

Der Rechen-Maschine das Zeichnen auferlegen Zu den Wurzeln der Digitalen Medien

Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder,
sondern macht sichtbar.
Paul Klee 1920

Was wir doch gelegentlich an Schätzen finden in den Schriften von Künstlern oder Wissenschaftlern. Wie gut es tut, bei Paul Klee [Klee 1990] zu lesen oder Kandinsky [Kandinsky 1973], bei Karl Marx oder Charles Sanders Peirce, bei David Hilbert oder Galileo Galilei. Oder auch bei Eric Satie oder Keith Jarrett, selbst wenn es bei denen eher ums Hören geht als ums Lesen. Ums Schauen wohl, so scheint mir, bei all diesen wie bei so vielen mehr.

Verschiedener könnten die Blicke auf die Welt, die sie werfen, kaum sein. Die Einsichten, von denen sie schreiben oder malen oder klingen, die Vorstellungen und Wahrnehmungen, denen sie Form geben, können aber auch ähnlicher kaum sein.

„Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder“, notiert Paul Klee. In stürmischer Zeit des zwanzigsten Jahrhunderts tut er es, als der erste große Krieg gerade den europäischen Feudalismus endgültig hinweg gefegt hatte, als die Sowjets sich zum gesellschaftlichen Großexperiment aufgemacht hatten, als das Bauhaus eine Welt der Gestaltung schuf, um das Grausen industrieller Massenproduktion mit ästhetischer Verletzlichkeit zu versöhnen. Ein kurzes Jahrzehnt lang zeigte der entfesselte Kapitalismus, welche Zerstörungs-, welche Schaffenskraft aber auch ihm eigen ist.

Geschichtsphilosophisch verloren könnte man sagen, Paul Klee konnte gar nicht anders, er musste so sprechen, wie er es tat. Denn das Sichtbare zu zeigen, es also der Wahrnehmung durch andere auszusetzen, es nicht bei sich zu halten, sondern es ins Bild zu setzen, um es zeigen zu können – das war seit Mitte des 19. Jahrhunderts nicht länger Aufgabe der bildenden Kunst, es war Aufgabe der neuen Technik der Fotografie geworden. Es gab nun einen Apparat, der dazu da war, die Gegenstände der Welt in ihrer Sichtbarkeit sich selbst zeichnen zu lassen. Sichtbar ist das, was vom Licht getroffen wird und dieses Licht reflektiert. Es bedurfte nur eines Apparates, der in der Lage war, jenes reflektierte Licht einzufangen und zum Zeichnen dessen zu nutzen, von dem es herkam und wovon es Kunde brachte. Wenn ein Apparat, geschickt platziert, dazu in der Lage war, bräuchte es den Maler und seine malende Hand nicht mehr, die den ohnehin sichtbaren Gegenstand abmalten.

Das aber nun, was nicht selbst sichtbar war, zu malen, das zu zeigen und dafür sichtbar zu machen, was zunächst dem Auge nicht zugänglich war, ihm aber dargeboten werden konnte, das konnte, ja: musste, nun die neue Aufgabe der Maler werden. Sie ergriffen sie mit Elan und befreiten das Bild vom Ab-bild. „Ablichten“, erinnere ich mich, war ein Wort für das, was die Fotografen taten. Während sie ihr Gerät erforschten und neue Abbilder schufen, so treu, wie es nur ging, raste ein befreiender Sturm durch die Malerei, die nun viele ihrer Fesseln abwarf. Sie entdeckte, was sie nicht alles zeigen und sichtbar machen konnte. Die Fotografie wurde die Befreiung der Malerei von der Abbildung.

Das Sichtbar-Machen nennen wir heute oft, amerikanischer Sprache auf den Fersen folgend, Visualisieren. Wir tun dies seit dem Ende der 1980er Jahre, als drei Autoren aus der Welt von Computer und Bild der National Science Foundation (NSF) ein Gutachten darüber vorlegten, wie künftig Naturwissenschaftler algorithmische Bildgebung in großem Stil einsetzen sollten, wenn sie sich an die Auswertung und Mitteilung der Daten aus empirischen Experimenten machten.

Tom DeFanti, Maxine Brown und Bruce McCormick hatten den Begriff der *Visualization* 1987 ins Spiel gebracht [McCormick et al. 1987]. Mit ihrem Gutachten für die NSF strebten sie an, der Unmöglichkeit des Erfassens der Datenberge aus den Super-Computern durch Transformation ins Visuelle zu begegnen. Die Konvergenz von Naturwissenschaft und Bildgebung galt es voranzutreiben, um Wachstum und Entwicklung zu sichern [DeFanti et al. 1989, p. 12]. Was wachsen und sich entwickeln sollte, ließen die drei offen.

Das Gutachten wurde der Startschuss für die Bewegung der Visualisierung, ohne die nun kaum noch ein Naturwissenschaftler auszukommen hoffen durfte. Die rechnende Maschine wurde noch stärker, als es bereits der Fall sein mochte, zur zeichnenden und bildenden Maschine. Ein großer Schritt auf dem Marsch des Computers vom Automaten zum Werkzeug war getan, als die Saat von Alan Kay bei Xerox PARC im Orwellschen Jahr 1984 mit dem Macintosh aufgegangen war. Er sollte nun bald die Werkzeug-Stufe seiner Entwicklung hinter sich lassen und im neuen digitalen Medium großartig aufgehen.

