos – Uhrwerk-Universen. Die Entdeckung des Elektromagnetismus im 19. Jahrhundert fundierte nicht nur die heutigen Medien, sondern formulierte auch die Wellen- und Feldvorstellungen des elektromagnetischen Weltbildes. Das Gehirn wurde zum feldverarbeitenden Radio oder in einer wesentlich moderneren Formulierung zur holografischen Maschine. Die Relativitätstheorie Einsteins einigte die Vorstellung von Raum und Zeit unter einem Kontinuum. Ursache-Wirkung-Beziehungen wurden zu einem raum-zeitlich lokalen Beobachterphänomen. Die Quantenmechanik wurde bis zur Mitte unseres Jahrhunderts nicht nur zur bestausformulierten wissenschaftlichen Theorie, sie bescherte uns das holistische Weltbild mit der Möglichkeit, daß alles mit allem zusammenhängt. Gleichzeitig folgte aus ihr das Beobachter-Problem, die unauflösbare Integration des Beobachters in das beobachtete System auf der Grundlage nichtdeterministischer Wahrscheinlichkeitswellenfunktionen.

1. Bildwelten

Es gibt offensichtlich eine parallele, sich wechselseitig beeinflussende Evolution zwischen technisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen, den jeweils vorherrschenden Weltbildern und den Bildern von der Welt. Es sind nur Aspekte zwischen Sprache und Welt, Bild und Welt, Modell und Welt, die übereinstimmen und deren Übereinstimmungsmomente sich auch ändern, und nicht logische Strukturen. Diese Übereinstimmungen haben eine Quelle: das Gehirn, denn Gehirne generieren Welten.

Wie Gehirne Welten generieren, lernen wir zum Teil von Maschinen, die Gehirne simulieren, nämlich von Computern. Aus dem Bereich der interaktiven Medien lernen wir nicht nur, wie künstliche virtuelle Welten konstruiert werden, sondern gewinnen wir rückwirkend auch Erkenntnisse, wie unser Gehirn die natürliche Realität mitkonstruiert. Computer stellen also jene Maschinen dar, deren Bilder den im historischen Moment entscheidenden Beitrag zur skizzierten evolutionären Wechselwirkung von Bildwelten und Weltbildern leisten. Es gibt heute verschiedene theoretische und naturwissenschaftliche Entwicklungen, die Leitbilder unseres aktuellen Weltbildes sind, z. B. die Elementarteilchenphysik, die Gentechnik, die Chaos- und die Komplexitätstheorie, die Endophysik. Dominiert werden aber diese Leitbilder sicherlich von einem, im wesentlichen auf technischen Entwicklungen basierenden Wissenschaftsbereich, den *computational sciences*. Computer stehen aktuell am Ende der Jahrtausende währenden Evolution unserer Werkzeugkultur und bilden eines der avanciertesten Produkte unserer wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse. Denn sie belegen den Aufstieg des Werkzeuges vom bloß mechanischen Hilfsmittel zur symbolverarbeitenden Maschine. Insofern stehen auch die computergestützten Bilder in ihren verschiedenen Ausrichtungen an avancierten

Positionen in unserer Bilderkultur. Sie deuten darauf hin, daß die Herrschaft des statischen Bildes zu Ende geht, das Monopol des statischen Bildes ausläuft.

2. Weltbilder neuer Bildwelten

Das technische Bild, das maschinengestützte, -produzierte und -rezipierte Bild ist also das Ergebnis der industriellen maschinenbasierten und der postindustriellen informationsbasierten Revolution. Es seien einige Stationen der Techno-Transformation des Bildes, parallel zu den naturwissenschaftlichen Entdeckungen und zur technischen Transformation der Welt, skizziert. Für die Kunst des bewegten Bildes gehört selbstverständlich Descartes zu den naturwissenschaftlichen Vätern. Nicht nur wegen der in den »Principia philosophiae« (1644) publizierten cartesianischen Bewegungsgesetze, sondern vor allem wegen der von ihm 1637 begründeten analytischen Geometrie, der Verwandlung von Raum- und Flächenbeziehungen in Zahlenrelationen, d. h. der Digitalisierung bzw. Mathematisierung des Raumes, am besten verdeutlicht durch das cartesianische Koordinatensystem, wo jedes Ereignis im Raum durch die x, y und z-Achsen lokalisiert werden kann. Dieses Koordinatensystem ist die Grundlage heutiger Computergrafik und -animation.

