

Martin Warnke

## *Kunst aus der Maschine*

*Informationsästhetik, Virtualität und Interaktivität, Digital  
Communities*

### *Das Vorhaben*

Entlang des Schemas aus den Begriffen Synthese, Mimesis und Emergenz, die auch immer als historische Kategorien begriffen werden, indem sie mit Epochen der Computertechnik parallel laufen, längs dieser Triade soll nun die Kunst zur Sprache kommen.

Synthetisch ließen sich die frühen Computergraphiken und die stochastisch fundierten musikalischen Stilübungen Lejaren Hillers erzeugen; mimetischen Verfahren der Vor- und Nachahmung kommt man bei der interaktiven Medienkunst auf die Spur; vernetzt lassen sich künstlerische Experimente auf die Emergenzen des Sozialen ein.

Dabei lässt sich bei unserer Tour durch die künstlerischen Praktiken mit Computern eine systematische Schlagseite nicht leugnen: mit einigem Recht lässt sich nämlich behaupten, dass der Kunst das Mimetische *immer* zu eigen sei:

›Nachahmung‹ (der Natur) ist die gängige, wenn auch nicht ihr gesamtes Bedeutungsspektrum abdeckende Übersetzung der griechischen bzw. lateinischen Begriffe *mimesis* und *imitatio*, die das Verhältnis des Kunstwerks zur Wirklichkeit beschreiben. Die philologische Forschung der letzten Jahre konnte für den originären Mimesis-Begriff ein über das umgangssprachliche Verständnis von Nachahmung im Sinne bloß verdoppelnden Abbildens weit hinausgehendes semantisches Feld rekonstruieren, das auch Darstellung, Ausdruck, sinnliche Vergegenwärtigung, Repräsentation etc. umfasst ... Im Prinzip deckt Mimesis ... alle künstlerischen Leistungen ab, also auch die der abstrakten und konkreten Kunst der Moderne.

So jedenfalls meint ein ziemlich druckfrischer Lexikonartikel<sup>1</sup> zum Thema. Es dürfte demnach nicht allzusehr überraschen, das Mimetische sowohl im Synthetischen als auch bei ästhetischen Versuchen zur Emergenz gleichsam als künstlerische Handschrift wieder zu entdecken, und nicht nur, wie es vielleicht erwartbar wäre, bei der offenbar mimetischen interaktiven Medienkunst der zweiten Phase unseres Schemas.

### *Informationsästhetik*

Von heftiger Leidenschaft für's Exakte ergriffen, schrieb Max Bense 1969 über die Informationsästhetik, die schon 1928 mit George David Birkhoff ihren Anfang nahm:

Nur eine solche rational-empirische, objektiv-materiale Ästhetikkonzeption kann das allgemeine spekulative Kunstgeschwätz der Kritik beseitigen und den pädagogischen Irrationalismus unserer Akademien zum Verschwinden bringen.<sup>2</sup>

Für unser Thema, der Kunst aus der Maschine, liegt für die erste Phase künstlerischer Praxis mit Computern, der synthetischen, eine an der Struktur und am Material der Werke selbst orientierte Ästhetik nahe, wie sie die Informationsästhetik entwickelte. Denn exakt muss eine Lehre vom Schönen sein, wenn sie in letzter Konsequenz dazu geeignet sein soll, auch die ästhetische Produktion durch Computerprogramme lenken zu können.

Aber zunächst war an Computer noch nicht zu denken, als George David Birkhoff 1928 seine Formel für das ästhetische Maß in die Welt setzte, an der sich noch Jahrzehnte später die exakt Bewegten ihre Zähne ausbeißen sollen. Dabei war es natürlich überhaupt nicht abwegig, Strenge im Schönen walten zu lassen. So schlug schon Luca Pacioli<sup>3</sup>(Abb. 1) im ausgehenden 15. Jahrhundert den goldenen Schnitt<sup>4</sup> als göttliche Proportion des Schönen vor, wenn er nicht gerade die dop-

1 Valeska von Rosen: »Nachahmung«, in: Ulrich Pfisterer (Hg.), Metzler Lexikon Kunstwissenschaft, Stuttgart, Weimar: Metzler 2003, S. 240-244.

2 Max Bense: »Einführung in die informationstheoretische Ästhetik«, in: Ders., Ausgewählte Schriften Band 3, Stuttgart: Metzler 1998, S. 257-336, hier S. 258.

pelte Buchführung propagierte. Sein exaktes Teilungsverhältnis  $\phi$  einer Strecke von 1 zu 1,61803, wenn fünf Stellen rechts vom Komma fürs



Abb. 1

Erste genügen können, lässt sich auch so beschreiben:

Der kürzere Teil einer Strecke verhält sich zum längeren wie der längere Teil zur Gesamtstrecke.



Abb. 2

Der Pfiff an dieser Teilung ist der, dass sie beliebig fortgesetzt werden kann, zu immer kürzeren Strecken nach links, zu längeren nach rechts, sozusagen bis in alle Ewigkeit, wobei die Teilungs-Verhältnisse stets die selben bleiben.

Dieses Verhältnis beherrscht nicht nur die Architektur, die mit ihr harmonische Fassaden<sup>5</sup> gliederte (Abb. 3), sie findet sich auch wieder in der Fibonacci-Folge, mit der der gleichnamige italienische Mathe-

3 Jacopo de' Barbari: The Mathematician Fra Luca Pacioli, 1495. [http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/pacioli\\_prototype/PACIOENG.HTM](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/pacioli_prototype/PACIOENG.HTM) und [http://de.wikipedia.org/wiki/Luca\\_Pacioli](http://de.wikipedia.org/wiki/Luca_Pacioli)

4 [http://de.wikipedia.org/wiki/Goldener\\_Schnitt](http://de.wikipedia.org/wiki/Goldener_Schnitt)

5 <http://haegar.fh-swf.de/boehme/ringvorlesung/>

matiker kaninchenhafte Vermehrung beschrieb und die Mario Merz im-

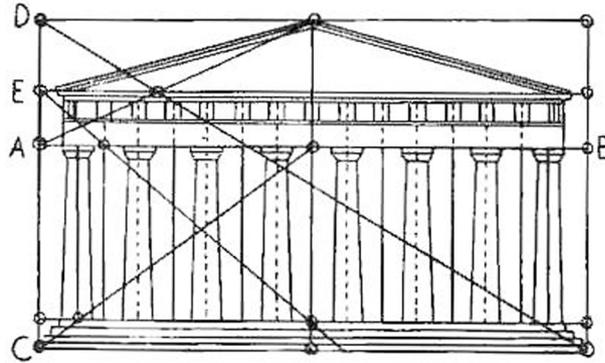


Abb. 3

mer und immer wieder in seinen Arbeiten zitierte.

