

Workshop
Computer als Medium
»HyperKult III«

15. bis 17. Juli 1993
Universität Lüneburg

Vortragspapiere

- Heinz W. Burow:** „Möglichkeiten, Nutzen und Gefahren der digitalen Musikproduktion“
- Uwe Pirr:** „Räumliche Darstellungen mit dem Computer“
- Günther Görz:** „Der elektronische Behaim-Globus (1492)“
- Thomas Hölscher:** „Art, Nature, Artificiality - The Artificiality of Nature in Western Art“
- Ericka Beckman:** „The Impact of Virtual Reality on Interactivity on Film“
- Antje Eske, Nicola Nissen:** „Soliparts mit chorischen Anteilen - Eine Analogiesuche im Bereich der Musik oder Wahrnehmen im Gesamtsensorium“
- Volker Lettkemann, Werner Justen:** „getting love in hyperspaß“
- Arnold Dreyblatt:** „Zwischen alten und neuen Medien - Musik / Komposition / Bild / Hypertext“
- knowbotic research:** „Echtzeitkompositionen unter Verwendung von „öffentlichen Materialien“ aus Datenbanken“
- Heike Staff:** „Die Grenzen zwischen den Künsten“
- Nick Collins:** „Exploded View - the musical instrument at twilight“
- Matthias Lehnhardt:** „Digitaler Code, Transformation und Bedeutung - Modell-Skizze zu einer Transformationsästhetik“
- Volker Abel, Peter Reiss, Rudolf Wille:** „MUTABOR II - Ein computergesteuertes Musikinstrument zum Experimentieren mit Stimmungslogiken und Mikrotönen“
- Olaf Langmack:** „Die Restauration konkreter Poesie als Computerprogramm“
- Bernd Schmeikal, Walter Urschütz:** „BOROTO - morphogenetische Klangbilder“
- Fabio Biasio, Hartmut Kern:** „HANDWERK - Projekt virtuelle MIDI-Eingriffe“

Workshop

Computer als Medium

»HyperKult III«

15. bis 17. Juli 1993

Rechenzentrum der Universität Lüneburg

Stresemannstr. 6

21332 Lüneburg

Donnerstag 15.7.1993	Freitag 16.7.1993	Samstag 17.7.1993
09:00 Anmeldung		
10:00 Begrüßung und Eröffnung durch die Universitätsleitung und das Organisationskomitee	10:00 I Parallele Gesprächskreise Computer als Medium und Meinungsbildung Virtuelles Medienzentrum Hamburg Soloperts mit chorischen Anteilen Antje Ecker, Nicole Fissler getting love in hyperspace Volker Löffmann, Werner Josten	10:00 »living rooms« – Bedeutung, digitaler Code und Transformation Moritz Jahnke
10:15 Computer als Klangmedium Ralf Großmann		
11:00 Möglichkeiten, Nutzen und Gefahren der digitalen Musikproduktion Heinz W. Buraw	II Produktion einer »Kultur-CD« und Curriculardebatte »Kulturinformatik« Mitgliederversammlung der Fachgruppe »Computer als Medium«	11:00 MUTABOR – ein computergesteuertes Musikinstrument zum Experimentieren mit Stimmlängengenen und Mikrotonen Rudolf Wille
12:00 Mittagspause und Ausstellung	11:30 Mittagspause und Ausstellung	12:00 Mittagspause und Ausstellung
14:00 Räumliche Darstellung mit dem Computer Uwe Fitt	14:00 Zwischen alten und neuen Medien-Musik/Komposition/Bild/Hypertext Arnold Dreihorn	14:00 Die Eastumtion konkreter Poetik als Computerprogramm Olaf Langnickel
15:00 Der elektronische Behälter-Globus Günther Götz	15:00 »Schweifkompositionen unter Verwendung von »öffentlichen Materialien« aus Datenbanken knowledge research	15:00 SOROTO – morphogenetische Klangbilder Band Schneekal, Walter Uchholz
16:00 Kaffeepause und Ausstellung	16:00 Kaffeepause und Ausstellung	16:00 Kaffeepause und Ausstellung
16:30 Kunst, Natur, Künstlichkeit – Die Künstlichkeit der Natur in der westlichen Kunst Thomas Hölcher	16:30 Die Grenzen zwischen den Künsten Heide Stoll	16:30 Expressive Interactive Fiction Jürgen Callesen, Silke Schwa
17:30 The Impact of Virtual Reality on Interactivity and Film Encke Beckman	17:30 Exploded View – the musical instrumental at twilight Nick Collins	17:30 HANDWERK – Projekt virtuelle MIDI-Eingriffe Fabio Basso, Harald Kam
20:00 Work in Progress – Film-Arbeiten von Encke Beckman Hans-Joachim	19:00 Finissage der Ausstellung »Die präzisen Vergnügen« – Algorithmus und Kunst» und Sologanzert Nick Collins Kunstraum Felder, 1c	

Fachgruppe
»Computer als Medium«
FB 8 der Gesellschaft für
Informatik



LK&W

»Labor Kunst und
Wissenschaft«
an der Universität
Lüneburg

Möglichkeiten, Nutzen und Gefahren der digitalen Musikproduktion von Heinz W. Burow, Lüneburg

Vorbemerkung: Die folgenden Stichworte und Anmerkungen sollen als Hinweise zu verstehen sein auf ein komplexes System von Hypothesen, welche durch die wissenschaftliche und die primär praktische Arbeit in diesem Bereich entstanden sind. Sie dienen als Grundlage für einen in freier Rede gehaltenen Vortrag zu diesem Thema, wobei gern dem Wunsch der Zuhörer entsprochen wird, den einen oder anderen Aspekt vertiefend zu behandeln. Auf eine Literatur-Recherche zu diesem speziellen Thema wurde verzichtet zu Gunsten einer breit und übersichtlich angelegten Systematik, welche den Versuch darstellt, eine wissenschaftlich orientierte Betrachtung mit den aktuellen Möglichkeiten und Erfordernissen der beruflichen Praxis in diesem Bereich zu verbinden.

Zunächst werden die Bereiche der digitalen Musikproduktion kategorisiert und dann innerhalb der Bereiche die Möglichkeiten dargestellt, wie sie sich nach dem Kenntnisstand des Autors zur Zeit darstellen.

In einem zweiten Durchgang sollen dann Nutzen und Gefahren in den entsprechenden Bereichen aufgezeigt werden.

BEREICHE DER DIGITALEN MUSIKPRODUKTION

- 1) Klangerzeugung
- 2) Klangverarbeitung und -bearbeitung
- 3) digitale Studioteknik: heutiger Stand und Zukunfts-Ziel
- 4) Komposition und Musikproduktion mit Hilfe von MIDI und Sequenzer
programmen
- 5) Notendruck
- 6) Begleit-Automatik und "Kompositions-Programme"

MÖGLICHKEITEN

- 1.1. "Laborsysteme" -- Erzeugung im Rechner (IRCAM, Inst. f. Sonologie Utrecht, Stanford, Bell Laboratories u.a.) -- Expertensysteme.
- 1.2. "Konsumer-Systeme" -- MIDI, Synthesizer, Expander ...
- 2.1. Mastering
 - 2.1.1. Premastering: Festplattenaufzeichnung, Optical Disc o.ä. Aufzeichnungsverfahren hoher Speicherkapazität (1 CD enthält etwa 6 Gigabyte Information bei voller Ausnutzung) zum digital editing (destructive oder non-destructive) -- Musikschnitt und Zusammenstellung des Programmmaterials.
 - 2.1.2. bandgestützt für professionelles CD-Mastering Sony U-matic.
- 2.2. Klangverbesserung: Im Rahmen von z.B. Festplatten-Premastering hat man die Möglichkeit einer ...
 - 2.2.1. Echtzeit-Berechnung (bei Überspielung)
 - 2.2.2. Nicht-Echtzeit-Berechnung (Rechnen mit den Festplatten-Daten) mit der Möglichkeit der Beseitigung von Störgeräuschen wie Knistern, Knacken, Rauschen, Brummen etc. ("Herausrechnen") und Filterung (Verbesserung des Frequenzganges bzw. Korrekturen), Dynamik-Kompression oder -expansion, Exciting (Künstl.Hinzufügen von Höhen).
- 2.3. Speicherung
 - 2.3.1. ROM (a) CD (b) WORM Optical Disc
 - 2.3.2. RAM (a) Wiederbeschreibbare Optical Disc (b) Festplattensysteme, Winchester Discs u.ä. (man beachte die Datenfülle bei 16 bit Stereo und 44,1 kHz Samplefrequenz von 1.411.200 bit/sec!).

- 2.4. Sampling: Arbeiten mit "Samplern" führt dazu, daß der "digitale Musiker" Instrumente (eigentlich Instrumentenklänge!) spielen kann (jedenfalls erzeugt er die Illusion), die er gar nicht spielen kann (sic., beachte Doppelbedeutung!).
- 2.5. Effektgeräte: Tonhöhenverschiebung, Frequenz- und Amplitudenmodulation u.a. auf Variation der Zeitbasis beruhende Effekte (Verschiebung oder Modulation von Eingabe- und Ausgabe-Samplefrequenz, Herausrechnen oder Multiplikation bzw. Vervielfachung bestimmter Digitaldaten) wie Harmonizing, Chorus, Flanging, Phasing.
- 2.6. Hall, Raumsimulation, Echo
- 2.7. Equalizing (Frequenzgang-Korrekturen bzw. -Veränderungen)
- 2.8. Dynamikbearbeitung
 - 2.8.1. Full Frequency (a) Kompression (b) Expansion
 - 2.8.2. Frequenz-selektiv (a) De-Esser (b) Entbrummen
- 3.1. Zukunfts-Ziel des volldigitalen Tonstudios (A-D-Wandlung am Anfang der Kette, volldigitale Bearbeitung und Speicherung ohne zwischenliegende Formatwandlung, erst am Ende der Übertragungskette D-A-Wandlung beim Konsumenten).
- 3.2. Wegen z.Z. fehlender internationaler Digital-Audio-Standards im professionellen Bereich findet in der Signalkette ein mehrfacher A-D-A-Wandel mit den einhergehenden Verschlechterungen der Signalqualität statt, wobei man sagen muß, daß die heutigen Standards der Signalqualität schon enorm hoch sind.
- 4.1. MIDI = erste international genormte Digital-Schnittstelle für Musikinstrumente ; hat die Entwicklung, Nutzbarkeit und die Nachfrage nach elektronischen Musikinstrumenten (Synthesizer, Sampler, Expander u.ä.) enorm gesteigert.
- 4.2. Durch MIDI wurden die entsprechend ausgestatteten Geräte netzwerkfähig, d.h. Musikinstrumente und Computer mit entsprechender Schnittstelle und Software konnten zusammengeschaltet werden. Dies führte zu Sequenzerprogrammen (Aufzeichnung, Wiedergabe und Bearbeitung von MIDI-Daten), die u.a. in der Rock- und Popmusik seit ca. 1983 (Einführung von MIDI auf breiter Front) dramatische Veränderungen bewirkt haben, die gar nicht hoch genug eingeschätzt werden können.
- 4.3. Editoren für MIDI-fähige Instrumente und Geräte.
- 4.4. Klangarchivierung. Sortierung nach Fast-Fourier-Analyse u.ä.
- 5. Notendruck
 - 5.1. Eingabe jeder einzelnen Note (Computer-Noten"satz")
 - 5.2. MIDI-gesteuerter interaktiver Notensatz
- 6.1. Begleitautomatik in Orgeln, Keyboards u.ä.
- 6.2. "Kompositions"-Programme (nicht interaktiv, nicht echtzeitfähig)
- 6.3. dto. interaktiv, echtzeitfähig
- 6.4. algorithmische und deterministische oder aleatorische Programme zur Erzeugung und/oder Transformation musikalischer Strukturelemente oder komplexer Strukturen, ähnlich 6.2. oder 6.3.

=====

NUTZEN UND GEFAHREN

ad 1) Ungeahnte Komplexität der Eingriffsmöglichkeiten, jedoch totale Überforderung des "Konsumenten" und auch des fachlich vorgebildeten Musikers. Instrumente = "Preset-Schleudern", eigene Klänge werden nicht mehr selbst hergestellt -- neuer Beruf: Sound-Programmierer. Klangliche Individualität geht verloren, alles klingt "japanisch" oder

"amerikanisch" oder nach Marke "x y".

ad 2) Die Bearbeitungsgeschwindigkeit und die Möglichkeiten des "Ausprobierens" steigen (z.B. non-destructive editing bei Musikschnitten), jedoch bei der wachsenden Parameterflut der digitalen Systeme auch die Wahrscheinlichkeit der Fehlbedienung oder nicht musikalisch sinnvollen Einsatzes sowie des "unbedingt-auch-Machen-Wollens des Möglichen" anstatt Verzicht.

ad 3) Bisher nicht für möglich gehaltene Steigerung der Tonqualität, auch älteren analogen Klangmaterials (z.B. Aufarbeitung historischer Aufnahmen). Gefahr: "steriler, toter Sound".

ad 4) Ungeheure Rationalisierung des Musikproduktionsverfahrens im Pop-Bereich, Dezentralisierung der Aufnahmen (MIDI-Vorproduktionen zu Hause, nur endgültige Produktion im großen Studio), Kostenreduktion, Ein-Mann-Orchester, Quantisierung, Slow-Motion-Aufnahme oder Step-by-step u.a. (nur noch minimale handwerklich-manuelle Spielerfahrungen beim ausübenden Musiker erforderlich -- "jeder Idiot kann 'alles' spielen!"). Gefahr der Schematisierung und Automatisierung der Musik erzeugt Langeweile beim Zuhörer (Gegen-)Beispiel: Tekkno: nicht immer Langeweile bei allen Konsumenten. Jeder kriegt die Musik, die er verdient!). Gibt man Mist in das digitale Musiksystem hinein, kommt polierter Mist heraus.

ad 5) Steigerung der Qualität bei sinkendem Arbeitsvolumen (Spationierung u.a. entfällt für den Nutzer, da sie automatisch erfolgt), vgl. mit Textverarbeitung.

ad 6) Nutzen für diejenigen "Kreativen", denen nichts mehr einfällt. "Zu Risiken und Nebenwirkungen". Der Gefahr der Verblödung durch vom Computer komponierte und/oder gespielte Musik kann sich jeder durch Verzicht auf den Konsum solcher Musik entziehen.

Sehr oft ist es aber so, daß der Laie garnicht mehr weiß oder unterscheiden kann, daß bzw. ob er synthetische, computergesteuerte, "naturidentische" Musik genießt. Es ist hier so wie mit dem naturidentischen Erdbeergeschmack im Joghurt, der uns zu einem noch intensiveren und volleren Erdbeer-Geschmackserlebnis führt, als es die "normale, natürliche Erdbeere" ohne Geschmacksverstärker kann. Es führt kein Weg daran vorbei: die künstlich übersteigerte Erhöhung der Gefühls- und Erlebnisqualitäten hat nach dem optischen, dem Geruchs- und dem Geschmacks-Sinn auch vor dem Gehörsinn nicht halt gemacht. Über den Tastsinn und den Unsinn wollen wir hier nicht reflektieren.

Ad hoc noch zusätzlich zu erwähnende Stichworte (nur auf Wunsch der Zuhörer!!):

- == Musik-Programm-Gestaltung mit dem Computer
- == Datenkompression im Audio-Bereich (Minidisc, DAC, Satellitenradio ...)
- == Vor"gekaute" musikalische "Tiefkühl-Menues" (Drumpattern, Loops, Grooves).

Nachwort: Zu Gunsten einer kürzeren Darstellung und zur leichten Unterhaltung der Zuhörer wurde gelegentlich auf den Bereich der "herzhaften" Umgangssprache bewußt zurückgegriffen. Auf Wunsch ist jedoch auch eine "wissenschafts-codierte" Sprachform dieser Passagen nachträglich lieferbar.

Lüneburg/Adendorf, den 4.7.1993.

Dr. Heinz W. Burow

Räumliche Darstellungen mit dem Computer

Uwe Pirr, Universität Bremen, Informatik

Kurzfassung: Zweidimensionale Abbildungen von dreidimensionalen Objekten, die sogenannten Flachbilder, geben häufig nur einen eingeschränkten Eindruck von den wirklichen räumlichen Verhältnissen. Bei Computeranwendungen werden, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Flachbilder dargestellt. Räumliche Darstellungen, die einen wirklichen Tiefeneindruck erzeugen, sind aber in vielen Computeranwendungen wünschenswert. Derartige Visualisierungstechniken sind weitgehend untersucht worden. Verschiedene Faktoren haben dazu geführt, daß sich keine dieser dreidimensionalen Darstellungstechniken allgemein durchsetzen konnte. Für bestimmte Anwendungen sind einige aber trotzdem angemessen. Der Computereinsatz bietet ein geeignetes Mittel, um diese Visualisierungstechniken auf mögliche Anwendungen zu untersuchen, da unterschiedliche Techniken mit meist nur geringem Aufwand auf ein und demselben Gerät zur Verfügung stehen. Außerdem lassen sich relativ leicht Modifikationen vornehmen, um den räumlichen Tiefeneindruck zu verändern oder künstlich räumliche Darstellungen erzeugen. Es werden Einsatzmöglichkeiten für die verschiedenen räumlichen Darstellungstechniken und diese Techniken vorgestellt.

Einleitung

Zweidimensionale Projektionen von dreidimensionalen Objekten, die sogenannten Flachbilder, geben häufig nur einen eingeschränkten Eindruck von den wirklichen räumlichen Verhältnissen. Bei Computeranwendungen werden, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Flachbilder dargestellt. Räumliche Darstellungen, die einen wirklichen Tiefeneindruck erzeugen, sind aber in vielen Computeranwendungen wünschenswert. Besondere Bedeutung bekommen derartige Darstellungen bei allen Visualisierungsproblemen, bei denen zwei Dimensionen nicht mehr ausreichen. Ein Beispiel ist die Visualisierung und Simulation komplexer räumlicher Situationen oder Vorgänge. Aber auch die Darstellung mehrdimensionaler Daten kann, im Gegensatz zu den heute üblichen Techniken (der Verwendung von Farben oder pseudo-dreidimensionalen Darstellungen), realistische räumliche Darstellungen verwenden. Derzeit existieren Anwendungen im medizinischen Bereich, im militärischen Bereich, für wissenschaftliche Visualisierungen und für die virtuelle Realität, die räumliche Darstellungen verwenden. Dies kann mit lieferbarer Technik auf alle Bereiche erweitert werden, bei denen es auf die Darstellung dreidimensionaler Informationen ankommt. Neben den reinen Computeranwendungen können auch Fernseh- und Kinotechnik durch den Einsatz von Computern zur dreidimensionalen Darstellung profitieren [5, 11, 12, 14].

Grundlagen stereoskopischer Verfahren

Eine wesentliche Möglichkeit dreidimensionaler Darstellungen sind stereoskopische Verfahren. Grundlage für stereoskopische Verfahren ist die binokulare Disparität. Beim natürlichen stereoskopischen Sehen beobachtet jedes Auge eine Szene aus einem anderen Blickwinkel, und entsprechend disparat sind die Netzhautbilder. Werden den Augen zwei zweidimensionale disparate Bilder getrennt so präsentiert, daß jedes Auge nur das entsprechend richtige Bild sieht, entsteht durch die Disparitäten der Halbbilder ein Raumbild mit einem Tiefeneindruck.

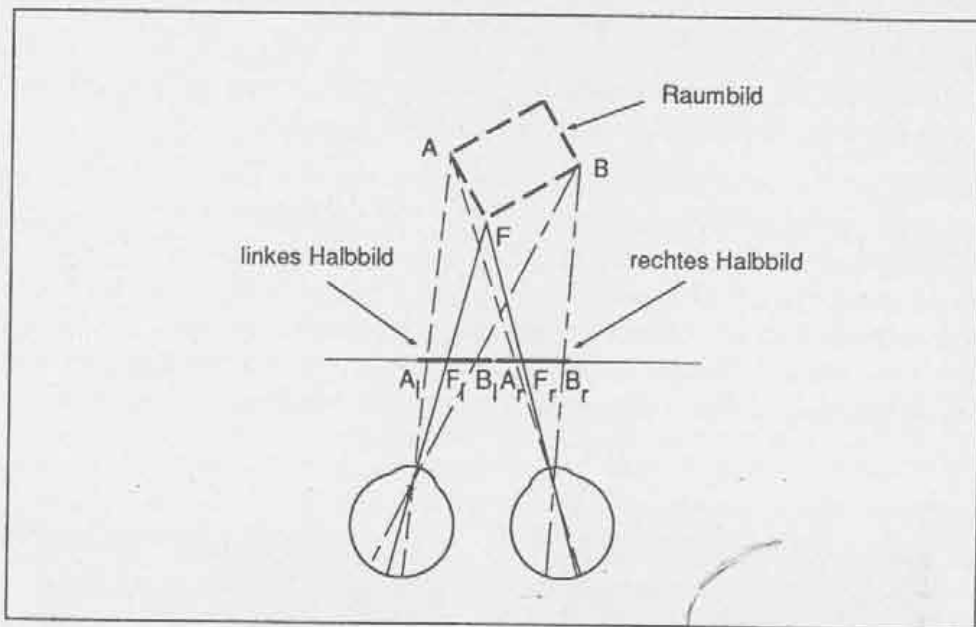


Abb. 1: Aufbau des Raumbildes aus zwei stereoskopischen Halbbildern.

Stereoskopische Verfahren gehen auf Arbeiten von Wheatstone (1838) zurück und fallen zeitlich mit der Erfindung der Fotografie, die sich schon bald als Medium zur Anfertigung stereoskopischer Ansichten präsentierte, zusammen [1, 19].

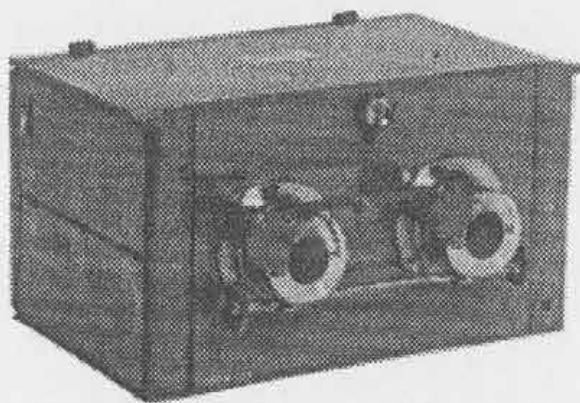


Abb. 2: Zweiäugige Stereokamera um 1860 [1].

Darstellung stereoskopischer Bilder

Zur getrennten Präsentation der Ansichten bieten sich verschiedene Verfahren an. Die Palette der Möglichkeiten reicht vom freiäugigen Betrachten von Stereobildern über Stereoskope, Anaglyphenverfahren, Projektionen mit polarisiertem Licht, Linsen- oder Blendenraster, mechanische oder elektronische Verschlüsse bis zu Helmet-Mounted-Displays. Solche Verfahren sind grundsätzlich nicht nur

auf Einzelbilder beschränkt; auch stereoskopische Filme und Computeranimationen können dargestellt werden [10, 17, 18].

Alle Techniken sind recht umfassend untersucht worden. Dabei haben sich verschiedene Nachteile für die einzelnen Verfahren gezeigt.

Zum freiäugigen Betrachten von Stereobildern werden die beiden Stereohalbbilder den Augen nebeneinander präsentiert. Die mögliche Darstellungsgröße ist durch den Augenabstand vorgegeben. Die Augen müssen parallel, wie beim Blick in die Ferne, ausgerichtet werden und auf den Betrachtungsabstand akkomodieren. Da Akkomodation und Konvergenz gekoppelt sind, gelingt dies nur mit einiger Übung und ist sehr anstrengend. Leichter kann ein freiäugiges Betrachten erreicht werden, wenn die Halbbilder vertauscht werden und die optischen Achsen der Augen vor der Bildebene gekreuzt werden.

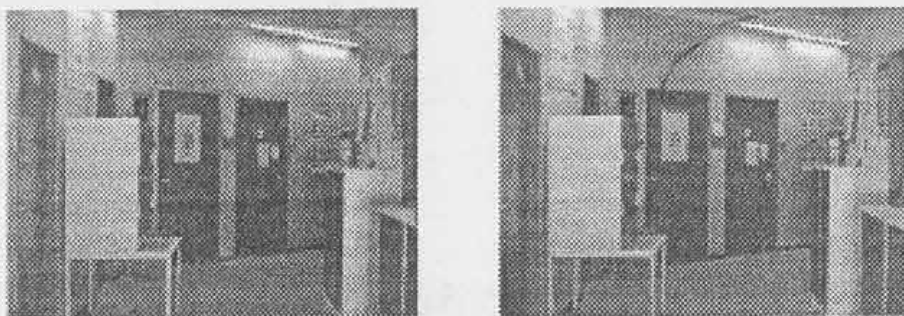


Abb. 3: Stereobild zum freiäugigen Betrachten oder zum Betrachten mit einem Stereoskop, aufgenommen mit einer Kamera durch Verschiebung.

Stereoskope sorgen mit Spiegeln, Linsen oder Prismen dafür, daß die beiden Halbbilder den Augen getrennt präsentiert werden. Stereoskope beschränken meist die Darstellungsgröße, und das Bild kann nicht von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet werden.

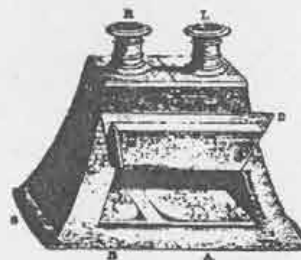
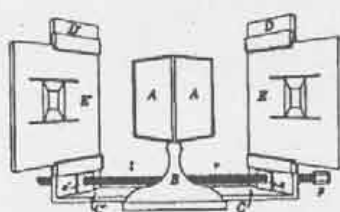


Abb. 4: Spiegelstereoskop (Wheatstone 1838) und Linsenstereoskop (Brewster 1849) [20].

Bei Anaglyphenverfahren werden die Halbbilder in Komplementärfarben eingefärbt und übereinander gedrückt bzw. projiziert. Farbige Filterbrillen sorgen für die Zuordnung der Halbbilder zum entsprechend richtigen Auge. Die Farbinformationen der Bilder gehen durch die Einfärbung der Halbbilder zugunsten der

dritten Dimension verloren. Hier sind aber keine Einschränkungen bezüglich der Bildgröße vorhanden.

Ähnlich arbeiten Verfahren mit polarisiertem Licht, die allerdings auf Projektionen eingeschränkt sind. Die Halbbilder werden durch Polarisationsfilter mit unterschiedlichen Polarisationssebenen übereinander projiziert. Beim Betrachten sorgen Brillen mit den entsprechenden Filtern für die Zuordnung der Halbbilder zum richtigen Auge. Die Farben bleiben hierbei erhalten.

Herkömmliche Linsen- und Blendenraster, die vor dem Monitor oder der Projektionsfläche angebracht sind, sorgen dafür, daß die in Streifen zerlegten Halbbilder dem jeweils richtigen Auge des Betrachters zugeordnet werden. Sie schränken den Standpunkt der Betrachter erheblich ein. Allerdings kann durch die Verwendung mehrerer Halbbilder eine Bewegung des Betrachters um die aufgenommene Szene vorgetäuscht werden.

Es existieren auch kompliziertere Blendenrasterverfahren, die keine Einschränkung des Standpunktes der Betrachter bewirken; sie benötigen aber aufwendige und teure Spezialmonitore für die Darstellung. Gegen mechanische und elektronische Verschlüsse und Helmet-Mounted-Displays sprechen neben der unbequemen Handhabung vor allem die erhöhten Kosten. Außerdem kann auch hier das Bild nicht von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet werden [3, 4, 7, 8, 10].

Bewegungsparallaxe zur räumlichen Darstellung

Auch die Bewegungsparallaxe – unterschiedlich weit entfernte Objekte ergeben unterschiedliche Relativbewegungen bei einer Kamerabewegung – kann zur Darstellung von Tiefeninformationen ausgenutzt werden. Zwei oder mehr Ansichten werden beiden Augen alternierend präsentiert. Zur Darstellung der räumlichen Tiefe werden keine Spezialgeräte benötigt. Farben bleiben erhalten, aber die Wahrnehmung wird durch die aus dieser Technik resultierenden Bewegungen im Bild stark gestört. Dieses Verfahren kann für die Darstellung von räumlichen Informationen in Filmen verwendet werden, da hier ohnehin meist Bewegung vorhanden ist und diese geschickt für die räumliche Darstellung genutzt werden kann [6, 8, 9].