Die Rede ist schon 1987 und 1989 zunehmend von der Kommunikation, um die auch Wissenschaftler sich kümmern müssten. Naturgemäß fängt diese Rede nicht jetzt erst an, Gott bewahre. Sie wird jedoch gleichsam geadelt. Sie wird in den Stand offizieller Förderungsrichtlinien gehoben. Dreißig Jahre nach C.P. Snows Flammenrede (von 1959) gegen das Auseinanderdriften der szientifischen und der literarischen Kultur [Kreuzer 1967] wird in der Steigerung und technischen Unterstützung der Kommunikation der Laborratten ein Heilmittel gesucht. Längst blüht parallel dazu eine grundlegende Kritik bürgerlicher Wissenschaft, die sich in einem ausgedehnten Diskurs niederschlägt, zu umfangreich, um ihn hier auch nur zu zitieren.

Wer die deutsche oder englische (oder auch anderssprachige) Literatur der letzten 25 Jahre zu Grafik-Design, Computerbild

oder Digitalen Medien durchstößert, wird vielleicht staunen über die vielfältige und teilweise hohe Qualität dessen, was AutorInnen da vorgelegt haben. Unsere Aufgabe ist es hier nicht, uns dazu zu äußern. Einen Hinweis aber möchte ich geben. Auf die Bücher Edward Tuftes nämlich. Er hat das Thema der Visualisierung im Sinne des Sichtbarmachens aufgegriffen aus einer Laufbahn in Public Affairs und Political Science. Grafische Darstellungen statistischer (und allgemein quantitativer) Daten dürfen nie übertreiben, eben weil sie das, was nicht sichtbar ist, die Daten und ihre Verhältnisse nämlich, sichtbar machen sollen. Sie müssen Einsichten befördern, offenlegen und nicht verdecken. Dies ist Tuftes Lehre, der er durch eine große Sammlung gelungener und missratener Beispiele von visuellen Darstellungen („Illustrationen“ hießen die einmal) Nachdruck verleiht [Tufte 1983, 1990, 1997, 2006].

Mit diesem Aufsatz möchte ich die Leserin und den Leser zu einer Visite in die 1960er Jahre führen, als Computer noch nicht alltäglich, sondern große Investitionen waren. Mit ihnen wurden Dinge ausprobiert, die oft erst in neuerer Zeit zeigen, wofür sie standen: für eine Ahnung von Transformationen kultureller Hervorbringungen, die den Automaten Computer als Medium der Postmoderne auf den Plan rufen würden. Zu diesem Zweck betrachte ich die Anfänge des Zeichnens mit jener Maschine, die für das Rechnen konstruiert war. Eine Absurdität, möchte man wohl meinen, denn von Anbeginn der Kultur sind Zählen und Zeichnen zwei Weisen, sich des Geistes explizit zu bedienen. Sie sind verschieden, wer mag es leugnen, und in ihrem Kern bleiben sie es auch (falls der Kern sich nicht ändert).

Digitale Computer

Weitgehend scheint in Vergessenheit geraten zu sein, dass es noch in den 1950er Jahren in Rechenzentren von Universitäten neben den großen Digitalrechnern auch hin und wieder Analogrechner gab. Ihre Aufgabe war es typischer Weise, Differentialgleichungen zu lösen. Um den analog arbeitenden Rechner dazu zu bewegen, so etwas zu tun, musste man mit Hilfe von Bauelementen der elektrischen Schwingungslehre Schaltkreise herstellen, dessen Verhalten bei Anlegen einer geeigneten Spannung dem Verhalten der Differentialgleichung bei gegebenen Anfangsbedingungen entsprach. Die angelegte Spannung war das Analogon der Eingabedaten, und die Schaltung war in ihrem Verhalten analog zum Verhalten der Differentialgleichung (anders gesagt: die Differentialgleichung modellierte einen Zusammenhang von Spannung und Strom).

Das Ergebnis der Transformation der Eingangsspannung konnte am Ausgang des Schaltkreises „abgegriffen“ werden. Sichtbar wurde z. B. der Verlauf der Spannung am Ausgang relativ zur Zeit. Im Grunde wurde ein zeitliches Signal in ein anderes zeitliches Signal transformiert. Die Lösung musste eine Kurve sein. Sie stellte das zeitabhängige Verhalten des Ergebnis-Signals dar.

Die generell unbegrenzte Fähigkeit des digitalen Rechners, fast beliebige formale Ausgangssituationen oder -gegebenheiten wenigstens approximativ zu erfassen, schlug die Analogrechner bald schon ins historische Abseits. Der Symbolismus der neuen Maschine war zwar nur für den Preis zu haben, alles und jedes zu diskretisieren, das in einem Problemzusammenhang eine Rolle spielte, und somit alles, seiner eigenen Materialität entkleidet, im neuen Kontext und Gewand der Digitalität darzustellen. Jedoch war das digitale Prinzip so umwerfend einfach, dass alles, was überhaupt berechenbar war, auf dem Digitalrechner auch praktisch (wenn auch möglicherweise in nicht mehr erlebbaren Zeiten, d. h. nicht ausführbar) berechnet werden konnte (das ist die Church-Turing These). Es kam nur noch darauf an, die jeweils gegebene Anfangssituation digital, (d. h. diskret) zu modellieren.