Geradezu kaninchenhaft ist dann auch die algebraische Bildungsmethode, dieser Teilung über einen Kettenbruch

$$\phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}$$

Abb. 4

oder eine Kettenwurzel,

$$\phi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$$

Abb. 5

die hier beide emblematisch andeuten sollen, dass es sich um elementare fortgesetzte Teilungsverhältnisse handelt.

So stehen wir in der Person des Luca Pacioli vor einer Verwandtschaft zwischen einer exakten Theorie des Schönen und einer nicht minder exakten Theorie des Reichtums und des Mangels, nämlich zwischen dem Goldenen Schnitt und der doppelten Buchführung, den beiden Errungenschaften, derentwegen Pacioli noch heute bekannt ist.

Und auch Birkhoff, um endlich bei der Informationsästhetik anzukommen, schlug seine Formel in Analogie zum ökonomischen Erfolg einer Unternehmung vor, die sich bekanntlich an der Profitrate orientiert, dem Verhältnis des Profits  $p$  zur Investition  $i$ :

$$M = p/i.$$

Er schrieb 1932:

An instructive analogy is the following. Among business enterprises those are regarded as most successful in which the annual profit  $p$  is largest in comparison to the investment  $i$ , thus the ratio  $p/i$  is regarded as the economic measure of success. Now in æsthetic experience, the effort of attention measured by  $C$  corresponds to the investment, and the order  $O$  corresponds to the profit. By analogy it is the ratio  $O/C$  which represents the æsthetic measure  $M$ .<sup>6</sup>

Das Modell der Wahrnehmung und damit der zu erreichende Grad ästhetischer Befriedigung wird hier ökonomisch aufgefasst: eine entdeckte Ordnung  $O$  steht einer dafür aufgewendete Komplexität  $C$  gegenüber, um im Verhältnis  $O$  geteilt durch  $C$  eine Ordnungsrate zu bilden. O-Ton Birkhoff:

The typical æsthetic experience can be regarded as containing three successive phases: (1) a preliminary effort, necessary to perceive the object and proportional to its complexity  $C$ ; (2) the feeling of pleasure or æsthetic measure  $M$  which rewards this preliminary effort; and finally (3) a realization that the object embodies a certain harmony, symmetry, or order  $O$ , more or less concealed, which seems to be a necessary condition, if not sufficient, for the æsthetic experience.

Thus there arises almost at once the question of determining in a given case to what extent this æsthetic measure is simply the effect of the density of the relations of order, compared with the complexity. And so it seems natural to propose such a formula as  $M=O/C$ .<sup>7</sup>

6 George David Birkhoff: »A Mathematical Theory of Aesthetics and its Application to Poetry and Musics«, in: The Rice Institute Pamphlet 19.3 (1932), S. 191f.

7 A. a. O. S. 189f.

So weit die Theorie, die das größte ästhetische Vergnügen denen verspricht, die aus einem Minimum an Chaos ein Maximum an Ordnung erfinden.

Ausgehend von dieser makroästhetischen Herangehensweise, die die Form insgesamt in ihrer endgültigen Gestalt betrachtet, die der Komplexität entsteigt, konnte Birkhoff Ordnungsstrukturen bepreisen<sup>8</sup>, etwa Symmetrie, Gleichgewicht, sogar »Erfreulichkeit« eines Polygons, wohinter sich verbirgt, dass die Zacken nicht gar zu wild in der Ebene liegen. Ergebnis solcher Bemaßung sind dann Zahlenwerte, nach denen die Polygone in eine Rangfolge zu bringen sind. Ob unter allen Vierecken oder allen regelmäßigen n-Ecken, Sieger ist immer das Quadrat mit einem Wert des ästhetischen Maßes von 1,5.<sup>9</sup>

Siegfried Maser hat natürlich sofort gesehen, dass ein Maß, das einen Wert von mehr als Eins liefert, etwa den von 1,5 des exquisiten Quadrats, noch präzisiert werden kann (oder muss?), und also hat er ein Normierungsverfahren dafür entworfen, das dann maximal den Wert Eins liefert. Das verdient dann auch eine *Maßeinheit* zu tragen, ähnlich wie das Röntgen für ionisierende Strahlungsdosen, das Curie für radioaktive Aktivität oder das Ampère für die Stromstärke: Er schreibt:

»Dadurch erhält  $M_{\tilde{A}_i}$  eine Dimension, eine Maß-Einheit, als deren Benennung »Birkhoff« oder abgekürzt »1 birk« eingeführt werden soll.« Als wäre das allein nicht schon skurril genug, treibt er die Liebe zu den Real-Wissenschaften<sup>10</sup> noch weiter, zu weit muss man wohl sagen: »1/1000 birk, also ein Mikrobirkhoff, soll im folgenden durch 1 mb bezeichnet werden.«<sup>11</sup> So sehr Realienkundler ist Herr Maser dann nun doch wieder nicht, dass ihm in Fleisch und Blut übergegangen wäre, dass Mikro immer noch ein Millionstel bedeutet und er besser von »Millibirkhoff« gesprochen hätte, was doch auch gut und vor allem exakt klingt. Er hat sein Werk übrigens Bense, seinem »verehrten Lehrer« gewidmet, der, schenkt man Frieder Nake Glauben, was man unbedingt tun sollte, geäußert haben soll: »Die Welt ist erst dann wirklich human, wenn sie vollständig mathematisiert und asphaltiert ist.«<sup>12</sup>

8 Siegfried Maser: Numerische Ästhetik, Stuttgart: Institut für Grundlagen der modernen Architektur der Universität Stuttgart 1971, S. 17ff.

