

Computer als Medium »HyperKult 12«

analog digital

Kunst und Wissenschaft zwischen Messen und Zählen

24. bis 26. Juli 2003 im Rechenzentrum der
Universität Lüneburg, Scharnhorststr. 1, Gebäude 7, 21335 Lüneburg

Vortragspapiere

Wolfgang Coy: Analog/Digital – Schrift, Bilder, Zahlen als Basismedien

Jochen Koubek: Die Technik der Analog/Digital-Wandlung

Jochen Bonz: Digitalität als subjektivierendes Ereignis – Formen kultureller Medialität in der Welt der Techno-Musik

Rolf Großmann: Wandel oder Zerfall einer Leitdifferenz? Analoge und digitale Synthesizer

Martin Warnke: Quantum Computing

Thomas Hölscher: Nelson Goodmanns Philosophie des Analogen und des Digitalen

Sabrina Geißler: Bits and Symbols – Versuch einer Bestimmung der technischen Qualitäten digitaler Medien

Ruth Noack und Roger M. Buergerl: Formen der Organisation

Udo Thiedeke: digital delight: soziologische Betrachtungen zur Faszination des Digitalen

Jörg Pflüger: Vom Umschlag der Quantität in Qualität – 9,499... Thesen zum Verhältnis zwischen Analogem und Digitalem

Richard Anjou: Ende der Repräsentation? Der Eintritt in die Videosphäre bei Michel Gondry

Hartmut Sörgel: 5-min-Workshop-Verdichtung

Friedrich, Gauwerky: Abendveranstaltung – Cello und Live Elektronik

Sue und Moritz: FirstCutSoundSystem in Schröder's Garten an der Ilmenau

Ingeborg Reichle: ANALOG VERSUS DIGITAL – neue visuelle Strategien der Kunstgeschichte

Annett Zinsmeister: Analogien im Digitalen: Architektur zwischen Messen und Zählen

Frieder Nake und Susi Grabowski: Ein Bild, Zwei Sichten – Betrachtung einer Zeichnung aus der Geschichte der Computerkunst

Mark Amerika: digital art

Präsentationen

Nikolaus Heyduck: Komposition FÜNF MAL ZWÖLF

Thomas Lackner: Wissensmanagement in der Kunstgeschichte

Ralf Chille: capture-the-map-Turnier

Franz John: TURING TABLES – An Untitled Composition for Tectonic Spaces

Michaela Mélian: TRIANGEL

Kristin Abel und Dana Korsinsky: Hyper Ion

Vera Molnar: Zeichnungen

Thomas Hübner: Schema zum musikalischen Vergleich von Biographien am Beispiel Albert Einstein

Michael Harenberg und Frank Fiedler: Das pythagoräische Komma, Konzertante Installation für Monochord und Echtzeit-Procession

Anna Heine: „ha zaw“

Alexander Böhnke, Jenz Schröter: „Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum?“ Beiträge zu Geschichte und Form einer Unterscheidung“ Vorstellung eines Buchprojekts

Norbert Bayer: Lost Formats

Analog/Digital – Schrift, Bilder & Zahlen als Basismedien

WOLFGANG COY

Institut für Informatik und Hermann v. Helmholtz – Zentrum
der Humboldt Universität zu Berlin

1. Bilder, Zahlen, Schrift & Alphabet

Schrift ist als Visualisierung gesprochener Sprache entstanden. Die frühen Zeichen sind als Verbildlichung von Worten oder „Ideen“ entstanden. Typisierung zur Abstraktion: Ein Weg, der über 20000 oder 30000 Jahre verfolgt werden kann, von steinzeitlichen Höhlenbildern bis zu Hieroglyphen, Kanji-Zeichen und Icons.

Einsilbige Worte können dabei zu Bausteinen mehrsilbiger Worte werden – ein weiterer Schritt der Abstraktion, der in China und Japan ebenso wie im Mittelmeerraum vollzogen wurde. Ein Widerhall der vokallosen phönizischen Silbenschrift ist noch in der hebräischen und arabischen Schrift zu finden. Die universelle Schließung des Alphabetes gelang (für mehr als anderthalb Jahrtausende unbemerkt) den Griechen, die statt der für ihre Sprache unpassenden semitischen Silben dem griechischen Kehlkopf angepaßte Konsonanten und Vokale erfanden, eine Erfindung, die im Kern die Verschriftlichung aller weltweit gesprochenen Dialekte erlaubt.

Die Schrift behält im Gewebe der Texte jedoch ihre „Schriftbildlichkeit“, um einen Ausdruck von Sybille Krämer zu verwenden. Diese Schriftbildlichkeit wird durch die Aufbereitung der Schrift zum formellen Manuskript seit der Mitte des 12. Jahrhunderts umfänglich erweitert und als typographische Aufbereitung des Textes mit dem Satz und dem Buchdruck festgeschrieben. Schrift wandelt sich derart von der phonemischen Notation zum Schriftbild, das eine Fülle von Lesetechnischen Hilfen bereit stellt. Deswegen können wir schneller und anders Lesen als Zuhören. Zwar kann der Text auf Fragen nicht antworten, wie Platon unbedingt anmerken musste, aber wir können auch Textpassagen überfliegen und überspringen – ohne allzu unhöflich zu werden. Mit dem Alphabet wird eine symbolische Welt des Gedächtnisses und des Nachdenkens eröffnet.

Eine eigenständige Entwicklung nimmt die völlig symbolische Form der Zahlen. Zahlen sind sicherlich aus der Erfahrung und als Abstraktion von Ansammlungen gleicher oder fast gleicher Elemente entstanden: der Anzahl Tiere in einer Herde, der Anzahl Ziegel beim Hausbau, der Anzahl einer Menge von Samenkörnern. Die frühen Zählprozesse waren deshalb wohl Zuordnungsprozesse, bevor Aufzähltechniken entstanden. So wurde die Anzahl der Tiere einer Herde durch eine entsprechende Zahl von Tonkügelchen in einer versiegelten Vase festgestellt. Brachte der sumerische Hirte die

betreute Herde zurück, so mußte die Zahl der Tiere den verwahrten Kugeln in der versiegelten Vase entsprechen. Der Prozeß des Zählens ließ sich, weniger gerichtssicher, auch unter Einsatz der Hände (und gelegentlich der Füße) bewerkstelligen – also mittels Zählen. Dies mündete in der Abstraktion des Zählens und einer entsprechenden Notation – meist mit Hilfe schon vorhandener Schreibnotationen – so bei den Hebräern und Arabern, aber auch bei den Griechen.

Typisch für diese frühen Zahlnotationen ist weniger ihre parasitäre Anlehnung an die Schrift, sondern die Idee, jeder Größenordnung ein eigenes Zeichen zuzuweisen. Die römischen Zahlen, die gerade nicht aus der griechischen Tradition, sondern aus einer etruskischen oder anderen italischen Notation stammen und sich deshalb mit eigenen Zahlzeichen vom lateinischen Alphabet absetzen, zeigen dies plastisch mit ihren Einer-, Zehner-, Hunderter- und Tausendergruppen, die durch abkürzende Sonderformen der 5, 50 und 500 ergänzt werden.

Das Phonemalphabet, diese griechische Erfindung des 7. Jahrhunderts, hat das Sprechen zum Diktat geführt. Unvollkommen zwar, aber über einen langen Weg von fast drei Jahrtausenden bis zum internationalen phonemischen Standardalphabet ist eine Notation für die lautlichen Möglichkeiten des menschlichen Rachenraums entstanden.

Das Alphabet ist in diesem Prozeß zur Wundertüte des symbolischen Raums geworden. Die pythagoräische Schule hat dies in dem ihr eigenen Überschwang in alle Richtungen verfolgt: Das Alphabet diente ihnen nicht nur zur Fixierung der Schrift, sondern auch als Zahlenvorrat, zur musikalischen Notation und selbst zur Beschreibung von Farben. Für die Pythagoräer gilt „Alles ist Alphabet“ oder „Alles ist Zeichen“, was ja sowohl den formalen Aspekt betrifft wie es einen übergeordneten auf einen verborgenen esoterischen Sinn deuten soll.

2. Kodes

Bei Aristoteles heißt dieses Stigma der Pythagoräer „Alles ist Zahl“ – und dies ist präzise im Sinne, daß die Zahlen anders als Buchstaben, Musiknoten und Farben einen Verweis auf Abstrakta darstellen, eben auf das Zählbare, während Buchstaben, Musiknoten und Farben auf Sinneseindrücke verweisen. Diese sind freilich selber auf dem Weg vom Sinnlichen zum Abstrakten: Schon die Vokale und Konsonanten des griechischen Alphabetes sind von den Silben abstrahierende Konstruktionen – und die Musiknoten dienen zur Fixierung der Tonhöhe einer schwingenden Monochordsaite. Zahlen aber gehen weiter in diesem Abstraktionsprozeß; sie verweisen bestenfalls auf den Prozeß des Zählens, also nicht auf einen Sinneseindruck sondern eine geistige Tätigkeit.

Dennoch haben die griechischen Zahldarstellungen einen gravierenden Mangel: Sie benötigen immer neue Zahlzeichen um mit dem unbeschränkten Wachstum Schritt halten zu können, der im Zählprozeß angelegt ist. Dieses unbeschränkte Wachstum war den Erfindern der europäischen Mathematik selbstverständlich bekannt und Techniker wie Archimedes konnten sehr große Zahlen, wie sie zur Bezeichnung astronomischer Längenverhältnisse nötig waren, exakt anschreiben. Eine allgemeine Methode zur Erweiterung des Zahlraumes besaßen sie jedoch nicht. Dies war jedoch über Stellennotationen möglich, bei denen mit einem kleinen Ziffernvorrat beliebig große Zahlen exakt darstellbar sind, wenn die Stelle der Ziffer eine Zahlpotenz repräsentiert. Schon den ba-

bylonischen Mathematikern waren solche Stellensysteme geläufig – mit einem kleinen, aber wichtigen Manko: Dem Nichts, das dann auftritt, wenn eine Stelle leer bleiben soll. Die Null also vollendet ein Stellensystem, indem sie die leere Position einer Stelle angeben. Die Babylonier haben bei Bedarf tatsächlich eine Stelle freigelassen, aber sie hatten dann Schwierigkeiten, wenn zwei oder mehr solche leeren, nicht-sichtbaren Stellen nebeneinander stehen sollten. In der Praxis war dies im babylonischen Sechzigersystem freilich weniger auffällig als in den Dezimalsystemen (oder gar im Binärsystem); es kam ja zum ersten Mal bei der Zahl 3600 vor.

Ein Existenzrecht unter den Ziffernzeichen erhielt die Null viel später, wohl im 7. Jahrhundert in Indien oder vielleicht doch etwas früher in Indochina, wie Needham andeutet. Ihr gleiches Bürgerrecht freilich erhält sie noch später: dann nämlich, als sie nicht nur als Ziffer, sondern auch als Zahl anerkannt wird – ein Prozeß, bei dem ein mathematischer „Horror vacui“ zu überwinden war.

Der weg nach Europa verlangt von der Null dem Umweg über die arabische Halbinsel nach Spanien und nach Oberitalien. Marco Polos Vermittlungstätigkeit beschert den Europäern zwar Seide und Ravioli aus China, aber eben nicht die überlegene indische Mathematik; diese wird erst mit der arabischen Buchhaltung und Wissenschaft in einem Zangenangriff importiert. Nach kurzen und kruden Querelen gelingt dem indisch-arabische Stellensystem der konzeptuelle Durchbruch.

Der äußeren Form nach ist das Stellensystem ein typografisches System wie die Buchstaben auch, mit typographischen Varianten ihrer Glyphen. Aber diese besitzen einen rein ideografischen Charakter, an dem keine Eierschalen einer phonemischen Geburt mehr kleben. Ziffern sind universelle Zeichen ohne nationalsprachliche Konnotation, so wie Fingerzahlen keinen verbalen Bezug haben – eben universelle Charaktere im Leibnizschen Sinne. Die Mathematik ist so zum Vorbild einer eigenständigen weltweiten Notation geworden (die dennoch nationale Überreste zu verwalten hat).

Typografisch rücken die Zahlen mit dem Stellensystem in den Rang von Wörtern, deren beliebig anordenbare Elementarteilchen die Ziffern bilden. Ziffern sind also Lettern! Und wenn Alphabete wie zahlen gleichermaßen als typografisches Ordnungssystem beschreiben, braucht man einen neuen Oberbegriff: Den Kode. Mit der Vorstellung von Kodes gewinnt der formale Charakter der Alphabete an Bedeutung. Ein einzelner Strich genügt zum Zählen, aber ein Stellensystem braucht eben eine Leerstelle, eine Null. Das minimale Stellensystem muß also Null und wenigstens ein weiteres Zeichen enthalten: Ein Binäralphabet, heute meist, aber nicht zwingend, als $\{0,1\}$ geschrieben. Francis Bacon scheint, um 1620, als erster die Frage nach einem minimalen Kode untersucht zu haben. Er stellt seinen Vorschlag für ein Binäralphabet, mit dem sich nicht nur Zahlen, sondern auch Buchstaben kodieren lassen, in den Kontext der geheimen Nachrichtenübermittlung – über einen Belagerungsring hinweg zur Verständigung mit der eingeschlossenen Festung. Nachrichtentechnik und Kryptografie: „Wissen ist Macht!“.

Bacons Vereinheitlichung der Schriftalphabete mit den numerischen Stellensystemen enthält aber mehr Sprengstoff als seine Schrift ›De dignitate et augmentis scientiarum‹ enthüllt. Wenn nämlich alle Ziffern Lettern sind und, wie Bacon entdeckt, alle Lettern mit den zwei Ziffern 0 und 1 notierbar sind, so lässt sich auch mit allen Lettern

rechnen. Dies begreift Gottfried Wilhelm Leibniz um 1697.¹ Für ihn ist es ein göttlicher Hinweis im großen ›Buch der Natur‹: ›Einer hat Alles aus Nichts gemacht‹, oder moderner ausgedrückt: Alles ist binär konstruierbar. Aber eben nicht nur konstruierbar, sondern auch berechenbar, denn die Operationen der Addition und Multiplikation lassen sich wie ihre Umkehroperationen der Subtraktion und der Division auch im binären Zahlkörper vollziehen. Die binäre Arithmetik ließe sogar eine einfache maschinelle Verarbeitung zu, wie Leibniz in einem Brief anmerkt – er baut jedoch eine Dezimalmaschine, um die erhofften feudalen Geldgeber nicht zu verschrecken. Allein, diese „Anschlußfähigkeit“ bleibt ohne den erhofften Erfolg, so dass wir Leibniz in diesem Bereich vor allem als großen Vor-denker einstufen müssen.

Während Leibniz so doch noch eine Interpretation von „Null/Nichts“ oder „Eins/Eines“ beibehält, die sich ja noch in Hegels „Logik“ widerspiegelt, bricht Hegels Zeitgenosse Carl Friedrich Gauß kühl mit diesen metaphysischen Eierschalen. Er setzt bei seinen telegrafischen Versuchen um 1830 an die Stelle von 0 und 1 die Zeichen + und – und weist damit auf die Elektrifizierbarkeit der digitalen Kodes hin.

Seit Leibniz kann man mit Recht die alphabetischen Kodes als digitale bezeichnen, auch wenn dies erst mit den digitalen Rechenmaschinen des 20. Jahrhunderts üblich wird. Festzuhalten bleibt: Zahlen sind als Wörter lesbar und Wörter sind als Zahlen lesbar. In diesem formalen Sinne gilt: Ziffern sind Lettern und Lettern sind Ziffern, beide Varietäten des Digitalen.

3. Digitalrechner

Leibnizens Vorstoß zum Bau einer binären Rechenmaschine bleibt für Jahrhunderte folgenlos. Über zwei unterschiedliche Pfade wird sie nahezu gleichzeitig im Jahr 1936 realisiert: Als binär kodierte Rechenmaschine des Berliner Bauingenieurs Konrad Zuse und als logisch abgerundetes Konzept einer *paper machine*, der Turing-Maschine des Cambridge-Mathematikers Alan M. Turing, der in seinem Aufsatz ›On computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem‹, das algorithmische Potential und einige Grenzen des Einsatzes digitaler Rechenmaschinen formuliert. Die technische Umsetzung erfolgt im zweiten Weltkrieg und danach, zur Dekodierung von Wehrmachtsfunksprüchen, zur Berechnung ballistischer und navigatorischer Tabellen und zur Berechnung der Atombomben und der Interkontinentalraketen.

Turings Akzent liegt auf der programmierten „Berechenbarkeit“ seines Maschinenkonstruktes und er legt damit ein sauberes Konzept formal-logischer Berechenbarkeit (und Entscheidbarkeit von logischen Prädikaten) vor. Damit wird die Linie mechanischer Rechenmaschinen von den bereits von Leibniz gebauten Vier-Species-Maschinen zu einem Maschinentyp fortgesetzt, der jegliche formal definierte Rechnung als Programmschrittfolge abarbeiten kann – im Prinzip unabhängig von der zugrunde liegende technischen Realisierung seiner universellen *paper machine*. Tatsächlich erweisen sich

¹ John Napier hat in seiner *Rabdology* schon vorher ein Rechenschema für Binärzahlen vorgestellt. Leibniz nimmt drauf keinen Bezug. Nach einem brieflichen Hinweis des Pekinger Jesuitenpaters Bouvier glaubt er, dass die Chinesen im I-Ging bereits einen Binärkode entwickelt hätten.

elektro-magnetische und elektronische Bauelemente, wie sie von Konrad Zuse, Howard Aiken seit 1936 und anderen verwendet wurden als die maschinelle Basis künftiger Rechentechnik, die später um Transistoren und Halbleiterschaltungen, Magnetbändern und -platten, CDs und DVDs erweitert wird.

Die logische Qualität der Turing-Maschinen ist zweifelsfrei, wenngleich ihre Umsetzung in Befehlssätze, Programmiersprachen, Software und Softwareentwicklungstechniken durchaus eine anspruchsvolle Aufgabe ist und bleibt. Die maschinelle Basis hängt aber, wie Alan Turing ebenso wie Konrad Zuse, Howard Aiken oder John von Neumann schnell vermerken von der Zuverlässigkeit der Bauelemente, insbesondere der Speicher ab. Die neue digitale Technik hängt also mindestens so stark von der Leistung und Programmierung ihrer Prozessoren wie von der Präzision und Zuverlässigkeit ihrer Speicher ab.

Mit den großen Digitalen Speichern, wie sie mit den magnetischen Techniken vom Magnetband über den Ferritkern bis zu den Magnetplatten, aber auch mit den bistabilen Kippstufen der RAMs und ROMs und den optischen Speichern bereit gestellt werden, wird die Rechentechnik zur Datentechnik oder Informatik. Unter Mediensichtspunkten steigert die Digitaltechnik die Zuverlässigkeit von Speicherung, Übertragung und Kopieren um Größenordnungen. Die Sicherheit der Speicherung beruht auf der Zuverlässigkeit, mit der zwei unterschiedliche physikalische Zustände für die Speicherung eines Bits auch nach längerer Speicherung unterscheidbar bleiben. Entsprechend hängt die Sicherheit der Übertragung und Kopie vom Rauschen der Übertragungskanäle, also den möglichen Störsignalen ab. Diese physikalischen Qualitäten unterscheiden digitale Techniken freilich nicht von analogen Medienspeichern, das neue der Digitaltechnik liegt in der Möglichkeit, Unzuverlässigkeiten wie Alterung, Rauschen und andere Störungen mit Hilfe geeigneter Kodiertechniken zu mildern und dies in beinahe beliebigem Maße. Dies wird durch fehlerentdeckende und fehlerkorrigierende Ziffernkodes erreicht.

4. Analoge Signale und digitale Kodes

Interessant wird die Frage beliebig guter Kopierbarkeit oder Übertragbarkeit bei Meß- oder Mediensignalen, wie sie die autografischen Medien erzeugen. Hier schleifen die zu übertragenden oder zu kopierenden Schwingungen durch die physikalischen Ungenauigkeiten der Meßwerterfassung ab. Eine Fotografie einer Fotografie enthält weniger Details als die ursprüngliche Version, eine Schallplatte kann keine perfekte Kopie einer anderen Schallplatte sein, ein mit einem Messinstrument abgelesener Meßwert ist immer ungenau in dem Sinne, dass er keinen Wert, sondern ein Werteintervall angibt. Die analogen Speicher der autografischen Medien des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts, also Foto, Film, Schallplatte oder Magnetband speichern also keineswegs präzise Messwerte, sondern Intervalle, innerhalb derer das gemessene Signal irgendwo, nicht mehr exakt bestimmbar, liegt. Das ist die Krux aller Aufnahmetechnik.

In der digitalen Technik werden analoge Signale in Zahlen gewandelt; der Wandlungsprozeß selber ist freilich auch bei den benötigten Analog/Digitalwandlern mit ähnlichen Präzisionsverlusten behaftet wie die Aufnahme analoger Signale. Sind erst einmal die Signale digitalisiert, also in Zahlen verwandelt, so reduziert sich der Kopier- oder Übertragungsprozeß auf die Repetition eben dieser Zahlen.

Bliebe es bei den Zahlen, so hätten wir eine neue Qualität erreicht, denn Ziffern sind Symbole, also nicht-körperliche Entitäten. Sie zu kopieren scheint *idealerweise* in völliger Perfektion möglich. Doch leider gibt es keine Speicher für Ziffern, sondern nur für deren körperliche Erscheinungsformen, also digitale Signale. Erst als Signale erhalten Ziffern eine materielle Gestalt und alle Operationen des Speicherns, Übertragens und Kopierens sind so perfekt wie die zugrunde liegende Signaltechnik – mit einer kleinen, freilich nicht unwichtigen Besonderheit: Ganze Zahlen lassen sich in den Grenzen fehlerkorrigierender Codes perfekt restaurieren und auf ihren Ausgangswert zurücksetzen. Solange diese Korrekturen funktionieren, sind digitalisierte Signale verlustfrei speicherbar, übertragbar und kopierbar.

Wenn nur einzelne Lettern und Ziffern übertragen und kopiert werden, ist es einleuchtend, dass eine beliebig hohe Präzision erreichbar ist, denn die Grundaufgabe der Übertragung oder Kopie heißt: »Lese eine Zahl n im Speicher A und schreibe diese Zahl in den Speicher B!« Für eine einzelne Ziffer scheint dies keine große Herausforderung zu sein, für die Kopie von Millionen oder Milliarden Zeichen sind freilich technische Vorkehrungen zu treffen, um die Fehlerfreiheit der Kopie oder Übertragung aufrecht zu erhalten.

Was nun durch die Digitaltechnik verändert wird, ist die durch Kodierung steigbare Präzision der Kopien einmal gespeicherter Werte. Im Analogen entspricht dies einer erneuten Aufnahme – womit die Umwandlung eines Meßwertes in ein Meßwertintervall erneut vorgenommen wird. In der Folge wird dieses Intervall zwangsläufig verändert und gegebenenfalls verfälscht.

Anders kann man die Kopie digitalisierter Meßwerte verstehen. Sie sind Zahlen aus einem endlichen Zahlenvorrat möglicher Werte, dem Meßbereich. Und diese lassen sich durch geeignete Codes mit beliebiger Genauigkeit kopieren. Während die digitale Aufnahmetechnik ähnliche Probleme der Genauigkeit wie die analoge zu lösen hat, besteht bei der Kopie die Möglichkeit beliebig gesteigerter Präzision. Dies ist eine wesentliche Differenz der beiden Techniken.

Beliebige Genauigkeit beschreibt allerdings nur ein Potential, das je nach Ausprägung der Codes mehr oder minder gut erreicht wird. Es sei aber vor der Illusion gewarnt, die sei beliebig oft möglich. Auch CDs sind nicht völlig fehlerfrei: Eine von zwei Audio CDs enthält, bedingt durch das normierte Fehlerkorrekturverfahren. Bei CD-ROMs und DVDs ist das sehr viel besser. Beliebiger Steigerung ist es freilich nicht, denn jede Fehlerkorrektur verlangt zusätzlichen Speicherplatz – bis irgendwann der ganze Speicherplatz von der Sorge um die Korrektur aufgeessen wird. Eine völlig fehlerfreie (also beliebig korrigierbare) Kodierung ist auch mit digitalen Techniken niemals erreichbar.

Die Differenz zwischen analoger und digitaler Speicherung ist also die eines zwar großen und beliebig steigbaren quantitativen Sprunges, aber keine völlige keine „Wesensfremdheit“, wenngleich ein Hegelscher Umschlag von Quantität zu Qualität sichtbar zu werden scheint.

5. Und die Bilder?

Digitalrechner und Digitalcodes werden durch die Digitalisierung analoger Signale zu großen Unifikatoren. Alle Signale, die aus Schrift oder Zahlen bestehen und alle Signale, die sich in Zahlen oder Schrift verwandeln lassen, sind in digitalen Speichern ablegbar. Einheitliche, programmierbare Speicher sind das eigentliche Kennzeichen des Digitalen. Und diese werden immer größer. Mitte der Sechziger stellt IBM die erste erfolgreiche magnetische Wechselplatte vor, die IBM 2305. Sie speichert in einer tortengroßen Ausführung 5 Megabyte, also etwa den textumfang von einem Dutzend Büchern. Dasselbe Material in Taschenbuchform wäre kompakter gewesen. Derzeit (im Jahr 2003) fassen Platten mit 3,5" Durchmesser 160 Gigabyte und mittlere Rechenzentren halten Plattenplatz im Terabytebereich vor – Speicher, in denen mehr digitalisierter Text als in irgendeiner Bibliothek der Welt speicherbar wäre.

Aber es sind eben nicht nur Texte und Zahlen, die in Binärfolgen umgewandelt werden, sondern auch Töne, Bilder und Filme. Bildsensoren in CCD- oder CMOS-Technik erlauben es Bilder zu rastern und die Rasterpunkte in Zahlenwerte umzuwandeln – in einer Geschwindigkeit, die digitale Videotechnik mit 25 oder 30 Bildern in der Sekunde als Konsumtechnik anbieten hilft. Fernsehstudios sind inzwischen voll digital geworden und die Hollywood-Industrie zieht nach. Der Film verliert die Referenz seines Namens: digitale Speicher ersetzen das Zelluloid. Die Projektion wird digitalisiert – im Kino ebenso wie beim LCD-Fernsehschirm, einer Technologie, die dem LCD-Computerbildschirm entspringt. Film wie Fernsehen: Die Digitaltechnik wandelt wie im Audibereich die gesamte Produktionskette. Selbst Videorekorder werden entweder durch DVDs ersetzt oder von Bandmaschinen zu Festplattenrekordern.

Mit der Lösung des Speicherproblems trägt der zweite Aspekt der Digitalisierung: Die programmierte Bearbeitung des digitalisierten Materials. Oberflächlich wird dies in der Erweiterung der special effects sichtbar. Doch hinter der FX-Produktion werden handfeste ökonomische Vorteile sichtbar: billiges Aufnahmematerial, virtuelle Kulissen, nicht-linearer Schnitt. Die nicht-lineare Bearbeitung, die durch den direkten, adressierten Speicherzugriff und durch programmierte Arrangements möglich wird, greift radikal in die gerade mal hundert Jahre alte Tradition der filmischen Bildfolgen ein. So wie der Text durch programmierte Links in das Gewebe des Hypertextes verwandelt wird, werden Bildfolgen in ein hypermediales Gewebe von Takes oder Clips gewandelt. Die autorengenerierte lineare Anordnung wird um Navigation und programmierte Interaktion ergänzt. Die Computerspieleindustrie hat dies zuerst aufgegriffen, aber die Möglichkeiten verknüpfter multimedialer Elemente reichen von den CD-Fassungen von Wörterbüchern und Lexika bis zu den ersten Realisierungen virtueller Welten.

6. Computer sind Medienmaschinen (geworden)

Das Konzept programmierter Hypertexte reicht in die Sechziger Jahre zurück. Allgemein bekannt wurde es in den Neunzigern durch das World Wide Web und die unterliegende Hypertext Markup Language HTML, die zu dem übertriebenen Ruhm kamen, mit dem Internet identifiziert zu werden. Das Netz erweitert die Multimediamaschine Computer zum Netzmedium. Auch die Vernetzung beruht wesentlich auf der Digitalisierung: Sowohl die Adressierungsschemata und -mechanismen wie auch die Daten-

übertragungsmechanismen der Paketvermittlung sind ohne Rechentechnik nicht realisierbar.

Vernetzung und Multimedia definieren moderne Computer als Medienmaschinen. Dies ist nicht ihre einzige Erscheinungsform und nicht ihre endgültige, aber es ist zur dominierenden Erscheinungsform geworden. Dies gilt zumindest solange, wie der PC die dominierende Form des Computers ist. Schon werden neue Formen sichtbar – in der Verschmelzung mit der Telekommunikationstechnik, in den Prozessoren der *embedded systems* (deren Stückzahlen die PC-Produktion übertreffen) oder in den Konzepten des *ubiquitous Computing* oder der *wearable Computer*. Die digitale Medienrevolution hat erst begonnen und nicht alle Computer werden zu Bildschirmmedien.

7. Das Spannungsfeld *analog/digital*

Greifen wir noch einmal die Frage nach den Unterschieden digitaler und analoger Kodierung auf. Sie kann entlang zweier Konstrukte verfolgt werden: Den Speichern und den Prozessoren.

Medial schlägt sich die symbolische, speziell die numerische Herkunft des Digitalen in den unifizierten Speichern, den Digitalbändern, CDs und DVDs nieder. Dies erweist sich für die Trennung Analog/Digital nur bedingt als aussagekräftig: zwar sehen wir eine deutliche Steigerung der Dauerhaftigkeit der Speicherung, der Stabilität der Übertragung und Sicherheit beim Kopieren, aber dies begründet nur einen Aspekt der Differenz von Analog und Digital, eben eine Erweiterung der alphabetischen Tradition als Kode.

Der andere wesentliche Aspekt liegt in den erweiterten maschinellen Verarbeitungsmöglichkeiten der gespeicherten Codes mit Programmen und Prozessoren: die mediale Interaktion wird um dynamische Formen der Navigation in den Medien erweitert, die den analogen Medien abgehen. Hypertexte und auf den Nutzer programmiert reagierende, mediale Speicher sind die ersten Formen dynamischer „virtueller Welten“, wie sie die herkömmlichen analogen Medien nicht bieten konnten. Erst in diesem Sinne ist sinnvoll, „Digitalmedium“ und „Computer“ als Speicher, Prozessor und Programm zusammen zu denken.

Literaturhinweise

TIM BERNERS-LEE (mit MARK FISCHETTI), *Weaving the Web: the original design of the World Wide Web by its inventor*, New York : HarperCollins Publishers, 2000.

ROBERT CAILLIAU, *A Short History of the Web*, European branch of the W3 Consortium Paris, 2 November 1995 (*Vortragsmanuskript*)

WOLFGANG COY, *Beyond Turing?*, erscheint in H. DENCKER, *Interface5*, Hamburg (im Satz)

WOLFGANG COY, *Eine kurze Geschichte der Informatik in Deutschland*, in J. DESEL, *Anwendungsorientierte Informatik*, Berlin-Heidelberg-New York: Springer 2001

WOLFGANG COY, Wer kontrolliert das Internet, In: SIBYLLE KRÄMER, Medien Computer Realität. Frankfurt/M: Suhrkamp, 1998

WOLFGANG COY, Hat das Internet ein Programm? In: JOACHIM PAECH, [Hrsg.], Strukturwandel medialer Programme - vom Fernsehen zu Multimedia, Konstanz: UVK Medien, 1999

FRIEDRICH KITTLER, Alan Turing – Enigma, Berlin: Brinckmann&Bose, 1992.

JARON LANIER, Interview mit Corey S. Powell für Scientific American 1996, <http://www.sciam.com/interview/lanier.html>

LICKLIDER, J.C.R.: Man-Computer Symbiosis, IRE Transactions on Human Factors in Electronic, HFE-1, March 1960, S. 4-11

NIKLAS LUHMANN, Die Realität der Massenmedien, Opladen:Westdeutscher Verlag, 1998

HERBERT MARSHALL MCLUHAN, Die Gutenberg Galaxis, (Vorwort dieser Ausgabe von WOLFGANG COY), Bonn: Addison-Wesley, 1996 (amr. Orig. 1962)

JOHN NAPIER, *Rabdology, or Calculation with Rods*, translated by W.F. Richardson reprinted with an introduction by R.E. Rider, as Vol.15 in the Charles Babbage Institute Reprint Series for the History of Computing, Cambridge, Mass. und London: MIT Press, 1990.

JOHN M. MCQUILLAN, VINTON G. CERF (Hrsg.), Tutorial : a practical view of computer communications protocols, New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1978

TED NELSON, Literary Machines, Mindful Press (Distributed by Eastgate Systems), 1999 (Orig. 1982)

KRISTÓF J.C. NYÍRI, "Cyberspace: A planetary network of people and ideas", *The UNESCO Courier*, Juni 1997, pp.25-29.

ALAN M. TURING, On computable numbers with an application to the Entscheidungsproblem, Proc. London Mathematical. Society, ser. 2, 42, (230-265), 1936/37

MARTIN WARNKE, WOLFGANG COY, CHRISTOPH THOLEN, HyperKult -Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien, Basel [u.a.]: Stroemfeld, 1997

HARTMUT WINKLER, Über Computer, Medien und andere Schwierigkeiten, : *Ästhetik und Kommunikation*. Heft 96, Jahrgang 26, März 1997

KONRAD ZUSE, Der Computer - mein Lebenswerk, Berlin, New York u.a.: Springer, 1984

Die Technik der Analog/Digital-Wandlung

Zusammenfassung

„Die analogen Schwingungen beginnen als schnelle Bewegung der Stimmbänder des Sängers, werden dann in wechselnden Luftdruck umgewandelt, von dort in elektrische Spannung durch das Mikrofon [...] Der kontinuierliche Spannungswechsel vom Mikrofon wird nun in eine Zahlenfolge umgewandelt, die der Computer speichert. Eine *Analog-Digital-Wandlung* wurde ausgeführt.“ (Williams: Webster, *Music Technology*, S. 120 f.) So oder ähnlich wird der Weg des akustischen Signals vom Klangerzeuger in den Computer von Einführungstexten beschrieben. Häufig begleitet von einem Diagramm einer in Treppenstufen zerlegten Sinuskurve. Der Schwerpunkt liegt bei der Darstellung zumeist auf den Begriffen wie „Abtast-Frequenz“ und „Auflösung“, den wesentlichen vom Benutzer einstellbaren Parametern digitaler Schallaufzeichnung.

