

Martin Warnke

## *Virtualität und Interaktivität*

### *Technik*

Interaktivität, wie sie in der interaktiven Medienkunst als technisches Verfahren verwendet wird – oft unter Distanznahme zur ursprünglich intendierten Nutzung –, ist der Computer-Betriebsmodus, der die Steuerung eines Rechenprozesses durch die Benutzer während der Verarbeitung zulässt. Er erlaubt im grundlegenden Schema von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe während der Verarbeitung wieder Nutzereingaben, so dass sich eine Rückkopplungs-Schleife zwischen Nutzeraktion und Rechner-Reaktion schließen kann. I. ist in diesem Zusammenhang damit als Verengung des aus der Soziologie bekannten Begriffs, der die Bezogenheit von Handlungen mehrerer Personen aufeinander bezeichnet, auf das Feedback zwischen Nutzer und Computer zu verstehen. Sind mehrere Nutzer an demselben Interaktions-Prozess beteiligt, weitet sich I. zur Kommunikation.

Ist die Mensch-Maschine-Rückkopplung hinreichend schnell und bietet sie genügend sensorische Reize für die Benutzer, so kann der Eindruck einer Realität entstehen, die mit Hilfe des Computers konstruierbar wird. Existiert sie als Simulation im Rechner, wird sie Virtuelle Realität (VR) genannt – von virtuell, der Möglichkeit nach, aufgrund und kraft eines technischen Verfahrens.

Noch vor jeder ästhetischen Praxis mit Computern ist eine mathematische Theorie des Ästhetischen – die Informationsästhetik – entwickelt worden (George David Birkhoff, Max Bense, Abraham A. Moles), die auf frühe synthetische Musik (Lejaren Hiller u.a.) und Computergraphik anwendbar schien, die noch ohne Interaktivität auskommen mussten und daher die Programmierung und exakte Festle-

gung aller Entstehungsschritte des Kunstwerks vor jeder sensorischen Kontrolle erforderten (Nake 1974).

Die Genealogie der Interaktivität (Rheingold 1991) nimmt 1950 mit dem Whirlwind-Digitalcomputer und 1958/1961 mit dem SAGE-Projekt des US-amerikanischen Verteidigungsministeriums ihren Anfang. Benutzer des Systems konnten mit Hilfe von Lightguns Lichtpunkte zunächst auf Radarschirmen, später auf Kathodenstrahl-Monitoren markieren, um Freund-Feind-Unterscheidungen an Luftraum-Überwachungs-Daten zu treffen. Wesentlich war der Eingriff der Benutzer in Echtzeit, also zeitnah und nicht erst nach Abschluss einer nicht unterbrechbaren Verarbeitung und Ausgabe. 1961/62 lief auf einem PDP-1-Computer mit Vektorgraphik-Bildschirm das erste interaktive Computerspiel Spacewar (Pias 2002). 1962 patentierte Morton Heilig sein Sensorama, eine Kino-Erweiterung auf analoger Basis, die aber 3-D-Film in Farbe, Stereoton, Wind, Gerüche und Vibrationen bot. Wegen fehlender Programmsteuerung war die Nutzung rein rezeptiv, denn für eine Rückkopplung wäre eine im Sensorama nicht mögliche programmgesteuerte Verarbeitung erforderlich gewesen. 1963 publizierte Ivan Sutherland sein Sketchpad, das erste interaktive Computergraphik-Programm mit einer virtuellen Fläche zum Zeichnen, für den Entwurf von Schaltungen, zu Zwecken der Typographie und für animierte Graphiken. Die Nutzer zeigten auf und manipulierten Bestimmungspunkte eines geometrischen Objekts, der Computer stellte das Objekt dar. Graphiken konnten so verändert und gespeichert werden. Eingabegerät war ein Lightpen. Sketchpad stellt die Grundlage für das spätere Computer Aided Design (CAD) in Maschinenbau und Architektur dar. Alan Kay von Xerox schrieb 1977 über eine von ihm entwickelte Benutzer-Schnittstelle mit virtuellem Schreibtisch und Fenster-technik sowie einer Computer-Maus als Zeige-Mittel, mit Apples Macintosh fanden 1984 graphische Bedienoberflächen und interaktive Arbeitsweise mit Computern weite Verbreitung.

