

“Begriffe sind weder mentale Abbilder noch sprachliche Gebilde, sondern abstraktiv verdichtete und verkürzte Handlungsschemata, die zu festen Strukturen geronnen oder kristallisiert sind.”¹

4. Bildende Künste/Musik

Neuronale Ästhetik

In diesem vorletzten Kapitel werden verschiedene Künstler und Musiker vorgestellt, deren Arbeiten sich an der Schnittstelle zur Naturwissenschaft positionieren lassen. Eingangs werden die Überlegungen von Bazon Brock und Olaf Breidbach zur “Neuronalen Ästhetik”² verkürzt dargestellt und damit ein Standpunkt angeboten, um die danach beschriebenen Experimente aus der bildenden Kunst zu betrachten.

¹siehe B. Irrgang, 1993, “Lehrbuch der Evolutionären Erkenntnistheorie”, München, Seite 124

²siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, “Neuronale Ästhetik”, in “Zyma Art Today”, Nr.2 Juni/Juli, Seite 8

4.1.

NEURONALE ÄSTHETIK

Das sich Anschauung im Gehirn realisiere, so Brock und Breidbach, müsse eine Ästhetik, die verstehen will, was und wie wir sehen, das heißt wie wir uns in unserer Welt finden, eine *neuronale Ästhetik* sein.³

Ein Sinnesreiz werde unabhängig von seiner physikalischen Qualität in die immer uniforme 'Sprache' der Nervenzellen umgesetzt, in der von der Qualität des Außens nichts zu erkennen sei. Ein derartiger Neueingang werde in der Bewegung der hirneigenen Erregungsschübe gewichtet und stoße in dem Gefüge der Elemente neue Kombinationen an. Wenn nun dieser 'Neueingang' in ein nicht schon zu festgefahrener Eigenbestimmungsverhalten treffe, könne er die Erregungstextur des Hirngewebes lokal verändern. Und damit, so Brock und Breidbach, entdecke das Hirn dann etwas 'Neues' in sich selbst.⁴

Im Folgenden wird dann postuliert: "Das als Außenwelt erlebte Ereignis im Kopf ist eine neue Erregungsphase in den komplex ineinandergreifenden Funktionsweisen des Hirngewebes. Die Wahrnehmung ist subjektiv; objektiv wird sie uns, wenn wir das Substrat begreifen, in dem sich dieses Wahrnehmen formiert. (...) Die alte Annahme, das Ganze des Gehirns sei eine Addition lokaler Einzelheiten, ist aufzugeben. In der Wahrnehmung bilden wir nichts objektiv ab, sondern der Hirnprozeß selber ist objektivierend. Dadurch, daß alle Hirne nach den gleichen Mechanismen funktionieren, gewinnen wir Objektivität, die uns in einen Diskurs des Denkens mit sich selbst eintreten läßt. Wir müssen aber festhalten, daß damit die alte Unterscheidung Subjekt-Objekt auf der neurophysiologischen Ebene hinfällig wird."⁵

Um die Vielfalt der in dem Hirngewebe verknüpften Teilreaktionen in den Blick zu nehmen, führe ein rein reduktiv-analytischer Ansatz nicht weiter. Wir müßten dafür eine neue Ebene, die auch der Veranschaulichung Raum gibt, schaffen. Das

³vgl. B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 10

⁴vgl. B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 10

⁵Siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 10

Medium für eine solche Veranschaulichung gebe der Computer. Die im Computer generierten Bilder seien farbig, digital, komplex, fraktal und chaotisch und hätten "also all das an Anschaulichkeit an sich, an dem wir das Leben einer Natur dingfest machen"⁶. Die Anschauung in und mit dem Computer habe eine analytische Funktion und der Computer sei als 'Skizzenblock' zu benutzen, der aus der Enge des nur diskursiven Abarbeitens von Einzelzuständen hinausführe.⁷

Brock und Breidbach folgern: "Das Verhalten auch komplexer interaktiv verzahnter Reaktionen wird analysierbar. Die Simulation gewinnt analytisches Gewicht. (...) Die Ratio erweitert sich, indem sie auf die Anschauung vertraut. (...) Die im Computer generierten Bilder objektivieren unsere Vorstellungen. Sie setzen uns eine 'Realität' vor Augen, an die nun wieder eine Analysis anzusetzen ist, um die sich in dieser Bildrealität explizierenden Vorstellungen zu bewerten. Damit werden uns auch hochgradig interaktive Systemzustände - etwa in unserem Nervengewebe - greifbar. (...) Die rationalistische Verengung der Ratio, die nicht einmal sich selbst trauen zu dürfen meinte, wird in dem Bild, was sie nun von sich zu zeichnen vermag, aus der Schale herausgebrochen, in der sie sich versteckt hatte."⁸

Das Wahrnehmen werde sich also selbst zum Objekt und die Ästhetik könne sich in dem ihr veranschaulichten Neuronalen selbst objektivieren. Aber durch den Computer sei nichts prinzipiell Neues gewonnen. Dieser 'Skizzenblock' sei modern und technisch aufwendiger gestaltet als die alten Verbildlichungsmedien, aber wie auch zu Leonardos Zeiten lebe er von Erkenntnisprogrammen, die sich in ihm verwirklicht finden. In einer Bewertung der Bildmedien und der Bildgebungsverfahren sei die moderne Kunst der Wissenschaft voraus, denn sie habe ihre Erfahrungen mit dem Umgang und auch mit der Leugnung des Bildes

⁶siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 10

⁷vgl. B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 12

⁸siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 12

bereits hinter sich. Das Postulat der Bildlosigkeit sei ins Bild erhoben worden und die Neuen Medien ständen in einer vergleichbaren Situation.⁹

Und so schließen Brock und Breidbach diese Überlegungen mit der These, nicht das Resultat, also das stehende Bild, sondern "der Vorgang der Verbildlichung in dem sich die Wahrnehmung generiert"¹⁰, versichere diese der Realität, aus der heraus wir unser Wahrnehmen fundieren könnten. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß sich das Außen nur im Prozeß der Erregungsgewichtung repräsentiere. Nur dann, wenn wir diese Dynamik des neuronalen Programms verstehen würden, könnten wir unser Wahrnehmen erfassen. "Genau in diesem Punkt hat die Ästhetik neuronal zu werden. Um uns in der Natur zu finden, haben wir uns hier ins Bild zu setzen."¹¹

⁹vgl. B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 12

¹⁰siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 12

¹¹siehe B. Brock und O. Breidbach, 1994, "Neuronale Ästhetik", in "Zyma Art Today", Nr.2 Juni/Juli, Seite 12

4.2.

KUNST UND WISSENSCHAFT

Leonardo da Vincis (1452 - 1519) Werk steht bis heute als die knappste Formulierung für die Vision von einer immer wieder angestrebten Interaktion zwischen Wissenschaft und Kunst. "Was sich für den Renaissance-Künstler als Wirklichkeit der Vereinigung mit dem Ziel der unaufhaltsamen Annäherung an die umfassende Eroberung des Kosmos darstellte, ist als Antrieb und Vorstellung heute geprägt von vehementen Zweifeln und divergierenden Optionen zwischen Kultur und Wissenschaft."¹²

"Wenn Wissenschaftler heute vielfach vor Bildschirmen sitzen und nicht nur Zahlenkolonnen ausrechnen, sondern diese visualisieren, weil sich offenbar komplexe Systeme als Muster besser erfassen lassen, geraten sie unweigerlich in eine Reflexion ästhetischer Dimensionen"¹³, schreibt Florian Rötzer. Auch für Rötzer lassen sich unbekannte Strukturen offenbar am schnellsten durch Visualisierung von Algorithmen als Muster erkennen. Dabei stünden die ästhetischen Dimensionen noch am Rande. Rötzer sieht die Möglichkeit, daß Künstler Lösungen entwickelt haben, die auch für technische Anwendungen wichtig seien¹⁴. Künstler, sowie Designer und andere ästhetische Spezialisten, seien eine Art "Wahrnehmungs- und Kognitionsforscher, auch wenn sie ihre Arbeit nicht theoretisch untermauern, oder durch Hypothesenvorstrukturieren, (...)"¹⁵.

"Künstler stellen ihre Werke in einer Umwelt her, die beeinflusst wird von den Weisen der Selbstverständigung und den Weltbildern, die auch von den Wissenschaften ständig beeinflusst werden. Das alleine wäre schon Grund genug,

¹²siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 8

¹³siehe F. Rötzer, 1993, "Wissenschaft und Ästhetik", in "Kunstforum International", Bd. 124 November/Dezember, Seite 73

¹⁴vgl. F. Rötzer, 1993, "Wissenschaft und Ästhetik", in "Kunstforum International", Bd. 124 November/Dezember, Seite 73

¹⁵siehe F. Rötzer, 1993, "Wissenschaft und Ästhetik", in "Kunstforum International", Bd. 124 November/Dezember, Seite 74-75

sich damit auseinanderzusetzen, wie Wissenschaftler die Welt konstruieren und welche ästhetischen Kriterien sie dabei ins Spiel bringen.“¹⁶ Die Ansicht, daß Künstler mit der “Konstruktion von Scheinwelten (Bazon Brock)”¹⁷ nichts anrichten können, sei nach Einsichten der Neurobiologie nicht richtig. Und Rötzer schließt, “solange allerdings Techniken noch einen hohen Grad von Expertenwissen voraussetzen, werden Künstler dabei mit Wissenschaftlern und Technikern zusammenarbeiten müssen”¹⁸.

Annelie Pohlen bezeichnet den Künstler als *Homo Ludens*, welcher in einer kulturübergreifenden Zeichenwelt nach den Schlüsseln einer Wissenschaft im ganzheitlichen Vorstellungsspielsuche¹⁹ - “gegen die Linearität der ausgrenzenden Logik”²⁰. Es sei “die Vorstellung von Aneignung gegen die als bedrohlich empfundene Macht der Spezialisten-Logik”²¹. Auch Wissenschaftler, die sich der Grundlagenforschung widmen, seien zur Kategorie *Homo Ludens* zu rechnen.²² Auch sie hätten in ihrer Radikalität, wie die Künstler, zunächst nicht über die Folgen nachzudenken.

Der utopische Impuls eines revolutionär-romantischen Denkens, so Pohlen weiter, weiche heute bei den jüngeren Künstlern einem skeptischeren, ironisch-simulierenden Handeln im Diskurs zwischen Wissenschaft und Kunst. Pohlen nennt als künstlerische Positionen der Gegenwart und in diesem Zusammenhang folgende Fragestellungen:

¹⁶siehe F. Rötzer, 1993, “Wissenschaft und Ästhetik”, in “Kunstforum International”, Bd. 124 November/Dezember, Seite 75

¹⁷siehe F. Rötzer, 1993, “Wissenschaft und Ästhetik”, in “Kunstforum International”, Bd. 124 November/Dezember, Seite 81

¹⁸siehe F. Rötzer, 1993, “Wissenschaft und Ästhetik”, in “Kunstforum International”, Bd. 124 November/Dezember, Seite 81

¹⁹vgl. A. Pohlen, 1996, “Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa”, Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 10

²⁰siehe A. Pohlen, 1996, “Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa”, Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 10

²¹siehe A. Pohlen, 1996, “Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa”, Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 10

²²vgl. A. Pohlen, 1996, “Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa”, Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 11

- "Fragen des Überlebens angesichts der Einlösung von Science Fiction durch die Wissenschaft bei gleichzeitig wahrnehmbarer Auslöschung der eigenen Spezies und ihrer Lebensgrundlagen,
- Fragen der Kommunikation angesichts der kaum faßbaren globalen Vernetzung von Daten bei gleichzeitig zunehmender Entwurzelung von Menschen,
- Fragen nach der erlebbaren Wirklichkeit, angesichts der Reduktion der 'natürlichen' Zeit vor der Gleichzeitigkeit der Informationsübertragung jenseits aller räumlichen Trennungen,
- Fragen nach der Natur angesichts der totalen Herrschaft der Technologie und der Destruktion der physischen Existenz implizieren die Fragen nach der Vertretbarkeit der wissenschaftlichen Systeme als Netzwerke für ein besseres Leben (...)"²³.

Die im Folgenden vorgestellten künstlerischen Positionen scheint vor allem eines auszuzeichnen: "eine undeklamatorische Neigung, sich durch irritierende Strategien in die vernetzten Lebenswirklichkeiten zu infiltrieren und dabei alle Territorien inner- und außerhalb der gewohnten Kunstkontexte zu besetzen. (...) Es ist das Experiment, das zählt - für die Kunst und für die Gesellschaft. (...) Das Feste ist das Verdächtige, das Offene die Chance. Das Ziel ist nicht ein wie auch immer geartetes Ergebnis, sondern eine Grundlagenforschung als kreatives Spiel mit allen Möglichkeiten eines ganzheitlichen Denkens und zugleich ein lustvolles Infizieren der Denksysteme mit den Viren nomadisierender Spieler."²⁴

²³siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 14

²⁴siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 27

4.3.

BILDENDE KÜNSTLER

Im Rahmen dieser Arbeit können die Arbeiten und inhaltlichen Positionen der exemplarisch vorgestellten Künstler nur sehr verkürzt besprochen werden. Die im Folgenden beschriebenen Positionen erscheinen beispielhaft für ein kaum einzugrenzendes Feld künstlerischer Reflexion, der Vision von einer immer wieder angestrebten Interaktion zwischen Wissenschaft und Kunst.

4.3.1. Carsten Höller, Deutschland

Der 1994 habilitierte Biologe Carsten Höller (geb. 1961), als Künstler Autodidakt, habe "in je situations- und ortsbezogenen Projekten inzwischen Musterinstrumentarien zur Infiltration in die Forschungsfelder von Kunst und Wissenschaft"²⁵ geschaffen, schreibt Annelie Pohlen. Seine Arbeiten entziehen sich einer Zuweisung im Sinne von faßbarem Stil. Höller beschreibt seinen künstlerischen Output als "formal sehr divers"²⁶. Es gehe ihm nicht um den formalen Ansatz, sondern er wähle die Form, die ihm im Moment adäquat erscheine.²⁷

Seit 1988 arbeitet Höller als Künstler. Er habe sich weg vom Spezialisten und hin zum Generalisten entwickeln wollen. Als Künstler müsse er sich keinen formalistischen Zwängen mehr unterwerfen und könne die Dinge soweit entwickeln, wie er sie im jeweiligen Rahmen für sinnvoll halte, ohne jedesmal speziell für entsprechende Bereiche ausgebildet zu sein.²⁸

"Von der Pflanzung eines Sonnenblumenfeldes als Gemeinschaftsarbeit mit Kindern, die es mit Stelzen erwanderten (1994), über die chaotisch anmutende 'DU YOU' betitelte Labor-Simulation mit Gerätschaften aus dem Wahrnehmungsbereich - Psychotank bis Umkehrbrille (1994) -, vom Liebesbett vor dem Maastrichter Bahnhof (1995) hin zu 'sinnbildlich' aufgeladenen Objektinstallationen entwickelt sich das Werk in Etappen bei der Vernetzung von kreativen Herausforderungen normierter, behaupteter Erkenntnisse und Verhaltensweisen."²⁹

²⁵siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 21

²⁶siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 49

²⁷vgl. C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 49

²⁸vgl. C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 46

²⁹siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 21

1994 und 1995 finden seine Ausstellungen 'Killing Children 1-3' statt, in denen verschiedene Objekte gezeigt wurden, deren Funktion es war, Kinder zu töten. Zum Beispiel ein Schaukelstuhl, der als Zünder für einen Molotow Cocktail diente. Die Ausstellung war nicht als Aufforderung zur Tötung von Kindern gedacht. Er habe dabei vielmehr ein replikatives Prinzip gemeint, "nennen wir es mal Genetik"³⁰. Ein sich selbst replizierender Faktor, der vor allem pflanzlichen und tierischen Leben zugrunde liegt. "Ich mache als Künstler lediglich den Vorschlag, daß man mit den Mitteln des uns eigenen Bewußtseins versuchen sollte, die Bedeutung des replikativen Prinzips für unser Leben zu verstehen, um sich ihm in bestimmten Bereichen auch widersetzen zu können."³¹

1996 zeigte Höller in Reykjavic tropische, gezüchtete Schmetterlinge für die Kinder Islands. In Island sind keine größeren Schmetterlinge zu finden, daher hatten die Kinder dort zum ersten Mal diese Möglichkeit.

1994 zeigte Höller in Zürich eine große, begehbare Voliere. Die Finken in diesem Raum waren abgerichtet, bestimmte Lieder zu pfeifen. Höller bezieht sich hierbei auf eine Begebenheit aus dem 18. Jahrhundert. Baron Ferdinand Adam von Pernau lehrte in den Gärten seines Schlosses 'Gut Rosenau' jungen Finken, die er aus den Nestern gehoben hatte, ein bestimmtes Liebeslied. Diese Finken wurden, als sie das Lied pfeifen konnten, wieder freigelassen. Dies geschah, um eine junge Frau von seiner Liebe zu überzeugen. Sie hörte bei einem Spaziergang im Park die Finken überall dieses Lied pfeifen. Noch heute seien, so Höller Fragmente dieses Liedes auf 'Gut Rosenau' im Gesang der Finken nachweisbar, die über Generationen die Melodie weitergegeben haben.³² Das Phänomen der Liebe sei für ihn von Interesse, weil Liebe ein Mittel sei, "um eine Kooperationsgemeinschaft zwischen zwei Partnern über Jahre zu ermöglichen, zwecks Produktion"³³ von Nachkommen.

³⁰siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 48

³¹siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 48

³²vgl. C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 48

³³siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang",

Auf Höllers Ausstellung 'Glück', 1996, ermöglicht ein Flugapparat die fast schwerelose Bewegung des Besuchers durch den Ausstellungsraum. Ein Massagestuhl ermöglicht wohltuende Körperstimulanz. Ein Rodelhügel aus Kokosmatten erlaubt eine Art Bobabfahrt. In einem großen Aquarium, unter das sich die Besucher legen können, ziehen über ihre Köpfe große Fische entlang. Höller versammelt hier diese und mehr Instrumente, die der Förderung des menschlichen Glückes dienen sollen.