Doch die eigentliche Wandlung von der analogen Spannungskurve in digitale Informationen wird als Blackbox behandelt: der A/D-Wandler nimmt von Außen analoge Signale an, transformiert sie – irgendwie – in digitale Zahlen und stellt diese an einem internen Ausgang zur Verfügung, wo sie von geeigneter Software weiter verarbeitet werden können.

Für den Hausgebrauch reichen diese knappen Hinweise aus, hat man als Anwender doch wenig Einfluss auf die Arbeit der A/D-Wandler. Doch gerade weil sie die Schwelle zwischen der analogen und der digitalen Sphäre bilden – in der Terminologie der 90er Jahre ausgedrückt, weil sie die Tore zum Cyberspace sind – kommt ihnen eine entscheidende Bedeutung zu und sie verdienen eine nähere Betrachtung.

Zoomen wir also in die Welt der Ein-, Zwei- und Vierrampen-zähler, der Parallel- und Halbparallelumsetzer, der Pufferverstärker, Halteverstärker, der Track and Hold-Verfahren, der Einschwing- und Umsetzzeiten. Zoomen wir noch näher, so zeigt sich eine Welt aus Halbleitern, Widerständen, Kondensatoren und Quarzoszillatoren.

Doch ist dies auch die Welt der Offset-, Verstärkungs- und Linearitätsfehler, der Rauschüberlagerung und der Quantisierungsunsicherheit. Denn die Welt der Digitaltechnik ist eine analoge, mit Fehlern, Schwankungen, Verzerrungen und Unschärfen.

Viel stärker noch als diese meist unmerklichen Fehler wiegt die Frage, was es bedeutet, von einer Welt nur die Aspekte wahrzunehmen, zu wandeln, zu verarbeiten, darzustellen und zu speichern, die sich als Änderung elektrischer Spannung darstellen lassen.

Der Vortrag richtet sich an ein interessiertes Publikum und soll trotz seiner technischen Ausrichtung allgemein verständlich bleiben.

Jochen Koubek, Berlin.

Jochen Bonz

Digitalität als subjektivierendes Ereignis - Formen kultureller Medialität in der Welt der Techno-Musik

Die wissenschaftliche Perspektive, die ich Ihnen heute vorstellen möchte, befaßt sich mit Identifikationen. Entsprechend handelt mein Vortrag auch kaum von Digitalität in einem rein technischen Sinn. Aber er handelt doch mehr von Digitalität, als meine weitgehende Vermeidung des Begriffs nahelegen könnte. Obwohl ich mich sehr gerne zur aktiven Teilnahme an dieser Veranstaltung beworben habe, mich sehr über die Einladung freue und in der Öffnung hin zur Medientheorie und -forschung und zur Informatik die Zukunft der von mir vertretenen, spezifischen kulturwissenschaftlichen Forschung sehe, ist das Digitale (und das Analoge noch viel mehr!) für mich doch immer noch - sagen wir zum Beispiel: nach zehn Jahren Popkulturforschung: nach zehn Jahren kulturwissenschaftlicher Forschung über Leute, die mit Sequenzing- und Sampling-Programmen Musik machen - ein unübersichtlicher Begriff. Ich bin mir unsicher über die Grenzen des Bedeutungsfeldes, das er umschließt. Deshalb gebrauche ich in diesem Vortrag überwiegend einen alternativen Begriff, mit dem ich viel vertrauter bin: das Symbolische. Ihnen mag es gerade andersherum gehen. Das Symbolische, wie es in der strukturalen Psychoanalyse Jacques Lacans konzipiert wird.

Wenn ich im Folgenden vom Symbolischen oder von Signifikanten spreche, machen Sie also bitte eine Verknüpfung zu ihren Vorstellungen vom Digitalen. Sie werden sehen, wie dieses sich im Verlauf des Vortrags immer deutlicher abzeichnen wird. Am Ende des Vortrags werde ich dann noch einmal ganz ausdrücklich über das Digitale sprechen.

Soviel zu meinem Umgang mit der Begrifflichkeit, die uns hier heute zusammenführt: er besteht in einem Umweg. Nun aber weiter zu noch mehr und anderen Begriffen und mit ihnen zu dem, was ich meine, wenn ich von meiner Perspektive spreche. Auf ihrem Grund liegen die Begriffe Welt und Medium. Wobei "Welt" äquivalent zu Kultur zu verstehen ist, vorausgesetzt, man versteht unter Kultur etwas, das die Beziehungen von Menschen zueinander und zu den Dingen bezeichnet. Die Menschen. Die Dinge. Die Beziehungen. Oder auch: den Rahmen, der diese umfaßt und in einem ontologischen Sinn ein Vorhandensein, eine Existenz, ein Sein ermöglicht. Ein kultureller Begriff von Medialität liegt hiervon nicht mehr weit entfernt: Kultur als Medium, in dem Menschen füreinander Sichtbarkeit und Bedeutung und die Dinge für die Menschen dies beides ebenfalls besitzen. Kultur, Welt, Medium der Kultur - geradezu eine Reihe von Synonymen. Das ist die Grundbedeutung der Grundbegrifflichkeit meiner Perspektive. Am Beispiel der Welt des Techno werden wir sehen, wie die Begriffe im besonderen Fall, im Detail, am konkreten Untersuchungsgegenstand auseinander rücken.

Was sind die Fragen, die sich aus dieser Perspektive an kulturelle Zusammenhänge richten?

1. Wie sind Welten strukturiert?
2. Auf welche Weisen sind Subjekte mit ihnen verbunden?

Diese Fragen haben selbst bislang keinen festgesteckten Rahmen, etwa im Sinne eines diskursiven Feldes, das sich als ein solches wahrnimmt und wahrgenommen wird. Implizit werden sie ständig in der Literatur bzw. im Film und in der Bildenden Kunst behandelt. Explizit, wenn auch nicht unbedingt

in genau dieser Form, bestimmen sie das Denken von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die in den vergangenen Jahren aufgefallen sind. Berühmte, wie Homi Bhabha, Judith Butler, Zygmunt Bauman, Slavoj Žižek. Und weniger Bekannte: der Rest der Ljubljana-Lacan-Schule, der Soziologe Andreas Reckwitz (structure and agency), Matthias Waltz ('Ethik des Symbolischen - Ethik des Realen', 2001).

Wie ist denn die Welt heute strukturiert?

In spektakulären Beschreibungen erscheint die zeitgenössische Welt als eine, die weitgehend durch Narzismus gekennzeichnet ist. In Lacanschen Termini heißt das "imaginär" strukturiert oder verfaßt, und es ist damit ein medialer Operationsmodus gemeint, der über Bilder, über Gestalterkennung verläuft und außerdem das Subjekt gefangennimmt: Zu einer imaginär strukturierten Welt gehört immer ein Gefälle zwischen Großartigkeit und Nichts-Sein. Idealisertes Spiegelbild und zerstückelter Körper. Die Clique und die Ausgeschlossenen. [Bret Easton Ellis]

In diesen Weltbeschreibungen kommt das, was man klassischerweise als die mediale Verfaßtheit der Kultur, begreift nicht gar nicht vor: das Vorhandensein einer symbolischen Ordnung, also einer über Differenzen, über die Verkettung differentieller Glieder artikulierten Welt. Die Kultur als Code. Als Signifikantenkette. Ihr Vorhandensein als Ontologie. Und als die Dimension des Regelhaften, des Gesetzmäßigen, der Referenz, des Dritten - im Gegensatz zur Absolutheit des imaginären Modus, der nur zwei Parteien kennt. Aber die Bindung zum Code ist hier imaginär erzeugt. Sie verläuft über Distinktion, Zugangsregelung, Idealisierung, Hipness, Kapitalien. [Bourdieu, Thornton]

Eine wirklich symbolisch strukturierte Welt wäre dagegen eine, in der die Subjekte wirklich mit den Plätzen verbunden sind, die ihnen die Signifikantenkette anbietet. [Matthias Waltz]

Mit Material und Erfahrungen aus einer mehrjährigen Feldforschung in der Popkultur möchte ich diese allgemeine Skizze sowohl ausfüllen als auch korrigieren.

Bei dem, was ich die Welt des Techno nenne, handelt es sich zweifellos um eine postmoderne Form von Welt. Aber wir finden in ihr nicht DIE Welt der Postmoderne, sondern eben *eine* mögliche Form. Was nicht heißt, dass sich deren Kennzeichen nicht auch anderswo finden ließen.

Techno: Medialität?

An der Welt des Techno sind zwei strukturierende Momente auffällig.

Zunächst - und ich sage dies nicht etwa, weil ich Paradoxien lieben würde - ist dies das Moment der Strukturlosigkeit. Er wird von allen Forschern, die sich seriös mit Techno beschäftigen, ins Zentrum ihrer Analyse gerückt. Zusammenfassen läßt er sich in dem Satz: Im Techno, speziell und insbesondere in der Erfahrung des Raves, beim Tanzen zu dieser Rhythmus dermaßen feiernden Musik, beim Wochenenden-Durchfeiern-auf-Ecstasy geht es um das Abstreifen von Identifikationen, die von ihren Subjekten als beengend, falsch, aufgezwungen, anstrengend empfunden werden. Eine Identitätsauflösung - auf Zeit - wird gesucht. (Vgl. Gilbert and Pearson 1999, Melechi 1993, Reynolds 1998, Waltz 2001)

Beim zweiten Strukturmoment handelt es sich um das ganz und gar klassische und wohl für jede Kultur fundamentale: es gibt im Techno ein Symbolisches im Sinne eines Verweisungszusammenhangs, in dem Menschen und Dinge aufgrund artikulierender Differenzen Bedeutung besitzen. Ein eindrückliches Beispiel hierfür suchen wir in Berlin auf: nämlich den Schallplattenladen Hard Wax.

Er liegt in Kreuzberg am Paul-Linke-Ufer, zweiter Hinterhof, im dritten Stock eines alten Gewerbegebäudes. Sein Raum ist weitläufig und durch die Schlichtheit und Direktheit des alten Baumaterials bestimmt: Ziegelsteine auf dem Boden und an den Wänden, Stahlträger. Ein heller Raum mit großen Fenstern auf den Hof. Betritt man ihn, kommt man aus einem nach Druckfarbe riechenden Treppenhaus, durch eine Stahltür, einen abgetrennten Flur, durch dessen Trennwand es bereits möglich ist, in den eigentlichen Raum zu blicken - und steht mittendrin. Rechter Hand: zwei lange Reihen tiefer Schallplattenverkaufsregale. Wie ein Archiv. Hunderte, tausende von Schallplatten. Sie sind zunächst grob nach den Herkunftsländern der Labels sortiert (Europa, Großbritannien, USA) und innerhalb dieser Kategorisierung alphabetisch nach Labelnamen.

Bevor ich näher auf die Beziehung, das Zusammenspiel der beiden Aspekte Strukturlosigkeit/Signifikantenstruktur eingehe, wie sie oder es ja auch in dieser kurzen Beschreibung des Hard Wax anklingt (in gewisser Weise insignifikante, wenig determinierte, freie, unkünstliche, helle Räume, in denen ein Schatz an Signifikanten liegt) - bevor ich dieses Spannungsfeld zu erfassen versuche, noch ein Beispiel für die symbolische Strukturierung der Welt des Techno, das ebenfalls mit dem Hard Wax zu tun hat. In einem regelmäßig erscheinenden Katalog sowie in einer regelmäßig in De:Bug im Schallplattenbesprechungsteil erscheinenden Anzeige wirbt Hard Wax mit der Präsentation neuer Musikveröffentlichungen. Diese Präsentationen erscheinen in der folgenden Sprache. (Ein paar Beispiele aus De:Bug 48 vom Juni 2001.)

Moodyman: Jan

KDJ 30 (US 12" @ 21,90)

ultra deep slow upbuildin' lush

groovin' heavy funk injected Detroit

house track

33217

Doctor Rockit: Café de Flore

Life Like 011 (UK 12" @ 16,90)

somewhere between accoustic jazz &

crispy house - TIP!

33269

John Tejada: Timebomb

Seventh City 017 (US 12" @ 21,90)

funky groovin' Detroit techno tracks

w/s discofunk feel

33659

Retina: Volcano Waves 1-8
Hefty 027 (US LP @ 25,90)
superb puristic deep 'sähkö-esque'
electronic w/ subtle grooves - TIP!!!
33589

Tom Holert (2002) hat diese Sprache Beschränkung auf das absolut Notwendigste und "pure Eleganz der Effizienz" genannt. Das möchte ich gerne präzisieren: Ja, sie ist artikuliert. Aber es ist keine allgemeinverständliche Sprache; vielmehr läßt sich an diesen Signifikantenketten auch ablesen, dass sie den Zug der Verkettung besitzen. (Ich habe diesen selbstreferentiellen Zug auf den kulturellen Rahmen mit dem Detroitter Künstler Theo Parrish anderswo als überindividuelle, kulturelle "Sound Signature" bezeichnet.) Anders formuliert: Die Dimension des Symbolischen ist ein Medium der Kultur rund um Techno-Musik; es schafft den Raum einer Ontologie.

Der Raum der Welt des Techno

Wir haben jetzt ein Nebeneinander von Nicht-Medialität und symbolisch strukturierter Medialität. Wie greifen diese beiden Strukturmomente der Welt des Techno ineinander?

Ich gehe diese Frage mit einer erneuten Thematisierung der symbolischen Struktur an. Zu diesem Zweck begeben wir uns noch einmal zu Hard Wax.

Wer bei Hard Wax Schallplatten einkaufen geht, weiß in der Regel nicht schon im Voraus, was er haben möchte. Vielmehr geht man an die Fächer, sieht das Fach mit den Neuerscheinungen durch und die Fächer der Labels, deren Musik man eh mag. Mit einem Stapel Platten geht es dann nach links hinten, wo der Raum eine Ausbuchtung hat. Dort stehen Schallplattenspieler und Kopfhörer bereit. Wenn ich im Hard Wax war, waren die Plätze beinahe immer belegt. Den Grund dafür sehe ich darin, daß beim Durchhören etwas für die Welt des Techno entscheidendes geschieht: Die Dynamik der Kultur wird gehört. Davon ausgehend, was man schon kennt, erschließt sich das, was in der Zwischenzeit an Neuem daraus entstanden ist.

Vergleichbares geschieht mit einem, wenn sich die Leute, die im Laden arbeiten, über bestimmte Schallplatten unterhalten: als Kunde wird man gleich neugierig, sucht, fragt nach, hört an.

Was in diesen Beispielen vielleicht nicht schlußendlich plausibel wird, aber doch immerhin berührt wird, ist die symbolische Struktur als eine in Bewegung. Das Auftauchen neuer Signifikanten, die die gesamte Kette neu sortieren, die Ontologie umordnen, dem Kulturmedium Bewegung geben, indem sie es erweitern, verwandeln. Dick Hebdige hat das 1979, angesichts von Punk und angelehnt an semiotische Ansätze in der Literaturtheorie (Barthes, Kristeva), von Signifying Practice schreiben lassen. Gemeint ist damit ein Symbolisches, das nicht statisch, sondern dynamisch, prozessual verfaßt ist. Eine "variable" oder "relative" Ontologie, um auch noch die Sprache des dynamischen Seins-Relativismus des Wissenschaftsforschers und Kulturphilosophen Bruno Latour hier ins Spiel zu bringen.

Aber das ist lediglich die genauere Verfaßtheit der symbolischen Struktur. Anderes, das im Spannungsfeld von Strukturlosigkeit/symbolischer Struktur in der Welt des Techno vorkommt und diese kennzeichnet, benenne ich im Weiteren zunächst in einer Aufzählung. Diese ist logisch aufgebaut, also der jeweils folgende Punkt ergibt sich mehr oder weniger zwangsläufig aus dem vorhergehenden. Eine Begründung oder Erläuterung, bei der es sich in diesem Fall um Rückübersetzungen abstrakter Überlegungen in die Beispiele handelt, aus denen sie sich herleiten lassen, folgt - für die letzten der im Folgenden aufgezählten Punkte - erst im Anschluß an die Aufzählung.

[a) Die symbolische Struktur ist dynamisch. Die Emergenz neuer Signifikanten bewirkt eine ständige, in der Regel leichte Umordnung des Ganzen.]

b) Das symbolisch strukturierte Medium realisiert sich außerdem verstreut in der Form von im geographischen Sinne räumlich-lokalen Ontologien (lokale Szenen, wie sie sich rund um Clubs, Labels, Plattenläden organisieren).

c) Die Bindung an die Kultur oder Welt des Techno als Ganzer ist nicht von der Art, die Lacan mit Freud als Standard der Welt der Moderne angibt - und der vormodernen Welt erst recht, wie Matthias Waltz (1993) gezeigt hat: dass ein großer Anderer vom Subjekt internalisiert wurde (Ödipus), wodurch es zu dem Subjekt der Kultur wurde.

Die Art der Verbundenheit des Techno mit dem Medium des Symbolischen besteht im Vorhandensein des Glaubens an dessen verstreute, irgendwo vorhandene Existenz - und damit an ein dort, im Medium der Kultur, also mit anderen teilbares, für andere sichtbares Begehren (z.B. Musiker). [Waltz]

d) Insofern ist die Bindung da in Form einer Beziehung zu diesem Medium, als Glaube an sein Vorhandensein.

e) Diese generelle Bindung, der Glaube wird bestätigt in zeitlich lokalen Identifikationen im Medium des Symbolischen (Gespräche, Handlungen, geteilte Erlebnisse... ästhetische Erfahrungen, s.u.).

f) In der Umgebung dieser losen Bindung an ein symbolisches Medium findet das statt, was wir oben unter dem Stichwort 'Identitätsauflösung im Rave' als den die Welt des Techno strukturierenden Aspekt der Strukturlosigkeit bezeichnet haben. "Im Techno ist das Nichtsein, die Nichtgestalt Teil der Welt." "Die Bewegung liegt hier auch zwischen einem Nicht-Sein, Nicht-Objekt-des-Begehrens-Sein und dem Es-Sein." (Matthias Waltz)

g) Diese Bewegungen oder Identifikationen sind andere als symbolische, hängen jedoch und verwenden lokale soziale oder ästhetische Realisierungen des Symbolischen oder symbolische Medialität als Prinzip.

In der Einleitung ergab sich der Eindruck, die Begriffe Kultur, Welt, kulturelles Medium ließen sich als Synonyme gebrauchen. Jetzt ist ihr angekündigtes Auseinanderrücken eingetreten.

Dazu hat zunächst beigetragen, dass sich zur Sprache, zur Signifikantenkette des symbolischen Kultur-Mediums mit dem Rave ein starkes Moment der Verweigerung von Medialität gesellt hat. Anstatt der üblichen Vorstellung von Kultur als einem symbolisch strukturierten Medium ergab sich daraus die alternative Vorstellung von einer Kultur, in der das eigentliche Medium zwar vorhanden ist, aber nicht ständig im Subjekt als internalisiertes wirksam.

Die Zusammenfassung des bisher über die Welt des Techno Gesagten heißt deshalb: Die Welt des Techno ist nicht ausschließlich symbolisch strukturiert. In ihr liegt, aber sie ist nicht ein mit Differenzen operierendes Medium. Stattdessen gibt es in der Umgebung des Symbolischen auch einen großen Bereich der Nicht-Medialität. Und in Verbindung mit ihm finden sich besondere Formen des anderen Typs von Medialität, den Lacan außer dem Symbolischen als Medium der Subjektivität behandelt und der sich in einer kulturwissenschaftlichen Perspektive entsprechend als anderer Typ kultureller Medialität auffassen läßt: das nicht mittels Differenzen, stattdessen mit Gestalt und Vollständigkeit operierende Medium des Imaginären.

Wie lassen sich Bewegungen der Subjektivität zwischen diesen Bereichen der Unsichtbarkeit, der zeitlich und geographisch lokalen Gestaltannahme, der zeitlich und geographisch lokalen Subjektivierung im Symbolischen vorstellen? Und wie berühren sich in solchen Bewegungen diese Bereiche, wirken ineinander, zeitigen wechselseitig Effekte?

In Beziehung zu Identifikationsmedien: Zwei Beispiele für Bewegungen der Subjektivität

1. Apparate durchlaufen

Mein erstes Beispiel ist der Heidelberger Techno-Musiker Move D, wie er sich mir in einem im Frühjahr 2002 stattgefundenen Gespräch präsentierte. Bei diesem Gespräch saß David Moufang, wie er mit bürgerlichem Namen heißt, auf einem Stuhl im Zentrum eines nahezu kreisförmig um diesen gruppierten Geräteparks, bestehend aus Computern und Musikinstrumenten; und ich saß daneben auf einem Sofa. Ich würde das an dieser Stelle nicht erwähnen, wenn die beschriebene Situation nicht mit den beiden Positionen von David und mir bereits abzeichnen würde, welche Bewegung auch das Gespräch zum Ausdruck gebracht hat: Die Position auf dem Sofa nehme ich als entspanntes und aufmerksames Zuhören, freischwebende Aufmerksamkeit; Leere, in nicht unangenehmer Weise empfunden, die gerade dabei ist, angefüllt zu werden. Dagegen Davids Position: Artikulation, Zentrierung, volles Sprechen, d.h. Festgelegtheit, Sprechen von einem Ort des Identifiziertseins.

Unser Gesprächsthema ist Davids Leben mit dem Musikmachen. Ein Bild, das dabei immer wieder auftaucht, ist das Kochen. So sagt David etwa, der Genuß von Musik entspräche dem eines guten Essens: Das Schöne ist da - und dann ist weg. In diesem Fall ist das Kochen mit einem sehr positiven Begriff von Flüchtigkeit verbunden. Außerdem sagt er auch, das Techno-Musikmachen sei zu Beginn der Neunzigerjahre, als sie ihre musikalischen Erfahrungen aus der Zeit vor Techno (Soul, britischer Pop, amerikanischer Rock) in diesem neuen musikalischen Medium mithilfe von analogen, zusammengestöpselten, aufwändig zum Klingen gebrachten Synthesizern formulierten, wie "richtig Kochen, wie sich selbst Nudeln drehen" gewesen. Demgegenüber sei das heute übliche Musikmachen mit Presets wie Fastfood-Küche: "(H)eutzutage stellst du das Ding in die Mikrowelle, drückst auf zwei Minuten, reißt den Deckel ab und fertig." Oder er sagt auch: Er könne leider nicht wirklich gut kochen, koche aber dennoch gerne.

In den beiden letzten Zitaten wird nicht die Flüchtigkeit betont, hier geht es eher um die Kunst des Kochens. Um etwas, das man kann oder nicht kann. Das ein Wissen beinhaltet. Worauf ich hinaus

möchte: Die Dimension der Regelmäßigkeit, der Gesetzmäßigkeit, auch der Verbundenheit mit dieser, dem Glauben an deren Existenz, das ist, was hier herein kommt.

Sie können sich vorstellen, wie ich mich gefreut habe, als ich in A.K. Dewdney's (1995) Einführungsbuch in die Informatik, *Der Turing Omnibus*, im ersten Kapitel, "Algorithmen", diese mithilfe eines Rezeptes für Enchiladas erklärt gefunden habe. "Ein Rezept ist z.B. ein Algorithmus für die Herstellung eines Gerichts (wenn wir für den Augenblick einmal unterstellen, dass Kochen eine Art von Berechnung ist)." (S.1)

Bevor ich einen Zusammenhang herstelle zwischen dem Moment der Flüchtigkeit und dem der Gesetzmäßigkeit, oder auch zwischen der angenehm empfundenen Leere und der Zentrierung, spiele ich zwei Musikstücke von Move D an.

Move D, Opensource.Players (Source Records) 2001 [Compilation]: Tar Funk (Track 6, 25 Sekunden, Wiederholung)

Man hört eine Gitarre - die zu sprechen beginnt. Wie läßt sich das deuten? Doch wohl als: Das Subjekt kommt durch den Apparat zur Sprache. Wobei mit Apparat in diesem Fall nicht eine Gitarre gemeint ist. Von der Gitarre stammt nur der Sound; sie liefert ein Material. Der Apparat ist das, was mit diesem Material rechnet. Er verwendet es zur Artikulation. Die Artikulation besitzt zwei Aspekte: Erstens, der Apparat formuliert mit dem Sound eine Melodie. Zweitens, er läßt die Sounds sprechen.

Move D, Opensource.Code (Source Records) 2002 [Compilation]: µst (Track 9, 4:30)

Melodie-Fragmente ereignen sich, unverbunden. Ein Rhythmus richtet sich ein: er bleibt konstant anwesend. Die anderen Mikro-Melodie-Elemente des Tracks finden nun auf seiner Grundlage statt. Das führt dazu, dass sie sich nach und nach zu einer Gesamtmelodie verdichten.

Die produktive, artikulierende Ordnung des Apparats wird in diesem Beispiel im Rhythmuspattern greifbar. In seiner ständigen Wiederholung hat es etwas Serielles (wenn auch auf eine komplexe Weise, vergleicht man es mit seiner Grundform, dem "Bum-bum-bum" (Goetz)). Es bietet sich dafür an, in ihm das 'eins und eins und eins und noch Eines und nochmal Eines' zu sehen, das Da-Sein oder Weg-Sein, die "strukturelle Alternanz", wie Lacan auch sagt, das Prinzip einer Zeichenfolge, die sich "immer auf eine Folge von 0 oder 1 zurückführen" (385) läßt, die artikulierende Gesetzmäßigkeit des Binären.

Von ihm her fügen sich die flüchtigen Melodie-Fragmente zu einer Gestalt.

Seine Bezugnahme auf die Gesetzmäßigkeit des Symbolischen bringt David im Gespräch stark zum Ausdruck, häufig im Zusammenhang mit dem Muskmachen mithilfe von Software. Drei Beispiele.

a) David spielt mir ein kurzes Musikstück vor, das im Wesentlichen aus einem Basslauf besteht, den er an einem Computer-Synthesizer produziert hat. Diesen Basslauf überläßt er dann der Gesetzmäßigkeit der Maschine, die den Bass in einem bestimmten Rahmen, den David markiert hat, nun per Zufall variiert: "Der Bass, der da jetzt so passiert, der hat bestimmte Variablen insofern, dass ich die Töne

vorgegeben habe, die passieren dürfen; und der groovt grundsätzlich. Aber wann die Töne kommen, wie sie dann ausbrechen, das macht der Zufallsgenerator im Rechner drin. Das ist eine Form der Bereicherung, wo so ein Ding seine Berechtigung hat."

b) Und über ein anderes, gemeinsam mit Jamie Hodge aufgenommenes Musikstück sagt David, während wir es anhören: "Jetzt lassen wir nur noch dieses Ding laufen. (...) Du baust da aus den kleinsten Atomen, also Verstärkern und Oszillatoren, baust du solange mit logischen Verknüpfungen, bis es dann soweit ist, dass dieses Ding ohne externen Sequenzer [also ohne Steuerung von außen] so dann abspielt."

c) David nimmt zwei Gitarrenspuren auf und übergibt sie dem Rechner, der sie "völlig unabhängig in der Zeit" abspielt, so dass sie immer wieder anders zusammen und auseinander fallen.

Wenn wir diese Beispiele für Bewegungen zwischen Nichtsein, Gestalt besitzen, Vorhandensein der Dimension des Symbolischen, von der Musik und vom Musikmachen und freilich auch vom Kochen lösen und übertragen auf die Ebene der Subjektivität, sie also, wie angekündigt, als Beispiele für Bewegungen von Subjekten nehmen, was haben wir von Move D dann über diese erfahren?

Dass ein Subjekt die symbolische Struktur aufsucht. Sich-Aussetzen.
Dort, im Bereich des Artikulierten, erfährt es eine Artikulation.

Diese ist nicht gleichzusetzen mit einer festen Bindung an die Signifikanten, die Differenzialität, diese Gesetzmäßigkeit der Sprache. Vielmehr findet die Artikulation einfach auf dieser Grundlage statt. Was das Subjekt dabei gewinnt, ist zum einen eine Gestalt. Die dichte Melodie. Fundamental liegt die Bedeutung der symbolischen Struktur demnach in der Dimension des Imaginären: Sie dient dazu, dass ein leeres Subjekt zu einer Gestalt findet. Der Durchgang durch die Dimension des Symbolischen verbürgt die Kommunizierbarkeit dieser Gestalt für andere. Deshalb findet nicht eine Identifikation mit irgend einer Gestalt statt, sondern die Überantwortung, das Sich-der-symbolischen-Gesetzmäßigkeit-Aussetzen. Ich weiss, diese Überlegung bleibt sehr abstrakt.

Musiker: Plattenladen: Auftauchen in einer lokalen Ontologie, lokales Medium.
Global: Gestalt

2. Signifikanten eine neue Gestalt geben

Mein zweites Beispiel für eine solche Bewegung der Subjektivität zwischen Nichtsein, Etwas-Sein und Formen der Beziehung zum Symbolischen ist der Kölner DJ, Musiker und Autor Hans Nieswandt. Mit einem kurzen Text, in dem Hans sein Verhältnis zur House Music und seine Einschätzung von deren Zustand Ende der 90er Jahre festhält, leite ich das Beispiel ein.

"Als House Music noch jung war und erste Wellen die alte Welt überschwappten, war dies zunächst nur: ein Erlebnis. Ins weite Draußen tanzen, entlang dem endlos geflochtenen Band aus Tracks. Doch das Erlebnis wurde für nicht wenige auch: zum Schlüssel, zur Inspiration.

Und sie sah so aus: House ist kein simpler Musikstil wie Polka, sondern ein Prinzip, eine Plattform, ein Pheeling. Als DJ und Produzent kann man auf dieser Plattform seinen eigenen emotionalen Anspruch und Ausdruck formulieren, und zwar kompromissloser und ausdifferenzierter als auf jeder verfügbaren anderen. Und nichts anderes fühlt sich so gut an und so richtig.(...) Damals hörte sich House, obwohl direkt aus Disco hergeleitet, noch wie ein täglicher Schritt in die Zukunft an und nicht wie romantisches Schwelgen in filtrierten Retro Vibes. Discoloop-Sampletracks hielten die Floors noch nicht im Würgegriff, vielleicht auch nur wegen der viel beschränkteren Samplekapazitäten. HipHop, auch im mentalen Sinne, als Underground Attitüde, stand House in vieler Hinsicht weitaus näher als heute. Ein spezifisches Housedraufsein und andere Formsachen waren noch nicht so starr definiert, schon gar nicht hierzulande."

Der Text erzählt eine Geschichte dessen, was von Hans in der House Music zu unterschiedlichen Zeiten gefunden wurde. Die Geschichte besteht aus drei Abschnitten.

Erster Abschnitt: Die House Music ist das überwältigende Erlebnis des Raves.

Zweiter Abschnitt: Von dieser Erfahrung her, aus dieser neuen Erfahrung heraus hat sich House Music im Subjekt als ein "Prinzip" eingerichtet. Eine "Plattform", auf der sich etwas formulieren läßt. Eine Gestalt läßt sich dort für das leere Subjekt des Raves finden; nämlich auf der Grundlage des Vorhandenseins einer neuen Sprachlichkeit. Das ist, was wir bei Move D gefunden haben.

Dritter Abschnitt: Einige Jahre später ist diese ehemals vielversprechende Welt in Konventionen erstarrt, damit hat sie das verloren, was sie einmal ausgezeichnet hat: Ein kultureller Raum zu sein, wie ich ihn hier als Welt des Techno zu beschreiben versuche: dynamisch, Orte für das Nicht-Sein schaffend, den wohlwollenden Blick produzierend, Subjektivität eine Bewegung zwischen Medien und Stadien der Sichtbarkeit und dem Jenseits der Medialität ermöglichend.

Einen vierten Schritt gibt es in dieser Geschichte auch noch, er kommt allerdings im Text nicht vor. Er besteht in der Rettung der House Music. Das dazu von Hans angewandte Verfahren bezeichnet er als "Twist an den Konventionen".

Musikbeispiele

Hans Nieswandt, *Lazer Muzik* (Ladomat 2000) 1999: *Ton* (Track 1)

Whirlpool Productions, *Dense Music* (Ladomat 2000/Motor), 1996: *Dense Music* (Track 3)

Hans Nieswandt, *Lazer Muzik* (Ladomat 2000) 1999: *Achieve The Impossible (Help Someone Else)* (Track 8)

Die Twists:

- Vocal-Scream, aber statt jauchzender Diva ein Berggorilla,
- HiHat-Sound: Sprachsample "Tona",
- Querflöte anstelle des typischen House-Pianosounds,
- Streicher, aber nicht Disco, sondern Van Dyke Parks bzw. Liszt, Ungarische Rhapsodie,
- Glaubensbekenntnisse als House-typischer Gegenstand von Vocals, aber nicht gepredigt, sondern vernünftig, nüchtern, abgeklärt vorgebracht (Radio: Lebenshilfesendung)

Interpretation:

Hans belegt im Code der House Music vorhandene Positionen oder Funktionen neu. Er füllt sie neu aus, d.h. er füllt die Signifikanten an. In das System der Signifikanten, das auf Verweisung basiert (dies bedeutet dies, weil jenes jenes bedeutet) und Lacan vom Tod der Sache im Symbolischen sprechen ließ, führt Hans mit den Gestalten, die er auf die Positionen konventioneller Signifikanten setzt, den Verweis auf eine Fülle ein. Die Signifikanten bekommen ihre neue, erfrischte Bedeutung dabei aus dem Imaginären. Lacan hat von diesem Verfahren im Zusammenhang mit dem Beginn der Sprache gesprochen: "Die ersten Symbole (...) sind hervorgegangen aus einer bestimmten Anzahl maßgeblicher Bilder (...). Und das ist das, was der menschlichen Sprache ihr Gewicht gibt (...) und ihr emotionales Vibrieren." (388)

Ist die Gesatlt beim nächsten Mal (nächstes Hören) wieder an derselben Stelle, und wieder, und immer wieder, so verwandelt sie sich auch bedeutungsmäßig in einen Signifikanten des Codes, in dem sie - formal betrachtet - bereits bei unserer ersten Begegnung mit ihr die Stelle eines Signifikanten eingenommen hatte.

Auch im Fall von Hans Nieswandt lässt sich das Beispiel wieder aus dem Bereich der Ästhetik ins Soziale vergrößern. New York, Jackie 60: Wet-Penis-Contest.

Computer

Abschließend der Versuch einer Zusammenfassung im Hinblick auf das Digitale und auf Computer.

a) Zunächst zum Vorhandensein des Digitalen als Prinzip.