I. stellt für V. eine notwendige Bedingung dar, denn zur subjektiven Konstruktion einer Realität aus computererzeugten Sinnesdaten muss sich die Feedback-Schleife aus Handlung, Wahrnehmung und darauf reagierender erneuter Handlung eng schließen. Der Eindruck von Immersion und Telepräsenz lässt sich durch das 1970 von Ivan Sutherland erstmals vorgestellte Head-Mounted-Display (syn. Goggles, Eye-phones, Datenbrille) erzeugen, mit dem die Position des Benutzerkopfes dem Computer übermittelt wird, dieser darauf hin aus seiner

Datenbank mit der virtuellen Szene jedem der beiden Augen ein stereoskopisches Bild nach den Prinzipien der Zentralperspektive errechnet und im Display anzeigt, das wiederum durch Kopfbewegung in Echtzeit aktualisiert wird. Innerhalb des Bereichs, in dem die Kopfposition vermessen werden kann, maximal für einen Raum von ein bis zwei Metern Durchmesser, kann sich die Person frei bewegen und erhält den visuellen Eindruck, der sich idealer Weise innerhalb einer tatsächlich existierenden Szene den Augen darböte. Der Grad an Realismus hängt von der Rechenleistung des Computers ab, die Zeitverzögerung durch die aufwändigen Berechnungen der virtuellen Szene muss möglichst kurz und die eingesetzten Verfahren der Computergraphik müssen reich genug sein, um einen überzeugenden Eindruck von Räumlichkeit hervorrufen zu können.

Neben der Kopfposition übermittelt die Person durch Verwendung eines Data Glove noch die Position der Hand und die Stellung ihrer Finger. In der VR kann sie dadurch Objekte ergreifen und durch Gesten Kommandos geben, etwa die intendierte Bewegungsrichtung vorschreiben. Es sind auch Experimente mit einem Data Suit gemacht worden, der den ganzen Körper einbezieht. Bei der Produktion computeranimierten Films findet diese Technik oder die Aufzeichnung von Markierungen auf dem Körper als motion tracking Verwendung.

Eine auditive Rückmeldung erfolgt durch in das Head-Mounted-Display eingebaute Kopfhörer, die einen der Szene und den Aktionen entsprechenden Stereo-Klang abspielen.

Besonders schwierig und auch bislang noch nicht überzeugend gelungen ist ein haptisches Feedback des VR-Systems. So gibt es zwar einzelne Geräte wie den Argonne Remote Manipulator (ARM), doch lässt sich bislang kein befriedigender Sinneseindruck für auf virtuelle Objekte ausgeübte Kraft und für eine Tastempfindung erzeugen.

VR-Systeme finden kommerziell vor allem in der Architektur in Form von Walk-Through-Simulationen, in der Medizin zur Darstellung des Körperinneren und in der Chemie für das räumliche Design von Molekülen Anwendung. In reduzierter Form ohne Head Mounted Display, aber mit perspektivisch richtiger Darstellung auf einem normalen zweidimensionalen Monitor und mittels Steuerung über die Tastatur erfreut sich VR-Technik als First-Person-Shooter-Spiel mit gängiger PC-Ausstattung bei Jugendlichen großer Beliebtheit.

Eine VR-Technik, die von mehreren Rezipienten gleichzeitig genutzt werden kann, ist die CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), bei

der fünf der sechs Begrenzungsflächen eines begehbaren Kubus mit der Projektion einer virtuellen dreidimensionalen Szene bespielt werden, deren zentralperspektivisch richtige Sicht auf eine Person mit Positionsmessung des Kopfes berechnet ist. Die beiden unterschiedlichen Bilder werden dem rechten und linken Auge über abwechselnde Projektionen und damit synchronisierte schnelle Öffnung und Schließung der beiden Gläser einer Shutter-Brille dargeboten. Bleibt die Umgebung der Cybernauten außerdem noch sichtbar, nennt man diese Überlagerung von vorgefundener und virtueller Realität auch Mixed bzw. Augmented Reality.