"Wir wissen heute, daß wir in der Ausrichtung unsere Verhaltens - so hoch wir auch unsere Kultur preisen - genauso wie jedes andere Tier funktionieren. Diese an sich noch neue Sicht der Evolutionstheorie interessiert mich, daß nämlich Dinge, die man früher für etwas Göttliches und dann für etwas Kulturelles hielt, sehr gut als adaptive Maßnahmen zur Steigerung des eigenen reproduktiven Erfolgs zu erklären sind."³⁴

Höllers Rolle als Künstler besteht weniger in der Schilderung von Erfahrung, sondern ermöglicht diese vielmehr. Er schaffe, so der Katalog zur Ausstellung 'Glück', das Potential, "welches uns die Veränderung der Wahrnehmung unserer Umgebung und das Empfinden des Zeitgefühls ermöglicht"³⁵. Das Ergebnis dieser Ausstellung sei "eine seltsame adulte Reihe von Arbeiten, die uns in eine Welt von Auswirkungen und Beziehungen auf Wahrnehmungs- und Erfahrungsebene ziehen, dabei unser Vertrauen in Soziologie punktieren und ein Potential für Vergnügen und Zweifel schaffen"³⁶. In der Folge sei der Künstler hier noch abwesender, als jemals zuvor. Die Botschaft sei weniger dogmatisch, weniger doktrinär und das alte Klischee des Betrachters, der die Arbeit vollende,

in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 48

³⁴siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang",

in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 46

³⁵siehe M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, "Glück/Skop", Oktagon Verlag, Köln, Seite 35

³⁶siehe M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, "Glück/Skop", Oktagon Verlag, Köln, Seite 35

sei hier neu verwoben in Verhältnisse, in denen Menschen gelegentlich aufgefordert werden, etwas zu vollenden, was ein Gefühl des Unbehagens hervorrufe. Und die unerträgliche Strenge von Höller bedeute dann: nimm Glück ernst. Der Gegenstand der Betrachtung hänge oder stehe also nicht in der Ausstellung, sondern entstehe im Moment selbst, in all' seiner Flüchtigkeit.³⁷

“Sowohl der Komplexitätsverlust der Theorie bei der Übertragung in die Materialität von Sprache, als auch die Einschließung des Undenkbaren über die Erweiterung der Reflexionsebenen, ähneln einer Denkfigur, die als Gödels Unvollständigkeitssatz auf uns gekommen ist. Soweit dies dem Laien verständlich wird, enthält er wohl die Einsicht, daß in einem genügend komplexen System ein Beweis über die Wahrheit des Systems nicht mehr geleistet werden kann. In diesem Fall bleibt dem Mathematiker nichts anderes übrig, als zum Künstler zu werden. ‘Kunst’ würde demnach, logisch betrachtet, nichts anderes sein, als die Aufstellung einer Behauptung, deren Wahrheitsgehalt sich erst durch das Aufstellen anderer unbewiesener Behauptungen bestätigt. Dies kann nur gelingendurch ein Gespür dafür, was den Keim der Selbstbestätigung in sich trägt.”³⁸

Für Höller ist die Wahrnehmung nur Mittel zum Zweck und nicht eigenständiger Inhalt seiner Kunst. Das Privileg der bildenden Kunst gegenüber den Wissenschaften sei eine Vergröberung der Gedankenkonstruktionen, die bei der Übertragung in die archaische Sprache der Stofflichkeiten geradezu zwangsläufig sei.³⁹

Die Ausstellung ‘Glück’ behauptet, “daß Glück nicht ein Resultat der Lebens-,

³⁷vgl. M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 35-36

³⁸siehe M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 36-37

³⁹vgl. M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 40

sondern der Chemotechnik“⁴⁰ sei, “In dieser Beleidigung des abendländischen Menschenbildes hat Carsten Höllers Ausstellung ihre Bedeutung. Sie gewinnt ihre Komplexität allerdings dadurch, daß sie der Behauptung nur scheinbar folgt.”⁴¹

Höller interessiert also nicht die Fähigkeit zur Kontrolle, sondern er will die Betrachter gewahr werden lassen, inwieweit sie sich über den Einfluß von selbsterzeugten Effekten, in dieser Ausstellung bezieht er sich auf Glücksgefühle, bewußt sind. Obwohl sich jeder vorstelle, daß es möglich sei, jegliche auf den Menschen einwirkende Art von Impulsen zu überwinden. Auch nur eine seiner Arbeiten als Effektmachine zu begreifen, sei zu simpel. Die Szenarien und Geräte könnten den Betrachtern zu verstehen helfen, was geschehen würde, ließe man sich gehen. Durch dieses sichgehenlassen würde dann ein akutes Verstehen der Kontrolle ermöglicht.⁴² Damit stellt in Höllers Weltansicht das Instrument, hier das ‘Glücksgerät’, eine Zivilisationsleistung und keine Zivilisationskritik dar.

Höller beschreibt den Besucher seiner Ausstellungen als gleichzeitige Versuchsperson und Experimentator. Es gehe ihm um ein immaterielles, replikatives Prinzip, das sich mimetisch in den Köpfen der Menschen fortpflanzen könne. “Ereignisse setzen sich in der Erinnerung fest, erhalten sich dort am Leben und reproduzieren und produzieren sich gleichzeitig so, indem sie von Kopf zu Kopf springen. Dafür gibt es den wissenschaftlichen Begriff der ‘Meme’, der mimetischen Replikation im Gegensatz zur genetischen, so daß von einer Generation zur nächsten nicht Gene weitergegeben werden, sondern das ‘Meme’, von dem griechischen Wort ‘Mimeme’.”⁴³

⁴⁰siehe M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 39

⁴¹siehe M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 40

⁴²vgl. M. Bosma, Y. Dziewior, L. Gillick, C. Höller, U. Kittelmann, K. Rhomberg, S. Schmidt-Wulffen, W.-G. Thiel und W. Würtinger, 1996, “Glück/Skop”, Oktagon Verlag, Köln, Seite 41

4.3.2. Jochen Lempert, Deutschland

Wie Carsten Höller, so ist auch Jochen Lempert (geb. 1958) Biologe und als Künstler Autodidakt. Das Thema seiner Fotoarbeiten umfaßt "Tiere, Porträts von Vögeln, Affen, Gazellen u.a., Tiere auf Konsum- und Gebrauchsgegenständen, Tiernachbildungen als Gebrauchsgegenstände wie Kleider- oder Küchentuchhaken, Tiere als Vorlage für Gartenheckenschnitte, Tiere aus der Unterhaltungsindustrie von Mickymouse bis zu Tätowierungsvorlagen und Tiere als Trophäen"⁴⁴.

Lemperts Inszenierung seiner Arbeiten ist vergleichbar mit den Präsentationsformen naturkundlicher Museen. "Lemperts Werk basiert auf der Erforschung des vom Menschen verursachten Verschwindens der Tiere. Es wird zum Laboratorium, in dem sich das Leben selbst - hier exemplarisch erforscht über die Bilder der Tiere - bedrohlich darstellt, als Station zum Sterben."⁴⁵

"Die Grenzüberschreitungen zwischen Wissenschaft und Kunst sind nicht erst in unserem Jahrhundert und auch nicht nur in unserem Kulturkreis Ausdruck des menschlichen Dranges, Wirklichkeit, genauer, die eigene Lebenswirklichkeit, auf verschlungenen Wegen oder mittels komplexer Strategien begreiflich werden zu lassen. (...) In den 90er Jahren wächst - gegenüber früheren Begegnungen zwischen den beiden Bereichen der Erforschung von Wirklichkeit - der naturwissenschaftliche oder naturkundliche Aspekt aus der virulenten Ahnung, daß die Erforschung der Tierwelt unter ganz neuen Voraussetzungen der Bewertungshierarchie anzugreifen wäre. (...) Es geht um die Frage, was Leben denn überhaupt noch bedeutet. Der inhaltliche Impuls ist jener des die Gegenwart kritisch wahrnehmenden Künstlerforschers. Die Strategie ist jene des Künstlers, der die Methoden des Forschers nutzt und deren Folgen außer Kraft

⁴³siehe C. Höller im Gespräch mit U. M. Reindl, 1994, "Vogelsang und Kinderfang", in "Neue Bildende Kunst: Zeitschrift für Kunst und Kritik", Nr. 5, Berlin, Seite 49

⁴⁴siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 27

⁴⁵siehe A. Pohlen, 1996, "Berechenbarkeit der Welt - Kunst und Wissenschaft vice versa", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, Seite 27

setzt, um sie unter einem dem Forscher der Gegenwart primär fremden 'Blickwinkel' im Sinne einer anderen kreativen Lebensvorstellung zu reaktivieren."⁴⁶

Lemperts Fotoarbeiten wirken unzeitgemäß und widerstreben damit wissenschaftlichen und künstlerischen Gewohnheiten der Gegenwart. Sein Umgang mit der Fotografie wird als "malerisch"⁴⁷ beschrieben, als eine "schwankende Balance zwischen Schärfe und Unschärfe"⁴⁸. Lempert verwendet archaisch anmutendes Papier mit unsauberem Rändern, das wie behelfsmäßig mit Reißzwecken an die Wände eines Ausstellungsraum angebracht wird. Die Formate der Fotografie sind vielfältig, Reihung und Vereinzelung der Arbeiten wechseln ebenso, wie eine erkennbare Ordnung mit einer undurchschaubaren Nachbarschaft.⁴⁹

Nicht die Logik der Wissenschaft verleihe, so der Ausstellungskatalog über Lempert, seinem Werk jene verführerische Kraft, die heute die Kunst in der Wahrnehmung elementarer Fragen immer häufiger als der Wissenschaft überlegenauszeichne, sondern es sei "die irritierende, bisweilen aggressive, bisweilen verwundert schmunzelnde Poesie in der Gesamtinszenierung der wuchernden Details"⁵⁰.

⁴⁶siehe A. Pohlen und Stephan Berg, 1997, "Epilog" in "Jochen Lempert - 365 Tafeln zur Naturgeschichte", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, ohne Seitenangaben

⁴⁷siehe A. Pohlen und Stephan Berg, 1997, "Epilog" in "Jochen Lempert - 365 Tafeln zur Naturgeschichte", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, ohne Seitenangaben

⁴⁸siehe A. Pohlen und Stephan Berg, 1997, "Epilog" in "Jochen Lempert - 365 Tafeln zur Naturgeschichte", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, ohne Seitenangaben

⁴⁹vgl. A. Pohlen und Stephan Berg, 1997, "Epilog" in "Jochen Lempert - 365 Tafeln zur Naturgeschichte", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, ohne Seitenangaben

⁵⁰siehe A. Pohlen und Stephan Berg, 1997, "Epilog" in "Jochen Lempert - 365 Tafeln zur Naturgeschichte", Ausstellungskatalog Bonner Kunstverein, ohne

4.3.3. Orlan, Frankreich

Das umstrittene Projekt 'Die Reinkarnation der St. Orlan', der Performance- und Multimediakünstlerin Orlan (geb. 1947), zielt auf die allmähliche Umstellung ihres Körpers und ihrer Person an der Schnittstelle zwischen privatem und öffentlichem Anliegen, zwischen Kunst und Leben. Die Künstlerin erforscht den weiblichen Körper, sein Aussehen, seine Manipulierbarkeit - und unsere Vorstellung von Körperlichkeit und Schönheit an der Wende zum zweiten Jahrtausend.⁵¹

"Orlan fertigt Montagen aus Schönheitsidealen männlicher Künstler der letzten Jahrhunderte an und überträgt diese auf ihr Gesicht. Sie erhält dadurch eine Art 'Schnittmuster', das sie als Handlungsanweisung für kosmetische, chirurgische Operationen benutzt."⁵² "Mit Hilfe avancierter Technik greift sie in die schicksalhafte Verbindung zwischen Körper und Subjekt ein. Sie zeigt das Gewaltsame der Verwandlung: es wird aus dem OP gesendet, in Galerieräumen werden neben Modellvorlagen für die Eingriffe Fotos der postoperativen Einstellungen und überschüssiges, organisches Material präsentiert. (...) Ihr Körper ist ihr Material. Was nach ihrem Entwurf unter den Händen der Operateure entsteht, nennt sie Körperskulptur."⁵³

Während der Operationen ist Orlan nur lokal betäubt und begreift den OP als ihr Atelier. Bei vollem Bewußtsein dirigiert sie die Produktion der Performance, die Videoaufnahmen, Fotografie, das Verlesen von psychoanalytischen und literarischen Texten und die Live-Übertragung per Satelliten beinhaltet. Laut ihrer Agentin Dr. Rachel Armstrong verkörpert Orlans Arbeit eine kollaborative, nicht hierarchische Beziehung zwischen Kunst und Medizin. Sie habe ein einzigartiges Zeichen gesetzt, in der Herausforderung der darwinistischen Vorurteile unserer Zeit und eine Lösung für unser Überleben vorgeschlagen, die eine Alternative zu

Seitenangaben

⁵¹vgl. B. Ermacora, 1994, "Orlan", in "European Photography", No. 56, Vol. 15, Issue 2, Seite 15

⁵²siehe F. Wagner, 1994, "Erzeugte Realitäten" in "Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer", Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 5

⁵³siehe I. Lindner, 1994, "Orlan oder die Bilder des Begehrens" in "Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer", Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 36

der natürlichen oder göttlich vorgesehenen Lösung biete.

Seit 1987 hat sich Orlan insgesamt zehn Gesichtsoptionen unterzogen. Eine letzte Operation, die extreme Verlängerung ihrer Nase, soll diese Serie beenden. Danach wird sie ihre Performance ins Soziale und Juristische verlagern. Eine Werbeagentur soll für Orlan einen neuen Vor- und Nachnamen, sowie einen neuen Künstlernamen suchen, damit sie daraufhin die französischen Behörden auffordern kann, ihr neue Papiere auszustellen. Dies ist in Frankreich nicht möglich und so wird das Plädoyer ihres Juristen auch zu einem Teil der Performance werden.

Orlan arbeitet, im klassischen Sinn, an ihrem Selbstportrait nur mit den technischen Mitteln der heutigen Zeit: "Es wird ihr in die Haut geschrieben. Sie ist ihr Darstellungsmedium einer abstrakten Idee. So transformiert sie mittels der Chirurgie ihr Erscheinungsbild mit dem Ziel, zu einer neuen, klaren Identität des Selbst zu gelangen, Inneres und Äußeres zur Deckung zu bringen, das Bild mit dem Abbild verschmelzen zu lassen."⁵⁴

Inwieweit stellen das eigene Sein, der eigene Körper im Zeitalter der Gentechnologie überhaupt noch stabile Maße dar? "Orlan verlegt ihr Künstleratelier an den Ort, der angesichts der Gentechnologie wohl der brisanteste der heutigen Gesellschaft ist. Sie macht ihn und die Vorgänge dort öffentlich. (...) Der Chirurg als Bildhauer, die Künstlerin als Bild? Das Zeigen von Blut und Narben verursacht auch dem Betrachter Schmerzen. Und so zwingt uns Orlan gleichsam, nicht nur die Kunst, sondern uns selber ernst zu nehmen, sie zwingt uns zum Nachdenken über unseren Identitätsbegriff und unseren Körper."⁵⁵

Bei Orlans Auftritten zeigt sie ihre Performances, die Gesichtsoptionen auf Video und spricht dazu über ihre Arbeit und verliest Thesenpapiere. Für viele

⁵⁴siehe B. Ermacora, 1994, "Orlan", in "European Photography", No. 56, Vol. 15, Issue 2, Seite 17

⁵⁵siehe B. Ermacora, 1994, "Orlan", in "European Photography", No. 56, Vol. 15, Issue 2, Seite 19

Zuschauer sind diese Bilder der Gesichtsoptionen, die unter Lokalanästhesie durchgeführt werden, zu anstrengend, und regelmäßig verläßt ein Großteil des Publikums den Raum. "Obwohl sie weiß, daß die Bilder, die sie verbreitet, schockieren, weil mit ihnen Schmerz und Leid assoziiert sind, besteht sie darauf, daß Schmerz keine Rolle spielt."⁵⁶

Orlan will ihre Arbeit im Sinne der Evolution verstanden wissen. "Unser Körper sei dem heutigen technologischen Fortschritt nicht mehr angepaßt. (...) Selbst eine operative Erweiterung ihres Gehirns könne sie sich interessant vorstellen."⁵⁷

Orlan definiert ihre Arbeit als 'L'Art Charnel' (die Fleischeskunst), welche sich nicht für das Endresultat der plastischen Chirurgie interessiert, sondern für die chirurgische Operation als Performance und den modifizierten Körper, der zum Ort öffentlicher Debatten geworden ist. Es ist ihr wichtig, daß sie jetzt ihren offenen Körper, ihr eigenes Blut und Fleisch sehen kann, ohne zu leiden. Sie nennt dies ein neues Spiegelstadium. *L'Art Charnel* interessiert sich für die ästhetische Chirurgie, aber auch für die Hochtechnologien der Medizin und der Biologie, die den Status des Körpers in Frage stellen und ethische Probleme aufwerfen.

Orlans Publikum hat eine theoretische Vorstellung des eigenen Körperinneren, jedoch wird bei der Betrachtung von Orlans Performances deutlich, daß die Realität des menschlichen Fleisches, des Körperinneren nur schwer zu ertragen ist. So wird vielen Betrachtern die bis dahin unbewußte Grenze der 'introspektiven Visualisierung' (Bazon Brock) deutlich. Einerseits wird der menschliche Körper als eine Form von Maschinerie, die zu funktionieren hat, nötigenfalls mittels moderner Chirurgie, wahrgenommen, andererseits aber soll

⁵⁶siehe I. Lindner, 1994, "Orlan oder die Bilder des Begehrens" in "Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer", Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 38

⁵⁷siehe J. Rönau, 1994, "Positionen zum Ich - Kamerabilder" in "Kunstforum International" Band 128, Seite 355

dieser Körper unangetastet, also heil, erscheinen. Orlan versucht mit ihrer Arbeit, herrschende Tabus zu brechen: unsere Vorstellung von Körper, Geschlecht und Identität. Sie bietet eine Möglichkeit, auch die biologische Perspektive auf den eigenen Körper einnehmen zu können und damit sich selbst in einem erweiterten Sinne zu begreifen.

Wenn sich Wissenschaft und Ethik weiterhin gegenseitig die Verantwortung für die Fragen nach der Gentechnologie, den 'Genetischen Fingerabdrücken', der Kompatibilität von tierischem und menschlichem Gewebe und der Möglichkeiten der Vermischung von Lebenden mit Toten und dem Biologischen mit dem Mechanischen zuschieben, schreibt Michel Onfray, dann können wir erwarten, daß die bildende Kunst den Prozeß der Fragen zu diesen Themen beschleunigen wird, um die Antworten um so dringlicher einzufordern.⁵⁸

⁵⁸vgl. M. Onfray, 1995, "Orlan - Surgical Ästhetics" in "Art Press", Nr. 207, Seite 23

4.3.4. Gunther von Hagens, Deutschland

Der habilitierte Mediziner Dr. med. Gunther von Hagens (geb. 1945) forschte 17 Jahre als Anatom in Heidelberg, bevor er 1994 das *Institut für Plastination* gründete. Von Hagens erfand bereits 1977 die 'Plastination', ein neues und von ihm auch als Patent angemeldetes Verfahren zur Herstellung biologischer Präparate. "Plastinate heißen Präparate, die mit Kunststoffen wie Silikonkautschuk, Epoxidharz oder Polyesterharz durchtränkt und damit dauerhaft konserviert sind. Der Kunststoff ersetzt dabei das Gewebewasser."⁵⁹ Dadurch ermöglicht dieses Verfahren also, daß Gewebefett und Wasser, z.B. eines menschlichen Körpers nach dem Tod, in einem Vakuumprozeß durch Kunststoff ersetzt werden.