Dreidimensionale Darstellungstechniken und der Computer

Alle diese oben beschriebenen Faktoren haben dazu geführt, daß sich bisher keine dieser dreidimensionalen Darstellungstechniken in der Foto-, Kino-, Fernseh- und Computertechnik allgemein durchsetzen konnte. Für bestimmte Anwendungen sind trotz der Einschränkungen einige dieser Visualisierungstechniken angemessen.

Der Computereinsatz bietet ein geeignetes Mittel, um diese Visualisierungstechniken auf mögliche Anwendungen zu untersuchen, da unterschiedliche Techniken mit relativ geringem Aufwand auf ein und demselben Gerät zur Verfügung stehen. Zudem lassen sich relativ leicht Modifikationen vornehmen, um den räumlichen Tiefeneindruck zu verändern. Veränderungen des Aufnahmeab-

stands der Ansichten bewirken ebenso wie räumliche Veränderungen bei der Bilddarstellung oder Veränderungen der Disparitäten stereoskopischer Bilder eine vergrößerte oder verminderte Tiefenwirkung. Im Extremfall kann sogar ein umgekehrter Tiefeneindruck dargestellt werden.

Die räumliche Darstellung ist nicht auf Aufnahmen von existierenden Objekten beschränkt, auch computergenerierte Objektansichten oder Animationen können räumlich dargestellt werden [2, 13, 16, 20].

Künstliche Stereodarstellungen mit dem Computer

Stereoskopische Bilder können mit dem Computer künstlich aus nur einer Ansicht und Tiefeninformationen erzeugt werden. Die Disparitäten der Halbbilder können dabei durch entsprechende Bildverarbeitungsoperationen interaktiv oder automatisch erzeugt werden. Fehler, die hierbei auftreten, werden häufig durch andere Bildinformationen ausgeglichen. Perspektiven, Verteilung der Farben und Schatten, Verdeckungen geben neben den Disparitäten und Parallaxen einen Hinweis auf die Bildtiefe bzw. ergänzen diese Informationen.

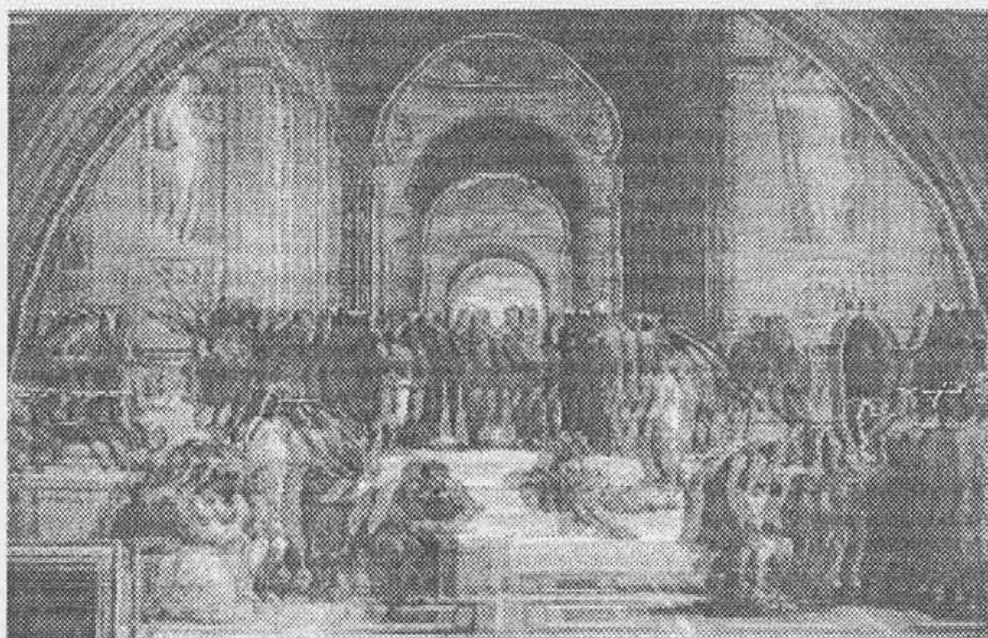


Abb. 5: Schule von Athen mit künstlich erzeugten Disparitäten (zur Verdeutlichung sind die Halbbilder hier in Grauwerten übereinander gedruckt).

Computer und räumliche Darstellungen in Fernseh- und Kinotechnik

In der Fernseh- und Kinotechnik gibt es derzeit verstärkte Versuche, räumliche Darstellungen unter Verwendung der Rechentechnik zu nutzen. Mit einer Vergrößerung der Bandbreite kann eine direkte Übertragung von räumlichen Informationen möglich werden. Eine andere Möglichkeit besteht im Einsatz von Computertechnik in Endgeräten. Ein rechnendes Fernsehgerät könnte zum Beispiel stereoskopische Ansichten aus den Signalen berechnen und darstellen.

Literatur:

- [1] Auer, M.: Kameras gestern und heute. (Übers. von Günter Richter) Lausanne: Edita S. A. 1975
- [2] Aulhorn, E.: Psychophysikalische Grundlagen des Binocularsehens, in: Grüsser & Klinke (Hrsg.): 4. Kongr. Deutschen Gesellschaft für Kybernetik. 262-275 (Berlin): Springer 1970
- [3] Collender, R. B.: 3-D Television, movies and computer graphics without glasses. Displays 7(3), 121-130 (1986)
- [4] Collender, R. B.: Methods for electronic 3-D moving pictures without glasses. Displays 8(4), 193-209 (1987)
- [5] desJardins, M. & A. F. Hasler: Stereosgraphic displays of atmospheric model data. Computer Graphics 14(3), 134-139 (1980)
- [6] Herzau, V.: Stereosehen bei alternierender Bilddarbietung. Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie 200, 85-91 (1976)
- [7] Hodges, L. F.: Tutorial: Time-Multiplexed Stereoscopic Computer Grapfics. IEEE Computer Graphics & Applications 12(2), 20-30 (1992)
- [8] Hodges, L. F. & D. F. McAllister: Stereo and Alternating Pair Techniques for Display of Computer-Generated Images. IEEE Computer Graphics and Application 5(9), 38-45 (1985)
- [9] McLaurin, A. P., E. R. Jones & L. Cathey: Visual image depth enhancement process: an approach to three-dimensional imaging. Displays 7(3), 111-115 (1986)
- [10] Okoshi, T.: Three-Dimensional Image Techniques. New York - San Francisco - London: Academic Press 1976
- [11] Owczarczyk, J. & B. Owczarczyk: Evaluation of true 3 D display systems for visualizing medical volume data. Visual Computer 6, 219-226 (1990)
- [12] Papathomas, T. V., J. A. Schiavone & B. Juesz: Stereo Animation for Very Large Data Bases: Case Study - Meteorology. IEEE Computer Graphics and Application 7(9), 18-27 (1987)
- [13] Rock, I.: Perception. New York: Scientific American Books, Inc. 1984
- [14] Roese, J. A. & L. E. McCleary: Stereoscopic Computer Graphics for Simulation and Modeling. Computer Graphics 13(3), 41-47 (1979)
- [15] Sawchuk, A. A.: 3D Display: Artificial stereo. Applied Optics 17(24), 3869-3873 (1978)
- [16] Theoharis, T. A., A. R. L. Travis & N. E. Wiseman: 3D Display: Synthetic Image Generation and Visual Effect Simulation. Computer Graphics Forum 9, 337-348 (1990)
- [17] Valyus, N. A.: Stereoscopy. (Übers. von H. Asher) London - New York: The Focal Press 1962
- [18] Vierling, O.: Die Stereoskopie in der Photographie und Kinematographie. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH 1965
- [19] Wade, N. J.: On the late invention of the stereoscope. Perception 16, 785-818 (1987)
- [20] Wade, N. J. & M. Swanston: Visual Perception. London-New York: Routledge 1991

Der elektronische Behaim-Globus (1492)

Günther Görz
Universität Erlangen-Nürnberg
IMMD VIII und FORWISS
Am Weichselgarten 9
91058 ERLANGEN
e-mail: goerz@informatik.uni-erlangen.de

6. Juli 1993

1 Der Behaim-Globus: Das Objekt und seine Geschichte

Im Jahre 1491 reiste der Nürnberger Patriziersohn und Kaufmann Martin Behaim, der seit 1484 in Lissabon lebte, zur Regelung von Erbschaftsangelegenheiten in seine Vaterstadt. Während der fast drei Jahre, die er in Nürnberg blieb, veranlaßte er die Anfertigung eines Erdglobus, der der älteste bis heute erhaltene ist. Da dieser vor Beendigung der Reise des Kolumbus fertig wurde, ist auf ihm der amerikanische Kontinent nicht dargestellt. Behaim wurde 1459 geboren und war von 1479 bis 1484 im Tuchhandel in Antwerpen für deutsche Handelshäuser tätig. Über die Gründe, die ihn nach Portugal führten, ist aus zeitgenössischen Quellen nichts zu entnehmen, doch liegt es nahe, daß der Gewürzhandel eine wichtige Rolle spielte, der eine Reihe von Nürnberger Firmen beschäftigte. Gerade der Fernhandel hatte seine Vaterstadt zu enormem Wohlstand gebracht. Portugiesische Quellen vermelden, daß Behaim von König João II. in ein Gremium berufen wurde, das die Aufgabe hatte, die Navigationsmethode zu verbessern. Daß er über einschlägige Kenntnisse verfügte, ist vermutlich auf seine Bekanntschaft mit Regiomontanus, dem berühmtesten Astronomen seiner Zeit, während seiner Nürnberger Jugendzeit zurückzuführen. 1484 hat er wohl selbst an einer Seefahrt entlang der afrikanischen Küste teilgenommen, wie auf einer Inschrift des Globus und auch in der Schedelschen Weltchronik von 1493 nachzulesen ist. Am 18. Februar 1485 wurde er, wieder zurück in Portugal, zum Ritter geschlagen; der Grund hierfür ist nicht bekannt. Zwischen 1485 und 1489 heiratete er die Tochter von Josse van Hurter, des

Gouverneurs der Azoreninseln Fayal und Pico, dessen Frau aus einer alten portugiesischen Familie stammte und verband sich dadurch mit den vornehmen Gesellschaftskreisen Portugals. Neben seiner Beschäftigung mit Kosmographie und Navigation ist Behaim auch in portugiesischem Auftrag diplomatisch tätig gewesen, vor allem im Zusammenhang mit der doppelten Heiratsallianz zwischen dem Haus Habsburg und der spanischen Königsfamilie. 1495, nachdem er von Nürnberg wieder nach Lissabon zurückgekehrt war, trafen ihn zwei harte Schicksalsschläge, von denen er sich nicht mehr erholen sollte: Sein einflußreicher Schwiegervater und der ihn protegierende König starben. Über die Zeit bis zu seinem Tod im Jahr 1507 ist wenig bekannt; seine Frau hat ihn verlassen und er ist in Armut gestorben.¹

Zu den Gründen für die Herstellung des Globus gibt es nur Vermutungen. Es ist nicht bekannt, ob Behaim dazu aus eigenem Antrieb oder durch Dritte veranlaßt wurde. Zum einen lag es beim damaligen Stand der Kartographie nahe, die Umzeichnung einer Weltkarte auf eine Kugel vorzunehmen. Andererseits spielten wohl auch wirtschaftliche Erwägungen eine Rolle; so wurde die Hypothese vertreten, daß er für das Projekt einer portugiesischen Ostindienexpedition bei oberdeutschen Handelshäusern um finanzielle Unterstützung werben wollte. Zwar befindet sich eine Widmungsinschrift am Südpol des Globus, die jedoch vom Rat selbst in Auftrag gegeben und erst 1494, nach seiner Abreise, angebracht wurde, und auch die im selben Jahr vorgelegte Abrechnung der Herstellungskosten wurde vom Rat bezahlt, doch kann daraus nicht auf einen städtischen Auftrag geschlossen werden.

Die Abrechnung gibt einigen Aufschluß über die Herstellungstechnik des Globus und die daran beteiligten Handwerker. Mit modernen Methoden der chemischen Analyse, der Endoskopie und der Computertomographie konnte die Herstellungstechnik des Globus weitgehend aufgeklärt werden [5]. Danach wurde auf eine Kugelform aus Lehm, hergestellt durch Hans Glockengießer, als Laminat vier Lagen Leinwand aufgebracht. Nach dem Erhärten wurde die Kugel am Äquator aufgeschnitten, in die Nordhalbkugel ein Holzring und in beide Hälften von innen eine genähte Leinwand eingebracht. Die beiden Schalen wurden wieder zusammengefügt und mit einem Mantel aus vernähten Pergamentsegmenten umhüllt; diese Arbeiten besorgte der Rechenmeister Rupert Kolberger. Auf diese Kugel wurde als Malgrund Papier aufgeklebt; acht Segmente und zwei Polkappen — eine Technik, die erst im 17. Jahrhundert wieder üblich wurde. Die Bemalung besorgte Georg Glockendon nach Vorlagen Behaims innerhalb von 15 Wochen. Eine direkte Bezahlung erhielt Behaim nur "...umb ein gedruckte mapa mundy, da die gantz welt ina wegriffen ist, die da wol dint zu zu dem Apffel". Am Ende der Abrechnung findet sich eine Notiz, daß Kolberger

¹Zur Biographie Behaims vgl. Willers [21]

als Gegenleistung für Unterweisung durch Behaim in der "kunst kosmografia" und dem "austeiln der kugel" "dieweil ander kugel machen" wolle [21]. Dahinter stand wohl die Idee einer Serienproduktion mithilfe des neuen Mediums des Drucks: nach der Vorlage des Prototyps sollten weitere (kleinere) Kugeln mit gedruckten Kartensegmenten beklebt werden. Die Herstellung der Druckausgabe finanzierte Behaim offenbar selbst; er erwartete davon wohl einen Gewinn. Von dieser gedruckten *mapa mundy* ist aber kein einziges Exemplar erhalten. Wahrscheinlich kam es auch nicht mehr zu der geplanten Serienfertigung, denn als der große Globus nach gut halbjähriger Arbeit fertiggestellt worden war, wurde die Entdeckung der Westindischen Inseln durch Kolumbus bekannt.

Das Kartenbild des Globus reflektiert die Entwicklung der zeitgenössischen Kartographie. Nach Knefelkamp [8] sind drei Kartentypen zu unterscheiden: Die mittelalterlichen Weltkarten, die Ptolemäuskarten und Seekarten (Portulane). Erstere sind vor allem eine Darstellung des mittelalterlichen Weltbilds und nicht der geographischen Gegebenheiten. Ptolemäus (um 87—150) konstruierte eine große geographisch motivierte Weltkarte, die lange Zeit als Vorlage für alle anderen Weltkarten diente. Er errechnete einen Erdumfang von 32.000 km. Die Kenntnisse des Ptolemäus wurden in Europa erst durch gedruckte Ausgaben ab 1475 weit verbreitet. Den Durchmesser der Erde hatte allerdings schon Eratosthenes um 240 v. Chr. in Alexandria einigermaßen zutreffend errechnet: Sein Resultat entspricht einem Erdumfang von knapp 40.000 km. Diese Berechnung wurde von islamischen Landvermessern bestätigt. Wenn man von der Hypothese ausgeht [4], daß fälschlicherweise angenommen wurde, die römische Meile entspräche der arabischen, ergibt sich tatsächlich ein Wert von 30.000 km, also nur drei Viertel des richtigen Werts. Von diesem falschen Bild des Erdumfangs und der sich daraus ergebenden Lage der Kontinente ging Kolumbus aus, dem wohl u.a. eine entsprechende Karte des toskanischen Humanisten Toscanelli [17] bekannt war, und es findet sich auch auf dem Behaim-Globus wieder. Die dritte Art von Karten, die Portulane, entstanden im 13. Jh. in Italien, wurden dann von katalanischen Kartenzeichnern weiterentwickelt und bildeten die Grundlage der portugiesischen Seekarten, die auch Behaim kannte. Diese Portulane gaben im wesentlichen nur die Küstenlinien, diese aber mit relativ großer Genauigkeit, wieder und unterlagen aus verständlichen Gründen höchster Geheimhaltung, was wohl auch ein Grund dafür ist, daß keine Exemplare erhalten geblieben sind.

Während das Gesamtkartenbild des Behaim-Globus der ptolemäischen Tradition verpflichtet ist, finden sich auf ihm jedoch Elemente aller drei Kartentypen. Allgemein anerkannt ist eine direkte Beziehung zu den Karten des Henricus Martellus Germanus. Die Darstellung des Inneren der Kontinente Afrika und Asien ist auf Ptolemäus zurückzuführen, während gerade die afrikanische Küste nach einem Portulan gestaltet sein muß, über den Behaim verfügte, was sich un-

zweifelhaft aus deren feingliedriger Darstellung ergibt. Generell weist das durch den Globus gegebene Bild der Erde typische Verzerrungen auf (s.o.). "Hier ist besonders die Darstellung Asiens hervorzuheben. Darüber wußte Behaim nichts, er übernahm die nach Osten weit überzogene Form des Ptolemäus. Indien ist in seiner realen Form nicht erkennbar... (Ceylon) ...wird von Behaim nach dem Bericht Marco Polos noch einmal als 'Seilon' in Südostasien eingezeichnet... Auch der restliche südostasiatische Raum ist, nach Marco Polo mit 12.700 Inseln gefüllt, phantasievoll mit vielen unbenannten Inseln versehen. Herausgehoben werden muß sicher die erstmalige Darstellung Zipangus (Japans)..." [8], S. 221 "Der völlig unbekannte südliche Polarraum ist mit dem Nürnberger Stadtwappen und vier Patrizierwappen sowie mit einer langen Inschrift gefüllt... die anderen Texte, meist ins Meer geschrieben, (geben) Kommentare zu Rohstoffen, Tieren, Handelswegen und anderem Wissenswerten aus den einzelnen Ländern und Inseln. Die Nordpolgegend ist ein reines Phantasiegebilde. Das gefrorene Binnenmeer wird als 'gefrorenes mer septentrional' (nördlich) bezeichnet. Sehr auffällig ist die menschliche Gestalt, die mit Pfeil und Bogen auf einen Eisbären losgeht." [8], S. 220f. Dies ist nur eine von den zahlreichen Miniaturen auf dem Globus; in Afrika finden sich Zelte mit Herrscherfiguren und verschiedene andere Szenen, an vielen Stellen Stadtsilhouetten, Herrschaftszeichen wie Wappen und Fahnen, Tiere, Schiffe, und vieles andere mehr. Es gibt kein Gradnetz, sondern nur einen Meridian, den Äquator, die Wendekreise, die Polarkreise und die Ekliptik mit den Tierkreiszeichen.

Besonders zeichnet den Globus aber auch die große Zahl von Beschriftungen aus: Bezeichnungen von Orten, Regionen, Gebirgen, Flüssen, etc., Legenden und viele längere Texte, die zum Teil eigene Erfahrungen Behaims, zum Teil Informationen aus kosmographischen Quellen und Reiseberichten wiedergeben. In letzteren wird explizit Bezug genommen auf verschiedene Quellen wie Ptolemäus, Plinius, Strabo, Marco Polo und Jean de Mandeville. Er ist also ein "sprechender Globus" und insbesondere auch dadurch ein kulturhistorisches Dokument ersten Rangs.

Der Globus wurde nach seiner Fertigstellung im Nürnberger Rathaus aufgestellt, der ursprüngliche hölzerne Standfuß durch einen dreibeinigen eisernen ersetzt und das Gestell 1510 um einen Horizontring ergänzt. Letzteres ist ein deutlicher Hinweis darauf, daß er auch 18 Jahre nach seiner Fertigstellung noch nicht als obsolet gegolten haben kann. Wohl im 17. Jh. gelangte der Globus in den Besitz der Familie Behaim, die ihn 1823 restaurieren ließ. Ein Teil der Inschriften war offenbar kaum noch lesbar und wurde neu über die ursprünglichen Texte geschrieben, wozu wohl einige frühere Abschriften (s.u.) herangezogen wurden. Im Jahre 1906 wurde er dem Germanischen Nationalmuseum als Leihgabe überlassen. Bestrebungen der Familie, den Globus Ende der zwanziger Jahre in die USA zu verkaufen, konnten vereitelt werden und im Jahre 1937

ging er durch eine Spende Hitlers und des Nazi-Oberbürgermeisters endgültig in den Besitz des Museums über, nachdem er vorher einer weiteren Restaurierung unterzogen worden war.

Aus der Geschichte des Globus existieren mehrere Beschreibungen, Abzeichnungen und Lesungen seiner Texte². Die erste Lesung findet sich in einer teilweisen Abschrift, die im Besitz des Nürnberger Stadtarchivs ist, eine weitere im Doppelmayrschen Mathematiker- und Künstlerlexikon von 1730 [1] mit einer Abbildung in zwei Planigloben. Der "Diplomatischen Geschichte des portugiesischen berühmten Ritters Martin Behaims" von v.Murr 1801 [11], die eine teilweise Umzeichnung enthält, folgten eine Untersuchung von Ghillany 1842 [2] und eine Monographie von 1853 [3] mit zwei Planigloben im Großformat. Der französische Geograph Jomard hatte 1847 die Anfertigung einer Nachbildung des Globus für die Bibliothèque Nationale in Paris veranlaßt und eine Umzeichnung in zwei Planigloben in seinen Faksimile-Atlas "Les Monuments de la Géographie" [7] aufgenommen, auf der allerdings die Langtexte nicht enthalten sind. Die jüngste wissenschaftliche Monographie über den Globus ist die von Ravenstein verfaßte, "Martin Behaim. His Life and His Globe", die 1908 in London veröffentlicht wurde [12]. Ravenstein gibt eine ausführliche Biographie Behaims und eine detaillierte Beschreibung des Globus mit einer Lesung aller Inschriften und einer Reihe von einschlägigen Urkunden. Dem Werk ist eine großformatige Umzeichnung auf vier Karten beigelegt, die aus insgesamt zwölf Segmenten und zwei Polkappen besteht. Als hauptsächliche Vorlage diente allerdings die Pariser Kopie des Globus und nicht das Original. Zwar hatte Ravenstein Gelegenheit, für kurze Zeit das Original in Augenschein zu nehmen und er weist an mehreren Stellen auch auf Fehler der Pariser Kopie hin, doch vermerkt selbst, daß seine Untersuchung und insbesondere die Umzeichnung aus diesem Grund noch mit zahlreichen Unzulänglichkeiten behaftet sei. Trotz seiner gründlichen und sorgfältigen Vorgehensweise mußte eine Vielzahl von Fragen ungeklärt bleiben. Vor allem wurde eine exakte photographische Wiedergabe des Originals als dringendes Desiderat genannt; solche Aufnahmen wurden aber erst nach Kriegsausbruch angefertigt und 1943 von Muris zusammen mit einer auf darauf bezogenen neuen, relativ knappen, Beschreibung des Globus veröffentlicht [10]. Muris weist nachdrücklich auf die Notwendigkeit einer sorgfältigen Untersuchung der Beschriftungen hin — nach heutigem Kenntnisstand sind fünf verschiedene Schreiber aus unterschiedlichen Epochen zu unterscheiden —, um den Urtext festzustellen, sowie eines Vergleichs der teilweise einander widersprechenden älteren Faksimiles, der Miniaturzeichnung und vor allem der von Behaim benutzten Quellen. Die Forderung nach einer neuen wissenschaftlichen Edition lag auf der Hand und wurde zuletzt im Zusammenhang mit der Vorbereitung der vom Germanischen Nationalmuseum von

²vgl. Willers [22]

Dezember 1992 bis März 1993 durchgeführten großen Ausstellung anlässlich des fünfhundertsten Jahrestags des Globus präzisiert.

Das geplante Editionsprojekt hat das Ziel, die in der Zwischenzeit, insbesondere im Rahmen der Vorbereitung der Ausstellung durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen zusammenzufassen und weiterzuführen. Im einzelnen soll die Edition folgendes enthalten [15]:

1. eine Faksimile-Wiedergabe des heutigen Zustands
2. eine Rekonstruktion der Globusoberfläche in ihrer ursprünglichen Farbigkeit
3. eine Umzeichnung der Oberfläche und deren Beschriftung
4. einen kritischen Kommentar zu allen Lesungen und Abbildungen
5. eine naturwissenschaftliche Beschreibung der Beschaffenheit des Globus und seiner Herstellungstechnik
6. eine Abhandlung über Leben und Arbeit Martin Behaims.

Das Editionsprojekt entspricht in seiner Intention weitgehend derjenigen Ravensteins und kann auch als Versuch verstanden werden, die Unzulänglichkeiten der Ravensteinschen Arbeit — die deren Autor zum Teil selbst explizit benennt — im Lichte neuer Erkenntnisse aufzuarbeiten und mit modernen computergraphischen Mitteln und Reproduktionstechniken zu ergänzen.

Bis zur Ausstellung wurde ein beträchtlicher Teil dieser Aufgaben bearbeitet und im zweibändigen Katalog [20] dokumentiert: Vom Globus wurden neue photographische Aufnahmen in polarisiertem Licht angefertigt und an der TU Wien mit photogrammetrischen Verfahren in verebnete Globussegmente abgebildet³; diese sind im Katalog, allerdings in stark verkleinertem Format, wiedergegeben. Desgleichen wurden punktuell computergraphische Untersuchungen zur Rekonstruktion der ursprünglichen Farbigkeit durchgeführt. Während mit einer neuen Umzeichnung noch nicht begonnen wurde, steht der kritische Kommentar zu den Texten und Abbildungen — mit Ausnahme der historischen Lesungen — kurz vor dem Abschluß. Erste Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Beschreibung des Globus und seiner Herstellungstechnik [5] sowie neue Erkenntnisse zur Biographie Behaims [20] sind im Katalog wiedergegeben. Ein besonders interessanter Aspekt des Vorhabens liegt im Einsatz computergraphischer Methoden, wobei zwei Ziele verfolgt werden sollen: Zum einen können Untersuchungen am

³vgl. Kraus [9]

Rechner — leicht zugänglich, ja ortsunabhängig — durchgeführt werden, die aus konservatorischen Gründen am Original nicht möglich sind, indem man z.B. simulativ verschiedene Änderungen am (abgebildeten) Objekt vornimmt, etwa farbliche Variationen, Aufhellungen und andere Filterungen, etc., was auch als Basis für eine künftige Restaurierung dienen mag. Zum anderen kann für die Museumsbesucher das Objekt mithilfe einer interaktiven Videoanimation "begreifbar" gemacht werden. In der Tat wurde für die Ausstellung ein derartiges System, allerdings mit gegenüber der ursprünglichen Planung eingeschränktem Leistungsumfang, von der Firma Feldmann Film, Nürnberg, hergestellt. Leider erscheint es heute — vor allem aus finanziellen Gründen — sehr fraglich, ob das Editionsprojekt absehbarer Zeit weitergeführt werden kann.

2 Der elektronische Behaim-Globus und "Das Bild der Erde" 1492

Im letzten Jahr entstand in der Forschungsgruppe "Wissenserwerb" des FOR-WISS, die hauptsächlich Projekte zum Einsatz wissensbasierter Methoden in technischen Anwendungen durchführt, die Idee, mit solchen Ansätzen ein Thema aus dem Bereich der Kulturwissenschaften zu bearbeiten. Da bereits einschlägige Erfahrungen, z.B. mit der Umsetzung von Expertenhandbüchern für technische Anlagen in Hypertextform und der Entwicklung von Methoden zum gezielten Informationszugriff, etwa zum Zweck der Fehlerdiagnose, vorlagen, bot es sich an, den Leitgedanken eines "elektronischen Buchs" zugrunde zu legen. Dieses soll seine Benutzer bei der Exploration eines komplexen Gegenstandsbereichs und insbesondere bei der Bearbeitung spezifischer Fragen gezielt unterstützen. Aus verschiedenen Gründen lag es nahe, den Behaim-Globus als Thema zu wählen, unter anderem auch deshalb, weil im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten zu Ausstellung und Edition seitens der Projektgruppe im Germanischen Nationalmuseum bereits ein Einsatz maschineller Informationsverarbeitung vorgesehen war. Zum einen war bereits das genannte Präsentationssystem in Arbeit, andererseits sollten aber auch für wissenschaftliche Untersuchungen im Rahmen des Editionsprojekts Bild- und Textverarbeitungsverfahren angewandt werden. So stieß unser Vorschlag einer Zusammenarbeit bei der Projektgruppe auf positive Resonanz, zumal im Rahmen einer solchen Kooperation für diese Aufgaben zusätzliche personelle und sächliche Ressourcen auf unserer Seite eingebracht werden sollten. Unser Hauptinteresse war, Erfahrungen mit einem qualitativ neuen Anwendungsbereich zu gewinnen und Verfahren zu entwickeln, die hinreichend allgemein sind, um sie auch in anderen vergleichbaren Anwendungen einsetzen zu können, etwa für die Dokumentation, interaktive Präsentation und Exploration anderer Museumsobjekte.