Im Jahr 1960 erschien die Programmiersprache Algol60, deren Name für *algorithmic language* steht. [Algol 1960] Wir erwähnen diese Episode, um darauf aufmerksam zu machen, dass 1960 ein Höhepunkt des praktischen wie theoretischen Umgangs mit dem Computer erreicht ist, aus dem viele weitere Entwicklungen folgen – ohne dass es zu dem Zeitpunkt bereits die Informatik gegeben hätte. Die akademische Disziplin entsteht in Europa, rund gerechnet, zehn Jahre später. Sie tritt in Nordamerika deutlich früher auf. Vor der (europäischen) Disziplin Informatik aber gibt es bereits die Computergrafik und auch die Computerkunst. Ihnen gilt unser Interesse in den folgenden Abschnitten.

Computergrafik

Die Welt des Computing – also die Welt, wie sie aus der Sicht der Berechenbarkeit erscheint – schlug sich während der 1950er Jahre mit der Numerik und der Geschäftsführung herum. Daneben gab es kühne Versuche, den Geist und das Denken allgemein aus den Köpfen in die Maschinen zu verlagern: die Künstliche Intelligenz in vielerlei Spielarten.

Ruhig und unbemerkt fast, ließen die Militärs an Systemen basteln, die vor dem Anflug sowjetischer Geschwader über dem

Frieder Nake



Frieder Nake lehrt Grafische Datenverarbeitung und Digitale Medien an der Universität Bremen und der Hochschule für Künste Bremen. Er hat Computerkunst gemacht, bevor es die Informatik gab, und hält die Informationstechnik nicht unbedingt für einen Segen. Das Buch mit dem Untertitel „Prolegomena to a Semiotic Foundation of Computing“ (mit Peter Bøgh Andersen) ist seit langem in Vorbereitung.

weiten Norden Canadas warnen sollten. Bei den Militärs taucht die schöne Kunst des Bildes und seiner Herstellung wie seiner Erkennung zuerst auf.

Man bedenke, was da geschieht und was bald schon, 1963 nämlich, in einer heute geradezu sagenumwobenen Dissertation zu einer großartigen Blüte gelangt, bevor das Gebiet überhaupt wahrgenommen wird: Die Maschine, die zu nichts anderem gebaut worden war als zum Rechnen, soll nun plötzlich zeichnen. Als Maschine zum Rechnen muss sie digital sein. D. h. sie muss mit digitalen (diskreten) Gegenständen, Formen, Signalen, umgehen. Ihre innere Architektur muss dem Prinzip des Digitalen genügen. D. h. der Unterschied, die Unterscheidung, die Differenz müssen konstituierend sein. Sie tun es, auch wenn wir hier darauf nicht weiter eingehen wollen.

Als Maschine zum Zeichnen aber, die sie nun plötzlich werden soll, muss sie analoge Fähigkeiten aufweisen. Sie muss mit analogen (d. h. kontinuierlichen) Gegenständen, Formen, Signalen, umgehen. Wenn nicht ihre innere Architektur, so muss doch ihre Peripherie dem Prinzip des Analogen genügen. D. h. der Fluss, das Fließen, der Verlauf müssen konstituierend sein. Das Zählen und das Zeichnen, ursprüngliche Fähigkeiten des Menschen werden ein und derselben Maschine abverlangt – und zwar, um es zu wiederholen, der Maschine, deren *raison d'être* das Zählen und Rechnen ist, nicht das Zeichnen und Bilden. Gehen kann das nur approximativ. Das Zeichnen muss digital modelliert werden. Das Auge in seiner bestechlichen Schlampigkeit, vom Gehirn anständig unterstützt, muss systematisch hinter Licht geführt werden (man bedenke!), um unserem Blick vorzugaukeln, es handle sich um einen Kreisbogen, wo in Wirklichkeit nichts als eine Punktmenge zu sehen ist. Während drinnen im Computer die schlimmste diskrete Geometrie herrscht, sollen wir draußen am Monitor in Begeisterung über die komplexen Zeichnungen ausbrechen.

Wir wissen aber selbstverständlich, dass in der Kunst und in ihren Eigenreflexionen solches längst da ist: „Punkt und Linie zu Fläche“ wählt Kandinsky als den Titel einer seiner Betrachtungen (zuerst 1926 erschienen). Der Punkt, als der Inbegriff des Diskreten, wird dem Griechen zur Linie, wenn in Bewegung geraten. Diskret und kontinuierlich verlangen nacheinander und verschlingen sich schon immer miteinander.

Zurück nun aber zum Jahr 1963, mit dem wir die Computergrafik beginnen lassen wollen, wohl wissend, dass, wenn etwas historisch beginnt, es in oft vielfältiger Form längst existierte, aber nur in Vorformen und ohne größere gesellschaftliche Wirkung. Wir wählen das Jahr 1963, weil die wirkmächtigste Dissertation der Informatik erscheint: Ivan E. Sutherlands Programmsystem Sketchpad wird auf der Spring Joint Computer Conference 1963 vom gerade 25 Jahre alten Doktoranden vorgestellt. [Sutherland 1963]