"Die Faszination von Plastinaten liegt in ihrer Echtheit und Qualität. Sie sind trocken und geruchlos. Sie behalten ihr natürliches Oberflächenrelief und sind damit begreifbar, im wahrsten Sinn des Wortes. Die Plastination stoppt Verwesung und Vertrocknung so vollkommen, daß das Körperinnere aufhört, Gegenstand von Ekel zu sein."⁶⁰

Ende 1997 wurden ca. 200 menschliche plastinierte Präparate zum erstenmal der deutschen Öffentlichkeit im Rahmen einer Ausstellung gezeigt. Zuvor waren Teile dieser Ausstellung bereits in Japan zu sehen. Über eine Million Besucher kamen nach Osaka, um einen Einblick in die Welt des gesunden und kranken, echten menschlichen Körpers zu bekommen. Nicht mehr nur indirekt über Bilder und Modelle, sondern durch die Betrachtung geöffneter individueller Körper.

Plastinierte Präparate können auch in bis zu drei Millimeter dünne vertikale oder horizontale Scheiben geschnitten werden. Diese Scheiben, vom Scheitel bis zur Sohle, quer durchs Gehirn oder längs eines Armes oder Beines, schulen auch

⁵⁹siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 204

⁶⁰siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 204

den Blick der Mediziner für Ultraschall-, Computertomographen- und Röntgenbilder.

Von Hagens beschreibt das "schöne Plastinat als sinnliche Erfahrung, erstarrt zwischen Sterben und Verwesung"⁶¹. Durch die lebensnahe Qualität der Plastinate seien sie die optisch ansprechendste Darstellungsform menschlicher Dauerpräparate. Dies zeige sich besonders in den transparenten plastinierten Körperscheiben, die bis in den Lupenbereich hinein anatomische Strukturen sichtbar machten.

Die Plastination ermöglicht die Herstellung von "expandierenden Körpern"⁶², von "Aufklappkörpern"⁶³ und von "Schubladenkörpern"⁶⁴. Beim expandierten Körper werden Körperteile in alle Richtungen des Raumes verlagert. Besonders instruktiv, so von Hagens, seien die Präparate, wenn in nur eine Richtung, z.B. in die Länge expandiert werde. "Instruktive aufklappbare Ganzkörperplastinate gelingen, indem Schanierachsen so angelegt werden, daß die entstehenden Körpertüren den Blick auf das Körperinnere freigeben. Schließlich können Teile des Körpers nach vorne wie eine geöffnete Schublade versetzt werden und so den Blick in das Körperinnere freigeben. Diese 'Zwischenraum schaffende Präparation', bei der der Betrachter die Einzelteile des Plastinates gedanklich wieder zusammenführen und auf das körperliche Normalvolumen zurückschrumpfen lassen kann, steht im Gegensatz zur traditionellen 'wegnehmenden Präparation', wie sie im studentischen Präpariersaal

⁶¹siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 205

⁶²siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 205

⁶³siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 205

⁶⁴siehe G. von Hagens, 1997, "Der Plastinierte Mensch" in "Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 205

geübt wird.“⁶⁵

Von Hagens definiert seine Arbeit als “Anatomiekunst”⁶⁶. *Anatomiekunst* sei die ästhetisch instruktive Darstellung des Körperinneren. Die Darstellung sei dabei sowohl im Sinne von Präsentation, als auch von kunsthandwerklicher Tätigkeit her, zu verstehen. Das Instruktive der Darstellung sei ebenfalls doppeldeutig, zum einen als Bewußtmachen unserer Leiblichkeit, der Natur in uns, und zum anderen als konkrete anatomische Wissensvermittlung. Nur in diesem Sinne verstehe sich von Hagens als Künstler.⁶⁷ Seine Ganzkörperplastinate stehen aufrecht im Raum, oft ohne einen schützenden Glaskasten, und verharren in unterschiedlichen Gesten. So sitzt ein Plastinat, hier wurde das Nervensystem spezifisch herausgearbeitet, und spielt Schach. Ein weibliches Plastinat, durch die geöffnete Bauchdecke kann der Betrachter den fast ausgewachsenen Fetus sehen, “verdeckt mit ihrem Arm gleichermaßen die Scham, wie sie ihre Gebärmutter mit Fetus umrahmt”⁶⁸. Gestenlos aufgestellte Plastinate, so von Hagens, vermitteln demgegenüber oft einen puppenhaften Eindruck. So vergleicht er sich auch mit einem Bildhauer, der die herauszumeißelnde Statue vor Augen habe, genauso wie von Hagens bei der Positionierung des Ganzkörperpräparates, wenn dieses mit flexiblen Weichteilen, wie Muskeln, aus dem Silikonkautschukbad komme. Diese Positionierung erfolge nach ästhetischen und instruktiven Gesichtspunkten.⁶⁹

⁶⁵siehe G. von Hagens, 1997, “Der Plastinierte Mensch” in “Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper”, Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 205

⁶⁶siehe G. von Hagens, 1997, “Der Plastinierte Mensch” in “Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper”, Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 214

⁶⁷siehe G. von Hagens, 1997, “Der Plastinierte Mensch” in “Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper”, Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 214

⁶⁸siehe G. von Hagens, 1997, “Der Plastinierte Mensch” in “Körperwelten - Einblicke in den menschlichen Körper”, Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 214

⁶⁹vgl. G. von Hagens, 1997, “Der Plastinierte Mensch” in “Körperwelten -

Genau diese Arbeitsweise ist für meine Perspektive auf von Hagens besonders wichtig, denn hier finden wir die Schnittstelle von Wissenschaft und Kunst.

Bazon Brock schreibt, die herausragende Leistungsfähigkeit der Plastination erweise sich darin, "daß von Hagens mit seinen Werken nicht nur das allgemeine Publikum zu bilden, also unterscheidungsfähig und erkenntnisfähig zu machen weiß vor Sachverhalten, die bisher der anschauenden Betrachtung nur an mehr oder weniger brauchbaren Modellen zugänglich waren: auch Spezialisten (also Anatomen und Chirurgen) werden veranlaßt, ihre Wahrnehmung auf völlig neue Weise mit ihren Vorstellungen und Begriffen zu verbinden."⁷⁰

Von Hagens stößt auch, wie Orlan, auf Kritik und Ablehnung, aber seine Arbeit wird inzwischen von Tausenden Menschen, die seine Ausstellungen besuchen, wahrgenommen. Und anders, als bei der Betrachtung von Orlans Performances, wenden sich die Betrachter zum größten Teil nicht von den Arbeiten ab. Der postmortale präparierte Körper scheint weniger Abscheu zu verursachen, als das Sichtbarmachen des lebendigen Körperinnerens während einer Operation. Brock liefert die Begründung: "Die mächtigsten Eindrücke erfahren Zeitgenossen von jenen Kulturzeugnissen, die den Anspruch auf Dauer verkörpern und repräsentieren. Entsprechend bewerten sie altägyptische Pharaonengräber, Kathedralen oder Gemälde in Museumsbesitz einerseits und das Verschwinden der Regenwälder, das Verblässen ihrer Familienfotos oder den Verlust der Heimat andererseits."⁷¹

Plastinatenseien "reale Virtualitäten"⁷², schreibt Brock, "deren Realitätsgehalt im

Einblicke in den menschlichen Körper", Die Deutsche Bibliothek, Institut für Plastination, Heidelberg, Seite 214

⁷⁰siehe B. Brock, 1998, "Das Glück der Dauer. Plastination: ein grandioses Beispiel für Bildende Wissenschaften" in "Cultura. Internationale Ausstellungsbroschüre für Kunst und Kultur", Ausgabe "Körperwelten" 1998, Robert Amos (Hg.), Seite 23-27

⁷¹siehe B. Brock, 1998, "Das Glück der Dauer. Plastination: ein grandioses Beispiel für Bildende Wissenschaften" in "Cultura. Internationale Ausstellungsbroschüre für Kunst und Kultur", Ausgabe "Körperwelten" 1998, Robert Amos (Hg.), Seite 23-27

⁷²siehe B. Brock, 1998, "Das Glück der Dauer. Plastination: ein grandioses Beispiel für Bildende Wissenschaften" in "Cultura. Internationale Ausstellungsbroschüre für

höchst denkbaren Maße durch ihre Authentizität ausgewiesen ist. (...). Vor allem die gedoppelte Begründung von Authentizität der Plastinate - einerseits das authentiale organismische Substrat, andererseits genaue künstlerische Konzepte der Figuration - überzeugt die Betrachter der plastinierten Körper. (...). Diesseits des Anspruchs von Künstlern und Wissenschaftlern, künstliches Leben zu erzeugen (artificial life) - ein gerade gegenwärtig vorrangiges Ziel vieler Kulturschöpfer - sind von Hagens Methode und Konzepte der Plastination die weitestgehenden und gelungensten Versuche der Kunst- und Wissenschaftsgeschichte, tote Körper wie lebende, also authentisch, wahrnehmen zu können. (...). Gunther von Hagens ist ein Künstler/Wissenschaftler, der dem toten Material, dem toten Körper die Gestalt des Lebenden zu geben vermag, die Gestalt einer authentischen realen Virtualität."⁷³

Kunst und Kultur", Ausgabe "Körperwelten" 1998, Robert Amos (Hg.), Seite 23-27
⁷³siehe B. Brock, 1998, "Das Glück der Dauer. Plastination: ein grandioses Beispiel für Bildende Wissenschaften" in "Cultura. Internationale Ausstellungsbroschüre für Kunst und Kultur", Ausgabe "Körperwelten" 1998, Robert Amos (Hg.), Seite 23-27

4.3.5. Louis Bec, Frankreich

“Louis Bec [geb. 1936] entwirft im Computer neue Lebewesen, die so in der Wirklichkeit nicht existieren, deren wissenschaftlich biologische Beschreibung ihrer Beschaffenheit, ihrer Physiologie und ihres Stoffwechsels Zweifel daran aufkommen lassen, ob sie nicht doch existieren. In Vorträgen über seine erfundene Spezies berichtet er über Aufbau und Verhalten dieser nichtexistenten Lebewesen und stellt so, durch wissenschaftliche Analogien zur Verhaltensforschung, Genetik, Biologie etc., die Objektivität der sogenannten exakten Wissenschaften in Frage.”⁷⁴

“Unter dem Titel einer Zoosystematik breitet er eine fabulierte Epistemologie aus, die sich gleichzeitig auf methodologische Aspekte und auf die Darstellung von Tieren stützt. Seine imaginären zoologischen Systeme enthalten einzigartige zoomorphe Formen, seltsame Biologien oder abweichende Zoosemiotiken. Mit der 1970 erfolgten Gründung des *Institut Scientifique de Recherche Paranaturaliste* hat er sich einen Rahmen geschaffen, in dem es möglich wurde, die Unfähigkeit des Lebendigen in allen Hinsichten zu untersuchen, das Lebendige zu ergreifen. Anstelle der konventionellen Methoden schlägt er eine täuschende Strategie vor, die anhand der Konstruktion eines heuristischen Köders, einer digitalen Metazoologie, sich auf ganz andere Weise in die Komplexität der Bedeutungen versenkt.”⁷⁵

Bec selber positioniert seine als Forschungen definierte Arbeit im Bereich “zwischen den beiden umfassenden Gebieten der Epistemologie und der Ästhetik”.⁷⁶ Dabei experimentiert er praktisch und theoretisch mit den Perspektiven des ‘Künstlichen Lebens’. Nicht die Erschaffung digitalen Lebens oder intelligenter Roboter sind seine Priorität, sondern vielmehr die Erfindung

⁷⁴siehe F. Wagner, 1994, “Erzeugte Realitäten” in “Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer”, Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 5

⁷⁵siehe “Kunstforum International”, Nov./Dez. 1988, “Louis Bec - Biografische Daten” in “Ästhetik des Immateriellen”, Band 97, Köln, Seite 148

⁷⁶siehe L. Bec, 1988, “Zoosystemiker” in “Kunstforum International”, Band 97, Köln, Seite 136

einer universellen Sprache zur Kommunikation zwischen Menschen, Tieren und Maschinen. "In seinen Arbeiten untersucht er das Spektrum der Kommunikationsformen - und lässt Kunst zu einer poetischen Wissenschaft oder Wissenschaft zu einer poetischen Kunst in simulierten Welten werden."⁷⁷

Um seine Arbeit in umfangreichen Texten zu kommunizieren, verwendet Bec von ihm selbst entwickelte Begriffe und Definitionen neuer Forschungsbereiche. So führt er den Begriff der *Zoosystemie* ein und definiert: "Die Zoosystemik umfaßt die Ausarbeitung, Gestaltung und Untersuchung zoologischer Systeme, die um artifizielle Organismen erweitert sind und anderen Parametern gehorchen, als denen, die die als gegeben angesehene Natur konditionieren."⁷⁸ "Der Zoosystemiker wäre (...) jemand, der sich gewitzt über die Zäsur oder die willkürlichen Grenzen verschiedener Bereiche hinwegsetzt. Er versucht, sein Denken, seine Praktiken und seine Produktionen in den Rahmen einer Produktionslogik des Lebendigen einzuschreiben, in die erfinderische Wucherung eines kulturellen Gedächtnisses, das sich an ein biologisches Gedächtnis wendet, und umgekehrt. (...) Der Zoosystemiker (...) versucht, eine Zoosystemologie zu erarbeiten, die Ganzheiten, besondere physische oder mentale Milieus modelliert, in der Hoffnung, mit Prinzipien eines Lebens, wie es sein sollte, zu arbeiten eher als mit Prinzipien des gegebenen Lebens. Er modelliert Organismen, Upokrinomente, die mit Hilfe schräger wissenschaftlicher Methodologien studiert und klassifiziert werden. So entsteht eine Hypozoologie, d.h. eine latente Zoologie, die von unterhalb der positivistischen Zoologie stammt."⁷⁹

Der von Bec eingeführte Begriff der *Technozoosemiotik* sei einer der Zweige

⁷⁷siehe "Die Technozoosemiotik", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁷⁸siehe L. Bec, 1994, "Das Technobiom oder die Prämissen einer zweiten Darwinschen Revolution", in "Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer", Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 13

⁷⁹siehe L. Bec im Gespräch mit Nathalie Ergino, 1994, "Louis Bec -Die Zoosystemie" in "Erzeugte Realitäten 2: Der Körper, und der Computer", Neue Gesellschaft für Bildende Kunst, Berlin, Seite 40

der Zoosemiotik. "Zoosemiotik untersucht ganz allgemein die von lebendigen Wesen ausgesendeten Zeichen, mit denen sie untereinander kommunizieren."⁸⁰ Die *Technozoosemiotik* hingegen setze technische, methodische und instrumentelle Mittel, wie das der Schnittstelle ein, um zwischen verschiedenen lebendigen Arten und ihren Ausdrucks- und Kommunikationsweisen Modalitäten des Austausches herzustellen. Um diese Modalitäten zu erforschen und sie praktisch umzusetzen, stütze man sich auf Verfahrensweisen, mit denen Tiere aufeinander einwirken. Die grundlegende These der *Technozoosemiotik* sei, daß letztlich alle Tiere soziale Wesen seien. Die *Technozoosemiotik* ziele dabei auf die Hervorbringung von intelligenten Zeichen zwischen verschiedenen lebendigen und künstlichen Arten. Sie arbeite an den Grundlagen der Tier-Mensch-Maschine-Beziehung.⁸¹

Die mit diesen Techniken verbundenen künstlerischen Aktivitäten würden, so Bec, in Verhalten umgesetzt und würden damit beginnen, die spezifischen Konturen eines Universums der Erkenntnis und des Ausdrucks zu markieren. In dieser Umorientierung der künstlerischen Disziplinen entstünde ein neuer Raum, den Bec den Raum einer *Technochoreographie* nennt. Dieser Raum führe die Grundlagen bestimmter Ausdrucksweisen, "ausgehend von biologischen Verankerungen des Verhaltens, von propriozeptiven und multisensoriellen Aspekten des Lebendigen und ihrer digitalen Verarbeitung in Echtzeit"⁸², zusammen. Solche experimentellen Kunstformen würden durch die Verbindung mit den Wissenschaften des Lebendigen, den Kognitions-, Kommunikations- und Technowissenschaften möglich. Die Konstruktion einer Metasprache für Tiere, Maschinen und Menschen, die durch das Bild, den Ton, die Bewegung und den Text die beiden Ausdrucksweisen (zum einen die der kinetischen und paralinguistischen Signale der tierischen Kommunikation und zum anderen die der Sprache als symbolisches und syntaktisches System) integriere, sei eines der

⁸⁰siehe "Die Technozoosemiotik", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁸¹vgl. "Die Technozoosemiotik", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁸²siehe "Die Kunst der Technochoreographie", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

möglichen Werkzeuge für jede Kommunikation zwischen verschiedenen Arten.⁸³

Bec dokumentiert die Ergebnisse seiner Untersuchungen nicht nur in seinen öffentlichen Vorträgen, sondern hat in den letzten Jahren in zahlreichen Ausstellungen Zeichnungen, Computerausdrucken, Fotografien und Skulpturen seine imaginären Organismen vorgestellt.

Seine gegenwärtige Arbeit befaßt sich mit der Untersuchung eines elektrischen Fisches, dem *Gnathonemus Petersii*. Er gehöre, so Bec, zu den afrikanischen Fischen mit einer leichten Stromspannung. Er sende permanent elektrische Ladungen schwacher Spannung (ein Volt) und schwacher Stärke aus. Sie seien dabei so schwach, daß man auf genaue Meßtechniken warten mußte, bis man sie überhaupt nachweisen konnte. Der *Gnathonemus Petersii* benutze seine Entladungen "in einem für die lebendige Welt der Elektrolokation (räumliche Orientierung durch Elektrizität) einzigartigen Wahrnehmungssystem"⁸⁴. Diese Fische haben mit elektrischen Signalen ein wirkliches soziales Kommunikationssystem ausgearbeitet. Mit diesem "elektrischen Sinn"⁸⁵ würden sie sowohl ihre Umwelt wahrnehmen, da sie in trüben Wasser lebten, können sie nicht im üblichen Sinne sehen, als auch mit ihren Artgenossen umfangreich kommunizieren. Die elektrischen Fische seien mit diesem elektrischen Sinn ausgestattet, "um eine Repräsentation der Welt zu bilden, die wahrscheinlich der technischen Immersion durch interaktive Schnittstellen und virtuelle Realitäten nahekommt"⁸⁶.