So haben wir Ende letzten Jahres das Projekt einer Machbarkeitsstudie für ein Hypermedia-Informationssystem über den Behaim-Globus am FORWISS beantragt und mit der Laufzeit von einem Jahr genehmigt bekommen. Dieses System soll auf den verfügbaren Materialien — grundlegende detaillierte Informationen auf dem aktuellen wissenschaftlichen Stand und Darstellung des Globus mit den Mitteln moderner Computergraphik — aufbauen. Als übergreifendes Leitthema wurde "Das Bild der Erde" festgelegt. In der Form eines "elektronischen Globus" soll das System Informationen in horizontaler (synchroner) und vertikaler (diachroner) Perspektive bereitstellen, d.h. zum Weltbild Ende des 15. Jahrhunderts sowie zu seiner Vorgeschichte und Weiterentwicklung. Hierzu gehören in langfristiger Perspektive neben der graphischen Darstellung des Globus in hochauflösender Bildqualität die verschiedenen Lesarten seiner Inschriften, aber auch Informationen zum kulturhistorischen Umfeld, zur zeitgenössischen Kartographie, zu Herstellungstechniken, ggf. auch zum historischen Stand und zur Entwicklung der einschlägigen Wissensgebiete, etc. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die zahlreichen Verbindungen zwischen Text und Bild zu legen. Das System sollte ein Medium für eine intensive Beschäftigung mit dem Gegenstand sein und daher auch relativ komplexe Interaktionsformen bieten, die über diejenigen eines für eine Ausstellung konzipierten Präsentationssystems weit hinausgehen. Es ist nicht für den typischen Ausstellungsbesucher gedacht, sondern seine Zielgruppe ist die interessierte Fachöffentlichkeit: von vorgebildeten Laien über Sammler und Liebhaber bis hin zu Fachwissenschaftlern — letzteren kann ein solches System zwar kaum neue Detailinformationen, aber zusätzliche Möglichkeiten des Zugriffs auf und der Darstellung von diesen Informationen bieten (etwa hochqualitative graphische Darstellungen, eine Synopse der verschiedenen Lesungen, komplexe deskriptive Anfragen, etc.).

3 Die Datenbasis: Bilder und Texte

Die aus den Photographien mit Hilfe photogrammetrischer Techniken verwebten Globussegmente werden zur Zeit mit hoher Auflösung digitalisiert. Diese digitalisierten Segmente stellen die Bilddatenbasis des Systems dar, die mit computergraphischen Methoden weiterbearbeitet wird. Als Fernziel werden eine Projektion der Segmente auf eine Kugel und Rückprojektionen auf ebene Karten mit vielfältigen Möglichkeiten zur Animation angestrebt. Neben der maschinellen Erfassung des Textmaterials aus sämtlichen historischen Lesungen, wurde die neue Lesung, soweit sie verfügbar ist, in die Textdatenbasis aufgenommen. Weitere das Objekt beschreibende Texte sowie ausgewählte Informationen zu seinem kulturhistorischen Umfeld sollen hinzukommen. Das Textmaterial wird primär nach regionalen Gesichtspunkten strukturiert und zusammen mit dem

Bildmaterial in ein Hypermediasystem eingebracht. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie konzentrieren wir uns aus Zeitgründen auf ein Globussegment, wir hoffen jedoch, in einem Anschlußprojekt diese Arbeiten weiterführen zu können.

4 Konzeption eines Hypermedia-Informationssystems

Als Grundlage für unser Vorhaben werden, da die Edition (noch) nicht vorliegt, vor allem das Ravensteinsche Buch und die neu verfügbaren Materialien aus dem Editionsprojekt (Bilder und Lesung) herangezogen. Hinzu kommen ausgewählte Beiträge aus dem Ausstellungskatalog und ein sorgsam ausgewählter Ausschnitt aus der Sekundärliteratur. Aus dieser Datenbasis soll sich dann ein erster Beitrag zu dem Leitthema "Das Bild der Erde" um 1492 ergeben. Die Aufgabe der Erarbeitung eines Systemprototyps wird heuristisch so angegangen, daß wir damit begonnen haben, die solchermaßen ergänzte Buchvorlage in eine "geeignete" Informationsstruktur zu überführen. Daraus ergeben sich zwei Teilaufgaben: Was den Textteil betrifft, sind wir dabei, diesen schrittweise in ein Hypertextsystem einzubringen und dadurch vernetzte Textstrukturen aufzubauen. An die Stelle der Umzeichnung, die bei Ravenstein als Kartenbeilage gegeben ist, treten die photographisch erfaßten verebneten Globussegmente, die mit computergraphischen Mitteln (Zusammensetzung, Retusche, Projektionen, Animation) aufbereitet und interaktiv zugreifbar gemacht werden. Dazu werden bereits vorhandene Softwarekomponenten integriert: Als Hypertextsystem haben wir nicht zuletzt wegen seiner offenen Programmierschnittstelle NoteCards gewählt, für die Graphik setzen wir Werkzeuge wie xv und Khoros ein, weitere Komponenten, wie etwa ein Werkzeugkasten für kartographische Algorithmen, werden im Haus implementiert.

Die Zielsetzung für den Entwurf des Hypermedia-Informationssystems hat, wie gesagt, einen enzyklopädischen Charakter. Das System soll seinen Benutzern möglichst umfassende Informationen über den Globus und sein Umfeld bereitstellen, die eine fundierte und tiefgehende Beschäftigung mit dem Objekt ermöglichen. Neben "guided tours" sollen vielfältige Möglichkeiten für eine explorative Vorgehensweise vorgesehen werden. Zusätzlich zu der Bearbeitung von Fragestellungen, die sich direkt aus der bildhaften Darstellung ergeben, sowie den durch die Verzeigerung der Informationseinheiten gegebenen Navigationsmöglichkeiten soll eine weitere Ebene für komplexe Anfragen auf der Grundlage eines konzeptionellen Modells des Globus bereitgestellt werden. Was die Visualisierung betrifft, wird neben den erwähnten computergraphischen Projektions- und Animationsverfahren ein Repertoire an Verfahren für Bildtransformationen, Farbvariationen, etc. bereitgestellt. Mithilfe der kartogra-

phischen Algorithmen sollen u.a. auch Vergleiche des historischen Kartenbilds mit modernen Karten möglich werden. Es wird eine homogene Benutzerschnittstelle angestrebt, die besonders die Verknüpfung von Bild- und Textelementen unterstützt. Im Unterschied zu dem in mancherlei Hinsicht ähnlichen System ALFresco des IRST, Trient [16] planen wir vorerst keine natürlichsprachliche Interaktion, doch sollen langfristig auch Aspekte einer Benutzermodellierung thematisiert werden.

5 Zur konzeptionellen Modellierung

Die durch das Hypertextsystem und die interaktive Graphik möglichen Interaktionsformen sind jedoch noch lange keine Spezifikation der Interaktionskomponente mit dem von uns angestrebten System, vielmehr bilden sie einen Grundvorrat an Interaktionsformen, die in die Interaktionskomponente eingehen. Ausgangspunkt für die Spezifikation muß ein Katalog typischer Fragen sein, die die genannte Zielgruppe an ein solches System stellen könnte auf der idellen Grundlage eines (elektronischen) Fachbuchs oder Nachschlagewerks. Eine solche Funktion scheint durchaus auch mit dem Konzept des Ravensteinschen Buchs verträglich zu sein. Erste Überlegungen zu einem Fragenkatalog haben dazu geführt, daß neben zwei Arten von navigierenden Zugriffen — in der Graphik und im Hypertextsystem — die vor allem Einzelobjekte betreffen, auch deskriptiv-begriffliche Anfragen möglich sein müssen, vor allem auch in (logisch) zusammengesetzter Form, etwa nach Mengen von Objekten oder Objekteigenschaften. Aus diesen Überlegungen ist ein erster Entwurf für die beiden begrifflichen Aggregations- und Spezialisierungshierarchien entstanden, der zu einem konzeptionellen Modell des Objekts ausgearbeitet wird. Es ergeben sich somit zwei Abstraktionsebenen: Diejenige, in die die auf dem Objekt "direkt" gegebenen Daten eingehen (technisch gesehen die Ebene des die Bilder und Texte auf dem Objekt zusammenfassenden Hypermediasystems) und die Ebene der Objektbeschreibung (technisch gesehen die Ebene der Wissensrepräsentation). Hinzu kommt dann in einer nächsten Phase mindestens eine Ebene für die Kontextinformation (Sekundärliteratur, die sich direkt auf das Objekt bezieht, solche, die seinen Urheber betrifft, Information, die sich die zeitgenössische Kartographie betrifft, Information über das Weltbild, etc.). Betrachtet man nur die ersten beiden Ebenen, ergibt sich als technische Aufgabe die Kombination eines Hypermediasystems, das die Darstellung des uninterpretierten Objekts — gewissermaßen als Surrogat des Originals — bietet, mit einem Wissensrepräsentationssystem, das eine formalisierte Beschreibung des Objekts enthält. Die Redeweise von einem uninterpretierten Objekt ist selbstverständlich nicht präzise, denn jede Abbildung erfolgt schon auf einem gewissen Kenntnisstand

und mit bestimmten Erkenntnisinteressen, ganz abgesehen davon, daß wir ja auch verschiedene historische Lesungen in das Hypermediasystem einbringen. Gerade dies ist eine besondere Eigenschaft des Gegenstandsbereichs, der ihn von technischen Domänen unterscheidet, und damit eine besondere Herausforderung: Das Objekt hat eine Geschichte, in deren Verlauf es zahlreichen Veränderungen unterworfen war, z.B. Restaurierungen, und ist also in verschiedenen Interpretationen, in zeit- und interessen gebundenen Sichten darzustellen. Dies muß im Hypermediasystem durch eine Unterscheidung in mehrere Ebenen reflektiert werden.

Die konzeptionelle Modellierung wird mithilfe eines terminologischen Wissensrepräsentationssystems durchgeführt. Wir haben uns für ein Experiment mit einem derartigen System entschieden, weil es bestimmte sehr nützliche Inferenzdienste bietet: Vererbung, Klassifikation, Subsumtion, und Konsistenzüberprüfung. Grundlage des konzeptionellen Modells sind eine Spezialisierungs- und eine Aggregationshierarchie, die die kartographische Darstellung und ihre Teile beschreiben. Zur Zeit wird eine vergleichende prototypische Modellierung mit den Systemen KRIS und YAK erarbeitet. Das Modell ist dann mit der im Hypermediasystem analog festgelegten Informationsstruktur zu verknüpfen. Zugriffe auf das Modell sollen ausschließlich menügesteuert über die Benutzerschnittstelle des Hypermedia-Systems erfolgen, sodaß auch komplexe Anfragen in graphischer Form durchgeführt werden können. Die Verknüpfung von Hypertext-Techniken und Wissensmodellierungsverfahren, wie sie in wissensbasierten Systemen angewandt werden, stellt einen innovativen Aspekt des Projekts dar.

Danksagung. Für ihre Mitarbeit und Unterstützung sei besonders gedankt: Karin Birner, Florian Bous, Martin Feldmann, Renate Hilsenbeck, Ulrich Knefelkamp, Sebastian Meller, Klaus Meyer-Wegener, Michael Müller, Christoph Taegert, Monique Pelletier, Jürgen Pfannenstien, Wolfgang Sachße und Herbert Stoyan.

Literatur

- [1] Doppelmayr, J.G.: *Historische Nachrichten von den Nürnberger Mathematicis und Künstlern*. Nürnberg, 1730, Taf. 1
- [2] Ghillany, F.W.: *Der Erdglobus des Martin Behaim und der des Johann Schöner vom Jahre 1520. Eine Abhandlung*. Nürnberg: Schrag, 1842
- [3] Ghillany, F.W.: *Geschichte des Seefahrers Ritter Martin Behaim nach den ältesten vorhandenen Urkunden*. Nürnberg: Bauer und Raspe, 1853
- [4] Gingerich, O., *Astronomie und Geographie an der Wende zur Neuzeit*. Spektrum der Wissenschaft, Januar 1993, 82-88

- [5] Hering, B.: *Die Herstellungstechnik des Behaim-Globus: Neue Ergebnisse*. In: [20] 289–300
- [6] Hilsenbeck, R.: *Mittelalterliche Weltkunde und Behaim-Globus. Vom Heilsweg zur Handelsstraße*. In: [20] 239–272
- [7] Jomard, M.: *Les Monuments de la Géographie ou Recueil d'anciennes cartes Européennes et orientales. Première Partie, un volume Format grand atlantique contenant vingt et un articles, en cinquante planches*. Paris: Arthus Bertrand, 1854
- [8] Knefelkamp, U.: *Der Behaim-Globus und die Kartographie seiner Zeit*. In: [20] 217–222
- [9] Kraus, K.: *Photogrammetrie und Fernerkundung angewandt auf den Behaim-Globus*. In: [20] 301–308
- [10] Muris, O.: *Der Behaim-Globus zu Nürnberg*. Ibero-Amerikanisches Archiv 17, H. 1–2, 1943, S. 1–64
- [11] v.Murr, C.G.: *Diplomatische Geschichte des portugiesischen berühmten Ritters Martin Behaims. Aus Originalurkunden*. Gotha: Perthes, 1801
- [12] Ravenstein, E.G.: *Martin Behaim. His Life and His Globe*. London: George Philip & Son, 1908
- [13] Sachße, W.: *Das Bild vom Behaim-Globus in neuer Klarheit*. MonatsAnzeiger des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg, No. 133, April 1992, 1061–1066
- [14] Schmidt, H.: *Die alte Welt neu entdeckt*. Bild der Wissenschaft, 1992, No. 2, 16–21
- [15] Springer, T.: *Editionsprojekt Behaim-Globus*. MonatsAnzeiger des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg, No. 121, April 1991, 965–967
- [16] Stock, O.: *Natural Language and Exploration of an Information Space: the ALFresco Interactive System*. Proceedings IJCAI-91, Sydney, 1991, 972–978
- [17] Wagner, J.: *Die Rekonstruktion der Toscanelli-Karte vom J. 1474 und die Pseudo-Faksimila des Behaim-Globus vom J. 1492*. Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Phil.-hist. Klasse 1894. Göttingen, 1895, S. 208–312
- [18] Warnke, M.: *Das Thema ist die ganze Welt: Hypertext im Museum*. In: Gloor, P.A., Streitz, N.A. (Hg.): *Hypertext und Hypermedia. Von theoretischen Konzepten zur praktischen Anwendung*. Berlin: Springer, 1990, 268–277
- [19] Willers, J. (Hg.): *Focus Behaim-Globus. Referate des internationalen Kolloquiums im Germanischen Nationalmuseum Nürnberg, 5.4.–6.4.1990*. In: Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg: Germanisches Nationalmuseum, 1991, 6–120
- [20] Willers, J. (Hg.): *Focus Behaim-Globus. Ausstellungskatalog, Teil 1*. Nürnberg: Germanisches Nationalmuseum, 1992
- [21] Willers, J.: *Leben und Werk des Martin Behaim*. In: [20] 173–188
- [22] Willers, J.: *Die Geschichte des Behaim-Globus*. In: [20] 209–216

ART, NATURE, ARTIFICIALITY - THE ARTIFICIALITY OF NATURE IN WESTERN ART

Abstract

The paper tries to investigate to what extent nature as represented in Western art turns out to be not so much "natural" as "artificial". It questions the main doctrines of Western theory of art: imitation (*imitatio naturae*) and invention (*inventio*). The former being usually related to nature and the latter to the works of art or the creativity or subjectivity of the artist, the question is put forward as to what it may mean to correlate imitation with artificiality and invention with nature. This way of looking at things immediately reveals a considerable distortion in the ordinary interrelation of both pairs of concepts, especially considering what art is really doing. Thus a thorough reinterpretation of what Jacob Burckhardt coined as the famous formula of the Italian Renaissance seems to be at stake: instead of "The discovery of nature and man" "The invention of nature (and perhaps even of man)".

The paper restricts itself to painting (from the 15th century on) and to a few selected examples for the sake of a paradigmatic insight. It concentrates on Leonardo da Vinci's renderings of nature in some of his drawings and paintings on the one hand and on computer-generated simulation of nature on the other, with excursions into the graphics of Mandelbrot-Sets, Magritte and C.D. Friedrich.

This limited field of exploration is to be the framework for establishing valid relations concerning the different kinds of artificiality of nature, thus making them reflect and clarify each other.

Computersimulation:nature as hyperartificiality

Examples of nature being totally artificial and yet giving the impression of total naturalness (in a realistic, naturalistic sense) can be found in the most recent field of image-production, namely in computer-generated digital pictures (pl.¹⁻³ 1). This imitation of nature, no longer based on any natural model or prototype and yet extremely similar to nature, is called simulation. Simulation is thoroughly artificial. It creates artificial realities (or worlds) that are artificial to such a degree that they do not appear artificial at all. What we have here is a second reality parallel to the "first" one, of a striking indiscernible resemblance to the latter. In the strictest sense, those pictures-by-simulation are not based on any model, photographic or other, but solely on a computer-program written in mathematical-logical symbols, containing the purely scientific optical and physical information. This logical-mathematical language is translated into pictures by the computer. Such pictures are exclusively "calculated" i.e. the product of calculation processes. No input^{of} data taken from the outer reality, for example by camera, is involved. One speaks of a "synthetic camera" as opposed to a real one. By this method artificial realities or natures of every kind can be generated, and in no case solely the given reality is reconstructed, from photos for example. These artificial imitations of nature, these hyperrealistic inventions of nature are the key to simulation. Indeed, what we have here, is a borderline- or bastard-genre of pictures: which therefore are, strictly speaking, no actual replicas or images and even less are they the originals in themselves. Hence, we have something "in between" resp. something "different" than originals/replicas. It is a puzzling, totally indefinite ontological status, exactly corresponding to the artificial nature manifested by them: a 'real nature' that does not exist, a possible nature in existence, a kind of mental naturalism.

Computer-generated landscape: fractals as artificial nature

The series of three mountain landscapes by Richard Voss (pl.¹⁻³ 4) is entitled "Changing the fractal dimension". The computer program hereby used is based on the so-called "fractal geometry", which has proved highly appropriate for the modelling of natural forms. It was developed by the mathematician Mandelbrot (Mandelbrot 1982), who was interested in the geometry and measurement of irregular forms i.e. not classical, idealized forms (like circle, ellipse, triangle). Taking coastlines, for example, if they are to be measured in their intricately fractured real course instead of any idealized corrections, he found that the smaller the chosen measure is the longer the coastal piece to be measured turns out to be. The particular ratio of the measure's and the coastline's lengths amounts to the "fractal dimension" of the coast. The latter represents a fractured dimension, an entity between a one dimensional line and a two dimensional surface, hence the name "fractal". It ensures mathematizability of complex entities, considerably surpassing the possibilities of the ideal forms of Euclid, who could not proceed in any way but in a reductive manner. This applies not only to static forms like jagged coastlines, mountains, cracks in materials, but also to highly complex dynamic formations like clouds or various currents i.e. to their irregular courses that are difficult to grasp. Being mathematizable means being mathematically modelable. The fractals' core principle is that of "self-similarity": each form being composed of smaller ones being similar (but not equal) to itself and so forth ad infinitum. What is the reason behind the success of fractal models in relation to complex forms of nature? Is it that the mathematics of reality, i.e. the mathematics being identical with nature would have finally been discovered? Or is it not after all a case of subtle confusion of model and reality?

Here again we come across our ontological problem concerning image and artificial nature: is it that nature is artificial because nature and artificial model coincide, or is it artificial even though both do not coincide, a difference between nature and model or image remaining which cannot be set aside? The elementary procedure which the mountain formations by Voss are based on (even in a more refined application) consists of the following rule: subdivide a triangle into four smaller ones by randomly breaking its sides and iterate the procedure - to the limit of the computer's resolution or calculation time. The result is an object which is, like a piece of crumpled wrapping paper, getting more and more peaks and crinkles: a fractal formation or - "a mountain". The modifications in the mountain scenery by Voss are based on a changing parameter of the "crumpling", on a changing of the "fractal dimension" (which is precisely that of the mentioned measure's length in relation to the jagged coastline).

Artificiality and "Einbildungskraft" (imagination)

But how do we now explain the striking resemblance between this synthetic, artificial nature and that authentic one we are familiar with, since, after all, even the fractal model and nature do not seem to coincide? Expressing it somewhat abstractly, but adequately, concerning the functional level of the relation between computer and humans (the so-called "interface"), we are dealing with the question of all questions: how does a purely syntactical formation (as in the case of every computer product) attain semantics? It is certainly because the syntactical mountain induces us to construe it in a semantic way in the first place, due to our experience with mountains. But how does this work? Here we hit

upon the problem of association, of projection, of interpretation, and this in the very deepest philosophical sense, hence the most general problem of "hermeneutics". All this is very much connected with "imagination". One must simply grasp the right notion of "Einbildungskraft", a notion which would allow us to mentally connect the naturalness and artificiality of nature like the artificiality and naturalness of the human mind (i.e. the faculty of semantics), in each case separately and both together. In fact, the question of the artificiality of Western nature seems to me to be linked most closely to the question of a sufficiently understood "Einbildungskraft": which leads to Western Culture's "innermost heart of things".

Above, I was not totally correct in strongly distinguishing static from dynamic fractals. ~~As~~ fractally modelable formations are dynamic: the fundamental morphogenetic processes seemingly being more clear in clouds than in coastlines and mountains is due only to the shorter duration of their changes. Of course, mountains too, - even including Goethe's "Granit": the "most unperturbable", which he wants to contrast with the human heart as the "most perturbable" - and the courses of coastlines, are determined by the morphological processes of their formation and erosion. The series by Voss (pl. ¹⁻³ 4) may be read as a morphogenetic-evolutionary line to more and more form, to an ever increasing differentiation of form. It is instructive that the last step of the development is already about to lead out of the field of what we are able to imagine effortlessly and unambiguously as "mountains". One step more in the rule-induced splitting up of the forms - and the impressions "mountains" fades. This means that syntax (computer) and semantics (human Einbildungskraft) are not behaving to each other in a converging, not even parallel, even less identical manner, but rather like the arms of a parabola: from

the divergence of the one to the divergence of the other infinite with local, respectively temporal points of contact in the finite. After all, this partial coming together of morphogenesis and Einbildungskraft alone is remarkable enough.

→ -Mandelbrot-Sets: Cycle of nature-art-science(I)-

The main field of application of fractals is formed, however, by the so-called "Mandelbrot-Sets" (pl. 4). It is a matter of the same iterative processes as in the "mountain"-generation, only this time applied to complex numbers. The latter ones experience, similar to the formula of circle or ellipse in their corresponding figures, a visualization as correspondingly complex "pictures" on the computer. What we have here are, above all, purely mathematical structures, whose peculiar aesthetic appeal, transgressing into "art" and "beauty", is, on the one hand, due to a skillful aesthetic preparation, having nothing to do with mathematics, though, on the other hand, unconceivable without the highly developed capacities of calculators and programs. Their highly artificial beauty, which distinguishes them from all known art, even the abstract kind, as well as from nature, is again on the whole based on the characteristic of self-similarity, which manifests itself here in a superabundance of forms, all interlocked and similar to each other into infinity. Yet this artificial beauty is not an end in itself nor purely decorative, but serves strictly as a better investigation of the inherent mathematical structures. The totally new discipline of "experimental mathematics", another strangely paradoxical enterprise, is dealing precisely with this. Furthermore, these aesthetic formations serve the closer knowledge of phenomena of reality by simulation, from physical phase changes (ice to water to steam) to social catastrophes. Here it is always a matter of complex dynamic systems and morphogenetical processes, depending on chaotic phenomena, where the modeling of fractal mathematics is appropriate. Accordingly we have a cycle consisting of a move of mathematical-scientific phenomena to an aesthetic area and, vice versa, art as being of a cognitive

potential turned back into nature studies: a cycle of nature-art-science in the medium of the artificial. This artificiality is of an abstract, 'artificial' kind. I myself, however, want to pursue the 'natural', realistic artificial and thus break off at this point.

Leonardo's artistic studies of Nature: hyperartificiality as second naturalness

Let us turn to the main exponent of Western artistic nature studies: Leonardo da Vinci. Leonardo wanted painting to be the purest representation of nature. Again and again he is conjuring up the old formula of "imitatio naturae". Nature should be the supreme mistress. Simultaneously, he wants painting to be science. He would like himself to be transparent like a mirror, but a mirror with a conscience. He has absolute confidence in pure vision, raising the eye to the highest ranks as a means of cognition, but emphasising simultaneously the superior significance of the "head", of thinking over the "hands" as a means of execution in painting. Thus Leonardo is a concept-painter choosing nature as his actual subject and ultimate aim. He wants to create once again all of nature in its whole manifold variety by his own power in painting. He wants to penetrate it cognitively by means of painting, in order to give nature back to itself in painting, mentally penetrated as such. Consequently, he wants to totally reconstruct nature in painting. He wants to reflect upon it thoroughly, much more in the sense of a mirror than by speculation. Only in this way ^{was he, as} an artist, within the bounds of his painting, able to emulate the Creator, or better, the creative principle of nature as above: all selfish creative ambition would have led him away from his goal. What he was interested in concerning imitatio

was above all the virtuosity of the artistic devices required to produce it. They aim at the most possible transparency, striving to draw attention to themselves this way and not through deformation or other "creative" peculiarities. And he intensifies them up to that point of hyper-artificiality at which they, and above all the artificiality of nature effected by them, appear even natural again, as a kind of second naturalness.

The red chalk drawing of a "Copse of Birches" (pl. 5) does not have any overtly artistic ambition at first. It is a nature study of the kind Leonardo endlessly drew. The empty white space presumably should have been supplied with an explanatory text, as is the case with a similar sheet. Probably it was intended to be a sheet of demonstration for Leonardo's 'Treatise on Painting'. Directly connected with this sober didactic goal Leonardo, however, goes one considerable step further. While the text may have dealt with certain questions of painting technique, the drawing's intention is not the demonstration of the object as object, but of the artistic devices, of their artificiality as projected on the object, thereby transforming it. In this simple drawing the point is already a "meta-level" and we must try to grasp more precisely the different light it is cast in by this.

"Copse of Birches" is only a study, not a finished picture, still less a thoroughly composed landscape painting, only a segment of landscape. Nevertheless, this detail of nature has been executed like a picture and placed with carefully chosen proportions into the empty space of the sheet. The text may even have been added later. By the manner of its positioning into the empty sheet this piece of nature unmistakably gains a certain character of appearance. What is appearing here in the manner

of a floating island, that is no detail, no separated part, no "piece of nature", is, as it were, a partial nature "whole" in itself.

The drawing is of an extraordinary wealth of differentiation. What one supposes at first glance to be an "impressionistic" quality reveals itself, however, as a supremely artificial interlocking of trunks, branches, even leaves, drawn almost miniaturistically distinct, with a fluctuating, gently breathing and pulsating overall appearance. Focusing on the four or five front trees out of the whole, densely interwoven even into its depths, we can find a subtle back and forth movement of foliage matter, which is at the same time one with its changing degrees of density. A slight plastic relief arises, yet remaining elastic, formed as it is by a soft swell of wind, shadows and glimmering light. The light acts as a medium of fluctuations - totally different from Impressionism - here being structured; but also being different from the often prismatic-geometrical light of the Quattrocento. This permanent fluctuating interweaving imparts to the picture its hypnotic character, as has been noticed (Pedretti 1980:32). One seems to look on the rhythm of this nature as through a plane of glass, yet seeing nothing of a sterile herbarium, nothing that keeps one rigidly at distance, on the contrary even finding an intensification of the hypnotic, the enigmatic quality of this nature. The effect of "behind glass" here is not like being "sealed off", not artificial as being ^{such} vacuum-packed in transparent plastic foil. Also, ideas like a fly enclosed in amber are far from Leonardo's intention here. Rather, the fluctuating little wood seems to be viewed like flowingly moving ferns seen through the equally fluctuating and at the same time transparent medium of softly flowing water. Incidentally, this is one of Leonardo's favourite ideas (Pedretti 1980:42); not to speak of the paramount significance of water for his image of the world as one sole 'complex-dynamic' formation. Even the psychodramatic compositional logic of the "Last Supper" has been rightly connected with the "form of movement

in water and air", as they were studied by Leonardo (Gombrich 1976:54). Processiveness does not detract from clarity, clarity does not block Processiveness. The fluctuating quality is attached to its solid counterpart, the hypnotic or "visionary" to the real, the transitory to the clear, all of it being the result of that barely perceptible intensification of the real, the clear, the firm - meaning intensification in itself, not increasing beyond itself - constituting the true hypnotic. The kind of artificiality involved here is not a fixing one, but a process-like artificiality; it could be called a morphogenetic artificiality or, to use an older expression: an artificial organic. Nature appears as in a magic mirror; concentrated to be sure, but not magically spellbound: alive. This life of nature, this natural life, appears therein mirrored in itself, moving in itself perfectly, as independent, self-contained, life-pulsating nature, which, in spite of its being independent of its outside beholder, does not confront the latter as alienated or reified. It is this kind of autonomous process of nature, moving in itself, as described today by the Chilean biologist Humberto Maturana, for instance (Maturana 1982), which Leonardo had in view. One could say as well that it is a new and different kind of the absolute, an absolute-as-life, i.e. as living nature, and this means once again: as a 'complex-dynamic' real entity.