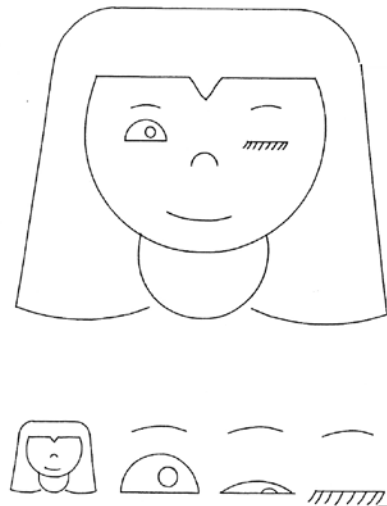
Sutherlands Anliegen ist im Grunde gar nicht die Grafik. Sein Anliegen ist die Kommunikation. Und zwar zunächst die zwischen Mensch und Maschine: „A man-machine graphical communication system“ lautet der eigentliche Titel des Konferenzbeitrags wie der Dissertation. Der Grafik werden in der Arbeit prominente Teile gewidmet. Eine komplexe Datenstruktur von „Ringern“, die in beide Richtungen durchlaufen werden können,

bildet die Grundlage für reichhaltige Modellierungen; die weit voraus blickende Einsicht, dass Grafik (wie später anderes mediales Material) auf dem Computer stets als Doppel erscheint: als algorithmisches Material im Inneren und als wahrnehmbares Material an der Peripherie; die explizite Aufnahme von Konstruktionsbedingungen (constraints) in die Beschreibung der Geometrie; das interaktive Manipulieren von Teilen einer Zeichnung durch Zeigehandlungen (per Lichtstift).

Sowohl theoretisch (die prinzipielle Verdoppelung), wie technisch (die Datenstruktur, die expliziten Bedingungen) und auch pragmatisch (die Öffnung zur Interaktion durch Zeigehandlungen) enthält Sutherlands Dissertation Bahnbrechendes.

Bahnbrechendes

Er stellt all seine Überlegungen an, während er einen einsam am MIT vorhandenen Computer programmiert, den für militärische Zwecke konstruierten TX-2. Ein Mann, eine Maschine. Alles ganz klassisch in der Logik der Maschinenwelt. Jedoch taucht erstmals die Medialität auf! Da ist zunächst der gedankliche Rahmen, visionär: die Kommunikation. Sie erscheint im Vergleich zu dem, was wir mit „Kommunikation“ verbinden, so stark reduziert, wie es nur möglich ist.



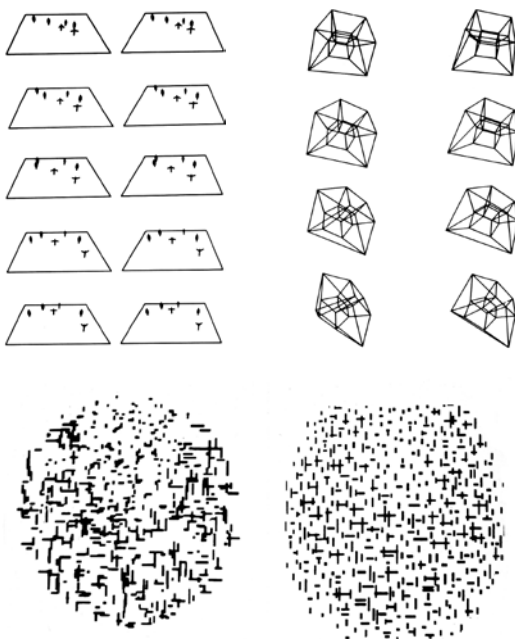
Zur gleichen Zeit ist gerade schon die sensationelle Dissertation erschienen [Petri 1962], die die Petri-Netze begründen soll, eine Theorie, die das traditionelle Konzept der einen, überall herrschenden Zeit für Computerstrukturen auf den Kopf stellt. Sutherland kann von Petri nichts wissen. Aber der Gedanke, dass es sich bei den Operationen des numerischen Rechnens um viel allgemeinere Akte kommunikativer Art handeln mag, ist in der Welt. Er erscheint Petri aus dem Nachdenken über technisch-logische Geflechte der Computer-Architektur. Er erscheint Sutherland aus dem Anliegen, einen zweidimensional-bildlichen Umgang mit dem Rechner zu begründen als Alternative zum eindimensional-symbolischen. Die Linienzeichnungen, die Sketchpad möglich macht, sind süß und hübsch. Man darf sie heute in ihrer ingenieurtypischen Treuerzigkeit getrost bewundern. Doch ihre ästhetische Qualität sagt nichts über die Formulierung von Prinzipien und Konstruktion von Algorithmen. Mit ihnen hat Sutherland Geschichte geschrieben, die die Computergrafik zum frühen Zeitpunkt als eine der höchsten

Herausforderungen an die Informatik etablieren. Noch vor der institutionellen Begründung der Disziplin wird ihr der Keim ihrer Überwindung in den digitalen Medien eingepflanzt. (Hierzu sei auf [Nake 2004] verwiesen.)

Computerkunst

In den Jahren 1962 bis 1964, zur gleichen Zeit also, in der Sutherland die interaktive Computergrafik mit einem Donnereschlag in die Welt setzt, schreiben in Murray Hill, NY, Stuttgart und Erlangen drei Mathematiker, die nichts voneinander wissen, Programme für Grafiken. Das wäre so besonders nicht, würden sie nicht das Ziel verfolgen, in den Grafiken ästhetische Zustände herzustellen. Deswegen gehen sie konsequent weiter und stellen ihre Werke öffentlich aus, machen damit jene Werke erst zu solchen.

