

WISSEN UND VISION – NEUE SCHNITTSTELLENTeCHNOLOGIEN (2000)
 DER WAHRNEHMUNG
 Peter Weibel

566-73

Der Fortschritt der modernen Technologie hat auch einen Fortschritt in der Bildtechnologie bewirkt. Diesem ist es zuzuschreiben, dass Wissensmanagement nicht mehr nur textbasiert, sondern in zunehmendem Maße auch bildbasiert ist. Alle Formen der visuellen Repräsentation durchdringen alle Bereiche der Gesellschaft, die einer visuellen Repräsentation zugänglich sind, von den Kultur- bis zu den Naturwissenschaften. Auf diese Weise sind zwischen Kognition und Vision, Logik und Bild, Realität und Repräsentation neue interdisziplinäre Gleichungen entstanden. Für das Entstehen dieser neuen Zone zwischen der Geschichte der modernen Wissenschaft und der Geschichte der modernen Künste, zwischen der Berechenbarkeit und der Visualisierung von Daten, war insbesondere die Entwicklung der Computertechnologie ausschlaggebend. Heute finden sich auf der Basis computergestützter Simulation in einem neuen Feld jenseits des »Science War« wissenschaftliche und ästhetische Repräsentationstechniken vereint. Das Regime der Zeichen gleicht in einer zunehmend medienbasierten, künstlichen Wirklichkeit die historischen Unterschiede zwischen Natur und Kultur, zwischen Naturwissenschaft und Kulturtechnik, aus. Die Wissensgesellschaft der Zukunft wird von der neuen Logik des Bildes revolutioniert.

1. DIE ZUKUNFT DER BILDTECHNOLOGIE

Die erste Frage, die gestellt werden muss, ist die nach den Zielen der Bildtechnologien. Wenn es uns gelingt, diese Frage zu beantworten, können wir auch die Frage nach der Zukunft dieser Technologien beantworten. Eine allgemeine Übereinkunft darüber, was die Funktion eines Bildes sei, sagt: Ein Bild soll so perfekt wie möglich die Realität simulieren bzw. repräsentieren. Die bisherigen Bildtechnologien haben die Aufgabe der Repräsentation von Realität so erfüllt, dass sie die natürliche Technologie des Auges imitiert haben. Der kinematographische Apparat simulierte das natürliche Organ des Auges. Möglich wurde das mit Hilfe einer ausgeklügelten Technologie zur Simulation von Bewegung, die Ende des 19. Jahrhunderts erfunden wurde, aber erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts standardisiert und massenfähig gemacht werden konnte. Mit der Simulation von Bewegung, dem Motionpicture, gelang der

Weltweite Disziplin, Das globale Netz von Text und Bild =

Christa Moor, Hans Ulrich Obrist, Ernst

Wissen und Vision – Neue Schnittstellentechnologien der Wahrnehmung

Pöppe (Berg) Kōta

entscheidende Sprung von der Malerei zum Film. Die nächste Stufe des Fortschritts in der Entwicklung der Bildtechnologien, die Simulation der Belebtheit des Bildes, wurde durch die Computertechnologie möglich. Im Computer ist Information nicht mehr magnetisch auf einem Videoband oder chemisch auf einem Filmstreifen, sondern virtuell als elektronische Konfiguration gespeichert. Durch die virtuelle Informationsspeicherung wurde Information frei und variabel. Das Bild wurde zu einem Bildfeld mit variablen Punkten, die jederzeit und in Echtzeit verändert werden können. Auch der Bildinhalt wurde variabel. Wenn man eine Schnittstellentechnologie zwischen Bild und Betrachter einfügt, lässt sich das Verhalten eines Bildes bis zu einem gewissen Ausmaß vom Verhalten des Betrachters steuern, womit das Bildfeld zu einem System wurde, das auf die Bewegungen des Betrachters reagiert. Das bewegte Bild und der bewegte Betrachter steuern auf eine neue Synthese von Bild und Betrachter, das interaktive Bild, zu, das die radikalste Transformation des Bildes seit seiner Entstehung ist.