Subject and medium are understood in a process-like manner, as by the example of the transparent flowing water. This double characterization means, for our drawing that even the form of the image starts to flow, the picture in itself tending towards the transitory. The picture itself becomes a phenomenon of process, of movement with Leonardo, thereby adopting features of a 'simulacrum', thereby increasingly entering the state-of-artificiality freeing it of all fixing prototypes or originals: this

is certainly not only due to a special hovering, floating mode of appearance in this drawing placed, as it is, into the more or less accidental emptiness of its white sheet.

The significance in the development towards picture and nature as simulacrum, which has shown itself here, is best assessed in its most consequent realization, namely in MAGritte.

Magritte: image and original of nature, both, as simulacra

"La Condition Humaine" (pl. 4) is a title leaving no doubt that matters of principle are dealt with here. What we see is a landscape painting in front of the landscape itself, apparently being its model. Image and original merge almost indiscernibly. At first it looks as if the age-old dream of "imitatio naturae" had become true: the image literally turned into that transparent window pane, which painting-theorist Alberti in the 15th century was so enthusiastic about. Yet, here we have a more subtle stratagem. Obviously the canvas on the easel stays preserved as canvas. Yet, if image and original, work of man and work of nature merge into one another, then it means ~~both are artificial or both are natural~~, both are originals or both replicas. At the same time, both remain to be distinguished in a rest of difference. This plunges us into confusion. Again, we have arrived at our ontological bastard. The moral of MAGritte's picture reads, in deceptive simplification: there are solely images, simulacra.

Leonardo's mountains as mental image. Science of painting as dynamic-morphogenetic view of nature

In Leonardo's drawing, "Snow-covered Mountain Peaks" (pl. 3), the turning of the "(never surpassed) optical truth", as has been said (Clark in Pedretti 1980:10), into a kind of hyperreality immediately strikes the eye. Again this change into the artificial happens implicitly, subcutaneously. The same is presented in the light of something other, without

any external modification taking place in the same. I cannot circumscribe it but paradoxically: a transcending of nature into nature has been performed here, a reflection of nature in nature. The idea of these mountains comes to the fore compared with their real nature, however an idea itself real. There² could be talk of a 'transsubstantiation' of the mountains into their concept-form, of the exposure of their mental image, whereby the mental, for its part, retains a natural characteristic and the conceptual stays identical with the mountains' realness. Here we have the case of something different and simultaneously identical, and vice versa, being very similar to Magritte: namely the case of a "double" as an indicator for simulacra.

At first sight it may appear astonishing that this can happen with such a massive and immobile formation as mountains, without any rhythm of fluctuations and flows like in the "Copse of Birches" (pl. 5). However, precisely mountains, assumed as the most constant, if not eternal on this earth, in nature and world, are Leonardo's favourite objects for the demonstration of this dynamic view on nature. Mountains, like everything else in nature, are permanently coming into and going out of being, many different processes working here, above all the effects of water, Leonardo's favourite element. Also, many chaotic processes are included. Like no one before, Leonardo answered to the maxim of the most recent disequilibrium thermodynamics by Ilya Prigogine (Prigogine 1979, 1982) and of Mandelbrot's fractal mathematics: namely, order-from-chaos. This maxim represents the core of his dynamic-morphogenetic view of the world, in regard to his thinking and research as well as his "science of painting". It does not suffice, therefore, to relate him to the dynamics of Newtonian physics (Damisch 1972: 188-96, 215-26). At the end of his life, Leonardo tried to find out something about the fundamentally chaotic processes by planning a great series of very different drawings supposedly dealing

with the "Deluge", while in fact dealing with the "End of the World" (pl.8). This ending of the world is made up of purely morphogenetic processes of nature, not unlike our "big crash" in physics. It is not improbable that Leonardo intended to give a resume of his idea of nature in the form of a huge representation (maybe in a cycle of frescoes) of a "CHAotology", instead of a "Cosmology". There is even speculation on a plan of a counter-project against his rival Michelangelo, correcting his Story of Creation in the Capella Sistina (Gombrich 1976:55f.).

Leonardo and computer-simulation of nature: cycle of nature-art-science (II)

Looking at the drawing of the mountains (pl. 3) once more, we become aware of the many differentiated states, one can almost speak of "phases", of the mountain formation: the mountain-ranges rise from the valleys, where water is toiling away, and by the force of these same waters they are decaying again, finally being destroyed. In the main range we have the emphasized contrast of almost whole parts with other ones breaking into manifold forms, in which is expressed an exact morphogenetic time vector from left to right. What we find here is a mini-model of the fractal-series of mountains by Voss (pl. 1³). Finally, there are the areas of snow and ice, contrasting with the naked rock, but also as physical states of the water attacking it, in order to destroy it at last by bursting it open. And all this - to close the circle - demonstrates the conceptual and mental image of nature, which has been our subject: artificiality and morphogenetic complexity interlocking in Leonardo's thinking. Therein we find embodied the cycle of nature-art-science in the medium of the artificial, as it is peculiar to him.

What distinguishes Leonardo's cycle from the one of computer-simulation and Mandelbrot-Sets can possibly only be approached in the closer study of the relation of morphogenesis and imagination.

The background landscape in Leonardo's "Virgin and St Anne" (pl.^{9,10}~~7~~) offers richly illustrative material concerning this relation. The landscape evokes a synthetic impression, often described as "visionary". The artificial is here due to its being composed of most varying elements out of reality, forming a unity which is totally characterized by the 'reality'-properties of these elements, without actually occurring in reality that way. This makes it astonishingly similar and even comparable to the fractal mountain landscape by Voss (pl.¹⁻³~~7~~) likewise simulating a nature which does not exist as realistically as possible. The morphogenetic trait of the mountains-drawing (pl.~~7~~³) has been intensified here to become a spectacle of nature's forces at work. We see the interlocked processes of chaos and order in action, in a desert of water, of mountain cliffs and of ice, i.e. a kind of turbulent melting pot of the different physical states and stages of forms in nature. This is the natural-historical basis for the observed "visionary". Simultaneously we can find here an increasing making a process of the mental, of the transcendental itself, compared to the mountains-drawing (pl.~~7~~³) and even going beyond the making a process of subject and medium in the drawing of the "Copse of Birches" (pl.⁵). Leonardo seems to have thereby touched upon the time-essence of "Einbildungskraft", i.e. upon its point of non-difference with morphogenesis.

When speak^{ing} of the "visionary" of this landscape, results like the above are all too quickly reinterpreted backwards into a context of false metaphysics of subjectivity, artist and creation.

Leonardo, however, means the artificial of nature as exactly found in its artistic character. The latter he conceives of as 'order-from-chaos' → morphogenesis, setting it against applications of the theological paradigm of creation to human artistic affairs. He pursues a double strategy: against the 'non-artistic' of nature on the one hand, and against the ancient concepts of human artistic ability designed by the theology of

creation on the other. As an alternative to the rejected views he does not propose any reductive identification with one of the areas of the human and the natural, but a specific interlocking of both of these. One has to keep this in mind regarding Leonardo's opinion: that the "Invention of Nature" (so the former title of the present colloquium) amounts ultimately to an exposition of the "inventiveness of nature" itself, respectively that the artificiality of images of nature amounts to the artificiality of nature itself.

However, Leonardo remains within the initially outlined field of a partial coordination of morphogenesis and imagination, while computer techniques in general are going far beyond this field: the decisive question arising out of this is whether the large areas of purely syntactical artificiality, which are thereby being developed, can be matched semantically i.e. by activities of human interpretation. Depending on the kind of adaptation taking place, more and more daring forms of interlocking naturalness and artificiality could arise. And despite all diagnoses concerning 'posthistoire', the dynamic potential of Western culture does not yet seem to be exhausted at all.

C.D. Friedrich and artificial naturalism as theological *one*

One should not, however, be deterred or discouraged too easily by so much artificiality - not even the sympathizers of a society devoted to the search for "Ultimate Reality and MEaning" to whom this lecture has been given.

For this reason I would like to, present, as an epilogue, C.D. Friedrich's painting, "Morning Mist in the Mountains", from 1808 (pl. ¹¹8). Again it is a representation of nature and, again undoubtedly, it is as highly artificial as it is highly naturalistic. Again it is a mountain scenery. Therein it resembles Leonardo, yet still more strikingly the final piece of

the fractal mountains by Voss. Here, to be sure, the mental, or if you like the 'conceptual' core, upon which the artificial illusion of nature depends, results from ideas of Christian doctrine, permeating the whole nature: for Friedrich the representation reaches its peak in the little cross on top of the mountain. It looms into a small spot of blue sky between dense clouds, as a sign of Christ revealing always anew heaven for the faithful: the faithful rallying in the form of spruces round the rock as church, which is obscured by the mist of the limits of human rational understanding.

Bibliography

- Damisch, Hubert (1972) Théorie du nuage. Pour une histoire de la peinture, Paris
- Gombrich, E. H. (1976) The Heritage of Apelles. Studies in the Art of the Renaissance III. Oxford
- Mandelbrot, Benoit (1980) The Fractal Geometry of Nature. San Francisco
- Maturana, Humberto (1982) Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie. Braunschweig
- Pedretti, Carlo (1980) Leonardo da Vinci. Nature Studies from the Royal Library at Windsor Castle. Catalogue by C. P., Introduction by Kenneth Clark, s.l.
- Prigogine, Ilya (1979) Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften. München
- Prigogine, I. / Stengers
Isabella (1980) Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens. München

Illustrations (plates)

- 1-3. ^(table) Richard Voss: "Changing the Fractal Dimension" 1983, ^{part I-III,} 10 x 14 ^{each} "In: Cynthia Goodman, Digital Visions. Computers and Art. New York 1987, pl. 69-71
4. Mandelbrot-Sets : O. - H. Peitgen / P. Richter, The Beauty of Fractals. Images of Complex Dynamic Systems. Berlin etc 1986. - GEO No. 6, June 1984. - Scientific American Aug. 1985
5. Leonardo: ~~XX~~
"Copse of Birches" ca. 1498-1502, 193 x 153 mm, red chalk; Pedretti 1980. No. 7A (RL 12431 r), plate III
6. René Magritte: La Condition Humaine, 1933, 100 x 81 cm, Priv. Coll.

7. Leonardo: "Snow-covered Mountain Peaks", 105 x 160 mm; Pedretti 1980, No. 28 (RL 12410); red chalk, heightened with white
8. Leonardo: "Mountain range burst open by water, the falling rock producing enormous waves in a lake; with a note" ("Deluge"-Serie 162 x 203 mm; pen and two inks (black and yellow) over black chalk, Pedretti 1980, No. 42 (RL 12380)
9. ^(Pb)107. Leonardo: "Virgin and St Anne", 1510, Louvre Paris, 168 x 112 cm; ^{two}details
11. C.D. Friedrich: "Morning Mist in the Mountains", 1808; Rudolstadt, Staatl Museen Schloß Heidecksburg; H. Börsch-Supan/K.W. Jähnig, Caspar David Friedrich. Gemälde, Druckgraphik und bildmäßige Zeichnungen. München 1973, Cat.-No. 166, plate 5

Ericka Beckman

The Impact of Virtual Reality on Interactivity and Film

1.

Even though Virtual Reality (VR) technology is not within the means of a low-budget filmmaker today, it is relevant to consider how this new medium promises to restructure our understanding of media as we know it today, and to see how the ideas in VR run parallel to many of the concerns of the avant-garde filmmaker.

Film is an edited re-presentation of the past of another reality or another person's reality for separate contemplation by unconnected individuals. Film is discontinuous, it's language constructed. Film is a reflection of reality external to the viewer's body; the viewer's body is out of the frame. Film constructs a reality separate and incongruent to the viewing situation. Film is contemplative and distanced; it detaches the viewer from the present reality and makes him a spectator. In VR the viewer is in the frame. VR feeds back data into the immediate, present, real-time environment and connects to the space/time continuum of the viewer.

We are grounded in gravity and verticality by our two feet and two eyes. The world around us has reinforced this structure. When you disrupt it strange and interesting things happen.

A lot of the work of the avant-garde filmmaker dealt with the intimate space of the 'viewer' and 'the viewed upon'. Avant garde film disorientated the perception of reality by disrupting the governing systems of reality. It pulled the audience out of normal consciousness. This pioneering work chose to awaken other experiences- perception, imagination, associative thinking, to awaken deeply ingrained memories of possibly how you experienced the world as a child. In fact, some work induced an analytic state, whereby you could

understand the processes at work in keeping this visual/semantic order intact. Many of these film had no characters. They were directed at the audience, to make the audience participate, as passive as they were in their chairs, in a retinal experience.

It would be nice to think we undergo change from exposure to television and film's dramatic content. A lot goes into making a character identifiable on the film screen. Writers create characters with pasts, complex behaviors and habits that prompt them to act in certain ways. The experience is not direct; it's through this other character that you analyze your life. Television's content has some importance, but it's most important effects are on our attention spans, on our willingness to become passive consumers, on the shift of governance to the emotional manipulations that can be guided by carefully designed image and sound bytes.

To date, the observer has stood outside painting, the film and television, perceiving perspective lines, objects, camera angles, all converging upon him as the neutral spectator, dictating a symbolic content for the spectator that can't be changed. In VR or interactive cinema, worlds can be re-written, as easily as changing the codes, so the viewer of a film has power to change the script, or the properties of the entities in it.

My whole premise is that what we have happening with interactive cinema is the return of audience to being the subject of the film, with no persona on the screen to identify with. This was the platform of the avant-garde filmmaker.

2.

That technology works is the founding coincidence of our culture. Western culture is based on progress. Technology keeps changing. The idea that a new technology is better or that it can fix anything is wrong and absurd. We are confusing aesthetics with practical concerns. New technology is a better from an aesthetic point of view because Western culture based on progress. From a practical point of view, new technology is just different technology, and it's better or worse depending how we behave. Basically, the more powerful we get the worse off we are, if our behavior doesn't change.

As individuals, we need progress to differentiate ourselves from one another. What becomes important is external

achievement and other measurable events. Technology has an alienating effect-because it submerges the user's experience in a moment to moment reality and leads to a feeling of blandness to the individual and a sense of lack about the most apparent things in life.

The physical and perceptual immersion in the VR world returns the viewer to the pre-linguistic state of a child, when the body was a vehicle for learning how to define the world as containing both stable/ permanent and permeable/changeable parts. Adults learn to accept certain limitations and make compromises in order to be effective in the real world. What VR does is improve what's available in the real world so the compromise doesn't have to be so severe.

In the physical world, specific forms are novel because they stand out as perceivable things. Things are important because they can perform in a unique way, or can be perceived as being different from one another. But in a world created by a computer, everything is accessible, so differences between forms and events are harder to distinguish. They are so plentiful and ordinary that they simply aren't novel anymore. What there is instead is a constantly moving target called 'creativity' which is a spontaneous process by which people can remake the world, reformulated the way they see the world.

Since we can't recreate the physical world all the time, we only get to perceive it differently. Thinking about the virtual world differently will actually result in changing it. This ever expanding wavefront of creativity is the thing most perceivable in the VR world. It's human consciousness. A person's creativity, once you make everything in the world changeable, becomes the most valuable resource. The economy of things change.

I also propose that the ideas in VR and interactivity are not medium-based, that is tied to the computer. They are a result of a change in our identity- we are becoming more flexible and able to experience our sense of self quite differently in different contexts. Underlying it is the need to understand our reality from another point of view, since we have multiple points of view coexisting at the same time in reality. This change is mirrored in the excitement and interest that surrounds this new technology, and could potentially augment what we call movies, and entertainment.

(FIRST DEMO- VPL, INC.)

3. Artificial Intelligence (AI) and VR are opposites. AI is a

field of science based on a rhetorical statement about the equivalence of humans and machines. Whether this statement is true or not is a question, but to build a science on a rhetorical statement that's not yet proven is epistemologically wrong. If you examine the statement you can see it has an alienating effect. People feel conscious. AI can't resolve that with the natural world of matter. Consciousness is not something objective and measurable; it is internal and subjective without verification. AI says one of the two is invalid. Scientific process is about leaving two things on the table and seeing if a theory emerges that can connect them.

People have been trying to come up with a good sense of what the OBSERVER PARADOX is all about. VR is the first computer technology that builds the observer into the computation, rather than separating him from it. VR can synthesize both the observer and the experience- the objective aspect of the scientist and the subjective aspect of being there. The same evolution happened in Quantum Mechanics- Heisenberg's Uncertainty Principle- we effect what we observe by being there to observe it.

Our challenge is not to be aware of mind as a mechanization or a phenomena. There is ample support in the culture for that, but rather, to try to experience ourselves in a progress orientated way, grounded in basic life experiences, to not loose touch with fundamental issues and perspective. VR represents a focus on human experience as being what is real. People are not information or information gathering machines.

4.
Computer generated environments have been developed that permit the viewer to get small and examine the complex structure of molecules. These computer worlds are literal representations of what you would see if you were properly located in the depicted space and, in some cases were capable of time contraction or dilation. VR is a means to solve problems from another perspective. You set up the problem in terms of symbolics and you get into that space.

A Head Mount Display (HMD) measures the head position and orientation to generate the views into the goggles. An optical tracker mounted on the HMD picks up LED's mounted on the ceiling. A computer is then able to compute the position of the person in the room from the known positions of the

lights on the ceiling. A 3-D view of a computer generated room that changes when you move your head around, is the proto-typical example of VR.

(University of North Carolina's ARCHITECTURAL DEMO)

With the HMD and tracker you can now interact with various information and inclusive environments. Instead of designating a coordinate system to place your object in, you can reach out and place it there on the table directly. Inclusion, or being able to get inside information, defines a new generation of computing. It's the difference between being in a glass bottom boat, and putting on you scuba gear and diving in. We are mammals that perceive the world in very integrated ways. VR fills the mammalian interface.

(NASA AMES TAPE)

Our minds are so plastic that we can identify with this cartoon image of ourselves without really being aware that we are removed from it in space. With continued exposure to the crude graphics displayed in the goggles, there is reverse tolerance in which the degree of perfection required of the simulation goes down as a function of improved mental abilities fill in the missing details.

Simulating reality with VR is the wrong way to use it. People who are doing it are doing so for financial reasons. VR is a tool for experiencing information rather than simulating experienced mapped from physical reality.

The movie maps a high resolution real world-based imagery with constrained movement. VR has low resolution cartoon-like imagery with unconstrained movement. Is complex realistic graphics or live action motion more important for maintaining the illusion of reality? How people learn is based on cases, examples and experience, and not on learning rules.

The Interface is the boundary between two regions- the boundary between the information and the person accessing it. In the computer, it's the screen and it was traditionally designed to best present the most effective indication of the program's scope.

Some people feel the goggles and gloves, as immersion Interfaces, are inconvenient for everyday use. Some common problems that happen with them are:

- you can get lost in objects.
- by not gesturing clearly, you can fly away.
- by not staying within the clearly defined space of the tracker, the image degrades.

The first Interfaces may not be immersion orientated only. We will probably see 3-D displays like a headset mounted on a BOOM arm, or large monitors, like windows, to peer into while riding your exercise cycle, whose wheels drive the computer visuals displayed there.

The Japanese are developing a 3-D TV wall with a camera mounted above and pointed down at the viewers, detecting what the viewer sees and where they are looking, to follow their vision with the appropriate new view.

Perceptual conflicts between the VR world and reality can cause discomfort. The transparent HMD will fix that. This goggle will allow natural orientation cues to exist behind the super-imposed VR elements. Instructions represented on see-thru goggles and projected onto the workspace in front of them, will help train assembly line workers.

A Heads Up Display, another term for the transparent HMD, is being incorporated into racing cars so drivers don't have to look at the dashboard.

For flight simulation, a Laser, focused onto the retina, will scan images directly into the eye, through a light-weight pair of sunglasses.

For immersion games, goggles are being developed with sensors that tell the computer where they eyes are looking. Are the eyes jumping around or is the viewer passive? The computer, thru this feedback loop, can control the world the user is immersed in.

You can see there are some problems with who has control of the Interface. The entertainment business will be shoving cyberamas down our throats- another passively induced experience.

With personal control of the Interface- each person should have full control of his or her own interactions within the virtual world. Imagine having the power switched off from the participant's HMD to an outside observer's manual input device, a BALL. The participant's perspective could spin in every direction for however long, making him emerge pale, dizzy, and visibly disorientated and upset.

Gestures are being studied as a means of control in VR, however gesture to one culture can mean something different to another culture and it still means learning another language. You are still faced with menus being driven by your gestures. If you are trying to understand an object you don't go through gadgets and programs to do so, you walk right over to it, pick it up and handle it.

(University of North Carolina's MEDICAL APPLICATION DEMO -the use of the transparent HMD in conjunction with a cancer patient.)

5.

The technical folks think of VR as implementing Interface devices to let people deal with more sensory information. But some of the excitement in the private sector about VR is that people are discovering there is a information world super-imposed on our physical world. For instance, there are dozens of radio and television signals around us in this room, but we are totally blind to them, and there isn't a word to describe this stuff. You might say reality now has a veil over it, a synthetic veil. Journalists seem to be very excited about the concept of information space-this very non-physical stuff all around us. They are looking at the hardware, not the psychological structure of information. Cyberspace is a word coined to express this information space, which is an electronically mediated experience.

Cyberspace undermines the distinction between what's real and what's representation. If you are any kind of observer-scientist or humanist- you know that knowledge comes from experience. We don't travel on a map; the map is not the territory. But because all of cyberspace is a map, and because we can experience it directly, it's also a territory.

Let's back up. Where is there a device that can make us feel like we are in two worlds at once? This would have to be the telephone. When you make a call, where are you? Half of the conversation is in one physical space, and your half is in another. Then there is the space where the conversation 'is', which is totally experiential. When you are involved in a telephone conversation you feel totally immersed in it. If you recorded your phone call, you would have parked it in cyberspace. As such, cyberspace is the venue for most of what is now commerce and industry and broadscale human interactions. Indeed, if you have any money besides what is crumpled up in your pocket, it is probably in cyberspace.

Cyberspace can incorporate the telephone, e-mail, but not novels. You don't immerse yourself in the words. You immerse yourself in the fantasy while reading the words. It's a very subtle distinction.

Somewhere between the external world and our experience we put this machine the computer that manipulates the information our senses receive. The communications network is moving towards a globalized cyberspace.

FIRST CITIES.

12 Companies have formed an alliance to wire 100,000 homes in an unidentified city in the US to receive interactive multimedia technology by 1995. They include IBM, APPLE Computer, Kodak and Phillips.

"Our goal is the creation of a seamless environment for the use of to integrated, interactive multimedia services in the home, community or on the move."

The products will include:

1. Interactive games played over a network with other contestants,
2. Video shopping and banking,
3. Teleconferencing to support the work-at-home population, with full screen text, graphics, full motion sound and voice.
4. Healthcare,
5. Distanced learning,
6. Entertainment on demand.

These features will be zipped into user's TVs or personal computers, via telephone lines, cable systems or fiber optic lines.

b.

Psychology is the physics of VR; it's rules are rooted in psychology. The goggles and gloves are going to be the telescope/ microscope for studying human perceptions.

(VPL TAP2 NEWSLAST event of two people
experiencing the same virtual world)

VR offers a break-thru in the visualization of large data-bases. VR offers a simple intuitive method of displaying complex data that can be understood not only by experts. Take statistics, for instance. Statistics were initially developed to help visualize the world. The number of bushels of corn per acre brought to mind the size of an acre and the size of a bushel. The numbers are grounded in a common experience of the world.

The advance of statistics and the use of computers for statistical analysis has led to the invested meaning in ratios and indices, being further and further away from the world from which they were plucked.

Conventional means of plotting large numbers or variables could only show a few dynamically interacting variables at a time. More than compressing large amounts of data into 3-D objects, it makes sense to immerse the user in his world of data. Once this is achieved our way of communicating and designing will have to shift.

Imagine a 3-D data set twisted with the glove; it starts to buckle, wave, balloon, and creates a tent as manipulated data.

In Multi-media, data is presented using sound, moving image, combined with text graphics, but in Multi-media the user is still looking at tables and charts. There is a limit to what you can do in two dimensions, with spatial metaphors of maps, links, and webs. VR allows a viewer to jack into other perspectives and hold multiple perspectives at once. Who needs maps?

Take the animated spreadsheet for instance. Financial movement through a business, it's assets, equity and liability, are displayed as ICONS that can be interpreted easily, whose flow and change in size represent their dollar value. These flows and ICONS are integrated into a display that facilitates contemplation and discussion about the way things happened in the past, and the assumptions about the future. The display can run at different rates, stepped up from one time period to the next, or stopped down altogether, go backwards and windows open to examine details. The viewer

will always begin and finish with a holistic representation of the system. The display will permit people to negotiate what, for the moment, will be true. No meaning exists in the data; meaning only exists in the negotiated interpretation of the data.

If we were talking about the same thing happening in real time, in cyberspace, instead of a 3-D display, that's another matter. People could effect the movement of real dollars from bank to bank by moving these ICONS around.

Cyberspace designers are developing an architecture based on another understanding of spatial relations. The communication of space is traditionally developed by the meaning of objects based on scale, position, and distance. These variables add up abstractly now as to "Context and Domain" as being the dynamic realm that people can consider place.

Information will take on architectural forms. The themes of that information data-base will be reflected in that architectural form; a domain created that is the product of it's content. VR architecture will have to deal with large amounts of information on a symbolic level.

Instead of the linear street address, our information address will be linked to other points, references, symbolic points. The symbol of the information address will have to be understood quickly. An object or symbol in cyberspace will be defined as a function, a strategy, and it will contain versions of itself, so you will have a history of the object to relate to.

Large data-bases will have to talk to each other, objects talk to objects. And they are going to do this through the ICONS that circulate through this information space. The ICONS will be volumetric entities that can be grasped and referenced by all, in a quick non-linear manner. Since the entire system is fictional, the ICONS in the system will need to deliver meaning between the data stored in these places.

If these ICONS, like objects in cyberspace, have strategies, they are going to be considered 'links'. The whole idea of domains and 'links' between these domains is called a Hyper-based system.

The fundamental power of a hyper-based system is ambiguity. Ambiguity is one of the most powerful traits of the symbol because it inters a very large number of links to other symbols. Think of waves of meaning that unfold with this very compact information packet. The meaning might be slanted by the observer at first, but a further statement of key words would re-define it. Finally, the real world catches up to

what artists have been doing all along- compressing large amounts of data by abstracting it symbolically.

Once a spatial architectural system is designed that could be stored and pulled up, it could spatially connect to other pieces of information, other peoples architectures, through conduits or references, symbolic references... icons and links.

This brings up the issue of who has control of these links. Does the system design the links for you? Should we let it evolve, or hire a cataloguing expert. And how do we come to any agreement on what is symbol array, a reference array? Isn't that subjective? If I create a document in my data-base, and link it to a certain words and phrases in your data-base, these links are chosen by us, the creators. We would have to agree that they are links. The more people who agree the more complex the symbolic array.

Imagine a system that generates a 3-D plot over a data-base that indicates it's usage- by whom and when. The reason is to see who shares interests by way of 'logged on' conversations. A character "ARCHIE" pops on your display on a word in the middle of someone's sentence to tell them that the particular word or phrase they typed has a history, and in what context it was used, what's the popularity of that word. Now that could be fun and interesting for librarians, but for school children it's detrimental to learning.