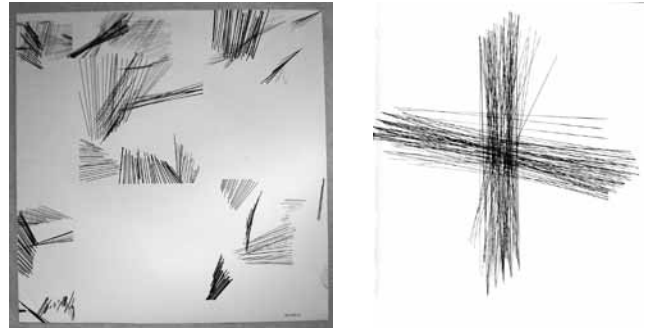
A. Michael Noll (geb. 1938) genießt die Förderung, die Manfred R. Schroeder (1926 – 2009) bei den Bell Laboratories seiner Crew kreativer Köpfe angedeihen lässt. Sie können einige Jahre lang, in denen es Bell Labs gut geht, nach Herzenslust ausprobieren, was schlicht sensationell und alles Pioniertat ist.



Georg Nees (geb. 1926) ist bei Siemens in Erlangen damit beauftragt, dem vor kurzem angeschafften Zeichentisch Zuse Z64 Graphomat sinnvolle Anwendungen zu eröffnen, und nutzt die Gelegenheit, „statistische Graphiken“ berechnen zu lassen, wie er sie nennt. [Nees 1964] (Das Wort „Kunst“ muss er tunlichst vermeiden im Zusammenhang der errechneten Grafiken. Es wäre für Ingenieure oder ihre Firmen unseriös.)

Um dieselbe Zeit hat der Autor Gelegenheit, am Recheninstitut der Universität Stuttgart ein Basis-Programmsystem für eben jene Zeichenmaschine der Firma Zuse zu entwickeln. Es muss ermöglichen, den Digitalrechner SEL ER56 in grafische Dienste zu stellen: Der Rechner soll rechnen, die Zeichenmaschine soll zeichnen. Ein Lochstreifen soll vermitteln als externer Datenträger. Der Rechner soll also die Zeichnung in codierter Form erzeugen; der Zeichenautomat soll den Code decodieren, also seinen

Inhalt zeigen. Das ist nicht anders als bei Sutherlands Sketchpad, nur eben technologisch rückständiger. Bei der Sketchpad-Interaktion gibt es, ganz wesentlich, auch den Code. Doch niemand sieht ihn. Die Höhe der Medialität ist deutlich gesteigert. Inhaltlich aber sind die Sketchpad-Bilder zurückgeblieben. Eine merkwürdige Spaltung von Snowscher Qualität beobachten wir links und rechts des Atlantik. Der Autor nun nutzt die Testphase seines Programms, dem er den Namen *compart ER56* verleiht, für die Erzeugung von Bildern, die auch bald ausgestellt werden.



Im Jahre 1965 nämlich treten die Experimente der drei Mathematiker in Galerien an das Licht der Öffentlichkeit, was durchaus ungewöhnlich ist. Im Laufe des Jahres erhält jeder der drei Gelegenheit zu einer Ausstellung. Die von Georg Nees im Februar 1965 in den Räumen der Studiengalerie der Technischen Hochschule Stuttgart ist die erste. Durch sie erfährt der Autor davon, dass so etwas, was er tut, auch anderswo existiert. Von Noll erfährt er erst im folgenden Jahr. Oft werden danach alle drei zusammen ausstellen. Nie sind sie gemeinsam an einem Ort gewesen, und Noll und Nees sind sich nie begegnet.

Ivan Sutherland hat einmal auf die spätere Frage, was denn das Geheimnis seines Erfolges gewesen sein könnte, sinngemäß geantwortet: er habe sich stets das vorgenommen, was er auch leisten konnte. Damit wird er Recht haben. Mit ironischem Unterton weist er die Neugier zurück, die auf so etwas zu hoffen scheint wie ein Rezept für Innovation. Im Verfügbaren das Mögliche, aber Unbekannte zu sehen, so könnten wir auch antworten. Sutherland hatte den für damalige Zeit einmaligen (und einmalig ausgestatteten) Rechner TX-2 verfügbar, den wohl niemand außerhalb des MIT kannte. In einer Vision bündelte er Funktionen, die der Rechner ihn realisieren ließ.

Ohne praktische, gar kommerzielle Folgen war Sketchpad. Aber konzeptionell lieferte das System Anstöße für dreißig Jahre Entwicklungsarbeit. Erst (und noch!) siebzehn Jahre nach ihrer Entstehung wurde Sutherlands Dissertation als Buch verfügbar. Noch einmal, 2003, wurde sie in schönerer Form nachgedruckt.

Georg Nees stand der, für die damalige Zeit (1964) fortgeschrittene Zeichenautomat Z64 von Konrad Zuse zur Verfügung. Er war die letzte Konstruktion des großen Ingenieurs. Siemens wollte sehen, was sich damit machen ließe, ohne es so recht zu wissen. Zuse selbst hatte vor allem an Katasterämter und Kartografie gedacht. Nees entdeckte wohl im Verfügbaren das unbekannt Mögliche und experimentierte zunächst pseudozufällig gesteuert mit einfachsten Linien-Mustern. Als der Automat die erste Zeichnung erfolgreich zu Papier brachte, erzählt Nees, spürte er den Hauch der Geschichte: Hier entstand etwas, erinnert er sich, das nicht wieder verschwinden würde. Später

wird Nees die erste Dissertation über Computerkunst schreiben. [Nees 1969]