Newtons (1642-1727) Bewegungsgesetz (Kraft = Masse x Beschleunigung), seine Theorien der Gravitation, des Lichts und der Farben sind selbstverständlich von fundamentaler Bedeutung (»Philosophiae naturalis principia mathematica«, 1687). Das Fernwirkungsgesetz der Gravitation hat der Jesuit kroatischer Herkunft, Roger Joseph Boskovic (1711-1787), radikal weiterentwickelt und bis an die Grenze der Relativitätstheorie und Endophysik geführt. Auch die Verfeinerung Newtonscher Gedanken durch J. L. Lagrange (1736-1813, z. B. die Theorie der Schallausbreitung), und vor allem durch W. R. Hamilton (»Theory of Systems of Ray«, 1827 und »On a General Method in Dynamics«, 1835) sind von bleibender Relevanz. 1822 erschien ein elementares Werk zur Theorie der künstlichen Synthese, dessen Begriffe und Techniken bis heute im Bereich der computergestützten Ton- und Bildwelten gültig sind: Joseph Fouriers »La théorie analytique de la chaleur«. Darin steht Fouriers Theorem: Jede Welle kann als Summe von Sinuswellen (Frequenz, Amplitude, Phase) beschrieben werden und jede Funktion kann durch Sinusfunktionen beschrieben werden. Wir verwenden heute beim Computer z. B. die Amplitude einer Tonwelle, um den Bildausschnitt zu definieren. Aus Fouriers Theorem ergab sich die Fourier-Synthese: Jede Welle kann aus Sinuswellen zusammengesetzt werden. Daraus entstanden später die analogen und digitalen (mit pulsartigen Wellen) Synthesizer. Seitdem bilden die Sinuswellen ein universales Alphabet. 1839 wurde die Fotografie erfunden, um die gleiche Zeit die Telegrafie und das Scanning-Prinzip für die Übertragung von Bildern über lange Distanzen. Das Scanning-Prinzip bedeutet Abtastung bzw. Zerlegung einer zweidimensionalen Bildfläche in eine lineare Folge von Punkten in der Zeit. Das Scanning-Prinzip verwandelte das Bild als

Kunst des Raumes in eine Form der Zeit. Auf ihm beruhen noch heute unsere TV-Systeme. James Clark Maxwell (1831-1879) gehört auf mehrfache Weise zu den naturwissenschaftlichen Begründern jener Weltbilder, die neue Bildwelten ermöglichten, sowohl durch die kinetische Theorie der Gase, als auch durch den Maxwellschen Dämon und die Theorie des elektromagnetischen Feldes. »Das elektromagnetische Feld ist der Teil des Raumes, der Körper in elektrischen oder magnetischen Zuständen enthält und umgibt. Es ergibt sich also die Existenz eines alldurchdringenden Mittels kleiner, aber reeller Dichte, das in Bewegung gesetzt werden kann und fähig ist, Bewegung zu übertragen, wobei dies mit einer großen, aber endlichen Geschwindigkeit erfolgt«. (»A Dynamic Theory of the Electromagnetic Field«, 1864, S. 228). Die experimentelle Bestätigung der Existenz der elektromagnetischen Wellen und ihre Wesensgleichheit mit den Lichtwellen durch Heinrich Hertz 1886 hat die Maxwellsche Theorie des elektromagnetischen Feldes nicht nur zum Ausgangspunkt einer die gesamte Nachrichtentechnik revolutionierenden Entwicklung gemacht und die Grundlagen für die digitale Kunst gelegt, wo die elektromagnetische Welle den fundamentalen Baustein bildet, sondern die Auffassung von Realität insgesamt verändert. Den in abstrakten Beschreibungen vorkommenden (mathematischen) Größen mußte eine reale Existenz zugestanden werden, auch wenn diese nicht direkt mit Hilfe mechanischer Modelle unseren Sinnesorganen anschaulich gemacht werden können. »Nach Maxwell dachte man sich das Physikalisch-Reale durch nicht mechanisch deutbare, kontinuierliche Felder dargestellt, die durch partielle Differentialgleichungen beherrscht werden. Diese Veränderung der Auffassung des Realen ist die tiefgehendste und fruchtbarste, welche die Physik seit Newton erfahren hat«, schrieb A. Einstein in »Mein Weltbild«, 1959, S. 161.

Die das 17. Jahrhundert beherrschende Formel *ratio et experientia* (Bacon, Descartes, Huygens) wurde im 19. Jahrhundert um die *theoria* erweitert. Das Reale wurde also nicht nur allein durch Ratio und Erfahrung, sondern auch als Konstruktion von Begriffen erfaßt.

In der Folge müssen noch weitere Theorien der thermodynamischen Wahrscheinlichkeit genannt werden: L. Boltzmanns Maxwellsche Verteilungsfunktion, das H-Theorem, die erste statistische Interpretation der Entropie, 1872 und die statistische Deutung der Entropie $S = k \cdot \ln W$. Vor allem auch zu nennen ist J. W. Gibbs, der 1873 in »A Method of Geometrical Representation of the Thermodynamic Properties of Substances by Means of Surfaces« Beziehungen zwischen dem Volumen, der Entropie und der Energie herstellte (Gibbs-Modelle), die bis heute von weitreichender Wirkung sind.

Auf die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung im 19. Jahrhundert folgten die technischen Anwendungen und Erfindungen für drahtlose Telegrafie (G. Marconi 1896, N. Tesla), für Fernsehen (elektronisches Teleskop von P. Nipkow mit Nipkow-Scheibe 1884), für Radio (Brauns Kathodenstrahlröhre 1897). 1897 entdeckte

Dies war der Beginn des elektronischen Zeitalters.

Mit Telekopie, Telefon, Television, Telefax, drahtloser Telegrafie, Radio ... entstanden die Grundlagen einer telematischen Kultur, die gekennzeichnet ist durch die Trennung von Bote und Botschaft, von Körper und Botschaft. Das Trägermaterial des Codes wird vernachlässigbar. Materielle Zeichen reisen durch Raum und Zeit, Wellen breiten sich aus, körperlose Kommunikation wird möglich. Das Reich der immateriellen Zeichen schlägt in der telematischen Zivilisation seine Zelte auf. Das postindustrielle Informations- und code-basierte Zeitalter beginnt.