9 A. a. O. S. 20f.

10 »Realwissenschaften, im Gegensatz zu den spekulativen und philol. Wissenschaften die Disziplinen, die sich mit ins Leben eingreifenden Gegenständen befassen (Naturwissenschaften, Technik etc.).« Brockhaus, KKL5, 1906, Bd. 2, S. 498.

11 A. a. O., S 36.

12 Frieder Nake, pers. Mitteilung vom 2.7.2004.

Empirische Studien haben übrigens keine solide Bestätigung für das Birkhoffsche Maß finden können. Probanden haben eine andere Reihenfolge ihres ästhetischen Wohlgefallens gefunden, als Birkhoff dies einst berechnete.<sup>13</sup>

Eine *generative Wende* konnte die Informationsästhetik nehmen, als Abraham Moles ihr eine informationelle Deutung gab, die dann von den Programmierern der frühen Computergraphik in Algorithmen umgesetzt werden konnte. Er stellte nämlich fest, dass Komplexität mit Information und Ordnung mit Redundanz identifizierbar ist, mit Begriffen, die Claude Shannon in seiner »Mathematical Theory of Communication« von 1949 exakt begründete und damit berechenbar machte.<sup>14</sup> Moles schrieb, Shannon auswertend:

Information ist also eine Quantität, die von der Bedeutung wesentlich unterschieden und auch von ihr unabhängig ist. Eine Nachricht mit maximaler Information erscheint sinnlos, wenn das Individuum unfähig ist, sie zu entkodieren und auf eine verständliche Form zu bringen. Im Allgemeinen variiert die Verständlichkeit in umgekehrtem Verhältnis zur Information. ... Komplexität und Information der Struktur einer Gestalt oder einer Nachricht sind Synonyme.<sup>15</sup>

Die am schwierigsten zu sendende Nachricht ist die, die überhaupt keine Redundanz enthält (maximale Information), d.h. keinerlei vorgegebene Form. ... Strukturen stehen Gestalten gleich; je mehr eine Nachricht strukturiert ist, um so verständlicher und redundanter ist sie, um so mehr nimmt ihre Originalität ab.<sup>16</sup>

Bense fasst zusammen:

Es ist ... leicht einzusehen, dass das Kurationsmaß durch den Informationsbetrag gegeben wird, während das Kommunikationsmaß als Ordnungsmaß sinnvoll durch den Redundanzbetrag bestimmt wird. Jedes Kurationsmaß erreicht weiterhin das, was durch den klassischen kunsttheoretischen Begriff *Originalität* ausgedrückt wird, während das Maß,

13 Frieder Nake: Ästhetik als Informationsverarbeitung, Wien, New York: Springer 1974, S. 76f.

14 Claude Shannon/Warren Weaver: The Mathematical Theory of Communication, Urbana: University of Illinois Press 1949.

15 Abraham A. Moles: Informationstheorie und ästhetische Wahrnehmung, Köln: DuMont Schauberg 1971, S. 81.

16 A. a. O., S. 110f.

in dem ein ästhetischer Zustand bzw. überhaupt ein Kunstwerk kommunizierbar wird bzw. identifiziert werden kann, eine Frage der erkennbaren Ordnung, also seiner *Redundanz* ist, was in etwa dem klassischen kunsttheoretischen Begriff des *Stils* entspricht.«<sup>17</sup>

Mit anderen Worten:

Einfall = Zufall,  
Stil = Redundanz.

Alle Versuche einer informationstheoretisch orientierten Erzeugung ästhetischer Objekte changierten bewusst zwischen den Polen Originalität und Banalität. Lejaren Hiller hat dafür zwei Beispiele gegeben:

Um diese beiden Extreme auf sehr einfache Weise musikalisch zu verdeutlichen, möchte ich ... zwei Proben aus einer ... Komposition von mir geben, nämlich aus einem Divertimento für Kammerorchester. Die erste Probe weist einen sehr hohen Informationsgehalt auf; sie wurde dadurch komponiert, daß Tusche mit einer Zahnbürste auf einem Blatt Notenpapier verspritzt wurde. Die zweite Probe stellt im Wesentlichen völlige Ordnung dar, weiter nichts als mittleres C und damit einen denkbar niedrigen Informationsgehalt. ... Natürlich ist Musik meistens weder völlig ungeordnet noch völlig geordnet, sondern bewegt sich zwischen den Extremen.<sup>18</sup>

Nun konnten Computer zeigen, was sie können. Künstlerische Einfälle, Inspiration, Kreativität mussten mittels eines berechneten Zufalls ins rechte Maß zur stilbildenden Ordnung, der Redundanz, gebracht werden. Die Regeln der Berechenbarkeit sorgten für das Stilistische.

Lejaren Hiller etwa verwendete die in der Stochastik wohl bekannte »Monte-Carlo-Methode«, um in seinem vierten Streichquartet, der »Illiac-Suite« Originalität hervorzurufen, und Markoff-Prozesse, also statistisch determinierte Tonreihen, die die gewünschten typischen Abfolgehäufigkeiten hatten, für die berechnete Redundanz eines musikalischen Stils, der an Mozart oder Bach oder wen auch immer erinnern sollte. Jeweils nach einer eingehenden statistischen Analyse der tatsächlich vorgefundenen Tonabfolge-Häufigkeiten, dem stilistisch Redun-

17 Bense: Einführung in die informationstheoretische Ästhetik, S. 317.

18 Lejaren A. Hiller: Informationstheorie und Computermusik, Mainz: B. Schott's Söhne 1964, S. 15f.

danten, wurden dann über Markoff-Prozesse, mit Zufall angereichert, konkrete Tonfolgen erzeugt, die dieselbe statistische Verteilung aufweisen.