Als er Max Bense (1910-1990) in Stuttgart, dem radikal und rastlos kritischen Rationalisten, die Zeichnungen zukommen ließ, war diesem sofort klar, dass die Ära der generativen Ästhetik begonnen hatte. Die Ausstellung „Generative Computergrafik“ vom Februar 1965 [Bense, Nees 1965] muss als eine kleine Sensation angesehen werden, auch wenn so recht die Welt das nicht bemerkt zu haben scheint. Nicht unbedingt wird, wenn es geschieht, das Bahnbrechende auch gleich als solches angesehen. Heute erst, seit etwa dem Jahr 2005, wird das generative Prinzip breit (wieder) entdeckt und angewandt. Die Technologie macht es mittlerweile auf hoher Stufe und für viele Menschen möglich, mit algorithmischen Mitteln ästhetische Objekte zu erzeugen, ohne an beide Aspekte in ihrer partiellen Widersprüchlichkeit und Ergänzung zu denken. Generative Kunst, generative Gestaltung, generative Musik, generative Architektur können wir heute auf das Bensesche Denken einer generativen Ästhetik zurückführen. Welch ein Wandel!

Die Bell Laboratories in Murray Hill in New Jersey waren Mitte der 1960er Jahre ein Hotbed des Experimentierens mit Computern, insbesondere in ästhetischer und künstlerischer Absicht. Die Bell Telephone Gesellschaft verdiente genug Geld, um sich in Bild und Klang vielerlei zu erlauben. Dennoch musste der deutsche Physiker Manfred R. Schroeder seine Truppe gelegentlich dem Management gegenüber in Schutz nehmen.

A. Michael Noll, Ken Knowlton (geb. 1931), Leon Harmon und etliche andere Ingenieure, für lange Zeit dazu die vielseitige Künstlerin Lillian Schwartz (geb. 1927), oft auch Musiker, bevölkerten die Hallen und Räume und müssen eine einmalige Situation vorgefunden bzw. geschaffen haben, was die technische Erforschung von Bild, Klang und Bewegung betrifft (vgl. reichhaltig berichtend [Schwartz 1992]). Michael Noll war etwa ein halbes Dutzend Jahre lang dort tätig, während deren er ein kleines Werk von Bildern schuf (bewegt und unbewegt). Dieses Werk zeichnet sich dadurch aus, dass Prinzipien entdeckt wurden: im Verfügbaren das Unbekannte.

Zur Verfügung stand Noll ein starker Computer, der auf einem Stromberg-Carlson Mikروفilm-Plotter ausgab. Die technische Herstellung der Bilder war insoweit an der Spitze der Zeit. Für die Erwartungen einer Kunstaussstellung allerdings waren die Produkte nicht sofort tauglich. Von Noll sind deswegen auch nur fotografische Vergrößerungen des Filmmaterials bekannt. Die materielle Qualität tritt bei ihm zurück hinter den Prinzipien, die er in jeweils wenigen Exemplaren versucht: die Simulation und Approximation von Werken der visuellen Kunst (Mondrian, Riley); der Zufall als Bildgeber; animierte Bildfolgen, dreidimensional stereoskopisch; Simulation von Tanzbewegung im animierten Film; Simulation von Bewegung mit höherer als Lichtgeschwindigkeit.

Bei seiner New Yorker Ausstellung im April 1965 in der damaligen avantgardistisch ausgerichteten Howard Wise Gallery waren auch Pixel-Patterns zu sehen, die Bela Julesz (1928-2003) für Wahrnehmungstests hergestellt hatte. Mit solchen Mustern (Abb. 9), die stereoskopisch zu betrachten waren, suchte Julesz nach Gesetzmäßigkeiten der visuellen Wahrnehmung.

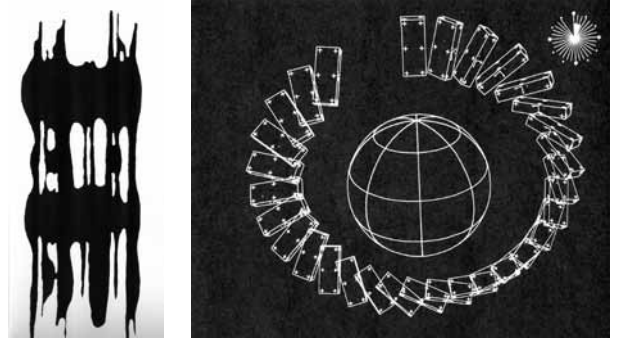
Zwei Ereignisse

Ziemlich unbekannt sind zwei Ereignisse aus dem Jahr 1966 geblieben, die mehr an Aufmerksamkeit verdient hätten, was unser Thema der frühen Wurzeln der Digitalen Medien angeht.

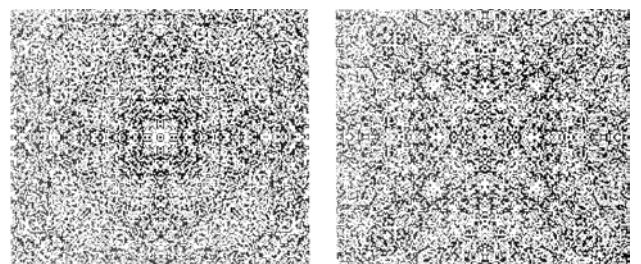
Im Januar und Februar 1966 kam es am (nicht mehr existierenden) Deutschen Rechenzentrum in Darmstadt zu einer Ausstellung, die Grafik, Text und Musik vereinte. In dieser Dreispartigkeit dürfte sie die erste weltweit gewesen sein. Die Grafik war repräsentiert durch eine stattliche Sammlung des Autors. Sensationell waren die Gedichte eines Programms von Gerhard Stickel. Nichts Vergleichbares war damals bekannt. Die Musik war vertreten durch eine US-amerikanische Schallplatte, die Kompositionen von Ben Deutschmann und Max V. Matthews enthielt.