Das Digitale ist in der Welt. Es bestimmt sie nicht, insofern als es als Modus keine Exklusivität besitzt. Der Bereich der Bilder, der Gestalten, des Imaginären, ist daneben ebenso vorhanden wie der Bereich der Nicht-Medialität. Aber das Digitale ist insofern unterschwellig doch bestimmend, als es das ist, was Gestalten mit Bedeutung, mit Gewicht hervorbringt.

Punkt für Punkt:

- das Prinzip der Binarität, der Differenz als solcher, ermöglicht die Artikulation von Unterschieden und damit Bedeutung,
- insofern handelt das Digitale immer nicht nur von abstrakten Daten, sondern auch von Lesbarem, Repräsentation. In der Informatik wird diesbezüglich zwischen Daten und Programmen unterschieden. Die von mir vertretene kulturwissenschaftliche Perspektive ist da einfacher: Wenn ein Medium mit Differenzen operiert anstatt mit Gestalten, dann artikuliert es damit, dann ist damit ein ontologischer Bereich vorhanden, in dem etwas da ist oder eben nicht artikuliert.
- In diesem ontologischen Bereich ist demnach mit dem Sein auch Kommunikation möglich, Bedeutung für andere, Begehrnswert-Sein, etwas als begehrnswert empfinden,
- Wenn aber die Verbindung der Subjekte zum Differenz-Medium lose anstatt eine der Internalisierung (Ödipus) ist, dann findet anstatt einer Vernähung mit dem Symbolischen ein

Durchlauf durch seine Gesetzmäßigkeit statt, in der das Subjekt eine Gestalt gewinnt - eine Gestalt in Bezug auf das mit Digitalität operierende Medium.

- In der Wiederholung dieses Durchlaufens der Dimension, oder Medialität, des Symbolischen reichert sich diese allerdings im Subjekt auch in Spuren an. D.h. die zeitgenössische verstreute Anwesenheit des Symbolischen in der Welt, wie sie von mir rund um Techno beobachtet wurde, befindet sich in einem Prozess stetiger Zunahme.

b) In Beziehung zu Computern

Auf der Ebene der alltäglichen Wahrnehmung, unserer Alltagstätigkeiten, ist die Beobachtung, das Digitale sei heute zwar fundamental in der Wirklichkeit vorhanden, aber nicht hegemonial (total, herrschend), trivial. Überall sind wir von Rechnern umgeben, ständig arbeiten wir mit ihnen.

Interessant wird die Beobachtung erst, wenn man auch die Produktivität dieser Anwesenheit der Apparate zu berücksichtigen versucht. Es geht darum, darauf zu schauen, was sie generieren, prozessieren, nicht nur in sich selbst, sondern in der Beziehung, die zwischen ihren Nutzern und dem geschieht, was im Apparat mithilfe von Nullen, Einsen, Übersetzungen abläuft und auf Benutzungsoberflächen Gestalt annimmt.

Welche Beziehungen? Mit welchem Effekt?

Bruno Latour (2002), dessen Philosophie explizit wie implizit von einer Welt in der Art handelt, wie ich sie hier vorgestellt habe (relative Ontologie, Welt des wiederholten Identifiziert-Werdens anstatt eines fundamentalen, unverrückbaren Identifiziert-Seins), erkennt die Funktion der "Werkzeuge" darin, "das Soziale zu fixieren, zu markieren, zu materialisieren". (258) Sie gäben der Welt "einen gewissen Grad an Dauerhaftigkeit".

Entsprechend den Überlegungen, die hier von mir über die Verfaßtheit der Welt des Techno und über die in ihr möglichen und notwendigen Bewegungen der Subjektivität angestellt wurden, läßt sich bezüglich der Art der Beziehung, die einen solchen Effekt haben kann, von der These ausgehen: Es handelt sich dabei um eine Identifikation. Der Computer identifiziert, produziert Subjektivität und Welt.

Mit diesem Ansatz, den Computer als Identifikationsmedium aufzufassen, würde ich gerne in Zukunft forschen. Vielleicht unter dem Stichwort Interaktivität?

Date: Fri, 28 Mar 2003 14:41:02 +0100
Subject: Fwd: Beitrag HyperKult12
From: Martin Warnke <warnke@uni-lueneburg.de>
To: beel@uni-lueneburg.de

Anfang der weitergeleiteten E-Mail:

Von: Rolf Grossmann <grossmann@uni-lueneburg.de>
Datum: Di, 25. Mär 2003 16:06:15 Europe/Berlin
An: warnke@uni-lueneburg.de
Betreff: Beitrag HyperKult12

Lieber Martin,
hier mein Synthesizer-Appetizer....
Gruss
Rolf

Vorschlag Beitrag zur HyperKult12
Rolf Großmann

Wandel oder Verfall einer Leitdifferenz? - analoge und digitale Synthesizer

Bob Moog, der wohl populärste Entwickler von Synthesizern in den 70er Jahren, dürfte wohl auch vielen Nichtmusikern bekannt sein. Und wenn nicht der Meister selbst, dann wenigstens das Album "Switched On Bach" von Wendy Carlos, die mit ihrer Synthesizer-Klassik die Moog Modulare Synthesizer bekannt gemacht hat. Wenig später stellte Moog den Minimoog vor, ein kompaktes Gerät mit Klaviatur, ohne große Aufbauten bühnentauglich und durch seinen einfach und wirkungsvoll strukturierten Zugriff auf die wesentlichen Syntheseparameter in der akademischen elektronischen Musik wie auch der Popmusik gleichermaßen beliebt. Moog wurde schließlich zur Ikone des analogen Synthesizerbaus, die Nutzeroberfläche des Minimoog "gilt als genial strukturiert und stellt mit ihrem Aufbau eine Art Blaupause für das Design von Synthesizern dar, sei es in der Hard- oder Softwarebranche." 30 Jahre später, 2003, inmitten der Welt der Softwaresequenzer, -sampler und -synthesizer, der DSP-Karten und Software-Plugins mit ihren virtuellen Instrumenten, kommt ein Remake des Minimoog auf den europäischen Markt, der "Minimoog Voyager", von Bob Moog selbst konzipiert, als analoger monofoner (einstimmiger) Synthesizer, mit digitaler Steuerung (u.a. durch MIDI) und Speicherung von Parametersätzen, die über ein Touchpad mit zugehörigem LCD-Display zugänglich sind.

Ein Hybridinstrument also, das wiederum Symbolcharakter hat, nicht nur für die friedliche Koexistenz von analog und digital im Bereich elektronischer Musikinstrumente, sondern auch für die Aktualität analoger Technik, die nicht auf Mode- und Sammlerphänomene reduzierbar ist.

Vielleicht macht dieses Beispiel ein wenig neugierig auf mehr: In der Geschichte und Gegenwart der Synthesizer ist das Thema der Hyperkult12 und die damit verbundenen Fragen in allen Facetten am konkreten Gegenstand nachzuvollziehen. Die Frage nach der Differenz von analog und digital läßt sich sowohl technisch als auch für die Nutzung als Instrument und Produktionswerkzeug und die entsprechenden ästhetischen Gestaltungsstrategien bis ins Detail verfolgen. "Messen und Zählen" stehen sich in den Mikrometerübersetzungen der Potentiometerwellen analoger Synthesizer und den 7-bit Parameter-Anzeigen der MIDI-Instrumente unmittelbar gegenüber.

Vom diskret aufgebauten Hardware-Gerät bis zum Software-Plugin eines virtuellen Instruments deckt diese Instrumentengattung nicht nur das gesamte Spektrum der Spielarten zwischen analog und digital ab, sondern führt die in der Musikszene gängigen Mythen instrumentaler Musikproduktion mit sich. Ein fast absurd anmutendes Detail ist dabei, dass fast jeder

erfolgreiche Hardware Synthesizer noch einmal als Softwareversion mit fotorealistisch nachgestalteter 'authentischer'(!) Oberfläche angeboten wird. Damit steht ein reicher Fundus für die Untersuchung des Wandels einer vermeintlichen Leitdifferenz zur Verfügung.

Zwei Gesichtspunkte stehen dabei im Mittelpunkt:

Differenzierungsmöglichkeiten der Wahrnehmung einerseits (Sind analog bzw. digital produzierte Klänge unterscheidbar?). Differenzen in der Nutzung analoger und digitaler musikalischer Instrumente andererseits (Wofür und in welchen Zusammenhängen werden eher analoge oder eher digitale Instrumente genutzt? Oder sind analoge Instrumente ohnehin vollständig digital simulierbar?). Mögliche Antworten, so ist zu hoffen, werden die 'Natur' der Differenz selbst zur Diskussion stellen und damit an die Ausgangsthemen und -thesen der HyperKult12 anschließen.

Dr. Rolf Grossmann
.dok / Audio
Universitaet Lueneburg
Scharnhorststr. 1
D-21332 Lueneburg

Tel. (0049) 4131 78-1231
Fax (0049) 4131 78-1246

<http://audio.uni-lueneburg.de>
<http://www.uni-lueneburg.de/fb3/kultinfo/personen/personen.htm>

Quantum Computing

Dr. Martin Warnke
Universität Lüneburg
Juli 2003

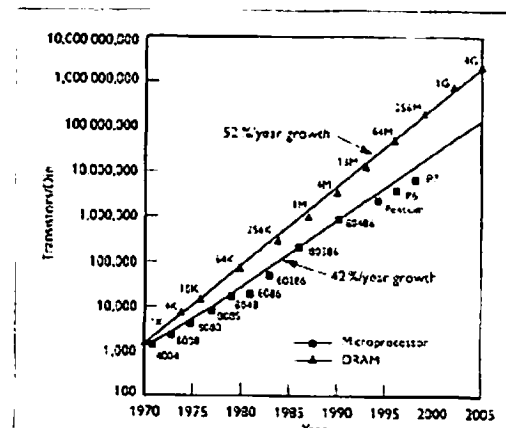
Nach gängiger Auffassung lautet eine der sympathischsten Eigenschaften heutiger Konsumentenelektronik, etwa Handheld oder Handy: ihre buchstäbliche Handlichkeit. Nicht so wie in der Frühzeit elektronischer Technik, in der das Wort Rechnerarchitektur sich noch auf Objekte in Wohnzimmergröße bezog oder schon einmal zwei kräftige Männer vonnöten waren, um das experimentelle Mobiltelefon aus dem Kleinlaster zu hieven. Alles scheint nun tragbar, und an die Tragbarkeit knüpft sich die Vorstellung, man könne diese Dinger, wenn man nur wolle, einfach wegwerfen, weit von sich schleudern, um sich ihrer zu entledigen.

Das ist, wir ahnen es, natürlich lediglich eine Wunschvorstellung. Denn so wie Linus ohne seine Schmusedecke überkommt uns Nervosität, wenn wir herumtasten und das Handy nicht mehr fühlen oder die vertraute Beule in der Hemdtasche fehlt, mit der wir uns unseres Organizers versichern. Wir würden also die Gadgets nicht mehr fortwerfen wollen, auch dann, wenn wir es noch könnten.

Aber selbst das Ungewollte wird so einfach in der Zukunft nicht mehr sein. Denn wenn man sich auf eines verlassen kann in der Computerei, dann ist es der Ärger über den Wort-Prozessor des Marktführers und das Mooresche Gesetz. Über Ersteres lohnt sich nicht zu reden, gewisse Plagen scheinen nicht ausrottbar zu sein, aber Letzteres kann uns Anlass zu Spekulationen geben.

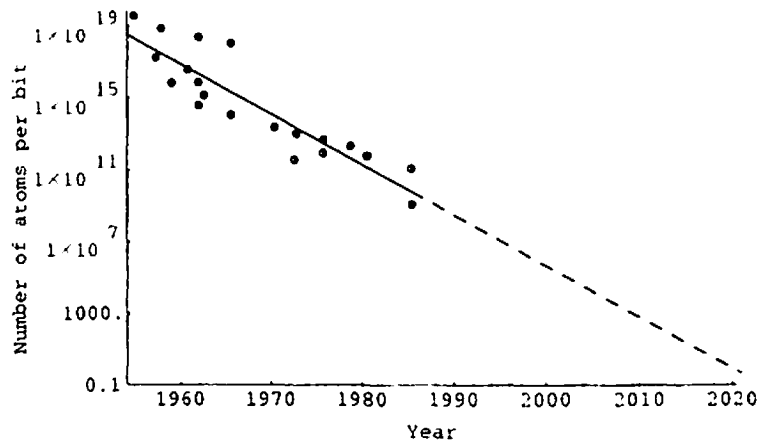
Bekannterweise prognostiziert das Mooresche Gesetz, aufgestellt 1965 vom Mitbegründer von Intel, dass sich die Packungsdichte von Chips alle eineinhalb Jahre verdoppelt, was dasselbe ist wie eine Miniaturisierung in der Fläche um den Faktor Zwei in derselben Zeit.

Die Computerindustrie hat sich brav an die Vorhersage gehalten, und so kam es denn auch, dass Moore's Law¹ mit hoher Verlässlichkeit seit langem gültig ist:



¹ Communications of the ACM vom August 1998, Vol. 41 No. 8, S. 50

Liest man Moores Gesetz anders herum², trägt man also die Größe eines Schaltelements gegen die demnächst verstreichenden Jahre auf, dann wachsen die Bäume plötzlich nicht mehr in den Himmel, sondern die Zahl der Atome, die zur Repräsentation eines Bit noch erforderlich ist, verdunstet gegen Eins:



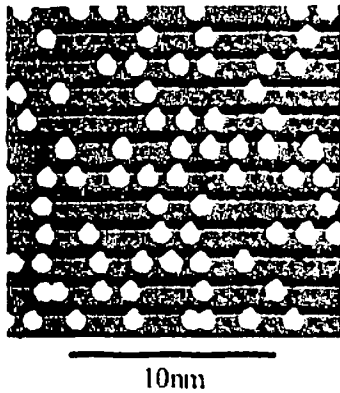
Es dauert nicht mehr lange, dann wird es schwer werden, einen Computer zu fassen zu bekommen, geschweige denn, sich seiner mittels Handgreiflichkeiten zu entledigen. Die Autoren des einschlägigen Buchs über das Quantencomputing „The ultimate zero and one“, Colin Williams und Scott Clearwater, drücken das so aus: „Computers are starting to disappear before our very eyes by becoming part of the fabric of our world.“³ Computer werden eher sein wie Staub, den man nur unvollkommen abklopfen kann, wie Feuchtigkeit, die in alle Ritzen kriecht, wie Rußpartikel in der Atemluft, gegen die nur noch katalytische Filter und auch die nur unvollkommen helfen.

Wenn wir den Fortschritt der Rechnertechnik, die Zukünfte des Computers, ungebrochen weiterdenken, an der *conditio sine qua non* der Computerindustrie mithin festhalten, verlassen wir die Fertigungsbedingungen des klassischen Computers, betreten die Domäne des transklassischen Quantencomputers. Das gerade gezeigte Diagramm sagt aus, dass die Miniaturisierung die Computerbausteine etwa um das Jahr 2020 herum auf Atomgröße geschrumpft haben wird. Für Speicher gibt es erste Beispiele⁴, bei denen eine Speicherstelle aus einem Silikonatom besteht, dessen An- oder Abwesenheit die binären Speicherwerte repräsentiert. Dieses Atom sitzt in einer Zelle aus neunzehn Goldatomen, so dass wir auf insgesamt zwanzig Atome pro Bit kommen, was schon dichter ist als die Methode, die Mutter Natur bei der DNA einsetzt und die zweiunddreissig Atome pro Bit verbraucht.

² Colin P. Williams und Scott H. Clearwater: Ultimate Zero and One – Computing at the Quantum Frontier. New York: Copernicus 2000. S. 6.

³ A.a.O., S. 3.

⁴ R. Bennewitz, J. N. Crain, A. Kirakosian, J.-L. Lin, J. L. McChesney, D. Y. Petrovykh und F. J. Himpsel: Atomic scale memory at a silicon surface, Nanotechnology 13 (2002) 499–502.



Die absolute Grenze der Miniaturisierung liegt bei ungefähr einem Atom pro Bit⁵. Das wird spätestens, so Moore's Law, im Jahr 2020 der Fall sein, dem voraussichtlichen Jahr meiner Pensionierung als Rechenzentrumsleiter. Ich kann dann das im Folgenden zu schildernde Problem getrost meiner Nachfolge überlassen und aus dem Ohrensessel heraus zusehen, was geschehen wird.

Und die Geschehnisse werden uns dazu zwingen, die gewohnten Vorstellung von der Materialität unserer Computer über Bord zu werfen, denn auf atomarer Skala ist die Natur und sind die Artefakte nur noch mit Hilfe der Quantenphysik zu beschreiben. Von ihr hat der Physik-Nobelpreis-Träger Richard P. Feynman, der eigentlich immer ein blitzgescheiter Zeitgenosse mit extrem guter Auffassungsgabe war, der Entscheidendes zur Quantenphysik beigetragen hat, Feynman also behauptete, er kenne niemanden, der sie, die Quantenphysik, wirklich verstehe. Und er schloss sich selbst mit ein.

Die Quantenphysik ist unglaublich genau in ihren Vorhersagen. So sagt sie voraus, wie stark der Magnet ist, den das Elektron durch ständige Rotation seiner Elementarladung erzeugt. Im Experiment kann man diese Größe, das „Bohrsche Magneton“, messen, und auf sieben Stellen genau⁶ stimmt die Vorhersage mit der Messung überein, also auf ein Zehntel Millionstel genau. Das heißt schon etwas: spekulativ kann man eine Theorie nicht nennen, die zu solcher Präzision in der Lage ist.

Sie aber nicht nur unglaublich genau, sondern auch genau genommen völlig unglaublich. Sie bricht mit unseren Vorstellungen einer Dingwelt (mit der Betonung auf *einer Welt* oder auf *dem Ding*, je nach Sichtweise, ich komme noch dazu), und sie bricht mit ihnen bis auf viele viele Stellen rechts vom Komma exakt.

Ihr Name rührt daher, dass die Annahme von Quanten, von unteilbaren elementaren Substanzmengen, aus denen die Mikrowelt aufgebaut ist, die seltsamen Phänomene erklären kann, mit denen sich die Physik um die Wende des neunzehnten zum zwanzigsten Jahrhundert plagte, etwa der Farbe, in der das Innere eines heißen Ofens leuchtet. So ist eben auch das Licht in Quanta abgemessen, musste Max Planck widerstrebend postulieren, und nicht etwa beliebig verdünnbar: macht man das Licht sehr schwach, so zerfällt es in einzelne Lichtteilchen, die Photonen. Und dennoch gibt es die bekannten Interferenzbilder, wie man sie von Licht- und von Wasserwellen kennt, auch dann, wenn das Licht so schwach ist, dass es in einzelnen Photonen durch

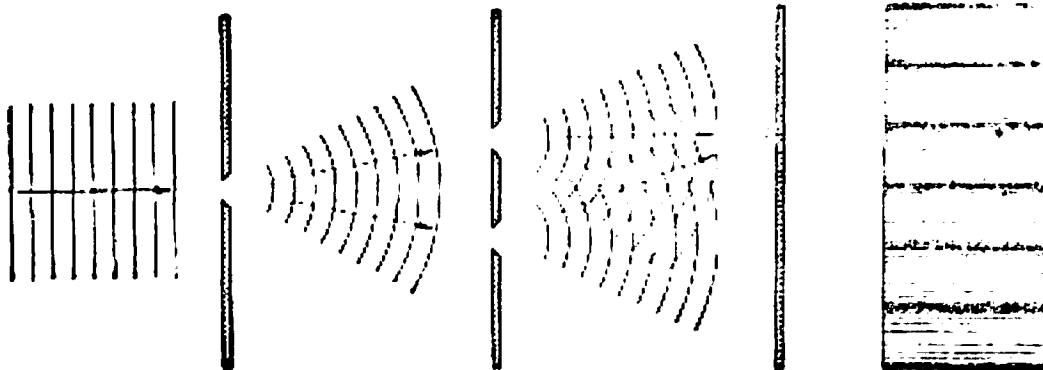
⁵ Da ein Atom in verschiedenen Zuständen sein kann, liegt die Grenze in Wirklichkeit noch darunter.

⁶ Anton Zeilinger: Einsteins Schleier – Die neue Welt der Quantenphysik. München: C.H.Beck 2003. S. 147.

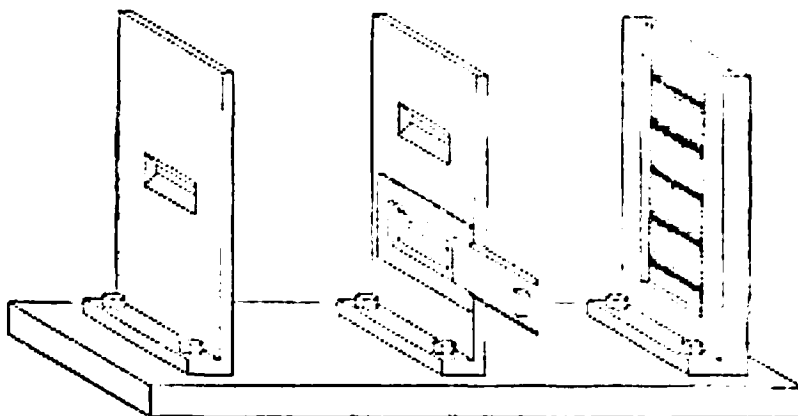
den Doppelspalt tröpfelt. Warum ist das so ungewöhnlich? Weil Interferenz⁷, die Überlagerung von Wellen, halt ein Wellen- und kein Teilchenphänomen ist:



Und wie soll das gehen mit einzelnen Photonen? Es geht jedenfalls. Man kann das überprüfen mit Hilfe des Doppelspalt-Experiments, das Niels Bohr folgendermaßen aufgezeichnet hat⁸:



Und, von der Seite

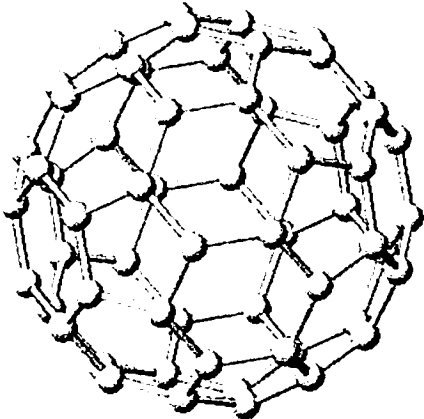


⁷ Eine hübsche Visualisierung findet man z.B. unter <http://www.pk-applets.de/phy/interferenz/interferenz.html> und unter http://www.didaktik.physik.uni-erlangen.de/grundl_d_tph/msm_qm/msm_qm_03d.html, letztere Seite lieferte auch das Bild.

⁸ Niels Bohr: Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics, in: Paul Arthur Schilpp (Hrsg.): Albert Einstein: Philosopher-Scientist. 199-241. La Salle, Illinois: Open Court 1949. S. 216 und 219.

Solange anständige Wellenfronten auf den Doppelspalt treffen und für Wellentäler und -berge sorgen, mag das ja einleuchtend sein; aber für nacheinander durch die beiden Spalte laufende einzelne Photonen, für die ein Fotopapier die charakteristischen Streifenmuster abliefern, auch?

Und nun wird es noch verrückter: Man kann dasselbe auch mit massiven Teilchen machen, etwa mit Elektronen, die zugegebenermaßen sehr leicht sind. Sie liefern auch die Streifen, als wären sie Wasserwellen. Und sogar auch mit ziemlich großen Gebilden, etwa den sechzig Kohlenstoff-Atomen eines Fulleren⁹, das aussieht¹⁰ wie ein Fußball, bekommt man das Phänomen der Interferenz:



Die Experimentalphysiker sind im Moment dabei, Interferenz zwischen immer größeren Materiestückchen nachzuweisen. Es sind auch schon Viren ins Auge gefasst worden.

Übertragen ins Alltagsleben hieße das, dass hinter der berühmten Torschusswand aus der Sportschau die Bälle nicht nur direkt hinter den Löchern oben links und unten rechts in der Dekoration des Studios landen, sondern eben auch, wenn man nur oft genug schießt, in den Bereich direkt zwischen den Löchern.

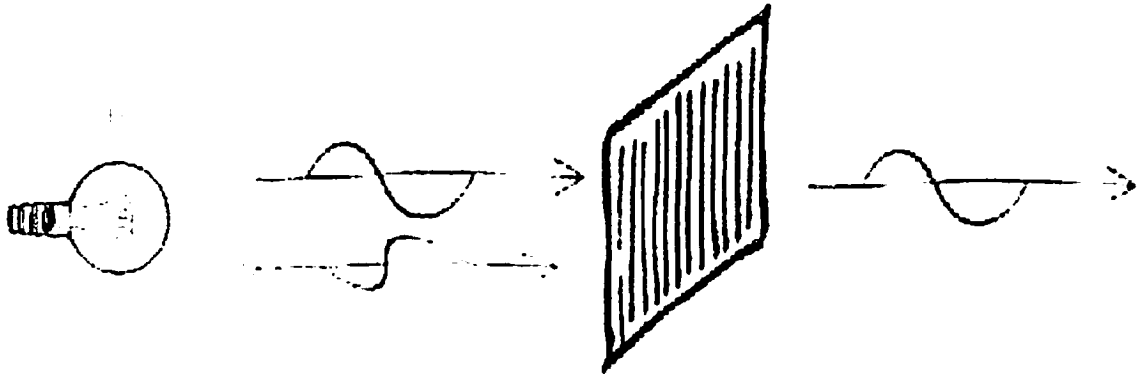
Vorstellen kann man sich das nicht. Aber man kann einen Formalismus entwickeln, der dann die oben erwähnte legendäre Präzision in der Vorhersage produziert – Augen zu und durch. Und dieser Formalismus, das muss ich Ihnen noch zumuten, geht ansatzweise so:

Jedes quantenphysikalische System, etwa ein Fulleren, ein einzelnes Elektron, ein Photon oder ein Molekül oder Atom, lässt sich durch den Zustand beschreiben, in dem es ist. Das ist nicht Neues und war schon in der klassischen Physik so. Nehmen wir als Beispiel die Polarisation eines Photons, die horizontal in x-Richtung oder vertikal in y-Richtung sein kann. Sie kennen das wahrscheinlich noch von den schicken Polaroid-Sonnenbrillen, die in meiner Jugend modern waren. Mit denen konnte man reflektionsfrei durch Wasseroberflächen schauen, und mit dreien davon konnte man lustige Sachen machen, ich zeige das noch.

Wenn die Polarisation in x-Richtung liegt, kann man sich das so vorstellen, dass das Licht, das ja eine elektromagnetische Welle ist, ihren elektrischen Feldstärkevektor eben in x-Richtung, horizontal, und nur dort, schwingen lässt. Entsprechendes gilt für die Richtung senkrecht dazu, vertikal:

⁹ Anton Zeilinger: Einsteins Schleier – Die neue Welt der Quantenphysik. München: C.H.Beck 2003. S. 25 f.

¹⁰ http://www.ivw.uni-kl.de/Deutsch/Projekte_Partner/Proj_Abt2/Einzelprojekte/Fullerene.jpg



Wenn man die Polarisationsrichtung eines Photons mit einem Polarisationsfilter misst, dann haben alle hindurchkommenden Photonen die Polarisationsrichtung des Filters.

Für das obere Photon, mit der Polarisationsrichtung in die senkrechte y-Achse, schreibt man

$$|y\rangle$$

und das andere, dessen Schwingung in x-Richtung verläuft,

$$|x\rangle$$

Jedes Photon, das völlig durch das senkrecht stehende Polarisationsfilter kommt, ist ein reines $|y\rangle$, jedes, das völlig durch ein waagerechtes Filter kommt, ein reines $|x\rangle$.

Allgemein kann man jedes Photon als eine Kombination eines $|x\rangle$ - und eines $|y\rangle$ -Photons schreiben:

$$|\text{photon}\rangle = c_1|x\rangle + c_2|y\rangle.$$

Das wird beispielsweise dann nötig sein, wenn seine Polarisationsrichtung zwischen x- und y-Achse liegt, etwa im Winkel von 45° :

$$|45^\circ\rangle = 1/\sqrt{2}|x\rangle + 1/\sqrt{2}|y\rangle. \text{ Und nun wird es seltsam:}$$

Was passiert, wenn man solche schrägen Photonen durch einen y-Filter schickt, einen senkrechten? Alle Photonen, die hindurchkommen, sind dann reine $|y\rangle$, nicht etwa halb so helle $|45^\circ\rangle$ -Photonen. Denn die Lichtenergie kann man nicht weiter unterteilen, sie ist ja quantisiert. Aber es kommen nur halb so viele hindurch. Natürlich passiert dasselbe für die x-Richtung. Richtig seltsam ist das dann, wenn man von *einzelnen* Photonen redet. So eines kann ja nun wirklich entweder durch das Filter gehen oder von ihm absorbiert werden. Halb durch oder halb absorbiert ist denkmöglich.

Es bleibt nichts anderes übrig, als den Ausgang des Experiments mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten zu beschreiben: mit der Wahrscheinlichkeit von 50% kommt es durch den y-Filter – also schafft es jedes zweite im Mittel –, mit der gleichen Wahrscheinlichkeit durch das x-Filter, ob es durchkommt, ist für den Einzelfall vollständig unvorhersehbar.

Der Formalismus der Quantenphysik beschreibt das so: Jedes Photon ist die Überlagerung eines $|x\rangle$ mit einem $|y\rangle$. Es ist gleichzeitig ein $|x\rangle$ und ein $|y\rangle$, mit bestimmten Anteilen von beidem, bemessen nach den beiden Koeffizienten c_1 und c_2 :

$$|\text{photon}\rangle = c_1 * |x\rangle + c_2 * |y\rangle.$$

Es kommt mit der Wahrscheinlichkeit $|c_1|^2$ durch das x-Filter und mit der Wahrscheinlichkeit $|c_2|^2$ durch das y-Filter. Man kann übrigens tatsächlich ein einzelnes Photon nachweisen, es macht dann "klick" im Photomultiplier, wenn es durchkommt.

Mit Polaroid-Sonnenbrillen ist solch ein Experiment leicht zu machen: erst schickt man alles Licht durch ein Brillenglas, das, sagen wir, in x-Richtung gedreht ist. Dann verkreuzt man die andere Sonnenbrille quer dazu in y-Richtung, und nichts kommt mehr hindurch. Nun hat man Glück, wenn noch eine Dritte mitspielt. Die hält dann ihre Brille im Winkel von 45° zwischen die erste x-Brille und die zweite y-Brille. Und plötzlich wird es ein wenig hell! Warum?

Weil durch die erste Brille nur reine $|x\rangle$ kommen, die kann man schreiben als $1 * |x\rangle + 0 * |y\rangle$. Das y-Filter lässt – in der ersten Variante des Experiments mit zwei Brillen – mit der Wahrscheinlichkeit $|0|^2 = 0$ keine Photonen mehr durch. Hält man aber eine 45° -x-y-Brille – die von der Dritten im Bunde – zwischen die erste und die zweite, entkommen der ersten erst einmal nur reine 45° -Photonen:

$|45^\circ\rangle = 1/\sqrt{2} * |x\rangle + 1/\sqrt{2} * |y\rangle$, denn die Messung durch die dazwischen gehaltene Brille wurde ja in 45° -Richtung gemacht. Die Wahrscheinlichkeit, mit der hinter dem schrägen Polarisationsfilter solche reinen $|45^\circ\rangle$ -Photonen erscheinen, beträgt $|1/\sqrt{2}|^2 = 1/2$, weil ja vor dem Filter nur reine $|x\rangle$ -Photonen da waren und der Anteil der $|x\rangle$ an den $|45^\circ\rangle$ gerade einmal $1/\sqrt{2}$ beträgt. So will es der Formalismus der Quantenphysik.

Nun werden die Photonen zum Schluss wieder in y-Richtung gefiltert, und es bleiben von den 45° -Photonen $|1/\sqrt{2}|^2 = 50\%$, ihr $|y\rangle$ -Anteil, übrig, und es bleibt nicht ganz dunkel. Insgesamt kommen dann durch die beiden letzten Filter noch die Hälfte der Hälfte, also ein Viertel, derer, die es durch den ersten geschafft haben.

Die sogenannte Kopenhagener Interpretation, maßgeblich von Niels Bohr entwickelt, deutet ein solches Experiment so, dass jedes Photon als Überlagerung zweier verschiedener Sorten von Photonen beschrieben werden muss.

Die Geschichte der Überlagerung, also die Veränderung der Werte der Koeffizienten mit der Zeit, wird von der berühmten Schrödingergleichung beschrieben, von der hier nur gesagt sein soll, dass sie eine Wellengleichung ist. Deshalb kann man mit ihr Teilchenexperimente beschreiben, die Wellenphänomene aufweisen, wie die Beugungsmuster beim Doppelspalt-Experiment mit massiven Objekten wie Elektronen oder Fullerenen.

Unzumutbar und dennoch unvermeidlich bleibt wohl für immer die Doppelsexistenz der Materie als Teilchen und als Welle. Sir William Henry Bragg wird das Wort zugeschrieben: "Physicists use the wave theory on Mondays, Wednesdays, and Fridays, and the particle theory on Tuesdays, Thursdays, and Saturdays."¹¹ Nur, dass es noch viel schlimmer ist, und der Montag auf einen Dienstag, der Mittwoch auf einen Donnerstag und der Freitag auf einen Samstag fällt, weil man nämlich in der Physik seit den hundert Jahren der Existenz der Quantenphysik immer beide Theorien zugleich benutzen muss.

¹¹ Colin P. Williams und Scott H. Clearwater: Ultimate Zero and One – Computing at the Quantum Frontier. New York: Copernicus 2000. S. 11.

Neben der wellenartigen Überlagerung von Systemzuständen muss für das Weitere noch eine sehr wichtige Besonderheit der Quantenphysik erwähnt werden: durch die Messung des Zustands – bei den Photonen etwa durch das Aufstellen eines Polarisationsfilters – beeinflusst man das zu messende System. Wenn es vor der Messung noch als Überlagerung verschiedener Zustände existierte, ist es nach der Messung immer in einem reinen Zustand, einem so genannten *Eigenzustand*. Es gibt den unbeteiligten externen Beobachter also nicht mehr. Jede Messung stört das System und zwingt es, von einer Zustands-Überlagerung in einen reinen Zustand überzugehen.

Also versuchen wir jetzt noch, das Doppelspalt-Experiment zu beschreiben.