I remember when I was a child, the most exciting aspect of writing a report was not finding the material in the library, but discovering the links between different subject matter. In the near future, when kids are asked to write a report about, say 'The sugar Industry, snipping, Pirates and slaves', they will only have to open the computer files and compile the material that has been cross referenced for them.

A hyper-based system will become stagnant if all you do is re-shuffle and make meaning the system's symbolic array. You have to be able to re-interpret the whole system from time to time. Just because it is there, doesn't mean you have to use it. When kids are asked to write their reports, they could be encouraged to create their own links between data-bases. To postulate what the economy of the sugar industry is from the slave's point of view or from the pirate's ? Now that's spending time and energy creating 'links', and investing in this resource we have called 'creativity'.

7.

How do we create the archetype of place so that our human cognitive systems can spatially distinguish different data

set? What does it take to get to the know your room so well that you can walk around and find your socks in the dark?

Moving inside a space is a more natural mode of understanding than having to construct abstractions of information about space. If you transfer information into a more natural mode of understanding, you increase a person's ability to understand that information.

When a VR world seems familiar from some real world experience, we learn/ accomodate to it more quickly.

Apple Corporation is developing a spatial metapnor with a temporal one, so that events unfold in the form of a story, told over time. Information is represented through GUIDES, anthropomorphic characters designed from the time period of the story. Users can also compose a GUIDE from the data-base.

To imbue graphic ICONS with emotion, that are based on behavior theories, and immerse them in simple narratives to illicit emotional reactions on the part of the users, is whole thrust of cyberspace designers. They believe that the emotion and behavior that results from simple narrative scenerios, arises from goals being met, opposed or otherwise affected. Imagine a data set represented by various BALLS that can act independently and exhibit emotion. Imagine if one BALL starts to dominate a scene, the other balls react, change colors, slow down, or kick it into a corner. You can see how this symbolic array can be made into something you can quickly understand and relate to.

Again we are not talking about immersion technologies here, but of 3-D and 4-D data displays. This form of visualization has borrowed cinema's most effective gimmicks. I am opposed to large corporations creating scenerios that we are immersed in. I guess that needs to be done with statistics, but for entertainment, that's another matter.

B.

The history of CD-Rom games is very snort. It begins recently with CD-Rom Arcade and PC home based games. The CD-Rom games invite the viewer into a crude 3-D cartoon rendered world. The viewer becomes a player in a structure that contains him and potentially other players. The player is immediately challenged to understand the place he is immersed in, how this modelled reality defines him, and where he is being directed. So far, the playe can chart his own course of events in the game/ narrative structure, but he can't change the properties or the entities in it, he can't manipulate the control built into the games program. It is significant to say, at this early stage in it's history, that CD-Rom games represent the first step in interactive games.

HABITAT- A Lucasfilm project was a first attempt to create a large-scale, commercial, graphical user-friendly environment, that soon enlisted 2,000 subscribers. HABITAT is proof that you don't need expensive graphics or a HMD to transport a user to another place.

Using a home computer and modem, players log into a crude 2-D graphic data-base. They first go to a 'Head Shop' where they create an identity. A joystick propels the player through various rooms and scenerios to interact with other players in. Words are typed in and conversations form bubbles over their cartoon heads. Each player is given 2,000 tokens to start off the game, and is encouraged to do something with this money. They could acquire additional funds by starting a business, winning contests, finding a treasure.

Naturally, an economy was soon created, as well as an outlaw community to provoke the wealthy few. Suddenly, when someone was killed for his money, a debate ensued about whether guns should be guns allowed in HABITAT. The developers posted a meeting in the Town Hall to vote on the issue of gun control. The vote went positive-they players decided that everything should be possible in HABITAT. The same consensus produced a sheriff and churches, where marriages and divorces took place.

HABITAT was deliberately designed to be open-ended and pluralistic; the idea was not to fix a set of objectives for its inhabitants, but rather to provide a palette of possible activities from which the players could choose, driven by their own internal inclinations (starting a business, running a newspaper, or behave completely free-form, hanging out with friends). It was clear to the developers, after a few carefully designed adventures, like a treasure hunt, that as more people got involved the less control they experienced. They realized they could no longer think like game designers, but had to think like 'tour guides', observing what people wanted and trying to implement it. They tried to influence the system's on-going development, without steering the wheel. But this meant having to monitor the game daily.

The critique of this game was that it was boring; there was just an endless flow of conversation. But people spent money to be there, so there must have been a reason. The players formed communities around the data-base. HABITAT created an outside world to share and communicate through.

In the 4 years that HABITAT existed the developers closely studied the game's assets and short falls. As a future improvement, they hope to develop a game where users can have

have access to the back-end of the system-the codes, and to find ways to represent the design and creation of the world and objects as part of the underlying fantasy itself.

CD Rom are inherently interactive, however most of the products on the market only provide a limited access to the controls. The challenge is based on matching the player's skill to that of the game demands. A few notable games come to mind:

BATTLETECH- A Chicago CD-Rom arcade game, in existence for 3 years, is designed after the flight simulator. For seven cents and ten minutes of play, up to 8 people or two teams of four can enter a compelling reality in 2038. Once snut into individual pods, equiped with an intrument panel and a microphone to communicate with members on their team, the players find themselves on a ten square mile desert plain dotted with boulders and leafless trees; an ideal terrain in which to blast any opponent.

Real world communities have formed around the Chicago **BATTLETECH** arcade; teams have formed to compete in tournaments.

The **JACKSON FLIGHT SIMULATOR** created by Electronic Arts, is an interactive game that either trains a player to be the famous basketball player Jackson Jordoon, or to compete against him in a game.

To quote their product sheet:

"Jackson Flight Simulator melts digitized video with flight simulation technology. To achieve the games innovated effects, Electronic Arts video-taped Jordoon Jackson's tracemark moves on a court draped in chroma key blue and then introduced Jordan's character to the game's digitized court using an overlay technique similair to that employed by network weathermen."

Each move was filmed from 8 different angles, allowing the computer to apply flight simulation algoritnms to the action. Not only do you follow your player's moves from any angle, you can stop the action and see the same shot from another angle.

"Normally celebrity endorsements are just for promotionas, says Hawkins, the creator, "In this case you get to be the character and get his knowledge. These atheletes are guys who are successful and we're asking them to do something they are unfamiliar with. They are very skeptical, but all they have to do is talk about what they do."

For the sports fanatic there is the NFL PRO-LEAGUE FOOTBALL by Micro Sports. The NFL game runs on a PC and has 2 play modes. In the HEAD TO HEAD mode, you pit yourself against the computer or another player before every 'down' in the game. You simply send in the plays and watch what unfolds.

The LEAGUE MODE, however, is a sophisticated statistical modelling system. You don't control the players or call specific plays. Rather, you set up a game plan for a team, specifying tendencies for every possible situation, and then let the computer crunch out the results. The number of strategy options is mind-boggling. Not only do you have to contend with all these decisions, but you have to tailor your game plan to take into account the strengths of your team as well as the weakness of your opponent.

This is the kind of game that builds up dexterity to deal with events in cyberspace, to handle events on the strategic level.

Sega's TIME TRAVELER is designed to feel more like a movie than an video game. It's live-action seem to float and talk in the open space above a table top playing field. This holographic illusion is produced by a parabolic mirror, sitting in the guts of the cabinet, that reflects images off a video monitor, bouncing the light upwards through the playfield surface, and focuses the images in the space where the player can see them.

The beautiful princess has to travel back in time from the 20th century to the Old West to recruit Marshall Graham, the only man in history with the right stuff to banish a maniac named Vulcor. The object is to defeat Vulgar and pass some unqiues tests, with the princess as your guide and partner.

Using a joy stick and buttons to control Marshall, the player can choose to enter any of the 12 different eras from the future or the past. Each era contains 5 possible episodes, representing over 60 action sequences (over 30 minutes of film time) to experience. Each game last only a few minutes, so the player experiences only a small percentage of the total world with each coin. Players can choose which era to enter, but within each era the sequences are randomly generated, so it's a different playing experience every time.

9.

VR is a new subject for me, who began making films as modelled realities. I have been making films that don't rely on narrative/ story, rather I have chosen the game as a structure to build a film around instead. The films are all about simulation. In these films, my performers are subject to the reality of the film, trying to understand the process they are immersed in, how these games use them, until they can interact and direct their own script, chart their own course in the events of the game structure or collapse the game entirely.

Character in my film is a vehicle for a learning process. The character would evolve thru a game-like conflict to a state of equilibrium or resolution. This may sound like narrative, but it is stripped of it's identification details.

In 1983 I made a film about an interactive action-based game. **YOU THE BETTER** contains a fantasy basketball game, where a team's fate depends on a combination of actual sports statistics and the roll of the dice.

In **CINDERELLA** (1987) I based the game on a simple, well circulated fairy-tale. But I provided a feminist re-interpretation of the story, and used the game to show my character in a struggle with old game rules until she could oppose it and re-write it in her own unique way.

I discovered that if I can create a 'place' or a game site, where emotions are inspired by what takes place there, emotion will be driven by the viewer, and not by a character on the screen. What I am working towards is a new model for cinema that uses characters as blanks, or vehicles, not invested with identification powers, who find an identity only by going through the trial and error processes of a game. I propose that we, the audience, will discover more about how we make decisions by following someone in an unprescribed path, creating a reality that works for them. The true foundation of identification is a process, and cinema should provide the tools for finding it, rather being a stage to show off one's ability. Flexibility, decision making are strengths that need to be emphasised in these new times.

If the problems of the world are in it's coding, then the computer is a tool that allows you to re-code them. That's the power of the computer's myth. As a communication tool it symbolizes the ability to see reality as re-programmable and alterable, and that's available content for new film.

Interactive cinema or VR provides a new representational context for open narrative structures, interactive plots. It suggests content that deals with issues of identity, power relations, authenticity. This interactive media will take users into an abstract realm without losing them: there they will be able to act intuitively, grasp relationships between simulations and their strategies and experience other points of view. I am not suggesting we resort to storytelling or to archetypal modes of understanding, but rather we create a methodology that directly involves the experimenter in the experiment, work on structures that involve the audience directly, or put ourselves into our plots.

" Post-symbolic communication" or building a world rather than talking about it is the founding philosophy of Jaron Lanier, chief spokesman for VR. He says, and I agree, "If people can connect in a virtual world, and if they can develop the skills to program that world in an improvisational manner, to change themselves or the world into something else, you have a situation that is extremely creative and philosophically unprecedented. "

Vortrag mit LCD-Display/Overhead-Projektion von Prof. Antje Eske und Nicola Nissen

Soliparts mit chorischen Anteilen

Eine Analogiesuche im Bereich der Musik oder Wahrnehmen im Gesamtsensorium

... "Nun will ich nichts tun als lauschen..."

Ich höre alle Laute zusammenfließend, vereinigt, verschmolzen
oder ineinander folgend, Laute der Stadt und Laute von außerhalb
der Stadt, Laute des Tages und der Nacht..."

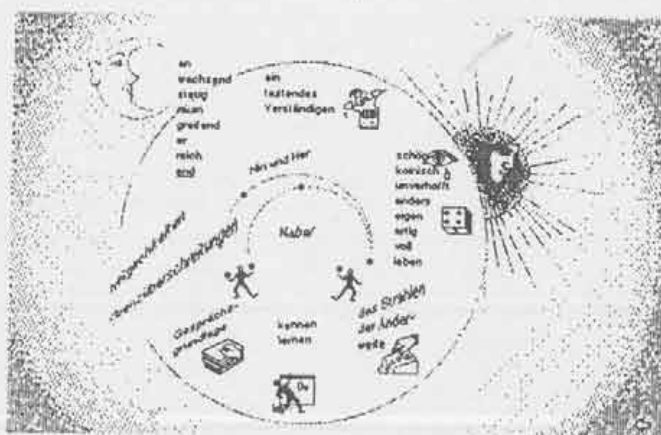
ANTJE: Man sagt das Klavier vermittele den anschaulichsten Überblick über das gesamte musikalische System. Der Computer vermittelt einen anschaulichen Überblick über das gesamtsensorische konversationelle System. Insofern ist er dem Klavier vergleichbar. Er macht nicht nur das Wiederholen bekannter Austauschstrukturen wie z.B. das Briefeschreiben möglich, das als weibliche Briefkultur in der Romantik künstlerisch zur Blüte gekommen ist, sondern er ist Neuem wie dem Linken oder Tastieren förderlich.

Korrespondieren bedeutet für uns Beteiligte ein "Einlassen auf Unvorhergesehenes". Die "Formulierungsweise ist dem Wesen nach nicht komponierend, sondern improvisierend."
(Volker Lettkemann)

NICOLA: Ich nutze dieses telematische Medium, um assoziativ

gemeinsamen Korrespondierens, in denen die Anderweite

korrespondieren



zu formulieren. Assoziatives Formulieren meint, die Komplexität und Vielfältig- bzw. Vielschichtigkeit eines Themas bewußt zu machen. Denn auf Grund der Verschachtelung und der vielen Kreuz- und Querverbindungen der inhaltlichen Zusammenhänge scheint mir ein lineares Formulieren nicht mehr möglich.

A: Die Schönheit des Hyperraumes ist eine flüchtige, sie erschließt sich nur in Augenblicken des

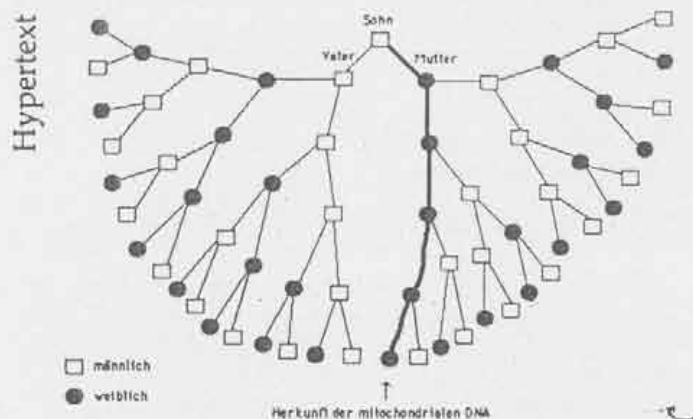
der Anderen sichtbar wird. Anderweite steht für uns auch für Rhythmus. Für den, der das eigen- und einzigartige Gestaltungsmuster jedes Menschen ausmacht und für die innere Bewegungskraft, die die Korrespondenzen formt.

N: Die Theorien und Ansichten, die aus den Arbeiten mit Hypertexten entstanden, befinden sich in permanenter Bewegung, deren Tempo sich zwar

ändert und doch an keinem Punkt fixierbar ist, da sonst der Hypertext an sich keiner mehr ist.

jegliche Vorbereitung ein Stegreifspiel zu improvisieren.

Ein Hypertext als



Eine jetzige Aussage über Hypertexte könnte nureine improvisierte Aussage sein.

Vorlage zur dialogischen Improvisation.

Ich vergnüge mich daran, wie manche Punkte einander widersprechen, ein Durcheinander von Stimmen ergeben - nie aber einen Chor.

-> Soliparts!?

-> ein Datenweg-im Sinne ungespannter Wolle.

Und dennoch gibt es Phasen, Sätze

- Fragmente im Hypertext - die

eine Selbstbezüglichkeit und das harmonische Zusammenspiel verschiedener Ebenen beinhalten und somit assoziativ zu parallelen Ideen und Gedanken verflochten sind.

So wird der Bezug zur Anderweite klar und diese offene Formulierungsweise reizt zum Mitspielen, Mitmachen - ohne

A: Seit Oktober '92 korrespondieren Antje Eske und Nicola Nissen regelmäßig per HyperCard. Die Erfahrungen aus diesem umfangreichen Zusammenspiel weisen auf folgende, zu bedenkende Momente hin:

- Die Korrespondenz ließe sich nach der Anzahl der Mitspielerinnen einteilen in zwei-, drei-, vier- oder mehrbezügigen Austausch mit Soli-Parts und/oder chorischen Anteilen.

(Wobei mit größeren Gruppen der Rahmen und die Möglichkeiten des Korrespondierens überschritten wird.)

Je weniger Teilgebende, desto intimer der Austausch.

Die Improvisation folgt in der Musik Gestaltungskriterien

wie Rhythmus, Takt, Tempo, Dynamik, Verzierung, Akkord und Modulation. Solche ästhetischen Elemente ermöglichen auch ein Umgehen mit dem Datenweg des Hypertextes. Dieses Umgehen wird nicht nur Pfadfinden sein können, sondern auch ein Gewahrwerden der Vielfalt, ein Ausdrücken der grenzenlosen Fülle der Bezogenheiten im Hyperraum.

N: Im Dialog gewinnt das vorherige Stimmen-Durcheinander einen anderen Klang - durch die Harmonie, die durch die Abstimmung mit der Anderweite erscheint, wird die Schönheit des Hyperraumes erlebbar. Durch das dialogische Zusammenspiel mit der Anderweite entsteht ein spezifischer Rhythmus, durch Hebung und Senkung (betonte u. unbetonte Satzfragmente), Laut und Leise, sowie Länge und Kürze des Taktes (Dauer des Austausches) eine ganz spezifische Modulation. Die Klangfarben und Tonstärken stimmen sich aufeinander ab, die Schwingungsfrequenz (Steigen und Fallen der Stimme) ändert sich im Takt der anderen Schwingung. Aus dem Stimmen-Durcheinander wird im improvisierten dialogischen Zusammenspiel eine gemeinsam erlebte Melodie - eine ausdrucksvolle Tonfolge.

A: Ergänzen sich die Rhythmen der Gestaltungsmuster Einzelner, kann ein

lat.: Flucht)

Das Prinzip der Fuge ist relativ einfach: ein

Kontrapunkten, d.h. durch mehrstimmige Satztechnik, in der mehrere Stimmen zwar harmonisch aufeinander bezogen, melodisch jedoch möglichst selbstständig geführt werden.

ästhetische Grammatik

Zur Symbolik der Tarotkarte von Waite habe ich noch mehr gefunden:
"Obwohl die vier Symbole auf dem Trumpf 10 nicht direkt erscheinen, sehen wir zwei ihrer vier Analogien. Die vier Geschöpfe in den Ecken der Karte stammen aus der Vision im Buch Hesekiel 1, 10. Ebenso erscheinen sie in der Offenbarung 4, 7. Im Laufe der Jahrhunderte nun wurden diese vier Figuren, die manchmal die "Wächter des Himmels" genannt wurden, zu einem Symbol für die vier Elemente der Wissenschaft des Altertums und des Mittelalters. Von der rechten unteren Ecke an gegen den Uhrzeigersinn stehen sie für Feuer, Wasser, Luft und Erde, und diese



Diese geschilderte Fluktuation, die kanonische Form ist dem Hypertext-Dialog sehr ähnlich, sie erschließt sich nur in Augenblicken des gemeinsamen Austausches, des gemeinsamen Korrespondierens je nach Intensitätsgrad -> Laut-Leise - wird die Intimität erkennbar.

schöner Klang entstehen. Bei genauerer Betrachtung lassen sich wohl stellenweise charakteristische Zusammenklänge, den Akkorden ähnlich, empfinden. HyperCard-Korrespondenz als Wechselgesänge.

melodisches Motiv oder Thema wird von einer Stimme vorgestellt und von der oder den Anderen übernommen, "beantwortet". Während der Durchführung kann variiert oder umgekehrt werden.

A: - Der Bezug, die Beziehung zur Anderen verkörpert sich in den ausgetauschten Stapeln. Die Korrespondenz aber verändert die Beziehung, was sich wiederum ausdrückt.
- Der Wechsel im Medium, Diskette,

N: Hypertext-Dialoge mögen melodisch, wohlklingend sein!

In Verbindung mit Kanon ergänzt sich das Bild zu einer Spirale, die sich ins

Vergleichbar möge die Kunst des Hypertext-Dialoges mit dem Beherrschen der Kunst der Fuge sein. (Die "Kunst der Fuge" eines der letzten, wohl aber bedeutendsten Werke J.S. Bachs)

Fuge ist die Bezeichnung für ein zwei- bis achdstimmiges Tonstück. Diese Stimmen sind streng kontrapunktisch gesetzt und greifen ein Thema, bzw. dessen unterschiedlichsten Variationen, in einer Tonart wieder auf. (Fuge,

Medium Computer

Viele, viele hundert bits

Die beiden Enden Information und Informationsnetz (verlinkte Bilder, Töne, Schriften), die im Bild des Datenverarbeitens fehlen, sind bei Engels eben das, was das System fein ausgearbeiteter Maschinerie sowohl "von uns empfängt", wie das, was es "uns fertig gewebt zurückgibt". Die Maschinerie ist, streng genommen, ebenso wie der Informationsfluß, nichts an sich selbst. Sie ist ein Zwischenstück, zwischen Rohstoff und Produkt, reine Übersetzung zwischen Information und Informationsnetz. Und wie fein ausgearbeitet und vollständig ineinandergreifend sie auch sein mag, ihr Getriebe ist letztlich ein Effekt von, in einheitliche Impulse, zerhackter Information, der oberflächlich die Illusion von Vielfalt erzeugt. Eine systematische Entwirrung, auch ein endloses Fließen.



Unendliche fortzusetzen scheint.
Fuge/Kanon-> Suchen/Flucht
Die Fuge lebt durch die Setzung von

Kabel, Brief, Vis-a-vis-Treffen intensiviert das Zusammenspiel. (Modulation)

- Der Zeitabstand des Wechselspiels (per Diskette oder Cartridge, usw.) ergibt den Takt, hat Einfluß auf das Tempo.
- Verzierungen, Schnörkel, Umwege verstärken die spielerische Tendenz des Hin-und-Her, geben Anregungen für Spielverderbereien.

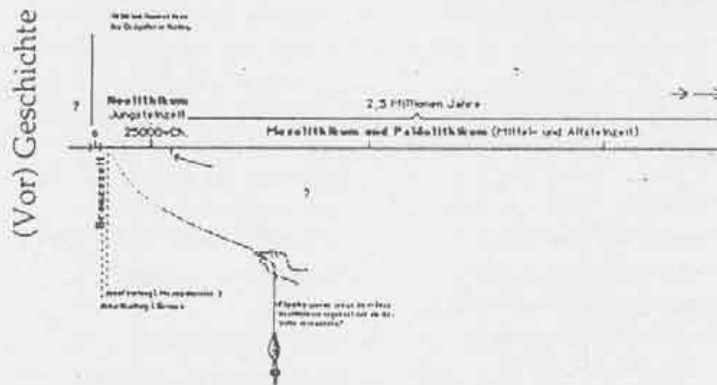
("Netiquette") werden im Umgehen miteinander gewonnen. Zusammenspielend läßt es sich am Computer auch spinnen. Fäden oder Netze. Ein aus Werg gezupfter, ungefähr 8000-jähriger gesponnener Faden, an dessen einem, weit zurückliegendem Ende das Urbild einer aus sich selbst bewegenden Maschine, die Handspindel liegt. Eine Erfindung der Frau. Die Maschine am

Welche Möglichkeiten gibt es, um ihn wahrzunehmen, der ja als Ganzes unsichtbar ist. Erst mit Ein-sicht (Faden) oder komplexeren Erschließungsmöglichkeiten (Netz) finde ich mich in ihm zurecht. Ohne Struktur ist er unfassbar.

Wie kann ich ein Gefühl für den Hypertext kriegen?

Schon wenn ich aufhöre, den Pfad zu suchen/finden, hört das "getting lost in hyperspace" auf! Wir sind dabei, eine Vorstellung, genannt "Cezanne-Pool", wie sie im SS 92 während der Ausstellung "Quer-fällt-ein" im Hamburger Kunsthaus von einer Studiengruppe des Studienschwerpunktes Telematik entworfen wurde, zu erproben.

Wie können wir also mit dem Datenweg umgehen?



- Das gemeinsame Zusammenspiel kann unterschiedliche Stärkegrade aufweisen. Berührungspunkte können sehr fein angedeutet sein (pp = pianissimo) oder entsprechend forsch in den Vordergrund treten (vielleicht mf = mezzoforte).

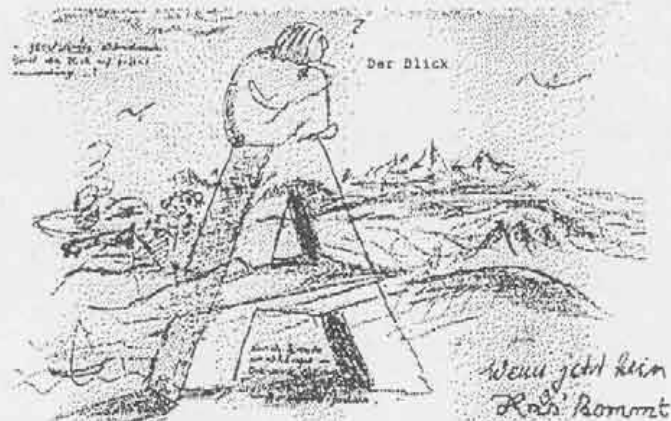
Durch Gegenüberstellung unterschiedlicher Intensitäten oder den allmählichen Übergang entsteht, wie in der Musik, eine dynamische Wirkung. Schwerpunkte vertiefen sich außerdem durch die Möglichkeit des Updatens. Auch der häufige Austausch färbt die Tonstärken ein.

- Die Konventionen

anderen Ende wäre der Computer, eine Erfindung des Mannes. Zivilisationsbegründend die eine, zivilisationsverändernd die andere.

Der Umfang der Korrespondenz, des Datenwegs vergrößert sich mit jedem

die Sinne
(Gesamtorganisation)



Austausch. Datenweg ist der reine Hypertext.

"getting love in hyperspaß"

Unter dem vorgenannten Motto möchten wir vorhandener Angst vor Orientierungsverlust in HyperSystemen zuleibe rücken.

Der Ruf nach Übersicht, Strukturgraphen und Indexen scheint unüberhörbar und sogar verständlich, wenn man Hypertexte als Datenbanken betrachtet, aus denen man gezielt Informationen auf kürzestem Wege herausfiltern will.

Angeichts der InformationsSinn-Flut ist es viel versprechender, Schwimmen zu lernen als mit einer Arche zu kentern.



Während unserer Präsentation demonstrieren wir anhand einer oder mehrerer Hypertext-Korrespondenzen, warum "getting lost in hyperspace" keinen Verlust bedeuten muß, sondern für die "Schönheit" des Anderen uns öffnet.

Je breiter der Buchrücken, desto mehr mag wohl drinstehen ...

Angst vor mangelnder Orientierung betrifft wohl in gleichem Maße den Prozeß des Erstellens wie den des Erkundens von Hypertexten oder - in früher gebräuchlicher Terminologie - gleichermaßen 'Autor' wie 'Leser'.

Mag man dem Erstellenden als Motiv seiner Angst einen vorgefaßten Strukturplan unterstellen, den ohne Um- bzw. Abschweife er zu übersetzen beabsichtigt.

Ein Erkundender seinerseits ist an die scheinbare Überschaubarkeit eines Buches gewöhnt und sieht vom Hypertext außer einer Kilobyte-Angabe i.d.R. immer nur einen kleinen Teilausschnitt, den einzuordnen in einen Gesamtkontext ihm überlassen bleibt.

Verirren kann sich nur, wer nach dem Pfad sucht. Wir plädieren an beide Seiten, sich dem Hypertext doch anzuvertrauen und behaupten, daß zum Beispiel im Falle hypertextürlicher **Korrespondenzen** geradezu ein Reiz darin liegen kann, 'Orientierung' bzw. sich zu verlieren in anderweiten Welten, die ja dazu einladen, sich auf sie einzulassen und sie zu erkunden. Nicht irgendeinem anonymen System vertraue ich mich an, sondern einem **Anderen**, der dahinter steht, dessen AndersSein ich zu entdecken aufgefordert bin.

Weiß man denn immer vorher, was man will?

Auszug aus einem Korrespondenzprotokoll:

Werner, 21.11.92

"Wiedersehen macht Freude" - auch bereits Bekanntes kann in neuem Zusammenhang ein freudiges "Aha" auslösen... bei mir jedenfalls.

Die blubbernden und tuckernden Schiffchen haben mir auch bei wiederholtem Betasten Freude gemacht und haben zu ähnlichem angeregt... - aber das findest Du wohl auch selbst heraus.

Volker, 29.11.92

Seeehr schön!!! Honk hat sich das Fahrtenschwimmerzeugnis redlich verdient.

--- Aber vorsichtig, Honk, die Welt ist hart ...

(Beim Versuch Textfeld id 6 verschwinden zu lassen, habe ich aus Versehen gleich die ganze Karte gelöscht. Na ja, so weit ich konnte, hab ich's wieder rekonstruiert.)