Mit diesen Fischen führt Bec verschiedene Experimente durch. Zum Beispiel wurde 1996 eine künstliche Kommunikation zwischen zwei *Gnathonemus*

⁸³vgl. "Die Kunst der Technochoreographie", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁸⁴siehe "Elektrolokation", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁸⁵siehe "Elektrolokation", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

⁸⁶siehe "Elektrolokation", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

Petersii im Internet hergestellt. Die Fische befanden sich an zwei geographisch verschiedenen Orten, Arles und Grenoble. In einem anderen Experiment ist ein *Gnathonemus Petersii* in einem Aquarium mit einem künstlichen Modell vernetzt. "Die Aussendung von Stromschlägen des *Gnathonemus Petersii* informiert den *Logognathe Artifect* [Virtueller Organismus], der auf diese Stimuli reagiert. Die Rückkehr der Information vom künstlichen Wesen zum lebendigen verwirklicht eine Kommunikationsschleife."⁸⁷

⁸⁷siehe "Elektrolokation", 1997, im World Wide Web unter "Metropolis", Verlag Heinz Heise, Hannover

4.3.6. Kenneth Snelson, USA

Die Arbeiten des Bildhauers Kenneth Snelson (geb. 1927) werden immer wieder als beispielhaftes Bindeglied zwischen Kunst und Wissenschaft, hier vor allem der Physik, genannt. 1948 trifft Snelson als Student auf Buckminster Fuller und hört im Sommer 1948 und 1949 dessen Vorlesungen. Fuller inspiriert Snelson, geometrische, dreidimensionale Skulpturen zu bauen. Inspiriert durch Fullers 'Evangelium von Struktur und Technologie' entwickelt Snelson sein *Prinzip der Tensegrity* (Spannungsprinzip), das Fuller später fälschlicherweise als sein eigenes ausgibt.

In Snelsons Raumplastiken kommt die Einzigartigkeit dieses Spannungsprinzips zum Ausdruck. Sie liegt in der Aufteilung der Zug- und Druckkräfte, die auf Elemente aller Strukturen wirken, so daß die Druckelemente, bei Snelson meist Stahlrohre, in einem Netzwerk von Spannungselementen, meist Metallkabel, zu schweben scheinen. Dabei ist die Größe der Plastik nicht entscheidend. Ob ein Objekt von Snelson 30 cm oder vier Meter hoch ist, es kommen die selben Strukturprinzipien zur Anwendung.

“Struktur ist für Snelson von fundamentaler Bedeutung. Deshalb ist für ihn die Arbeit mit den einzelnen Teilen - ihrer Oberfläche, ihren Dimensionen und Verbindungen - genauso wichtig, wie das Ganze selbst. Grundlage seiner Strukturen ist das Verhältnis von Spannung und Belastung. Deshalb widmet er den Stabelementen und den Seilverbindungen besondere Aufmerksamkeit. Und dieses ist nicht nur einfach ein mechanisch-technisches Problem. Snelson sieht alle Formen von Verbindung als Aspekte eines immer gleichen Problems - sei es zwischen Planeten und der Sonne (Astronomie) - sei es zwischen Elektronen und einem Atomkern (Atomphysik)- oder sei es zwischen einem Seil und einem Stabelement (Mechanik). Die Lösungen dieser Probleme seien immer ästhetischer Art, da alle Verbindungen immer von größtmöglicher Einfachheit und Wirtschaftlichkeit sind. Und 'Wirtschaftlichkeit' (die Mathematiker sprechen von 'elegance', also konsequenter Folgerichtigkeit) ist durchaus ein ästhetisches Prinzip. Die Gestalt einer solchen Struktur - d.h. die darin

auftretenden Kräfte - sind nichts anderes als die notwendige Stabilität, die die Verbindung fordert. Genauso ist es mit Snelsons Skulpturen."⁸⁸

Jedes einzelne Element in Snelsons Skulpturen spielt eine strukturelle Rolle. Entfernt man ein Kabel oder eine Röhre, würde die gesamte Skulptur kollabieren.

Der Wunsch nach Einheit und Unangreifbarkeit im eigentlichen ästhetischen Ursprung führte Snelson zu grundlegenden Fragen, z.B. nach der Natur des Atoms. Die Physik präsentiert uns viele verschiedene Atommodelle. Snelson fühlte sich durch die Vielfalt der Vorstellungsmöglichkeiten einer Grundidee beunruhigt und entwickelte konsequenterweise eine eigene Theorie der Atomstruktur, sowie Modelle, die ihre Prinzipien erklären.⁸⁹ Snelsons Atommodell entstand unmittelbar aus den Prinzipien seiner Skulpturen. Er ließ sich dieses Atommodell 1966 in den USA patentieren, gefolgt von einer 1978 patentierten Weiterentwicklung der selben Idee. Trotz heftiger öffentlicher Diskussion und einer großen Ausstellung des Modell's im Jahr 1979, fand Snelsons Idee wenig Akzeptanz unter den Wissenschaftlern.⁹⁰

Seit 1985 arbeitet Snelson an Computergrafiken. Diese digitalen Bilder unterscheiden sich von den Rastertunnelmikroskop-Bildern vor allem in ihrer Darstellung einzelner Atome.

Auf den echten Mikrobildern scheinen die Atome bedeckt zu sein, während Snelson ein Schema entworfen hat, "in dem die Atome wie durchscheinende Kugeln aussehen, deren Oberfläche mit bunten Ringen, den Elektronen, überzogen ist"⁹¹. Hans Christian von Baeyer führt Snelson in seinen populärwissenschaftlichen Arbeiten als beispielhaft an. Visuelle Modelle ließen komplexe Systeme einfacher erscheinen, schreibt von Baeyer, und würden zu einem vollständigeren Verständnis beitragen. Deshalb würden Bilder der

⁸⁸siehe S. A. Kurz, 1968, "Die elegante Lösung" in "13. März bis 18. April 1971 - Kenneth Snelson", Ausstellungskatalog Kunstverein Hannover, Seite 46

⁸⁹vgl. S. A. Kurz, 1968, "Die elegante Lösung" in "13. März bis 18. April 1971 - Kenneth Snelson", Ausstellungskatalog Kunstverein Hannover, Seite 42

⁹⁰vgl. R. Whelan, 1981, "Kenneth Snelson: Straddling the abyss between art and science" in "Art News" Feb. 1981, New York, Seite 73

⁹¹siehe H. C. von Baeyer, 1993, "Das Atom in der Falle", Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, Seite 127

atomaren Landschaft in der Lehre eine wichtige Rolle spielen und möglicherweise sogar das Bohrsche Atommodell als populäres Symbol verdrängen.⁹²

“1989 schuf Snelson eine Arbeit, die er ‘Kelkulés Traum’ nannte. Sie zeigt den Aufbau des Benzolrings nach den Regeln seines Atommodells.”⁹³

Allerdings spricht auch von Baeyer Snelsons Arbeiten die wissenschaftliche Legitimation ab.

⁹²vgl. H. C. von Baeyer, 1993, “Das Atom in der Falle”, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, Seite124

⁹³siehe H. C. von Baeyer, 1993, “Das Atom in der Falle”, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, Seite127

4.3.7. Galina Samarina/Nikolay Skryl, Russland

Galina Samarina (geb. 1959) studierte am Muchina-Institut (Hochschule für Kunst und Design) in St. Petersburg. Nikolay Skryl (geb. 1956) absolvierte sowohl die Medizinische Hochschule, als auch die Universität der Künste in Moskau. Skryl ist promovierter Arzt für Kindermedizin, arbeitete jedoch nur wenige Monate in diesem Beruf.

Die beiden Künstler sind verheiratet und arbeiten seit 1984 zusammen. Seit 1992 beschäftigen sie sich mit einer Konzeption der einheitlichen Prinzipien der Natur in den Archetypen, welche die Grundlage für Religion, Wissenschaft und Kunst bilden. Das allgemeine Prinzip der Natur ist in ihrer Definition das universelle Gesetz, das alle anderen Gesetze bestimmt.

In Samarinas und Skryls Projekt 'Ursprung' (bisher in der deutschen Übersetzung unveröffentlicht) versuchen sie eine universelle Formel zur Beschreibung unserer Wahrnehmung, des menschlichen Weltbildes, zu entwickeln. Eingangs wird das gesamte Weltall (Universum) als unteilbare Einheit, als ein Punkt, definiert. Davon ausgehend konstruieren sie folgendes Schema:

“Das Ganze - ein Punkt;
die gegenüberliegenden Extrempunkte - zwei Punkte;
die Vielfalt des Ganzen - drei Punkte.”⁹⁴

Dieses Schema stellen Samarina und Skryl als dreidimensionale, geometrische Struktur dar, in der das Ganze (ein Punkt, 1), die Gegensätze des Ganzen (zwei Punkte, 2.1 und 2.2) und die Vielfalt des Ganzen (drei Punkte, 3.1, 3.2 und 3.3), jeweils miteinander verbunden sind. Dabei ist Punkt 1 mit 2.1 und 2.2, sowie mit 3.1, 3.2 und 3.3 verbunden. Die Punkte 2.1 und 2.2 sind außerdem jeweils mit 3.1, 3.2 und 3.3 verbunden. Dabei sind 2.1 und 2.2 nicht miteinander verbunden. Und es gibt keine Verbindung zwischen 3.1. und 3.2, 3.2 und 3.3, sowie 3.3 und 3.1. Zusammen ergeben sich elf Verbindungslinien. Diese stellen die elf Dimensionen des Weltalls dar, wie sie in der Theorie von Kaluzza-Klein dargestellt sind.

⁹⁴ siehe N. Skryl, 1997, "Ursprung - Über das allgemeine Prinzip der Natur", Erster Druckentwurf (unveröffentlicht), Köln, Seite 1

Diese geometrische Struktur stelle das universelle Gesetz der Natur dar; "oder wie die Physiker es nennen - Superforce, Supersymmetrie, Superstring"⁹⁵. Diese Struktur sei ein universelles, methodologisches Modul, die Grundlage der Erkenntnistheorie, postulieren Samarina und Skryl. Diese geometrische Darstellung müsste allerdings als Momentaufnahme gesehen werden. Wollte man das allgemeine Prinzip in seiner Wirkungsweise visualisieren, müsste man seine innere Bewegung, sowie die entlang der Verbindungslinien wirkenden Wechselwirkungen, zeigen.

"Das Erkennen, gleich welcher Art, kann als ein kommunikativer Prozeß betrachtet werden, in dem das Objekt oder die Erscheinung erkannt und ihre Bedeutung im System aller Objekte und Erscheinungen bestimmt werden.

Die grundlegenden Einheiten sind:

- 1 All
- 2.1 die Analyse des Alls
- 2.2 die Synthese des Alls
- 3.1 Struktur
- 3.2 Funktion
- 3.3 Form

Drei Wege der Erkenntnis entsprechen drei Richtungen in der Weltanschauung des Menschen:

1. Sinnliche Erkenntnis - Religion;
2. Rationale Erkenntnis - Wissenschaft;
3. Schöpferischer Akt - Kunst.

Die drei Richtungen der Weltanschauung bilden die individuelle und allgemeins menschliche Kultur.

Die absolute Wahrheit hat in Abhängigkeit von der Weltanschauung eine eigene Bedeutung.

1. In der Religion - Gott;
2. In der Wissenschaft - die universelle Formel (Theorie);

⁹⁵siehe N. Skryl, 1997, "Ursprung - Über das allgemeine Prinzip der Natur", Erster Druckentwurf (unveröffentlicht), Köln, Seite 2

3. In der Kunst - die ideale Gestalt."⁹⁶

Auf der Definition dieses universellen Prinzip's aufbauend, erarbeiten Samarina und Skryl seit 1992 ihre weiteren Projekte. Zur Zeit bearbeiten sie das Thema Haus. Sie gehen dabei von der Überlegung aus, daß ein Haus als stoffliche Realisierung - in Zeit und Raum - ein Ort für menschliche Tätigkeiten sein sollte. In diesem Haus sollen die Möglichkeiten vorhanden sein, alles was fühlbar, dem Wissen zugänglich und vorstellbar ist, zu realisieren. Dieses Haus soll das allgemeine Prinzip des Weltalls widerspiegeln, da Sinnlichkeit, Wissen und Vorstellungen innerhalb dieses Weltalls existieren und aus ihm hervorgegangen sind.

Im weiteren Verlauf der Überlegungen von Samarina und Skryl zeigte sich, daß dieses Haus aus heute verfügbaren Materialien nicht zu erbauen ist. Daher entsteht ein virtuelles, computergeneriertes Haus im Internet. Es soll eine Vorstellung des realen Gebäudes vermitteln.

Als Qualitäten dieses Hauses nennen Samarina und Skryl seine Struktur, seine Funktion und seine Form. Übertragen auf ihr universelles Prinzip bedeutet dieses: die konkrete Struktur dieses Hauses (1) erfüllt in einer konkreten Zeit eine Funktion (2.1/2.2) und verändert in einem konkreten Raum die eigene Form (3.1/3.2/3.3).

Die Vergegenständlichung des allgemein wirksamen Prinzip's soll in diesem Projekt in ständiger Bewegung geometrisch veranschaulicht werden. Da sich ein Csazar-Polyeder ergibt, wenn man alle sieben Punkte des oben beschriebenen geometrischen Systems durch eine Kante verbindet, und die dazu topologisch äquivalente Struktur ein Torus (Ringfläche) ist, werden diese beiden Formen als zeitliche Endpunkte der funktionalen Struktur des Hauses definiert. Die Übergänge von der einen zur anderen Struktur ergeben eine innere Zeit, an die konkrete funktionale Raumzustände gebunden werden.

Der Mensch selbst bewege sich im Raum und nehme dabei drei wesentliche

⁹⁶siehe N. Skryl, 1997, "Ursprung - Über das allgemeine Prinzip der Natur",
Erster Druckentwurf (unveröffentlicht), Köln, Seite 3

Haltungen ein: 3.1 privater Raum ('Ich bin Raum'), 3.2 kommunikativer Raum ('Ich und andere im Raum') und 3.3 schöpferischer Raum ('Wir machen unseren Raum'). Diese drei polaren Zustände seien nur in der diskreten Form des Polyeders möglich, da nur dort drei von einander getrennte Räume zu finden sind. Am anderen Ende der Raumentwicklung steht der Torus, in dem die drei Räume zusammen einen einzigen Ort bilden. Durch die Kombinatorik der Farben, ebenfalls in Bezug auf das zugrundeliegende universelle Prinzip, werden hier polare Raumzustände abgeleitet.

Der veränderliche, beispielbare virtuelle Raum (Virtual Reality) wird erst im Laufe des Jahres 1998 zur Verfügung stehen.

4.4.

MUSIK UND WISSENSCHAFT

Gegenwärtig sind auditive Vorstellungen in der wissenschaftlichen Visualisierung als weitestgehend abwesend zu betrachten.⁹⁷ Tatsächlich erfahren wir aber die Ereignisse unseres Alltages mit allen unseren Sinnen. Unsere Erinnerung und unser Verständnis dieser Ereignisse ist aber vor allem von der Gesamtheit unserer Wahrnehmungssysteme abhängig. Wir sind an deren Integration gewöhnt und es wird uns nur selten bewußt, in welchem Ausmaß wir uns jeweils differenziert auf welchen Sinn verlassen.

Die Erfahrungen außerhalb des Alltages, solche, die z.B. durch elektronische Wahrnehmung oder Computersimulation erfahren werden, werden von Wissenschaftlern oder beispielsweise Astronauten in einer Weise erinnert und verstanden, die analog zu der Erfahrung des Alltags ist. Die Kombination von visuellen und auditiven Vorstellungen bietet eine Möglichkeit der Präsentation und Kommunikation von komplexen Ereignissen, welche die Vielfältigkeit der Alltagserfahrung nachahmt. Die Verwendung von auditiver Information sollte mit der normalen Erfahrung übereinstimmen, auch wenn sich das präsentierte Phänomen weit außerhalb der Alltagserfahrung befindet. So könnte eine Integration von Informationen in unsere Wahrnehmung möglich werden, die durch visuelles Material alleine nicht erreicht wird. Obwohl die Entwicklung der bildgebenden Verfahren in der Wissenschaft und der 'Artificial Reality' (Künstliche Realität) ursprünglich aus unterschiedlichen Beweggründen entstanden ist, scheint ihre essentielle Ähnlichkeit darin zu bestehen, daß beide Bereiche profitierten, sobald die jeweils repräsentativen Daten in entsprechende auditive Ereignisse übersetzt werden.⁹⁸

Die große Stärke einer auditiven Vermittlung liegt in ihrer Möglichkeit, zeitliche

⁹⁷vgl. G. S. Kendall, 1991, "Visualization by Ear: Auditory Imagery for Scientific Visualization and Virtual Reality" in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Boston, Seite 70

⁹⁸vgl. G. S. Kendall, 1991, "Visualization by Ear: Auditory Imagery for Scientific Visualization and Virtual Reality" in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Boston, Seite 71

Ereignisse zu gruppieren. Im Kontext von wissenschaftlicher Visualisierung und von 'Virtual Reality' (Virtueller Realität) ist die auditive Information in ihrer Fähigkeit zeitliche Strukturen zu kommunizieren, eindeutig der visuellen Information überlegen.⁹⁹

Obwohl auditive Vorstellungen für die wissenschaftliche Visualisierung und für Virtual Reality nicht notwendigerweise musikalische Töne suggerieren, so bietet sich doch ein Sound an, der der Hörerfahrung im Alltag nahekommt, sozusagen eine synthetische Form der *Musique Concrète*, der Sound von bisher ungehörten wissenschaftlichen Phänomenen und bisher nicht besuchten virtuellen Welten.¹⁰⁰

In den letzten vier Jahrhunderten wechselten sich die Perioden ab, in denen Musik als eine Kunstform angesehen wurde, mit den Zeiten, in denen für die Verwandtschaft zwischen Musik und der modernen Wissenschaft geworben wurde. Im 19. Jahrhundert wurden Musik und Wissenschaft als zwei unterschiedliche Bereiche verstanden. Im 20. Jahrhundert wurde, vor allem durch die Akzeptanz der modernen, experimentellen Psychologie, der Wert der Intuition und Kreativität durch die wissenschaftliche Gemeinschaft anerkannt.¹⁰¹

Sowohl im Mittelalter, als auch im 20. Jahrhundert, wurde die Verbindung von Musik und mathematischer Logik durch die Einführung parametrischer Systeme der Organisation (vor allem im Bereich der Tonhöhe) zelebriert, welche zu großen Teilen in keinem Zusammenhang mit der akustischen Wahrnehmung stehen. Wahrscheinlich ist es der französische Komponist Pierre Boulez, der vor allem als derjenige zitiert wird, der sämtliche Reste von Tradition verwarf und

⁹⁹vgl. G. S. Kendall, 1991, "Visualization by Ear: Auditory Imagery for Scientific Visualization and Virtual Reality" in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Boston, Seite 72

¹⁰⁰vgl. G. S. Kendall, 1991, "Visualization by Ear: Auditory Imagery for Scientific Visualization and Virtual Reality" in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Boston, Seite 73

¹⁰¹vgl. J. Appleton, 1992, "Machine Songs 3: Music in the Service of Science - Science in the Service of Music", in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Cambridge, Seite 17-18

seine eigene Musik als Ausdruck einer neuen Rhetorik deklarierte, den Wissenschaften verwandter als den intuitiven Prozeduren der traditionellen Kunst.¹⁰²

Im 20. Jahrhundert bewegten sich die Geistes- und Naturwissenschaften in ihren Methoden, sich Wirklichkeit anzueignen, einen bemerkenswerten Schritt aufeinander zu. Elena Ungeheuer definiert die Tatsache, daß sich die Physik in der Quantentheorie frontal erkenntnistheoretischen Problemen stellte, als 'scientific turn', neben dem 'linguistic turn' der Geisteswissenschaften. Ungeheuer schreibt weiter: "Überspitzt formuliert: Während in der Welt des Subjektiven vermittelt über Sprache, die objektive Struktur entdeckt wird, stößt man in der Welt des Objektiven auf die Erkenntnisgrenzen des Subjekts."¹⁰³

Die Akustik, insbesondere die musikalische Akustik, habe ihre eigene Geschichte im Spannungsfeld zwischen dem physikalisch-Objektiven schwingender Luftmoleküle und dem menschlich-Subjektiven der Schallwahrnehmung aufgespannt, schreibt Ungeheuer. In dem Maße, in dem sich die Akustik dem Hören verschreibe, sei sie mit nicht-linearen Prozessen konfrontiert. Das Problem liege in der Korrelation von Kontinuierlichem und Diskontinuierlichem. Unsere Wahrnehmung sei unstetig, da wir in Kategorien hören, und dabei fortwährend in Gruppen unterteilen.