Jedes Quanten-System, das durch den Spalt gekommen ist, um später auf den Schirm zu treffen, ist eine Überlagerung aus $|\text{oben}\rangle$, was heisst, dass es durch den oberen Spalt gegangen ist, und $|\text{unten}\rangle$, dem reinen Zustand für's Hindurchfliegen durch den unteren Spalt:

$$|\text{durch}\rangle = c_1 * |\text{oben}\rangle + c_2 * |\text{unten}\rangle$$

Wir haben, wohl gemerkt, keine Messung gemacht, darum haben wir eine Mischung aus beiden Zuständen.

Die Schrödinger-Gleichung macht dann wunderbare Wellen aus $c_1 * |\text{oben}\rangle$ und $c_2 * |\text{unten}\rangle$, und am Ende, auf dem Schirm, können sich die beiden Zustände überlagern, Interferenz veranstalten, als wären es Wasserwellen, in die man zwei Steine hat plumpsen lassen.

Doch: was ist *eigentlich* passiert?

Wenn man das Experiment mit einzelnen Quantensystemen macht, einzelnen Fullerenen z. B.: wie können sie interferieren? Sie gehen doch, so sagt der "gesunde Menschenverstand", entweder oben oder unten durch den Spalt.

Nun muss das gedeutet werden.

Ein anständiges "Ding", ein Teilchen, würde sich so verhalten. Es hätte einen definierten Ort zu jeder Zeit, es könnte nur oben oder unten hindurch. Wie könnte es oben und unten gleichzeitig durch den Spalt treten?

Hier wurde 1957 eine atemberaubende Interpretation vorgeschlagen, und zwar von Hugh Everett¹². Sie lautet: jedes Teilchen geht auch wirklich durch nur einen Spalt, und zwar jedes in einem separaten Universum. Immer, wenn es eine Alternative gibt, entsteht auch ein eigenes Universum, in dem das dann auch tatsächlich passiert. Am Ende werden alle Universen aufgesammelt, und es entsteht das Streifenmuster. Kein Naturgesetz spricht dagegen, aber dennoch ist die These ziemlich gewagt¹³.

Die andere Schule, die von Niels Bohr, hat die Kopenhagener Deutung vorgeschlagen, die besagt: Realität hat nur das wirklich ausgeführte Experiment, es macht keinen Sinn, danach zu fragen, ob das "Ding" oben oder unten durchgegangen ist. Es gibt auch keine zwei verschiedenen "Dinge", die gleichzeitig existieren, sondern nur den Interferenzstreifen. Augen zu, den Formalismus anwenden, und durch!

¹² Hugh Everett III "Relative State" Formulation of Quantum Mechanics, Reviews of Modern Physics Vol 29 #3 454-462, (July 1957). Vgl. Dazu auch David Deutsch: Die Physik der Welterkenntnis. München: Deutscher Taschenbuch Verlag 2000. Fabric of Reality, Penguin 1997.

¹³ Eine Liste von frequently asked questions zur Theorie der Multiversen mit Literaturangabe findet man unter <http://www.hedweb.com/manworld.htm#faq>

Jedenfalls, wenn man nachsieht, eine Messung macht, und herausbekommt, ob das Teilchen unten oder oben den Doppelspalt passiert hat, dann verschwindet der Interferenzstreifen. Das ist ja auch kein Wunder, denn Messungen liefern immer reine Eigenzustände, und nur $|oben\rangle$ oder nur $|unten\rangle$ geben keinen Anlass zu irgendeiner Interferenz wie bei den Wasserwellen.

Mit einer Augen-zu-und-durch-Haltung lässt sich die mikroskopische Welt grandios in Formeln und Zahlen fassen, versucht man jedoch, wieder von "Wie"- auf "Was"-Fragen umzustellen – was man vielleicht gerade deshalb nicht tun sollte, und wovon abzuraten Niklas Luhmann nicht müde wurde –, stellt man also die Frage nach dem "Was", dann gerät man in sehr unangenehme epistemologische Dilemmata. Vor meinem geistigen Auge sehe ich schon die Sinnsucher mit diesen Widrigkeiten ringen, sich die ontologischen Haare raufen, ob nun das Ding im Multiversum oder die Überlagerung separater Zustände im einen Kopenhagener Universum noch zu retten ist.

Genau diese Widrigkeiten machen aber den Pfiff des Quantencomputing aus, um das es als unvermeidlicher Utopie der IT nun gehen soll.

Irgendwelche Vorstellungen deterministischer robuster Maschinen werden gänzlich ad acta zu legen sein: die Ununterscheidbarkeit von Lesen und Schreiben auf der Skala des Planckschen Wirkungsquantums wird dazu führen, unsere Computermetaphern umzuformulieren. Etwa der Begriff eines "Displays", das lediglich "abzulesen" wäre, würde absurd, weil mit dieser Messung der beteiligten Quantenzahlen der Zustand des Computers selbst verändert werden müsste, man also auch gleichzeitig mit der Ausgabe eine Eingabe vornimmt. Für die Kryptographie ergeben sich neue Möglichkeiten, etwa die absolute Fälschungssicherheit, für eine Medientheorie des Computers hieße das: neue Aufgaben, neue Metaphern, neue dicke Bücher.

Fangen wir beim Bit an. Das heißt dann nicht mehr Bit, sondern Qubit, es ist kein Schalter mehr, der nur in einer von zwei definierten Schaltzuständen sein kann, wenn man ihn nicht kaputt nennen will, sondern er kann sich in einer Überlagerung seiner beiden Eigenzustände befinden. Das ist quantenmechanisch, wie wir gesehen haben, völlig normal. Ein Photon etwa hat die beiden Eigenzustände $|x\rangle$ und $|y\rangle$, es wird dann beschrieben als Superposition dieser beiden Eigenzustände:

$$|\text{photon}\rangle = c_1|x\rangle + c_2|y\rangle.$$

In Anlehnung an Matthäus 5, Kapitel 1, Vers 37 kann man nun sagen: Eure Rede aber sei nicht mehr: "x, x", "y, y". Und was darüber ist, das ist auch nicht mehr vom Übel, sondern einfach nur Quantenmechanik.

Wie sehen nun Qubits aus? Sie werden physikalisch realisiert durch irgendein geeignetes physikalisches System, das zwei reine Ausprägungen, zwei Eigenzustände hat. Etwa durch ein Photon mit seinen beiden Polarisationsrichtungen, ein Elektron mit seinen beiden Spin-Zuständen, ein Atom, das zwei Zustände haben kann oder irgend etwas anderes.

Nennen wir den einen Zustand $|0\rangle$, den anderen $|1\rangle$, die als reine Zustände die klassischen Bit-Werte 0 und 1 repräsentieren.

Typische Beispiele für den Zustand, in den man ein einzelnes Qubit bringen kann, wären dann etwa

$|0\rangle$, $|1\rangle$, aber eben auch $(|0\rangle + |1\rangle)/\sqrt{2}$ oder $(|0\rangle - |1\rangle)/\sqrt{2}$. Nun sieht man schon: ein Qubit kann in Überlagerung gleichzeitig eine Null und eine Eins repräsentieren! So etwas geht in klassischen Computern nicht, da muss man die Bit-Stelle nacheinander mit dem einen und dann dem anderen Wert

beschicken und jeweils durchrechnen lassen.

Verwendet man nun Qubits in Quantencomputern und rechnet mit ihnen, dann wird das Ergebnis wieder in dem Register aus Qubits stecken, das nun auszu-lesen wäre. Rechnen heißt dabei, dass man ein geeignetes Experiment anstellt, durch das ein Quantencomputer-Algorithmus realisiert wird. Am Ende liest man am Qubit-Register ab, was die Rechnung erbracht hat. Aber was heißt hier Lesen am Ende? Messen muss man dazu sagen, und Messen ist auch immer Schreiben, Präparieren und Zwingen in einen Eigenzustand. Man darf also nur möglichst wenig zusehen beim Quantencomputing, jeder Blick ins Innere, der über Zwischenergebnisse und Details einer Berechnung Auskunft gäbe, vielleicht die Begründung eines behaupteten Resultates einer Quantencomputer-Berechnung abgäbe, würde die Berechnung selbst unweigerlich zum Erliegen bringen. Also wieder: Augen zu und durch.

Man kann also ein Register aus Qubits beschicken mit Qubit-Mustern. Nicht nur pro Speicherstelle mit einer $|0\rangle$ oder einer $|1\rangle$, sondern eben mit beidem zugleich. Ein acht Qubits breites Register speichert mithin nicht nur eine von 256 verschieden 0-1-Kombinationen

```
00000000
00000001
00000010
```

bis

```
01111110
01111111
11111111,
```

sondern *alle* 256 *zugleich*, denn alle Kombinationen von $|0\rangle$ und $|1\rangle$ sind ja an jeder Stelle zugleich in Überlagerung möglich. Man muss also nur ein Mal rechnen, um alle 256 Kombinationen von 0 und 1 dem Quanten-Algorithmus zu unterwerfen, nicht 256 Mal.

Und die Berechnung selbst? Jetzt wird es richtig *strange*: der Zustand des Quantensystems, die Anteile an $|0\rangle$ und $|1\rangle$ in ihrer Überlagerung, entwickeln sich gemäß der Schrödingergleichung, die eine Wellengleichung ist. Und wenn dann z.B. im Verlauf der Berechnung die Elektronenspins miteinander interagieren oder Photonen gespiegelt und durch Polarisationsfilter und Doppelspaltblenden geschickt werden, aus denen die Schaltgatter des *quantum computing* bestehen werden, dann überlagern sich die Teilchen in einer Weise, wie es nur Wellen können: sie interferieren, sind überall gleichzeitig, schlagen alle Wege ein, gehen etwa durch *beide* Öffnungen des Doppelspalts, benehmen sich wie Spin-up und auch wie Spin-down und liefern am Ende als Resultat die *Mélange* aller dieser Parallel-Entwicklungen, genau so, als hätten sich alle Eigenzustände der Startkonfiguration separat entwickelt und als wären dann alle Resultate der reinen Zustände im Mischungsverhältnis der Startkonfiguration zum Resultat miteinander verschnitten worden. Ein acht-Qubit-Register hätte dann also gestattet, alle 256 Kombinationsmöglichkeiten *parallel* durchzurechnen und zur Resultat-Superposition der acht Qubits aufzuentwickeln. Das ist die Quantenparallelität, die dadurch entsteht, dass Teilchen eben auch Wellen sind, die mit sich selbst und anderen Wellen, die wieder Teilchen sind, interferieren. Wächst die Zahl der Register-Qubits, dann steigt die Parallelität exponentiell, und zwar zur Basis 2.

Der Welle-Teilchen-Dualismus sorgt für die enorme Leistungsfähigkeit der Quantencomputer, wenn man sie dann irgendwann einmal gebaut haben wird. Im Zyklus des *prepare-evolve-measure*, der die altvertraute Eingabe,

Verarbeitung, Ausgabe ersetzen wird, werden alle möglichen Anfangskonfigurationen in alle zugehörigen Endkonfigurationen überführt. Schafft man also die Lösung eines quantenrechnerisch lösbaren Problems für ein schmales Register, dann braucht man nur noch größere Register zu bauen, um exponentiell leistungsfähigere Komputationen auszuführen.

Wo es um schiere Rechenleistung geht, etwa beim Brechen eines kryptographischen Codes, da sind Quantencomputer in ihrem Element: ein sechzehn-Qubit-Schlüssel, der 65.536 Kombinationen beherbergt, wird mit nur dem doppelten maschinellen Aufwand bearbeitet als ein acht-Qubit-Schlüssel, der nur 256 Kombinationen codieren kann, was ja nur ein Zweihundersechsfünftel davon ist. Shors Quantenalgorithmus¹⁴, der Zahlen in ihre Primfaktoren zerlegt, ist so ein Beispiel, er wurde 2001 mit einem sieben-Qubit-Quantencomputer realisiert, der die Zahl "15" faktorisieren konnte. Was jede und jeder von uns sofort im Kopf macht, nämlich auszurechnen, dass $15 = 3 \cdot 5$, ist von einer Fluor-Kohlenstoff-Eisen-Verbindung mit sieben Spins erledigt worden, was heißt, dass das nicht im irgendeinem Kopf passiert ist, weil da ja gar kein Kopf war, sondern nur eine quittegelb leuchtende Suppe im Reagenzglas.



Wo beim klassischen Computing Moores Gesetz der Rechenleistung berechenbare zeitliche Schranken setzt, stellt sich beim Quantencomputing die Frage der Registerbreite, die sich durchaus sprunghaft vergrößern kann. Kein Public-Key-Verschlüsselungsverfahren wäre mehr sicher, wenn die entscheidenden technischen Lösungen für breite Qubit-Register gefunden werden könnten.

Aber lassen Sie mich noch einmal zur Frage des Welle-Teilchen-Dualismus zurückkommen, zur Ursache des Quanten-Parallelismus!

David Deutsch, einer der Pioniere des Quantencomputing, stellt die Frage, wie denn alle die Bitmuster im Quantenregister, etwa die 65.536 im 16-Qubit-Register, und dann noch die astronomisch vielen Kombinationen der

¹⁴ Shor, P. in Proc. 35th Annu. Symp. on the Foundations of Computer Science (ed. Goldwasser, S.) 124-134 (IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, 1994). Siehe auch: Colin P. Williams und Scott H. Clearwater: Ultimate Zero and One – Computing at the Quantum Frontier. New York: Copernicus 2000. S.105 ff

Zwischenergebnisse während der Berechnung überhaupt in Form physischer Entitäten repräsentiert werden können. Eine Übschlagsrechnung ergibt, dass schon bei mittelgrossen Problemen mehr Teilchen erforderlich wären als es im Universum überhaupt gibt, denn wenn etwa ein Elektron oder ein Photon durch beide Schlitze eines Spalts fliegen muss, so muss es sich eben verdoppeln, um dann hinter dem Spalt Interferenzmuster bilden zu können, und alle diese intermediären Zustände des Quantencomputers müssten ja irgendwo und irgendwie von irgendetwas repräsentiert werden, wie es bei Digitalcomputern ja unvermeidlich ist.

Ein Universum wäre dann nicht genug. Es müssten so viele her, wie sich Entwicklungsalternativen ergeben, und die dann das bereits erwähnte Multiversum bilden. Bei der Faktorisierung einer 250-stelligen Zahl schon einmal 10^{500} .

Und so stellt David Deutsch die Frage, die ihn als Pionier des Quantum Computing zum bekennenden Anhänger der Theorie der Multiversen werden ließ: „Falls also das sichtbare Universum tatsächlich die ganze physikalische Wirklichkeit umfaßt, enthält sie nicht einmal näherungsweise die Ressourcen, die zur Faktorisierung einer solch großen Zahl nötig wären. Wer hat sie dann faktorisiert? *Wie und wo wurde die Rechnung durchgeführt?*“¹⁵

Nicht nur die Zahl der Universen, diese 1 mit 500 Nullen, in deren jedem einzelnen dann eine anständige Repräsentation durch ein Bit möglich wäre, sondern der Gedanke des Multiversums selbst lässt mich schwindeln, was zugegebenermaßen ein Geschmacksurteil und kein physikalisches Argument ist. Aber das Ding und der Digitalcomputer wären im Multiversum gerettet. Kein Teilchen müsste mit sich selbst interferieren, sich wellenhaft selbst auslöschen oder aufschaukeln, wie es in dem *einen* Universum zuzugestehen ist, in dem es dann allerdings kein anständiges Ding mehr gibt und auch keine digitale Repräsentation der Qubitmuster, also keine Digitalcomputer selbst mehr, denn ein Digitalcomputer ohne explizite Repräsentation aller an der Rechnung beteiligten Größen ist undenkbar.

Sie haben also die Qual der Wahl, das Unentscheidbare selbst zu entscheiden: Sie können es vorziehen, die Welt als Einheit von geheimnisvoll mit sich selbst interferierenden Wellenteilchen zu sehen, oder Sie können die heiße ontologische Kartoffel weiterreichen und sich dazu entschließen, in einem Multiversum, das sich in jedem Moment in eine astronomisch hohe Zahl von miteinander geheimnisvoll interagierenden Multiversen aufspaltet, die alle wie gewohnt Teilchen besitzen, die noch Teilchen sind und die Bits der Qubit-Vielfalt realisieren können.

Ich ziehe das Geheimnis der Teilchen vor, die Wellen sind, und muss daher den Schluss ziehen, dass Quantencomputer keine Digital- sondern Analogrechner sind, was jetzt noch zu belegen ist.

Es gibt zunächst ein Indiz für die Analogizität von Quantencomputern: genau wie bei den wundervollen Analogrechnern des Neunzehnten Jahrhunderts, die messingglänzend nur ihre Spezialaufgaben, dafür aber in Echtzeit erledigen konnten, etwa im zeichnerischen Fluge Integrale berechnen oder Kurven rektifizieren oder Winkelfunktionen berechnen, wie der Proportionalzirkel.

¹⁵ David Deutsch: Die Physik der Welterkenntnis. München: Deutscher Taschenbuch Verlag 2000. S. 205. Hervorhebung im Original.



Und genau so gibt es – bislang – auch nur Spezialprobleme, auf die man Quantencomputer ansetzen kann: Faktorisierung von Zahlen, das Durchsuchen von ungeordneten Listen.¹⁶ Zu stark sind die physikalischen Einschränkungen der Quantenmechanik – etwa Reversibilität –, als das so grobschlächtig prozessiert werden könnte wie zu Turings Zeiten. Quantencomputer sind keine Simulationen von Quantensystemen, sondern nichts als sie selbst, Quantensysteme, deren Verhalten manchmal eine berechenbare Funktion in Echtzeit realisiert.

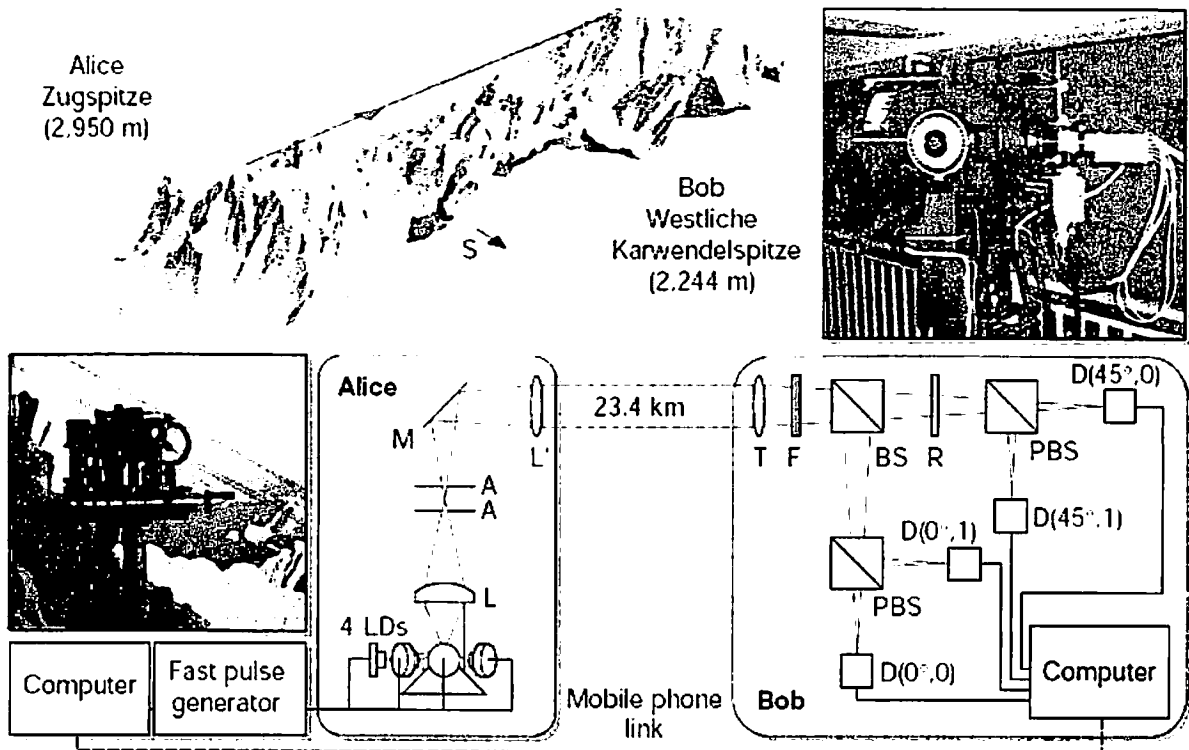
Zudem sind Quantencomputer Maschinen, die abliefern, was nach Turing eben nicht berechenbar ist, echte Zufallszahlen zum Beispiel. Genau wie eine Wasserwelle nicht die Differentialgleichungen lösen muss, um nach allen Regeln der Hydrodynamik am Strand zu brechen, und folglich ihre Wassermoleküle auch nicht zur Repräsentation der Bitmuster einer Simulation ihrer selbst hergeben muss, so wenig muss ein Quantencomputer mit Hilfe seiner diskreten Elemente die kombinatorische Explosion seiner Qubit-Superpositionen in unserem guten alten und einzigen Universum explizit codieren – wenn man ihn als Analogrechner akzeptiert. Er evolviert eben, nachdem man ihn präpariert hat, um am Ende seinen finalen Zustand einer Messung zur Verfügung zu stellen.

Noch ein Wort zur Kryptographie, deren Sicherheit massiv durch die massive Quantenparallität und Shors Verfahren zur Faktorisierung bedroht ist: Wo Gefahr wächst, da wächst das Rettende auch. Denn Übertragungstechnik mit Musterabgleich, wie es das Quantencomputing zur Verfügung stellt, bei der jedes Lesen auch ein Schreiben, also ein Verändern des Datenbestandes ist, eine solche Übertragungstechnik auf Glasfaserbasis erlaubt den Austausch von Kryptographie-Schlüsseln, deren Abhören mit ins Beliebigste steigerbarer Wahrscheinlichkeit offenbar werden würde.¹⁷ Alice und Bob könnten mit Sicherheit ausschließen, dass Eve sie abhört, und das wurde schon praktisch realisiert auf eine Distanz von zehn Kilometern.¹⁸

¹⁶ Eine Übersicht bietet Colin P. Williams und Scott H. Clearwater: *Ultimate Zero and One*, a.a.O., Kap. 2 und 4.

¹⁷ S. dazu Colin P. Williams und Scott H. Clearwater: *Ultimate Zero and One*, Kap. 4.

¹⁸ C. Kurtsiefer, P. Zarda, M. Halder, H. Weinfurter, P. M. Gorman, P. R. Tapster, J. G. Rarity A step towards global key distribution, *Nature*, vol 419, 3 October 2002, S. 450



Lassen Sie mich bitte kurz zusammenfassen, worin die unvermeidliche Zukunft des Computers in Gestalt der Quantencomputer liegen wird:

Quantencomputer werden sehr klein, auf atomarer Skala, operieren.

Quantencomputer werden Analogrechner sein, oder wir akzeptieren die Multiversumtheorie.

Quantencomputer sind das Tod der Kryptographie mit öffentlichen Schlüsseln und

Quantencomputer sind der Garant für absolut abhörsichere Kommunikationskanäle.

Und zu guter Letzt: eine Ontologie des Quantencomputing wird sich mit völlig neuen Phänomenen herumschlagen müssen. Nicht mehr das Binäre und Digitale allein sind deutlich zu bewältigen, folgende Kategorien stehen zur Klärung an:

- die der Repräsentation,
- der Dinghaftigkeit und des Universums,
- der Realität des Mikrokosmos

oder aber, als durchaus realistische Alternative, wir verzichten auf Deutung, finden uns mit dem Unvermeidlichen und Unverständlichen ab, rechnen quantenphysikalisch, machen die Augen zu und: durch!

From: "Thomas Hoelscher" <Thomas.Hoelscher@gmx.de>
To: <hyperkult@uni-lueneburg.de>
Subject: call for papers
Date: Mon, 31 Mar 2003 23:56:12 +0200
X-Priority: 3

Liebes Programm- und Preiskomitee -

Für die Hyperkult möchte ich gerne aus meiner Wiederbeschäftigung mit Nelson Goodman berichten, in der ich seit einiger Zeit engagiert bin. Es ist mir nämlich erstmals mit voller Deutlichkeit klargeworden, daß eines der entscheidenden Themen hier eine Theorie, ja eine Philosophie des Analogen und des Digitalen ist - insofern kommt das Tagungsthema wie gerufen. Von den "Languages of Art" von 1968 bis zu den "Reconceptions in Philosophy and Other Arts and Sciences" von 1988 durchzieht es als gar nicht so verborgenes Subthema die Schriften Goodmans. Das Besondere und höchst Eigenwillige ist nun, daß Goodman das Thema nicht unter dem Aspekt der Computer- oder Automatentheorie oder Kybernetik (à la v. Neuman etc), nicht also als "Medien"-Theorie in diesem engeren Sinn behandelt, sondern im Rahmen seiner expliziten Anstrengung zur vollständigen logisch-philosophischen Neukonstitution einer Symboltheorie. Es geht um die fundamentale Unterscheidung von notationalen (Notations-) Systemen und nicht-notationalen Systemen. Von hier aus geht er eine komplexeres Neuverständnis des Digitalen und des Analogen an. Zugleich ist die Zielrichtung des Ganzen -wie der Titel des erstgenannten Werks es ja anzeigt-, die Phänomene des Ästhetischen (die "Sprachen" der Kunst) negativ ab-, aber auch positiv einzugrenzen. So weitet und vertieft sich das Themenfeld um die Pole analog vs digital in ein umfassenderes Bezugsfeld: in diesem geht es um das Nicht-Notationale vs das Notationale, das "Dichte" (als term. techn.) vs das Differenzierte, das Ästhetische vs das Nicht-Ästhetische, das Bildliche vs das Nicht-Bildliche und, last but not least, um Kunst vs Wissenschaft. Mit dem Generalziel (es ist ja das Goodmans überhaupt) einer einheitlichen generalisierten Symboltheorie des Wissenschaftlichen wie des Künstlerischen, und zwar eben so, daß sie es erlaubt, die üblichen Dichotomien zu subvertieren (das ist im Grunde genau der Ansatz z.B. von Derrida und Deleuze, nur "strenger" - worauf, sich die Augen reibend, hinzuweisen die französische Forschung auch hin und wieder Anstrengung gemacht hat). Das Ingenieurische an Goodmans Zugriff ist nun seine Politik der Beispiele, daß er das Ganze am Paradigma von Meßprozessen und deren tieferen Voraussetzungen exemplifiziert - also bewußt mit "Clocks and Counters" und Thermometern und anderen Meßapparaturen eine Diskrepanz-Paradigmatik zum üblichen Zugang zu Ästhetischen Phänomenen erzeugt, deren Abstand zum Untersuchungsthema umgekehrt proportional zur Erkenntnisfähigkeit "Ernte" sozusagen steht.

Es handelt sich also um einen -so absurd das auch klingen mag- meß- und modelltheoretischen Zugang zu den Ästhetischen Phänomenen (samt ihren genannten Korollar-Phänomenen) - und dieser verspricht, durch die weitgehend unüblich gelegten Schnittlinien, überraschende neue Perspektiven und Einsichten.

Ausblicke auf Wittgensteins Ideen über "unscharfe Begriffe" (in den "Philosophischen Untersuchungen"), in Abkehr von der Logik scharf individuierter Entitäten im Tractatus, könnten Goodmans Zugriff noch schärfer profilieren.

Mit besten Grüßen

Thomas Hoelscher

Sabine Gephel

Bits and Symbols –

Versuch einer Bestimmung der technischen Qualitäten digitaler Medien

Einleitung

Die Übergangsbestimmung von den analogen zu den digitalen Medien weist in der traditionellen Medientheorie eine Vielzahl von Widersprüchen und Brüchen auf:

Zum einen wird die Qualität der digitalen Datenverarbeitung in ihrer synthetisierenden Leistung gesehen (vgl. z.B. [Coy, 48]): Dadurch dass sich die „traditionellen“ Medientypen in ein einheitliches Repräsentationsmedium überführen lassen, treten sie lediglich auf der Oberfläche in Form von Bildern, Tönen oder Schrift in Erscheinung. Auf der Ebene der rechnerinternen Darstellung gelten diese unterschiedlichen Medienqualitäten jedoch als diskrete Einheiten, als Elemente eines digitalen Grundalphabetes, mit dem sich alle Medienarten – zumindest mit einer prinzipiell beliebigen Annäherung – repräsentieren lassen. Digitale Medien bergen somit eine ganze Reihe an neuen Qualitäten technischer Art in sich, dadurch dass unterschiedliche Zeichentypen in ein und demselben Medium gespeichert, manipuliert und übertragen werden können. Zum anderen wird das erweiterte Einsatzpotenzial digitaler Medien auf die verbesserte Mensch-Maschine-Kommunikation mittels interaktiver Dialogschnittstellen zurückgeführt. Aus den „alten“, überwiegend distributiven Kommunikationskanälen werden interaktive Medien (vgl. [Haefner, 385]), die den Endnutzern zumindest prinzipiell die Möglichkeit zur Partizipation bieten.

Das Verschmelzen diverser Einzelmedien in einem digitalen, funktional überlegenen Medienverbund ist eng an das Konzept des Computers als eine „universelle, symbolische Maschine“ gekoppelt, die, ganz im Sinne Turings, in der Lage ist, alle anderen symbolischen Maschinen zu simulieren. Der Computer gilt als maschinelle Basis dieser Medienrevolution, die vor allem durch das Aufkommen der Mikro-PCs in den Achtziger Jahren beschleunigt wurde (vgl. [Coy 1995, 30f.]). Und erst seit diesem Zeitpunkt wird der Computer überhaupt in die Tradition der Medien eingeordnet – eine Tatsache, die vor allem darauf zurückzuführen ist, dass Medien zuvor unter dem Aspekt der Massenkommunikation definiert wurden.

Die veränderten Produktions- und Distributionsbedingungen im Digitalen können jedoch nicht mehr hinreichend in den Kategorien erfasst werden, die die klassische Medienwissenschaft bereitstellt: Zwar unterscheidet Kittler (vgl. [Kittler 1993, 8]) drei grundlegende Medienfunktionen (*Speichern, Übertragen, Prozessieren*), die eigentlichen technischen Qualitäten im Gebrauch werden nach dieser Auffassung jedoch nicht genügend berücksichtigt. Weder die Prognose vom gänzlichen „Verschwinden des Computers“ (vgl. z. B. [Friedewald, 13f.]) angesichts eines komplexeren, digitalen Verbundes hat sich bestätigt, noch ist die Universalität des Mediums Computer in der behaupteten Form gegeben, da Multimedia angesichts der Vielzahl der verwendeten Standards und der unterschiedlichen Endgeräte selbst nur eine Illusion darstellt. Die Frage ist, ob die Mediengeschichte nicht noch einmal unter diesen Gesichtspunkten neu aufgearbeitet werden müsste.

In meinem Beitrag geht es darum, mittels einiger theoretischer Grundüberlegungen neue medientechnische Qualitäten in den Übergangskonstruktionen von den analogen zu den digitalen Medien zu bestimmen. Hierzu werden die „klassischen“, medientheoretischen

Überlegungen zur Qualität des Digitalen mit dem technisch orientierten Konzept der *Medienfunktionen* (vgl. [Keil-Slawik/Selke 1998, S. 167]) verknüpft. Medien werden nach dieser Auffassung somit vor allem als *Ausdrucksmittel* verstanden, was dazu dienen soll, kognitive Aspekte im Umgang mit diesen stärker in den Vordergrund zu rücken, die im Digitalen überhaupt erst zu ihrer vollen Entfaltung gelangen.

Medien als Kommunikationsmittel ...

Vor dem Anbruch der Ära der Digitalisierung beschäftigten sich zwei Disziplinen unter Berücksichtigung sehr unterschiedlicher Motive mit der Entwicklung menschlicher Artefakte als Ausdrucks- sowie Speichermedien. Ging es der Informatik bzw. den technischen Wissenschaften um die Erforschung der spezifischen Unterstützungsfunktion technischer Artefakte bei der Erledigung von menschlicher Arbeit, so rückte die Medienwissenschaft vor allem den Kommunikationsaspekt stark in den Vordergrund. Diese medien- und kulturgeschichtliche Entwicklung ist in vielen Einzelarbeiten aufgearbeitet worden (vgl. z. B. [Schelhowe 1997], [Friedewald 1999] oder [Bolz/Kittler/Tholen 1994]), auf die an dieser Stelle im Einzelnen nicht weiter Bezug genommen werden soll. Als Ergebnis ist jedoch Folgendes festzuhalten:

Die Medienwissenschaft liefert einen Kategorisierungsvorschlag, demzufolge Medien als „Kommunikationskanäle“ betrachtet werden, die komplexe Systeme ausgebaut haben und so spezifische Distributions- und Produktionsstrukturen verlangen (vgl. [Saxer, 5f.]). Diese Auffassung führte demzufolge zur Ausbildung einer Medientheorie, die sich auf die Betrachtung von Einzelmedien konzentrierte und so implizit Ausgrenzungen vornimmt, die nicht plausibel erscheinen. Unter den Begriff „Medium“ fallen somit eine ganze Reihe an technischen Erzeugnissen aus dem Print- bzw. audiovisuellen Bereich wie Brief, Flugblatt, Buch, Fernsehen, Film, Foto, Schallplatte, Zeitung oder Hörfunk (vgl. [Faulstich 1994]). Der Computer wie auch die „Neuen Medien“ stellen in dieser Sortierung lediglich zwei Einzelmedien unter vielen dar, unter die weitere „Neuerscheinungen“ subsumiert werden wie Glasfaser, Fernmeldenetze, Satelliten, Computer, Kabelfernsehen, Bildschirmtext, dreidimensionales Fernsehen oder das duale Rundfunksystem (zu dieser Einteilung vgl. [Faulstich, 255]). Nicht berücksichtigt werden gemäß dieser traditionellen Auffassung jedoch diverse Rechenmittel wie Zählsteine, Abakus oder Rechenbretter, die kulturhistorisch zur Bewältigung diverser Verwaltungsaufgaben im Wirtschaftsbereich dienten und die den medialen Anteil des Computers ebenfalls maßgeblich mitbestimmt haben (vgl. [Damerow/Lefèvre 1981] oder [Ifrah 1991]). Es ist nicht verständlich, wieso *Rechnen* als eine Kulturtechnik neben *Lesen* und *Schreiben*, die ganz selbstverständlich in die Vorgeschichte der digitalen Medien eingeordnet werden, von der Medientheorie systematisch ausgegrenzt wurde und noch immer ausgegrenzt wird.