Werner, 01.12.92

Köstlich fand ich gleich zu Beginn deine "Maske"!

Auf Honks Verfolger stieß ich dann erst nach etwas längerer Suche - und gerade das fand ich dann toll, daß manch Schönes erst durch gezieltes Suchen ertastet wird. - Ich werde mir Fluchtmöglichkeiten für Honk überlegen...

Ansonsten freut mich prinzipiell, daß Du auf gleiche Weise zurücktastest (gleiches mit gleichem vergelten...)

-----06.12.92

zu Nikolaus hab' ich mir eine Rettungsaktion für Honk einfallen lassen; - außerdem hab' ich ihn in seinen Schwimmfähigkeiten etwas flexibler gestaltet (weil's Dir so gut gefiel...); - war leider alles etwas aufwendig...

Volker, 9.12.92

Ein schönes Spiel, - was man (Du!) nicht alles machen kann(st). Es fasziniert mich immer wieder zu erleben, wie anderweite Einfälle - so hoppla - auf meinem Monitor erscheinen.

-----14.12.92

Ich bin immer noch auf der Suche nach dem Geheimnis der Flaschenpost ...

- verdammt schwer.

Ich hab es, ich hab es!!! Neue Stapel, neue Welten tun sich auf. (Was da noch an Möglichkeiten drin steckt.)

-----15.12.92

Tüfftel, tüfftel ...

Warum bloß immer Fische?!

(Mein Opa, den ich aber nicht mehr kennengelernt habe, war Ostsee-Fischer.) Eigentlich wollte ich Dir doch etwas zum Thema "Insel" teilgeben, aber die beweglichen Viecher sind stärker.

Werner, 07.01.93

Deine Fiesche(r) hatte ich ja bereits in deinem Beisein bestaunt - allerdings ist mir nicht gelungen, den Zusammenhang zwischen dem 'Schatzgräber' und dem 'Skelettfisch' herauszufinden - oder sollte es sich nicht um einen Schatz- sondern TOTENGRÄBER handeln???

Da Du ja ohnehin "zurück zur Insel" willst und wir die Fiescherei nicht zu exzessiv (be)treiben sollten, habe ich vom Meeresgrund aus die Insel ein wenig aus den ANGELN (ohne Fische) gehoben...

Volker, 11.1.93

Meine Güte, das hört ja gar nicht mehr auf zu blubbern.

"on idle" = eine interessante Möglichkeit, die mich im Moment aber überfordert.

Ich möchte dich auf die Insel "Otöpia" schicken, denn: UNTER DEM PFLASTER LIEGT DIE ÖLPEST.

Werner, 13.01.93

WOW! Auch wenn mir anfangs nicht ganz klar war, welches denn jetzt das Pflaster und welches die Insel Otöpia sei, fand ich das Blasen-Ballett toll.

Leider hab' ich das "tier" erst nach längerem gezielten Suchen (und auch dann nur zufällig) entdeckt - hätte ich nicht vorher davon gewußt, wäre ich vielleicht erst viel später drüber gestolpert...

07.02.93

Als kleines Überbrückungs-Schmankerl: -

Letzten Freitag lief auf SAT 1 ein (wahrscheinlich uninteressanter) Film "Die Bäreninsel in der Arktis"...

Das inspirierte mich zu einer kleinen, anknüpfenden Bevölkerung der Insel Toyöta (oder wie sie heißt)...

.-. also denn bis Ende Merz .-.

...

Projektidee Kultur-CD

82

In der Veranstaltung soll geklärt werden, ob genug Interesse und Initiative vorhanden ist für ein Projekt in dem, wichtige Hypertexte, die über Kunst/Kultur gehen oder Beispiele von Hyper-Medienkunst darstellen, zusammen auf einer CD-ROM veröffentlicht werden.

In der Diskussion könnte von folgender optimalistischer Vorstellung ausgegangen werden, die den tatsächlichen Gegebenheiten und Möglichkeiten entsprechend herunterzukochen und umzumodeln wäre, um sie als Projekt mit verbindlichen Zuständigkeiten zu reformulieren.

Als optimal angesehen werden könnte eine CD-ROM, die Hypertexte sammelt, die einen gewissen Reifegrad haben, vollständig, getestet und evaluiert sind, und weiter vom Inhalt her attraktiv, von der Nutzungsidee her innovativ, vom Mediendesign her ästhetisch ansprechend, von der technischen Realisierung her sicher und von der rechtlichen Seite her geklärt sind.

Bei folgenden Projekten (Reihenfolge ohne Bedeutung) wird, um einen Anfang zu machen, bis zur HyperKult III angefragt werden, ob Möglichkeiten der Mitwirkung an dem Projekt gesehen werden: Ebstörfer Weltkarte (Warnke), Imaginäre Bibliothek (Idensen/Krohn), Schwamm (Alsleben/Fischer), Flusser-Hypertext (Projekt Elektronisches Buch/Wingert), Ulysses-Stack (Dufke), Okopenkos Lexikonroman (Nahrada), Schwetzingen Figurengarten (Süß).

Die CD-ROM sollte von PC- und Apple-Macintoshrechner aus benutzt werden können und für jeden Rechnertyp sollten ausreichend interessante Angebote vorhanden sein.

Die CD-ROM sollte primär inhaltlich Interessierte ansprechen, aber auch die Professionen mit Interesse an beispielhaften Anwendungsentwicklungen. Die Kultur-CD zielt von daher auf eine breite Nutzerschaft, die bei Einzelpersonen beginnt, die das eine oder andere auf der CD enthaltene Angebot interessiert, geht über Ausbildungs- und Studienkontexte (z.B. Kommunikations- und Medienwissenschaften) weiter zu den Kreisen, die an Anwendungsentwicklung, Designprozeß und Evaluation interessiert sind (z.B. Informatik, Medien- und Gestaltungskünste) bis hin zu Verlagen, Designstudios und Softwarefirmen, die den Computer als Medium entdecken.

Die Produktion der Kultur-CD sollte eine Aktivität der GI, genauer der Fachgruppe "Computer als Medium", sein, die auf breite Kooperation hin angelegt ist. An der Entwicklung sollten außer den Inhaltsproduzenten von Anfang an auch Verlage beteiligt werden. Ideal wäre hier womöglich, wenn jeder Anwendungsentwickler einen Verlag interessieren könnte. Wünschenswert wäre auch, von Anfang an auf die Unterstützung von juristischen Experten in Sachen Computer und Recht, von Designexperten, von erfahrenen CD-ROM-Herstellern zählen zu können.

Ideal wäre weiterhin, wenn sich Förderer fänden. Es ist dabei sowohl an GI-Mittel, Forschungsförderung als auch an Sponsoren aus der Industrie zu denken. Die Projektkoordination und die den einzelnen Anwendungsentwicklungen übergeordnete Verantwortlichkeit sollte verbindlich an einem Lehrstuhl, bei einer Institution oder Firma angesiedelt werden. Die Förderung sollte unbedingt erlauben, mindestens eine Person ganztags für zwei Jahre einzustellen. Es ist dabei in Rechnung zu stellen, daß nicht nur ein hoher Koordinationsaufwand entsteht, sondern die verschiedenen Angebote auf der CD-ROM in einem gemeinsamen "Mantel" (ein Menu, übergreifende Vorabinformationen, Hilfe-Informationen) präsentiert werden müssen. Zusätzlich würde eine gedruckte Broschüre benötigt, die über den Buchhandel und auch zusammen mit der CD-ROM zu vertreiben

wäre (= Vorschlag für das Vertriebskonzept). Darüberhinaus wären von der Koordinationsstelle (von einer anderen Stelle oder dezentral von den einzelnen Anwendungsentwicklern) Evaluationen und Tests der entstehenden Prototypversionen durchzuführen.

Der Zeitplan könnte so aussehen, daß zwischen HyperKult III und IV ein Prototyp entsteht, der bis zur HyperKult V zum Produkt entwickelt wird. Vielleicht kann man es auch in einem Jahr schaffen.

Nichts steht bisher fest!

Aufgerufen sind alle, sich an der Diskussion zu beteiligen und darüberhinaus zu engagieren, um ein Projekt entstehen zu lassen: Hypertext-Entwickler, fachliche Berater, erfahrene Mittelaquisiteure, Förderer, interessierte Verlage, Evaluatoren etc.

gez. Fachgruppenleitung

"Zischen Alt & Neuen Medien - Musik Komposition/Bild/Hypertext"

"Between Old and New Media- Music Composition/Image/Hypertext"

1) Music Composition:

For over fifteen years I have been developing a music based on the relationship of a fundamental pitch to its harmonic overtones in collaboration with my music ensemble, "The Orchestra of Excited Strings" for which I have developed a set of self-built and modified instruments, and a system of notation and a micro-tonal tuning system. In addition to working with my amplified acoustic ensemble I have been developing a

"digital dynamic processing system" since a residency at STEIM Electro-acoustic music institute in Amsterdam in 1989. This system is triggered with recorded machine tracks and interacts with homemade amplified string instruments, and a midi-controlled synthesizer. I have now integrated this system into compositions together with acoustic instrumentalists.

2) Image and Hypertext in Performance:

In 1989 - 1991 I composed and directed an experimental "Hypertext Opera" entitled "Who's Who In Central & East Europe 1933" which was commissioned by the DAAD in Berlin and Wiener Fest Wochen. This performance included live music and sampled sound fragments; archival "found" photographs and "home movies" presented as a projected image/text composition which utilized multiple computer controlled slide projectors and 16mm film; a libretto based on a reworking of a biographic dictionary ("Who's Who in Central & East Europe 1933") in Hypertext. This work was a collaboration with Hans Peter Kuhn (sampled sound environment), Etta von Cramer (Image Composition), Heiko Idensen (Hypertext and Data Projection).

3) Book Format:

I am now engaged in a project to represent the multi-layered hyper-connections developed with the text of "Who's Who in Central & East Europe" in two dimensional book form. The project is supported by Kunstfonds e.V. Bonn and will be published by Janus Press in Berlin at the end of 1993.

4) Text/Room Installation:

I have created an installation called "Aus den Großen und Kleinen Archiven" which is presently at "Galerie O ZWEI" in Berlin. It involves a continuing work with biographical data, falsified archival documents, the technology of archiving and geneology, and a light-text object representing a multi-layered "great archive".

ARNOLD DREYBLATT

GEBOREN: 1953 in New York City; Lebt zur Zeit in Berlin.

AUSBILDUNGEN:

"Meister der Künste" für Komposition und Vergleichende Musikwissenschaften an der Wesleyan Universität, U.S.A., (1982)

Studien der Komposition mit Alvin Lucier (1980-82); La Monte Young (1974-76); Pauline Oliveros und Joel Chadabe (1974)

"Meister der Künste" für Medienkunst an der State Universität von Buffalo, New York, U.S.A., (1976)

Studien von Film und Video mit Woody und Steina Vasulka, Paul Sharits, Hollis Frampton, (1970-74)

"Bakkalaureus des Künste", für Medienkunst an der State Universität von New York in New Paltz, U.S.A., (1974)

PROFESSIONELLE ARBEIT:

Komposition und Regie des "Performing Music Ensemble": "The Orchestra of Excited Strings", seit 1979.

Arbeitsstipendium, Kunstfonds e.V., Bonn (1992)

Philip Morris Kunst Preis, München (1991)

Gast-Komponist bei STEIM, Amsterdam, Niederlande, (1989-90)

Gast-Komponist beim Het Apollohuis, Niederlande, (1987-88)

Gast-Komponist beim Künstlerhaus Bethanien, Berlin, (1984-86)

Stipendium der Lüftbrückendank Stiftung, Berlin, (1985-86)

Stipendium der Overbrook Foundation, New York, (1984-85)

Stipendium des "New York State Council on the Arts", New York, (1979)

Mitglied der GEMA, BRD; im Bereich "E-Musik"

AUFNAHMEN:

"The Orchestra of Excited Strings" mit Andy Statman; Auszüge auf "Haimische Groove", CD, Extra Platte, (1992)

"Propellers in Love", mit "The Orchestra of Excited Strings", und "High Life" AD and Paul Panhuysen, CD, Hat Art Records, Basel, (1986)

"Propellers in Love", mit "The Orchestra of Excited Strings", auf LP Künstlerhaus Bethanien and Amerika Haus, Berlin, (1986)

"Nodal Excitation", mit "The Orchestra of Excited Strings", India Navigation Records, New York, (1982)

MEDIENPRODUKTIONEN:

Deutschland: Hessischer Rundfunk, Frankfurt; Radio Bremen, Bremen; Bayerisches Rundfunk, München; RIAS Fernsehen, Berlin; RTL Fernsehen, München; Niederlande: VPRO, MOS, KRO, Hilversum; U.S.A.: WBAI, WKCR, WNYC, New York City; Ungarn: Magyar Radio Budapest; Österreich: ORF, Vienna; Frankreich: FR3 "Oceaniques", (Television), Paris; Rußland: Russisches Fernsehen, Moskau

AUFTRITTE SEIT 1978 BIS HEUTE:

DEUTSCHLAND: Stadtgarten, Köln; GAK, Bremen; Westfälischer Kunstverein, Münster; Künstlerhaus Bethanien, Berlin; Markthalle, Hamburg; NBGK, Berlin; Amerika Haus, Berlin; Batchkapp, Frankfurt; Gasteig, München; Kunstverein Stuttgart; Beginner Studio, Köln; Ballhaus, Berlin; Film Fest, Braunschweig; HDK, Braunschweig; Kulturpalast, Dresden; Inventionen '91, Berlin; Freunde Guter Musik, Berlin; Fletch Bizzel, Dortmund; Zeiss Gross Planetarium, Berlin (Werkstatt Berlin), Parochial Kirche, Berlin; Galerie Bernau, Bernau b. Berlin

SCHWEIZ: Kunsthalle, Basel; Kunstmuseum, Bern

ÖSTERREICH: Ars Electronic, Linz; Wiener Fest Wochen, Secession, Wien; Elizabethbühne, Salzburg

NIEDERLANDE: Royal Palace, Amsterdam; De Unie, Rotterdam; Shaffy Theater, Amsterdam; Stedelijk Museum, Amsterdam; Apollhuis, Eindhoven; De Salon, Groningen; Grand Theater, Groningen; Cultureel Centrum, Tilberg; Summer Festival, Oeyvaer Desk, The Hague

ITALIEN: Aterforum Festival, Ferrara

BELGIEN: Palais des Beaux Arts, Brussels; Flanders Festival, Hasselt; Stichting Logos, Ghent; Instituut voor Bildende Kunsten, Hasselt; Interference, Brussels; Summer Festival, Liege

UNGARN: Theater Skene, Budapest; Petrofi Csarnok, Budapest; Bartok Akademie, Miskolcs; Kinizsi Club, Budapest

U.S.A.: Alternative Museum, The Kitchen, La Mama (Bang On A Can Festival), Roulette, Mudd Club, Experimental Intermedia Foundation, WBAI Free Music Store, Purple Barge, Warren Street Music Festival, Alain Bihaud Gallery, Artists Present Artists Festival, New York City; New Music America, Washington D.C.; Real Art Ways, Hartford; Wesleyan University, Middletown; Media Studies, Buffalo

UdSSR: Russisches Fernsehen, Moskau; Art Vigil Festival, Smolensk; A.T. Galerie Moskau

INSTALLATIONEN

"Aus den Großen und Kleinen Archiven", Text/Raum Installation, Galerie OZWEI, Berlin, 1993

"Magnet", Klang Installation, Fletch Bizzel, Dortmund, 1989

"Vereisen", Klang Installation und Performance mit Penelope Wehrli, 1987, NGBK, Berlin, 1987

KOMPOSITIONEN: (WERKLISTE)

"Animal Magnetism", für Solo Guitar, im Auftrag "Amerikanische Kunst in 20. Jahrhundert" (USArts, Berlin), (Uraufführung: 19.6.1993, Podewil, Berlin)

"Escalator", im Auftrag der Kultusministerium des Landes Brandenburg; Uraufführung: Galerie Bernau, Bernau b. Berlin; 1993

"Maximoff's Doina" und "Luftmenchen in Lahore", im Auftrag, Extra Platte, Wien, 1992, erhältlich als CD von Extra Platte EX-316 155 CD, 1992

Star Trap, im Auftrag der Werkstatt Berlin für "The Orchestra of Excited Strings" mit Schriftsteller Jan Faktor, Uraufführung: Zeiss Gross-Planetarium, Berlin, 1991

"Who's Who in Central & East Europe 1933", Oper, 1991; für "The Orchestra of Excited Strings" mit Shelley Hirsch, Solist, Uraufgeführt auf der Inventionen '91, Berlin; im Auftrag der DAAD, Berlin, Uraufführung der Konzertsfassung auf dem "Bang On A Can Festival", La Mama, New York City, 1991

"Music for Friesland", 1989, für kleines Streichorchester. Uraufführung 1989 im Het Kruithuis, Groningen, Niederlande; im Auftrag The Prime Foundation, Groningen

"End Correction", 1989, für Streicher, Electronics und Percussion, Uraufführung auf dem "Summer Festival", Den Haag, Niederlande, 1989; im Auftrag des Oeyvaer Desk, Den Haag.

"Die Luftmenschen", 1988, für Streicher und Electronics, Uraufführung bei - und im Auftrag der Ars Electronica, Linz, Österreich, 1988

"High Life", 1988, für zwei modifizierte E-gitarren. Uraufführung bei De Unie, Rotterdam, 1988 und erhältlich als CD von Hat Art CD6011

"Propellers in Love", 1986, für "The Orchestra of Excited Strings". Uraufführung im Künstlerhaus Bethanien, Berlin; erhältlich als CD von Hat Art, CD6011

"Pedal Tone", 1985 für "The Orchestra of Excited Strings", Uraufgeführt im "Batchkapp", Frankfurt im Auftrag des Hessischen Rundfunk, Frankfurt

"Nodal Excitation", 1980-82 für "The Orchestra of Excited Strings". Uraufgeführt bei "The Experimental Intermedia Foundation", New York City, 1980; Zweitfassung in "The Kitchen", New York City, 1981

"Nodal Excitation" (Solo), 1979, für Solokontrabaß und Monochord, Uraufgeführt 1979 auf dem "Warren Street Performance Festival", New York City

WORKSHOPS:

Hochschule der Künste, Stuttgart; Nordheim Theater Festival, Nordheim; Hochschule der Künste, Berlin; Jan Van Eyck Akademie, Maastricht; Hochschule der Künste, Braunschweig; Wesleyan University, U.S.A.; Media Study Buffalo, U.S.A.

VERÖFFENTLICHUNGEN:

"Do-It-Yourself Downtown: Die New Music Szene New Yorks und ihre Geschichte", Programmheft zur Ausstellung "Amerikanische Kunst in 20. Jahrhundert", 1993
"Who's Who in Central & East Europe 1933", wird veröffentlicht ende 1993, Janus Press, Berlin. (mit fördernde Unterstützung Kunstfonds, Bonn e.V.)

"Some Personal Musical History Stories", (Auszug), De Salon, Groningen, Netherlands, 1989.

"Kardos Sandor-Horus Archives", Budapest-Eindhoven, Het Apollohuis, 1988; (Interview und Vorwort).

"The Sound of One String", in "Echo, The Images of Sound", Het Apollohuis, The Netherlands, 1987.

ÄHNLICHE ARBEITSERFAHRUNGEN:

Regie und Leitung von Multimedialen Performance-Opera Projekten mit Musikern, visual-, klang-, und Bühnenkünstlern und Technikern. (1990 bis heute.)

Regie und Leitung, "The Orchestra of Excited Strings", darstellendes Ensemble für welches Dreyblatt neue Instrumente, Darstellungstechniken und ein Stimmsystem entwickelt hat. (1979 bis heute.)

Dozent für Obertonstrukturen und moderne Kompositionen and der Wesleyan Universität, (1982)

Dozent am Arts Resource Center, New York City Board of Education, East Harlem, New York City: Dreyblatt entwickelte ein Musik- und Klangprogramm für sozial benachteiligte und geistig behinderte Kinder, (1978-80).

Techniker Assistent bei Anthology Film Archives, New York City; Assistent von Shigeko Kubota für ein Video Programm; (1976-77).

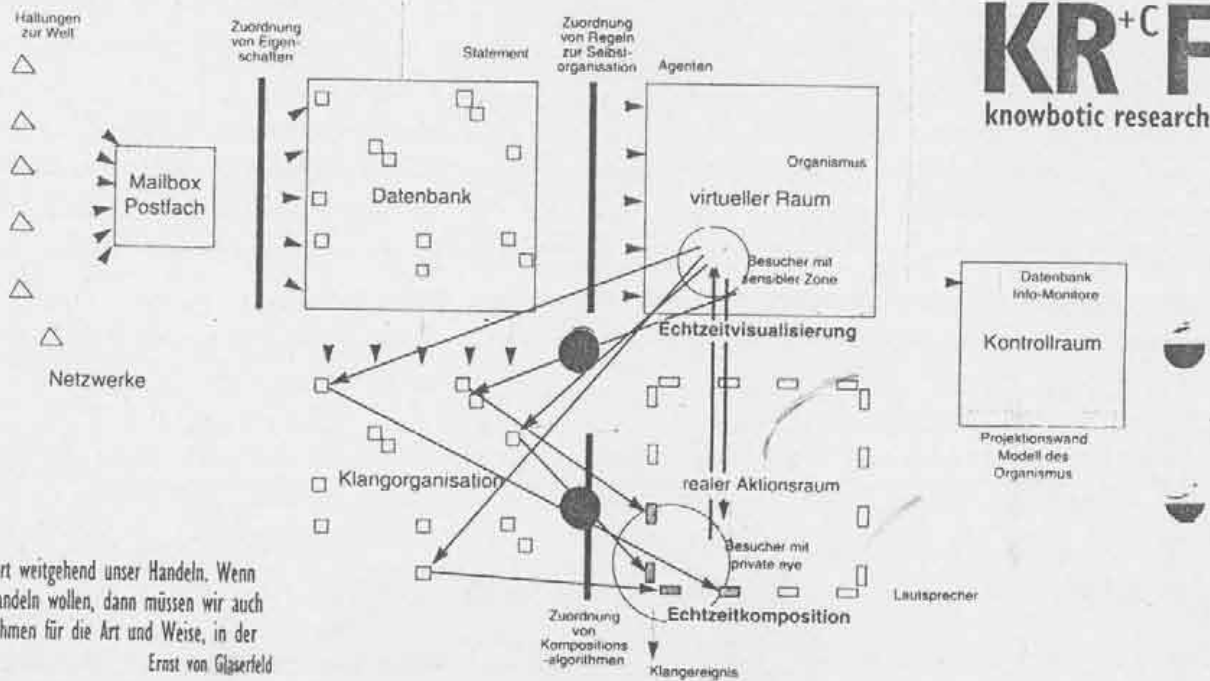
Archivar für Tonbänder bei der Dia Art Foundation, New York City; Archivar der Klangaufnahmen des Komponisten La Monte Young; (1975-77).

Techniker Assistent und Dozent für Video bei Media Study Buffalo, New York, (1974-75).

simulationsraum-mosaik mobiler datenklänge

EINE INTERAKTIVE, BEGEHBARE DATENBANK

10



"Unser Wissen determiniert weitgehend unser Handeln. Wenn wir also verantwortlich handeln wollen, dann müssen wir auch die Verantwortung übernehmen für die Art und Weise, in der wir die Welt sehen."
Ernst von Glasersfeld

smdk - "simulationsraum-mosaik mobiler datenklänge" ist ein interdisziplinäres Projekt, das durch Austausch der Arbeitsmethoden von Medienkünstlern, Computermusikern, Informatikern und Naturwissenschaftlern entsteht. Mit Medien der Kommunikationstechnologie wird ein interaktiver Datenraum eingerichtet, der an verschiedene, öffentliche Netzwerke angeschlossen ist. Das im Computer rekonstruierte Modell einer Tiefkühlhülle des Stückgutfrachters Cap San Diego im Hamburger Hafen gibt dem Besucher die Möglichkeit, zu einem körperlichen Dialog mit einer sich selbst organisierenden Datenbank, deren Informationen so auf verschiedenen Ebenen rezipierbar werden.

Die offene Datenbank. Persönliche Statements, kurze klanglich formulierte Haltungen zur Welt, bilden das Ausgangsmaterial (u.a. menschliche Stimme, Geräusch, Musik). Diese Beiträge werden seit einigen Monaten durch Ausschreibungen des Projektes in Datennetzen (internet, compuserve, fidonet), durch gezieltes, weltweites Plakatieren und persönliche Kontakte angefordert. Sie werden binär kodiert und in einer Datenbank gespeichert, die auch während der Mediale für Teilnehmer offen ist.

Die Transformierung der Datenbank in einen begehbaren Datenraum. Allen Statements werden aufgrund von Analysen bezüglich klanglich unterscheidbarer Eigenschaften Merkmale zugeordnet. Sie erhalten eine ihnen entsprechende visuelle Form und werden zu selbstständig agierenden Einheiten, Agenten, transformiert. Aufgrund der analysierten Merkmale ergeben sich lokale Regeln, die ihre Verhaltensweisen im virtuellen Raum bestimmen. Die Agenten organisieren sich in selbstständigen Klanggruppen zu einem sich ständig neu strukturierenden Organismus.

Die Navigation des Besuchers im Aktionsraum. Wenn der Besucher den Installationsraum betritt, wird er durch ein Ultraschallsensorsystem geortet. Seine Position wird in den virtuellen Raum übertragen, der damit mit dem Realraum interaktiv verbunden ist. Der Besucher bewegt sich in diesem völlig dunklen Aktionsraum mit Hilfe eines, vor einem Auge befestigten, kleinen Monitors (private eye), der über Funk mit dem Datenraum in Verbindung steht. Der Monitor liefert dem Besucher textliche Angaben zu seiner Orientierung im virtuellen Raum und weist ihm Richtungen zur Kontaktaufnahme mit den Klanggruppen zu. Diese abstrakte, sprachliche Beschreibung des virtuellen Raumes dient der ständigen Konfrontation der körperlichen Aktion des Besuchers mit seiner gleichzeitigen Präsenz im digitalisierten künstlichen Raum.

Die Öffnung des Systems - das Echtzeitkonzert. Eine sensible Zone umgibt im virtuellen Raum die Position der Hand des Besuchers, durch die er die originalen Informationen der Agenten, die Datenklänge, aktivieren, individuell abfragen und klanglich reorganisieren kann.

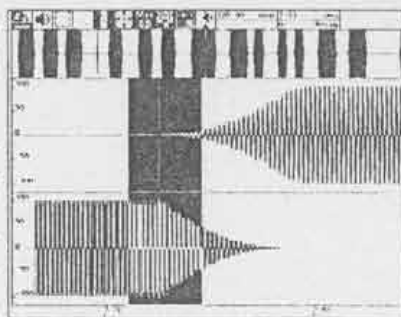
Die Rezeption durch nichtaktive Besucher. Dem Aktionsraum vorgelagert befindet sich der Kontrollraum mit der Datenbank, in dem alle neu eintreffenden Datenfiles bearbeitet werden. Auf einer Projektionswand ist der virtuelle Organismus, der im Aktionsraum nur akustisch und textlich wahrnehmbar ist, als Skizze sichtbar.



Die Echtzeitkomposition Die Digitalisierung von Klängen ermöglicht ihre Verwaltung im Computer und damit den uneingeschränkten Zugriff und ihre permanente Verfügbarkeit. Die elektronische Reproduzierbarkeit bewirkt einen Verlust an Aussagekraft und Glaubwürdigkeit der Musik. Es gibt nichts Neues, aber unerwartete Bezüge.

Die Arbeit mit digitalen Klängen erfordert eine spezifische Form: Elektronisch gespeicherter Klang wird zum frei, von seinem physischen Bezug gelösten, benutzbaren Bauteil. Dies ermöglicht das Fragmentarisieren in kleinere akustische Einheiten und die Auflösung der determinierten zeitlichen Abfolge. Durch Echtzeitoperationen, d.h. Zerteilung in Wahrnehmungsbausteine und deren gleichzeitige Reorganisation und Rekombination, entstehen im System neue übergeordnete Bedeutungen.