Nachdem künstliche Systeme, die sich ähnlich reaktiv verhalten wie lebende Systeme, von der konstruktivistischen Philosophie als »viabel« bezeichnet werden, können die neuen Bildsysteme, die auf das Verhalten des Betrachters interaktiv reagieren, mit Recht ebenfalls »viabel« genannt werden. Die Viabilität des Bildverhaltens macht aus dem bewegten ein belebtes Bild. Der Computer ist damit ein zentrales Medium, um Realität zu simulieren.

Die Frage ist nun, ob die gegenwärtigen Computer ausreichen, um künstlerischen Anforderungen gerecht zu werden, oder ob wir nicht vielleicht ganz neue Formen von Computern, wie sie z. B. der optische Computer oder der Quantencomputer darstellen, bedürfen.

Ich möchte hierauf mit einigen Thesen antworten.

1. These: Künstler der Bildkonstruktion werden in einer revolutionären Situation von Künstlern der Bildtechnologie abgelöst. Aus der Revolution der Bildtechnologie folgt,
2. These, die technische und soziale Dekonstruktion des Bild-Dispositivs. Bei der Dekonstruktion des technischen Dispositivs des Bildes kommt den Künstlern eine Materialrevolution zu Hilfe, welche,
3. These, eine neue Physik des Bildes ermöglicht. Die bedeutende Rolle des Index und des Abdrucks in der modernen Kunst seit den 60er Jahren, die

bereits eine Folge der materialbasierten künstlerischen Recherche ist, liefert Hinweise darauf, dass,

4. These, das indexikalische Bild, das durch eine materielle bzw. physische Beziehung zwischen Zeichen und Gegenstand definiert wird (z. B. Rauch und Feuer), als post-digitales Bild die Scheinwelt der computergestützten 3D-Simulationen ablösen wird, die sich augenblicklich auf ihrem ekstatischen Höhepunkt befinden. Das indexikalische Bild ist der Beginn einer neuen Materialkultur des Bildes. Diese neue Materialkultur wird besonders,

5. These, durch den Übergang von der Elektronentechnologie zur Photonentechnologie gekennzeichnet sein. Dieser Übergang wird von drei Phasen der Computerentwicklung getragen. In der »Main Frame«-Ära des Computers wurde ein zimmergroßer Computer von vielen Menschen benutzt. In der Ära des PC wurde jeder Computer nur von einem Menschen benutzt, daher der Ausdruck Personal Computer. In der kommenden Ära der »Calm Technology« und des »Ubiquitous Computing« wird jeder Mensch eine größere Anzahl von Mikrocomputern mit sich herumtragen und benutzen. Die Quantencomputer werden die elektronischen Computer ersetzen. Diese neue Computertechnologie wird,

6. These, die Entwicklung des kinematographischen Codes von der 1:1 Beziehung (1 Betrachter – 1 Film? 1 Ort? 1 Zeit) zum »Multi User Environment« (x Betrachter? x Filme? x Orte? x Zeiten) ermöglichen. In dieser verteilten Virtual Reality werden 100 Betrachter nicht mehr vor dem Schirm, sondern auch hinter dem Schirm agieren. Die Netztechnologie ist bereits jetzt ein neuer Schauplatz der visuellen Kommunikation. Pulsbasierte temporale Codes, die auf neuesten Erkenntnissen der Kognitionsforschung basieren, stimulieren das Gehirn, wodurch,

7. These, Wahrnehmung ohne Sinne und Sehen ohne Augen möglich wird. Als Schnittstelle der Bildtechnologie dient nicht mehr wie bisher der fremde Körper, sondern der eigene Körper. Dadurch entsteht,

8. These, ein Kovarianz-Modell zwischen realen und simulierten Welten. Diese werden zu Modellen, zwischen denen es zu variablen Verbindungen und Übergängen kommt, die sich gegenseitig angleichen (siehe den Film *The Matrix*, 1999).