Seit der Zeit Newtons haben sich die Naturwissenschaften von der Philosophie emanzipiert. Für Newton waren Mechanik und Physik noch Philosophie, genauer Naturphilosophie, wie der Titel des Grundbuches neuzeitlicher Mechanik »Philosophiae naturalis principia mathematica« (1687) zeigt. Seine Definitionen von Ort, Körper, Ruhe, Bewegung dienten dem Erkenntnisinteresse. Der Ursprung der Grundbegriffe und Axiome der »Principia mathematica« ist einem philosophischen Diskurs zu verdanken und zwar der Auseinandersetzung mit dem mechanistischen Werk von Descartes.

In den letzten zweihundert Jahren ist die Mechanisierung des Bildes, vom Fotoapparat bis zum Computer, enorm vorangeschritten. »Mechanization Takes Command« hieß der Titel eines 1948 erschienenen großartigen Werkes des Schweizer Kulturhistorikers Sigfried Giedion, das 1982 unter dem Titel »Herrschaft der Mechanisierung« publiziert wurde. Im Zeichen dieser vorausschreitenden Herrschaft der Mechanisierung, naturphilosophisch eingeleitet von Descartes und Newton, ist auch die Welt der virtuellen Bilder zu betrachten. Wie durch die Maschinen sich die Bewegung vom Körper trennte, so nun auch vom Bild. Die Bewegung ist nicht mehr allein die Eigenschaft eines Körpers oder Bildes, sondern ist eine Form der Emergenz, die durch die Interaktion von Daten entsteht. Kunsttheorien, speziell Medientheorien, werden wieder Teil der Physik und Naturphilosophie. Auf ihrem Weg vom fotografischen zum algorithmischen Bild emanzipieren sich die technischen Bilder bzw. die mechanischen Künste immer mehr von den gemalten Bildern bzw. bildenden Künsten (visual arts), die auf Handschrift und traditionelle Materialien gegründet sind.

Parallel zur Technotransformation der Welt als Ergebnis der naturwissenschaftlichen Revolutionen entwickelten sich auch die Transformationen der technischen Bilder.

3. Stationen des technischen Bildes

Die Evolution der maschinengestützten Generierung und Übertragung von Bildern kann in 7 Stufen eingeteilt werden.

1) Die erste Station des technischen Bildes war bekanntlich die maschinenunter-

stützte Bildproduktion der Fotografie (1839).

2) Die Bildübertragung über lange Distanzen durch das Scanning-Prinzip, d. h. die Zerlegung eines zweidimensionalen Bildes in eine lineare Folge von Punkten in der Zeit, erfolgte etwa in der gleichen Epoche. Die Trennung von Bote und Botschaft im elektromagnetischen Zeitalter (1873 Maxwell, 1887 Hertz, 1896 Marconi), welche körper- und materielle Reisen von Zeichen in einer telematischen Kultur ermöglichte, verursachte eine Kompression, wenn nicht ein Verschwinden von Raum und Zeit. Telegrafie, Telefon, Telekopie, elektronisches Teleskop (TV-System von P. Nipkow, 1884) stellen maschinengestützte Übertragungssysteme von Ton, von statischem und bewegtem Bild dar.

Auf die maschinengestützte Bilderzeugung folgte die maschinengestützte Bildübertragung, die körperlose immaterielle Kommunikation. Die Entdeckung des Elektromagnetismus war der Beginn neuer Bildwelten.

3) Auf das Verschwinden der Realität folgte die Simulation von Realität. Maschinenbewegte Bilder, der Film als Illusion des bewegten Bildes, war die dritte Station. Der Übergang von der Raumform des Bildes (Malerei) zur Zeitform des Bildes (Film) geschah.

4) Die Entdeckung des Elektrons und der Kathodenstrahlröhre (beide 1897) lieferten die Voraussetzungen für die elektronische Bilderzeugung und -übertragung (Fernsehen). Die magnetische Aufzeichnung von Bildsignalen (statt wie bisher von Tonsignalen seit ca. 1900) mittels eines Videorecorders (1951) mixte Film, Radio und Fernsehen (Bildspeicherung und Bildausstrahlung) in das neue Medium Video. Diese vierte Station steigerte die Möglichkeiten der maschinellen Bildmanipulation. Der Transistor, integrierte Schaltkreise, Chips und die Halbleitertechnik revolutionierten seit Mitte des 20. Jahrhunderts die Technologie der Informationsverarbeitung und erweiterten die Möglichkeiten der maschinenerrechneten Bildwelten.