Über die Ausstellung wurde in der nationalen Presse berichtet (F.A.Z.) und sie wurde Anlass für Fernsehberichterstattung. Bemerkenswert aber war, dass der Bauhaus-Lehrer Georg Muche (1895-1987) sie besuchte und dass er darüber an befreundete Künstler schrieb. Zumindest bekannt ist das für Otto Beckmann (1908-1997) in Wien. Er wandte sich sogleich an Stickel und Nake, mit denen er eine Zeit lang über die Distanz zusammenarbeitete.

Beckmann bildete 1966 mit seinem Sohn Oskar, den Ingenieuren Grassl und Koepf sowie dem Kameramann Gerhard Schedl die Gruppe *ars intermedia*. Sie trat mit einer Serie von Ausstellungen auf und wirkte publizierend. Die Ingenieure konstruierten einen Hybrid-Computer für Otto Beckmann, mit großer Sicherheit der erste Atelier-Computer eines Künstlers. Beckmann schuf damit eine große Menge von fantasievollen Werken, die z.T. im öffentlichen Raum installiert wurden.

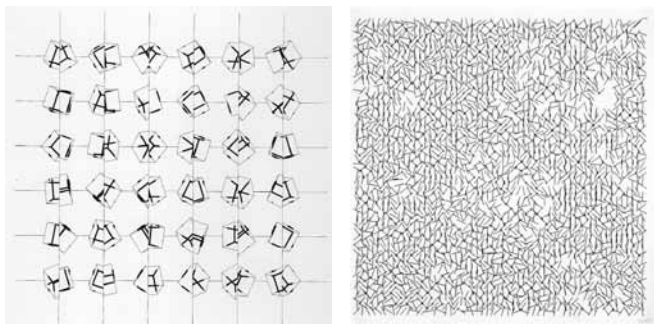


Das zweite Ereignis war eine Tagung im kanadischen Waterloo, die Peter Seitz und Martin Krampen unter dem Titel „Design and Planning 2“ organisiert hatten. Über sie kam ein Sonderheft heraus, das Beiträge u.a. von A. Michael Noll, Bela Julesz, Marvin Minsky und vielen anderen enthält. [Design & Planning 1966]



Thema dieser Tagung war der Einfluss von algorithmischen Verfahren auf Prozesse der Planung und Gestaltung. Alles, was vorgetragen wurde, beruhte auf ersten tastenden Versuchen und enthielt gehörige Portionen an Spekulation. Wir können die Tagung als Beispiel für viele ähnliche Unternehmungen an Ausstellungen, Symposien, Diskussionen nehmen, die zwischen 1966 und 1970 in etlichen Ländern durchgeführt wurden. Sie alle waren geprägt von einem Gefühl und einer Erwartung an bedeutendes Neues. Dem Computer wuchsen anscheinend Fähigkeiten zu, von denen viele explosionsartige Erweiterungen menschlicher Kreativität erhofften, erwünschten oder prophezeiten.

Gelegentlich mischte sich auch Skepsis in diese Aufbruchstimmung. In zwei Ausstellungen von 1968 kulminierte die Euphorie. In London wurde am Institute for Contemporary Arts mit „Cybernetic Serendipity“ das Spektakuläre der digitalen Künste gefeiert. In Zagreb fand die algorithmische Denkart gleichzeitig ihren Ort in der Bewegung der Tendencies, die 1968 ein Symposium mit Ausstellung unter dem Titel „Computers and Visual Research“ veranstaltete. Darin kam das Forschungsprinzip der Digitalen Medien zum Ausdruck. „Tendencies“ setzte die drei Ausstellungen der „New Tendencies“ von 1961, 1963 und 1965 fort und brachte es selbst bis zum Jahr 1973 auf eine erstaunliche Reihe von Manifestationen. Deren Bedeutung wurde erst in den letzten Jahren wirklich erkannt. Sie schlägt sich mittlerweile in bemerkenswert gut erforschten Publikationen nieder. [Rosen 2011]



Digitale Medien

Längst vor 1970, innerhalb von weniger als fünf Jahren, war, was als „Computerkunst“ begonnen hatte, völlig unspektakulär, aber umstritten und als relativ harmlos zur Seite geschoben,

in der Welt der Kunst angekommen. Deren Institutionen jedoch lehnten alles ab, was mit der Computer-Rechnerei zu tun hatte. Ausnahmen sind zahlreich (so die Aufnahme von ca. fünfzig frühen Werken der Computerkunst in die Sammlung Etzold, die im Museum Abteiberg in Mönchengladbach ihre Heimat hat. Der deutsche Meister des Informel, Karl Otto Götz (geb. 1914), hatte dazu geraten.)

Fakten aber drängten die Welt um die etablierten Institutionen herum immer stärker dazu, die tiefgreifende algorithmische Revolution (Peter Weibel) wahrzunehmen und anzuerkennen. Sie wälzte langsam ab den 1970er Jahren, kräftiger ab 1984 mit dem Erscheinen des Apple Macintosh, und stürmisch ab 1994 mit dem Durchbruch des world-wide web die gesamte technische Infrastruktur der Gesellschaft um.