Michael Noll beschrieb die Vorgehensweise bei der *Bilderzeugung* durch Computer folgendermaßen, beginnend mit dem Zufall, der im Computer den Einfall zu ersetzen hatte:

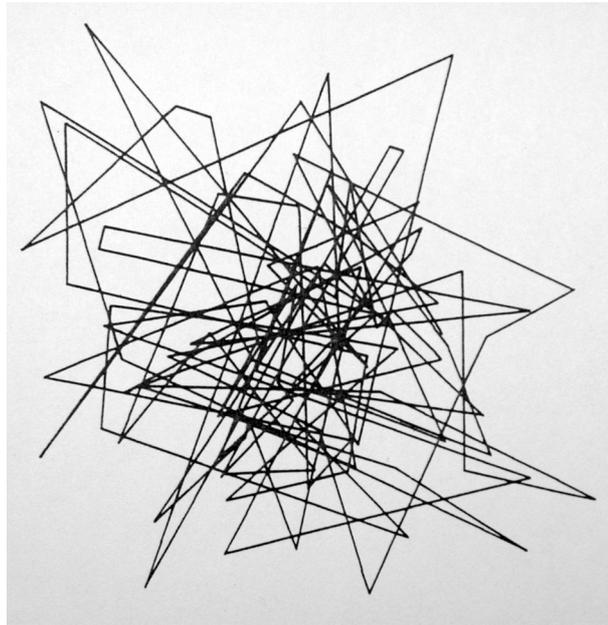


Abb. 6

A sequence of numbers would be described as random if an observer were unable to determine a formula for predicting each number in the sequence. ... A computer program can be written instructing the machine to compute coordinates of points which, when connected together with straight lines, produce a picture. ... In general, completely random two-dimensional pictures are not very interesting. However, the computer is also able to mix together randomness and order in mathematically specified proportions to achieve a desired effect.

Heraus kamen Grafiken wie diese (Abb. 6), die Noll offenbar eines Titels nicht für würdig hielt, oder jene, die er »Vertical-Horizontal No. 1« nannte (Abb. 7).

Beide sind von Bildern eines Frieder Nake<sup>19</sup> stilistisch nicht zu unterscheiden (Abb. 8).

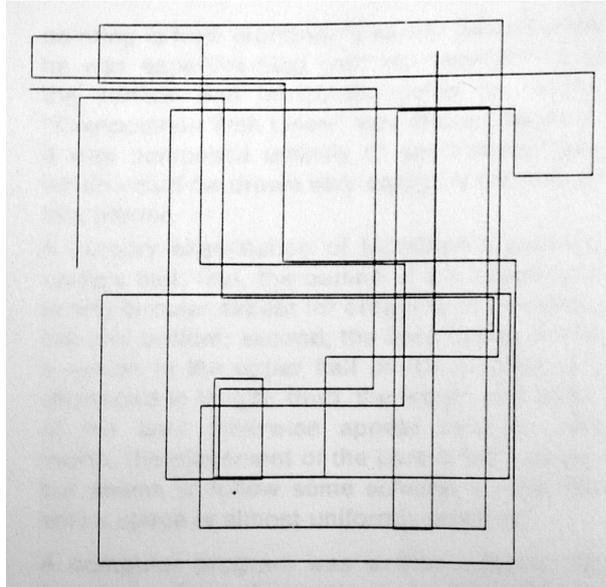


Abb. 7

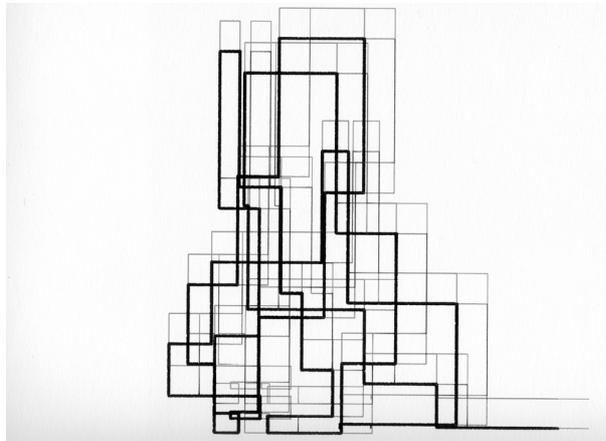


Abb. 8

19 Frieder Nake: Dreifarbige Plotterzeichnung.

*Stil = Redundanz*, und was dem Einen sein Monte Carlo, sind der Andern ihre Pseudo-Zufälle aus anderer Quelle, für die Betrachter nicht auf eine Formel zu bringen und also ununterscheidbar.

Die Redundanz kommt aus der Berechnung, durch sie lassen sich folglich Stile simulieren, bei Hiller haben wir es schon gehört. Im Graphischen gibt es weitere Beispiele von Michael Noll<sup>20</sup>, seine Mondrian-Nachahmungen von 1964,



Abb. 9

oder Frieder Nakes Hommage à Klee von 1965<sup>21</sup>:

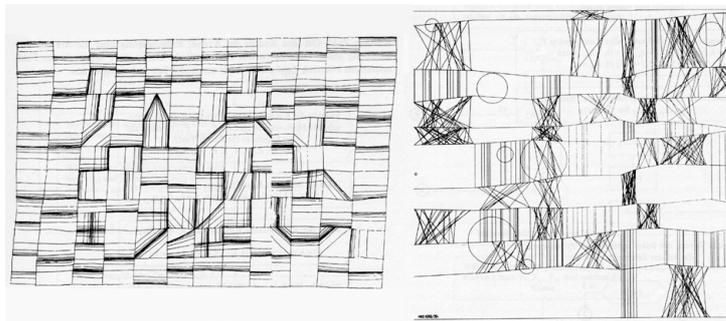


Abb. 10

Was dann später kam, reizte die höhere Rechnerleistung aus, wie sie das Mooresche Gesetz vorhersagt, trieb die verarbeiteten Datenmengen in die Höhe, indem Farbe ins Spiel kam, oder ließ sich auf höhere rech-

20 Piet Mondrian: *Komposition mit Linien*, 1917; A. Michael Noll: *Computer Composition With Lines*, 1964, aus Frieder Nake: *Ästhetik als Informationsverarbeitung*, S. 213.  
21 links Paul Klees »Haupt- und Nebenwege«, rechts Frieder Nakes »Hommage à Klee«, a. a. O., S. 215.

nerische Komplexität ein, etwa auf Fraktale, mit denen dann unendlich filigrane Strukturen erzeugbar wurden, Flammen, Vegetables. Die Grenze des Berechenbaren wurde dennoch nicht überschritten.

Ein Zeitzeuge und Protagonist der informationsästhetisch orientierten Computergraphik, Frieder Nake, hat das Klima der frühen Zeiten in den Sechzigern folgendermaßen zusammenfassend dargestellt:

Das geistige Klima im Stuttgart der Informationstheorie und Semiotik war geprägt von einer heroischen Borniertheit, die den fruchtbaren Grund für eine überbordende Kreativität und Lebensfreude bildete und aus einer Haltung prinzipiell-kritischer Rationalität und Opposition ihre erstaunliche Kraft zog.