Parallel dazu beschäftigte sich ein anderer Wissenschaftszweig mit der Entwicklungsgeschichte des Computers aus technischer Perspektive, die dessen mediale Qualitäten erst sehr spät erkannte. Im Gegensatz zur Werkzeugmetapher, die den instrumentalen Charakter in den Vordergrund rückte und Anforderungen für die Benutzung ermittelte, ergab sich die Zuschreibung des medialen Charakters vor allem durch die Speicher- und Übermittlungsfähigkeit des Computers (vgl. [Nake 1993]). Im Hinblick auf die gegebene Leitdifferenz von *analog* und *digital* ist hier festzuhalten, dass der Computer nicht

von vornherein als ein digitales Medium konzipiert war und selbst erst einmal einen Abstraktionsprozess bis hin zum Digitalcomputer durchlaufen musste: Der Großcomputer aus den Siebziger Jahren, vorwiegend zur Erledigung von Rechenaufgaben konzipiert, entwickelte sich erst im Laufe mehrerer Jahrzehnte zu einem universellen Medium für Informations- und Kommunikationsaufgaben (vgl. [Friedewald, 17]).

Historisch rückblickend ergibt sich jedoch noch ein weiteres gemeinsames Interesse der beiden Disziplinen: Die Beschäftigung mit dem Medium Schrift, das im Sinne einer „Externalisierung von Sprache“ als Vorbedingung für die Entwicklung der Medien wie auch für die des Computers betrachtet wird. Demzufolge ist es umso erstaunlicher, dass das mathematische Zeichen, das in Analogie zur Schrift ebenso über eine symbolische Darstellung verfügt und einen vergleichbaren Abstraktionsprozess durchlaufen hat, nicht unter den Medienbegriff fällt. Spätestens für eine differenzierte Betrachtung der Neuen Medien müsste dieser Begriff neu reflektiert werden. Die Medienwissenschaft hat zwar dieses Defizit erkannt, jedoch noch keine Patentlösung bereitgestellt: „Eine systematische Analyse und Erhellung der Technikentwicklung wiederum vermöchte die Medienwissenschaft noch mehr von der Konzentration auf Einzelmedientheorien zu bewahren. Die hilflose Redeweise von ‚Neuen Medien‘ angesichts der Entwicklung zusätzlicher Informationsverarbeitungs- und verteiltechniken verrät ja, wie ungenügend noch immer das Verständnis für diese Prozesse ist [...]“ (vgl. [Saxer, 8]).

... oder als Ausdrucksmittel!

Um den Bruch ein wenig zu mildern, der den Übergang von den „traditionellen“ zu den Neuen Medien kennzeichnet, ist eine Neubestimmung von Medien unter einem anders akzentuierten Blickwinkel notwendig. Ich möchte hierzu von der Annahme ausgehen, dass die entscheidende Qualität von Medien in der Entlastung des menschlichen Geistes begründet liegt (vgl. [Keil-Slawik 1994, 211] oder [Coy 1995, 48]): Medien funktionieren generell als Speicher und nehmen uns die Operationen ab, die an sich keinen Erkenntnisgewinn bringen, wie z. B. das Verschieben von Kugeln auf dem Abakus oder das Aufaddieren von Ziffern auf Papier. Die besondere Unterstützungsfunktion der im Laufe der Evolutionsgeschichte zunehmend verfeinerten Artefakte liegt darin begründet, dass sie den unmittelbaren Produktionsprozess überdauern und das Entstehen eines materiellen externen Gedächtnisses ermöglichen. Ohne derartige externe Hilfsmittel, in denen Zwischenergebnisse festgehalten und das Geschriebene wahrnehmbar und später auch überprüfbar gemacht werden, wäre eine kulturelle Evolution nicht möglich gewesen, oder, wie es der Kulturanthropologe André Leroi-Gourhan formuliert, ist die Entwicklung des menschlichen Geistes im Wesentlichen die der Ausdrucksmittel (vgl. [Leroi-Gourhan 1988]).

Die für die Entwicklung von Rechenmitteln festgestellten Aspekte sind nun aber auch weitgehend auf die Sprache übertragbar. In Analogie zum Rechenprozess überdauert die schriftliche Aufzeichnung ebenso den unmittelbaren „Akt des Schreibens“ und führt zur Herausbildung eines materiellen Gedächtnisses: „Ton, Papyrus, Papier und Griffel, das Kerbholz, Rechensteine, der Abakus und schließlich der Computer zeugen von der langen kulturellen Evolution unserer Geistes Technologien“ [Keil-Slawik 1994, 215].

Medienfunktionen

Zur Bestimmung der Rolle von Technik in medialen Prozessen möchte ich das von Reinhard Keil-Slawik und Harald Selke entwickelte Konzept der Medienfunktionen heranziehen [vgl.

[Keil-Slawik/Selke 1998]), das es erlaubt, die Rolle von Technik in menschlichen Denk- und Lernprozessen zu bestimmen und zu systematisieren. Grundlegende Idee der Medienfunktionen ist es, Medien über ihre technischen Qualitäten zu bestimmen und so Aussagen über Technik selbst zu machen.

Zur Entwicklung dieses theoretischen Ansatzes gehen die Autoren von zwei kulturwissenschaftlichen Überlegungen aus: Die Entwicklung von Artefakten – und somit auch von Medien – gilt nach A. Leroi-Gourhan (vgl. [Leroi-Gourhan 1988]) als entscheidende Grundvoraussetzung für die menschliche Evolution, da sich im Hinblick auf die genetische Ausstattung der Mensch im Vergleich zu seinen hervorgebrachten geistigen Leistungen nur sehr wenig weiterentwickelt hat. Einer weiteren Grundannahme des ökologischen Psychologen James J. Gibson zufolge ist menschliches Denken an eine physisch wahrnehmbare und manipulierbare Umgebung gebunden. Aus diesen beiden Grundannahmen leiten sich drei Klassen von Medienfunktionen ab. Die primären Medienfunktionen (*Erzeugen, Arrangieren, Verknüpfen, Speichern ...*) dienen dazu, Zeichen ins Wahrnehmungsfeld des Menschen zu bringen. Medienfunktionen beschreiben Zeichensysteme als Medien des produktiven Denkens, Erkenntnis- und Ausdrucksmittel und erfüllen somit systematisch den Mehrwert, der in Denk- und Lernprozessen durch technische Hilfsmittel erreicht wird.

Die Unterstützung kognitiver Prozesse mittels medientechnischer Funktionen ist vor allem nur in den digitalen Medien gegeben. Im analogen Bereich sind Funktionen wie Speichern, Verknüpfen oder Übertragen als physikalisch getrennte Vorgänge anzusehen. Im Falle von Vannevar Bush's *Memex* war beispielsweise der Aufzeichnungsvorgang, der zum Erstellen von Trockenphotographien diente, deutlich getrennt von dem Indizierungsverfahren zur Verknüpfung der Dokumente. Der Computer zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass in ihm Werkzeugcharakter und medialer Charakter verschmelzen. Zunächst ein Zeichenträger wie jedes andere Medium auch, liegt seine entscheidende Qualität als digitales Medium in der Manipulierbarkeit von Signalen bzw. der „operationalen Anpassbarkeit“ (vgl. [Nake 1993, 183]).

Neubestimmung von Medien anhand des „Digitalen“?

Zurück zu der Ausgangsfrage: Wie kann nun die Qualität der „neuen“ digitalen Medien neu bestimmt werden?

Unzulänglichkeiten in der Bestimmung der Übergangskonstruktionen ergeben sich auch aus den Begriffen *analog* und *digital* selber, die häufig fälschlicherweise mit „kontinuierlich“ und „diskret“ übersetzt werden. Rolf Todesco (vgl. [Todesco 1992, 37ff.]) legt hier dar, dass es nicht so sehr darum geht, eine kontinuierliche Welt in einem diskreten Rechnermodell abzubilden, sondern sich die Qualität analoger Medien vor allem aus der Existenz eines *Analogons* begründet. Im Falle der Analoguhr handelt es sich vereinfacht ausgedrückt um eine analoge Abbildung der Erdumdrehung. Die Qualität des Digitalen hingegen ergibt sich aus der symbolischen *Repräsentation* des Dargestellten – eine Tatsache, die sehr stark an den Zeichenbegriff erinnert, wie ihn auch die Sprachwissenschaft geprägt hat.

Der Titel dieses Artikels stellt die Unterscheidung *Bit vs. Symbol* in den Mittelpunkt. Diese Differenz spielt auf die technische Grundunterscheidung an, derzufolge zum Zweck der elektronischen Verarbeitung und Übertragung digitale Signale (Zahlenfolgen, Texte) durch Folgen von diskreten Symbolen kodiert und somit Dateisignale durch Symbole und Bits dargestellt werden (vgl. [Rupprecht 2001, 1523ff.]). Ein Symbol ist hier ein festgelegter

zeitlicher Verlauf einer Spannung mit einer gegebenen Dauer. Allein die Bit-Folge ist kennzeichnend für die dargestellte bzw. übertragene Nutz-Information, die Symbolform kennt lediglich den Träger der Nutz-Information. Das Wissen über die Form des Trägers stellt lediglich eine Hilfs-Information dar, die für die Art der technischen Informationsverarbeitung und -übertragung wichtig ist.

Es ist möglich, beliebige Datensignale mittels zwei oder mehr unterscheidbarer Symbole zu kodieren. Die digitale Messung und Erfassung von physikalischen Signalen oder Erscheinungen (Schall, Bilder etc.) liefert Folgen diskreter Zahlen bzw. Ziffern, die den Elementen der natürlichen Sprache bzw. Schrift, zusammengesetzt aus Folgen von Buchstaben, sehr ähneln. Somit ist es möglich, die Sprache selbst als ein digitales Medium aufzufassen, das aus ihrer Struktur heraus die Entwicklung von Medien maßgeblich beeinflussen konnte. Legt man somit den Begriff der *Repräsentation* für die Bestimmung von analog und digital zugrunde, so ergibt sich die Möglichkeit einer Neubestimmung des Medienbegriffs, die ich kurz erörtern möchte.

Sprache als digitales Medium

Die Idee, die eigentlichen Qualitäten des Digitalen über das Medium „Sprache“ zu bestimmen, ist nicht neu: Beschränkt auf einen endlichen Zeichenvorrat, auf das sich jedes Alphabet abbilden lässt, gilt die Sprache als ein digitales Medium schlechthin (vgl. [Coy 1992, 51]). Als Medium wurde die Sprache selbst bereits im 19. Jahrhundert erkannt: In Fortsetzung der sprachphilosophisch motivierten Kritik an Kants Vernunftkonzeption beschrieb der Journalist und Sprachphilosoph Fritz Mauthner Sprache als „jenes Medium, das uns ein bestimmtes Bild der Welt vermittelt, um gleichzeitig ein höchst ungenügendes Mittel für deren Erkenntnis bereitzustellen.“ (Hartmann 1999, 19) Der Vorschlag, Medien weniger als Mittel massenmedialer Kommunikationsprozesse denn als Ausdrucksmittel zu begreifen, knüpft somit an diese alte sprachphilosophisch motivierte Tradition an.

Neu an dieser Sicht ist jedoch die Universalität der Sprache als strukturstiftende Instanz, die es erst erlaubt das Digitale neu zu bestimmen und den oszillierenden Begriff der „Neuen Medien“ in einen neuen Zusammenhang einzuordnen. Der Sprache wie auch der Technik liegen letztendlich vergleichbare Abstraktionsprozesse zugrunde, eine Tatsache, die André Leroi-Gourhan in „Hand und Wort“ ausführlich dargelegt hat. Zudem ist die Idee der Formalisierung, die die Philosophin Sybille Krämer für das Rechnen aufstellte, auf die Entwicklung von Sprache übertragbar (vgl. [Krämer 1988, 1f.]), da sich beide Systeme im Hinblick auf innere Strukturzusammenhänge beschreiben lassen. Der Anspruch des Datenuniversums, eine einheitliche Sphäre des Symbolischen errichten zu wollen und eine Vermittlung im intersubjektiven Raum zu erzielen, lässt sich für Schrift und Rechnen schon seit langem feststellen.

Fazit (vorläufig)

Als kollektives externes Gedächtnis überdauern Schriften, Bilder, Tonaufzeichnungen oder Filme den unmittelbaren Akt der Erzeugung und der Wahrnehmung, da sie nicht mehr der Kontrolle des Individuums unterliegen. In Analogie zu den Rechenmitteln fungieren sie ebenso als externe Speicher, da sie grundlegende Medienfunktionen erfüllen. Bezogen auf die Leitdifferenz von analog und digital, die unterschiedliche Arten von Repräsentationen in den Vordergrund rückt, ergibt sich für beide Traditionslinien, Schreiben und Rechnen, eine Abstraktions- und Ökonomisierungsleistung, angefangen von sehr ikonischen Formen der Darstellung (Zählsteine, Bilderschrift) bis hin zu abstrakten Ausdrucksformen (Alphabet).

Die Entwicklung der Neuen Medien ordnet sich in diesen Traditionszusammenhang ein. Das entscheidende Potenzial der digitalen Medien liegt jedoch nicht in ihrer integrativen Funktion, sondern in ihrer symbolischen Leistung, die es erlaubt nun auch andere Medien diesbezüglich zu bestimmen und die Medienwissenschaft in Analogie zur Sprachwissenschaft eher als „Systemwissenschaft“ zu begreifen.

Literatur

•
Bolz, Norbert/Kittler, Friedrich/Tholen, Christoph (Hg.): Computer als Medium. München: Fink, 1994.

•
Coy, Wolfgang et al. (Hg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig: Vieweg & Sohn, 1992.

•
Coy, Wolfgang: Die Turing-Galaxis – Computer als Medien. In: Weltbilder – Bildmedien. Computergestützte Visionen. Hg. v. Klaus Peter Dencker im Auftrag der Kulturbehörde Hamburg. Hamburg: Verlag Hans-Bredow-Institut für Rundfunk und Fernsehen, 1995.

•
Damerow, Peter/Lefèvre, Wolfgang: Rechenstein, Experiment, Sprache. Historische Fallstudien zur Entstehung der exakten Wissenschaften. Stuttgart: Klett-Cotta, 1981.

•
Faulstich, Werner: Medientheorien. Einführung und Überblick. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1991.

•
Faulstich, Werner: Grundwissen Medien. München: Fink 1994.

•
Friedewald, Michael: Der Computer als Werkzeug und als Medium. Die geistigen und technischen Wurzeln des Personal Computers. Berlin: Diepholz, 1999.

•
Ifrah, Georges: Universalgeschichte der Zahlen. Frankfurt: Campus, 1991.

•
Keil-Slawik, Reinhard: Das Gedächtnis lernt laufen – Vom Kerbholz zur virtuellen Realität. In: Fassler, Manfred/Halbach, Wulf R. (Hg.): Cyberspace: Gemeinschaften, virtuelle Kolonien, Öffentlichkeiten. München: Fink, 1994, S. 207-228.

•
Keil-Slawik/Selke, Harald: Forschungsstand und Forschungsperspektiven zum virtuellen Lernen von Erwachsenen. In: Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management Berlin (Hg.): Kompetenzentwicklung 98 – Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Münster: Waxmann 1998, S. 165-208.

•
Kittler, Friedrich A.: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften. Leipzig: Reclam, 1993.

Krämer, Sybille. Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988.

Leroi-Gourhan, Andre: Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988.

Medienwissenschaft. Ein Handbuch zur Entwicklung der Medien und Kommunikationsformen. Hg. v. Joachim-Felix Leonhard, Hans-Werner Ludwig, Dietrich Schwarze u. Erich Straßner. 3 Teilbände. Berlin: de Gruyter, 1999ff.

Nake, Frieder (Hg.): Die erträgliche Leichtigkeit der Zeichen. Ästhetik, Semiotik, Informatik. Baden-Baden: Agis-Verlag, 1993.

Nake, Frieder: Von der Interaktion. Über den instrumental und den medialen Charakter des Computers. In: Nake [1993], S. 165-190.

Rupprecht, Werner: Digitalisierung als Grundlage der elektronischen Informationsethik. In: Medienwissenschaft. Ein Handbuch zur Entwicklung der Medien und Kommunikationsformen. Hg. v. Joachim-Felix Leonhard, Hans-Werner Ludwig, Dietrich Schwarze u. Erich Straßner. 3 Teilbände. Berlin: de Gruyter, 1999ff, Bd. 2, S. 1514-1538.

Saxer, Ulrich: Der Forschungsgegenstand der Medienwissenschaft. In: Medienwissenschaft. Ein Handbuch zur Entwicklung der Medien und Kommunikationsformen. Hg. v. Joachim-Felix Leonhard, Hans-Werner Ludwig, Dietrich Schwarze u. Erich Straßner. 3 Teilbände. Berlin: de Gruyter, 1999ff., Bd. 1, S. 1-14.

Schelhowe, Heidi: Das Medium aus der Maschine. Zur Metarmorphose des Computers. Frankfurt/Main: Campus-Verlag, 1997.

Vorndran, Edgar P.: Entwicklungsgeschichte des Computers. Berlin: VDE-Verlag, 1986.

Winkler, Hartmut: Medium Computer. Zehn populäre Thesen zum Thema und warum sie möglicherweise falsch sind. Vortrag in der Reihe: *Understanding New Media*, Heinz Nixdorf Forum Paderborn, 19.02.03

Von: "Stoller, Diethelm" <stoller@uni-lueneburg.de>
Datum: Mo, 21. Jul 2003 14:46:38 Europe/Berlin
An: warnke@uni-lueneburg.de
Betreff: Text formen der organisation

FORMEN DER ORGANISATION

09. bis 24. Juli 2003
Halle 25
Campus der Universität Lüneburg

Ibon Aranberri (Bilbao), Andreas Siekmann (Berlin), Latifa Echakhch (Paris), Peter Friedl (Berlin), Ines Doujak (Wien), Andrea Geyer/Sharon Hayes (New York/Los Angeles), Sanja Ivecovic (Zagreb), Rainer Oldendorf (Paris), Lisl Ponger (Wien), Alejandra Riera (Paris), Dierk Schmidt (Berlin), Simon Wachsmuth (Berlin).

Konzept:
Ruth Noack und Roger M. Buerge

Bisher war die Ausstellung zu sehen in der Galerija Skuc in Ljubljana/ Slowenien (28.11.2002 - 15.01.2003) und in der Galerie der Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig (11.04. - 10.05.2003).
Diese Ausstellung gehört zur Familie von re public art .

" ... Kommen wir noch einmal zurück auf die Organisationsform jener Bewegung, die von ihren Gegnern als Anti-Globalisierungsbewegung bezeichnet wird, während sie selbst von Global Justice spricht. Diese Organisationsform (wenn die Rede im Singular überhaupt statthaft ist) ist ein Phänomen, insofern sie weder den üblichen Zuschreibungen identitärer Bekenntnisse noch einer Logik der Apparate gehorcht. Es geht um Parteiergreifen, nicht um Parteibildung, wobei die Grenze zwischen Engagement und Institutionalisierung nicht immer leicht zu ziehen ist ... Vielleicht lässt sich überhaupt erst historisch feststellen, was in Seattle oder Genua los war, und ob die begrifflichen Instrumente einer künftigen Politik in Porto Alegre geschmiedet wurden. Aber so lange wollen wir nicht warten.

Formen der Organisation heisst die ästhetische Spekulation über die Chancen eines zielgerichteten Miteinander, das seine Kraft und seinen Charme aus gewissen Momenten der Unentscheidbarkeit - nicht zu verwechseln mit Unentschiedenheit! - bezieht. Diese ästhetische Spekulation hat zwar die Form einer Ausstellung (so konventionell trauen wir uns zu sein). Deren heimliches Anliegen ist aber nicht, die politische Erfahrung "rueberzubringen", das heisst ihr adäquaten Ausdruck zu verleihen. Nein, das Anliegen ist aus Erfahrungen Bilder zu machen."

Vorschlag zu einem wissenschaftlichen Vortrag im Rahmen des: HyperKult 12 'analog digital'

Titel: "digital delight: soziologische Betrachtungen zur Faszination des Digitalen"

von: *Udo Thiedeke*

Warum spricht eigentlich niemand von 'analog divide' oder dem Heraufkommen eines 'analogen Kapitalismus', während die Metaphern des 'digital divide' (US-Ministerium für Wirtschaft) und 'digitalen Kapitalismus' (Peter Glotz) die Buchregale, Talkshows und Podien dieser Welt intellektuell besetzt halten? Unabhängig davon, ob man überhaupt weiß, wie der digitale Burst eines Prozessors aussieht, oder wie Digitalisierungsverfahren analoge Signale in Nullen und Einsen übersetzen, scheint von der Suggestion des Digitalen eine geradezu magische Anziehungskraft in unseren so rationalen Zeiten auszugehen.

Für Soziologen sollte es angesichts solcher dominanter Leitbilder von Interesse sein, ihr Augenmerk nicht nur auf das Entstehen und die Stabilität sozialer Strukturen und Ordnungen zu richten, sondern die damit verbundenen Beschreibungen, Selbstbeschreibungen und kulturellen Praktiken genauer zu beobachten. Diese Semantiken erfassen Strukturen und Prozesse sozialer Systeme sowie deren Umwelt sinnhaft und machen sie damit reflexions- und kommunikationsfähig. Das Entstehen besonderer Semantiken, wie derjenigen des Digitalen, können daher Rückschlüsse auf Prozesse des strukturellen Wandels gesellschaftlicher Zusammenhänge zulassen. Sie sind zugleich Konstruktionen einer Weltwahrnehmung und Indikator für die gesellschaftlichen Bedingungen solcher Weltansichten.

Im Zusammenhang mit dem Erfolg der Semantik des Digitalen oder der Digitalisierung sind zwei Hypothesen zu formulieren: Zum einen scheint sich mit der Digitalisierung 'Descartes Traum' einer vollständigen Mathematisierung der Welt und einer damit möglichen algorithmischen Rekonstruktion nach menschlichen Vorgaben zu realisieren. Die exakte Quantisierung der Weltwahrnehmungen im einfachen, binären Digitalcode erzeugt eine universelle Übersetzung aller Eindrücke in computierbare Punktmengen. Weltbeschreibung und Weltkonstruktion sind damit nicht nur in intellektuell-philosophischen Gedankenspielen, sondern ganz praktisch in Reichweite der Gesellschaft gerückt. Selbst die phantastischen Konstruktionsmöglichkeiten von Cyber-Welten, basieren auf simplen Null-Eins-Computationen. Das Un-Heimliche hat Methode und wird beherrschbar. Anders als die diskreten Erscheinungen des Analog, liegen beim Digitalen allen Konstruktionen eindeutige Entscheidungen, scheinbar 'saubere' rationale Festlegungen zugrunde – Strom aus, Strom an.

Damit ist die zweite Hypothese angedeutet: Die Semantik des Digitalen weist zumindest eine Wahlverwandschaft zum Differenzierungswandel der Gesellschaft auf. Die Reproduktion moderner Gesellschaft ist durch selektive Rationalität, Arbeitsteilung und Organisation, kurz durch: funktionale Differenzierung gekennzeichnet. Es entstehen funktionale Zuordnungen von Personen, Objekten, Zeiten und dadurch

die Erwartungsstrukturen sozialer Systeme, die ihre funktionalen Grenzen durch binäre Codierung bilden. Man kommuniziert entweder wissenschaftlich, oder nicht-wissenschaftlich, juristisch oder nichtjuristisch, künstlerisch oder nichtkünstlerisch – selbst das generalisierte Kommunikationsmedium der Liebe 'digitalisiert' die Erwartungen: Sie liebt mich, sie liebt mich nicht.

Dadurch reduzieren sich Zufälligkeiten. Die Welt gerät unter Kontrolle gesellschaftlichen Handelns. Zugleich potenzieren sich aber die Handlungs- und Orientierungsmöglichkeiten dieser Gesellschaft. Durch Eingrenzung, Rationalisierungs- und Entscheidungsprozesse, durch die Kontrolle und Festlegung der kleinsten Elemente, wachsen die kontingenten Potentiale der Verfahren, Programme, Risiken aber auch die Vermögung (Virtualisierung) der Welt, d.h. der Gesellschaft und ihrer Umwelt. Gerade die computergestützte Digitalisierung der Welt scheint hierbei Beschreibungs- und Konstruktionsverfahren zu liefern, die reflexive Modernisierung kontrollierbar machen und Digitalisierung als 'Mittel der Wahl' zur Konstruktion und Selbstbeschreibung einer sich selbst virtualisierenden Gesellschaft erscheinen lassen. Anders gesagt: Die Faszination des Digitalen auf gesellschaftlicher Ebene liegt darin, daß es die Wiederverzauberung der Welt verspricht ohne ihre Entzauberung aufzugeben.

Zur Person:

Udo Thiedeke promovierte 1996 nach Studium der Politikwissenschaft, Soziologie und Psychologie an der Universität Heidelberg zum Dr. phil. Von 1990-1996 wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Instituten für Soziologie der Universitäten Heidelberg und Mainz. 1992-1993 Dozent für Medientheorie und Medienkunst an der freien Kunsthochschule Rhein-Neckar in Mannheim. 1997-2001 Forschungsprojektleiter und Beauftragter für die Forschungsentwicklung in den Bereichen Medien und kulturelle Bildung am DIE in Frankfurt am Main. Seit 1999 Lehrbeauftragter am Institut für Soziologie der Universität Mainz. Künstler, seit 1986 Mitbegründer und Leiter der Projektgruppe ArtBit. Kunstprojekte (Auswahl): ArtBit – Computer in der Kunst im Computer 1989; Digi-Net – Digi-Target 1993; MaschinenAtem seit 1995. Auswahlbibliographie: Medien, Kommunikation und Komplexität. Vorstudien zur Informationsgesellschaft, Opladen/Wiesbaden, 1997; Der Schein des Seins. Mediale Kommunikation und informationelle Differenzierung der Gesellschaft, in Medien Journal 1/1999, S. 29-40; (Hrsg.) Virtuelle Gruppen. Charakteristika und Problemdimensionen, Opladen/Wiesbaden, 2000.

Von: Jörg Pflüger <jpflueger@igw.tuwien.ac.at>
Datum: Do, 8. Mai 2003 12:20:22 Europe/Berlin
An: Martin Warnke <warnke@uni-lueneburg.de>
Betreff: Hyperkult

"Vom Umschlag der Quantität in Qualität
9,499 Thesen zum Verhältnis zwischen Analogem und Digitalem"

Auf der letzten 9 sollte ein Querstrich wie bei der Schreibweise von Periode sein.

Ich wollte nichts allgemeines erzählen, sondern an der kurzen Diskussion auf der letzten Hyperkult über die 0 und die 1 (aus weiblicher und Turingmaschinen-Sicht) anknüpfen und aus informatischer Sicht zugespitzt behaupten, daß der Unterschied zwischen Analogem und Digitalem weitgehend kontingent ist und die sozial- und geisteswissenschaftlich darauf aufgebauten Gegensätze keineswegs rechtfertigt. Die letzte halbe These wäre dann etwa, daß der Unterschied zwischen Analogem und Digitalem theoretische "Ansichtssache" oder einfach praktisch ist.

Jörg Pflüger
Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung
Tu Wien, Fachgebiet Informatik
A 1040 Wien, Favoritenstr. 9
Fon +43/1/58801-18763, Fax +43/1/58801-18793
<http://igw.tuwien.ac.at/igw/menschen/welcome.html>

Richard Anjou

geboren 1975 in Schweden, volontierte von 1996-97 bei VIVA ZWEI Köln bei gleichzeitiger Parallel-
ausbildung an der Adolf Grimme Akademie Marl. Als freier Journalist war er für VIVA ZWEI, WDR
Fernsehen und BMG Music tätig. In diesem Rahmen produzierte er zahlreiche Magazinbeiträge und
Portraits u.a. über Radiohead, Robbie Williams, Air, Oasis, Nick Cave, Mouse on Mars, Nina Hagen,
Can und Kraftwerk und führte Regie bei diversen Live- und Studio-Clips (u.a. Blur und The
Charlatans). 2001 konzipierte und veranstaltete er Redaktionsseminare bei MTV Central Europe in
London, München und Berlin. Seit 1999 Studium der Medienkultur an der Bauhaus-Universität Weimar
und dem London Institute - London College of Printing. In seiner wissenschaftlichen Arbeit konzentriert
er sich auf das Zusammenwirken von Kultur, Ästhetik und Technologie. Er ist Co-Initiator und Kurator
des »backup.clipaward« für experimentelle Musikvideos, der im Rahmen des »backup_festival. neue
medien im film« in Weimar vergeben wird.

Email: clipaward@backup-festival.de

ENDE DER REPRÄSENTATION?

[DER EINTRITT IN DIE VIDEOSPHÄRE BEI MICHEL GONDRY]

Vortrag
Hyperkult 12
Universität Lüneburg

Richard Anjou
H.-Heine-Straße 16
99423 Weimar

Weimar 2003

Zusammenfassung

„Jedes neue Material oder technische Mittel hat eine künstlerische Neuerung hervorgebracht. Mit Ölfarben hat man anders gemalt als mit Tempera, auf Leinwand anders als auf Papier anders als auf Gips. Es ist daher nicht abwegig, auch vom Computerbildschirm einen bestimmten Stil und ein ihm entsprechendes Genre zu erwarten.“

Régis Debray

“The computerization of culture not only leads to the emergence of new cultural forms such as the computer games and virtual worlds; it redefines existing ones such as photography and cinema.”

Lev Manovich

Die Frage nach der Zukunft der Leinwandkunst im digitalen Zeitalter erlebt gegenwärtig Hochkonjunktur. Mit gewohnter musealer Verzögerung setzt man sich in Überblicksschauen wie ‚Drawing Now‘ (*MoMa New York*), ‚Painting Pictures‘ (*Kunstmuseum Wolfsburg*) oder auch ‚Future Cinema‘ (*ZKM Karlsruhe*) auf unterschiedlichste Art und Weise mit der Bedeutung der Repräsentation in der anbrechenden Ära des digitalen Films, der Computeranimation und des Desktop-Publishing auseinander. Welchen Einfluss übt die Entwicklung des digitalen Rechnerbilds auf die traditionellen Medien der Repräsentation aus? Während die Verfechter der Malerei die Dynamik zeitgenössischer Leinwandkunst auf die Konkurrenz mit der digitalen Technologie zurückführen und auf diese Weise einen neuen Impressionismus herbeischwören, konstatiert man anderswo schon das Ende der Filmgeschichte und formuliert zugleich neue kinematographische Dispositive. Zwischen dem Versuch der Wiederbelebung der Leinwand als Aufzeichnungsmedium und den Zukunftsutopien der Medienkunst scheint jedoch nur wenig Raum für die Auseinandersetzung mit den eigentlichen Erscheinungsformen der Bildschirmkultur wie etwa dem TV-Design, Musikvideo, Werbespot oder Computerspiel bzw. deren Technologie, Semantik und Politik. So bleibt das Einbetten der digitalen Bildmedien in die Kulturgeschichte der Medien auch weiterhin ein Monopol der Bildwissenschaft. Theoretiker wie Régis Debray, der gemeinhin als der Begründer der Mediologie gilt, setzen den digitalen Medienwandel in Zusammenhang mit den historischen Medienbrüchen wie etwa der Entwicklung der Schrift, des Buchdrucks und der technischen Reproduktion. Die in ‚Jenseits der Bilder‘ definierte Videosphäre gilt als Gegenwart der Bildkultur und markiert Debray zufolge das durch digitale Medien herbeigeführte Ende der Repräsentation.

In meinem Vortrag möchte ich mich mit der von Régis Debray formulierten Gegenwart des Blickes, dem Visuellen Zeitalter und dem in diesem Zusammenhang beschriebenen Eintritt in die Videosphäre auseinandersetzen. Die zentrale Fragestellung wird dabei lauten, ob und inwiefern das von Debray konstatierte Ende der Repräsentation auf den aktuellen Medienumbruch von analogen zu digitalen Medien zurückzuführen ist. Auf technischer Ebene gelten dabei neben der Entwicklung der terrestrischen Ausstrahlung, des Farbfernsehbilds und der digitalen Bildproduktion auch Veränderungen wie die Abschaffung des chemischen Entwicklungsverfahrens, der Wandel von der kinematographischen Projektion zum elektronischen Kathodenbild sowie vom analogen Bildpunkt zum digitalen Pixel als wichtigste Zäsuren. Die Auswirkungen der technischen Medienkonvergenz auf die Ästhetik und die narrative Struktur filmischer Produktionen werden gegenwärtig vor allem in den Festivalprogrammen des New Yorker *Resfest* oder des Londoner *One Dot Zero* thematisiert. Neben Chris Cunningham, Doug Aitken oder Jonathan Glazer gilt dabei vor allem Michel Gondry als prominenter Vertreter einer jungen Generation Medienschaffender, welche die digitale Technologie als Produktionsmittel nutzt und zugleich thematisiert. Durch den Verweis auf die filmische Bildästhetik von Busby Berkley und auf analoge Effekte wie das Prisma oder die Rückkopplung hinterfragt der Clip- und Werbe-Regisseur in seinem Musikvideo ‚Let forever be‘ (Chemical Brothers) nicht nur die Beschaffenheit des Film- und Videobildes und das Verhältnis zwischen analogem Realbild und digital erzeugter Simulation, sondern auch das Musikvideo als Artefakt einer in sich geschlossenen Medienwelt, wie sie das Musikfernsehen abverlangt. Im Sinne Debrays ließe sich Gondrys Clip als eine Hommage auf die Zeitalter des analogen Foto-, Film- und Videobilds und zugleich als Anzeichen für das bevorstehende Ende der Ära der Repräsentation durch die Einführung digitaler Technologie interpretieren.