### *Protagonisten und Institutionen*

Eine ausführliche Übersicht zur Szene der Interaktiven Kunst bieten Söke Dinkla (1997) und Peter Zorn (2002). Als Vorläufer der Interaktiven Kunst werden meist Experimentalfilm, Fluxus, Happening und Video-Kunst genannt, wengleich dies eher historisch als kausal zu sehen ist. Steina und Woody Vasulka haben als selbst Beteiligte in einer Ausstellung die Wegbereiter-Rolle der Kunst mit elektronischen Medien nachgezeichnet (Dunn, Vasulka und Vasulka 1992). Als erster Vertreter der Interaktiven Medienkunst gilt Myron Krueger, der, aus der Technik kommend, Rauminstallationen hergestellt hat, die auf die Ausstellungsbesucher reagieren konnten (GLOWFLOW 1969, METAPLAY 1970, VIDEOPLACE 1974/75). Im Rahmen von VIDEOPLACE programmierte er CRITTER, ein virtuelles Wesen, das auf die Silhouette des Videobildes eines Rezipienten reagieren konnte. Weitere Protagonisten dieser Kunstrichtung sind Jeffrey Shaw mit seiner bekanntesten VR-Arbeit »The Legible City« (1988-91), deren Benutzungsoberfläche in ironischer Brechung der High-Tech-Anmutung über ein präpariertes Fahrrad funktioniert, David Rockeby, der mit »Very Nervous System« (1983-95) ein interaktives Klangenvironment entwickelte, das auf Körperbewegungen reagierte, Lynn Hershmans feministische Arbeiten, etwa »Deep Contact« (1989/90), Grahame Weinbren (»Sonata« 1991/93) und Ken Feingold (»The Surprising Spiral« 1991) zeigten interaktive Videodisk-Installationen. Mit Joachim Sauters und Dirk Lüsebrinks »Zerseher« (1991, interaktive Installation mit Eyetracker), konnte ein Bild durch Betrachten zerstört werden. Paul Garrin, vormals Assistent von Nam June Paik, steuerte mit »White

Devil« (1992/93, Videodisk) und, gemeinsam mit David Rockeby, mit »Border Patrol« (1995, autonomes Objekt-Tracking-System mit Roboter-Kameras) politisch motivierte Arbeiten bei. Die Künstlergruppe Knowbotic Research (KR+cF) erhielt 1993 mit »Simulationsraum – Mosaik mobiler Datenklänge« die Goldene Nica, den ersten Preis des Prix Ars Electronica. KR+cF thematisiert, wie digitale Medien an der Produktion von Wissen beteiligt sind. »name.space« (<http://name.space.xs2.net/>) 1996/97 ist eine grenzgängerische Arbeit Garrins zwischen Kunst und Internet-Infrastruktur.

Als ein Seitenzweig der Kunst mit Computern hat sich die Netzkunst entwickelt, die das World Wide Web verwendet und thematisiert. Hans-Dieter Huber (Huber 1998) und Tilmann Baumgärtel (Baumgärtel 1999 und 2001) haben hierzu einschlägig publiziert.

Die wichtigsten Institutionen und Festivals der Interaktiven Medienkunst sind die Ars Electronica in Linz (seit 1979), das Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM) in Karlsruhe, das Europäische Medienkunstfestival Osnabrück (seit 1988), das Whitney Museum of American Art, das Museum of Contemporary Art in Los Angeles, das Centre George Pompidou, das New Yorker MOMA und das Medienkunst-Festival ISEA.

### *Theorie*

Bei der Beurteilung der Interaktiven Kunst, die als Begriff seit 1990 durch die Einführung der entsprechenden Kategorie bei der Ars Electronica als eingeführt gelten darf, reicht das Spektrum von der Erwartung radikaler Umschwünge bis zur Mutmaßung, es handele sich nur um unabgeholte Utopien der Avantgarde der klassischen Moderne. Peter Weibel, der lange Zeit das Festival Ars Electronica kuratierte, schreibt: »Die Medienkunst ist eine Transformation, wenn nicht sogar Transgression, eine Überschreibung und Überschreitung der klassischen Künste. ... Statt auf einem statischen Seinsbegriff baut die Techno-Kunst auf einem dynamischen (interaktiven) Zustandsbegriff auf« (Weibel 1991, S. 205). Und: »Die Techno-Kunst ist der Vorschein dieser dynamischen Kunst, welche die Parameter der klassischen Kunst grundlegend umstürzen und umformen wird, in Synergie mit technischen, territorialen, politischen und sozialen Umwälzungen. ... In Wirklichkeit beginnt erst alles« (ebd., S. 246). Nicht für alle Arbeiten,