Die Informationsästhetik als der grandiose Vorwurf einer ganz am Objekt orientierten Ästhetik, die dem schwülstigen Geschwafel der etablierten Kunstkritik den Garaus machen wollte, musste enden, weil sie die prinzipielle Prozesshaftigkeit des Zeichens nicht ernst, sondern als abstraktes Bekenntnis nahm, das vermutlich wenige wirklich erfassten; weil sie die Dialektik des Kunstwerkes durchschnitt; weil ihr Ansatz keinen Raum für Entfaltung, sondern nur für Verengung bot.<sup>22</sup>

Die Prozesshaftigkeit, die hier uneingelöst blieb, führt uns in den nächsten Abschnitt, den der Interaktivität.

### *Virtualität und Interaktivität*<sup>23</sup>

Schon im vorigen Kapitel zur synthetischen Phase, die ganz der Berechenbarkeit inklusive dem berechneten Zufall verschrieben war, schienen mimetische Aspekte auf. Hiller ließ komponieren *im Stile von* Mozart oder Berg, Nake ließ zeichnen *wie* Klee, Noll einen *neuen* Mondrian entstehen, alles dies kann man mit Fug und Recht als Nachahmung bezeichnen.

Doch erst in der Epoche des kybernetischen Regelkreises blüht die Mimesis als Vor-Ahmung so recht auf: interaktiv waren die Computer nun zu bedienen, Kontingenz und Sinn flossen in Echtzeit in die Arte-

22 Frieder Nake: »Werk, Kunstwerk, Information, Zeichen – Achtzig Sätze für Elisabeth Walther«, in: Karl Gfesser/Udo Bayer (Hg.): *Kontinuum der Zeichen. Elisabeth Walther-Bense und die Semiotik*, Stuttgart: Metzler 2002, S. 9-13, Sätze 79 und 80.

23 Siehe dazu auch: Martin Warnke: »Virtualität und Interaktivität«, in: Ulrich Pfisterer (Hg.), *Metzler Lexikon Kunstwissenschaft*, Weimar: J. B. Metzler 2003, S. 369-372.

fakte, Userinnen und User konnten nun sofort ihre Entäußerungen beurteilen und nachführen, es musste nicht formal alles a priori algorithmisch festgelegt werden.

Die interaktive Medienkunst begann mit Myron Krueger und einem zweifachen Betrug: der erste war die Illusion eines direkten und kontrollierbaren Zusammenhangs zwischen den Aktionen der User und den Re-Aktionen seiner Installation GLOWFLOW<sup>24</sup>, die er 1969 gemeinsam mit Dan Sandin, Jerry Erdman und Richard Venezky an der University of Wisconsin dem sehr staunenden Publikum präsentierte. In einem abgedunkelten Raum waren seitlich an den Wänden Röhren angebracht, die mit Pigmenten befüllt waren und zum Leuchten gebracht werden konnten. Hinzu kamen Lautsprecher, die Klänge eines Moog-Synthesizers abspielten, alles das veranlasst durch Trittschalter, die in den Boden eingelassen waren. Die Reaktionszeit des Environments war absichtlich auf sehr lang eingestellt, um dem Raum eine ruhige Anmutung zu geben.

Dennoch waren seine Besucher davon überzeugt, direkten Response auf ihren Stimulus zu bekommen:

Since the GLOWFLOW publicity mentioned that the environment could respond to the viewers, many people assumed that every visual pattern they saw and every sound they heard was in response to what they personally were doing the moment before, and they would leave convinced that the room had responded to them in ways that it simply had not.

Und Krueger als Erbauer des Ganzen musste schließlich wissen, dass die Überzeugung des Publikums reiner Aberglaube war:

The birth of such superstitions was continually observed in a sophisticated university public.<sup>25</sup>

Kausalität ist eben eine Konstruktion des Beobachters, auch eines gebildet akademischen, und damit auch die Konstruktion von Kontrolle in der Feedback-Schleife, um die es in unserer Phase des Mimetischen immer geht. Diese Konstruktion ist oft auch das Einzige, was User tun können, mithin das Einzige, worauf sie aus sind: herauszufinden, wel-

24 Myron W. Krueger: *Artificial Reality II*, Reading, MA: Addison-Wesley 1990. S. 12.

25 A. a. O., S. 15.

cher Nutzer-Stimulus welchen Response bei der Installation zeitigt und dabei die von ihnen selbst produzierte Kontingenz ins System einzuführen, ohne die die Installation unbewegt in ihrem Grundzustand verharren würde. Auch hierfür war Krueger *avant la garde*.

In METAPLAY von 1970 beging Krueger dann den zweiten signifikanten Betrug, den *fake* einer autonom und sinnvoll reagierenden Maschine, dem Traum der Artificial Intelligence, der eigentlich auch der Traum der interaktiven Medienkunst ist, gleichsam ästhetisch gewendet.

METAPLAY bestand aus einer Closed-Circuit-Installation – einem Raum mit Besuchern, die ihr eigenes Videobild auf eine Leinwand projiziert sehen konnten – überlagert mit dem Bild einer in Echtzeit mit Hilfe eines Grafiktablets erzeugten Computergrafik, von einem Menschen eine Meile vom Galerieraum entfernt gezeichnet. Dieser sah auch die Überlagerung, konnte auf das Videobild der Galeriebesucher reagieren, ebenso wie diese auf die Zeichnung des Menschen am Grafiktablett.

One of the most interesting relationships came from our desire to create a way for the people in the environment to draw. ... we would focus on a single person. We would busily draw around the image of his hand. The reaction was usually bewildering. After a minute or so, the increasing self-conscious person would make a nervous gesture, such as scratching his nose. ... Then a tentative movement of the hand. The line followed. It worked! ... Using a finger, the first person would pass the line to someone else's finger, which would carry it to the next. ... What excited people was interacting in this peculiar way through a video-human-computer-video communication link spanning one mile.<sup>26</sup>

Krueger hatte damit eigentlich auch die erste Telepräsenz-Arbeit in der Geschichte der interaktiven Medienkunst abgeliefert.