Die Akustik vermittele dementsprechend zwischen dem Kontinuum des Seienden und dem Diskontinuum der Wahrnehmung, denn das Wesen der Klänge, das sie erforscht, reflektiere das Wesen unserer Hörvorgänge. Den größten Gewinn für die Analyse von Klängen ziehe sie aus den Versuchen zur Klangsynthese, an diesem Punkt treffe sich die Arbeit des Akustikers mit der des Komponisten.¹⁰⁴ Diese Aussage läßt sich sicherlich auch auf die Elektronische Musik übertragen.

¹⁰²vgl. J. Appleton, 1992, "Machine Songs 3: Music in the Service of Science - Science in the Service of Music", in "Computer Music Journal", Vol. 15, No. 2, MIT Cambridge, Seite 18

¹⁰³siehe E. Ungeheuer, 1997, "Die Geburt der Idee aus dem Geist der Technik?" in "Musiktheorie", Band 4/97, Laaber Verlag, Regensburg, Seite 27

¹⁰⁴vgl. E. Ungeheuer, 1997, "Die Geburt der Idee aus dem Geist der Technik?" in "Musiktheorie", Band 4/97, Laaber Verlag, Regensburg, Seite 28

“In dem Maße, in dem der Mensch sich als Beobachter der Wirklichkeit bewußt wird, in dem er sich von ihr und diese von sich abhängig weiß, verändert sich sein Zugriff auf dieselbe. Der Komponist, der sich in seinem schöpferischen Tun diese Art naturwissenschaftlicher Beobachtung aneignet, greift doppelt ein. Er gestaltet Vorgefundenes - den Klang - nicht mehr nach Gesetzen, die seine bisherigen Vorstellungen auszeichneten (d.h. nach einer Tradition), sondern die dem Vorgefundenen selbst abgelascht sind.”¹⁰⁵

Heute sind vor allem in drei Bereichen signifikante Anwendungen der Wissenschaft in der Musik zu finden: der Entwicklung neuer Geräte für die Produktion und Reproduktion von Musik, dem Studium des Klanges und der Entwicklung neuer Formen von Instrumenten. Diese Entwicklungen wären im Wesentlichen ohne Hochgeschwindigkeits-Digital-Prozessoren nicht möglich gewesen.¹⁰⁶

Jon Appleton kommt zum dem Schluß, daß ein Studium der Musik auch in die technischen Schulen und die wissenschaftlichen Laboratorien Einzug halten muß. Technik, Computerwissenschaften, Akustik und kognitive Psychologie müßten auf der anderen Seite, so Appleton weiter, von den Konservatorien und Musikschulen als Disziplinen aufgenommen werden.¹⁰⁷

“Die äußerste Grenze für die naturwissenschaftlich-technische Betrachtungsweise ist in der Musik dann erreicht, wenn es sich um Vorgänge handelt, die nicht mehr rational erfaßbar sind. Sie hängt eng mit der Erkenntnis zusammen, das musikalische Vollkommenheit nicht gleichbedeutend ist mit mathematischer Genauigkeit.”¹⁰⁸

¹⁰⁵siehe E. Ungeheuer, 1997, “Die Geburt der Idee aus dem Geist der Technik?” in “Musiktheorie”, Band 4/97, Laaber Verlag, Regensburg, Seite 30

¹⁰⁶vgl. J. Appleton, 1992, “Machine Songs 3: Music in the Service of Science - Science in the Service of Music”, in “Computer Music Journal”, Vol. 15, No. 2, MIT Cambridge, Seite 19

¹⁰⁷vgl. J. Appleton, 1992, “Machine Songs 3: Music in the Service of Science - Science in the Service of Music”, in “Computer Music Journal”, Vol. 15, No. 2, MIT Cambridge, Seite 21

¹⁰⁸siehe W. Hoffmann, 1975, Komponist und Technik - Die Bedeutung

Harry Mulisch schreibt im Zusammenhang einer gedachten Zusammenführung aller Fakultäten / aller Wissenschaften, über Musik, "Wo aber finden wir ein sinnlich wahrnehmbares Phänomen, das uns wie eine Art Wünschelrute näher an den Widerspruch heranbringen kann, dem wir unsere Existenz verdanken und den nur wir - vielleicht nicht denken, aber in jedem Fall auf irgendeine Weise erleben können? Alles deutet darauf hin, daß wir diese Wünschelrute in der Kunst suchen müssen, die paradoxerweise das Besondere als das Allgemeine präsentiert, das Detail, welches für das Ganze steht. Wir müssen demnach auch nicht in der Literatur oder in den bildenden Künsten suchen, sondern in der Kunstform, die den Unterschied zwischen 'besonders' und 'allgemein' hinter sich gelassen hat - in der Kunst der Künste also: der Musik. Und wenn ich nun behauptete, daß der Widerspruch in der Gestalt von vollkommener simplicitas und pulchritudo einzig undallein im *Fundament* aller Musik zu finden ist, nämlich in der elementarsten *Harmonie*, der rätselhaften Einheit also, die ein Ton und sein Oktavton bilden - die mit Hilfe der Saite des Pythagoras zum ersten, mit physischen Begriffen formulierten, Naturgesetz führte -, dann verstehen Sie, daß ich mit der Erwähnung dieses Nenners an den Schluß meiner Rede gelangt bin, denn hier beginnt *Die Komposition der Welt*."¹⁰⁹

naturwissenschaftlicher Forschung für die Musik", Verlag G. Braun, Karlsruhe, Seite 52

¹⁰⁹siehe H. Mulisch, 1997, "Das Eine", in "Die Säulen des Herkules", Carl Hanser Verlag, München/Wien, Seite 120-121

4.5.

MUSIKER

“Rezeption beinhaltet immer eine Richtung: Jemand, beziehungsweise eine Gruppe von Individuen nimmt wahr, verarbeitet, reagiert auf etwas Anderes. Bei der Begegnung von Musik und Wissenschaft sind dementsprechend zwei Richtungen denkbar, die sich jedoch üblicherweise auf eine einzige reduzieren. Nicht der Wissenschaftler, der sich in seinen Forschungen durch Musikhören beeinflussen läßt, interessiert, sondern der unter dem Einfluß von Wissenschaft stehende Komponist. Daß ebenso Wissenschaftler auf künstlerische Äußerungen reagieren - überwiegend sind diese traditioneller Art, wie man etwa den Zeugnissen Heisenbergs und seiner Physikerkollegen entnehmen kann - sei an dieser Stelle lediglich angemerkt.”¹¹⁰

Dem Umfang der gesamten Arbeit entsprechend, sollen hier einige Musiker exemplarisch vorgestellt werden. Sie repräsentieren nach meiner Auffassung ein weites Feld von musikalischer Auseinandersetzung, die sich auch auf Forschung und Wissen der Naturwissenschaft bezieht.

Zwar sollen im folgenden Projekte der Gegenwart vorgestellt werden, in denen die musikalische Arbeit mit Hilfe der Elektronik und des Computers eine wesentliche Rolle spielt, zur Einführung stelle ich jedoch kurz musikalische Ansätze aus dem 17. Jahrhundert vor. Die Musikanschauung des Barock, schreibt Michael Dickreiter, sei das letzte umfassende Zeugnis antiken und mittelalterlichen quadrivalen Denkens, das die Musik in einen universellen, alle zahlenbezogenen Wissenschaften einschließenden Zusammenhang stelle.¹¹¹

So, wie im Zusammenhang der Bildenden Künste Leonardo da Vinci erwähnt wird, müssen im Kontext Musik die Universalgelehrten Johannes Kepler (1571-1630) und Athanasius Kircher (1602-1680) genannt werden. Beide waren nicht nur Musikgelehrte, sondern “Polyhistoren”¹¹²: Theologen, Philosophen,

¹¹⁰siehe E. Ungeheuer, 1994, “Untersuchungen zum Einfluß wissenschaftlicher Theorien und Methoden auf zeitgenössische Kompositionen”, Forschungsbericht zum Postdoktoranden-stipendium der DFG, (unveröffentlicht), Seite 10

¹¹¹vgl. M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 9

Mathematiker und Naturforscher.

Kepler, so Dickreiter, setzte dem kosmologischen Musikbegriff des Barock, gemessen an seiner Aktualität, wohl das mächtigste Denkmal. Kirchers Einfluß auf den Musikbegriff des Barock sei stärker, als der Keplers gewesen. Kircher arbeitete traditionsverhaftet und half, Traditionen zu bewahren. Kepler hingegen habe dafür selbständiger und origineller gearbeitet, insbesondere in der Einbeziehung von Erkenntnissen, der im 17. Jahrhundert aufblühenden exakten Naturwissenschaften.¹¹³

¹¹²siehe M. Dickreiter, 1973, "Der Musiktheoretiker Johannes Kepler", Francke Verlag Bern und München, Seite 9

¹¹³vgl. M. Dickreiter, 1973, "Der Musiktheoretiker Johannes Kepler", Francke Verlag Bern und München, Seite 9

4.5.1. Johannes Kepler, Deutschland

Die Leistung des Mathematikers und Astronoms Johannes Kepler wird aus der heutigen Sicht vor allem in seiner Erkenntnis der nach ihm benannten Gesetze der Planetenbewegung und vor allem in der Überwindung der Annahme, daß die Planetenbahnen Kreisbahnen sein müssen, gesehen. Kepler beseitigte damit die Unvollkommenheiten, die die kopernikanische Planetentheorie, nach Nikolaus Kopernikus (1473-1543), noch aufwies. 1611 veröffentlichte Kepler ein Lehrbuch (*Dioptrice*), das unter anderem den ersten Entwurf für das astronomische (Keplersche) Fernrohr enthält. Kepler konnte aber, ebensowenig wie Kopernikus, einen Beweis im heutigen Sinne für die Richtigkeit des heliozentrischen Systems erbringen, dazu waren die astronomischen Beobachtungen nicht genau genug.

Keplers bekanntestes Werk heißt *Harmonices Mundi Libri V* (1619), fünf Bücher über die Weltharmonie, als handle es von Musik und nicht von Planeten. Tatsächlich definierte sich Kepler nicht nur als Astronom, sondern ebenfalls als Musiker.

“Die zentrale Idee, die hinter allen Überlegungen und Spekulationen Keplers steht, ist die Frage nach der Ordnung der Welt.”¹¹⁴ Kepler versucht in seinen Arbeiten auf zwei verschiedenen Wegen eine Antwort zu finden. Zum einen als mathematisch-harmonische, zum anderen als physikalisch-mechanistische Erklärung. Von der mathematisch-harmonischen Erklärung ist Kepler ausgegangen und kehrte am Ende seines Lebens zu ihr zurück. Da dieses Prinzip zutiefst musikalisch ist, wird es im folgenden betrachtet, für die Geschichte der Naturwissenschaft sind jedoch beide Seiten von Keplers Denken gleichermaßen von Bedeutung.¹¹⁵

Aufgrund seiner mathematisch-harmonischen Spekulationen entdeckt Kepler die ersten Naturgesetze im modernen Sinn. Sein Harmoniebegriff ist also mathematisch, steht aber mit der Realität in unlösbarer Verbindung. “Er stützt sich

¹¹⁴siehe M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 17

¹¹⁵vgl. M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 17-18

auf die Hörerfahrungen und auf die Theorie der Musik des 16. Jahrhunderts. Im Bereich der Spekulationen über die Harmonie des Kosmos wird die enge Realitätsbezogenheit besonders evident: hier sucht und findet Kepler in den exakten astronomischen Meßdaten harmonische Beziehungen, die den alten Begriff der 'musica mundana' [die Harmonie des Makrokosmos] mit neuem, realen, nicht spekulativen Inhalt füllen. (...). Die Realitätsbezogenheit der Spekulationen über die kosmische Harmonie besteht bei Kepler nicht a priori, sondern er arbeitet umgekehrt mit Hypothesen, die a posteriori an der Wirklichkeit geprüft werden. Kepler ringt um die Verifizierung einer Harmoniehypothese, die ihm einen exakten Harmoniebegriff erschließt."¹¹⁶

Für Kepler ist es aus dem Musikverständnis seiner Zeit heraus ganz selbstverständlich, daß die Spekulation über Harmonie im weitesten Sinne ein Teilgebiet der Mathematik ist. "Auch am Stil der 'Harmonices Mundi' läßt sich ganz deutlich ihre Zugehörigkeit zur mathematischen Wissenschaft ablesen. (...). Das heißt, daß das ganze Gedankengebäude auf Definitionen und Axiomen aufgebaut ist, an die sich Sätze ('propositiones') anschließen. Jeder dieser Sätze beruht auf den vorausgehenden Definitionen, Axiomen und Sätzen und wird aus diesen bewiesen. Da diese Methode in beispielgebender Klarheit von Euklid in seinen 'Elementen' entwickelt wurde, wird sie genauer auch als 'geometrische Methode' bezeichnet. Ihre strenge Anwendung in der Musiktheorie steht bei Kepler einzig dar. (...). Diese Methode erreichte dann, ausgehend von Descartes, bei Spinoza und Christian Wolff eine nicht nur methodische, sondern auch erkenntnistheoretische Bedeutung und wirkte stark auf Leibniz ein. Sie beherrscht indessen nicht den gesamten Text der 'Harmonices Mundi'; ein anderes wichtiges Stilelement in Keplers Schreibweise kommt hinzu: Kepler tritt als reflektierende und spekulierende Person in Erscheinung, indem er den Gang seiner Entdeckungen beschreibt, selbst Umwege, die er dabei macht. Dieses Verfahren steht im Gegensatz zur objektiven 'geometrischen Methode'. Es dokumentiert aber die Bedeutsamkeit, die das betrachtende und spekulierende

¹¹⁶siehe M. Dickreiter, 1973, "Der Musiktheoretiker Johannes Kepler", Francke Verlag Bern und München, Seite 18

Subjekt gegenüber seinem Objekt einnimmt, ein Merkmal, das philosophisch weit in die Zukunft weist. Kepler betrachtet sich jedoch nicht nur als Mathematiker und die Lehre von der Harmonie als mathematische Wissenschaft, sondern er sieht sich auch als Philosophen, und so ist die Lehre von der Harmonie letztlich Teil der Philosophie.“¹¹⁷

Kepler stellt in *Harmonices Mundi* das Klangliche an den Ausgangspunkt und führt von da aus seine kosmischen Spekulationen. Er beschränkt sich auf einzelne besonders erforschte und reflektierte Bereiche in der Wirksamkeit der Harmonie. Dies weist auf die Spezialisierung der Wissenschaften seit der Renaissance hin, die Kepler selbst gefördert hat.

Im Laufe seiner Forschung mußte sich Kepler zwischen einem “geometrischen Kosmos und einem harmonischen Kosmos“¹¹⁸ entscheiden, da diese beiden Konzepte nicht zur Deckung zu bringen waren. Er entschied sich bewußt für den *harmonischen Kosmos* und damit für den musikalischen Aufbau des Kosmos.

“Insgesamt sind es drei Ansatzpunkte, die bei Kepler die Ordnung und Schönheit des Kosmos bewirken:

1. Kugelgestalt der Welt mit der Sonne im Mittelpunkt, Verknüpfung mit dem Symbol der Dreifaltigkeit,
2. Zahl und Abstand der Planeten werden durch die platonischen Körper erklärt,
3. die Bewegung der Planeten wird durch die Harmonie bestimmt. Dieser Harmonie ordnet sich das Gesetz der Abstände der Planeten unter.“¹¹⁹

Im fünften Buch seiner *Harmonices Mundi* berechnet Kepler “aus den Planetenbewegungen Tonverhältnisse, die als vielstimmige Harmonie wie eine Weltensymphonie erklingen. So ergibt der Vergleich der unterschiedlichen

¹¹⁷siehe M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 51-52

¹¹⁸siehe M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 97

¹¹⁹siehe M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 97

Planetengeschwindigkeiten auf deren elliptischen Bahnen in Sonnennähe (*Periphel*) und Sonnenferne (*Aphel*) für jeden Planeten ein bestimmtes Zahlenverhältnis, das dem eines musikalischen Intervalles entspricht.“¹²⁰

Das entscheidend Neue an Keplers Spekulationen über die Harmonie des Kosmos sei die Verifizierbarkeit, schreibt Michael Dickreiter. Verifizierbarkeit bedeute in diesem Zusammenhang, daß den Spekulationen eine astronomische Realität zukomme, sie also keine Spekulationen, sondern Wirklichkeit seien. “Hatte sich das Streben der Musiktheoretiker des 15. und 16. Jahrhunderts nach Realität in dem Abstreifen der metaphysisch-spekulativen und mathematischen Musikauffassung vollzogen, so stellt Kepler die vorher metaphysischen Spekulationen über die kosmische Harmonie auf eine reale, empirische Basis. (...) Den einzelnen Planeten entspricht die ‘Musik der Alten’, die einstimmige Musik. Die neuere mehrstimmige Musik aber wird durch den Zusammenklang zweier oder mehrerer Planeten abgebildet. Zum ersten Mal in der Geschichte der Spekulation über kosmische Harmonien erscheinen bei Kepler gleichzeitige, sozusagen mehrstimmige, Zusammenhänge im Kosmos.”¹²¹

Allerdings ist Keplers Konzept auch die erste neuschöpferische Idee einer kosmischen Harmonie seit dem Aufkommen der mehrstimmigen Musik im europäischen Mittelalter.