die auf den einschlägigen Festivals zu sehen sind, lässt sich behaupten, dass sie diesem hohen Anspruch gerecht werden. Norbert M. Schmitz hält Weibel entgegen: »Nachdem die einst so hochgespannten Erwartungen an die Video-Art enttäuscht wurden, wanderten sie in die Diskurse über die Digitalität aus, und mit ihr gelegentlich auch das Personal selbst« (Schmitz 2001, S. 127). Und zur Einschätzung der entscheidenden Rolle der Technik: »... es wäre naiv, längst gescheiterte monokausale Begründungen ... nur durch eine andere, neue *causa finalis*, z. B. die der Technik und der Apparate zu ersetzen« (ebd., S. 130). Peter Gendolla konstatiert bei vielen Arbeiten einen formalen Konservatismus: »Die meisten Rechneranimationen arbeiten noch heute mit Algorithmen für eine zentralperspektivische Darstellung von Dreidimensionalität, als hätte es keine 500 Jahre Kunstgeschichte mit der Ausdifferenzierung ganz anderer Perspektiven gegeben« (Gendolla 2001, S. 20). Bazon Brock macht ästhetische Strategien der Interaktivität schon deutlich vor der computergestützten Kunst aus: »Das Neue an den interaktiven Medien scheint darin zu liegen, dass zwischen Produktion und Rezeption nicht mehr unterschieden wird. Aber [das] galt [...] bereits für die Malerei des 15. Jahrhunderts. Ein zentralperspektivisch organisiertes Bildwerk bezog bereits den Beobachterstandpunkt in den Bildraum ein« (Brock 2001, S. 215). Ähnlich leitet Oliver Grau die interaktiven Künste des Virtuellen aus den klassischen Illusionstechniken ab, insbesondere aus den Panoramen, nicht ohne zu versäumen »first to demonstrate how new virtual art fits into the art history of illusion and immersion and, second, to analyze the metamorphosis of the concepts of art and the image that relate to this art« (Grau 2003, S. 4). Söke Dinkla belegt die Ursprünge und Anfänge Interaktiver Medienkunst und führt zur zweiten Generation von Medienkünstlerinnen und -künstlern aus: »Es ist das Motiv der kontinuierlichen, spielerischen Reorganisation von Informationen durch die Rezipienten. Multiple Perspektiven, non-lineare Erzählformen, bedeutungs offene Strukturen und ein Betrachter, der keine distanzierte Position zur Welt mehr einnimmt, sind Themen, die mit den interaktiven Medien am überzeugendsten umgesetzt werden können. ... Das kybernetische Prinzip des Computers macht die übliche Unterscheidung von innen und außen, von Realität und Fiktion, von Ursache und Wirkung schon allein deshalb obsolet, weil keiner mehr eine externe Rolle einnehmen kann. ... Das eröffnet den Raum für eine neue Sinnlichkeit und Poesie in der

Kunst, die sich direkt an die Emotionen der Rezipienten wendet« (Dinkla 1997, S. 229).

Die Widersprüchlichkeit des Diskurses zeigt an, dass das prekäre Verhältnis von Mensch und Digitalcomputer nicht ruhig zu stellen ist. Auch die Extrempositionen loten dieses nicht aus: »Jedes instrumentelle und anthropologische Verständnis der Technik führt in eine Sackgasse, die sich in der Bewunderung wie in der Verachtung der Technik wiederfindet« (Tholen 2002, S. 190). Das Neue ist dabei nicht die Medialität selbst, denn »es gibt keine Wahrnehmung, die durch ihre natürliche Gegebenheit bestimmt wäre. Wahrnehmung ist stets eine medienvermittelte. Sie ist immer schon vom Künstlichen affiziert, angewiesen auf die List der techné, die erst etwas erscheinen läßt – auch die Welt der Instrumente« (ebd., S. 169). Das Neue tritt in Gestalt der »semiotische[n] Maschine ..., die den syntaktischen Begriff der Berechenbarkeit praktisch ausfüllen« kann (Coy 1994, S. 19) als reales Objekt auf den Plan, mit dem der Mensch den Gebrauch von Sprache teilt. Heidegger stellt dies so dar, Norbert Wieners »Mensch und Menschmaschine« von 1952 zitierend: »Den technischen Prozeß der Rückkopplung, der durch den Reglerkreis gekennzeichnet ist, leistet eine Maschine ebenso gut – wenn nicht technisch überlegener – als das Meldesystem der menschlichen Sprache. Darum ist der letzte Schritt, wenn nicht gar der erste, aller technischen Theorien der Sprache zu erklären, daß die Sprache nicht eine ausschließlich dem Menschen vorbehaltene Eigenschaft ist, sondern eine, die er bis zu einem gewissen Grade mit den von ihm entwickelten Maschinen teilt« (Heidegger 1989, S. »Den Menschen geht dies auf doppelte Weise an: die Kränkung, daß die Ordnung des Symbolischen nicht ihm zukommt als sein Eigenes, sondern auf ihn zukommt wie eine Wette mit offenem Ausgang, steigert sich, wenn das Symbolische das Reale an eine Syntax bindet, die als funktionale Zeichen- und Maschinenwelt – bedeutungslos und automatisierbar – eine binäre Ordnung jenseits des Menschen aufrichtet« (Tholen 1997, S. 113).