Hartmut Sörgel

Alles ist Kombination von fast nichts und fließt analog ineinander
oder wird an den Fingern abgezählt-
fließende Wellen oder springende Teilchen, Fingerhut oder Wasserfall

Analog und digital

Kleine Geschichte

Obwohl Computer Wege rechnen und keine zählen
erzählen sie, Ana log rufend: Schlachten sie digital!
Diese Verwirrungen reichen den warmen Klang des Röhrenverstärkers
der kalten CD
Nullen und Einsen finden schreibend wieder schnell zueinander
geht der Speicher durch die Reihen erzählender Pixel
rauschen die Bächlein, massakrieren 7-Bit- ASCII Ihre Oberflächen
Bilder wackeln geschwätzig im Überfluss
Digitale Treppenstufen gehen so zugerichtet
in eine Geschichte der Kunst des Denkens in verbotenen Reichen
zwischen den Stühlen Ja-Ja/Nein-Nein
Quanten-Computer kommen spielend aus dem Digital
Leid differenziert das Analogon

Simulation

Unter den Füßen bebt die Erde virtuell digital oder analog
Im Kopf simuliert der Himmel und reduziert
Erde oder Zahlen um Himmel Füße und Kopf
Die Uhr, die Sonne fragt, 0 Uhr oder 1?
Und Schrift oder Schall?
Zwischen Unbekannten bedeutet ICE Eis, und?
Wörter! Athematisiert mathematisiert fantasiert, was ist
wenn gefrorene Wellen tauen?
Gleiche Zeit doch immer die gleiche Zeit, Ice. Iss! Nur der Kopf, das Meer
Die unsichtbare Über -Sprache besteht aus Lauten, die annähernd den
Alpen entsprechen
Was kommt auf die Rechnung?
Digi tal oder Ana log?
Digi Tal und Ana log?
Digi versteckt im Tal, was Ana log?
Digi log in Anatal?
Sowohl im Tal als auch, obwohl Ana log.

Analogdigital

26 Buchstaben bilden Millionen Wörter, daraus noch viel mehr Sätze
daraus Texte, die gegen unendlich gehen. Und Analogdigital?

a a a o i i d g g l l n t

8 Buchstaben, einige doppelt
gefälschte Zahlen?

Ana log digital

Dillsuppe?

Agata gnoigt dill

Liegt in Australien

Dingotal Alina

igl nat indo gala

Igel naht Indo-Gala

Ein indo- Igel

giga aal not lid

Gigabytes Aale weg! Ein Lied

lag odin talg ai

Odin legte Eier aus Talg

gail nait gald o

geil Neid galt O

Geil Odins Neid galt O

a -Gold igit anal

Scheiße

12.12.12

im Versmaß maßlos

vermessen verzählt

geht die Sonne

gluhend über dem Meer

unter und auf

ich schwimme

selber 1 und 0

logisch!

Nullen

die Silben zählen

die Länge misst

die Wörter ab

die Vielfalt der Nullen

die was erzählen

die Einfalt der Eins

der Vernunft angemessen

0 1 1 0

Analogos

12.12.12

Raum und Zeit trennen sich nur mathematisch

die Oberfläche eines Sees gleichzeitig ein Wassertropfen

gezogen und getriggert um Punkt und Raum und Zeit

unendlich dicht und heiß ein Problem aber nicht der Natur

Zusammen ist das Meer allein und macht das Ding fest

Spiegel fallen aus dem Nebel auf ein Feld in Meereshöhe

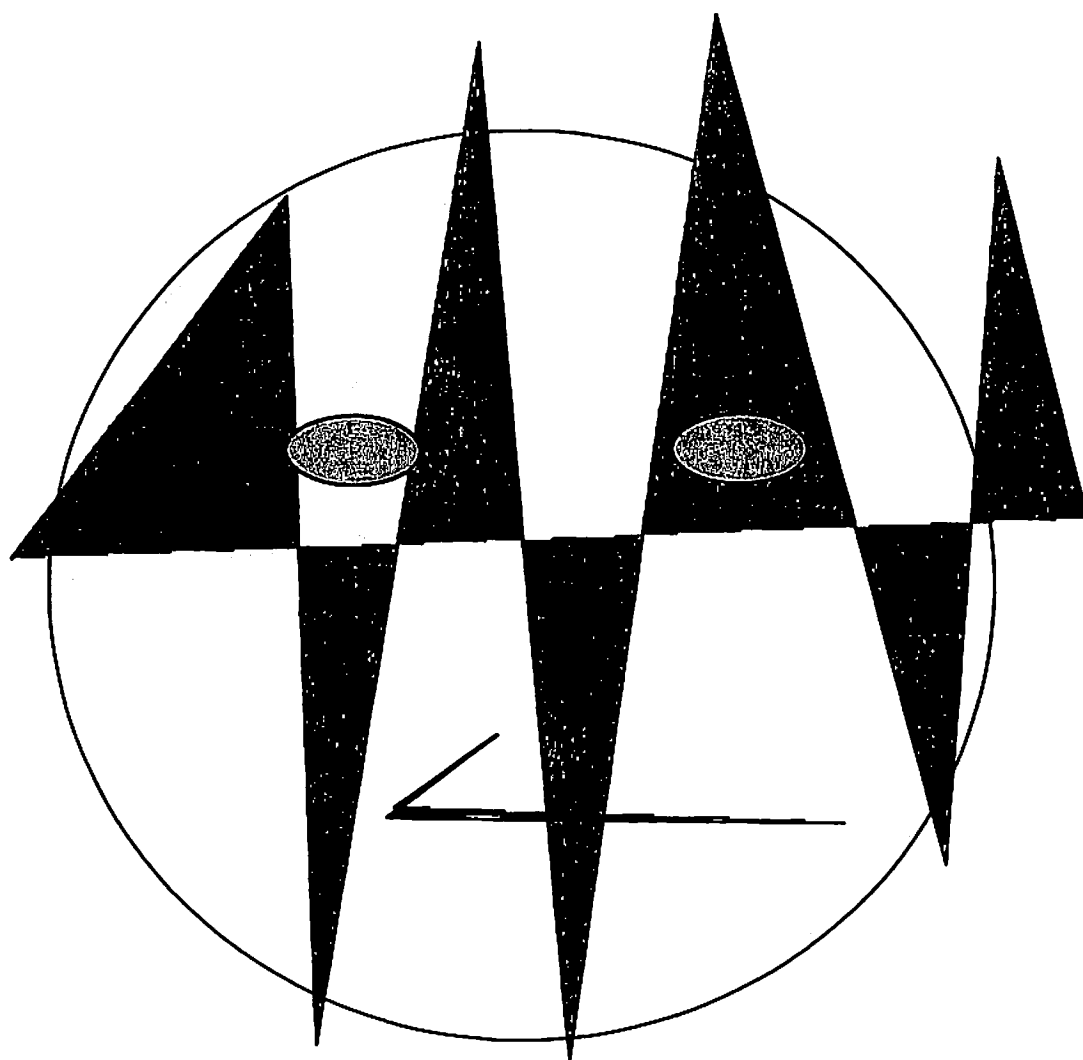
gebaut von selbst und von den Feldern die sie selber sind

0 und 1 Strings vielleicht die sich völlig gleichen

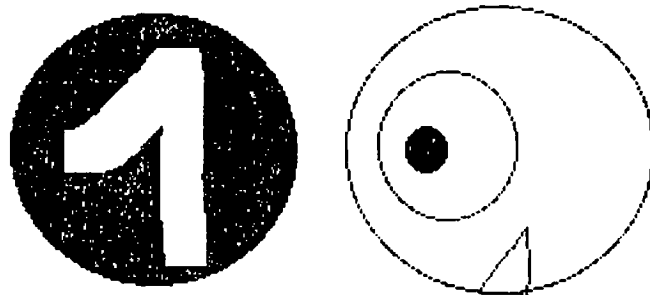
immer anders gleich nur 0 und niemals 1 oder umgekehrt

Spiegel

Im Wasser schwebt geschmolzen aus den Computern
mein Spiegelbild im Himmel
die Sonne im Eisberg die sich selbst verändert
ich bin wirklich virtuell ein Spiegelaaffe
Die Wörter fallen digital verdampft
in nichts nicht Nacht noch Tag
nicht Morgen noch Abend
nicht Gestern noch Heute
nicht immer noch nie
maßlos
Vermessen verzählt



Selbst 'analog' und 'digital' lassen sich leicht mit 0 und 1 schreiben.
Lese ich die Schrift digital oder analog?



Analog Verdichtung digital Vernichtung

Dichter wird das Nichts
durch Dichter des Nichts
so dicht wie 0, Nichts

digital verdichtetes Nichts ist
vernichtetes Nichts und
wird nichtiges Nichts

Wellenteilchen
bewegen
gleichzeitig Felder
Kilometer und Sekunden
immer die Wolke

in Teilchenwellen
die See
überall ohne Wiederkehr
im Polyeder
völlig gleich ungleich im Wind

nicht niemals und nie niemand
nichts da
aber immer

jedenfalls nicht jetzt
lauter Nichts vernichtet
die Wolke

NOCH WEITER ALS DIGITAL UND ANALOG GEHT DIE NATUR

Ein Elementarteilchen ist eine vollkommene Kopie jedes anderen
Sie unterscheiden sich nicht außer durch den Ort
oder auch den nicht?

Wir bestehen aus diesen vollkommen gleichen Teilchen
und unterscheiden uns doch voneinander?!

Weil sie ein raffiniert ausgeklügeltes System verschiedener Formationen
berechnen, entstehen verschiedene Muster aus identischen Teilen
Starenschwärme, die wechselnde Formationen fliegen
Wolken

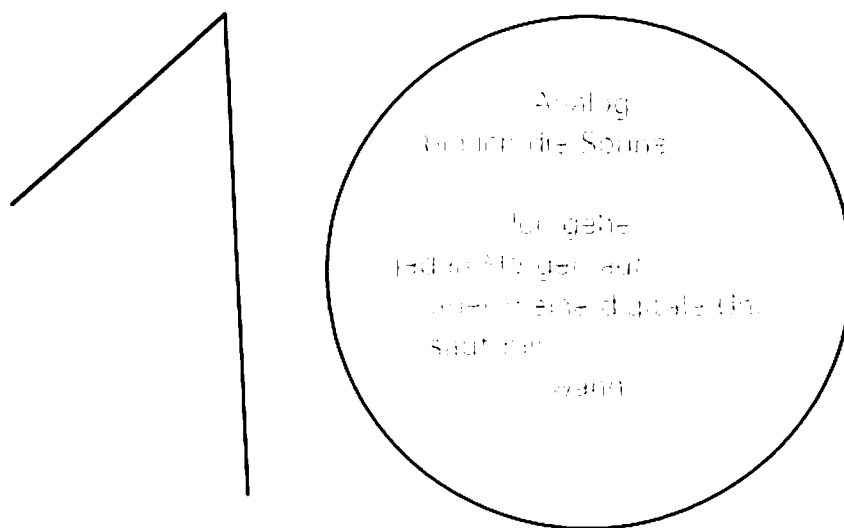
eben noch Einzeller
springt ein Fisch an Land
stapfen Mammuts in die Eiszeit
sprechen Menschen

einen Augenblick nach dem Urknall
wetterleuchten Pulsare
verdichten sich Erden in Milchstraßen
und dann ich selbst

Was ficht mich Ärger mit den ersten Sternen an?
Kugelsternhaufen sind eine der Formen des Denkens
der Widerspruch steht in den Sternen

Im rechten Zeitpunkt
alles doppelt
was ist wirklich abgelaufen
zufrieden und glücklich
gewesen sein
was geworden gewesen war
wenn es gewesen worden wäre
Kugeln

und links
doppelte Geburtswehen
ich bin relativ
aber es könnte auch ganz anders
was gewesen worden ist
was geworden gewesen sein wird
geschmolzene Bilder
Sternhaufen



Nichts
könnte spannender sein
beliebig ändere ich elektronisch gespeicherte
simulierte Welten
und tauche in unergründliche Tiefen
in Nichts Der leere Raum ist nicht leer
Er ist virtuelle Realität
Der leere Raum zwischen den Fingern
des ausgestreckten Arms
und den Augen expandiert so rasch
dass das Licht von den Fingerspitzen
niemals die Augen erreicht

Meine digitalen Avatare
rennen durch Parallelwelten
Ihre Augen sehen
unentdeckte Pflanzen
die auf den Wolken wachsen
Sie sehen nicht
Nichts
nicht nacht noch tag
nicht morgen noch abend
nicht gestern noch heute
nicht immer noch nie

wann?
nie
jedenfalls nicht jetzt

1 und 0, die digitalen Zahlen, ergeben nebeneinander gestellt im Dezimalsystem 10, das auch digital an den Fingern abgezählt ist. Aber vielleicht ist das ein Irrtum und '10' virtuell digital, real analog oder umgekehrt?

Und die übrigen Zahlen sind aus 1 und 0 geschickt kombiniert? Analog dazu sprechen Zahlen scheinbar virtuell Wörter?

1am	Einsam		
2fel	Zweifel		
toll3st	tolldreist		
4tfüßler	Vierfüßler		
5erlei	fünferlei		
6	Sex		
durch7	durchsieben		
beob8et	beobachtet		
9malklug	neunmalklug		
Mä10	Mäzen		

1amer 2fler ver2felt.
Toll3ster 4füßler treibt 5erlei 6.
Das Durch7 beob8et ein 9malkluger Mä10

Endlich zwei Beispiele der digitalen Welt aus dem Alltag

„Digitale Philatelie

per Mausklick durch die Sammlung

Über 3600 Briefmarken digital“

So wirbt die Post für eine CD, und zeigt daneben, wie eine Briefmarke betrachtet wird, die den ganzen Bildschirm einnimmt.

Briefmarken aus Nullen und Einsen berechnet oder aus Dreiecken oder 3600?

Und so groß wie der Bildschirm zulässt!

Digital

SPD- Politiker sagt im Streit um Reformen

dass Politik nicht digital mit „Ja“ und „Nein“ betrieben werden könne

Die Wirklichkeit sei viel komplexer

Also ist sie ein Quantencomputer?

Der ja auch jede Zwischenstellung einnehmen kann

obwohl am Ende „Ja“ und „Nein“ herauskommt



FRIEDRICH GAUWERKY

Friedrich Gauwerky, geboren 1951 in Hamburg, gab sein öffentliches Debüt im Alter von 12 Jahren. Mit 17 gewann er erstmals den Preis des Philharmonischen Staatsorchesters Hamburg. Es folgten viele weitere Auszeichnungen wie u.a. der Preis des Mendelssohn-Wettbewerbes.

Seine Aktivitäten umfassen weltweite Konzerttätigkeiten als Solist und Kammermusiker, Rundfunk- und Fernsehproduktionen, LP- und CD-Aufnahmen z.B. für die Deutsche Grammophon, Ricordi und Bauer, Lehraufträge an verschiedenen Musikhochschulen (Royal Academy of Music London, University of California, University of Adelaide, Musikhochschule Köln etc.) und ein regelmäßiges Engagement als Dozent bei internationalen Meisterkursen in Europa, in den USA und den CIS-Ländern.

Den Schwerpunkt seiner Arbeit bilden Interpretationen zeitgenössischer Musik, wobei er sich keinesfalls auf diese beschränkt, sondern ebenfalls viele Werke des Barock, der Klassik und der Romantik in seinem Repertoire aufgenommen hat: "Bach, Beethoven, Mendelssohn and Brahms (...) And when he travels it is not Ferneyhough and Fox, Holliger and Henze, Stockhausen and Schnittke that he takes with him, but the score of Ludwig van Beethoven's cello sonatas." (Manfred Karallus)

Gauwerky meistert Werke der Neuen Komplexität, oszilliert treffsicher zwischen Interpretation, Improvisation und Determinismus und dient seinen Mitspielern als Moderator. Die Mitspieler sind dabei nicht unbedingt menschlich: Das Zusammenspiel mit und die Reaktion auf Tonbandgerät, CD-Player und Effektgerät sind ebenso eine Selbstverständlichkeit wie das Befolgen einer Anweisung eines Dirigenten.

Es bedarf keiner großen Vorstellungskraft, dass die Klanglichkeit des Instruments eine große Bedeutung für die Auswahl seiner Stücke hat: Ihn interessiert die Beschaffenheit des Cello-Korpus und die Fähigkeiten dessen Materials. Je nach Werk verbindet er synthetische 'Sounds', deren Grenzen nicht mehr verortbar sind, mit denen des Cellos zu einer homogenen Melange oder kontrastiert die mechanische und die elektronische Ästhetik.

Im Rahmen der »Hyperkult 12« präsentiert Friedrich Gauwerky folgende Stücke:

Johann Sebastian Bach	—	Suite für Violoncello solo Nr.1 G-Dur, BWV 1007 Prelude — Allemande — Courante — Sarabande — Minuet 1 und 2 — Gigue
Karlheinz Stockhausen	—	Violoncello aus Orchester Finalisten
Frano Djurovic	—	Con.config.sys fuoco
Kaija Saariaho	—	Raksha Move I

FirstCut-SoundSystem

Das FirstCut-Soundsystem aus Hamburg bewegt Gemüter und Gemenge mit ihrem lässig treibenden Gemisch aus Early Reggae und Rock Steady. Kenner Moritz (von Max&Moritz, Berlin, Hamburg) und seine mitreißende Freundin Sue (von Hank&Sue, Berlin, Hamburg) verführen auch auf diesem Gebiet bisher wenig bewegte Beine zu lockerem, herzlichen Tanz, mit den großen Hits von Labels wie Studio 1, Parma, Impact oder Trojan, aber auch Kleinoden und Raritäten.

Seit vielen Jahren pflegen sie einen regen, fachbezogenen Austausch mit einem der bestausschendsten Sammler dieser Musik, MaxAmillion. Beide Seiten bereichern sich gegenseitig immer wieder mit neuer Ware. Die gut 300km Entfernung zwischen beider Plattenspieler sind kein Hindernis: Vinyl wird auf Kassette aufgenommen, dann digitalisiert und ist umgehend verschickt und gegengehört.

Auch wenn die Plattensammlung stetig weiterwächst, entgehen FirstCut so dem „vinyl-only-Kult“, weil sie die Charakteristika der digitalen Medien (Qualität, Handlichkeit, Geschwindigkeit etc.) für ihre Zwecke nutzen. Als besonderes Schmankerl bleiben auf den uns präsentierten CDs die Spuren der analogen Medien wie Knacksen und Rauschen erhalten, eigentliche Fehler der analogen Form werden in der Imitation des digitalen Mediums also zu einem neuen eigenen Stilmittel. So entsteht eine eigentümlich hybride Form des Medienüberganges zwischen analog und digital.

ANALOG VERSUS DIGITAL: Neue visuelle Strategien der Kunstgeschichte ?

Ingeborg Reichle M. A., Kunstgeschichtliches Seminar der Humboldt-Universität zu Berlin

Seit einigen Jahren ist in der universitären Kunstgeschichte ein Wandel vom Einsatz der analogen Fotografie hin zu digitalen bildgebenden Verfahren zu beobachten. Dies betrifft sowohl die Forschung als auch die Lehre. Die unabwiesbare Relevanz der fortschreitenden Neuerungen im Bereich der Informationstechnologien und die immer deutlicher hervortretenden Umwälzungen durch die neuen Medien lassen deren Integration und Etablierung in die Wissenschaftspraxis als folgerichtige Anpassung des Wissenschaftssystems an diesen Wandel begreifen. Die digitale Revolution besetzt heute immer größere Bereiche des Feldes mit Namen *Bild* und wirkt zudem auf die analoge Fotografie zurück, jenes im Verschwinden begriffene Medium, das den Prozess der Institutionalisierung und Verankerung der Kunstgeschichte als wissenschaftliche Disziplin an den Universitäten seit der Jahrhundertwende stetig begleitete. Seit der Durchsetzung und breiten Akzeptanz der Fotografie vor mehr als hundert Jahren ist die gedruckte Fotografie in wissenschaftlichen Publikationen und das stehende Lichtbild im Hörsaal als *das* adäquate Medium zur Veranschaulichung von Kunstwerken und kunsthistorischem Wissen mit einer Ausschließlichkeit akzeptiert worden, die an den Einsatz anderer Medien kaum mehr denken ließ. Vormalig bloß optische Hilfsmittel evozierten mit der Zeit eine diskursive Maschinerie, die durch technische Apparate hervorgebrachten Bilder schlichen sich in den Prozess kunstwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung ein und wirkten sowohl auf Forschungsthemen als auch das methodische Instrumentarium ein. Gerade im Falle der Fotografie verstellte das aus dem Anspruch einer automatischen Aufzeichnung hervorgehende, spezifische Objektivitätsversprechen die erkenntnisleitende Funktion der instrumentellen Bildwelten. Die kunsthistorische Fotografie blieb in Folge dessen weitgehend unbefragt und konnte das kunsthistorische Denken umso nachhaltiger prägen. Erst im Zuge der Etablierung der neuen Medien wurden die „alten“ Medien der universitären Kunstgeschichte befragt.

Deutlich wurde, dass die Herausbildung der Disziplin Kunstgeschichte und der Einsatz der Fotografie eng miteinander verbunden sind. Die gegenwärtige Aneignung der Bilder durch den Computer und dessen Metamorphose von einer Universalmaschine zum universalen Medium – und somit in der Folge auch zum Wegbereiter einer *digitalen Wissensordnung* – stellt sich daher für die Kunstgeschichte als eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Doch gerät bei den aktuellen Konzeptionen zum Einsatz neuer Medien in der kunstwissenschaftlichen Vermittlung oftmals aus dem Blickfeld, dass nur über eine umfassende Erforschung der instrumentellen Rolle des Bildes auch der „traditionellen“ Medien der Kunstgeschichte ein notwendiges Bezugssystem zu einer Integration und den potenziellen Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien im kunstwissenschaftlichen Arbeiten erfolgen kann.

Aufgrund der komplexen Fragestellung soll der Beitrag in vier Teile gegliedert werden:

Einführend soll dem Einzug der technischen Bilder in den Prozess der Institutionalisierung der universitären Kunstgeschichte in der Mitte des 19. Jahrhundert nachgegangen werden. In einem weiteren Schritt sollen die Vorstellungen von objektiver wissenschaftlicher Bildproduktion im 19. Jahrhundert herausgearbeitet und deren Bedeutung für den kunstwissenschaftlichen Diskurs sowie die Positionierung der Kunstgeschichte im System der Wissenschaften fokussiert werden.

Im Anschluss daran sollen die kontroversen Diskussionen um die Integration der Fotografie und der Lichtbildprojektion in die Kunstgeschichte nachgezeichnet werden. In diesem Abschnitt steht der langwierige Aushandlungsprozess um das Verhältnis von mechanischer Reproduktion zu älteren manuellen Reproduktionsverfahren im Zentrum der Analyse.

Der dritte Teil will der Frage nachgehen, warum die akademische Disziplin Kunstgeschichte einer filmischen Abbildung von Kunst und Architektur nach einer kurzen Phase der Offenheit in den 1940er Jahren eine fast vollständige Absage erteilte. Die Frage nach dem Verhältnis der Kunstgeschichte zum Film erhält ebenso im Kontext der Erweiterung der Kunstgeschichte zur Bildwissenschaft wie der Möglichkeit einer Einbeziehung bewegter Bilder in die digitalen Bildarchive neue Aktualität.

Ein abschließender Blick soll auf die gegenwärtigen Diskussion in der deutschsprachigen Kunstgeschichte fallen, die zwischen der Vorstellung einer *digitalisierten* Kunstgeschichte, welche die analogen Arbeitsweisen in effizientere digitale überführen will, und einer *digitalen* Kunstgeschichte oszilliert, und vorgibt, durch digitale Medien neue Wege im kunstwissenschaftlichen Erkenntnisprozess zu beschreiten. Es gilt, den Gedanken einzubringen, dass es heute weniger um die Ablösung und Verdrängung eines „alten“ Mediums durch ein innovativeres „neues“ Medium bzw. Multimedia geht als vielmehr um die Einbindung dieser Diskussion in einen größeren Untersuchungszusammenhang, der die enge Verknüpfung der Methodik der Kunstgeschichte mit ihren technischen Apparaten reflektiert. Darüber hinaus soll der Umstand Berücksichtigung finden, dass die „digitale Revolution“ in der Kunstgeschichte mit dem fortschreitenden Einsatz digitaler Bildverarbeitungs- und Speichersysteme sowie der Öffnung des kunstgeschichtlichen Themenspektrums in Richtung einer außerkünstlerischen Bildproduktion und einem Wandel der künstlerischen Praxis in Richtung der digitalen Medien einherging und nach neuen Formen der Visualisierung, Strukturierung und Archivierung von Wissen durch den Computer und der Verbreitung derartiger Konzepte über das Internet verlangt.

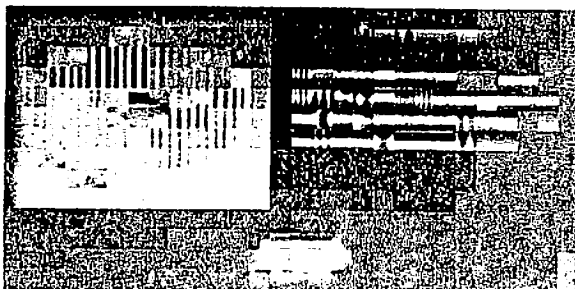
Das skizzierte Themenspektrum des Abstracts fokussiert die Frage nach den Bildmedien der Kunstgeschichte auf die bildgebenden Verfahren der akademischen Disziplin. Gezielt wird damit der Blick auf den Einsatz technischer Reproduktionsverfahren gelenkt, um der Debatte um die digitale Revolution in der Kunstgeschichte durch eine transdisziplinäre Ausrichtung und eine historische Perspektive neue Impulse geben zu können.

Annett Zinsmeister

Analogien im Digitalen: Architektur zwischen Messen und Zählen

Bereits im 15. Jahrhundert erfand Leon Battista Alberti ein Digitalisierungsverfahren, um mit Hilfe einer eigens entwickelten Hard- und Software die Fehlerhaftigkeit manueller Übertragungen in der Plandarstellung auszumerzen. Dieses Abbildverfahren sicherte das Speichern und Übertragen, und reduzierte die Individualität des Zeichners auf ein bestimmtes Maß an Operationen. Albertis digitale Darstellungstechnik, die Objekte in Zahlen übersetzte, fand in Zuses erster Zeichenmaschine seine Vollendung: Der erste Plotter (Graphomat) übersetzt Zahlen durch Motoren in Bewegung und macht in der mechanischen Ausführung der Liniensetzung den Menschen endgültig entbehrlich. Interessant ist jedoch jener Moment des Dazwischen, wenn die Linie als übersetzte Datenmenge materiell wird, wenn die Tusche des maschinell bewegten Stifts die Zeichenfläche trifft und zur Darstellung ihrer selbst wird. Diese Transformation von digitaler Information in analoge Materialität oder Inhalt, läßt frei nach Watzlawick folgenden Schluß zu: **Man kann nicht nicht darstellen.**

Albertis Apparatur, sowie Zuse Graphomat dienen der Digitalisierung, Speicherung und Übertragung und lassen dabei die Fragen nach der Gestaltung der Darstellung (Farbigkeit, Stärke, Materialität der Linien, Duktus, etc.) gänzlich außen vor. Digital heißt effektiv, rationell, maschinell berechenbar usw., doch in der Darstellung oder der Ausgabe (Plotter) wird das Digitale immer analog und damit ästhetisch. Die Digitalisierung hat noch einen weiteren Effekt: dank der Berechenbarkeit können optimale Zusammenstellungen einzelner Elemente kombiniert werden. Im zweiten Teil des Vortrags soll daher ein weiterer Bogen gespannt werden: Ernst Neuferts "Bauentwurfslehre" von 1936, propagierte mit Hilfe einer visuellen Grammatik die Normierung und Digitalisierung der gesamten architektonischen Objektwelt. In der Darstellung von Zahlen als Bilder schuf Neufert einen Katalog an Objekten und deren Zwischräumen; eine Objektbibliothek auf der heute auch CAD-Software und die virtuelle Architektur von Computerspielen gründen.



Ein Bild. Zwei Sichten
Betrachtung einer Zeichnung
aus der Geschichte der Computerkunst,
abgeliefert bei "Hyperkult 12"

Frieder Nake & Susanne Grabowski
agis, Universität Bremen
nake | susi@informatik.uni-bremen.de

Die Zeichnung trägt den Titel „11/10/65 Nr. 2“. Sie wurde später oft „Klee“ oder „Homage to Paul Klee“ genannt. Dafür gab es einen kunstgeschichtlichen Hintergrund, der hier nicht weiter erläutert sei, in einer Serie von Zeichnungen Paul Klees. Die Zeichnung wurde in der zweiten Auflage von „Meyers Grosses Taschenlexikon in 24 Bänden“ (1987) beim Stichwort „Computerkunst“ (Bd. 4, S. 359) als beispielgebend abgedruckt und auch sonst oft ausgestellt, wiedergegeben, als Siebdruck verkauft. Ein Werk also.

Die Zeichnung ist 1965 am Rechenzentrum der Universität Stuttgart auf einem Computer von Standard Elektrik berechnet worden, der die Bezeichnung ER56 trug und in Maschinensprache zu programmieren war. Das Ergebnis dieses Programmablaufes war ein Lochstreifen. Diesen rollte man auf, trug ihn in den Nachbarraum, legte ihn in den Lochstreifenleser ein, platzierte einen Zeichenkarton auf einer großen Zeichenfläche aus Milchglas, hängte Rapidograph-Zeichenstifte, mit Tusche gefüllt, in den Zeichenkopf des Zuse Graphomat Z64 und drückte den Startknopf. Die Maschine begann daraufhin, das Werk zu zeichnen. Es dauerte etwa drei und eine halbe Stunde, bis „11/10/65 Nr. 2“ fertig war, inklusive der Signatur „NAKE/ER56/Z64“ in einer eigens dafür entworfenen Schrift.

Wir wollen dieses eine Werk betrachten. Wir gehen also den gegenüber obiger Schilderung umgekehrten Weg: vom Papier, auf das der Blick fällt, zum Programm, das dem Gedanken entspringt. Wir stellen das Bild neben seinen Text. „Seinen“ Text? Sehr wohl, denn das algorithmische Bild besitzt einen Text, entspringt einem Text, ist Zeuge eines Textes, ist Fall, kalkultiertes Ergebnis eines kalkulierenden Textes. Dieser Text, da Programm, ist Text besonderer Art. Auch dieses Bild, da automatisch gezeichnet, ist Bild besonderer Art.

Den Text können wir beide lesen: Mensch und Prozessor. Er ist ausführbarer Text, operativ, würde Sybille Krämer sagen¹. Er beschreibt einen Rechenvorgang, einen Entscheidungsvorgang, einen Stanzvorgang. Das Stanzen des Lochstreifens ist der eigentliche Zweck des operativen Textes. Doch er kommt dazu, gerade diese und keine anderen Löcher in den Lochstreifen zu stanzen, weil er rechnet und entscheidet, wenn er in Operation versetzt wird, wenn also der Prozessor seine operative Semiotik² betreibt. Ihr gegenüber tritt das Stanzen in den Hintergrund.

In gewissem Sinne können wir sagen, hat es der Prozessor etwas leichter mit dem Lesen des Programmtextes als der Mensch. Der Mensch muss trainieren, um das zu bewältigen. Den Prozessor muss man nur bauen, schon kann er auch „lesen“.

Auch das Bild können wir beide betrachten: Mensch und Prozessor. Als Codierung auf dem Lochstreifen ist es ausführbares Bild. Das Fernsehteam von „Panorama“, im Jahre 1965 oder 1966, fragte auch gerade so: sehen Sie das Bild, wenn Sie den Streifen betrachten? Eine kluge Frage. Der Streifen beschreibt einen Zeichenvorgang, die Steuerung des Zeichenkopfes der Zeichenmaschine. In welche Richtung soll er gefahren werden, wann den Stift heben, wann senken? Der Lochstreifen, Code des Bildes, mit dem Bild in jeder Einzelheit eineindeutig verbunden, ist uns nun Zeichenprogramm, war vorhin noch Rechenergebnis. Der Prozessor der Zeichenmaschine betreibt eine operative Semiotik.

¹ Seit ihrem „Symbolische Maschinen“.

² Das wäre eine Semiotik, deren Zeichen in einen aktiven, einen operierenden Zustand versetzt werden können, wozu wir hier noch nichts, später aber Genaueres ausführen werden.

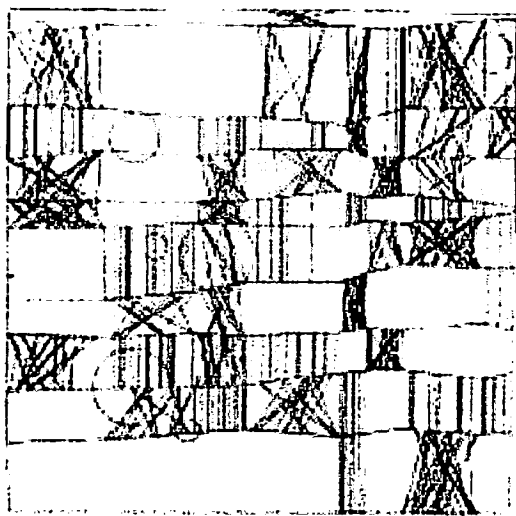
Wieder können wir gewissermaßen sagen, der Prozessor habe es etwas leichter mit dem Betrachten des programmierten Bildes als wir. Es fiele uns arg schwer, aus den Lochkombinationen auf die Zeichenschritte zu schließen.

Solch eine Betrachtung also wollen wir anstellen. Was aber hat sie mit dem Thema der Tagung zu tun, mit „analog und digital“ sowie „Kunst und Wissenschaft“ oder auch „Messen und Zählen“? Oh – vieles, behaupten wir, handgreiflich vieles. Zwischen den Zeilen war es schon ständig zu ahnen. Wir deuten nur an und versprechen – sollte der Beitrag angenommen werden – dazu einiges Spannendes, wenigstens: Erhellendes und Aufmerksamkeit Erregendes, zu zeigen und zu sagen.

„Messen und Zählen“ zunächst. Geometrie und Kalkulation! Wie kann es gehen, dass die offensichtlich kontinuierliche Bewegung des Tuschestiftes im Zeichenkopf über dem Papier auf dem Zeichentisch gespeist wird aus dem Abzählen möglicher Schritte einer sich drehenden Spindel? Vielleicht flechten wir an dieser Stelle eine Bemerkung zur Informationsästhetik von Max Bense und Abraham Moles ein, die ja bekanntlich hinter all dem lauerte. Das wird auf Papier möglich sein, im Reden wird es auf die Zeit ankommen.

„Kunst und Wissenschaft“ sodann. Die Methode, das Verfahren: aus der Wissenschaft, ganz klar, ein wenig wohl sogar zu ihr beiträgend, zur 1963 nämlich gerade erst aufkommenden Computergrafik. Das Resultat, der Zweck aber: in die Kunst geschleudert, recht frech. Von heute aus gesehen können wir behaupten, dass jene wenigen Menschen, die Mitte der 60er Jahre die Computer zum Zeichnen brachten, um Wände in Galerien zu behängen, einen erstaunlichen Beitrag der Wissenschaft zur Kunstgeschichte geleistet, zumindest jedoch angestoßen haben. Lev Manovich schwärmt letzters geradezu hiervon. Die Dritte Kultur³ taucht hier auf und auch zu ihr möchten wir gern eine Bemerkung einflechten.