II. NEUE BILDTECHNOLOGIEN

Künstler haben in revolutionären Momenten immer wieder die materielle Basis visueller Repräsentation analysiert. Sie sind in solchen Momenten nicht allein an der formalen Konstruktion und Komposition, sondern vor allem auch am technischen Trägermedium des Bildes interessiert. Zum Beispiel hat Richard Hamilton 1959 in dem berühmten Vortrag »Glorious Technicolor, Breathtaking Cinemascope and Stereophonic Sound« en détail die technischen Innovationen der Bildtechnologie seiner Zeit untersucht. In den 60er Jahren gehörte die Dekonstruktion des technischen Dispositivs zu den Kennzeichen der Film- und Videoavantgarde, deren Strategien dann von jungen Künstlern in den 90er Jahren wieder aufgenommen wurden. Diese revolutionäre Ausdehnung des kinematographischen Codes auf den Computer hat dann zu den netzbasierten Bildtechnologien geführt, die das statische, stumme Bild von Fotografie und Malerei radikal transformiert haben. Herausragende Merkmale der neuen Bildtechnologien sind Interaktivität und Dislokation. Der interaktive Aspekt des digitalen Bildes, der auf der virtuellen Speicherung, der Veränderbarkeit der Bildinhalte und der Beweglichkeit des Bildverhaltens aufbaut, hat zur Entwicklung eines neuen Forschungszweiges geführt, der in der klassischen Beziehung zwischen Bild und Betrachter vernachlässigt oder übersehen worden war. Das gilt sowohl für den technischen wie den subjektiven Aspekt, denn weder wurden die materiellen Eigenschaften von Bildern noch die materiellen Eigenschaften des Auges ausreichend berücksichtigt. Die Beziehung zwischen Bild und Betrachter wurde als eine »natürliche« angesehen und deshalb nicht in Frage gestellt. In dem Augenblick allerdings, wo das Bild einer technischen Apparatur (z. B. Videogerät oder Computertastatur) bedurfte, um überhaupt gesehen zu werden, war es unumgänglich festzustellen, dass es zwischen Bild und Betrachter eine manipulierbare Schnittstelle gibt. An die Stelle des natürlichen Horizonts der Bilderzeugung und -betrachtung trat ein von Schnittstellentechnologien dominierter künstlicher Horizont. Die Peripheriegeräte des klassischen Bildsystems wie Palette, Pinsel usw. emanzipierten sich und wurden als Tastaturen und Sensoren integraler Bestandteil des Bildsystems. Da der Zugang zum Bild durch die technische Schnittstelle verschlüsselt war, verlagerte sich die künstlerische Tätigkeit auf die Entwicklung von Schnittstellentechnologien. Das führte dazu, dass die Bildtechnologie zu einer Schnittstellentechnologie transformierte. Entsprechend befasst sich ein neuer Zweig der Bildforschung mit dieser Schnittstellentechnologie.

Der historische kinematographische Apparat – wozu Kamera und Projektor so gut gehören wie Leinwand und Bildschirm – steht an der Schwelle zu einer Materialrevolution, die die historischen Trägermedien und -materialien des Bildes durch neue Medien ersetzen wird. Durch Ubiquitous Computing, Quantum Computing, Polymere und fluid-flexible Mikro-Aktanten findet aber nicht nur eine Revolution auf der Materialebene statt. Auch die subjektive Ebene der Wahrnehmung des Betrachters wird sich entscheidend verändern.

III. NEUE WAHRNEHMUNGSTECHNOLOGIEN

Sehr avancierte Wahrnehmungstechnologien, wie sie beispielsweise die Umgehung des Auges durch eine spezielle Sensoren-Technologie darstellt, bleiben bisher dem Science Fiction-Bereich vorbehalten. In dem Film *Strange Days* (1995) von Kathryn Bigelow, nach einem Drehbuch von James Cameron, gibt es eine neue Bildmaschine »Squid«, die, als netzartige Bedeckung auf dem Kopf getragen, radikal-subjektive Bilder erzeugt, wie sie nie zuvor gesehen wurden. Diese Bildmaschine »Squid« (Abkürzung für Supraconductive Quantum Interference Device), die alle anderen kinematographischen Apparate ersetzt, ist ein Vorgriff auf das Quantum-Kino. Der Drehbuchautor Cameron hat einen bestehenden wissenschaftlichen Begriff verwendet, um das »Neuro-Cinema« der Zukunft zu demonstrieren, das mit Hilfe von Brainchips oder Neurochips ohne den Umweg über das Auge direkt mit dem Gehirn verdrahtet ist. Momentan beschränken sich Brainchips allerdings noch darauf, Gehirnwellen von außen anzuzapfen, um damit beispielsweise einen Cursor auf dem Computerbildschirm bewegen zu können. In Zukunft geht es darum, diese klassischen elektronischen Schnittstellen zu umgehen und das Gehirn so direkt wie möglich mit dem Reich der virtuellen Bilder zu verknüpfen, um Bewegungen in einer virtuellen Umgebung steuern zu können. Die Medien der Zukunft werden das Gehirn also direkt stimulieren. Jüngste Ergebnisse der Neuro-Wissenschaft belegen, dass dies möglich ist, da Neuronen, um Signale über lange Distanzen zu senden, elektrische Aktionspotenziale benutzen. Information wird dabei nicht durch Größe oder Form, sondern durch Präsenz oder Abwesenheit kodiert. In diesem Sinne kann man elektrische Aktionspotenziale als Puls betrachten. Unsere Wahrnehmung der Welt wird vom Input sensorischer Nerven angetrieben. Dieser Input gelangt, verschlüsselt als Sequenzen identischer Nervenfeuerungen, zum Gehirn. Der Großteil der Berechnung sensorischer Daten durch das Gehirn besteht aus der