5) Aktuellstes Medium der Kunst der maschinenunterstützten Bilder ist der multimediale Computer, der alle historischen Möglichkeiten der maschinenunterstützten Generierung und Übertragung von Bildern vereinigt. Die fünfte Stufe, das vollkommen maschinenerzeugte, berechenbare Bild des Computers vereinigt nicht nur die Eigenschaften aller vier vorherigen Stationen der technischen Bilder in sich, sondern eröffnet auch vollkommen neue Perspektiven: maschinenerrechnete interaktive Bildwelten. Diese weisen fundamental neue Eigenschaften auf: Virtualität, Variabilität, Viabilität, Interaktivität. Mit ihrer enormen Rechengeschwindigkeit können die Computer nicht nur künstliche Wirklichkeiten in Echtzeit simulieren, sondern es wird dadurch die Grenze zwischen Realität und Simulation überhaupt aufgeweicht. Virtuelle Realität bzw. Cyberspace ist der Name für diesen Grenzraum, für diese Beinahe-Wirklichkeit der Telepräsenz und Tele-Existenz. Dieser virtuelle Raum ist vom Betrachter beeinflussbar und begehbar. Der Betrachter kann

sich im Bild selbst befinden. Der Betrachter verändert und verformt das digitale Bild live. Er wird Teil des Bildes, er sieht sich selbst im Bild. Der Betrachter bewegt das Bild, und das Bild reagiert auf die Bewegungen des Betrachters. Systeme und Organismen, die auf Eingaben der Umwelt reagieren, nennen wir lebende Systeme. Da die digitalen Bilder auf die Eingaben der Zuseher in Echtzeit reagieren, also zwischen Bild und Betrachter eine wechselseitige Interaktion besteht, können wir sie mit Eigenschaften lebender Organismen vergleichen und nennen sie daher lebende bzw. belebte Bilder. Durch die virtuelle Speicherung der Information im Computer (nach der chemischen beim Film und der magnetischen beim Video) werden alle Punkte des Bildes zu Variablen in einem cartesianischen Koordinatensystem.

Das Bild selbst wird zu einem dynamischen System aus Variablen. Das Verhalten dieser Variablen ist vom Kontext steuerbar. Dieser Kontext kann sein: der Beobachter, der Ton, andere Bilder, andere Maschinen, Interfaces. Das statische Bild wird zu einem dynamischen Bildfeld. Das Bild wird zu einem Bildsystem, das sich variabel verhält, zu einem Ereignisfeld. Das (kontextgesteuerte) Bild verwandelt sich von einem statischen Fenster, durch das man auf die Welt blickt, in eine Tür, durch die der Beobachter in die Welt multisensorieller Ereignisfelder ein- und austreten kann. Das Bild wird zur Konstruktion kontextgesteuerter Ereigniswelten, die der Betrachter interaktiv verändern kann, da diese Bildwelt eine Welt der Variablen ist. Der digitale Code verwandelt die Welt in ein Feld von Variablen.

Interaktive Computer-Installationen und -Simulationen ermöglichen also die Illusion des belebten Bildes als die vorläufig fortgeschrittenste Entwicklungsstufe der Kunst des technischen Bildes. Das interaktive belebte Bild ist die vielleicht radikalste Transformation des europäischen Bildbegriffs.

6) Aus der Trennung von Bote und Botschaft, Körper und Zeichen ist die telematische Kultur entstanden. Die interaktive Fernübertragung von Tönen und Bildern ermöglicht Kunst im Netzwerk, Kunstwerke im Internet, rein immaterielle Kunst im Datenraum, der global gespannt ist. Telepräsenz, Telerobotik, Kabel-TV, interaktives Fernsehen und digitale Netzwerke bilden die elektronische Superautobahn.

7) Doch auch der übernächste Schritt, bisher noch ins Reich der Science Fiction verdrängt, beginnt im Bereich der Interface-Forschung schon Realität zu werden. Findet man aktuell in interaktiven Medien-Installationen auch nur externe *brain-wave-* oder *eye-tracker-*Sensoren, so ist die Entwicklungsrichtung evident: Unter Umgehung der klassischen elektronischen Schnittstellen möchte man mit *brain-chips* oder *neuro-chips* arbeiten, um die Gehirne möglichst verlustfrei und direkt an die digitalen Welten zu koppeln.

4. Die Eigenwelt der Apparatwelt

Die Entwicklung der modernen Kunst ist untrennbar mit der Idee des Eigenwerts

verbunden. Eigenwert im Zusammenhang der modernen Kunst heißt Eigenwert der künstlerischen Materialien – wodurch der Autonomie-Anspruch der modernen Kunst begründet wird. Diese Entdeckung des Eigenwerts der künstlerischen Materialien ist logischerweise mit dem Beginn der Abstraktion im frühen 20. Jahrhundert sprunghaft angestiegen und vergrößert worden.

Zunächst wurde im ausgehenden 19. Jahrhundert die Eigenwertigkeit der Farbe entdeckt. Zahlreich sind die Zeugnisse der Maler, welche die Verselbständigung der Farbe zu einem autonomen Mittel feiern.