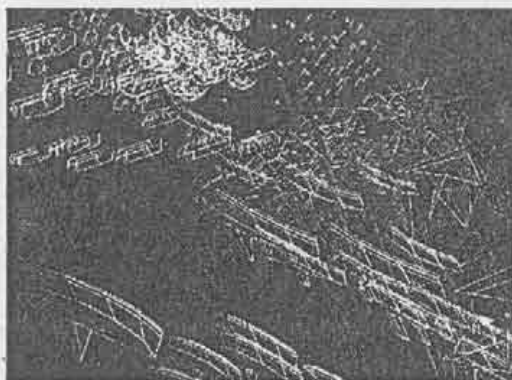
Das simulationsraum-mosaik mobiler datenklänge verwaltet als Basismaterial klangliche Beiträge von Teilnehmern aus unterschiedlichen



Ländern — 6 Sekunden Statements, die individuelle klangliche Äußerungen formulieren. Der Besucher löst in der Installation, im Dialog mit dem System, zeitliche Fragmente dieser Klänge aus. Sie entwickeln erst in ihrer Bruchstückhaftigkeit und ihrer Konfrontation mit anderen die Kraft, sich zu formulieren. Die neu entstehenden Strukturen, in Verbindung mit den Löchern und Lücken des Systems, kann der Besucher zusätzlich durch seine Interaktion, durch die bewußte Wahrnehmung in Verbindung mit seiner Bewegung im Raum, beeinflussen.

"... Klangliche Räume aufzubauen, virtuelle Achsen im Raum blitzartig zu drehen und Geschwindigkeit, die Unbewußtes anspricht ... Ich denke, daß es verschiedene Schichten von Wirklichkeit und ihrer Wahrnehmung gibt, und beim bewußten Erkennen einer, andere umso deutlicher sichtbar werden." (Alexander Tuchacek)

Die Selbstorganisation Der weitreichendste Ansatz im alten mechanistischen Weltbild ist das Newtonsche Modell des Universums. Hier werden alle Phänomene im Kosmos auf die Bewegung von Partikeln im Raum reduziert. Jede Veränderung ist durch die gegenseitige Anziehung bestimmt und wird durch die Newtonschen Bewegungsgleichungen beschrieben. Wenn man den Zustand des Systems zu irgendeiner Zeit kennen würde, könnte man sowohl die Vergangenheit als auch die Zukunft jedes Teils des Systems berechnen. Dieses Bild der determinierten kosmischen Maschine wird durch die Erkenntnisse der Chaos- und Selbstorganisationsforschung unhaltbar. Während im alten Weltbild die Materie passiv war, ist sie nun mit Aktivität ausgestattet, d.h. sie kann spontan, unvorhersehbar und irreversibel neue Strukturen hervorbringen.



Seit den sechziger Jahren wird in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen intensiv die spontane Entstehung von Ordnung und Struktur und deren Progression zu immer komplexeren Systemen untersucht. Die zunächst weitgehend unabhängig voneinander stattfindenden Untersuchungen der makroskopischen Ordnungsbildung aus der Wechselwirkung mikroskopischer Komponenten sind heute unter dem Begriff der »Selbstorganisation« zusammengefaßt. Dieser transdisziplinäre Forschungsansatz läßt die herkömmliche scharfe Trennung zwischen einfachen Systemen, wie sie in der Physik oder Chemie studiert werden und komplexen Systemen, wie sie in der Biologie und in den Humanwissenschaften untersucht werden, immer mehr zusammen-

schrumpfen. Es finden sich in allen Zweigen der Wissenschaft, in der belebten und in der unbelebten Natur Prozesse, die dazu neigen, spontan Ordnungen hervorzubringen.

Beispiele sind: Das Entstehen von Eisblumen an einer gefrierenden Scheibe; das Leben in einem Ameisen- oder Bienenstaat; die thermodynamischen Konvektionsströmungen in Flüssigkeiten; das Entstehen sozialer oder industrieller Strukturen, z.B. Unternehmen, Behörden, Verbände, Familien; die Eigendynamik von Schwärmen und Herden, z.B. Fisch-, Vogel-, Insektenschwärme; die Selbstregulierung des Straßenverkehrs.

Die sich selbstorganisierenden Klangdaten innerhalb des knowbotic research-Projektes spiegeln die Konfrontation des alten mit dem neuen Weltbild wider. Es werden einerseits die Grundelemente Newtonscher Partikelsysteme verwendet, jedoch folgt jede Partikel (Agent) ihren eigenen lokalen Regeln und besitzt eine eigene begrenzte Sicht von der Welt.

Es führt spontan zu geordnetem komplexen Verhalten des Gesamtsystems. Das auf der Ebene des Betrachters zielgerichtet wirkende und scheinbar von außen aufgeprägte Verhalten leitet sich vollständig aus den Gesetzmäßigkeiten auf niedrigerer Ebene ab. Betrachter innerhalb und außerhalb des Systems können dies durch die Beobachtung der Entstehung und Auflösung von Gruppen und das Wandern von Agenten zwischen den Gruppen nachvollziehen. Im Klangraum kann der Besucher selbst Teil des Systems werden und erhält Möglichkeiten, das komplexe Verhalten zu beeinflussen und eigene Zusammenhänge zu konstruieren.

knowbotic research ist eine, sich in ihrer Zusammensetzung ständig verändernde Gruppierung von Künstlern und Wissenschaftlern, die seit 1991 interdisziplinäre Projekte durchführt: Mitarbeiter an "simulationsraum-mosaik mobiler datenklänge": Christian Hübler (Medienkünstler), Alexander Tuchacek (Computermusiker), Yvonne Wilhelm (Medienkünstler), Dr. Georg Fleischmann (Dipl. Informatiker), Detlev Schwabe (Dipl. Informatiker), Michael Hoch (Dipl. Informatiker), Tobias Pfeil (Datenbroker), Rajele Jain (Philosophin, Biologin), Will Bauer (Hardware-Entwickler);

Dank an: Urs Fries, Martin Fritz, Sven Kindel, Regina Maas, Andy Pepper, Monika Pepper, Winfried Ritsch, Susanne Ritter, Udo Zyber;

unterstützt von: Silicon Graphics, Apple Computer, Bose GmbH, Hard and Soft.

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Unterricht und Kunst Österreich, der Kunsthochschule für Medien Köln und dem Kulturamt Wien;

Helke Staff

29.4.93

Vorschlag für ein Vortragsthema bei

Hyperkult III – "Computer als Medium"

Die Grenzen zwischen den Künsten

Bekanntlich ist der Computer eine Maschine, die jede Menge Lösungen für Probleme bereithält, die es nicht – oder noch nicht – gibt. Die Multimedia-Anwendungen scheinen Lösungen bereitzuhalten, die unter Umständen zu den Problemen der Synästhesie passen. Oder nicht?

"Multimedia" kann man sehr verschiedenen verstehen: Im engen Sinne als Bezeichnung eines Computersystems, das dem Benutzer einen direkten Zugriff auf große Mengen an digital gespeicherten, audiovisuellen Informationen ermöglicht – im weiten Sinne als eine Konfiguration von Geräten, die der Phantasie bezüglich möglicher Interfaces und diverser Arten von Interaktivität ein großes, freies Feld anbietet. "Multimedia" als Hoffnungsträger: "endlich eine Maschine, die synästhetische Kunstwerke gewissermaßen von alleine herstellt".

Noch was heißt "Synästhesie"? Laut Fremdwörter-Duden nichts anderes als die "Mitterregung eines Sinnesorgans bei Reizung eines anderen (z.B. Farbwahrnehmung bei akustischem Reiz)". Dies ist zunächst einmal eine medizinische Definition. In der Kunst hat der Begriff seit Skriabin andere Blüten getrieben. Utopisch aufgeladen finden wir ihn vorzüglich in Manifesten etwa der Futuristen oder ähnlicher Konzept-Künstler des 20. Jahrhunderts wieder. Mit dem Umbruch der Moderne (mit der Emanzipation der Künste vom Abbilden, von quasi naturähnlicher Tonalität, von konsistentem Erzählen) lag die Idee, verschiedene Künste in einer bis dahin unbekannten Weise – nämlich enger – miteinander zu verbinden, gewissermaßen in der Luft (Stichnamen unter den vielen etwa auch Kandinsky – Schönberg). Vieles davon ist eingelöst worden, in Kunstwerken, im Theater, in Performances – nur viel unauffälliger und undramatischer als die eigentliche Erwartungshaltung hinter der synästhetischen Utopie vermuten ließ: keine neuen Kunstgattungen, keine überwältigend neuen sinnlichen Erlebnisse. Könnte es vielleicht sein, daß wenn Multimedia etwas mit Synästhesie zu tun hat – im Sinne von Lösungs- und Umsetzungsmöglichkeiten – sein vages und undeutliches Schicksal teilen wird?

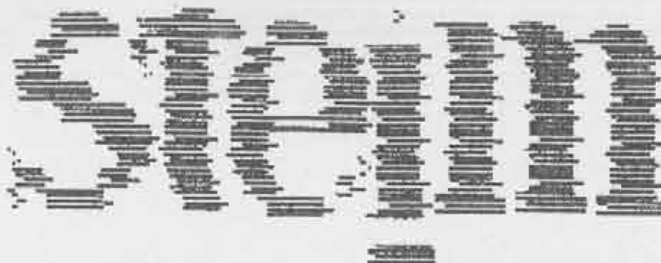
Ich kann mit beiden Begriffen leben. Wenn ich von Kommunikation/Kommutivität ausgehe, spreche ich von der Zusammenführung zweier oder mehrerer Künste oder dem Gesamtkunstwerk. Und ich halte es für wichtig, das Augenmerk darauf zu richten, wie die Künste miteinander verbunden werden. Mein analytisches Handwerkszeug für

- 2 -

den täglichen Bedarf kennt zwei Extreme, zwischen denen die je spezifischen Verbindungen liegen. Das eine Extrem ist mit dem Effekt "John Cage" bezeichnet. An diesem Pol können die Künste problemlos verbunden werden, weil die Verfahrensweisen, die die sinnlichen Ergebnisse bestimmen, ihre Abfolge regeln usw., abstrakt und den jeweiligen Künsten selbst fremd sind. Das andere Extrem trägt den Namen "Richard Wagner", der die Künste in ihrer je eigenen Lebensart und -weise ausführte – aber schon im Hinblick auf ihr Zusammenwirken – und erst dann zum Gesamtkunstwerk verband. Keines dieser Extreme, keine Form dazwischen garantiert ein gelungenes Kunstwerk oder irgendeine Art von Qualität.

Ein Beispiel: Ein Tänzer bewegt sich in einem mit Video oder Ultraschall (die Technik des interaktiven Systems ist ziemlich egal) kontrolliertem Gebiet und triggert an bestimmten Stellen oder mit bestimmten Bewegungen gewisse musikalische Ereignisse. Zweifelsohne eine ebenso reizvolle wie ästhetisch schwierig in den Griff zu bekommende Situation. Denn zunächst einmal gibt es zwischen Tänzerbewegungen und Musik aus den Lautsprechern keinen anderen Zusammenhang als "Einsatz"-Gleichheit. Das also, was man auch schon ohne alle Elektronik aber mit festgelegter Partitur hat. "Ja aber", könnten Sie jetzt sagen, "weil eben alles in Echtzeit läuft, kann der Tänzer improvisieren und es sind immer wieder neue unvorhersehbare Ereignisse möglich". "Stimmt", würde ich dann erwidern und mit der Gegenfrage antworten: "Haben Sie schon einen Tänzer oder Performer gesehen, der daraus produktiv etwas machen konnte? Dessen Bewegungen bereichert und nicht ärmer und ungeschickter wurden?" Selbstverständlich gibt es hier und da den einen oder anderen, der lange genug damit gearbeitet hat, um sowohl von der Seite der Bewegung als auch von der Seite der Musik her gute Dinge entwickelt hat.

Ich möchte hier das Augenmerk auf den Grenzen zwischen den Künsten richten: weniger auf den technischen Schnittpunkt, als viel mehr auf die sensuellen Ähnlichkeiten und auf die sinnlichen Widersprüche und Gegensätze. Anhand zweier Beispiele: einmal Klang und Wort im Neuen Hörspiel und zum anderen Klang und Computergraphik. Unseren Maschinen ist es egal, welche Art von Daten sie rechnen, aber vielleicht nicht unseren Augen und Ohren.



Achtergracht 19, 1017 WL Amsterdam, Holland. Tel. (31) 20 622 8690 Fax (31) 20 626 4262

FAXMESSAGE

FROM: STEIM
SENDER: Nick Collins
DATE: 21/5/93

TO: Universität Lüneburg
ATTN.: Dr. Martin Warnke
FAX: (09 49 41 31) 714 443
RE: "HyperKult III"

Number of pages including coversheet: 3

Dear Dr. Warnke:

Dr. Grossmann suggested I send this information directly to you. He has asked me to deliver a lecture and give an informal concert at your symposium. My lecture is entitled "Exploded View -- the musical instrument at twilight." I will discuss how the musical instrument has changed in the second half of this century in response to musical, social, and technological factors. The forms of recorded and performed music have nurtured a breakdown in the hierarchies of musical method: the chain from composer through performer through instrument to audience has been interrupted by recorded media, algorithmic composition, computer-based musical instruments, interactive consumer technology, and non-traditional listening environments. The changes in instrument design can be seen as paradigmatic of the larger issue of the change in the function of music in society. In the course of this lecture I will describe my own work, the work of my colleagues in the field of experimental music, and the research done at STEIM, where I am currently Artistic Director.

Nicolas Collins

4/7/93

Concert program for "HyperKult III", July 16, 1993:

MUSIC BY NICOLAS COLLINS

Lightning Strikes Not Once But Twice

Still Lives

Sound For Picture

I Wish

This is a concert of recent solo music. Lightning Strikes Not Once But Twice and Sound For Picture are from a series of pieces about the five senses based on texts by writers who have suffered trauma to their hearing, sight, taste, touch, or smell. The melody and rhythm of the spoken words trigger percussive sounds and resonate the strings of a "backwards" electric guitar. The latter instrument, which produces an effect akin to that of shouting into a piano with the dampers raised, is also used to transform birdsong, feedback, and swooping oscillators. Lightning is about blindness and the restoration of sight, and is based on an AP wire service story found in an Allen Ruppersberg print. Sound For Picture incorporates a text by South African poet David Wright, in which he describes the moment in his childhood when he realized that he had lost his hearing, when he separated visual cues from the sounds he associated with them.

In Still Lives and I Wish a modified CD player "scratches" across the disk, isolating and freezing short loops of recorded music. Still Lives is about mortality and memory, and uses a text by Vladimir Nabakov and music by Giuseppe Guami. As the CD steps from one "skipping groove" to the next, the lush contrapuntal texture of the canzona is suspended in harmonic blocks, with the insistent rhythmic feel of the loop superimposed. I Wish is my cover of a Beach Boys song, written by Brian Wilson.

HyperKult III/ Prof. Dr. Matthias Lehnhardt, HbK Hamburg

Digitaler Code, Transformation und Bedeutung

Modell-Skizze zu einer Transformationsästhetik

Es geht um eine Suche nach Modellen, die eine Rolle spielen könnten bei der Diskussion der Abbildung von Zeichen-Systemen auf Zeichen-Systeme. Dies nun nicht in einem isomorphen, also eineindeutigen mathematischen Sinne, sondern in einem *transformatorisch* und *ästhetisch* genannten.

Einem Bild lassen sich Töne zuordnen, es ist singbar, wie der »Geflüsterte Film« von Nina Rippel eindrucksvoll zeigt und hörbar macht. Der Künstler P.P. Piccato beschreibt dem blinden Fotografen Evgen Bävöar singend ein Bild von Jackson Pollock. Die entsprechende Partitur ist eine Transformation des Bildes. Der Plasmaphysiker Wilhelm Fucks zeigt 1968 in dem Buch »Nach allen Regeln der Kunst« unterschiedliche Übergangshäufigkeiten in Kompositionen von Bach und Beethoven in grafischen Matrixen. Der Häufigkeit der Abfolge von Notenpaaren sind Durchmesser von Kreisen zugeordnet. Der Plotter-Ausdruck zeigt eine Transformation der Noten.

Der Computer generiert aus geladenen und entladenen Kondensatoren, aus der Repräsentanz von 0 und 1, mit Hilfe von Rechenregeln Zeichen, die, wie der geschätzte Friedrich Kittler in seinem Vortrag auf den »Expeditionen 92« in München charakterisierte: »keinen Menschen und erst recht nicht seine Anschauung adressieren«. Die bekannten augen- und ohren-gefälligen Schnittstellen, die wir heute nicht missen mögen, haben bereits zumindest zwei Transformationsstufen, die wir Programmierung nennen, hinter sich, also zum Beispiel *Assembler* und *C*. Ein HyperCard-Skript, für Eingeweihte auch ein C-Skript, läßt sich wie ein Roman lesen, also als etwas Eigenständiges, als auch in den Erscheinungen seiner Anwendung betrachten.

Nun sind die äußeren Referenzen einer Zeichentheorie, ausgedrückt im Verhältnis von *Zeichen* und *Bezeichneten* oder von *Zeichen* und *Bedeutung*, also die klassischen Bezüge zur *Welt* und zum *Selbst*, auch im Sinne von *Ursache* und *Wirkung*, *Subjekt* und *Objekt* verstanden, im Licht der erkenntnistheoretischen Debatte so schlicht linear nicht mehr gültig. Ebenso nicht die in der Diskussion um elektronisch generierte Codes häufig beschworenen Begriffspaare von *Natur* und *Computer*, die Rechner hier klassifiziert als ausdrückliche Nicht-Natur, als Künstlichkeit oder *Wirklichkeit* und *Simulation*, der Computer verstanden als ausdrückliche Nicht-Wirklichkeit, als Vortäuschung von Wirklichkeit.

Allgemein sind die Referenzsysteme geistes-wissenschaftlichen Arbeitens, fokussiert auf den *Wahrheitsbegriff* oder auf die Sprache als konsistent-verlässliches Instrument des Erkennens, zumindest seit der Jahrhundertwende in Frage gestellt.

Diese als Paradigmenwandel vom *Faktischen* zum *Semantischen* benannte Argumentation soll nicht, wie es in der postmodernen Debatte häufig geschieht, der neuen Beliebtheit oder einer ahistorischen Immanenz das Wort reden.

Seite 2

»Ha-ha-lan-sen-ben-Oh-ge-ren«, aus diesen acht Silben besteht das bevorzugte Beispiel des Kollegen Friedrich Heubach, wenn er als Wahrnehmungs-Psychologe auf die Begrenztheit der formalen Speicherkapazität des menschlichen Wahrnehmungs- und Denkkapparates verweist, einer Randnotiz Oswald Wieners in »Turing's Test« folgend Den Satz: »Hasen haben lange Ohren« vermögen wir demgegenüber ganz ordentlich zu speichern und wieder zu erinnern. Er erscheint uns sinnvoll und dieser rote Faden *Sinn* hilft uns, die angesprochenen Unzulänglichkeiten auszugleichen. Dies führt zu der Behauptung: *Sinn* ist eine Konstruktion, eine Prothese, *Sinn* ist nichts von außen Gegebenes. Nach: F. Heubach »Das Reden von der Simulation«.

Wohl auch deshalb fällt es uns schwer, der im Roman »Per Anhalter durch die Galaxis« gegebenen Antwort auf die Frage nach dem »Sinn des Lebens und Allem« zu widersprechen. Sie lautet, von einem eigens konstruierten Computersystem nach Äonen errechnet »= 42«. So gelang es dem System mit Hilfe seiner nahezu unendlichen formalen Kapazitäten die gestellte Aufgabe völlig sinnfrei zu erledigen.

Eine ähnliche Argumentation ist bei der Frage nach der *Wirklichkeit* anwendbar: sie bezeichnet, in schöner Analogie zur Anfangsbehauptung, einen Reflex auf die Unter- oder Überdetermination unseres Handlungsapparates. An einen Roboter gestellt, ginge die Frage nach seiner *Wirklichkeit* ins Leere, er ist darauf nicht angewiesen, sondern auf ein Programm. Einer Handlung folgt die nächste, die Determination ist eindeutig, zu treffende Entscheidungen stehen nicht an. Wir aber müssen unserem Handeln in der Realität, in der es stattfindet, laufend eine spezifisch orientierende *Wirklichkeit* geben. Wir befragen die *Wirklichkeit* einem Schiedsrichter gleich, der uns eine spezielle Logik weisen möge.

Mit *Sinn* und *Wirklichkeit* ziehen wir dem Realen die Grenzen, innerhalb derer unser Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsapparat in der Lage ist, Konstanz zu produzieren und zu erhalten. *Sinn* und *Wirklichkeit* sind somit Konstruktionen zur eigenen Horizontbestimmung. Je geringer also die formale Überforderung und je automatenhafter, also gewohnheitsmäßiger oder instinktiver sich unser Handeln zeigt, desto geringer ist die Angewiesenheit auf *Sinn* und *Wirklichkeit*.

Nebenbei bemerkt läßt das häufige Beschwören der (schlimmen) *Wirklichkeit* nicht Zwangsläufig auf eine Über- oder Underdetermination als Faktum schließen. Zumeist lenkt es geschickt ab von der Determination des notwendig automatenhaften Alltagshandeln.

Sinn und *Wirklichkeit* sind also Konstruktionen, sie sind nichts von außen Gegebenes. *Sinn* als Mangel und *Wirklichkeit* als Bedürfnis lautet die griffige Version.

Seite 3

Zugegeben, dieses Thesenangebot ist nicht sonderlich frisch: »Zwischen Subjekt und Objekt gibt es keine Kausalität, keine Richtigkeit, keinen Ausdruck, sondern höchstens ein ästhetisches Verhalten« vermeldete Nietzsche in »Wahrheit und Lüge im außermoralischen Sinne«. Für ihn war die Absage an eine außenstehende *objektive* Wirklichkeit eine Befreiung.

Lediglich der Naive Empirismus konnte Anfang des 19. Jahrhunderts noch an das Reale als etwas vor unserer Erfahrung gegebenes glauben, an Erkenntnis als vorurteilsfreies neutrales Aufnehmen und Sammeln objektiv gegebener Daten und an das reine induktive Freilegen von in den Fakten enthaltenen Gesetzen. Schon der Logische Empirismus mußte auf den ordnenden *Sinn* in Form der leitenden Hypothese zurückgreifen. Jürgen Habermas endlich, faßte dies alles in seinen Ausführungen »Technik und Wissenschaft als Ideologie« und »Erkenntnis und Interesse« zusammen.

Ich kürze ab: Heissenbergs *Unschärfe* und Einsteins *Relativität* führen zur Auflösung des zentralen Maßes in den Naturwissenschaften, nämlich der Reproduzierbarkeit. Kein Experiment läßt sich identisch wiederholen.

Wittgensteins Sprachkritik irritiert das zentrale Instrument der Geisteswissenschaft, die Sprache: Ihre Qualität liegt im Spiel, im *Sprachspiel* und nicht in ihrer logischen Konsistenz. Duchamp sprengt den Rahmen des Tafelbildes und den des Kantschen Originalgenies als Creator und erweitert die Kunst-Debatte auf Vorgefundenes, Montiertes und auf den Kontext. Diese Argumentationsfigur kennen wir als Beginn der *Moderne*.

Der Ethnologe Kramer verweist auf den Charakter der Elektronik als Basisinnovation. Demnach müssen die bestehenden Modelle im Erkennen des Neuen zunächst versagen. Erst in der neuen Kombination vorgängiger Elemente liegt eine Chance, so die Psychologie, Abteilung Kreativitätsforschung.

Der Schrift »Agonie des Realen« von Jean Baudrillard, in dem der Verlust des Realen und die Herrschaft der Zeichen beklagt wird, kann nun entgegengehalten werden. daß es das *Reale* als etwas unserem Erkennen vorgängige nicht gegeben hat, es sich von daher als Faktum nicht verflüchtigen kann. Was sich hier auflöst ist lediglich der Glaube an das Reale. Insofern stößt ebenfalls die Argumentation in Leere, konstatiert am Beispiel der lila Milka-Kuh, daß die Zeichen das Reale ersetzt hätten, wir also nur noch mit Zeichen von Dingen umgingen, während die Dinge selbst verschwänden. Ähnliches kennen wir bei der Frage der Glaubwürdigkeit von Fotografien im Zeitalter der elektronischen Bildbearbeitung: Gefälschte, manipulierte Bilder würden unsere Wahrnehmung vom Realen verstellen, wir lebten in der Simulation, also in einem unwirklichen Konstrukt. Was hier so empört, ist, um es nochmals zu sagen, der Verlust des Glaubens an den Verweischarakter der Fotografie, den sie nur solange besitzen konnte, solange wir daran glaubten.

Für den Simulanten spielt es keine Rolle, ob er genaue Kenntnisse von der Krankheit besitzt, die er dem Experten vorspielen will. Unabdingbar ist demgegenüber das Wissen über die Wahrnehmung des Experten, woran er sich erkennt, daß bestimmte Symptome für ein Leiden vorliegen. Insofern besitzt der Simulant in diesem Beispiel ein Wissen höherer Ordnung: Er verfügt zwar nicht über das Fachwissen des Experten, hat aber tiefere Einsicht in die Bedingtheit des Expertentums. Die spezifische Leistung liegt also nicht in der Reproduktion einer Wirklichkeit, sondern in der Reproduktion der Wahrnehmung einer Wirklichkeit, unabhängig davon, ob sie selbst gegeben ist. Zusammenfassend haben wir es bei den Zeichensystemen also mit Phänomenen zu tun, deren Referenzen nicht in der *Welt*, sondern in der *Wahrnehmung von Welt* liegen. Die aktuelle Psychologie nimmt an, daß sich diese Wahrnehmungen in Zeichen repräsentieren und derart erinnert werden. Arne Raeithel vom Fachbereich Psychologie der Universität Hamburg, Arbeitsgebiet Theoretische und Experimentelle Psychologie, betrachtet im Rahmen der Kulturhistorischen Psychologie *externe* und *mentale* Zeichenstrukturen als gleichrangig: »Keine cartesische Spaltung von Geist und Welt!«. Die klassische Theorie der Symbolverarbeitung nahm bislang interne symbolische Strukturen und Prozesse an, die zur Steuerung des Umgangs mit externen Gegenständen, den *physical symbol systems* dienen. Dagegen sind in der kulturhistorischen Psychologie die kulturellen Zeichensysteme ein Kernbestand der sozialen Kognition, sie sind weder privat-innen, noch unabhängig-außen, bezogen auf die Akteure (*cultural symbol systems*).

Edwin Hutchins beschreibt in einer bislang unveröffentlichten neurophysiologischen Untersuchung entsprechend den Transport einer Menge von Repräsentations-Zuständen über verschiedene Medien als sozialen Erkenntnisprozeß. Statt von *mental*en Modellen und *externer Wirklichkeit* spricht er von *Karten* und *Territorien*, beide Handlungsfelder seien semiotisch gleich strukturiert.

Im Kontext von der Raum- und Tiefenwahrnehmung erweist sich, daß die *Wahrnehmung von Welt* ein auf der Grundlage probabilistischer Modelle organisierter Prozeß ist, in dem nicht die gegebene Wirklichkeit reproduziert, sondern ein erfahrungs-wahrscheinliches Modell produziert wird. Die Beurteilung dieses Modells liegt in seiner Tüchtigkeit und nicht, wie die vielfältigen Sinnestäuschungen nahelegen, in seinem Realismus.

Wir kennen das Phänomen, daß wir eine Person aus weiter Entfernung meinen erkennen zu können, an einer bestimmten Haltung oder Bewegung. Ähnliche Vorgänge liegen den neueren Expertensystemen zur Bilderkennung zugrunde. Nicht die maßstäbliche Schablone der Dinge ermöglicht die exakte Identifizierung, sondern ein gelernter Satz von charakteristischen Einzelmerkmalen, von Zeichen.

Nun könnte so etwas wie *Wirklichkeit* über die handelnden Subjekte in das Modell Einzug halten, wie es Kant in seiner Konstruktion der Künstlerfigur als Originalgenie eingeführt hatte. Durch diesen Typus, der qua Geburt, sozusagen durch seine Gene, Natur ist und Kunst erschafft, rettet er sein Theoriegebäude.

Nun wissen wir aus der Sozialpsychologie, daß *Identität* ebenso wie *Sinn* und *Wirklichkeit* eine Konstruktionen ist. G.H. Mead etwa beschreibt in »Geist, Identität und Gesellschaft« Identität als Abstimmungsprozeß zwischen dem (engl.) *I*, der eigenen Intentionalität im Sinne der Fähigkeit, sich die Dinge des Interesses selbst anzeigen zu können, dem *me* als unterstellte Bilder der Partner von mir und den *significant others* als verallgemeinerte Perspektive, um unter den unterschiedlichen *me*-Bildern Konsistenz erzeugen zu können.