Zwei Verwunderungen überlagerten sich in dieser Arbeit: die über eine bis dato unbekannte großformatige Videoprojektion und die einer aus der Entfernung gesteuerten Computergrafik, die die User dann eher für eine Leistung der Apparaturen selbst hielten, die sich im selben Raum befanden. Möglicherweise kam noch die Verwunderung hinzu, dass die Galerie-Besucher sich konditionieren ließen wie die Skinner-schen Tauben, die durch gezielte Gaben leckerer Körner zu formvollen-

26 A. a. O., S. 22f.

deten Tänzern zu bewegen waren. In gewisser Weise war diese Installation auch eine Vorwegnahme mancher Games heutiger Computerspielwelten, denen zu ähneln auch die späteren interaktiven Medienkunstwerke nicht immer vermeiden konnten. Denn: Interaktion modelliert den User, parametrisiert ihn, verführt zu genau den Handlungen, die im System als Nutzerverhalten angelegt sind. Es ist so wie im Falle der

Actionspiele, bei denen es um die rückgekoppelte Rhythmisierung von audiovisuellen Stimuli und sensomotorischer Reaktion geht. Nicht anders steht es mit den Benutzeroberflächen, die nicht durch Lesen von Handbüchern oder Sourcecode verstanden werden, sondern durch Anklicken oder Herumspielen, also gerade durch die Beobachtung, welche Stimuli bestimmte Reaktionen auf dem Bildschirm auslösen. Bei Spielen und Benutzeroberflächen ist es kein ›Desaster‹ ..., sondern schlicht die Bedingung von Spielspaß und Selbsterklärung, die internen Zustände und Prozesse des Gerätes im behavioristischen Sinne zu vernachlässigen.<sup>27</sup>

Die Galeriebesucher vernachlässigten dann auch weiterhin die internen



Abb. 11

Prozesse, selbst wenn sie später nicht mehr schachtürkenhaft durch

27 Claus Pias: Computer Spiel Welten, München: sequenzia 2002. S. 47.

einen Zeichner, sondern dann tatsächlich durch Hard- und Software bewerkstelligt wurden, wie in der interaktiven Umgebung VIDEO-PLACE, die Krueger 1974/75 entwickelte und bei CRITTER von 1984. Hier bewegte sich eine elektronische Kreatur, eben CRITTER, um die Silhouette des Users, der dann mit ihr sein Wesen treiben durfte, in Abb. 11 auf der ars electronica 2004 gemeinsam mit seinem Schöpfer zu sehen.

Erlauben Sie mir einen Sprung von knapp zwanzig Jahren von Critter zu EyeToy Play für die Sony Playstation! Hier ist endlich Konsumententechnik geworden, was Krueger noch unter Aufwendung aller Tricks der Video- und Computertechnik im Labor ins Werk setzte: die Steuerung eines Computergames mit dem eigenen Videobild. Kunst soll das nicht sein, sondern Spaß bringen. Der sieht dann so<sup>28</sup> aus, wie auf Abb. 12.



Abb. 12

Hiermit soll nun nicht gesagt werden, dass es keinen Unterschied zwischen interaktiver Medienkunst und Computergames für Pubertierende gibt, doch hing schon immer der mimetischen Rückkopplungsschleife der Medienkunst der Ruch des Spektakels und der Verspieltheit an. In jedem Falle ist das technische Dispositiv dasselbe, denn es geht immer auch um neue Interfaces, um Synästhetise, um Illusion, die desto realer wirkt, je größer die dafür eingesetzte Rechnerleistung ist. Der

28 [http://de.playstation.com/pl\\_images/assets/eyetoy\\_Kungfu\\_01\\_lg\\_en.mov](http://de.playstation.com/pl_images/assets/eyetoy_Kungfu_01_lg_en.mov)

Zeitfeil bei stets dem selben Dispositiv, der guten alten Wienerschen Feedback-Schleife, ist durch Effekt-Stile beschreibbar, dem Ausnutzen technischer Möglichkeiten für ästhetische Zwecke.

So darf es auch als Qualitätsmerkmal für die interaktive Kunst mit Computern gelten, dem Spiel nicht gar so arg zu ähneln, vielleicht sogar Anderes als Spaß zu erzeugen.

Die erstaunlichen Effekte der Synästhesie, also der Verschränkung und Verschmelzung unterschiedlicher Sinnesreize, hat David Rokeby seit 1982 in seinem »Very Nervous System« vorgestellt, einer ästhetischen Erfahrung, die zwar in elektrischen Musikinstrumenten, die durch Gesten steuerbar waren, Vorläufer hatte, aber so wie bei Rokeby nur mit Computern als synästhetischem MultimediuM zu haben ist.<sup>29</sup>

Und da wäre zu nennen ein weiterer Pionier, Jeffrey Shaw, der 1989 die Bewohner – oder besser: Leser? – seiner »Legible City«<sup>30</sup> in den Fahrradsattel hievte:

In The Legible City the visitor is able to ride a stationary bicycle through a simulated representation of a city that is constituted by computer-generated three-dimensional letters that form words and sentences along the sides of the streets. Using the ground plans of actual cities – Manhattan, Amsterdam and Karlsruhe – the existing architecture of these cities is completely replaced by textual formations written and compiled by Dirk Groeneveld. Travelling through these cities of words is consequently a journey of reading; choosing the path one takes is a choice of texts as well as their spontaneous juxtapositions and conjunctions of meaning. The handlebar and pedals of the interface bicycle give the viewer interactive control over direction and speed of travel. The physical effort of cycling in the real world is gratuitously transposed into the virtual environment, affirming a conjunction of the active body in the virtual domain. A video projector is used to project the computer-generated image onto a large screen. Another small monitor screen in front of the bicycle shows a simple ground plan of each city, with an indicator showing the momentary position of the cyclist.<sup>31</sup>

Ironische Distanznahme zu den jeweiligen technischen Möglichkeiten der Virtual Reality, die eher Düsenjets und Raumfahrzeuge nachahmt

29 <http://homepage.mac.com/davidrokeby/vns.html>

30 [http://www.jeffrey-shaw.net/html\\_main/show\\_work.php3?record\\_id=83](http://www.jeffrey-shaw.net/html_main/show_work.php3?record_id=83)

31 A. a. O.

als Fahrräder, Themen, die nicht dem militärischen Komplex, sondern der Kunst entnommen sind, lassen sich als ästhetische Strategien ausmachen, um für eine Zuordnung zum Kunstfeld zu sorgen, die nötige Distanz zum kommerziellen Spiel herzustellen.