Die Neuen Medien kamen, wurden gefeiert und verdammt und verschwanden. Die Multimedien kamen und gingen, die Hypermedien. Speichermedien lösten einander ab. Was nicht geschah, war die Entwicklung des algorithmischen Denkens. Es blieb Fachleuten vorbehalten, die sich umso mehr in ihrem Fachwissen vergruben, je deutlicher wurde, dass ihre Informatik- oder Cyberspace-Brille ihnen eine Farbigkeit vorgaukelte, die am Wesen der Umwälzung vorbei ging.

In dem, was heute meist, wenn auch unglücklich, „digitale Medien“ genannt wird, läuft zusammen, was einem Umbruch und Bruch im gesamten Denken gleichkommt. Selten oder nie hat es Ähnliches in so kurzer Zeit und mit solch tiefer Wirkung gegeben. Denken auf der Höhe der Zeit ist geprägt durch zwei separate und sich teilweise widersprechende Einflüsse und Haltungen: die Algorithmik (was ist berechenbar und wie geht das?) und die Ästhetik (was ist wahrnehmbar und wie geht das?).

In den letzten zehn Jahren sind um die Welt herum Dutzende und Hunderte von Einrichtungen, Zentren, Instituten, Firmen, Wettbewerben, Studienprogrammen, Festivals, Publikationen, Produkten etc. entstanden, die ohne algorithmische Kunst, ohne ein algorithmisches Handeln in ästhetischer Absicht, die ohne die Kreuzung, Mischung und Vereinigungen von Algorithmik und Ästhetik nicht denkbar sind. Unter den Jungen treten nun Menschen auf, die solch eine neue Intelligenz verkörpern und leben. Sie gehen mit Zeichen auf neue Art um und sie gehen mit Zeichen neuer Art um. Ihre Zeichen sind die algorithmischen Zeichen. [Nake 2001]

Die Wurzeln der algorithmischen Zeichen, der digitalen Medien und also des auf seinen eigenen Begriff gebrachten Computers liegen in der Computergrafik und Computerkunst von 1963.

Literatur

- [Algol 1960] Revised report on the algorithmic language ALGOL 60. Ed. by J. W. Backus et al. Comm. ACM 6,1 (1963) 1-17
- [Bense, Nees 1965] Max Bense, Georg Nees: computer-grafik. Stuttgart: rot 19
- [DeFanti et al. 1989] Tom A. DeFanti, Maxine D. Brown, Bruce H. McCormick: Visualization. Expanding scientific and engineering research opportunities. IEEE Computer, Aug. 1989, 12-25
- [Design & Planning 1966] Martin Krampen, Peter Seitz (eds.): Design and Planning 2 New York: Hastings House

- [Kandinsky 1973] Wassily Kandinsky: Punkt und Linie zu Fläche. Bern: Benteli (erstmal 1926)
- [Klee 1990] Paul Klee: Schöpferische Konfession. In Das bildnerische Denken. Form- und Gestaltungslehre Bd. 1, hrsg. v. Jürg Spiller. Basel: Schwabe Verlag, 76-80 (zuerst 1920)
- [Kreuzer 1967] Helmut Kreuzer (Hrsg.): Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. C.P. Snows These in der Diskussion. Stuttgart: Klett-Cotta
- [McCormick et al. 1987] Bruce H. McCormick, Tom A. DeFanti, Maxine D. Brown (eds.): Visualization in scientific computing. ACM Computer Graphics 21, 6
- [Nake 2001] Frieder Nake: Das algorithmische Zeichen. In W. Bauknecht, W. Brauer, Th. Mück (eds.): Informatik 2001. Tagungsband der GI/OCC Jahrestagung 2001. Bd. II, 736-742
- [Nake 2004] Frieder Nake: The display as a looking glass. Zu Ivan E. Sutherlands früher Vision der grafischen Datenverarbeitung. In Hans-Dieter Hellige (Hrsg.): Geschichten der Informatik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 339-365
- [Nees 1964] Georg Nees: Statistische Grafik. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 5, Heft 3/4
- [Nees 1969] Georg Nees: Generative Computergrafik. München: Siemens (wieder hrsg. v. Hans-Christian von Herrmann, mit einem Vorwort v. von Herrmann und einer Einführung v. Nees, Berlin: Kaleidoskopien Bd. 6, 2006)
- [Petri 1962] Carl Adam Petri: Kommunikation mit Automaten. Schriften des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Instrumentelle Mathematik, Universität Bonn, Heft 2. Diss. Darmstadt
- [Rosen 2011] Margit Rosen (Hrsg.): A little-known story about a movement, a magazine, and the computer's arrival in art: New Tendencies and bit international, 1961-1973. Karlsruhe: ZKM
- [Schwartz 1992] Lillian Schwartz: The computer artist's handbook. Concepts, techniques, and applications. New York: W. W. Norton
- [Sutherland 1963] Ivan E. Sutherland: Sketchpad. A man-machine graphical communication system. Proc. 1963 Spring Joint Computer Conference, AFIPS Conf. Proc. Vol. 23, 329-345
- [Tuft 1983] Edward R. Tuft: The visual display of quantitative information. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 1990] Edward R. Tuft: Envisioning information. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 1997] Edward R. Tuft: Visual explanations. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 2006] Edward R. Tuft: Beautiful evidence. Cheshire, CT: Graphics Press

Alle Abbildungen wurden mit Genehmigung der Künstler abgedruckt, für die wir herzlich danken.

*erschienen in der Fiff-Kommunikation,
herausgegeben von Fiff e.V. - ISSN 0938-3476
www.fiff.de*