Verarbeitung dieser Feuerungen von Nervenzellen, d. h. Information wird durch das Feuern von Neuronen kodiert und dekodiert, und die sinnliche Welt ist nichts anderes als die Repräsentation sensorischer Signale in neuronalen Feuerungssequenzen (Spike Trains) wobei das Timing der Feuerungssequenzen die Information kodiert. Entsprechend diesen Ergebnissen der Hirnforschung ist Wahrnehmung also nicht, wie bisher angenommen, die Repräsentation räumlicher Beziehungen im Gehirn, sondern die Verarbeitung bzw. Berechnung zeitlicher Muster. Diese durch pulsbasiertes neuronales Kodieren in den Netzwerken entstehenden zeitlichen Muster bilden die Basis unserer Wahrnehmung.¹

Die Wahrnehmung der Welt ist demnach auf einem zeitlichen und nicht auf einem räumlichen Code aufgebaut. Das Auge als Quelle visueller Information liefert nicht mehr als zehn bis 20 Prozent der Wahrnehmung. 80 bis 90 Prozent der Wahrnehmung sind Zusatzleistungen des Gehirns. Wenn das Auge aber ohnehin nur Basisinformationen liefert, weil das Gehirn die Repräsentationsleistung erbringt, ist die Frage, ob man das Gehirn nicht auch direkt und ohne Umweg über das Auge stimulieren kann, um Bilder zu erhalten. Der kinematographische Apparat war bisher darauf ausgerichtet, das Defizit des Auges zu nützen, um das Gehirn zu täuschen. Statt einer Technologie des Trompe-l'œil könnte man nun eine Technologie des Trompe-le cerveau entwickeln, die das Gehirn direkt beschwindelt. Mit dieser Technologie werden wir Bilder ohne Auge, ohne Sehen, ohne Licht erschaffen. Das wird in dem Augenblick möglich, wo uns die Nanotechnologie und das Quantum Computing präzise Mikrocomputer liefern, welche die pulsbasierten neuronalen Netzwerke auf dem Skalierungsniveau von einzelnen Nervenzellen steuern können. Die Bildtechnologie der Zukunft wird durch Pulskodierung neuronaler Netzwerke darauf abzielen, eine temporale Repräsentation im Gehirn selbst zu erzeugen.

IV. ANYBODY, ANYWHERE, ANYTIME

So wie das 20. Jahrhundert die Erfindungen der Bildtechnologie des 19. Jahrhunderts standardisierte und normierte und sie damit in eine Massenindustrie verwandelte, so wird es die Aufgabe des 21. Jahrhunderts sein, die computergestützte, interaktive Virtual Reality-Technologie des ausgehenden 20. Jahrhunderts massenfähig zu machen.

Die VR-Technologie der Gegenwart erinnert stark an die Geburtsstunde des Kinos im 19. Jahrhundert, deren Kennzeichen die singuläre Rezeption

war. Mit dem Phenakistoskop des 19. Jahrhunderts konnte eine Person an einem bestimmten Ort einen Film ansehen. Die Erfindung des Projektors ermöglichte dem Kino dann die simultane kollektive Wahrnehmung, d. h. x Personen konnten einen Film an einem bestimmten Ort zur gleichen Zeit ansehen. Der nächste Schritt kam mit dem Fernsehen, mit dem x Personen einen Film an x verschiedenen Orten zur gleichen Zeit ansehen können. Der Höhepunkt dieser Entwicklung waren Video und CD-ROM, die singuläre und kollektive Wahrnehmung simultan und nicht-simultan erlauben. Mit diesen Medien können eine oder x Person(en) an einem oder x Ort(en) einen oder x Film(e) zu einer oder x Zeit(en) ansehen.