Wenn wir der Gleichsetzung der *Wahrnehmung von Welt* und der *Zeichen-Wahrnehmung* folgen wollen, wenn wir weiter die subjektive Repräsentanz von Welt in Zeichensystemen akzeptieren, besteht der Erkenntnisprozeß wesentlich in Transformationen zwischen verschiedenen Zeichensystemen und ihrer Bedeutungsaufladung durch die Akteure. In der Logik dieser Argumentation sind die Zeichensysteme in der Kommunikation das kulturell Vorgegebene, die zunächst nichts anderes bedeuten, als das was sie sind. Der primäre Prozeß wäre demnach über das ästhetische Verhalten aufzuzuschauen, der parallel im kommunikativ-erprobenden der Bedeutungen, in der intersubjektiven Vereinbarung über das, was Wirklichkeit zu nennen sei und über welches Zeichensystem sich dies repräsentieren könnte.

Die Installation »Lexikon der Emotionen« von Meibrit Ahrens macht anschaulich, daß die als spontan und natürlich gefeierten Gefühle nur existent sind in der jeweils historisch akzeptierten Form. Unser Verhältnis zu den Zeichensystemen charakterisiert Friedrich Kittler in seinem Münchner Vortrag: »Die Technologien: Sprechen, Lesen, Schreiben sind die Basistechnologien, von denen aus wir *wir* sind, und nicht umgekehrt«.

Wenn hier im Schnellgang eine Argumentation angeboten wird, die sich auf Zeichensysteme und Intersubjektivität als Zentrum sozialen Erkennens und Handelns bezieht, die im ästhetischen Erleben, in Konversationskunst und Spiel eine methodische Entsprechung finden könnte, geschieht dies im Bewußtsein der Begrenztheit von Modellbildungen, von denen Albert Einstein gesagt haben soll, daß er sich wundere, daß mit dieser seltsamen Methode überhaupt Erkenntnisse möglich seien; mit einer Methode, deren Leistung darin liege, das Meiste weg zu lassen.

Verweisen möchte ich auf den Gesprächskreis »Computer als Medium und Meinungsbildung/ Virtuelles Medienzentrum Hamburg« mit der Idee des Elektronischen Salons und auf die Installation »LivingRoom« mit dem Transformations-Spiel.

MUTABOR II

Ein computergesteuertes Musikinstrument zum Experimentieren mit Stimmungslogiken und Mikrotönen

Volker Abel, Peter Reiss und Rudolf Wille

1 MUTABOR

Die Bemühungen um mikrotonale Strukturen haben mit dem Einzug des Computers in den Bereich der Musik neuen Aufschwung bekommen. So ist der Computer schon auf vielfältige Weise eingesetzt worden, um mikrotonale Systeme zu realisieren und musikalisch erlebbar zu machen. Anfang der achtziger Jahre ist im Rahmen des Forschungsvorhabens „Mathematische Musiktheorie“ an der TH Darmstadt das computergesteuerte Musikinstrument „MUTABOR“ zur Untersuchung der mikrotonalen Abstufungen in der tonalen Musik entwickelt worden (s. [GW85],[He84],[GHW85]). Grundidee des Tasteninstrumentes MUTABOR ist, daß die Töne mit ihrer Tonhöhe jeweils erst nach Tastenanschlag berechnet werden und trotzdem ohne hörbare Verzögerung erklingen. Dadurch ist es möglich, auf einer gewöhnlichen Klaviatur das ganze Kontinuum der wahrnehmbaren Töne in beliebigen Kombinationen spielbar zu machen. Es gilt nur, geeignete Computerprogramme einzugeben, die die gewünschten Umstimmungen berechnen. Solch ein Programm wird *mutierende Stimmungslogik* genannt, was auch den Namen „MUTABOR“ (= „MUTierende Automatisch Betriebene ORgel“) erklärt. Da Musiker für MUTABOR immer neue Stimmungslogiken forderten, entstand der Wunsch nach einer Programmiersprache, mit der Musiker die von ihnen gewünschten Stimmungslogiken mit Ausdrücken ihrer Fachsprache programmieren können. Ein erster Versuch einer solchen Programmiersprache wird in [Mi87] bzw. [MW88] beschrieben. So positiv diese Entwicklung und die wachsende Resonanz auf MUTABOR war, wurde doch häufig der Nachteil bedauert, daß MUTABOR ein Unikat ist und deshalb nur wenige den direkten Zugang zu diesem Instrument haben.

2 MUTABOR II

Die vielfachen Reaktionen auf MUTABOR gaben den Anstoß, im August 1987 das Projekt „MUTABOR II“ zu gründen. Zunächst bestand nur das Ziel, MUTABOR mit handelsüblichen Komponenten (Midi-Keyboards, Synthesizer, Computer, Verstärker, Lautsprecher) zu realisieren und über die entworfene Programmiersprache möglichst

variabel spielbar zu machen. Aus diesem zunächst nur begrenzt angelegten Projekt entstand im Laufe der Zeit ein völlig neues und umfassenderes Konzept eines Instruments zum Experimentieren mit Stimmungslogiken und Mikrotönen. Dieses Konzept versucht möglichst weitgehend die große Vielfalt mikrotonaler Kompositionstechniken zu berücksichtigen. Diese Vielfalt ergibt sich schon daraus, daß fast jeder Komponist mikrotonaler Musik eigene Tonsysteme und Intonationsvorschriften entwirft. Die Tatsache, daß bis heute noch keine standardisierte Notation für Mikrotöne von der Mehrheit der Komponisten und Musikwissenschaftler akzeptiert wird, macht deutlich, wie heterogen heute die mikrotonale Landschaft ist. Bei der Planung von MUTABOR II ist versucht worden, einen allgemeinen Ansatz zu entwickeln, mit dem sich die unterschiedlichsten mikrotonalen Strukturen verwirklichen lassen. Das hat zu einer leistungsfähigen und trotzdem einfach zu handhabenden Programmiersprache zum Beschreiben von Tonsystemen und Stimmungslogiken geführt (s. [AR91]). Zentral für den gewählten Ansatz zur Repräsentation mikrotonaler Strukturen sind zwei Grundbegriffe: die „Fundamentaltonleiter“ und die „Stimmungslogik“. Die Fundamentaltonleiter dient der Repräsentation statischer Strukturen, während die Stimmungslogik das Mutationsverhalten von Stimmungen regelt.

3 Fundamentaltonleiter

Zunächst soll kurz erläutert werden, wie statische Tonsysteme mit MUTABOR II programmiert werden können. Unter einer *Fundamentaltonleiter* wird ein zusammenhängender Ausschnitt der Tastatur verstanden, der an beliebiger Stelle beginnen und beliebig viele Tasten enthalten darf (z. B. die zwölf Tasten von c' bis h' oder auch nur die eine Taste a'). Beschrieben werden die Tasten der Klaviatur im MIDI-Standard, der die Tasten aufsteigend numeriert: So hat beispielsweise c' die Nummer 60 und damit a' die Nummer 69 (die Taste a' liegt 9 Stufen über der Taste c'). Jeder Taste der Fundamentaltonleiter wird eine Frequenz zugewiesen, die beim Anschlagen dieser Taste erklingt, oder die Taste wird stumm geschaltet. Die Anzahl der Tasten einer Fundamentaltonleiter wird ihre *Breite* genannt. Die Taste, mit der die Fundamentaltonleiter beginnt, heißt *Verankerungstaste* (zulässig ist, daß die Verankerungstaste stumm geschaltet ist). Um eine Frequenzbelegung der ganzen Tastatur zu erhalten, wird die Fundamentaltonleiter auf die jeweils aneinander anschließenden Tastenausschnitte, die die gleiche Breite wie die Fundamentaltonleiter haben, übertragen. Das geschieht, indem die Frequenzen der Fundamentaltonleiter durch ein entsprechendes Vielfaches eines bestimmten Intervalls vergrößert bzw. verkleinert werden. Dieses Intervall wird das *Periodenintervall* genannt. Mit den Begriffen *Fundamentaltonleiter*, *Breite*, *Verankerungstaste*, *Periodenintervall* sind die vier Parameter erläutert, mit denen ein statisches Tonsystem in der Sprache von MUTABOR II beschreibbar ist.

4 Tonsystem

An einem Beispiel soll gezeigt werden, wie ein Tonsystem von seinem musiktheoretischen Verständnis her mit der Programmiersprache von MUTABOR II realisiert werden kann. Hierzu sei die pythagoreische Tonleiter gewählt. Die Aufstellung des Programms kann man sich in Analogie zum Klavierstimmen vorstellen. Man beginnt mit der Festlegung eines Referenztones, der Verankerungstaste (z. B. $a' := 440\text{Hz}$) und bestimmt von dieser Verankerung aus die Frequenzen der übrigen Töne mittels der dem Tonsystem zugrunde liegenden Intervallstruktur. Die pythagoreische Tonleiter wird erzeugt mit den Intervallen Quinte (Frequenzverhältnis 3:2) und Oktave (Frequenzverhältnis 2:1), d. h. ihr liegt folgende Intervallstruktur zugrunde:

$$F \xrightarrow{\text{Quinte}} c \xrightarrow{\text{Quinte}} g \xrightarrow{\text{Quinte}} d' \xrightarrow{\text{Quinte}} a' \xrightarrow{\text{Quinte}} e'' \xrightarrow{\text{Quinte}} h'';$$

hinzu kommt die folgende Periodenstruktur:

$$\dots \xrightarrow{\text{Oktave}} c \xrightarrow{\text{Oktave}} c' \xrightarrow{\text{Oktave}} c'' \xrightarrow{\text{Oktave}} \dots$$

Da nur die Leiter auf den weißen Tasten realisiert werden soll, sind die schwarzen Tasten stumm zu schalten. Somit kann ein vollständiges Programm für die pythagoreische Tonleiter folgendermaßen formuliert werden:

INTERVALL

Quinte = 3:2

Oktave = 2:1

TON

$a' = 440$

$e' = a' + \text{Quinte} - \text{Oktave}$

$h' = e' + \text{Quinte}$

$d' = a' - \text{Quinte}$

$g' = d' - \text{Quinte} + \text{Oktave}$

$c' = g' - \text{Quinte}$

$f' = c' - \text{Quinte} + \text{Oktave}$

TONSYSTEM

Pythagoras = 60 [c' , d' , e' , f' , g' , a' , h'] Oktave

In dem Programm werden zuerst die Frequenzverhältnisse bestimmter Intervalle (Quinte und Oktave) und damit die Frequenzen einzelner Tasten (a' und e' , h' , d' , g' , c' , f') festgelegt. Mit diesen Festlegungen wird dann das Tonsystem beschrieben: Das Wort „Pythagoras“ ist der Name des Tonsystems; die Zahl 60 vor der ersten eckigen Klammer gibt die Verankerungstaste c' im Midi-Standard an; die zwölf Tasten der Fundamentaltonleiter werden in aufsteigender Folge zwischen den eckigen Klammern angezeigt (die Leerstellen jeweils zwischen zwei Kommas bedeuten, daß die Tasten des' , es' , fis' , as' und b' stumm geschaltet sind); das Wort „Oktave“ hinter

der zweiten eckigen Klammer benennt das Periodenintervall, um das die Fundamentaltonleiter jeweils verschoben wird.

Das folgende Beispielprogramm für eine Vierteltonskala hat noch weniger Programmzeilen: Die Fundamentaltonleiter besteht hier nur aus einer Taste, die Frequenzen aller übrigen Tasten werden mit dem Periodenintervall bestimmt.

INTERVALL

Viertelton = 24 Wurzel 2

TON

a' = 440

TONSYSTEM

Viertelton = 69 [a'] Viertelton

5 Stimmungslogik

Das bisher erläuterte Konzept für das Programmieren von MUTABOR II läßt sich weiter ausbauen, so daß auch Umstimmungen und komplexe mutierende Stimmungen in großer Variabilität realisiert werden können. Es würde diese einführende Beschreibung von MUTABOR II sprengen, sollten auch nur in groben Zügen die reichhaltigen Sprachmittel vorgestellt werden, die derzeit für das Programmieren von Stimmungslogiken zur Verfügung stehen. Eine ausführliche Darstellung der Programmiersprache von MUTABOR II findet sich in [AR91]. An dieser Stelle soll nur exemplarisch verständlich gemacht werden, wie mutierende Stimmungslogiken in der Sprache von MUTABOR II formuliert werden können.

Entscheidend für mutierende Stimmungslogiken sind die Anweisungen für Umstimmungen von Tonsystemen. Diese Anweisungen geben jeweils einen Auslöser und die durch ihn ausgelöste Umstimmung an, d. h. sie sind von der Form **Auslöser** -> **Aktion**. Ein Auslöser kann eine gespielte Harmonie (Klang) bzw. Harmonieform (Klangform) oder ein anderes Ereignis sein wie das Anwählen einer Klangfarbe, das Drücken einer Computertaste usw. Eine Aktion ist meistens eine Umstimmung, welche einen oder mehrere Parameter der Fundamentaltonleiter verändert. Das folgende Beispielprogramm erkennt angeschlagene Durakkorde und verändert die Verankerungstaste der Fundamentaltonleiter jeweils so, daß sie dieselbe Tonigkeit wie der Grundton des gespielten Durakkordes hat:

INTERVALL

Quinte = 3 : 2

Terz = 5 : 4

Oktave = 2

TON

c = f + Quinte - Oktave

```

des = f - Terz
d   = g + Quinte - Oktave
es  = g - Terz
e   = c + Terz
f   = a - Terz
fis = d + Terz
g   = c + Quinte
as  = c - Terz
a   = 440
b   = f - Quint + Oktave
h   = g + Terz

TONSYSTEM
C_Dur = 60 [ c,des,d,es,e,f,fis,g,as,a,b,h ] Oktave
LOGIK
Tonales_Netz Taste T = C_Dur
    [ FORM Dur -> Transponiere(ABSTAND) ]
UMSTIMMUNG
    Transponiere(Distanz) = @ + Distanz [ ]
HARMONIE
    Dur = {0,4,7}

```

Wie im ersten Beispiel wird zunächst ein Tonsystem beschrieben, das den Namen 'C_Dur' hat und bis auf das *fis* die von P. Hindemith in [Hi37] abgeleitete chromatische Tonleiter zum Ausgangston *c* ist. Die Logik hat den Namen „Tonales_Netz“ und wird durch Drücken der Computertaste 'T' aktiviert, indem zunächst auf der Klaviatur das beschriebene Tonsystem C_Dur eingestimmt wird. Die in den eckigen Klammern stehende Anweisung zur Umstimmung des aktuellen Tonsystems enthält für den Auslöser den Ausdruck 'FORM Dur', der als auslösendes Ereignis das Spielen eines Durakkordes benennt, was an der Programmzeile 'Dur = {0,4,7}' ersichtlich wird. Die Aktion 'Transponiere(ABSTAND)' (spezifiziert durch die Programmzeile 'Transponiere(Distanz) = @ + Distanz[]') verändert die Fundamentaltonleiter dadurch, daß als neue Verankerungstaste die Taste der Fundamentaltonleiter gewählt wird, die denselben Tonnamen wie der Grundton des gespielten Durakkordes hat. Insgesamt liefert das Programm eine sehr einfache Version eines Tonsystems in reiner Stimmung, das M. Vogel in differenzierterer Form in [Vo75] vorgeschlagen hat (natürlich kann auch mit etwas mehr Aufwand das differenziertere System auf MUTABOR II implementiert werden).

6 Resumée

Trotz der Kürze der Darlegungen sollte klar geworden sein, daß mit MUTABOR II ein leistungsfähiges Instrument zum Experimentieren mit Stimmungslogiken und Mikrotönen zur Verfügung steht. Sowohl für die Musikpraxis als auch für die Musikwissenschaft eröffnet MUTABOR II einen reichhaltigen Erfahrungsbereich für das musikalische Erleben, der unterschiedlichste Bedürfnisse befriedigen kann. So hat insbesondere auch das Forschungsvorhaben „Mathematische Musiktheorie“ an der TH Darmstadt durch MUTABOR II gewonnen: zum einen, weil auch bei der Erarbeitung des erweiterten Konzeptes die im Forschungsvorhaben bisher entwickelte extensionale Standardsprache der Musiktheorie (s. [Wi76],[Wi80],[NW90]) sich bewährt und neue Anregungen erhalten hat, und zum anderen, weil nun ein Werkzeug verfügbar ist, mit dem an umfangreichen musikalischen Kontexten empirische Untersuchungen zur Mathematischen Musiktheorie durchgeführt werden können.

Literatur

- [AR91] V. Abel, P. Reiss: MUTABOR II-Ein computergesteuertes Musikinstrument zum Experimentieren mit Stimmungslogiken und Mikrotönen. Bedienungshandbuch. Abel & Reiss, Darmstadt 1991, 1992.
- [GWH85] B. Ganter, H. Hempel, R. Wille: MUTABOR-Ein rechnergesteuertes Musikinstrument zur Untersuchung von Stimmungen. ACUSTICA 57(1985), 284-289.
- [GW85] H. Götze, R. Wille: Musik und Mathematik. Salzburger Musikgespräch 1984 unter Vorsitz von Herbert von Karajan. Springer-Verlag, Heidelberg 1985.
- [He84] H. Henkel: Aufbau und Programmierung eines Microcomputersystems zur Steuerung einer Experimentalorgel. Diplomarbeit, TH Darmstadt, Institut für Übertragungstechnik und Elektroakustik, 1984.
- [Hi37] P. Hindemith: Unterweisung im Tonsatz I (Theoretischer Teil). Edition Schott, Mainz 1937.
- [Mi87] C. Misch: Eine Programmiersprache für MUTABOR und ihre Implementierung. Diplomarbeit, TH Darmstadt, FB Informatik, 1987.
- [MW88] C. Misch, R. Wille: Stimmungslogiken auf MUTABOR: Eine Programmiersprache. In: F. Richter Herf (Hrsg.): Mikrotöne II. Edition Helbing, Innsbruck 1988, 87-94.

- [NW90] W. Neumaier, R. Wille: Extensionale Standardsprache der Musiktheorie: eine Schnittstelle zwischen Musik und Informatik. In: H.-P. Hesse(Hrsg.); Mikrotöne III. Edition Helbing, Innsbruck 1990, 149-167.
- [Vo75] M. Vogel: Die Lehre von den Tonbeziehungen. Verlag für systematische Musikwissenschaft, Bonn-Bad Godesberg 1975.
- [Wi76] R. Wille: Mathematik und Musiktheorie. In: G. Schnitzler (Hrsg.): Musik und Zahl. Verlag für systematische Musikwissenschaft, Bonn-Bad Godesberg 1976, 233-264.
- [Wi80] R. Wille: Mathematische Sprache in der Musiktheorie. Jahrbuch Überblicke Mathematik 1980, Bibliographisches Institut, Mannheim 1980, 167-184.

15

Beitrag zur Diskussion um Kunst und neue Medien auf dem
Workshop >>HyperKult III<<, 15. bis 17. Juli 1993, Lüneburg.

DIE RESTAURATION KONKRETER POESIE ALS COMPUTERPROGRAMM

Der Computer koexistiert mit anderen Medien künstlerischen Ausdrucks. Er ist von ihnen unabhängig, sie sind von ihm unabhängig. "Computerkunstwerke" (in einem engen Sinn) sind von ihrer INNEREN Beschaffenheit für die Darstellung mit dem Computer besonders geeignet. Diese Thesen werden am Beispiel eines "ideogramms" von Eugen Gomringer illustriert. Dazu wird dieses Werk als Computerprogramm dargestellt, es wird RESTAURIERT.

In einem Vortrag wird die Restauration des ideogramms als Computerprogramm beschrieben, das Resultat kann im Rahmen einer Installation interaktiv erkundet werden.

Vortrag

(Im Rahmen des Exposés nur grobe Gliederung und Stichworte,
keine Literaturangaben. Vortragsdauer circa 30 Minuten.)

"medientheoretische" Vorbemerkung

- Beispiele für die sehr beschränkte Ausdruckskraft des Computers als Medium künstlerischen Ausdrucks.
- Unabhängigkeit von Medium und Botschaft als Kriterium für die Reife eines Mediums. Analogie zur "neuen typographie" von J. Tschichold.

1 - Auswahl

- Konkrete Poesie. Die "ideogramme" Eugen Gomringers.
- Der Sinn des ausgewählten Gedichts. Begründung dieser Interpretation.

2 - Analyse

- Welche Mittel werden zur Gestaltung des Gedichts verwendet. Werden sie zufällig oder bewußt verwendet.
- Die formale Struktur des Gedichts. Wann ist bezüglich dieser Struktur eine Darstellung des Gedichts fehlerhaft. (Ein Fehler der ursprünglichen Veröffentlichung wird gezeigt.)
- Unterschiedliche Interpretationen der formalen Struktur. Alternativen der Visualisierung abstrakter Elemente dieser Struktur.

3 - Restauration

- Interpretation der Struktur des Gedichts als einfache formale Sprache.
- Erzeugung eines Programms zur Analyse von Gedichten die dieser formalen Sprache entsprechen.
- Anwendung dieses Programms zur interaktiven Darstellung des ausgewählten "ideogramms".
- Technische Details der Realisierung.

"medientheoretische" Schlußbemerkung

- Das restaurierte "ideogramm" als Beispiel für "Computerkunst" in einem strengen Sinn.

Installation

Das Programm ist interaktiv. Es ermöglicht den Benutzern, das ideogramm aus unterschiedlichen logischen Perspektiven zu betrachten. Dazu bedarf es keiner aufwendigen Erläuterung. Entsprechend der Natur des ideogramms macht es nur von vergleichsweise simplen Ein/Ausgabegeräten gebrauch. Daher kann es auch auf einem Computer installiert werden, der einfachen technischen Anforderungen genügt (C Compiler, "vt100"-Terminal).

Olaf Langmack
Berlin, 28. April 1993

Dr. Martin Warnke
Fachgruppe 8.3.1 "Computer als Medium"
der Gesellschaft für Informatik im FB 8
"Informatik und Gesellschaft"

16
Dr. Bernd Schmeikal
Kundmannngasse 26/8
A-1030 Wien

Tel 04131/714 471, Fax -443

Wien 9. 6. 93

Lieber Herr Warnke,

herzlichen Dank für die Einladung, über die ich mich sehr gefreut habe. Der Beitrag heißt BOROTO. Das im Text vorkommende Wort BORORO bezeichnet zweierlei:

- (1) einen von Nimuendaju, Lowie, von den Steinen und Lévi-Strauss untersuchten Ge-Srachen Indianerstamm Brasiliens und
- (2) ein Computerprogramm zur Generierung von Mandalas und komplexen gruppentheoretischen Strukturen aus einigen wenigen morphogenetischen Operationen.

BORORO ist also ein typisches Programm der strukturalen Anthropologie. Es generiert Symmetrien, in denen die Verbindung zwischen räumlicher, sozialer, ritueller, zeremonieller und mythologischer Struktur zentrales Anliegen der Darstellung ist. Es geht hier also um die symmetrische, gewissermaßen archetypische, Strukturierung von Raum im weitesten Sinn. BOROTO bezeichnet lediglich ein Computerprogramm. Das Wort leitet sich von BORORO und TON ab, entsteht somit aus einer Zusammenziehung plus Abkürzung. Zu den wesentlichen Unterschieden zwischen BORORO und BOROTO:

(1) BORORO arbeitet mit Erzeugendensystemen der algebraischen Gruppentheorie und ist ein lineares generatives System im klassischen Sinn. Wie die mathematische Mythentheorie oder die Theorie der Verwandtschaftsrelationen benützt es ein geschlossenes algebraisches System der Symmetriegruppen. In diesem Sinn gehört es ganz dem Strukturalismus an. Es geht von der Theorie der sog. "dualistischen Organisation" aus. Dabei handelt es sich um einen Organisationstypus, in dem "konzentrische" und "diametrale" Ordnungsmuster koexistieren.

(2) BOROTO hingegen basiert auf einem iterativen nicht-linearen System und erzeugt einen dem henon'schen verwandten Attraktor, der ebenfalls Mandalas generiert, in denen jedoch Symmetriebrechung möglich ist. Auch hier

koexistieren konzentrische und multilaterale Ordnungsmuster. Eine Transposition des Attraktors in den auditiven Bereich ergibt eine Phase-Locked-Loop (PLL)-Anordnung bez. ein melodisches System ineinander verschränkter Rhythmen unterschiedlicher Taktlänge (interlocked rhythms) wie wir es in der Musik schriftloser Völker vorfinden. In diesem Sinn gehört BOROTO eher dem Neostrukturalismus an.

Zur Frage der benötigten Medien:

(1) PC mit Videobeam. Das mit BASCOM kompilierte Basic-Programm BOROTO.EXE und BASRUN.EXE (aus Laufwerk a) müssen exekutierbar sein. Die so entstehende schwarz-weiß Graphik wird mit Videobeam projiziert.

(2) 2 Mikrophone, 1 Leistungsverstärker mit Box oder alternativ 1 Schnittstelle mit Kabel zu 3,5 mm Klinkenstecker, 1 Mikrophon, 1 Leistungsverstärker mit Box. Die tonale Grundstruktur wird mit dem Basic-Befehl SOUND erzeugt. In Alternative 1 wird das akustische in Alternative 2 das elektroakustische Signal weiterverarbeitet.

(3) 1 Flanger Aus- und Eingänge sind 3,5 mm Buchsen (wird mitgebracht).

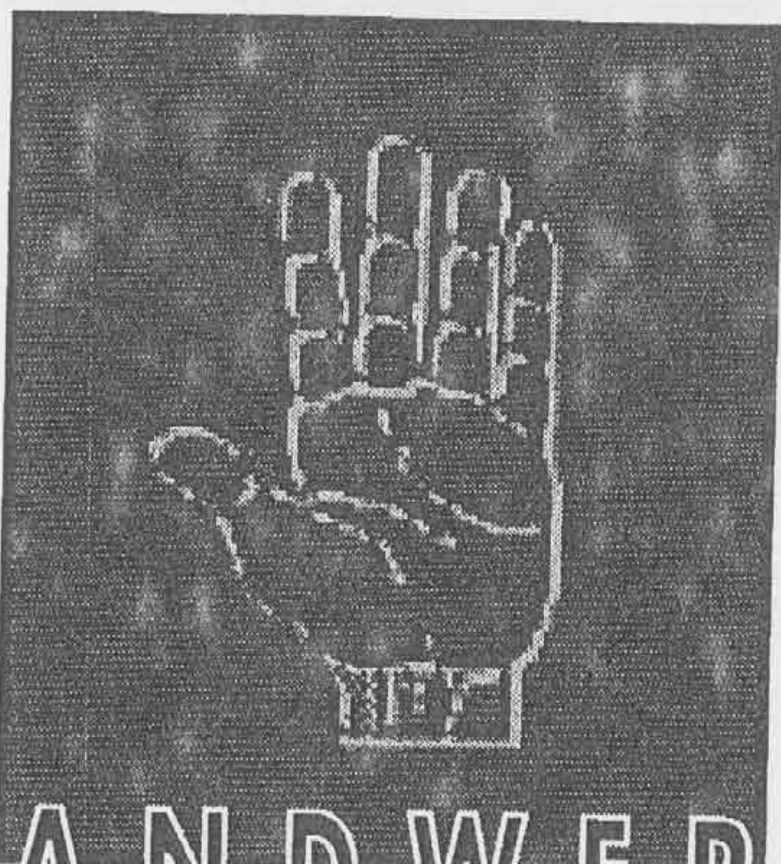
(4) diverse Kabel und Kupplungen je nach Verstärker.

(5) 1 Video Projektionsanlage (8 mm und Hi8).

Wir gedenken, einen hyperkultischen schwarz-weiß-Kontrast zu setzen, der in etwa die Relation zwischen den frühen Filmdokumenten über die Tänze schriftloser Stämme und dem supercolorigen Crocodile Dandy widerspiegelt. Schwirrholz und queeker bringen wir mit.



Bernd Schmeikal



H A N D W E R K

PROJEKT VIRTUELLE
MIDI - EINGRIFFE

VON

FABIO BIASIO
&
HARTMUT KERN

Das musikalische Material läuft über ein Effektgerät, einen Verstärker zu den Boxen.

Der Eingriff der Hörer geschieht am Effektgerät; dieses wird durch die Handschuhe gesteuert.

Das Effektgerät wird durch den linken Handschuh angesteuert. In dem der Daumen auf die Fingerkuppen gedrückt, werden andersartige Kombinationen der Effekte: Nachhall, Hallraum, Verzerrung, Echo, usw. angewählt.

Durch die Haltung des rechten Handschuhs im Raum wird die Stärke und Art der Beeinflussung bestimmt.