Daniel P. Walker beschreibt Keplers Himmelsharmonien in der Tradition der Sphärenmusik als in vieler Beziehung einzigartig. Dazu führt er fünf Argumente an: “Erstens sind sie [die Himmelsharmonien] bei ihm wirklich vorhanden, ertönen aber nicht, wogegen die Sphärenmusik der griechischen Antike und des Mittelalters entweder metaphorisch gemeint war und schließlich zu einem bloß literarischen Thema wurde, oder aber als hörbar galt, jedoch aus verschiedenen Gründen nur von außergewöhnlichen Menschen wie Pythagoras vernommen werden konnte. Zweitens sind sie polyphon, d.h. harmonisch im modernen

¹²⁰siehe “dtv-Atlas zur Musik”, Band 2, 1985, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, Seite 303

¹²¹siehe M. Dickreiter, 1973, “Der Musiktheoretiker Johannes Kepler”, Francke Verlag Bern und München, Seite 118

Wortsinn, während sie zuvor von Platon bis Zarlino nur aus Tonleitern bestanden. Drittens stehen sie in reiner *natürliche Stimmung* mit konsonanten Trezen und Sexten und nicht in *pythagoreischer Stimmung* wie bei allen früheren Systemen, in denen die Quarte als kleinste Konsonanz galt. Viertens sind diese Konsonanzen geometrisch bestimmt durch dem Kreis eingeschriebene regelmäßige Vielecke, während frühere Theoretiker ihre musikalischen Intervalle arithmetische einfachen Zahlenverhältnissen abgeleitet hatten. Und schließlich steht in Keplers *musicamundana* die Sonne im Mittelpunkt des Bezugssystems.“¹²²

Ende des 20. Jahrhunderts wurde es durch computergestützte Technologie möglich, Keplers Vorstellungen hörbar zu machen. Willie Ruff und John Rodgers, Professoren an der *Yale University* in den USA, haben die Umlaufbahnen der Planeten in einen Synthesizer gespeist.¹²³ Sie haben sich dabei genau an die Angaben Keplers gehalten. “Wie Kepler es errechnet hatte, haben sie dem Planeten Saturn das Kontra-G zugeordnet (...). Von daher definieren die Keplerschen Gesetze zwangsläufig die Töne aller Planeten - über Jupiter, Mars, Erde, Venus bis zum sonnennächsten, dem Merkur, der das hohe viergestrichene e ist (...).

Auf der Schallplatte¹²⁴, die auf diese Weise entstanden ist, klingt das ‘mollgestimmte Duett’, in dem Erde und Venus miteinander ‘konzertieren’, besonders bewegend; dabei ‘tanzt’ die Venus um das drei-gestrichene e, während die Erde - eine Sext tiefer - zwischen dem zwei-gestrichenen g und dem gis ‘tändelt’. Kepler empfand diese Tonbeziehung als ‘das unendliche Lied vom Elend der Liebe auf Erden’.“¹²⁵

¹²²siehe D. P. Walker, 1987, “Keplers Himmelsmusik” in “Hören, Messen und Rechnen in der frühen Neuzeit”, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, Seite 83

¹²³vgl. W. Ruff, 1970, in “American Scientist”, Volume 6, No.3

¹²⁴“The Harmony of the World - A Realization for the Ear of Johannes Kepler’s Astronomical Data from *Harmonices Mundi* 1619”, Realized by Willie Ruff and John Rodgers (Plattenveröffentlichung der Yale University LP 1571, New Haven, Connecticut, USA)

¹²⁵siehe J.-E. Berendt. 1985, überarbeitete Neuauflage: “Nada Brahma - Die Welt

Der Tonbereich der sechs sichtbaren Planeten, einschließlich der Erde, umfaßt acht Oktaven und deckt sich demnach fast mit dem Normalumfang des menschlichen Hörvermögens. Außerhalb dieser acht Oktaven, entsprechend dem Tonumfang eines Konzertfügels, ist der Mensch nicht mehr in der Lage, dezidiert Tonhöhen und damit zwischen Konsonanz und Dissinanz zu unterscheiden.

“Nach Keplers Tod wurden drei weitere Planeten entdeckt - Uranus, Neptun, Pluto -, deren Umlaufbahnen sich den Keplerschen Gesetzen - wie nicht anders zu erwarten - widerspruchslos eingefügt, ja diese Gesetze bestätigt haben. (...). Ruff und Rodgers haben auf ihrer Platte die Umlaufbahnen der Planeten für einen Zeitraum von rund 250 Jahren als Klänge realisiert - beginnend in Keplers Geburtsjahr 1571. Angeregt zu ihrer Arbeit wurden sie durch Hindemiths Oper ‘Die Harmonie der Welt’ (die ihrerseits von Leben und Werk Johannes Keplers inspiriert wurde).”¹²⁶

ist Klang”, Insel Verlag, Frankfurt a. M., Seite 84

¹²⁶siehe J.-E. Berendt. 1985, überarbeitete Neuausgabe: “Nada Brahma - Die Welt ist Klang”, Insel Verlag, Frankfurt a. M., Seite 85

4.5.2. Athanasius Kircher, Deutschland

“Das Bild, das sich die Gegenwart vom Wesen und von der Bedeutung der Musik vergangener Zeiten zu machen in der Lage ist, wird nur zum Teil von dem bestimmt, was Kompositionen und musiktheoretisches Schrifttum verflossener Jahrhunderte erkennen lassen. Denn noch vor etwa 200 Jahren waren weder die einzelnen Künste untereinander, noch Kunst und Wissenschaft in dem Maß voneinander getrennt, wie dies seit der Zeit der Klassik in Literatur und Musik der Fall ist.”¹²⁷

Athanasius Kircher, deutscher Jesuit, ist herausragendes Beispiel für einen Universalgelehrten im Jahrhundert des Barock. Aus der heutigen Sicht erscheint Kircher bedeutend durch umfassende Forschungen auf den Gebieten der Natur- und Geisteswissenschaften. Er entwickelte die Urform der Laterna Magica, ist verantwortlich für die ersten im Druck erschienenen kartographischen Aufzeichnungen der wichtigsten Meeresströmungen, sowie für eine der ältesten Mondkarten. Kircher führte die ersten Blutuntersuchungen unter dem Mikroskop durch. Sein umfangreicher Schriftwechsel mit Päpsten, Fürsten und Gelehrten (J. Hevelius, Chr. Huygens, G. W. Leibniz u.a.) wurde erst in jüngster Zeit (1972) übersetzt. Die Zahl der Wissenschaften, in denen er produktiv tätig war, ist außergewöhnlich umfangreich und soll daher mit der Nennung seiner Veröffentlichungen hervorgehoben werden. Kircher arbeitete und äußerte sich in folgenden Bereichen: “Kirchengeschichte (*Historia Eustachio-Mariana*, Rom 1665), Ostkirchenkunde (*Rituale ecclesiae Aegypticae sive copticarum*, 1647), Philosophie (*Ars magna sciendi*, Amsterdam 1679), Geographie (*Latinum*, Rom 1669; *Chinamonumentis ... illustrada*, Rom 1667), biblische Archäologie (*Arca Noe*, Amsterdam 1675; *Turris Babel*, Amsterdam 1679), Kunstgeschichte (*Principis christiani archetypon politicum*, Rom 1669), Sprachwissenschaft (*Polygraphia nova*, Rom 1663), Ägyptologie (außer dem bisher Genannten: *Prodomus copticus sive Aegyptiacus*, Rom 1636; *Lingua Aegyptiaca restituta*, Rom 1644; *Obelisci Aegyptiaci ... interpretatio hieroglyphica*, Rom 1666; *Sphinx mystagoga*, Rom 1676), Orientalistik (an

¹²⁷siehe O. Wessely, 1980, “Athanasius Kircher” in “Musikerziehung” 33.

allen Werken zu beobachten), Mathematik (*Arithmologiaa*, Rom 1665; *Tariffa Kircheriana*, Rom 1679), Astronomie (*Primitiae gnomonicae catoptricae*, Avignon 1635; *Itinerarium exstaticum*, Rom 1656), Physik (*Magneticum naturae*, Rom 1667), daraus besonders noch Akustik (*phonurgia nova*, Kempten 1673) und Optik (*Ars magna lucis et umbrae*, Rom 1646), sowie Geophysik (*Diatribes de prodigiosis crucibus*, Rom 1661; *Mundus subterraneus*, Rom 1665). Auch Spezialfragen aus dem Gebiet der Medizin (*Scrutinium physico-medicum contagiosae luis*, Rom 1658; *De venenis liber physico-medicus*, Graz 1739) haben ihn beschäftigt, nicht ohne, daß er stets selbst entfernte Bezüge zu anderen Disziplinen gesucht und gefunden hätte: von der Arche Noah zur Entstehung der Sprache und zur zoologischen Artenlehre, vom Magnetismus zur Musiktherapie, vom Brennspiegel zur Kalenderreform. Kircher war in erster Linie Naturwissenschaftler und wandte naturwissenschaftliche Denkweisen auch auf die Geisteswissenschaften an, denen sein Interesse galt. Im Zusammenhang damit steht Kirchers besondere Fähigkeit, zu beobachten und seine experimentelle Begabung. Allerdings hatte er sich auch schon mit Anfang 20 in der Musik autodidaktisch weitergebildet und trat mit verschiedenen im Druck erschienenen Kompositionen an die Öffentlichkeit. Kircher verwies auf diese kompositorische Tätigkeit nicht nur in seiner Autobiographie, sondern auch in anderen Werken. Allerdings veröffentlichte er seine Kompositionen unter anderem Namen, es ist bis heute nicht gelungen, dieses Pseudonym festzustellen, so daß über diese Seite seiner Leistungen völlige Unklarheit herrscht.¹²⁸

Kirchers stark naturwissenschaftlich ausgerichtetem Denken begegnet man auch in der *Musurgia universalis* (Rom 1650), dem einzigen Werk, das Kircher der Musik und ihrer Wissenschaft gewidmet hat.¹²⁹ Kircher ist allerdings auch in seinen anderen Arbeiten, nicht nur in seinen Schriften zur Akustik und zum Magnetismus, immer wieder auf die Musik zu sprechen gekommen.

¹²⁸vgl. O. Wessely, 1980, "Athanasius Kircher" in "Musikerziehung" 33. Jahrgang, April 1980, Österreichischer Bundesverlag, Wien, Seite 148

¹²⁹siehe O. Wessely, 1980, "Athanasius Kircher" in "Musikerziehung" 33. Jahrgang, April 1980, Österreichischer Bundesverlag, Wien, Seite 149

Die *Musurgia universalis* umfaßt 1200 Druckseiten in zehn Hauptteilen. Diese Arbeit sei, schreibt Othmar Wessely, in gleicher Weise naturwissenschaftlich wie geisteswissenschaftlich orientiert, die Zielsetzung sei hingegen theologischer Natur. So beginnt die *Musurgia universalis* mit der Behandlung naturwissenschaftlicher Fragen. Kircher behandelt hier die Entstehung des Tones und seine Fortpflanzung, die Anatomie und Physiologie der menschlichen und tierischen Stimmwerkzeuge und die Anatomie und Physiologie des Ohres. Im zweiten Teil versucht Kircher, eine Musikgeschichte der antiken Kulturvölker und des europäischen Mittelalters darzustellen. Der dritte und vierte Teil sind mathematisch orientiert und berechnen Intervalle, Tonsysteme und Temperaturen. Im fünften und sechsten Teil beginnt Kircher mit seiner Beschreibung der aktuellen Musiktheorie, bzw. Kompositionslehre. Ein Teil ist der Komposition von Vokalmusik, der andere der von Instrumentalmusik, gewidmet. Im siebten Teil behandelt Kircher die für die Musikgelehrten des 16. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts besonders wichtige Fragestellung nach dem Unterschied zwischen der Musik der griechischen Antike und der seiner Zeit, sowie der Jüngstvergangenheit. Der achte Teil widmet sich als letzter der Kompositionslehre und befaßt sich besonders mit der musikalischen Rhythmik und mit den Möglichkeiten, in der Vokalmusik durch die Verwendung sogenannter musikalisch-rhetorischer Figuren aussagegender vertonten Texte in der Musik zu sinngemäßer Darstellung zu bringen. Hier werden auch Möglichkeiten der Mechanisierung des Kompositionsverfahrens durch die Verwendung rechen-schieber-ähnlicher Geräte auf ihre Brauchbarkeit hin untersucht. Der neunte Teil ist wieder naturwissenschaftlich ausgerichtet und behandelt akustische Phänomene, unter anderem Schallverstärkung, Schallfortpflanzung, das Echo, Fragen der Raumakustik, etc.. Seinen Ausführungen liegen zahlreiche Experimente zugrunde. In diesem Teil schreibt Kircher auch über die Konstruktion von mechanischen Musikinstrumenten. Im letzten Teil verläßt Kircher das Gebiet der Musik und der exakten Wissenschaften. Hier wird die Musik zu einem Beweis der Existenz Gottes und umgekehrt zum Beweis für das erkennbare Walten Gottes im Universum und in allen seinen Erscheinungsformen.¹³⁰

Schon das Zeitalter der Aufklärung stand dem Werk Kirchers aufgrund seines theologischen Aspektes weitgehend verständnislos gegenüber. Das jesuitenfeindliche 19. Jahrhundert sieht ihn dann als Scharlatan. Da sein umfassendes Gesamtwerk bis heute nicht komplett aus dem Lateinischen übersetzt ist, beschäftigen sich nur wenige Theoretiker mit Kirchers Arbeit, es fehlt daher eine aktuelle Perspektive und Einordnung.

Abschließend sei noch erwähnt, daß Kircher, eine Generation nach Kepler, der versucht hatte, die alte Kosmomystik in eine wissenschaftliche Kosmologie zu überführen, die grundlegende Voraussetzung der Keplerschen Argumentation, die Annahme des heliozentrischen Weltbildes, als theologisch unannehmbar sah. Das *Collegio Romano*, die hohe Schule der Jesuiten, in die Kircher 1634, ein Jahr nach der zweiten Verurteilung Galileis (1564-1642), als Professor der Physik eingetreten war, hatte nicht geringen Anteil an der Verdammung des Astronomos Galileo als Häretiker.¹³¹

¹³⁰vgl. siehe O. Wessely, 1980, "Athanasius Kircher" in "Musikerziehung" 33. Jahrgang, April 1980, Österreichischer Bundesverlag, Wien, Seite 150-152

¹³¹vgl. C. Reilly, 1974, "Athanasius Kircher S..J. Master of a Hundred Arts 1602-1680", in "Studia Kircheriana" Band 1, Wiesbaden/Rom, Seiten 19, 22f, 43f.

4.3.3. Iannis Xenakis, Frankreich

Iannis Xenakis (geb. 1922) absolvierte in den 40er Jahren sein Ingenieurstudium am Athener Polytechnikum, studierte Komposition bei Hermann Scherchen in Gravesano und am Pariser Conservatoire bei Olivier Messiaen. Er arbeitete von 1947 an für zwölf Jahre als Assistent des Architekten Le Corbusier in Paris. Zur gleichen Zeit begann er mit seiner kompositorischen Arbeit.

Xenakis ist Gründer (1965) und Direktor (seit 1965) des *Centre de Mathématique et Automatique Musicales*, Paris, und Gründer des *Center for Mathematical and Automated Music* an der Indiana University, Bloomington, USA (1967-1972). Xenakis war als Professor an verschiedenen Universitäten in Frankreich, England und den USA beschäftigt.

Für die Brüsseler Weltausstellung 1959 entwarf Xenakis die Architektur des Philips-Pavillons. Entgegen der Urheberansprüche Le Corbusiers wird es heute als gesichert angesehen, daß Xenakis für diesen Pavillon verantwortlich gewesen ist. Es sei bekannt, schreibt Helga de la Motte-Haber, daß die Entwürfe des Philips-Pavillons eine große Ähnlichkeit mit dem 1954 entstandenen Orchesterwerk *Metastaseis* haben.¹³² Dieser Bau beruht auf denselben Berechnungsgrundlagen, wie das Orchesterstück. "Wie Xenakis ausgeführt hat, wurden hier Flächen, gerade und gekrümmte, zueinander versetzt. Nicht eine Konzeption von Stein auf Stein wurde angewandt, sondern eine Konzeption der immer noch überschaubaren, aber dennoch in die Multidimensionalität drängenden Flächen. Xenakis hatte damit zu abstrakten Denkkategorien Zuflucht genommen, die seiner Ansicht nach die einzig ergiebigen in heutiger Zeit sind. Abstraktionen eignen sich, wie er meint, weitaus besser dazu, um globale Kreativitäten zu kontrollieren und zu beschreiben, als eindimensionale Techniken, die man dann lediglich multipliziert, um wieder jenes von ihm kritisierte polyphone Dickicht entstehen zu lassen."¹³³

¹³²vgl. H. de la Motte-Haber, 1994, Iannis Xenakis: Musikalische Architektur und architektonale Musik" in "Berliner Beiträge zur Musikwissenschaft", Beiheft zu Heft 1/1994 der "Neuen Berlinischen Musikzeitung", LandesMusikRat Berlin, Seite 3

“Xenakis gehörte zu den ersten, die mit neuartigen kompositorischen Ideen der *Computermusik* den Weg bereiteten. In den Jahren 1956 bis 1962 entstand ein Zyklus von Kompositionen, deren Partiturdaten mit Hilfe eines IBM-Computers errechnet worden waren. - In der Computermusik von Xenakis standerzunächst Computerprogramme im Vordergrund, deren Resultate man auf traditionellen Instrumenten spielen kann (z.B. Streichquartett oder großes Orchester). Später hat Xenakis den Computer auch jenseits der Grenzen tradierteKlangmittel musikalisch verwendet: mit synthetischen, vom Computer erzeugten Klängen. Dabei hat er eigene Methoden entwickelt, die schon in seinenfrühenmusikalisch-architektonischenEntwürfen vorgeprägt sind. Das Computersystem UPIC, in den siebziger Jahren entwickelt und der kompositorischenPraxiserschlossen, beruht auf einer ebenso einfachen, wie revolutionären Idee: der Computerkomponist braucht nicht mehr komplizierte Programme zu schreiben, sondern er kann die Klänge grafisch fixieren und die Grafikhörbarmachen.”¹³⁴ Damit war Xenakis der erste Komponist, der digitale Schnittstellen zur Musikerzeugung und -verarbeitung entwickelt hat.