„analog und digital“ schließlich, das Hauptthema. Es liegt nun wirklich auf der Hand! Es gibt weder das Analoge noch das Digitale. Beide sind nur Sichtweisen. Als solche sind sie nützlich. In unserer Betrachtung wird das aufscheinen, denn anders ginge es gar nicht. Das Bild: analog. Der Lochstreifen: digital. Der Programmtext: digital. Der Prozessorlauf: analogdigital. Der Menschengedanke: analogdigital. Der Menschenblick: existenziell.



Wir werden einen theoretischen Begriff ans Ende setzen, auf den alles zuläuft und der klar und schön alles in eines fasst: den Begriff des *algorithmischen Zeichens*. Es ist zunächst ein Zeichen wie jedes andere auch, bei uns so wie bei Peirce aufgefasst. Es wird aber doppelt interpretiert, von zwei Instanzen, von uns, den Menschen, und von ihm, dem Prozessor. Das führt zu zwei Interpretanten, einem kausalen und einem intentionalen⁴. Wir zeigen sie auf an den Bestandteilen unserer Betrachtung. – Und dann fügen wir noch an, dass auf dem Monitor aber Pixel sind.

³ Seit Mitte der 90er Jahre von einigen Autoren gesehen und propagiert, hier nur als Name genannt.

⁴ Das Buch hierzu, „Informatics and Semiotics“ von Peter Bøgh Andersen und Frieder Nake, ist in Vorbereitung.

Nikolaus Heyduck:

FÜNF MAL ZWÖLF

für Sopran, Live-Elektronik und Tonband (Dauer: 16'34'')

Helga Askani/Sopran

FÜNF MAL ZWÖLF entstand nach folgendem Konzept: Vier Personen wurden gebeten, jeweils von Eins bis Zwölf zu zählen. Dies geschah in den Sprachen Türkisch, Spanisch, Englisch und Deutsch. Die so gewonnenen Aufnahmen wurden mit einem Musikcomputer zeitlich ausgedehnt, jedoch ohne gleichzeitig die Tonhöhe zu verändern. Ein etwa eine Sekunde dauerndes Zahlwort erstreckt sich dadurch über einen Zeitraum von zwei bis drei Minuten. Dies erlaubt die quasi mikroskopische Betrachtung des Klanggeschehens. Klangverläufe treten hervor, während der sprachliche Inhalt der Wörter unverständlich wird.

Durch die Vorgabe, genau bis Zwölf zu zählen, hat jede der Personen ihr Sprechen intuitiv mit einem auf das Ende gerichteten Spannungsbogen ausgestattet. Betonungen einzelner Zahlen erfolgten subjektiv bzw. situativ. Die elektronischen Bearbeitungen der vier Zahlenreihen wurden parallel auf Mehrspurtonband angeordnet und zu einem dichten klanglichen Geflecht verbunden.

Im Live-Part von FÜNF MAL ZWÖLF gestaltet die Sopranistin improvisierend zwölf musikalische Aktionen mit Dauern von 12 bis 60 Sekunden, gesungen auf Wörter eigener Wahl. Festgelegt sind Beginn und Schluss, sowie eine Pause von drei Minuten vor der zweiten Aktion. Live-elektronisch werden einzelne Passagen des Gesangs zu kontinuierlichen Klangfeldern verarbeitet.

Ursprünglich bestand für das Stück ein programmatischer Ansatz, der erst im Laufe der Arbeit dem geschilderten konzeptuellen Verfahren gewichen ist. Ausgangspunkt sollte zunächst die Textzeile „Strange ways of going back home...“ sein. Diese stammt aus einem Tanztheaterprojekt der Choreographin Isabel Cristina Cuesta Camacho. Ich danke ihr für die Inspiration und fürs Sprechen der spanischen Zahlenreihe bei FÜNF MAL ZWÖLF. Ebenso danke ich Margret Schützler, Anja Möller und Tugçe Ulugün für ihre Mitwirkung, sowie ganz besonders der Sopranistin Helga Askani für ihre Ermutigung und Mitarbeit. Ihr ist FÜNF MAL ZWÖLF gewidmet.

N.H. 1999

**Wissensmanagement in der Kunstgeschichte?
Herausforderungen, Chancen, Voraussetzungen**

Thomas Lackner, Kunstgeschichte.de - Gesellschaft für Kunst und Kommunikation e. V.,
Frankfurt am Main

Bislang konzentrieren sich Vorhaben, die eine Einführung oder Aktualisierung von "IT" (Informations-Technologie) in kunstwissenschaftliche Kontexte anstreben, auf das, was im allgemeinen Sprachgebrauch als vermeintlich "ureigenster" Gegenstandsbereich der Kunstgeschichte charakterisiert wird: auf Bilder, d. h. auf analoge bzw. digitale Abbildungen von Kunstwerken in zweidimensionaler Aufsicht - in erster Linie Malerei und (Druck-)Grafik. Daher verwundert es kaum, dass die Software-Kategorie der "Bilddatenbank" als Synonym der edv-gestützten kunstwissenschaftlichen Anwendung schlechthin firmiert.

Dabei ist es einem (relationalen bzw. objektrelationalen) Datenbanksystem prinzipiell gleichgültig, ob es sich bei den zu verwaltenden Datensätzen um zu verschlagwortende Bildinformationen, Girokonto-Nummern oder Abrechnungsdaten aus einem Warenwirtschaftssystem handelt. Aus kunstwissenschaftlicher Perspektive wird die notwendige Systematik und Konsistenz der Dateneingabe bzw. -auswertung durch standardisierte, inter-institutionell vereinbarte Verschlagwortungssysteme (Thesauri) und Katalogdateien (z.B. Künstlerkataloge) gewährleistet - sie garantieren in letzter Instanz den wissenschaftlichen Mehrwert eines Einsatzes digitaler Dokumentationssysteme in der Kunstgeschichte.

Als Ergänzung zu einer "objektivierten" Form der Systematisierung kunstgeschichtlicher Gegenstandsbereiche auf der Grundlage einer konzertierten Aktion von Planung, Analyse und Eingabe kunstgeschichtlicher Daten, plädiert das Konzept eines "Wissensmanagements in der Kunstgeschichte" für die Etablierung einer Wissenskultur, welche die Kunstgeschichte in die Lage versetzen soll, nunmehr auch die "Graustufen" kunstgeschichtlichen Expertenwissens einer strukturierten Auswertung, Nutzung und Wiederverwendbarkeit zur Verfügung zu stellen.

Während die technologischen Voraussetzungen zum Aufbau von Wissensmanagement-Lösungen im universitären Umfeld durchaus gegeben sind, verweisen erste Ansätze und Feldversuche aus dem gänzlich kunstfernen Bereich der betrieblichen Organisationslehre auf die komplexen sozialen und psychologischen Voraussetzungen des Wissensmanagements: Kooperationen, teamorientierte Vorgehensweisen und die Freiwilligkeit des Wissensaustauschs werden zur Selbstverständlichkeit im Umgang mit Wissensressourcen.

Daher hat - im Gegensatz zum klassischen Bilddatenbank-Projekt - einer Einführung von Wissensmanagement-Projekten in die historisch gewachsenen institutionellen Strukturen der Kunstgeschichte die Analyse des betreffenden

psycho-sozialen Umfelds voranzugehen. Ein technologisches Konzept kann erst in einem folgenden, zweiten Schritt auf diesen Erkenntnissen aufbauen.

3 thematische Ansätze werden im vorliegenden Referat vorgestellt, die eine Einschätzung der Realisierungschancen von Wissensmanagement-Lösungen in der Kunstgeschichte erleichtern sollen:

- Die historischen Bedingungen von Wissensmanagement aus der Perspektive des Bildungssektors und die Bewertung entsprechender Vorhaben durch die offizielle Bildungspolitik
- Die technikgeschichtlichen Voraussetzungen (Internet und WWW, Request-/Response-Paradigmen, Interface-Konzepte), die die Verbreitung des Konzepts "Wissensmanagement" in die alltagspraktische Realität befördern (könnten).
- Vorstellung konkreter Ansätze im Sinne von "Best-Practice"-Herangehensweisen.

Date: Sun, 30 Mar 2003 16:16:55 +0200
Subject: künstlerischer beitrag
From: Ralf Chille <rc@tpa-net.de>
To: hyperkult@uni-lueneburg.de

hallo,

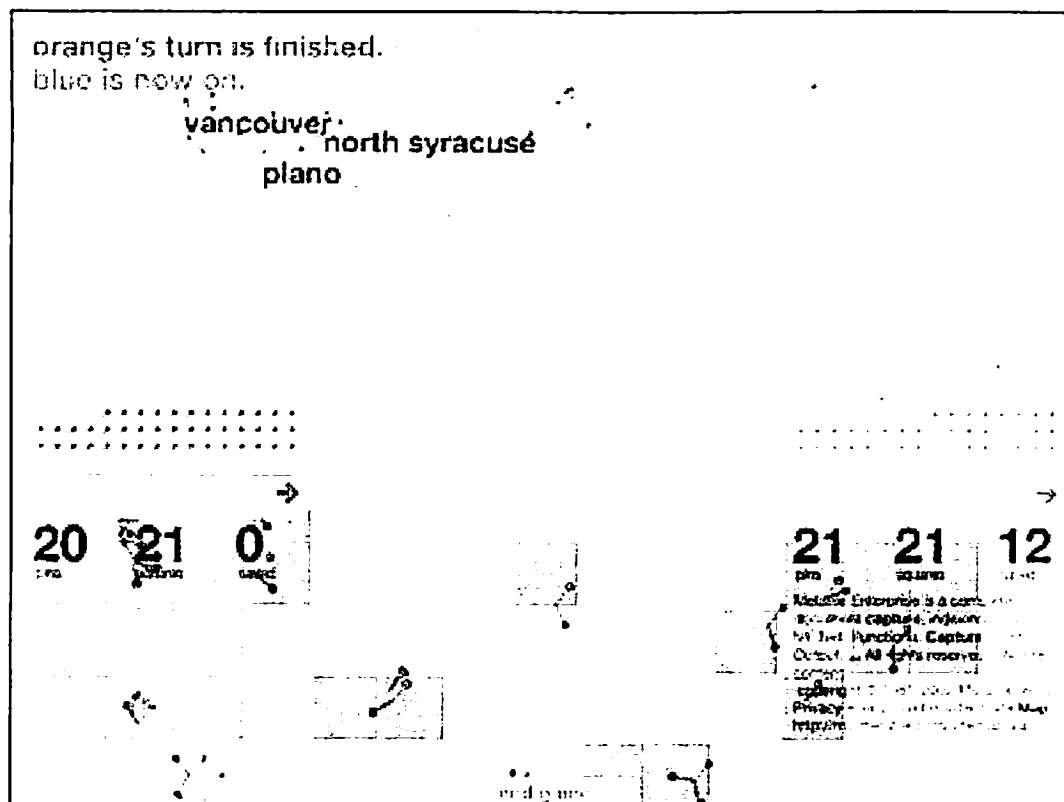
ich möchte gern meine arbeit

capture the map

zum kommenden Workshop HyperKult 12 einreichen.
Sie finden unter <http://www.cellophan.de/ctm>
die Arbeit und weitere Informationen.

ralf chille
danziger straße 128
10407 berlin
ralp@cellophan.de

Content-Disposition: inline;
filename=screenshot.gif
Content-Type: image/gif;
x-mac-creator=4D655361;
x-unix-mode=0644;
x-mac-type=47494666;
name="screenshot.gif"



screenshot.gif

capture the map

capture the map ist ein Strategiespiel, das auf der Suchmaschine Google (www.google.com) basiert. Die Suchergebnisse werden geografisch mit der Netgeo-Datenbank (www.caida.org) lokalisiert und auf der Weltkarte platziert. Auf diese Weise ist es für den

Spieler möglich, mit von ihm ausgewählten Begriffen, Orte auf der Weltkarte einzunehmen. Der zweite Spieler kann mit einem Suchbegriff die eingenommen Orte versuchen zu treffen um sie für sich einzunehmen, oder er kann diese möglicherweise umgehen und versucht an anderer Stelle sein Glück. Die genauen Regeln kann man im Spiel unter »introduction« nachlesen.

Entstehung des Spiels

Die Idee des Spiels entstand, aus der Arbeit Suchergebnisse von Google zu lokalisieren und geografisch abzubilden. Erste Experimente zeigten ein recht ernüchterndes Resultat. Es war äußerst schwierig Suchergebnisse außerhalb der USA bzw. Europas zu finden. Die Auswahl der Suchbegriffe und ihre Lokalisierung in der Vorstellung waren oft sehr überraschend abweichend von dem was die Suchergebnisse zeigten. Dieses unscharfe Moment stellte für ein Spiel eine ideale Grundstruktur dar.

Warum ein Spiel?

Die Entscheidung, daraus ein Spiel anstatt eine grafischen Suchmaschine zu entwickeln, war schnell klar. Es war zu beobachten, dass der sportliche Ansporn Suchergebnisse vorzudenken und zu überprüfen höher ist als ein aufgrund der geografischen Struktur zusätzlichen Informationsgewinn zu erwarten.

Als zweiter wichtiger Punkt wird deutlich, dass der Spieler sich in verschiedenen Kulturen, Welten und Sprachen gedanklich bewegen muss, um im Spiel erfolgreich zu sein. Der Spieler baut sich von Zug zu Zug selbst eine imaginäre Karte der möglichen Suchergebnisse. Diese imaginäre Karte stellt einen sehr wertvollen persönlichen Informationsgewinn über die Geographie des Internets dar.

©2003, Ralf Chille | ralp@cellophan.de

www.cellophan.de

Turing Tables, Installation, ifa-Galerie, Berlin, 2001
Foto: Ilse Ruppert

Entstehungsjahr: 2001-2003

Rauminstallation ca. 10 x 5m, internetbasierter Live-Datenstream, Sounds, Sitzobjekte, Body-Shaker

Franz John – Turing Tables

An Untitled Composition for Tectonic Spaces

Ein Projekt in Kooperation mit dem Klangkünstler Ed Osborn(Oakland, CA) und brsma(Berlin).

Pro Jahr ereignen sich mehrere Millionen Erdbeben von unterschiedlicher Stärke. Die Daten dieser Beben werden in seismologischen Instituten in der ganzen Welt gemessen, gesammelt und durch automatisierte Internetübertragungen untereinander ausgetauscht und kommuniziert. Diese Meta-Wahrnehmung macht Franz John in seinem Projekt Turing Table sichtbar, indem er die Daten dieser Mensch-Maschine-Kommunikation direkt von »Fingerservern« abgreift und online in eine Rauminstallation überleitet

In Sekundenschnelle werden die Messungen der seismologischen Stationen in dieser Rauminstallation in Klang und Bild umgesetzt. Aus der Perspektive des »globalen Auges« Internet ist der Betrachter so direkt mit dem pulsierenden Erdinnern verbunden. Es geht also nicht um die Katastrophen, die diese Bewegungen in bewohnten Gebieten auslösen, sondern um das archaische Gefühl und Bewusstsein, dass die Erde ein Organismus ist, der sich bewegt und in beständiger Veränderung begriffen ist.

»Diese künstlerische Umsetzung basiert auf einer Maschinen-Theorie des Mathematikers Alan Turing, wobei in meinem Vorhaben nicht Zahlenketten, sondern die tektonischen Kräfte und Energien auf einer sich selbst fortschreibenden und stetig sich erneuernden Matrix sichtbar gemacht werden.«

Das Projekt »Turing Tables« entstand über mehrere Jahre durch Kooperation und Austausch mit zahlreichen Wissenschaftlern und Forschern.



Michaela Melián

Moosweg 2 82547 Berg bei Eurasburg Tel. 08179/5886 Fax: 08179/5970 eMail: Melian.Meinecke@t-online.de

Universität Lüneburg
HyperKult 12

Berg, den 14.3.2003

Konzept für HyperKult 12

Darstellung meiner Arbeit TRIANGEL, entstanden 2002 für die gleichnamige Ausstellung im Kunstverein Springhornhof, Neuenkirchen

Zwölf Zeichnungen: Michaela Melián, Triangel, 2002, Faden, Papier, je 42 x 56 cm)

Die Zeichnungen tragen den Titel "Triangel", der sich auf den im Deutschen Herbst 1977 erschienenen autobiografischen Roman "Die Reise" von Bernward Vesper bezieht, der auf dem Gut Triangel in der Lüneburger Heide aufgewachsen ist. Das Buch gilt als Vermächtnis der Söhne und Töchter der Nazigeneration.

Die Zeichnungen sind alle nach Fotos entstanden, die von mir auf einer Fahrt durch die Heide geschossen wurden:

- das Bauernhofmuseum,
- das Heimatmuseum,
- die Fahrt durch die Heide,
- die Kreuzung (wo es rechts zum ehemaligen Wohnort Arno Schmidts geht),
- die Landschaft,
- die Gedenkstätte (Bergen-Belsen),
- die Landschaft in der Gedenkstätte (die sich nur dadurch von der Umgebung unterscheidet, weil sie durch die Handschrift der Gartenarchitekten arkadischer als die pragmatisch bepflanzte Umgebung anmutet, also zweimal Kulturlandschaft),
- ein Luftbild des ehemaligen Konzentrationslagers.

Nur die Zeichnung vom Bahnhof Triangel ist nach dem Schutzumschlag des Romans „Die Reise“ entstanden.

Die Zeichnungen sind alle auf der Nähmaschine genäht, d.h. jedes Blatt trägt vorne und hinten (seitenverkehrt) eine Zeichnung. Jedes Bild ist mit einem durchgehenden Faden genäht, der Faden „erzählt“ sozusagen und zerstört dabei gleichzeitig das Papier.

Angeregt zu dieser Form der Zeichnung haben mich auch die Zeichnungen Bernward Vespers aus „Die Reise“, die ja einer écriture automatique verpflichtet sind. Wobei in meinem Fall die zeichnerische Linie zur technischen der Maschine (des Automaten) wird und damit die autonome Geste der künstlerischen Handschrift zur Disposition stellt. Die Nähmaschine als *analog digitalisierender* Apparat.

Außerdem zur Information zwei Installationsfotos des *Bernward Vesper Saal* im Rahmen der Ausstellung TRIANGEL im Kunstverein Springhornhof, Neuenkirchen 2002, der Presstext und eine Ausstellungsbesprechung von Jochen Bonz, erschienen in Texte zur Kunst, Heft 48, Dezember 2002.

Michaela Melián

In der Anlage: CD mit oben beschriebenen Arbeiten, Fotos und Texten

Stiftung & Kunstverein Springhornhof

Tiefe Strasse 4 29643 Neuenkirchen Germany Telefon 05195 933 963 Telefax 05105 933 962 www.springhornhof.de

PRESSEINFORMATION

Michaela Melián

TRIANGEL

Ausstellung vom 14. Juli - 1. September 2002

Eröffnung am Samstag, dem 13. Juli um 17 Uhr

Begrüßung: Bettina v. Dziembowski, Künstlerische Leitung

Einführung: Frank Wagner, Freier Kurator, Berlin

Künstlergespräch mit Michaela Melián am Freitag, dem 2. August um 19 Uhr

Die Auseinandersetzung mit dem Erscheinen und Verschwinden, der An- und Abwesenheit ist ein wichtiges Motiv in Michaela Melians (* 1956 in München) kulturkontextuellen Arbeiten. Häufig erscheinen ihre Werke vorläufig und instabil. Da gibt es aufblasbare "Hüpfburg"-Architekturen als kurzzeitige Intervention in den Innenstädten von Hamburg oder München, Gesichtsfragmente auf durchscheinenden Mobbiles oder fragile, begehbare Rauminstallationen aus Lattengerüsten und Taftstoff, über die Diaprojektionen gleiten.

Für die Ausstellung im Kunstverein Springhornhof hat sie eine Form genähter Zeichnungen entwickelt auf der Basis von Fotos (Landschaft, Straßen, Bahnhof, Museumsdorf, Interieurs des Heimatmuseums Neuenkirchen, Gedenkstätte Bergen-Belsen), die bei einem Besuch in der Lüneburger Heide im vergangenen Frühjahr entstanden sind. Ein durchgehender Faden läuft um die Silhouetten von Möbeln, Gebäuden, Straßenkreuzungen oder Bäumen. Das Bild bleibt jedoch unvollständig und verändert sich mit dem Fall des Garns. Man hat es nicht mit dem klar umrissenen Abbild eines greifbaren Zustandes zu tun, sondern mit der bildhaften Annäherung an eine Landschaft, die als Kulturlandschaft einem permanenten Wandel unterzogen ist.

Ein dreieckiges Filzobjekt in der Mitte des Raumes und die genähten Zeichnungen tragen den Titel "Triangel", der sich auf den im Deutschen Herbst 1977 erschienenen autobiografischen Roman "Die Reise" von Bernward Vesper bezieht, der auf dem Gut Triangel in der Lüneburger Heide aufgewachsen ist. Das Buch gilt als Vermächtnis der Söhne und Töchter der Nazigeneration.

Geschichte aus einem veränderten, feministischen, Blickwinkel wird in einem Teil der Ausstellung erzählt, der mit "Life as a Woman: Bertha, Bertha, Hedwig" überschrieben ist. Drei Installationen aus Holz, Taft und auf die Wand gestempelten oder auf Stoffbahnen projizierten Porträts beziehen sich exemplarisch auf die Frauenfiguren Bertha Benz, Hedy Lamarr und Bertha Pappenheim, die wichtige Beiträge zur Automobilentwicklung, Psychoanalyse und Kommunikationstechnologie geleistet haben, ein Umstand, der in allen drei Fällen aus der Historienbildung weitgehend ausgeblendet ist.

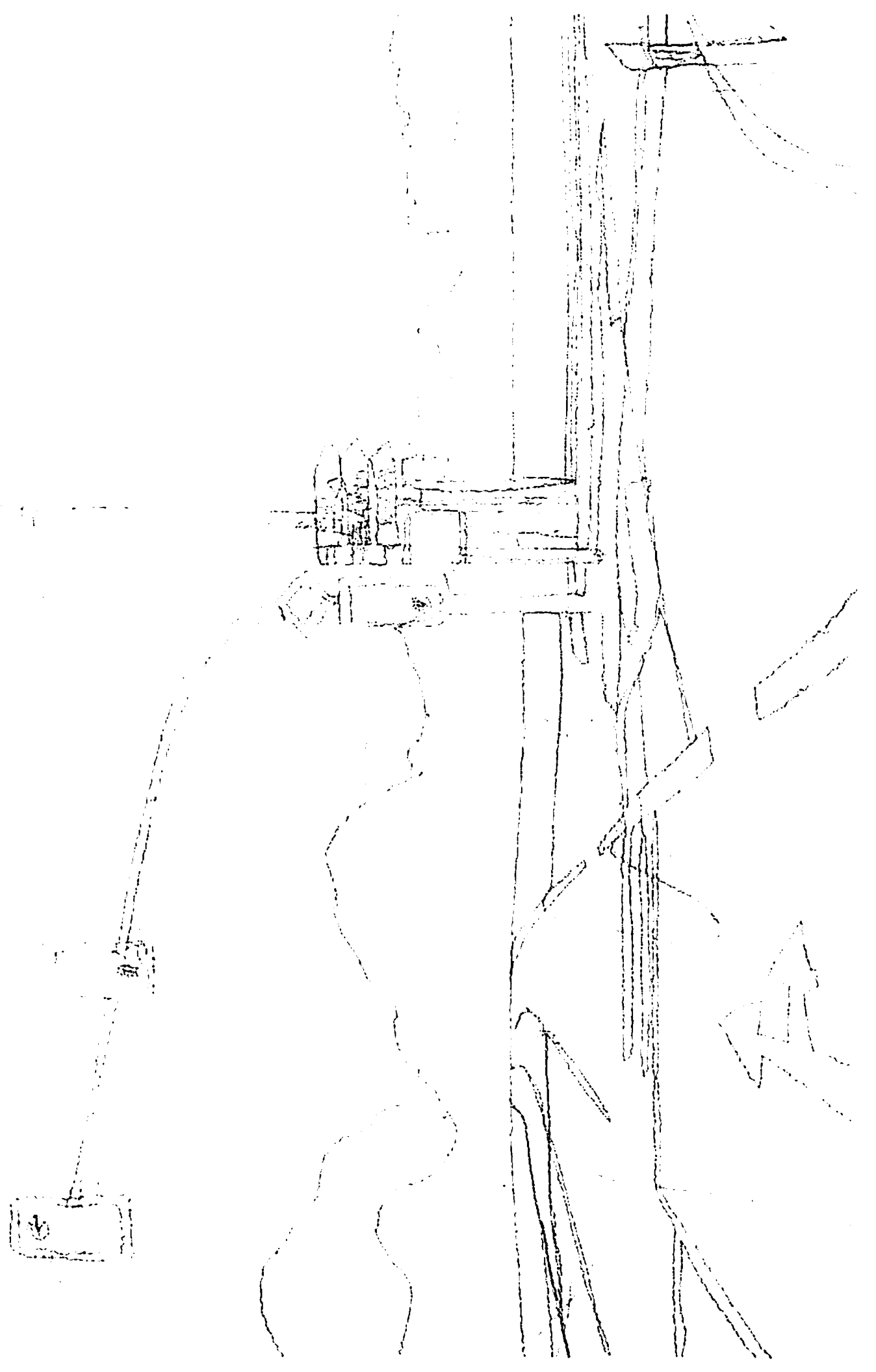
Um die museale Re- bzw. Neukonstruktion der Geschichte von Orten geht es bei der Wandzeichnung "Reconstructing Rothenburg", die in einem der oberen Ausstellungsräume entstehen soll. Hier transferiert Michaela Melian Namenszüge, die sich an der Stadtmauer von Rothenburg o. d. T. entlang ziehen. Es sind die Namen von Spendern aus aller Welt, die den Wiederaufbau der Mauer unterstützt haben, und so ihrerseits ein Teil jenes Idealbildes einer mittelalterlichen Stadt, werden.

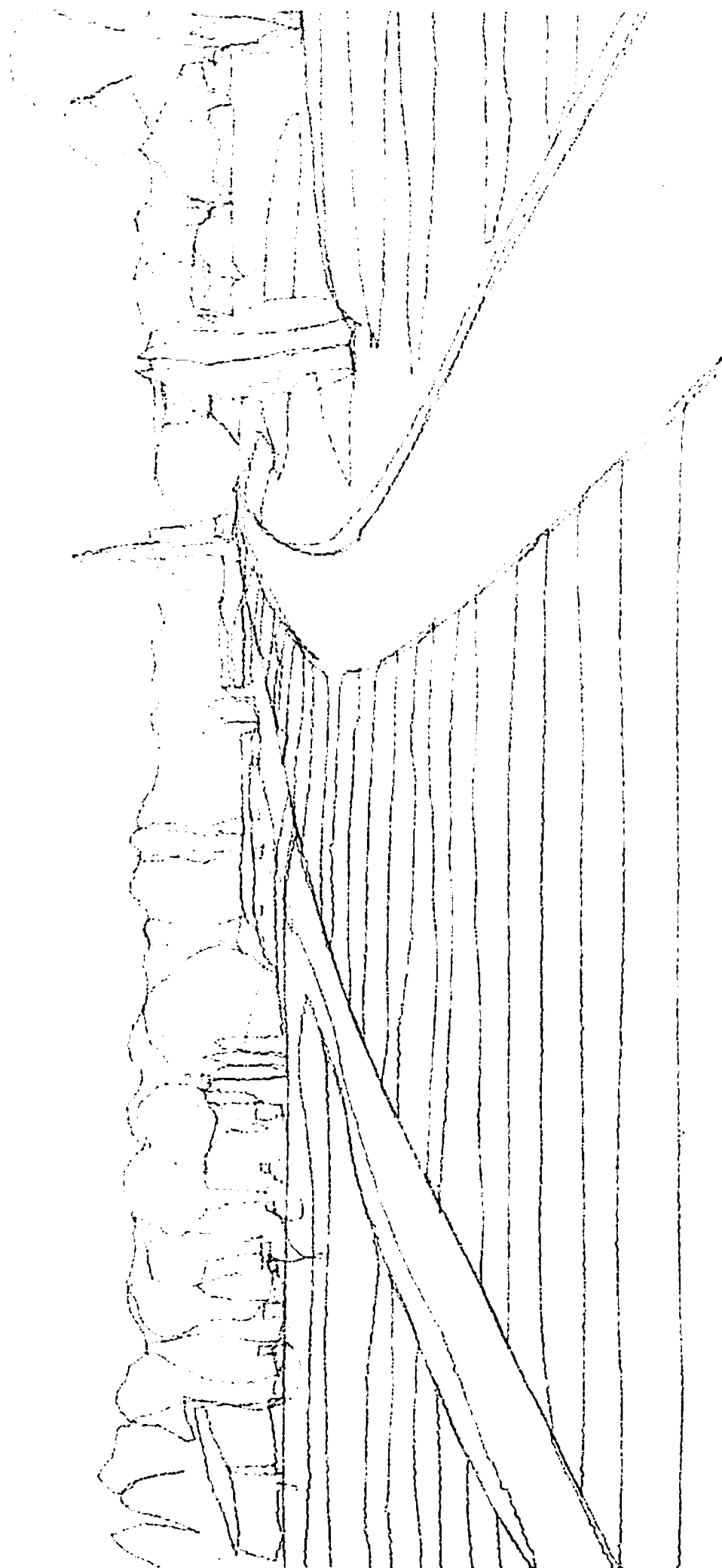
"Aus der Perspektive eines popkulturellen Selbstverständnisses, das Musik, Bildkultur und Kunst in einer Praxis verbindet, konstruiert Michaela Melian mit alltäglichen und allgemein bekannten Materialien ein haptisches wie konzeptuell analytisches Werk. "Weiche" oder "flüssige" Bilder mit Claes Oldenburgschen Formprinzipien werden mit aktuellen kritischen Methoden der Ortsspezifik und Kontextanalyse kombiniert, festgeschriebene Lesbarkeiten von Gegenständen, Symbolen und Geschichte unterlaufen."

(Dirk Snauwaert in: Ausst. Kat. Kunsthalle Bremen 2001)

Im Anschluss an die Ausstellung erscheint ein Katalogbuch.

Der Kunstverein Springhornhof wird vom Land Niedersachsen institutionell gefördert.





John Benz Tzk Dez. 02

Einmal mehr trägt der Schein. Von außen sieht der Kunstverein Springhornhof wie ein Bauernhofmuseum aus, und von innen wie eine Autowerkstatt, ein U-Boot-Hafen oder ein psychoanalytisches Behandlungszimmer. Quatsch, es sieht dort aus wie in einem Schuppen, in dem diaprojezierte Frauenköpfe wie Geister über seidentaftbehängene Holzgerüstkonstruktionen streifen, die vage an ein Auto, ein U-Boot erinnern. Die vergessenen Frauen hinter großen Erfindungen und Männern: Bertha Papenheim, Bertha Benz, Hedy Lamarr - ihnen hat Michaela Melián in den letzten Jahren Arbeiten gewidmet; hier waren sie noch einmal in einer Gesamtschau versammelt, deren Objekte durch eine Klammer zusammengehalten wurden, die heißt: Der Schein trägt.

Es wäre aber falsch zu meinen, Meliáns Haltung ginge in der Rekonstruktion von Geschichten auf, die, als die wahren und eigentlichen Geschichten, hinter den offiziellen Versionen verborgen lägen. Die Rekonstruktion der Alternativen ist lediglich Effekt einer *Bewegung*, die zunächst herkömmliche Gewißheiten mit Fragezeichen versieht und schließlich einen Raum hergestellt hat, in dem nicht unterschiedliche Wahrheiten nebeneinander stehen, sondern in dem es fundamental um die Beziehung zwischen ihnen geht. Oder auch: um ihre jeweilige Grundlage, ihre Kontingenz; um die Voraussetzung von Gewißheiten.

Was ich mit Bewegung meine, ist wohl die Dynamik der Installation. Sie macht kein Bild mehr, auch wenn sie Bilder verwendet, wie Groys schreibt. Anstatt einen in eine Perspektive zu setzen, versetzt sie einen in einen Verweisungszusammenhang, der zugleich voll Bedeutung, spezifisch bedeutend sowie die Voraussetzungen von Bedeutung thematisierend sein kann.

Auch wenn sich das anders anhört, ist Meliáns Kunst nicht nur konzeptionell, sie ist auch sinnlich, oder vielleicht besser: sie ist ausgesprochen materiell, materialhaft. Sie ist signifikant im Sinne der Unterscheidung zwischen Signifikat und Signifikant; Ideen, Vorstellungen sind in Fülle vorhanden, aber das Materialhafte geht ihnen voraus. Am Beispiel der Installation, die der Ausstellung ihren Namen gab, versuche ich das zu beschreiben.

"Triangel" besteht weitgehend aus Zeichnungen, schwarz auf weiß. In einfache Holzrahmen gehängt laufen sie an den zwei Seiten eines Raums entlang. An einer dritten Seite erstreckt sich, ballt sich gewissermaßen, eine Zeichnung über neun Blätter. In der Mitte des Raums liegt außerdem ein Filzschlauch in Form einer Triangel. Aber nicht nur sie - und ihr Material - sprengen den Rahmen, den die Zeichnungen einem vorgeben, anbieten. Die silhouettenhaften Darstellungen von leicht geschwungenen Landschaften und Straßenzügen (wie man sie von der Autofahrt zum Springhornhof kennt), einem Bahnsteig, einem akkurat organisierten

Gebäudekomplex, einer ländlichen Stube, einem Kinderzimmer, sind an sich schon irritierend. Ihre Strichführung hat etwas Eckiges, wie bei einem grob gepixelten Computerbild. Das kommt daher, daß sie gar nicht gemalt sind - sie sind maschinell genäht.