Abb. 13

Mit David Rokeby, dem Künstler des Very Nervous System, hat Paul Garrin gemeinsam eine interaktive Medienkunst-Arbeit gemacht, die eine tödliche Variante der Feedback-Schleife erfahrbar macht – »Border Patrol« von 1994:



Abb. 14

Stationary cameras function as visual sensors to the VNSII interface by David Rokeby that controls the positioning of robotic »snipercams«

which lock on to moving targets (the viewer's heads) and ›fire shots‹ (audio of gunshots). The viewer sees his/her image on video monitors, set into the face of the metal wall, in the crosshairs of the snipercam.<sup>32</sup>

Die Kehrseite der Synästhesie und des Tanzes, der Musik steuert, ist nun einmal die automatisch gesteuerte Verfolgung und Liquidierung von Allem und Jedem, das sich bewegt. Die Erfahrung ist jedenfalls ausgesprochen eindrücklich, denn niemand verlässt die Installation, ohne mehrfach virtuell erschossen worden zu sein.

Was ist nun von der kybernetischen interaktiven Medienkunst zu halten?

Die Motive der zweiten Generation interaktiver Medienkünstlerinnen und -künstler, wie sie sie nennt, stellt Söke Dinkla in ihrer umfassenden Monographie folgendermaßen dar:

Es ist das Motiv der kontinuierlichen, spielerischen Reorganisation von Informationen durch die Rezipienten. Multiple Perspektiven, non-lineare Erzählformen, bedeutungsoffene 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.<sup>33</sup>

Dabei waren die Ansprüche ursprünglich sehr viel weiter gehend. Peter Weibel etwa vertritt die Auffassung,

daß die durch die technischen Medien hervorgebrachte Kunst eine in vieler Hinsicht radikal andere ist als die Kunst davor. Die Medienkunst ist eine Transformation, wenn nicht sogar Transgression, eine Überschreitung und Überschreitung der klassischen Künste. ... Statt auf einem statischen Seinsbegriff baut die Techno-Kunst auf einem dynamischen (interaktiven) Zustandsbegriff auf.

32 <http://pg.mediafilter.org/bp/bpny.html>

33 Söke Dinkla: Pioniere interaktiver Kunst. Ostfildern: ZKM Karlsruhe und Cantz Verlag 1997. S. 229.

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.<sup>34</sup>

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.<sup>35</sup>

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.<sup>36</sup>

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<sup>37</sup>.

34 Norbert M. Schmitz: »Medialität als ästhetische Strategie der Moderne. Zur Diskursgeschichte der Medienkunst«, in: Peter Gendolla u.a. (Hg.), Formen interaktiver Medienkunst, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2001, S. 95-139, hier S. 127.

35 A. a. O., S. 130.

36 Peter Gendolla: »Zur Interaktion von Raum und Zeit«, in: Peter Gendolla u.a.: Formen interaktiver Medienkunst, S. 20.

37 Bazon Brock: »Uchronische Moderne – Zeitform der Dauer«, in: Peter Gendolla u.a.: Formen interaktiver Medienkunst, S. 205-217, hier S. 215.

Peter Weibel ist weiterhin optimistisch und erwartet noch vieles von der Kunst aus der Maschine:

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.<sup>38</sup>

### *Digital Communities*

Was auch als Schlusswort getaugt hätte, soll für das letzte und kürzeste Kapitel, das der Kunst der Emergenz gewidmet ist, als Ausblick dienen. Weibel spricht unter anderem von Synergien mit Umwälzungen auf politischem und sozialem Gebiet, Feldern der Emergenz *sui generis*.

Nur, und darauf bezog sich der General-Vorbehalt vom Beginn dieses Artikels: die Kunst und der Kontrollverlust im Angesicht der Emergenz vertragen sich nicht wirklich gut. Kunst und Mimesis alias Kontrolle gehören zusammen, Kontrollverlust kann künstlerisch nur äußerst kontrolliert gewährt werden. Beispiele aus dem klassischen Kunstfeld sind etwa das Happening, sind inszenierte Kunstzerstörung der Land-Art, sind die absichtlich verrottenden Werke eines Dieter Roth<sup>39</sup>, etwa sein Schimmelmuseum an der Außenalster in Hamburg.

Sucht man nach Computerkunst, die sich auf soziale Emergenz einlässt, tut man natürlich gut daran, bei Arbeiten nachzusehen, die sich auf Techniken der Telekommunikation stützen. Man könnte vermuten, dass das Genre der Netzkunst, das hauptsächlich mit dem technischen Medium Internet arbeitet, dafür brauchbare Beispiele liefert. Dennoch handelt es sich hierbei meist um eigentlich schwach interaktive Arbeiten, die hauptsächlich Browsertechnik und das WWW thematisieren.

Die Ars Electronica in Linz, das wichtigste Medienkunstfestival in Europa, hat in 2004 zum ersten Mal eine neue Kategorie eingeführt, die direkt auf das Dispositiv einer Kunst der sozialen Emergenz Bezug nimmt: Digital Communities, mit dem prominenten Juror Howard

38 Peter Weibel: »Transformation der Techno-Ästhetik«, in: Florian Rötzer (Hg.), *Digitaler Schein*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1991, S. 205-246, hier S. 205 und 246.

39 <http://www.dieter-roth-museum.de>

Rheingold, der mit seinem Buch »Smart Mobs«<sup>40</sup> das Feld dafür in der Öffentlichkeit bereitet hat.

Ein Preisträger von 2004 ist das Projekt »Wikipedia«. Die Jury beschreibt es als

an online encyclopedia that all Internet users can collaborate on by writing and submitting new articles or improving existing ones. ... It is based on a wiki – i.e. software that allows users themselves to revise content. ... The authors/creators of the texts and media in ›Wikipedia‹ make their work available to the general public, and thus permit anyone to process the content further and disseminate it.<sup>41</sup>

Das ist keine Kunst, sondern ein Experiment kollaborativen Schreibens, das im Übrigen überraschend gute Resultate liefert. Auch das zweite, eine WebSite zur Aids-Prävention in Uganda, kann nicht Kunst genannt werden, sondern eher eine Plattform, um Kommunikation zu fördern und damit soziale Strukturen zu ermöglichen.