Dass die Interaktive Kunst eine entscheidende Rolle dabei spielen wird, das spezielle Verhältnis von Mensch und Digitalcomputer zu bearbeiten und eine technisierte Realität zu dekonstruieren – weil ihre Form und Genrespezifika die digitalen Medien selbst sind, die sie sichtbar zu machen in der Lage ist – liegt auf der Hand. Dass sie das in Anknüp-

fung an bisherige Wahrnehmungsverhältnisse und künstlerische Praxis tun muss, ebenfalls.

### *Literatur*

- Wiener, Norbert: Mensch und Menschmaschine, Berlin: Ullstein Verlag 1958.
- Nake, Frieder: Ästhetik als Informationsverarbeitung, Wien, New York: Springer 1974.
- Heidegger, Martin: Überlieferte Sprache und technische Sprache, St. Gallen: Erker 1989.
- Krueger, Myron W.: Artificial Reality II, Reading, MA: Addison-Wesley 1990.
- Rheingold, Howard: Virtual Reality, New York: Simon & Schuster 1991.
- Weibel, Peter: »Transformation der Techno-Ästhetik«, in: Florian Rötzer (Hg.), Digitaler Schein, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1991, S. 205-246.
- Dunn, David/Vasulka, Woody/Vasulka, Steina (Hg.): Eigenwelt der Apparate-Welt – Pioniere der elektronischen Kunst, Linz: ars electronica 1992.
- Coy, Wolfgang: »Aus der Vorgeschichte des Computers als Medium«, in: Norbert Bolz/Friedrich A. Kittler/Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München: Wilhelm Fink Verlag 1994, S. 19-37.
- Dinkla, Söke: Pioniere interaktiver Kunst, Ostfildern: ZKM Karlsruhe und Cantz Verlag 1997.
- Tholen, Georg Christoph: »Digitale Differenz«, in: Martin Warnke/Wolfgang Coy/Georg Christoph Tholen (Hg.), HyperKult, Basel: Stroemfeld/nexus 1997, S. 99-116.
- Huber, Hans Dieter: Materialität und Immaterialität der Netzkunst. Kritische Berichte, Zeitschrift für Kunst- und Kulturwissenschaften 1 (1998), S. 39-54.
- Baumgärtel, Tilman: netart. Materialien zur Netzkunst, Nürnberg: Verlag für moderne Kunst 1999.
- Baumgärtel, Tilman: netart. 2.0. Neue Materialien zur Netzkunst, Nürnberg: Verlag für moderne Kunst 2001.
- Gendolla, Peter u.a. (Hg.): Formen interaktiver Medienkunst, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2001.
- darin: Bazon Brock: Uchronische Moderne – Zeitform der Dauer, S. 205-217.
- darin: Peter Gendolla: Zur Interaktion von Raum und Zeit, S. 19-38.
- darin: Norbert M. Schmitz: Medialität als ästhetische Strategie der Moderne. Zur Diskursgeschichte der Medienkunst, S. 95-139.
- Pias, Claus: Computer Spiel Welten, München: sequenzia 2002.
- Tholen, Georg Christoph: Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002.



Zorn, Peter: Entwicklung der Medienkunst in Deutschland, 2002, <http://www.werkleitz.de/zkb/dmk.html>.

Grau, Oliver: *Virtual Art – From Illusion to Immersion*, Cambridge, MA: MIT Press 2003.

erschienen in: Ulrich Pfisterer (Hrsg.): *Metzler Lexikon Kunstwissenschaft*. S. 369-372. Weimar: J.B. Metzler 2003. ISBN 3476018806.