Maurice Denis (1896): »Das Bild wurde wieder – entsprechend meiner Definition von 1890 – eine Fläche mit Farbanordnungen nach einem bestimmten Prinzip.«

Vincent van Gogh: »Ich bin durchaus in Anspruch genommen von den Farbengesetzen – wenn man sie uns doch in unseren Knabenjahren gelehrt hätte! Die wahren Maler sind die, welche nicht Lokalfarben machen, das war es, was Ch. Blanc und Delacroix eines Tages besprachen. Der Maler der Zukunft, das ist ein Farbiger, wie es ihn noch nie gab.«

Eugène Delacroix ist von Maxime Duchamp die Einführung der Farbe (um der Farbe willen) als Eigenwert vorgeworfen worden: »Semblable à certains littérateurs qui ont créé l'Art pour l'Art, M. Delacroix a inventé la couleur pour la couleur«. Cézanne, als Vater des Kubismus, hat den Gegenstand zertrümmert, indem er nur der Logik der Farbe und der koloristischen Konstruktion folgte: »Il y a une logique colorée, parleu. Le peintre ne doit obéissance qu' à elle«. Die Abstraktion der Farbe vom Gegenstand wurde von den Malern unermüdlich gepredigt. Paul Gauguin: »La couleur pure! Et il faut tout lui sacrifier. (Arbeiten sie nicht so sehr nach der Natur. Kunst ist Abstraktion).«

Die Befreiung der Farbe von ihrer repräsentativen Funktion, von ihrer Lokalfarbe, führte zur Abstraktion der Farbe vom Gegenstand. Diese Farbabstraktion, dieser Triumph des Eigenwerts der Farbe trieb insgesamt die Abstraktion bis zur Verbannung des Gegenstands aus dem Bild voran. Der abstrahierte Eigenwert der Farbe begründete die abstrakte gegenstandslose Kunst.

Diese Analyse der Farbe durch die Zerlegung des Lichts war von wissenschaftlichen Werken zur Farbe beeinflusst: Charles Blanc, »Grammatik der bildenden Künste«; Michel Eugène Chevreul, »Über das Gesetz des Simultankontrastes der Farbe« (1839); Ogden Rood, »Moderne Farbenlehre« (1881); Charles Henry, »Eine wissenschaftliche Ästhetik« (1885).

Sie hat nicht nur den Eigenwert der Farbe, des Materials, sondern auch der Methode gefördert. Die Malerei wurde (wie die Buchtitel schon anzeigen) von einer persönlichen, romantischen Improvisation zu einer wissenschaftlichen Methode. »Ich male meine Methodex«, sagte Seurat, »weiter nichts«. Paul Adams schrieb 1886: »Mit ihrer kompromißlosen Anwendung einer wissenschaftlichen Farbdarstellung

Peter Weibel und ihren eigenartigen Neuererqualitäten vertreten. «Pissarro, Signac und Seurat heute ganz offenkundig die endgültige Tendenz der impressionistischen Kunst.» 1887 nannte Pissarro sich selbst einen »wissenschaftlichen Impressionisten« und suchte eine Kunst, »welche sich mit unserer Epoche in Übereinstimmung befindet«. Félix Féneon nannte die Technik der Neoimpressionisten »eine bewußte und wissenschaftliche Manier, eine unpersönliche und gewissermaßen abstrakte Behandlung«.

Die Entdeckung des selbständigen Eigenwerts der Farbe hat also die Abstraktion eingeleitet. Die abstrakte Malerei wurde zur Eigenwelt der Farben und Formen. Diese Abwendung von der Außenwelt, diese Verbannung des Gegenstands, diese Ablehnung der externen Referenzialität brachte notwendigerweise den Zwang ein, die Gesetze der neu entdeckten Eigenwelt (der Farbe) zu studieren. Die Eigenwertigkeit der Farbe machte also eine wissenschaftliche, depersonalisierte Methode notwendig. Die Überwindung der Subjektivität (des Eindrucks) und der Handschrift des Malers, die wissenschaftliche Begründung der Malerei auf objektiven Gesetzen des Sehens, der Farbe und des Lichtes, waren erklärte Ziele des Neoimpressionismus, des Divisionismus und des Pointillismus. Diese Intentionen der Malerei am Ende des 19. Jahrhunderts waren aber bereits die Prämissen der Fotografie seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. So kann man annehmen, daß diese Entwicklung der Malerei zur Eigenwelt von Farbe und Fläche, von Linie und Form und die Begründung der Malerei auf einer wissenschaftlichen Methode, daß die Entsubjektivierung der Kunst unter dem Druck der Fotografie entstanden, d. h. unter dem Zwang einer maschinellen Bilderstellung. Mit der Fotografie beginnt die auf Wissenschaft und Maschinen gestützte depersonalisierte Medienkunst als Bruch mit der Produktion des persönlichen Ausdrucks als Medium der Kunst – obwohl dieser Bruch in der Malerei selbst ausgebildet worden ist. Also gibt es auch Kontinuität.

Die weiteren Stationen der modernen Kunst in ihrem Streben nach immer vollständigerer Eigenweltlichkeit, als Prozeß der Verselbständigung ihrer konstitutiven Elemente, waren die Entwicklung des Eigenwerts des Lichts (von Robert Delaunay, 1912, bis Zdenek Pesánek, Begründer des Lichtkinetismus, der 1933 reales Neonlicht einführte) und die Entwicklung des Eigenwerts des Materials (von Tatlin bis Beuys). Die Entwicklung des Eigenwerts des Materials hat bei Tatlin bereits zu Ansätzen einer Maschinenkunst geführt, parallel zur Maschinenkunst des abstrakten Avantgardefilms der 20er Jahre. Siehe das Transparent von R. Hausmann und G. Grosz: »Es lebe die Maschinenkunst Tatlins«. Die Verwandlung der Maschinenkunst in die Medienkunst erfolgte nach 1945.