Das digitale Bild am Ende des 20. Jahrhunderts geht demgegenüber wieder einen Schritt zurück zu den Erfahrungen des frühen Kinos. Beim »Head Mounted Display« der Virtual Reality-Systeme kann nur eine Person an einem Ort einen Film sehen. Wenn sie überleben will, wird die VR-Technologie die Wahrnehmungsformen, die wir von Fernsehen, Radio, Schallplatte und CD, Film, Video etc. kennen, übernehmen und sich zu einer kollektiven, nicht-simultanen, nicht-lokalen Rezeptionstechnologie entwickeln müssen. Techniken wie »Wearable Ubiquitous Computing« arbeiten bereits heute mit der Teletechnologie des Tons, wie wir sie vom mobilen Telefon her kennen.

»Anybody, anywhere, anytime« ist die Formel für die digitale Bildtechnologie der Zukunft: Jedermann wird zu jeder Zeit an jedem Ort jeden Film sehen können. Voraussetzung ist allerdings, dass der Betrachter bei dieser kollektiven Interaktion zum internen Beobachter der Welt wird statt wie beim Film externer Beobachter zu sein. Als interner Beobachter wird er selbst in den Bildwelten mitspielen und sie verändern. Er wird aber nicht nur Reaktionen in multiplen parallelen Bildwelten, sondern auch in der realen Welt auslösen und damit selbst zur Schnittstelle zwischen der künstlichen virtuellen Welt und der realen Welt werden. Die vom internen Beobachter gesteuerten Ereignisse in der realen Welt werden Effekte in der virtuellen Welt haben und umgekehrt. Im »Neuro-Cinema« wird der Betrachter gleichzeitig interner und externer Beobachter neuer Bildwelten sein.

Im 19. Jahrhundert waren es in der Hauptsache drei Gruppen von Wissenschaftlern, die mit ihren theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen die Konstruktion kinematographischer Maschinen und des Kinos vorangetrieben haben: die Physiologen, die Physiker und die Mathematiker. 100 Jahre später, im ausgehenden 20. Jahrhundert, sind es ebenfalls wieder

diese drei Wissenschaftsbereiche, die die Entwicklung der Bildtechnologien der Zukunft bestimmen: die Neurophysiologen, die Quantenphysiker und die Informatiker. Die Ergebnisse ihrer Forschungen werden in den nächsten Jahrzehnten von den Ingenieuren in Maschinen implementiert werden, um das Neuro-Cinema der Zukunft zu gestalten.

V. NACHTRAG

Das ZKM/Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe versteht sich als museologisches Leitmodell von internationaler Bedeutung. Es hat für die Kunst der Moderne in Deutschland nicht nur erstmals das Konzept des »Museums aller Gattungen« (ZKM-Gründer Heinrich Klotz) etabliert, das es in anderen Ländern bereits seit langem gibt.² Das ZKM ist darüber hinaus auch ein Ort der Forschung und der Produktion und geht damit weit über andere Konzepte hinaus.

War die moderne Kunst eine Reaktion auf die maschinengestützte industrielle Revolution, so ist die Kunst der Nach-Moderne eine Reaktion auf die computergestützte Informationsrevolution des postindustriellen Zeitalters. Entsprechend sieht das ZKM seine Aufgabe darin, die Entwicklung der oben skizzierten Bild- und Kommunikationstechnologien voranzutreiben und die Zukunft von Kunst und Medien mitzugestalten in einer Gesellschaft, die zunehmend global vernetzt ist und online kommuniziert.

¹ Vgl. Wolfgang Maas und Christopher M. Bishop (Hg.): *Pulsed Neural Networks*. Boston 1999.

² Vgl. das Museum of Modern Art in New York, das Stedelijk Museum in Amsterdam, das Moderna Museet in Stockholm oder das Centre Georges Pompidou in Paris.