Ein Projekt, von dem schon die Rede war, das 2003 den Hauptpreis, die Goldene Nica, bekam, war »Can You See Me Now?« von Blast Theory, das mit Mitteln der Augmented Reality arbeitet, dem Verschnitt realer und virtueller Räume.

Eine Künstlergruppe, die schon sehr früh mit Methoden sozialer Vernetzung gearbeitet hat, ist Knowbotic Research. In der Arbeit SMDK – Simulationsraum mobiler Datenklänge – von 1993 etwa setzte Knowbotic Research auf die unvorhersehbaren Effekte von Selbstorganisation und sozialen Strukturen:

The interactive environment SMDK consists of a data base containing sounds which are contributed in the Internet from all over the world. Based on their characteristics, the sounds become mobile elements (agents) and form a self-organizing system by means of simple artificial life rules comparable to a simple cultural community. A visitor who is equipped with a tracking sensor can interactively explore the system in a physical walk-in room and will trigger sounds and influence the organization of the sound elements by manipulating their duration, volume and direction, which in turn depends on the speed and type of his movements. Through a small monitor attached to his head, the visitor is provided with

40 Howard Rheingold: Smart Mobs. Cambridge, MA: Perseus Publishing 2003.

41 <http://www.aec.at/en/prix/winners2004.asp>

textual information which helps him to navigate inside the virtual sound space. A computer graphical visualization of the permanently changing system, the actions of the visitor and their bearing on the system can be observed by an audience on a large screen in a separate room.<sup>42</sup>



Abb. 15

Noch weiter entfernt von den mittlerweile gewohnten Stilmitteln interaktiver Medienkunst hat sich Knowbotic Research mit dem Projekt »IO\_dencies« von 1997. Hier wird auch kein Werk mehr hinterlassen, sondern es werden urbane Projekte an verschiedenen Orten der Welt initiiert:

Die politischen und infrastrukturellen Gefüge, in denen gesellschaftliches Leben und Handeln sich abspielt, lassen sich heute nicht mehr hinreichend als ›Stadt‹ beschreiben. Die Durchdringung des Lokalen mit Filiationen der elektronischen Netzwerke macht ›Orte‹ zu Knoten im Netz. ... Potentialität, Produktivität und Reibung charakterisieren die urbane Maschine, deren traditionelle Funktionen der Machtverwaltung, des Handels, der Produktion und der Verschwendung durch die telematische Diffusion korrodiert werden. Das Projekt IO\_dencies von Knowbotic Research entwirft aus künstlerischer Perspektive elektronische Schnittstellen und Handlungsmodelle für die translokalen Zonen von Netzwerken und urbanen Räumen. IO\_dencies untersucht, wie Formen des Handelns und Intervenierens entwickelt werden können, die die

42 <http://www.krcf.org/krcfhome/SMDK/1smdk.htm>

Möglichkeiten vernetzter digitaler Technologien nutzen, um den gegenwärtigen sozio-politischen Transformationsprozessen offensiv zu begegnen.<sup>43</sup>

Kommunikation mit digitalen Medien selbst wird zum Thema und zum Material der Kunst. Spätestens jetzt ist auch die Kunst aus der Maschine in der Phase der Emergenz angekommen, in der sich eine Vorstellung vom Computer als verfügbares Werkzeug oder gar als Teil des Menschen selbst verbietet: Georg Christoph Tholen schrieb 2002 dazu:

Jedes instrumentelle und anthropologische Verständnis der Technik führt in eine Sackgasse, die sich in der Bewunderung wie in der Verachtung der Technik wiederfindet.<sup>44</sup>

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.<sup>45</sup>

Das Neue tritt, so Wolfgang Coy in Gestalt der »semiotische[n] Maschine ..., die den syntaktischen Begriff der Berechenbarkeit praktisch ausfüllen«<sup>46</sup> kann als reales Objekt auf den Plan, mit dem der Mensch den Gebrauch von Sprache, der wichtigsten Vorbedingung der menschlichen Gesellschaft, teilt.

Tholen drückt dies so aus:

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 funk-

43 [http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS\\_SAOPAULO/1IOdencies.htm](http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS_SAOPAULO/1IOdencies.htm)

44 Georg Christoph Tholen: Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002. S. 190.

45 A. a. O., S. 169.

46 Wolfgang Coy: »Aus der Vorgeschichte des Computers als Medium«, in: Norbert Bolz/Friedrich A. Kittler/Georg Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München: Wilhelm Fink Verlag 1994, S. 19-37, hier S. 19.

tionale Zeichen- und Maschinenwelt – bedeutungslos und automatisierbar – eine binäre Ordnung jenseits des Menschen aufrichtet.<sup>47</sup>

Dass die Kunst mit Computern eine entscheidende Rolle dabei spielen wird, das spezielle Verhältnis von Mensch und Digitalcomputer zu bearbeiten und eine technisierte Realität als solche zu dekonstruieren, liegt auf der Hand. Dass sie sich, wenn sie zeitgenössisch sein will, vornehmlich auf die Emergenzen der Informationsgesellschaft einzulassen haben wird, trotz des Verlangens nach mimetischer Kontrolle, ebenfalls. Und schließlich: dass sie – wie andere Künste auch – vor ihrer Eingemeindung ins Design widerständig und quer zu gängigen Wahrnehmungserwartungen sein muss, wird zu ertragen sein.

erschienen in: Martin Warnke: *Der Zeitpfeil im Digitalen – Synthese, Mimesis, Emergenz*. Stiftungs-Reihe. Stuttgart: Alcatel SEL Stiftung 2004. S. 56-69.  
ISSN 0932-156x

47 Georg Christoph Tholen: »Digitale Differenz«, in: Martin Warnke/Wolfgang Coy/Georg Christoph Tholen (Hg.), *HyperKult*, Basel: Stroemfeld/nexus 1997, S. 99-116, hier S. 113.