Die Mathematik spielt in der Musik Xenakis' eine entscheidende Rolle. “Sein Ziel ist, die Musik nach dem Muster der Mathematik zu axiomatisieren, d.h. sie auf einer denkbar fundamentalen, einheitlichen Theorie basieren zu lassen. Jeder Anflug von Zufälligkeit wird auf diese Weise aus der Musik verbannt, alles wird im Gegenteil im vorhinein fixiert und in seiner potentiellen Unendlichkeit begrenzt.”¹³⁵ Xenakis' Ideal ist in diesem Sinne eine Maschinenmusik, die nichts maschinelles an sich hat, die aber alle Unwägbarkeiten interpretatorischer Zwischenträgerausschaltet.Xenakisberuft sich darauf, daß Musik Zahlen seien und reklamiert für sich selbst den Anspruch, über die angeborene Neigung des

¹³³siehe H. Krellmann, 1972, “Der Mathematiker unter den zeitgenössischen Komponisten” in “Melos” Ausgabe 1972/VI, Musikverlag B. Schott´s Söhne, Mainz, Seite 323

¹³⁴siehe R. Frisius, 1987, “Konstruktion als chiffrierte Information” in “Musik-Konzepte”, Heft 54/55, edition text+kritik, München, Seite 92

¹³⁵siehe H. Krellmann, 1972, “Der Mathematiker unter den zeitgenössischen Komponisten” in “Melos” Ausgabe 1972/VI, Musikverlag B. Schott´s Söhne, Mainz, Seite 324

Menschen zur Imitation zum reinen Denkvorgang zurückzukehren und die Haltung eines Eroberers einzunehmen.¹³⁶

1972 erscheint sein Buch *Formalized Music*¹³⁷ in Englisch, in dem Xenakis die wesentlichen Aspekte seiner Musikästhetik entwickelt. Diese faßt Peter N. Wilson in fünf Punkten zusammen:

- “1. Kunst bedarf heute, da unreflektierte Subjektivität und Geniegläubigkeit in Verruf geraten sind, einer rationalen Stütze. Eine solche findet sie in der Mathematik.
2. Die Mathematik erlaubt eine Formalisierung und Rationalisierung des künstlerischen Schaffensprozesses. Im Falle der Musik bietet sich eine Aufspaltung des Schaffensprozesses in folgende acht Phasen an:
 - a) Grundlegende Konzepte und Intuitionen
 - b) Definition der in der Komposition zu verwendenden Klangelemente
 - c) Definition der Transformationen, denen diese Elemente unterworfen werden sollen - Entwurf eines logischen Gerüsts in Form elementarer algebraischer Operationen
 - d) Mikrokomposition, d.h. Auswahl und zueinander-in-Beziehung-Setzen der in b) definierten Elemente für einzelne Stellen der Komposition
 - e) Programmierung von c) und d)
 - f) Durchführung der notwendigen Berechnungen
 - g) Symbolisches Resultat des Programms, z.B. in Form einer Partitur oder als digitale Kodierung
 - h) klangliche Realisierung durch konventionelle Instrumente oder durch digitale Klangsynthese. (...)
3. Qualitätskriterium eines Werkes ist nicht mehr ‘Schönheit’, sondern allein die durch den Klang übermittelte Intelligenz: ‘Musik machen heißt, menschliche

¹³⁶vgl. H. Krellmann, 1972, “Der Mathematiker unter den zeitgenössischen Komponisten” in “Melos” Ausgabe 1972/VI, Musikverlag B. Schott’s Söhne, Mainz, Seite 325

¹³⁷siehe I. Xenakis, 1972, “Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition”, Indiana University Press, Bloomington, Indiana, USA

Intelligenz durch Klang ausdrücken'.¹³⁸ (...)

4. Ziel des Komponierens auf mathematischer Grundlage ist das Schaffen musikalischer Strukturen 'ex nihilo', also ohne Rückgriff auf Traditionen oder bekannte Verfahren (...).
5. Grundelemente von Xenakis' Klangvorstellung sind nicht Einzeltöne, Mehrklänge oder lineare Tonverbindungen, sondern Klangmassen, klangliche Zuständlichkeiten, Texturen. Zur Verdeutlichung seiner Konzeption zieht Xenakis dabei gerne außermusikalische Modelle heran: Regentropfen, Gasmoleküle oder Menschenmengen sind Beispiele für Massenphänomene, bei denen das Verhalten der Einzelglieder im statistisch erfaßbaren Kollektiv verschwinden. (...). Will man nun Klangmassen musikalisch gestalten, so bieten sich, da herkömmliche musikalische Modelle nach Meinung Xenakis' hier versagen, Wahrscheinlichkeitsgesetze als Mittel zu ihrer Bewältigung an. (...).

Klangliches Resultat der durch die fünf genannten Aspekte bestimmten Kompositionsweise: die Stochastische, ein Komponieren von Klangmassen unter Zuhilfenahme mathematischer Strukturierungsmethoden, die zum großen Teil der Wahrscheinlichkeitstheorie entstammen: jedes Werk ist dabei ein aus Axiomen abgeleitetes Regelsystem."¹³⁹

Seit den 50er Jahren wendet Xenakis die Wahrscheinlichkeitsrechnung in seinen Instrumentalwerken an. Er beginnt 1960 zum ersten Mal, auch die Mengenlehre in seinen Kompositionen zu verwenden, ebenfalls wird die mathematische Gruppen- und Spieltheorie von Xenakis musikalisch benutzt. Dennoch entbindet die Anwendung von Mathematik den Komponisten nicht von kompositorischen Entscheidungen.¹⁴⁰

¹³⁸siehe I. Xenakis, 1972, "Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition", Indiana University Press, Bloomington, Indiana, USA, Seite 178

¹³⁹siehe P. N. Wilson, 1984, "Formalisierte Musik - Naturwissenschaftliches Denken in der Kunst", in "Neuland" Jahrbuch Band 5 1984/85, Neuland Musikverlag, Bergisch Gladbach, Seite 52-54

¹⁴⁰vgl. H. de la Motte-Haber, 1994, Iannis Xenakis: Musikalische Architektur und architektonale Musik" in "Berliner Beiträge zur Musikwissenschaft", Beiheft zu Heft

Zahlentheoretische Spekulationen wurden im Verlauf der abendländischen Musikgeschichte immer unwichtiger. "Die Rückbesinnung auf ein älteres Verständnis von Musik, bei dem die Zahlen als Ordnungsprinzipien eine große Rolle spielen, ermöglichten Xenakis generierende Prinzipien zu finden, aus denen neuartige Klangstrukturen gewonnen werden konnten."¹⁴¹ Die Musik von Xenakis erinnert nichts an irgendein Vorbild, schreibt de la Motte-Haber.¹⁴² Für Wilson ist die Musik von Xenakis in traditionellen musikalischen Kategorien kaum zu beschreiben. Diese Wirkung von Xenakis' Kompositionen versucht Wilson durch zwei Faktoren zu erklären. Erstens durch "die Art der frei wählenden, mithin subjektiven Vorgaben, die auch in einer (noch nicht vollständig) formalisierten Musik notwendig sind (Wahl der Klangfarben, der Art der Transformationsprozesse, der Dichten, des großformalen Rahmens usw.)"¹⁴³, und zweitens durch "die Übereinstimmung zwischen dem semantischen Hintergrund der Werke (Massenphänomene) und der Art der verwendeten Klangmittel (nach statistischen Gesetzen organisierte Klangschwaden)"¹⁴⁴.

Für Frisius ist die *Formalisierte Musik*, wie sie Xenakis theoretisch definiert und in vielen Kompositionen praktisch realisiert hat, der Versuch einer Synthese, die in ästhetisches Neuland führt. Diese Musik habe Zusammenhänge artikuliert, die lange Zeit vergessen schienen: "Zusammenhänge zwischen Musik und Architektur; zwischen Klang, Licht und Farbe; zwischen Philosophie, Kunst und

1/1994 der "Neuen Berlinischen Musikzeitung", LandesMusikRat Berlin, Seite 8

¹⁴¹siehe H. de la Motte-Haber, 1994, Iannis Xenakis: Musikalische Architektur und architektonale Musik" in "Berliner Beiträge zur Musikwissenschaft", Beiheft zu Heft 1/1994 der "Neuen Berlinischen Musikzeitung", LandesMusikRat Berlin, Seite 10

¹⁴²vgl. H. de la Motte-Haber, 1994, Iannis Xenakis: Musikalische Architektur und architektonale Musik" in "Berliner Beiträge zur Musikwissenschaft", Beiheft zu Heft 1/1994 der "Neuen Berlinischen Musikzeitung", LandesMusikRat Berlin, Seite 10

¹⁴³siehe P. N. Wilson, 1984, "Formalisierte Musik - Naturwissenschaftliches Denken in der Kunst", in "Neuland" Jahrbuch Band 5 1984/85, Neuland Musikverlag, Bergisch Gladbach, Seite 55

¹⁴⁴siehe P. N. Wilson, 1984, "Formalisierte Musik - Naturwissenschaftliches Denken in der Kunst", in "Neuland" Jahrbuch Band 5 1984/85, Neuland Musikverlag, Bergisch Gladbach, Seite 55

Wissenschaft“¹⁴⁵. Xenakis' Musik erkläre sich nicht aus Ansätzen der traditionellen Elementar- und Formenlehre, sondern aus Denkmodellen der modernen Mathematik und Physik.

Xenakis selber leugnet konsequent jegliche rhetorische Funktion der Musik. Musik sei keine Sprache, es sei nicht ihre Aufgabe, mit ihren Tönen irgendwelche Bedeutungsinhalte auszudrücken. Musik stehe für sich und weise nicht über sich selbst hinaus. Xenakis betrachtet seine Tätigkeit als Forschung im naturwissenschaftlichen Sinne. Er vertritt den Anspruch auf Allgemeingültigkeit, der mit dem Streben nach Objektivität, im Sinne der Nachvollziehbarkeit seiner Forschung, unmittelbar verknüpft ist. 1976 wurde Xenakis von der Universität Paris-Sorbonne ein Dokortitel für seine künstlerisch-wissenschaftliche Tätigkeit verliehen. Seine Thesenverteidigung ist mit dem Motto "Arts/sciences. Alliages" überschrieben.¹⁴⁶

¹⁴⁵siehe R. Frisius, 1987, "Konstruktion als chiffrierte Information" in "Musik-Konzepte", Heft 54/55, edition text+kritik, München, Seite 94

¹⁴⁶vgl. P. Hoffmann, 1994, "Amalgam aus Kunst und Wissenschaft: naturwissenschaftliches Denken im Werk von Iannis Xenakis", Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt a. M., Seite 2

4.5.4. Alvin Lucier, USA

Nachdem Alvin Lucier, (geb. 1931) in den USA, u.a. in den 50er Jahren am *Yale College*, New Haven, Connecticut (USA), eine klassische musikalische Ausbildung erhielt, begann er in den 60er-Jahren mit elektronischen Mitteln zu arbeiten. Er lehrte 1965 an der *Brandeis University*, Waltham, Massachusetts (USA), und traf dort auf den Physiker Edmond Dewan, der für die Luftwaffe Forschungen über Gehirnwellen betrieb. Lucier lieh sich Dewans Apparatur, bestehend aus einem Paar Elektroden, einem Differentialverstärker und einem Bandpaßfilter. Mit dieser Ausstattung begann Lucier im elektronischen Studio von Brandeis zu experimentieren. So entstand die Arbeit *Music for Solo Performer* (1965), das erste musikalische Werk überhaupt, das Gehirnwellen verwendete und das erste Stück, in dem der Interpret aufgefordert wird, Klänge durch absolutes Stillhalten hervorzubringen. Denn in diesem Stück wird durch die Alphawellen des Solisten eine Schlagzeugbatterie mit Becken, Gong, Pauken, großen und kleinen Trommeln betrieben. Alphawellen sind jedoch blockiert, wenn das Gehirn sich mit Körperbewegungen und Visualisierung befaßt, sie können durch das Erreichen eines Zustandes der Nicht-Visualisierung freigesetzt werden.¹⁴⁷ Lucier selbst hält diese Arbeit für sein erstes Schlüsselwerk, da er hier die Idee von "Nicht-Kontrolle"¹⁴⁸ zum ersten mal verstanden habe.

Einige Arbeiten von Lucier, angefangen mit dem Werk *Whistlers* (1967), befassen sich mit dem Empfang magnetischer Störungen aus der Ionosphäre (Teil der Atmosphäre; sie reicht von ca. 60 km Höhe bis an die Grenze der Erdatmosphäre).

Das Stück *Vespers* (1967) ist auf der Genauigkeit beim Senden und Empfangen der Fledermäuse bei der Schallortung begründet. Die Spieler dieses Stückes halten Impuls-Generatoren in der Hand, die ein schnelles, kurzes Klicken aussenden, dessen Wiederholungsrate verändert werden kann. Damit

¹⁴⁷vgl. A. Lucier, 1986, "Untersuchen, Erproben, Erforschen: Die Werkzeuge meiner Arbeit", in "Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik" Heft 16, Köln, Seite 26-27

¹⁴⁸siehe A. Lucier im Gespräch mit Gisela Gronemeyer, 1986, "Nachdenken, wie man zuhört", in "Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik" Heft 16, Köln, Seite 32

bewegen sich die Spieler durch verdunkelte Räume, entdecken Wege zu Zielen und vermeiden Hindernisse, indem sie auf Echos von reflektierenden Oberflächen der Umgebung horchen. Auf diese Weise liefern sie den Zuhörern eine "akustische Zeichnung"¹⁴⁹ ihrer Umgebung.

Die genannten Stücke stehen nur exemplarisch für eine umfangreiche Arbeit, die sich, so Lucier selbst, damit beschäftigt, das Unhörbare hörbar zu machen.¹⁵⁰ Lucier definiert seine Arbeit als Forschung. Die Aufführungen seiner Stücke erinnern oft an das entsprechende wissenschaftliche Experiment, auf dem sie aufbauen.

In seiner Arbeit *Solar Sounder I* (1979) erforscht er die Sonnenenergie für musikalische Zwecke. Diese Klangskulptur, die in Zusammenarbeit mit dem Elektronikspezialisten John Fulleman entstand, wird durch Sonnenenergie betrieben. Entsprechend dem Sonneneinfall, je nach Winkel und Intensität zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und zu verschiedenen Wetterbedingungen, auf drei Fotozellen, ändern sich Geschwindigkeit, Rhythmus, Tonhöhe und Klangfarbe der elektronisch erzeugten Impulsklänge.¹⁵¹

Lucier entwickelt seine Ideen aus anderen, vor allem naturwissenschaftlichen, Kontexten. Er versucht z.B., Ideen aus der Physik künstlerisch zu behandeln, um sie interessant für die Aufmerksamkeit eines anderen, als dem wissenschaftlichen Publikum zu machen. Er beschreibt sich selbst als einen Komponisten, der Stücke nicht nur zum Zuhören schafft, sondern es ist ihm wichtig, daß der Zuhörer beginnt zu reflektieren, wie er hört. So schreibt Thomas DeLio über Lucier, er sei einer der ersten amerikanischen Komponisten gewesen, der die gestischen Aspekte traditioneller Komposition ausgeklammert habe und sie durch rein körperliche Präsenz des Klanges ersetze. "Anstatt Klang als Material zu benutzen, das eine persönliche Äußerung formt, präsentiert er Klang als

¹⁴⁹siehe A. Lucier, 1986, "Untersuchen, Erproben, Erforschen: Die Werkzeuge meiner Arbeit", in "Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik" Heft 16, Köln, Seite 27

¹⁵⁰vgl. A. Lucier, 1986, "Untersuchen, Erproben, Erforschen: Die Werkzeuge meiner Arbeit", in "Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik" Heft 16, Köln, Seite 28

¹⁵¹vgl. A. Lucier, 1986, "Untersuchen, Erproben, Erforschen: Die Werkzeuge meiner Arbeit", in "Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik" Heft 16, Köln, Seite 30

physikalische Äußerung so greifbar wie möglich. Das Ergebnis ist eine Kunst, die die eigentlichen Bedingungen der Realität selbst wiedererschafft.”¹⁵² Lucier ziele darauf, Klang so zu projizieren, daß der Zuhörer die Natur des Phänomens, das er erfährt, deutlich erkenne. “In dieser Musik existiert Klang nicht aus ‘formalen’ oder ‘expressiven’ Gründen, sondern als sein eigener Grund. Es ist eine Kunst reiner Präsenz, frei von allen Überresten individueller Metapher; eine Kunst, in der Klang das Objekt der Wahrnehmung ist, aber niemals Subjekt des Nachdenkens. (...). Wenn der Zuhörer sich über den Gegenstand seiner Wahrnehmung bewußt wird, wird er auch den Akt des Wahrnehmens gewahr und schließlich sich selbst als wahrnehmendes Wesen.”¹⁵³

In Lucier’s Werk, so DeLio weiter, werde der Prozeß der Komposition zu einem Prozeß der ‘Vergegenwärtigung’, durch die der Zuhörer selbst zur Vorhut ästhetischer Wahrnehmung werde. Luciers Arbeit versuche nicht, persönliche Visionen mitzuteilen, sondern stattdessen den Rezipienten zu der Erkenntnis zu führen, daß die einzige Basis für Gemeinsamkeit von Erfahrung in der bloßen Individualität jeder Wahrnehmung liege.¹⁵⁴

¹⁵²siehe T. DeLio, 1986, “Der Klang als Klang” in “Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik” Heft 16, Köln, Seite 36

¹⁵³siehe T. DeLio, 1986, “Der Klang als Klang” in “Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik” Heft 16, Köln, Seite 39

¹⁵⁴vgl. T. DeLio, 1986, “Der Klang als Klang” in “Musiktexte-Zeitschrift für neue Musik” Heft 16, Köln, Seite 39

4.5.5. Stephen P. McGreevy, USA

Stephen P. McGreevy (geb.1963) begann bereits 1974 mit Mittelwellen, und 1976 mit Kurzwellen, zu funken. 1982 funkte er mit Langwellen und erwarb 1986 seine Amateurradiolizenz. Seit 1988 interessiert sich McGreevy für natürliche, elektromagnetische VLF -(very-low-frequency) Strahlungen. Diese Strahlungen treten in der Natur bei Phänomenen wie dem Polarlicht, oder bei Lichtstürmen auf und werden von Ereignissen auf der Sonne unterstützt. Die Erdmagnetosphäre sendet ebenfalls elektromagnetische Strahlung. Die meisten dieser natürlichen Radioemissionen der Erde treten im Extremely-Low-Frequency und Very-Low-Frequency (ELF/VLF) Radiospektrum auf. Anders als Schallwellen, die durch die Vibration von Luftmolekülen entstehen und für die unsere Ohren empfänglich sind, sind diese natürlichen Radiowellen Vibrationen von elektrischer und magnetischer Energie. Sie können, obwohl sie bei denselben Frequenzen wie Schallauftritten, nicht ohne einen relativ einfachen Radioempfänger gehört werden, der die natürlichen Radiosignale direkt in Töne konvertiert.