Nach der Kappung der externen Referenz durch die Verbannung des Gegenstandes erfolgte zunächst eine Phase, wo die externe durch eine interne Referenz ersetzt wurde. Die gegenstandslosen Farben und Formen begannen, nicht äußere Zustände wie die Welt der Gegenstände zu repräsentieren, sondern interne Zustände (wie die Welt der Seele). Die Abstraktion wurde vorübergehend zu einer Lehre der Zei-

chen für Strukturen des Seins, der Seele, des Kosmos. Diese interne Referenz wurde aber schon durch die russischen Konstruktivisten und Produktivisten angegriffen. Nach der externen wurde schließlich auch die interne Referenz gekappt und die Kunst wurde selbstreferentiell. Durch den fortschreitenden Prozeß der Verselbständigung aller Elemente der Kunst über die Stationen des Eigenwerts der Materialien und der Eigengesetzlichkeit der Methode erreichte die Kunst den Zustand einer Eigenwelt. Die Unabhängigkeitserklärungen von Farbe und Form, welche die moderne Kunst begleiteten und ihre Autonomie begründeten, und die damit verbundenen neuen ästhetischen Strategien wie Entsubjektivierung und Depersonalisierung, Überwindung der Handschrift und wissenschaftliche Produktionsmethode in Übereinstimmung mit der Epoche, entsprachen allerdings einer ästhetischen Grammatik, die nicht von der Malerei, sondern von der Fotografie eingeführt wurde, der berühmt-berüchtigten maschinellen Bildproduktion und die bis heute den Status der Medienkunst bestimmt. Die Maschinenkunst und maschinenunterstützte Medienkunst sind also nicht nur die logische Konsequenz der bildenden Kunst, sondern bilden geradezu die Voraussetzung der modernen Kunst. Paul Delaroche hat dies 1839 (nach der Entdeckung der Daguerreschen Fotografie) etwas ambivalent formuliert: »Von heute an ist die Malerei tot«, was natürlich heißt, die historische Malerei. Der Eintritt der Maschine in das Reich der Kunst hat die Kunst revolutioniert und die Moderne begründet. Die Akzeptanz der Fotografie als künstlerisches Medium durch die Moderne nach 1945 (Neomoderne) hat die Postmoderne mitbegründet. Warum der ideologische Widerstand gegen die Maschinen- und Medienkunst dennoch stark ist, soll hier kurz geschildert werden. Er hat mit dem zu tun, was die moderne Kunst auszeichnet, aber gleichzeitig Schrecken verbreitet: ihre Autonomie, weil die maschinengestützte Kunst radikal auch die Unabhängigkeit der Kunst und ihrer Elemente vom Menschen vor Augen führt.

Die Fotografie bringt nämlich eine neue Definition des Autors ins Spiel, die sich mit der klassischen Definition des Künstlers als Deus artifex, als einziger Schöpfergott, nicht verträgt. Bereits der Erfinder der modernen Fotografie, nämlich des Positiv/Negativ-Verfahrens, W. H. Fox Talbot, hat in seinen Veröffentlichungen (»Some Account of the Art of Photogenic Drawing, or the Process by Which Natural Objects May Be Made to Delineate Themselves without the Aid of the Artist's Pencil« in: Royal Society Proceedings, IV, 1839, S. 120-121 und in: Philosophical Magazine, XIV, 1839, S. 196-208) auf ein axiomatisches Verschwinden hingewiesen, daß nämlich der Stift (bzw. die Hand) des Künstlers verschwindet. In einem Brief von 1839 beschreibt er, was an die Stelle des Künstlers tritt, nämlich die selbsttätige Maschine: »... daß es mit Hilfe dieser Vorrichtung [die Fotokamera, P. W.] nicht der Künstler ist, der das Bild macht, sondern daß es das Bild ist, das SICH SELBST macht. Der Künstler hat nicht mehr zu tun, als den Apparat vor dem Gegenstand aufzustellen, dessen Bild er wünscht«. Der Apparat macht selbst das Bild, selbst heißt auf griechisch *auto*. Der fotografische Apparat ist also ein Automat, eine selbsttätige

Maschine, eine autonome Maschine. Mit Hilfe der eigengesetzlichen Mechanik dieses Apparates entsteht das Bild ohne Zutun des Künstlers. Die Maschine als autonomer Produzent bildete das Modell für alle weiteren nachfolgenden Autonomie-Bestrebungen in den modernen Künsten. Der Autor wird vom Anonymat abgelöst.