Sprechende Materialien und signifikante Verfahren. Was sagen sie? In einer Ecke des Raums steht ein Name an der Wand: "Bernward Vesper Saal". Von ihm her kann sich die Installation mit Bedeutung aufladen. Was eben noch allgemeine Züge von Heidelandschaft trug und ansonsten geradezu designhaft schön und in seiner Bedeutung offen erschien, wird nun zum Feld der Vespers: Auf der einen Seite der Nazidichter Will Vesper, der von diesen das Gut Triangel zugespielt bekam. Daneben sein Sohn Bernward, dessen autobiographischer Roman "Die Reise" sich direkt in einer der Zeichnungen wiedererkennen läßt (der Bahnsteig vom Cover der Erstausgabe). Die väterlichen Zeichen überwiegen, was sich insbesondere darin zeigt, daß sich das KZ Bergen-Belsen erkennen läßt. Was sich mit dem Sohn verbinden ließe, gerät dagegen nicht zum Zeichen: etwa die RAF, Psychedelik, Selbstmord. Das muß man selber mitbringen. Mit anderen Worten, man wird in die Perspektive des Sohnes versetzt, worauf ja auch der Ausgangspunkt dieser Interpretation verweist: die Tatsache, daß man seinen Namen lesen können muß, um sich diese Lesart von "Triangel" zu erschließen. Mit ihr befinden wir uns auf der Ebene des Glaubens; auf der Ebene dessen, was Melián für selbstverständlich hält. An was geglaubt wird, ist die Infragegestelltheit der Konventionen.

Meliáns unspektakulärer Dekonstruktivismus handelt aber nicht nur vom Schein, er legt außerdem auch offen, wie ein solcher, wie Bedeutung zustande kommt. Besonders explizit wird das an meiner Darstellung der Funktion des Namens. "Bernward Vesper" fungiert hier als der eine Signifikant, der *reine* oder *Herrensignifikant*, wie es bei Lacan heißt, der die Signifikantenkette ausrichtet, also Bedeutung regelrecht produziert. Daneben thematisiert Melián mit der maschinellen Nähung eine Reihe weiterer Aspekte von Signifikanz. Zunächst, daß, wenn wir etwas für bedeutsam erachten, es sich um einen Effekt handelt, nämlich den Effekt der Maschine des Symbolischen. Dieses besitzt eine leere, digitale Struktur (Nullen und Einsen, das Loch und den Strich), die strukturelle Alternanz der Signifikantenkette - aber nur wenn das Subjekt mit ihr vernäht ist, ist es auch im Bereich der Bedeutung. Diesen Aspekt der Vernähung, das, was Lacan den Steppunkt nennt oder auch die Anwesenheit des großen Anderen, der für das Subjekt die Gesetzmäßigkeit des Symbolischen repräsentiert, bezeichnet die herkömmliche Psychoanalyse ja auch als Triangulierung.

Es ist heute nicht mehr ungewöhnlich, Kontingenz anzusprechen. Sie so zentral (und schön) zu thematisieren, zugleich aber auch Bedeutung und Welt zu artikulieren, ist etwas Besonderes, das die Arbeiten Michaela Meliáns auszeichnet.

Kristin Abel
Göttingstraße 26
38106 Braunschweig
Tel.: 0531/38080578
E-mail: k.abel@tu-bs.de

Universität Lüneburg
Rechenzentrum
-Hyperkult-
21332 Lüneburg

Braunschweig, 22. März 2003

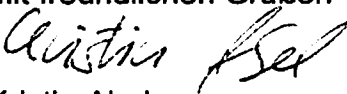
BETR.: BEITRAG ZUR HYPERKULT 12

Sehr geehrter Herr Warnke,

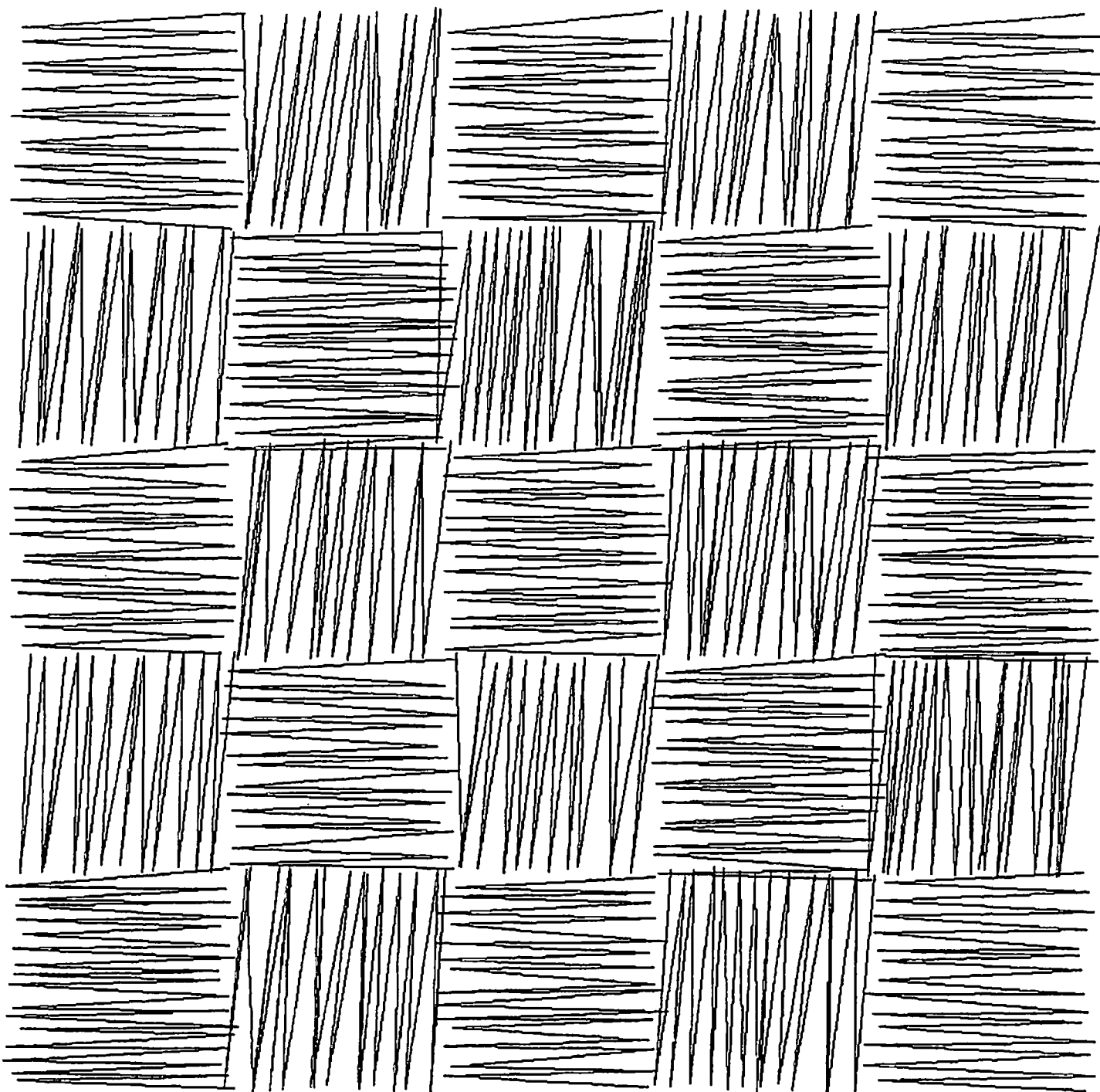
vor kurzem erreichte mich über den Mailverteiler des Studiengangs Medienwissenschaften in Braunschweig eine Email, die den HyperKult- Workshop an Ihrer Uni ankündigte. Mit beiliegendem Film möchte ich mich an Ihrer Veranstaltung beteiligen. Er ist im Laufe eines Studienprojekts an der Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig entstanden und versucht aus dem Blickwinkel der Medientheorie eine spielerische Umkreisung zu den möglichen Bedeutungen einer Informationsgesellschaft zu erreichen.

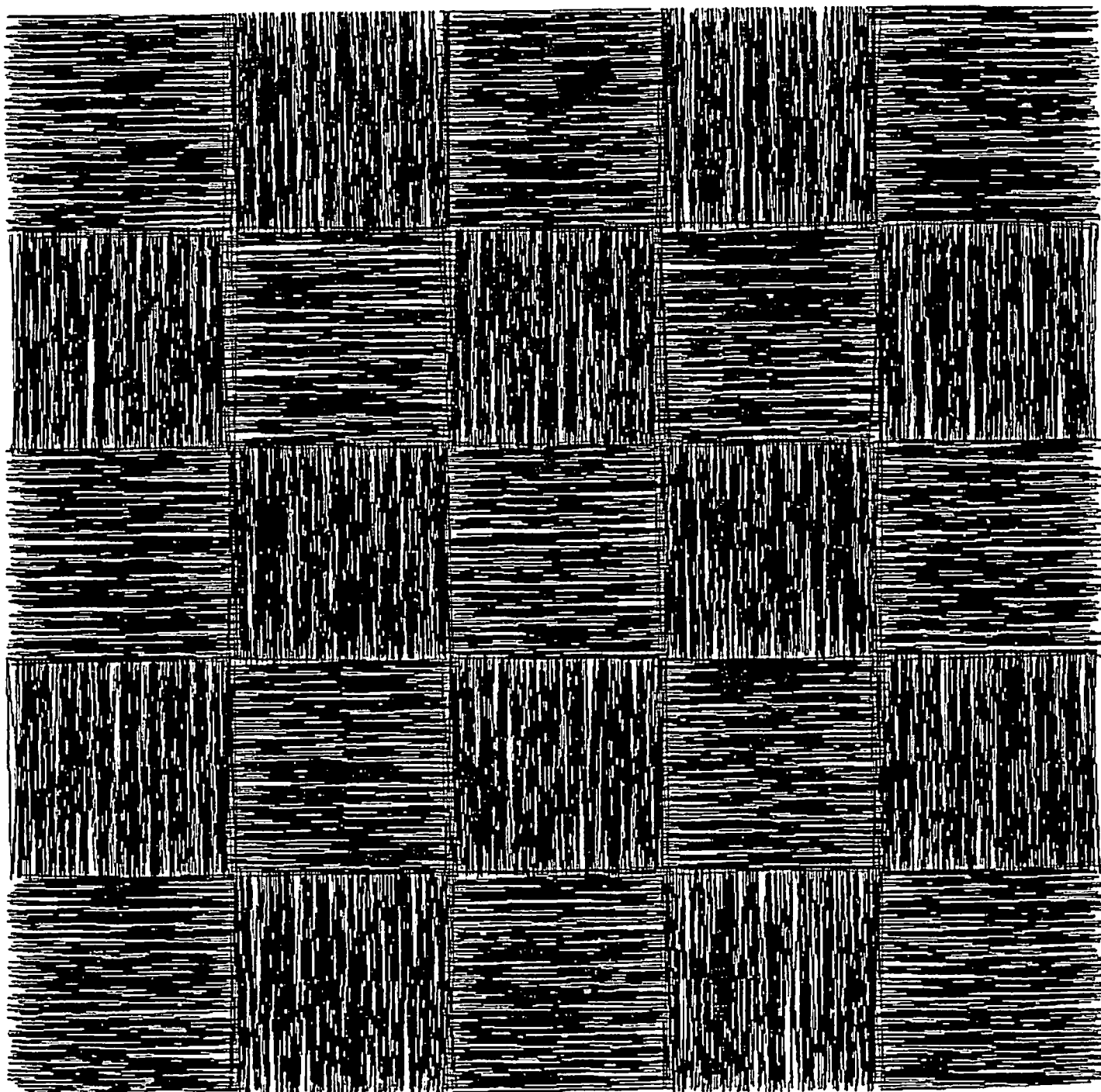
Es würde mich freuen, wenn Ihnen der Film gefällt und Sie sich dazu entscheiden würden, ihn auf Ihrem Workshop zu zeigen.

Mit freundlichen Grüßen


Kristin Abel

Anlage : CD-ROM mit dem Film Hyper-ion in MPEG2 Format





Thomas Hübner Schlossergasse 4 97900 Kulsheim

Universität Lüneburg
Rechenzentrum
Hyperkult
21332 Lüneburg

19.03.2003

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf der beiliegenden CD ist ein Beitrag zur Hyperkult 12. Unabhängig davon würde ich mich freuen, wenn jemand ihrer Studenten die Idee beispielsweise als Diplomarbeit umsetzen würde. Wie genau, sollte man dann gegebenenfalls besprechen.

Für Fragen können Sie mich jederzeit unter 09345/929181 erreichen.

Wichtig ist noch, daß Sie auf die CD aufpassen, und diese wieder an mich zurück schicken, da das meine einzige ist, weil mein Brenner gerade streikt.

..schöne Grüße

Thomas Hübner
Schlossergasse 4
97900 Uissigheim

Schema zum musikalischen Vergleich von Biographien am Beispiel Albert Einstein

Die Idee dieses Schemas ist es, verschiedene Menschen anhand der in Musik verwandelten Ereignisdaten ihrer Biographien vergleichen zu können.

Definition des Schemas:

C = 1 12/8 Takt (so entspricht jede Achtel einem Monat und jede Takt einem Jahr)

0 = 1/8 Pause

Ist das Geb.-Datum durch zwei teilbar, beginnt das Stück in Dur, ansonsten in moll.

Der Geb.-Monat bestimmt den Grundton der Anfangstonart.

Bei Albert Einstein (14.03.1879) ergibt das d-moll.

Die Zahlenfolge des Geb.-Datums (1. Ereignis) ergibt eine Harmoniefolge entsprechend der Funktionen der jeweiligen Stufe.

Beispiel: 1 4 0 3 1 8 7 9
d-moll g-moll 1/8 Pause f-Übermäßig d-moll d-moll cis-vermind. e-vermind.

Diese Harmonie läuft solange ab, bis das 2. Ereignis eintritt. Nach Ablauf der Harmoniefolge des 2. Ereignisses werden beide Harmoniefolgen aneinandergelängt und laufen solange ab, bis das 3. Ereignis eintritt, usw.

Beispiel: 14031879,.... 18111881,1403187918111881,....

0110188 5,140318791811188101101885,....

Jedes Ereignis ist durch ein akustisches Signal auf den Grundton der aktuellen Tonart gekennzeichnet, im Beispiel durch einen Glockenschlag.

Taktweise (jahrweiße) Wechsel von Dur und moll, mit gleichzeitiger chromatischer Transposition nach oben.

Der Grundton des jeweiligen Taktes (Jahres) liegt im Bass über den ganzen Takt, im Beispiel als Orgelpunkt.

Die Harmonien der Ereignisse werden abwechselnd auf- und abwärts arpeggiert, auf dem Ton der sich ergibt, wenn man den Akkord auf der 1. Möglichkeit oberhalb von C1 aufbaut und entsprechend der Zahl von unten nach oben abzählt.

Beispiel: 1 4 0 3 1 8 7 9
Akkorde d g . f# d d cis-vermind e-vermind.
Starttöne d1 d2 . a1 d f3 cis3 b3

Hierdurch kann man die 1 von der 8, bzw. die 2 von der 9 unterscheiden.

Ist ein Ereignisdatum durch zwei teilbar, wird in 1/16 arpeggiert, ist es nicht durch zwei teilbar, wird in 1/16 Triolen arpeggiert.

Das Sterbedatum ergibt einen Akkord in der aktuellen Tonart,

Beispiel: 18 03 1955 fis-moll mit Terz None und Quinte

Die zunehmende Komplexität des Stückes mit jedem Ereignis, sowie die sich durch Taktposition und Tonart verändernden Funktionen der gleichen Ereignisdaten spiegeln wider, wie Menschen an Ereignissen in ihrem Leben wachsen und sich im Laufe der Zeit durch diese verändern.

Am Besten könnte man das Schema nutzen, wenn man den Algorithmus in ein Programm fasst, so dass man nur noch die Biographien eingeben muss und per Knopfdruck ein entsprechendes Musikstück bekommt. Alle Informationen der Biographie bleiben in den Noten erhalten, so dass wer Lust hat anhand der Partitur die Biographiedaten ermitteln kann.

Viel Spaß!!

Thomas Hübner

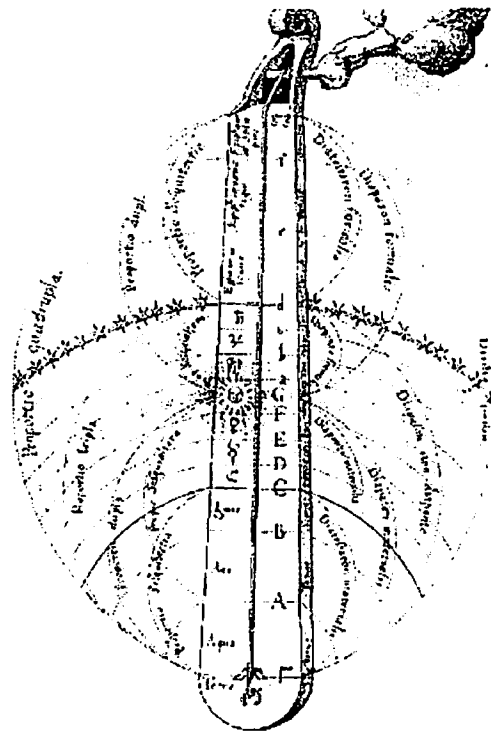
Michael Harenberg, Frank Fiedler:

DAS PYTHAGORÄISCHE KOMMA

konzertante Installation

für Monochord und Echtzeit-Prozession

Bezogen auf den Ton c wird das Intervall zu His als "pythagoräisches Komma" bezeichnet, ein Frequenzverhältnis von $80/81$ oder $1 : 1,01250$, das sich rechnerisch aus der Aufeinanderfolge von 12 Quintschritten ergibt - während bei heutiger Wohltemperierung der Gang durch den Quintenzirkel wieder beim Ausgangspunkt ankommt. Pythagoras freute sich, als er an einer Saite (= mono chorda) zupfend feststellte, daß die Unterteilung der Saite im "schönen", das heißt ganzzahligen Verhältnis auch zum "schönen" Ton führte, der harmonisch eingebunden war in den ganzen Kosmos, in dem diese ganzen Zahlen alles beherrschen. Die Stellen hinterm Komma regten ihn nicht auf: Der Ton His kam in der antiken griechischen Musik nicht vor.



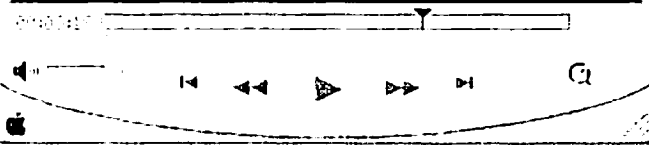
Das "pythagoräische Komma" bezeichnet die Lücke, wo der Kreis sich nicht schließt, das tragikomische Ende einer Denkbewegung, die mit der Perfektion digitaler Schaltungen ihr Credo gefunden zu haben schien. Ohne diese wäre die Lücke eine Stelle wie jede andere, es gäbe nur Lücken, durch die an allen Ecken und Enden die Möglichkeiten einströmen würden, an die man nicht gedacht hatte bei dem Versuch, einen Kreis zu schließen.

Das Monochord heute ist ein 16 - bzw. 30-saitiges Instrument, wiederholt also den einen Ton, was wiederum auch nie gelingt, weswegen überhaupt dieser wundersame Obertonreichtum zur Erscheinung kommt, den Pythagoras auch errechnete, und dessen Unendlichkeit ihm zum Gottesbeweis wurde. In der konzertanten Installation mit digitaler Live-elektronischer Verarbeitung (MAX/MSP), spielt das Monochord selbst die Rolle der analogen "Lücke im System", durch die unvorhergesehene Ereignisse das hybride Instrumentarium aus Holz, Draht und digitalen Prozessoren zu immer neuen musikalischen Metamorphosen zwingen.

(Das hier gespielte Monochord wurde gebaut unter Anleitung von Bernhard Deutz, Berlin)



Ha Zaw. mov



Die Kröte

1

Ein blaues Dämmer sinkt mit triefender Feuchte;
Es schleppt einen breiten rosiggoldenen Saum.
Schwarz steilt eine Pappel auf in das weiche Geleuchte,
Und milde Birken verzittern zu fahlerem Schaum.
Wie Totenhaupt kollert so dumpf ein Apfel zur Furche,
Und knisternd verflackert mählich das herbstbraune Blatt.
Mit Lichtchen gespenstert ferne die düsternde Stadt.
Weißer Wiesennebel braut Lurche.

2

Ich bin die Kröte.
Und ich liebe die Gestirne der Nacht.
Abends hohe Röte
Schwelt in purpurne Teiche, kaum entfacht.
Unter der Regentonne
Morschen Brettern hock ich duckig und dick;
Auf das Verenden der Sonne
Lauert mein schmerzlicher Mondenblick.

3

Ich bin die Kröte.
Und ich liebe das Gewisper der Nacht.
Eine feine Flöte
Ist im schwebenden Schilf, in den Seggen erwacht,
Eine zarte Geige
Flirrt und fiedelt am Felderrain.
Ich horch und schweige,
Zerr mich am fingerigen Bein

4

Unter fauler Planke
Aus Morastigem Glied um Glied,
Wie versunkner Gedanke
Aus dem Wust, aus dem Schlamm sich zieht.
Durch Gekräut, um Kiesel
Hüpf ich als dunkler bescheidener Sinn;
Tauiges Laubgeriesel,
Schwarzgrüner Efeu spült mich dahin.

5

Ich atme, schwimme
In einer tiefen, beruhigten Pracht,
Demütige Stimme
Unter dem Vogelgefieder der Nacht.
Komm denn und töte!
Mag ich nur ekles Geziefer dir sein:
Ich bin die Kröte
Und trage den Edelstein . . .

Gertrud Kolmar 1933

(aus „Gedichte“, ausgewählt von Ulla Hahn, Bibliothek Suhrkamp, 1983)

Anna Elisa Heine

Medienkünstlerin, Berlin

- 1953 geboren in Dingelstädt/Thüringen
- 1972-84 Studium der Fotografie, der Kunst- und Kulturpädagogik
in Münster, München und Berlin (mit div. Arbeitsunterbrechungen)
- 1982 Stipendium Documenta 7 Kassel: Politisch engagierte Kunst
- 1986 DAAD Stipendium Paris
- 1987 Stipendium der Akademie der Künste Berlin, Villa Serpentina bei Rom
- 1988 Gründungsmitglied der bildo akademie für Kunst und Medien in Berlin
- 1992 Projektstipendium der Stiftung Kulturfonds, Schloß Wiepersdorf
- 1998 Einstellung des Lehrbetriebs der bildo akademie und ihre Weiterführung als
Forschungsinstitut für Visualisierungsfragen im Kontext digitaler Netze:
Arbeitsgruppe bildo research/fhtw
- 1998 Stipendium der Berliner Senatsverwaltung, Künstlerinnenförderung
seit 1976 30 Einzelausstellungen, mehr als 60 Ausstellungsbeteiligungen
Lehrtätigkeit an diversen staatlichen und privaten Kunst- und Fachhochschulen
seit 1980 Atelier für Foto-, Video- und Medienkunst: Atelier Born & Heine Berlin

Arbeiten der letzten Jahre:

- Der Tote darf nicht sterben (Videoessay)
- Siebensandwegpunkt oder Die Menschen sind heute nicht mehr verwurzelt, sondern
vernetzt (CD-Rom über das eigene künstlerische Werk)
- Modell Europa (Bodeninstallation mit Fliesenfragmenten)
- ha zaw (hebräisch „Die Kröte“): Audiovisualisierung des Gedichts von Gertrud Kolmar
(auf DVD), Hommage an eine deutsche Dichterin 1894-1943, Ort des Todes unbekannt

ha zaw - Technik/Postproduktion:
Video_Final Cut Pro
Audio_Protools

anna.heine@bildo.de

Alexander Böhnke / Jens Schröter

„Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Beiträge zu Geschichte und Form einer Unterscheidung“

Für die Charakterisierung der beiden Medienumbrüche um 1900 bzw. um 2000 bietet sich die Unterscheidung analog/digital an. Die Konstruktion des mediengeschichtlichen Epochenschnitts „um 1900“ referiert auf die Geburtsstunde *analoger Medien* wie Grammophon oder Film, die scheinbar unter Umgehung symbolischer und konventioneller Codierungen das Reale in seiner stochastischen Streuung selbst speichern können. Daraus resultiert auch der privilegierte Zugang zum Referenzobjekt, der diesen Medien immer wieder zugeschrieben wurde.

Das Neue des *digitalen Medienumbruchs* „um 2000“ scheint vor allem in der Möglichkeit der mathematischen, d. i. binären Darstellbarkeit fast aller Signalformen zu bestehen: Das meint: Die ‚Spezifiken‘ der alten Medien werden abgelöst von ihrer materiellen Form im Raum des digitalen Meta-Mediums frei verfü-, änder- und kombinierbar.

Aber so klar der Gegensatz analog/digital erscheint: Sind nicht schon – wenn frei nach Bateson ein Signal dann digital zu nennen ist, wenn es eine diskontinuierliche Beziehung zu anderen Signalen unterhält – Ja und nein Beispiele für digitale Signale, ebenso die zehn Finger (lat. *Digitus* = Finger), die man als erste digitale Rechenmaschine bezeichnen kann? Und hatte nicht auch der Film – so Kittler – digitale Züge, insofern er diskret 24 Bilder in der Sekunde abtastet? In welchem Verhältnis stehen die Terme analog/digital? Bilden sie selbst eine digitale, scharf getrennte Opposition oder sind sie nur Grenzfälle eines kontinuierlichen, d. h. analogen Feldes?

Mindestens drei verschiedene Fassungen der Begrifflichkeit sind in der gegenwärtigen Diskussion anzutreffen und stehen oft unvermittelt nebeneinander:

In der Medienarchäologie Kittlerscher Prägung sind analog/digital klar separierte Eigenschaften verschiedener Materialitäten. Der Computer als Meta-Medium scheint die Mediengeschichte zum Abschluss zu bringen und darüber hinaus wird die Welt des Symbolischen als Welt der Maschine denkbar.

Die systemtheoretische Konzeption (Bateson/Wilden/Luhmann) geht von einer kontext- bzw. beobachterabhängigen Anwendung der analog/digital-*Differenz* aus, bei der die Referenz nicht auf Maschinen geht, welche die Epochenschnitte 1900/2000 substantialisieren würde, sondern auf Codes, bzw. Formen der Codierung: analog-kontinuierlich-synchron oder digital-diskret-sequentiell, wobei „rein“ analoge oder diskrete/digitale Verhältnisse selten vorkommen werden.

Auch in der Symboltheorie Nelson Goodmans werden analog/digital nicht diametral einander gegenübergestellt. Symbolschemata können zugleich analoge und digitale Eigenschaften haben oder auch keines von beiden sein. Goodman definiert analog und digital – da er sie von ungenauen Begriffen wie Analogie etc. absetzen will – über die Dichte und Differenziertheit ihrer Syntax und Semantik. Der Grenzfall eines digitalen Systems ist für Goodman eine *Notation*, die sowohl syntaktisch als auch semantisch differenziert und disjunkt ist

Im anvisierten Sammelband sollen *erstens* Beiträge aus jeder dieser Richtungen versammelt werden, um eine Diskussion über die Begriffe analog/digital eröffnen zu können. Dieser theoretische Teil ist *zweitens* um historische Einzeluntersuchungen zu ergänzen, die eine Klärung der Begriffsgeschichte von analog und digital ermöglichen, als auch im Blick auf

beide Medienumbrüche die allzu klare Gegenüberstellung von analog/digital zu problematisieren suchen.

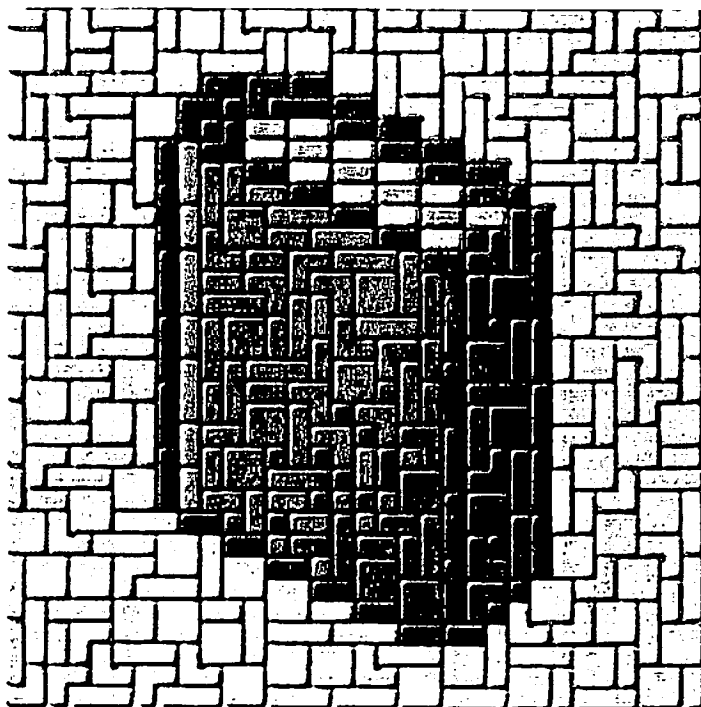
WELCOME TO MISTER MINISTECK'S DIGITAL SHOWROOM

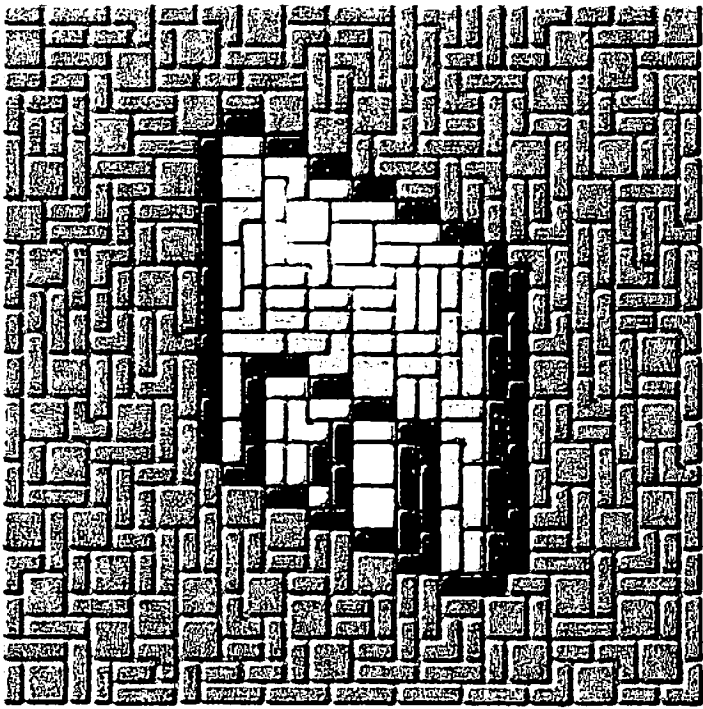
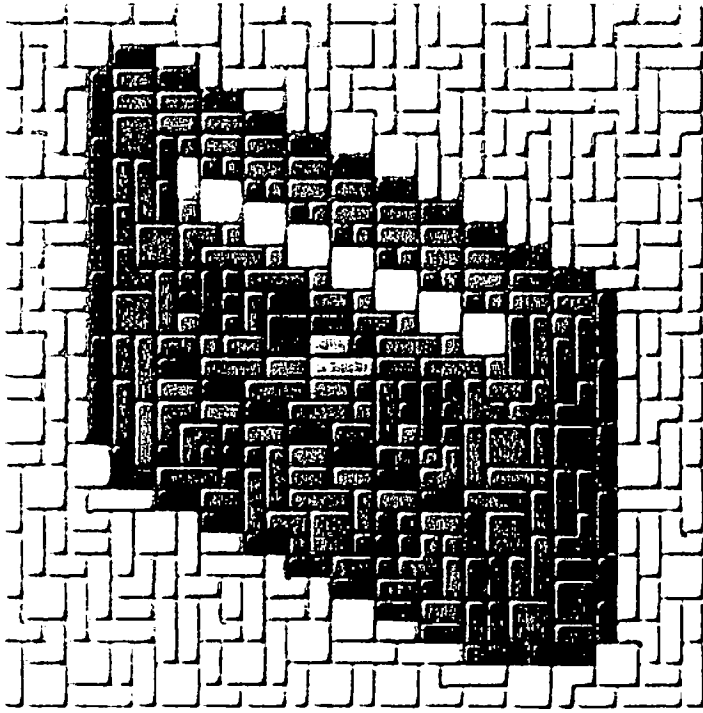


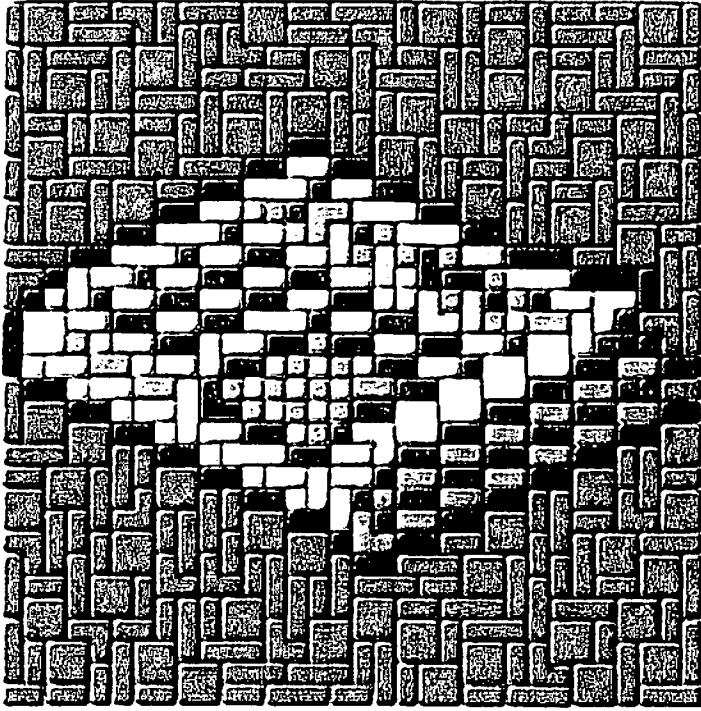
www.misterministeck.com

Digital portfolio of Norbert Bayer presenting his new analogue pixel mosaics. Young cute computer based concept pop art from Berlin, Germany and additional music- and fashion projects

Digitales Portfolio von Norbert Bayer mit seinen neuen analogen Pixel Mosaiken. Junge Computer Pop Konzept Kunst aus Berlin und zusätzliche Musik- und Mode Projekte







Nikolaus Heyduck * Thomas Lackner * Ralf Chilla * Franz John
Michaela Mellan * Kristin Abel und Dana Korsinsky * Vera Molnar * Thomas Hübner
Annett Zinnmeister * Michael Hornberg und Frank Fiedler
Anna Heine * Alexander Böhme, Jens Schröter