McGreevy baute sich eigene Empfänger, um diese Radiosignale zu empfangen. Er nennt die am häufigsten auftretenden natürlichen Strahlenemissionen *Whistlers*, sie sind aber nur einer von vielen "radio 'sounds'"¹⁵⁵ (Strahlentönen), die die Erde ständig in verschiedenen Formen produziert. Durch die *Whistlers* können Wissenschaftler Daten über den Raum zwischen Erde und Sonne, sowie über die Erdmagnetosphäre sammeln. Die Gründe für das Auftreten von *Whistlers* sind heute weitestgehend bekannt, jedoch nicht komplett verstanden. Gesichert ist, daß *Whistlers* aufgrund von Blitzstürmen (Gewitter) entstehen. Jeden Tag werden rund um die Erde über eine Millionen Blitze ausgelöst. *Whistlers* werden außerdem durch die Erdmagnetosphäre und die Sonne verursacht. Die Solarwinde der Sonne bringen geladene Teilchen, die Ionen, zur Erdatmosphäre. Die Kombination aus Solarwinden, der Erdmagnetosphäre und den Gewittern läßt die faszinierenden Töne der *Whistlers* entstehen. Dieses geschieht wie folgt: ein Teil der

¹⁵⁵siehe S. P. McGreevy, 1996, "Electric Enigma" Heft zur gleichnamigen CD, Irdial Discs, London, Seite 1

Strahlenenergie eines Gewitters gelangt in die Erdmagnetosphäre, wo sie ungefähr den Kraftfeldern des magnetischen Feldes der Erde folgt. Dabei gerät diese Energie in die 'Kanäle', die von den Ionenströmen des Solarwindes erzeugt werden und die von der Sonne aus der Erde entgegen 'fließen'. Die Ionen des Solarwindes verbinden sich dabei mit der Erdmagnetosphäre. Die Blitzenergie der Gewitter reist so entlang der mit dem Kraftfeld verbundenen Kanäle und ihre Strahlungsfrequenzen dispergieren (zerstreuen), ähnlich wie Licht, das durch ein Lichtprisma scheint. Auf diese Weise hört man einen *Whistler* viele tausend Kilometer entfernt von dem initialen Blitzschlag.¹⁵⁶

Die ersten Hörer solcher *Whistlers* waren Ende des 19. Jahrhunderts Operators der long-distance-Telefone und -Telegrafen, da die Telegrafenleitungen oft das Knistern und Pfeifen der Gewitter aufnahmen. Erst 1925 begann die Forschung zur Aufklärung dieser und verwandter Phänomene. In den 60er-Jahren wurden mehr als 50 Empfängerstationen weltweit aufgestellt. Diese intensive *Whistler*-Forschung wurde durch einige Satelliten unterstützt, die mit VLF-Empfängern ausgestattet waren. In den 70er-Jahren entdeckten Raumsonden, z.B. *Pioneer* und *Voyager*, *Whistlers* auch auf anderen Planeten unseres Sonnensystems. In den 80er-Jahren gab es dann immer mehr Amateurobservationen von *Whistlern*.¹⁵⁷

Seit den 90er-Jahren zeichnet McGreevy diese natürlichen Tonphänomene auf. Er veröffentlicht die Ergebnisse auf einem bis dahin nur im Bereich der elektronischen Technomusik ambitionierten Plattenlabel. Damit wurden diese bisher als wissenschaftlich klassifizierten Töne einem neuen Publikum zugänglich gemacht.

¹⁵⁶vgl. S. P. McGreevy, 1996, "Electric Enigma" Heft zur gleichnamigen CD, Irdial Discs, London, Seite 1-2

¹⁵⁷vgl. S. P. McGreevy, 1996, "Electric Enigma" Heft zur gleichnamigen CD, Irdial Discs, London, Seite 2-7

4.3.6. Mamoru Fujieda, Japan

Mamoru Fujieda (geb. 1955) studierte an der *University of California*, San Diego, USA, Musik und promovierte dort 1988. Seine Kompositionslehrer waren unter anderem Morton Feldman und Gordon Mumma. Seitdem Fujieda 1989 wieder nach Japan zurückkehrte, arbeitete er vor allem mit Hilfe von Computern. 1993 organisierte Fujieda das *SoundCulture-Festival* in Japan und betätigt sich jetzt als Musikdirektor für *INTERLINK*, ein Festival für Neue Amerikanische Musik in Japan.

Fujieda's Projekt *EcologicaPlantron* präsentierte er Anfang der 90er-Jahre als Soundinstallation. Auszüge von Aufnahmen dieser Installation wurden 1995 veröffentlicht¹⁵⁸. Das bioelektrische Interface *Plantron* wurde von dem Botaniker Yuji Dohgane entwickelt. Durch eine Elektrode, die an einem Blatt befestigt ist, liest dieses Interface die elektrischen Energiepotentiale auf der Oberfläche des Blattes einer Pflanze und leitet diese Informationen zu dem *Interactive Brainwave Visual Analyzer*, eine interaktive und visuelle Gehirnwellen-Analyse. Diese Software analysiert die jeweiligen elektronischen Energiepotentiale in Echtzeit.

Mit diesem Interface wurde es möglich, die physiologischen Phänomene einer Pflanze zu beobachten, die sich ständig, aufgrund der Interaktion der Pflanze mit ihrer Umwelt, ändern. Es ist weiter möglich, die Veränderungen des elektronischen Energiepotential eines Blattes in MIDI Daten zu convertieren. Fujieda verwendete in seiner Arbeit *EcologicalPlantron* eine Orchidee. Die Interaktion dieser Pflanze mit ihrer Umgebung wurde, wie beschrieben, aufgezeichnet und analysiert. Die gewonnenen Daten verwendete Fujieda als Ausgangsmaterial für seine Komposition. Die MIDI Daten bearbeitete er danach in einem Kompositionsprogramm. Nach Fertigstellung der Musik wurde dieser Prozess wieder umgekehrt, indem Fujieda ein mechanisches System nutzte, um die produzierten Töne in eine akustische Umgebung zu integrieren.

¹⁵⁸siehe M. Fujieda, "Ecological Plantron" auf "Innovation in Contemporary Japanese Compostion", CD Beilage zum "Leonardo Music Journal", Volumes 5, 1995, MIT Press, Boston, USA

1997 veröffentlichte Fujieda die CD *Patterns of Plants*¹⁵⁹. Auch in dieser Arbeit basiert die Komposition ausschließlich auf Daten, die auf die oben beschriebene Weise von Pflanzen abgenommen wurden. Die Mikro-Schwankungen der Energiepotentiale eines Blattes generierten das melodische Material für diese Komposition. Fujieda kombiniert hier alternative Tonsysteme (reine Stimmung, Pythagoreische Stimmung) mit traditionellen japanischen und chinesischen Instrumenten (Sho, Koto und die antike 25-seitige Zither, die Hitsu). So wurden die ursprünglichen Daten der elektronischen Energiepotentiale eines Pflanzenblattes am Ende dieses Arbeitsprozesses zu Noten in einer Partitur, welche von Musikern gelesen und gespielt wird.

¹⁵⁹siehe M. Fujieda, 1997, CD "Patterns of Plants", Tzadik Nr. 7025, New York, USA

4.3.7. Oval, Deutschland

Das Projekt 'Oval' (Sebastian Oschatz/Markus Popp) veröffentlichte die Ergebnisse seiner Arbeit bisher als Musik-CDs, Musikvideos und in einer Soundinstallation. Oval arbeitet mit programmierbaren Medien, die über graphische User-Interfaces bedient werden. Es gehe ihnen weniger um das Konzept *Musik*, so Popp, als vielmehr um die Analyse der Bedingungen von Musik. Es sei weniger von Bedeutung, im Medium der Musik Artefakte zu erzeugen, als Verhältnisse bestimmter Arbeitsbedingungen zu analysieren. Die Bezugspunkte von Oval lägen im Bereich der Programmierung, des User-Interface-Designs oder der Arbeitsplatzergonomie.¹⁶⁰ In diesem Sinne sei der Sound von Oval, der in Form von Musik-CDs veröffentlicht wurde, als Daten zu definieren. Die Standards der Operating Systems (Benutzeroberflächen), z.B. Macintosh oder Windows, hätten einen größeren Einfluß auf den musikalischen Output, als jedes experimentelle Paradigma, da m.E. bei einem experimentellen Ansatz die computereigenen Parameter nicht analysiert, sondern stattdessen nur angewendet würden.¹⁶¹

Es sei, so Popp weiter, völlig illusorisch, im Bereich der Programmier- und Softwareumgebung von einer Schwerpunktsetzung der Musik zu sprechen. Die Computer seien nicht entwickelt worden, um damit Musik zu produzieren. Musik komme in solchen Strukturen nur noch als Sonderfall von Datenverarbeitung vor. Stattdessen ginge es um die Schnittstellen-Optimierung. Oval versuche, Transparenzen zu schaffen und Symbole zu analysieren, da Computer symbolische Maschinen seien. Die Aufgabe von Oval sei es, neue Probleme zu definieren. Dieses geschehe nicht im Medium der Musik. Denn Musik werde immer mehr zu einem Problem und nicht zur Lösung des Problems.

Ziel sei es, eine Arbeitswelt zu konfigurieren und zu konditionieren und nicht, Leute Musik machen zu lassen. Dementsprechend erscheine 1998 eine CD

¹⁶⁰vgl. M. Popp im Gespräch mit O. Schneider, J. v. Hasselt, F. Geber, 1996, "Oval" in "Subraum", Ausgabe Nr. 7, Essen, Seite 18

¹⁶¹vgl. M. Weidenbaum, 1996, "Popp Music - A conversation with Markus Popp, of Oval and Microstoria", im World Wide Web unter "Disquiet - ambient/electronica"

ROM von Oval, auf der Soundsamples und eine von Oval entwickelte Software zur Verfügung gestellt werden, mit der diese Samples bearbeitet und arrangiert werden können. Oval beschäftige sich mit der Entwicklung neuer Standarts, den Begriff Experiment lehnen sie ab.

Die Entwicklung der entsprechenden Maschinen und Computer käme aus dem Bereich des Militärs. Daher könne man den Begriff der Avantgarde, den Oval ebenfalls für sich ablehnen, nur noch für das Militär, bzw. dessen Entwicklungen, anwenden.¹⁶²

Die Artefakte der Musik seien überfrachtet mit Subjektivität, Autorenschaft und Künstlertum und dies sei Ovals Grundproblematik. Oval kommuniziere also in einem Medium, das übervoll von bedeutungslosen, bzw. zur Disposition gestellten Konzepten sei. Und man wolle nicht die Tricks zeigen, sondern die Bedingungen dieser Tricks. Wenn man die Oval CDs höre, höre man nur noch das Interface. Wenn der Rezipient dies als Musik wahrnimmt, definiert Oval diese Wahrnehmung als Wirkung des von ihnen entworfenen Designs. Design sei der entsprechendere Terminus, im Gegensatz zu beispielsweise dem Begriff Komposition, da vor der Entwicklung von Design immer ein Prozeß der 'Evaluation' (die Auswertung einer Erfahrung durch eine oder mehrere Personen) stehe. Es werde also hinterfragt, wie die Töne klingen sollen, welche Wirkung die Töne haben werden und haben sollen, und wie das Ergebnis letztendlich auf den Rezipienten wirkt.

Der Wiedererkennungswert ihrer Musik sei dementsprechend als Logo zu verstehen. Auf diese Weise werde ihre Arbeit als Produkt definiert und positioniert.¹⁶³

Oval arbeite mit der kombinatorischen Inszenierung von Effekten, von bestimmten Resultaten, die in die verwendeten Maschinen schon einprogrammiert sind.

¹⁶²vgl. M. Popp im Gespräch mit O. Schneider, J. v. Hasselt, F. Geber, 1996,

"Oval" in "Subraum", Ausgabe Nr. 7, Essen, Seite 19

¹⁶³vgl. M. Popp im Gespräch mit O. Schneider, J. v. Hasselt, F. Geber, 1996,

"Oval" in "Subraum", Ausgabe Nr. 7, Essen, Seite 20-21

sondern diese technischen Implementationen von Musik: "wie kommt Musik in Software? Was heißt wirklich digital audio?"¹⁶⁴

Für die *Nintendo-Generation* komme Musik nur noch als Untermenge vor. Und deren Nutzung von Musik sei, so Popp, wahrscheinlich die avancierteste.¹⁶⁵ Die elektronische Musik habe längst den Status einer reinen Abstraktion erreicht, insofern überlebe diese Musik nur noch als eine Metapher in der Software.¹⁶⁶

¹⁶⁴siehe M. Popp im Gespräch mit O. Schneider, J. v. Hasselt, F. Geber, 1996, "Oval" in "Subraum", Ausgabe Nr. 7, Essen, Seite 21

¹⁶⁵vgl. M. Popp im Gespräch mit O. Schneider, J. v. Hasselt, F. Geber, 1996, "Oval" in "Subraum", Ausgabe Nr. 7, Essen, Seite 21

¹⁶⁶vgl. M. Weidenbaum, 1996, "Popp Music - Oval, Microstoria, and the man behind the curtains" in "Pulse! Magazine", Dez. 96,

4.4.

MUSIK UND PFLANZEN

“Dr. David Cahen am *Weizmann Institute of Science* in Rehovot/Israel und Dr. Gordon Kirkbright am *Imperial College*, London, haben die Möglichkeiten fotoakustischer Spektroskopie besonders sorgfältig erforscht und angewandt. Sie nennen das ‘Listening to Cell’ - ein Hören auf die Zellen. Durch ihre Forschungen weiß man, daß auch ein Halm -ein einfacher Getreidehalm auf einem Acker - einen Klang hat. (...). Aber, auch das haben neuere Forschungen ergeben: Pflanzen auf einer Wiese, auf einem Feld, im Wald verkümmern, wenn sich ihre Schwingungen - will sagen: ihre Klänge - disharmonisch zu den in ihrer Nachbarschaft wachsenden Pflanzen verhalten.”¹⁶⁷

Inwieweit Pflanzen auf Musik reagieren, wurde in zahlreichen wissenschaftlichen Experimenten erforscht. “Der indische Botaniker Dr. T. C. Singh ließ der asiatischen Mimosenart *Hydrilla verticillata* täglich mehrere Stunden lang Ragas - also indische Musik - vorspielen. Die amerikanischen Autoren Peter Tompkins und Christopher Bird berichten in ihrem Buch *Das geheime Leben der Pflanzen*¹⁶⁸: ‘Nach vierzehn Tagen entdeckte Singh, daß die Anzahl der Spaltöffnungen pro Flächeneinheit bei den Versuchspflanzen um sechsundsechzig Prozent höher lag, die Epidermiswände dicker und die Palisadenzellen bis fünfzig Prozent länger und breiter waren, als bei den Kontrollpflanzen, die keiner Musik ausgesetzt waren’.

Daß die Kraft von Klängen gegebenenfalls auch vernichtende Wirkung haben kann, stellte die amerikanische Biologin Dorothy Retallack fest. Sie spielte einer Anzahl von Philodendren, Mais, Radieschen und Geranien jeden Tag acht Stunden unablässig den Ton F vor - und einer genau gleichen Gruppe von Pflanzen diesen gleichen Ton F jeweils drei Stunden lang, aber von längeren Unterbrechungen gefolgt. In dem ersten Gewächshaus waren sämtliche Pflanzen nach zwei Wochen tot. Im zweiten - so berichten Tompkins und Bird - waren sie

¹⁶⁷siehe J.-E. Berendt. 1985, überarbeitete Neuauflage: “Nada Brahma - Die Welt ist Klang”, Insel Verlag, Frankfurt a. M., Seite 101

¹⁶⁸vgl. P. Tompkins/Christopher Bird, 1977, “Das geheime Leben der Pflanzen”, Fischer Taschenbuch, Frankfurt a. M.

gesünder, als die Kontrollpflanzen, die überhaupt keinen Tönen ausgesetzt worden waren.”¹⁶⁹

Retallack führte u.a. auch das folgende Experiment durch: “Sie pflanzte drei Gruppen von Gewächsen an - die gleiche Art, auf den gleichen Böden, unter den gleichen Temperaturen, mit gleicher Bewässerung. Der ersten spielte sie Musik von Bach vor, der zweiten Sitar-Musik, gespielt von Ravi Shankar, dem großen Meister der klassischen indischen Musik, der dritten überhaupt keine Musik. Bird und Thompkins: ‘Die Pflanzen zeigten deutlich, daß sie Bach mochten, indem sie sich um bisher noch nie dagewesene fünfunddreißig Grad den Präludien entgegenneigten. Aber selbst diese starke Zuneigung wurde noch bei weitem von der Reaktion auf Ravi Shankar übertroffen: Die Pflanzen legten sich in ihrem Bestreben, die Quelle der indischen Musik zu erreichen, fast in die Horizontale - mit extremen Winkeln von bis zu sechzig Grad -, (...)’.”¹⁷⁰

¹⁶⁹siehe J.-E. Berendt. 1985, überarbeitete Neuauflage: “Nada Brahma - Die Welt ist Klang”, Insel Verlag, Frankfurt a. M., Seite 102-103

¹⁷⁰siehe J.-E. Berendt. 1985, überarbeitete Neuauflage: “Nada Brahma - Die Welt ist Klang”, Insel Verlag, Frankfurt a. M., Seite 103-104