Der Skandal der maschinengestützten Kunst, von der Fotografie über Video bis zum Computer, besteht also darin, die Fiktion zu entlarven, daß Kunst der Ort des Humanen schlechthin sei, der Ort der menschlichen Kreativität, einer einzigartigen Individualität. Maschinenkunst verhöhnt diese bürgerliche Illusion auf unverzeihliche Weise. Fox Talbot hat dies schon implizit gespürt. Obwohl er eindeutig im Titel seiner ersten Arbeit selbst darauf hinweist, daß die herkömmlichen künstlerischen Werkzeuge verschwinden und das Bild von einer Maschine statt von einem Künstler gemacht wird, verspürt er einen ideologischen Widerstand gegen diese Entmachtung des Subjekts. Statt daher seinem künstlerischen Hauptwerk den richtigen Titel »The Pencil of Machine« zu geben, gibt er ihm, trotz seines großen Verständnisses für die Eigenart der Fotografie, den falschen Titel »The Pencil of Nature« (1844). Talbot läßt die Maschine unbenannt, welche die *raison d'être* der Fotografie ist, und im Gegenteil, verklärt sie in einem ideologischen Furor zu einem Werk der Natur, wenn nicht gar Gottes. So bleibt, zumindest ideologisch, die Souveränität des bürgerlichen Subjekts unbenommen. Die Eigengesetzlichkeit der fotografischen Maschine hat als erstes Modell der *Autonomie* die Logik der modernen Kunst in Gang gesetzt, die in einer fortschreitenden Entfaltung der Eigengesetzlichkeit ihrer Elemente bestand. Im Dreischritt: 1. Analyse und Akzentverschiebung (Vernachlässigen bzw. Betonen), 2. Verselbständigung und Verabsolutierung (Auslassung bzw. Vorherrschaft eines Elementes), 3. Substitution und Dispensierung (Austauschen bzw. Ersetzen) hat die moderne Kunst Stufen der Eigenwelt entwickelt. Vom Eigenwert der Farbe über den Eigenwert des Lichts zum Eigenwert des Materials. Diese Eigengesetzlichkeit der Mittel der modernen Kunst hat die Autonomie der Kunst sowohl begründet wie bedroht. Die Eigenwelt der Apparate, die Autonomie der Apparatewelt steht am Anfang und am Ende dieser Entwicklung. Eigenwelt, Eigengesetz, Eigenwert wurden von Anbeginn an von der Medienkunst vorgetragen. Insofern gehört sie zur Bedingung, zur Geschichte und zur Zukunft der Kunst. Die Eigenwelt der Apparatewelt folgt nicht nur der Logik der Moderne, sondern hat auch die Bedingungen dafür gesetzt. Die Selbstreferenz der modernen Kunst hat dort ihren Ausgangspunkt wie ihre Ausformung. Die apparative Kunst hat nämlich, wie wir bei Fox Talbot erkennen können, erstens den Dualismus Bild und Objekt aufgehoben, weil sie unentrinnbar den Apparat dazwischenschaltet: Konnte die Künstlerhand als Apparat noch vernachlässigt werden, ging das beim Fotoapparat nicht mehr (Abb. 1). Zweitens konnte bei der apparativen Kunst das Objekt gekappt werden und die Bilder konnten nur vom Apparat erzeugt werden. Die synthetische Bilderzeugung, wo das Eigensignal der Maschine nicht nur Trägermedium des Bildes, sondern das

Bild selbst ist, ist der eigentliche (apparative) Beginn der Abstraktion und der künstlichen Bildwelten, der Eigenwelt der Apparatewelt.

Damit wurde die klassische ontologische Ästhetik (Abb. 2) zur semiotischen Ästhetik (Abb. 3) transformiert: In der Apparatewelt wird fortgeführt, was mit der Malerei begann und wozu diese von den Apparaten gezwungen wurde, und was die Malerei nicht zu Ende führen kann: die fortschreitende Verselbständigung aller Elemente der Kunst hin zu ihrem Eigenwert, Eigengesetz, ihrer Eigenwelt. Ebenso ist

die Medienkunst eine dauernde *post-moderne* Redefinition des Projektes der Moderne und führt Non-Identität statt Identität, Kontext statt Text, Interaktivität statt Geschlossenheit, Beobachter statt Autor etc. ein. Daß die heroische Kunst der Apparatewelt dabei auf Ablehnung und Widerstand stößt, obwohl sie die Logik der Moderne begründet hat und ihr konsequent folgt, ist nur mit einem ideologischen Verbot zu erklären, das der Angst vor dem Abgrund zuzuschreiben ist, welchen die moderne Zivilisation und die moderne Kunst in Übereinstimmung mit ihrer Zeit dem Menschen eröffnen: die Autonomie der Maschine, der Aufstieg der Werkzeuge mit symbolverarbeitenden Fähigkeiten und das Verschwinden der vertrauten Wirklichkeit.

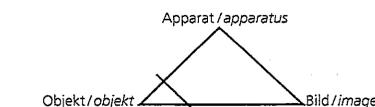


Abb.: 1

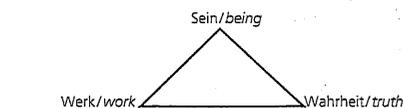


Abb.: 2

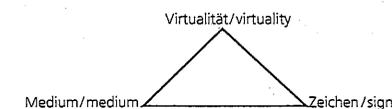


Abb.: 3

5. Belebte Bildwelten

Durch die technischen Transformationen des Bildes im Rahmen des Diskurses der Eigenwelt der Apparatewelt kam es zum Übergang von der Illusion des bewegten Bildes zur Illusion des belebten Bildes. War der Schwerpunkt in den ersten hundert Jahren Medienkunst die maschinenunterstützte Erzeugung von Bildern (Fotografie, Film), ist der Schwerpunkt seit den letzten fünfzig Jahren die maschinenunterstützte Speicherung und Übertragung von Bildern (TV, Computer). Dieser Wechsel ist fundamental und hat den Charakter des technischen Bildes vollkommen verändert. Die neuen ästhetischen Möglichkeiten der maschinenunterstützten Speicherung und Übertragung von Daten haben auch wesentlich dazu beigetragen, von Medienkunst statt von Maschinenkunst zu sprechen.

Die Veränderung der technischen Natur der Informationsspeicherung hat die Akzentverschiebung von der maschinenunterstützten Erzeugung zur maschinenunterstützten Speicherung des Bildes verursacht. Die bisherigen Speicherformen der Information waren chemischer oder magnetischer Natur. Die chemische Speicherung der Information bei Fotografie und Film hat die Information gleichsam in das Trägermaterial eingesperrt. Die chemisch gespeicherte Information war nicht mehr veränderbar, höchstens löschar und war auch schwer zugänglich. Die magnetische Speicherung der Information bei Video war schon lockerer und damit für künstlerische Absichten besser. Bei Foto und Film kann zwar auch noch im nachhinein, nach der Generierung des Bildes, am Foto etwas retouchiert und verändert werden, nur ist es wesentlich schwieriger als bei Video. Bei Video ist die Postproduktion, d. h. die maschinengestützte Bearbeitung des Bildes nach der maschinengestützten Produktion des Bildes zur wichtigsten Phase geworden, eben weil durch die magnetische Speicherung der Information die Manipulationsmöglichkeiten größer geworden sind. Bei Fotografie, Film und Video ist die Information im Prinzip auf einem Trägermedium gespeichert, wo sie schwer zugänglich und schwer veränderbar ist. Die Information ist *eingesperrt*. Die Information ist gut gespeichert und überlebt lange. Der Preis für dieses sichere Überleben der Information beim klassischen Medienbild ist ihre Invarianz. Die Lebensfähigkeit (Viabilität) der Information besteht auf Kosten der Variabilität der Information. Das gilt nicht nur für die klassischen technischen Bilder, sondern auch für die klassischen Bildmedien wie die Malerei.

Maschinenunterstützte Erzeugung, Speicherung, Übertragung von Bildern bildete also ein Tripel, bei dem immer mehr die Wichtigkeit von Speicherung und Übertragung erkannt wurde. Beim klassischen maschinengestützten Bild geschah die Speicherung mehr oder minder mechanisch, d. h. chemisch und magnetisch. Eine Revolution ereignete sich, als die Speicherung in die nicht-mechanische Phase eintrat, als die Information elektronisch bzw. digital gespeichert wurde, wie es beim Computer der Fall ist.

Die digitale bzw. elektronische Speicherung der Information ist das eigentliche Wesen der digitalen Revolution, weil dadurch die Information nicht mehr in ein Trägermedium eingesperrt oder gebunden ist. Die Information ist frei, flottiert, ist leicht zugänglich und veränderbar. Durch die Transformation der Information vom analogen zum digitalen Code kann die Information nicht nur im postproduktiven Prozeß geändert werden, wie bisher bei Foto, Film, Video, sondern auch im produktiven Prozeß, im Erzeugungsprozeß des Bildes selbst, in Echtzeit, wie man sagt. Alle Parameter der Information, die zu einem Bild gehören und es konstituieren, sind bei der digitalen Speicherung im Computer sofort und unmittelbar, jederzeit zugänglich und veränderbar. Instante Variabilität aufgrund der digitalen Speicherung der Information ist also das einzigartige Merkmal der Computerbilder. Access (Zugang) und *memory* (Speicherfähigkeit) wurden daher die neuen Schlüsselwörter für die digitale Bildindustrie. Die interaktive CD-ROM ist ein wichtiges kommerzielles Produkt dieser Entwicklung.

Der Wechsel von mechanischer maschinenunterstützter Erzeugung, Speicherung und Übertragung der Bilder zur elektronischen Erzeugung, Speicherung und Übertragung von Bildern hat also die Natur der technischen Bilder vollkommen verändert: indem sie die Natur der Speicherung der Information und der Bildobjekte vollkommen verändert hat. Im digitalen Bild ist die Information jederzeit zugänglich und veränderbar. Die Information ist daher variabel, weil die Daten virtuell gespeichert sind. Das Wesentliche der künstlichen Welten ist die virtuelle Speicherung der Information. Das macht sie eigentlich zu virtuellen Welten. Ein Bild, dessen Information virtuell gespeichert ist und daher jederzeit zugänglich und veränderbar ist, ist ein Feld von Variablen. Jeder Punkt, jede Dimension, jeder Parameter des elektronischen bzw. digitalen bzw. computererzeugten Bildes wird zu einer Variablen. Diese instante Variabilität bei virtuell gespeicherter Information macht computererzeugte Bilder so geeignet für interaktive Installationen, d. h. Installationen, die auf Eingaben in Echtzeit reagieren, und für künstliche bzw. virtuelle Environments, die mit Künstlicher Intelligenz und künstlichem Leben arbeiten.

► Vorabdruck in: Camera
Austria International, Graz,
Nr. 46/1994, S. 42-51