

2. Kompositorische Systeme und Ideologien

2.1 Determination im Serialismus

Als Arnold Schönberg⁵⁶ in der Zeit von 1919 bis 1924 die *Dodekaphonie*⁵⁷ hervorbrachte, symbolisierte dies auf radikale Weise, was in der Spätromantik bereits angedeutet wurde: Das Loslösen von Tonalität, von Hierarchien und von Tradition. An die Stelle von tonalen Beziehungsgeflechten tritt eine sich über den gesamten chromatischen Vorrat erstreckende *Reihe* von Tönen, die gleichberechtigt sind, weil sie sich nicht mehr auf ein tonales Zentrum beziehen und außerdem keine quantitativen Schwerpunkte bilden, da sie nicht wiederholt werden, solange die Reihe nicht vollständig durchlaufen wurde. Zugleich soll die Reihe thematisch-motivischen Ausdruck in sich tragen. Speziell in diesem Punkt unterscheiden sich Schönbergs Werke von denen seines Schülers Anton Webern⁵⁸:

„Schönberg thematisiert die Reihe, Webern entthematisiert sie. Schönberg legt der Reihe das «Kompositorische» auf, Webern befreit sie davon und erreicht damit zum erstenmal eine Bindung der Intervallfunktion an die Gesamtstruktur. (...) Im Intervall hat Webern die substanzfreie Struktur aufgedeckt, die Struktur, die nicht mehr Struktur «von etwas» ist, die sich vielmehr als phänomenales Gebilde selbst trägt.“⁵⁹

In Anton Weberns Spätwerk ist zu beobachten, dass dieser die Reihentechnik zu erweitern versucht, indem er polyphone Verschachtelungen der Reihe anwendet:

„Webern tritt zum erstenmal aus der einlinigen Dimension der Reihe heraus, aber keineswegs so, dass er sie nun im dreidimensionalen Klangbereich untergebracht hätte. Vielmehr gewinnt er «Raum», indem er die flächige, in Motivpartikel aufgespaltene

⁵⁶ * 13. September 1874 in Wien; † 13. Juli 1951 in Los Angeles; S. war Komponist, Musiktheoretiker, Lehrer, Maler, Dichter und Erfinder.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Arnold_Schoenberg (06.01.11).

⁵⁷ griech. *dodeka* = 12, *phone* = Stimme; auch Zwölftontechnik oder Reihentechnik.

Siehe dazu URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Dodekaphonie> (06.01.11).

⁵⁸ * 3. Dezember 1883 in Wien; † 15. September 1945 in Mittersill, Salzburg; W. war Komponist und Schüler von A. Schönberg.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Anton_Webern (06.01.11).

⁵⁹ Herbert Eimert zitiert nach York Höller, Fortschritt oder Sackgasse? Kritische Betrachtungen zum frühen Serialismus, Saarbrücken 1994, S.13 f.

Reihe gewissermaßen ineinanderschiebt und so ein reliefartiges, im Tonmaterial verfestigtes Netzgebilde erhält...“⁶⁰

Die Reihe stellt also ein alles bestimmendes Strukturelement dar. An diesem Punkt knüpft die serielle⁶¹ Komposition an, die sich dem Namen nach eindeutig auf die Reihentechnik bezieht aber zugleich von ihr distanziert.

Man bedient sich einer Reihe zur objektiven Kontrolle, erweitert diese aber auf alle musikalischen Elemente.⁶² Dazu musste die Reihe als Tonfolge in eine Reihe aus Zahlen als Folge von Proportionen abstrahiert werden.

„Eine solche Abstraktion erwies sich als unumgänglich, zugleich aber als eminent fruchtbar: dadurch wurde es erst möglich, ursprünglich voneinander getrennte musikalische Aspekte miteinander in Beziehung zu setzen. Dies führte schließlich zum seriellen Formkonzept, in dem «Großform und alle Detailformen eines Werkes aus einer einzigen Proportionsreihe abgeleitet werden.»“⁶³

Es entwickelte sich also vor allem im Umfeld des Kölner WDR-Studios⁶⁴ eine Szene von Komponisten, in der die serielle Ideologie starken Anklang fand.

Unter ihnen Karlheinz Stockhausen⁶⁵, der sich zu jener Zeit mit Klangfarbenkonstruktion, d. h. der Gestaltung von Obertonspektren beschäftigt. Er sucht die Möglichkeit vollständiger Kontrolle über alle musikalischen Parameter⁶⁶; zugänglich gemacht durch die elektronischen Apparaturen zur Klangerzeugung, -manipulation, -speicherung und -wiedergabe. Der Technische Fortschritt führte

⁶⁰ Herbert Eimert, *Von der Entscheidungsfreiheit des Komponisten*, in: ders. (Hrsg.), *Die Reihe*, Bd. 3, Wien 1957, S. 5-12, hier S. 7

⁶¹ *Serie*, die; -, -n [mhd. *serje* < lat. *series* = Reihe, Reihenfolge,...] Duden. Die deutsche Rechtschreibung, Bd. 1, Mannheim 2000.

⁶² Vgl. Herbert Eimert, *Vorwort*, in: ders. (Hrsg.), *Die Reihe*, Bd. 1, Wien 1955, S. 7

⁶³ Karlheinz Essl, *Strukturgeneratoren. Algorithmische Komposition in Echtzeit*, URL: <http://www.essl.at/bibliogr/struktgen.html> (05.01.11). Darin enthalten ein Zitat Karlheinz Stockhausens.

⁶⁴ Bis 1955 noch NWDR.

⁶⁵ * 22. August 1928 in Mödrath, jetzt Kerpen; † 5. Dezember 2007 in Kürten-Kettenberg; S. war Komponist.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Karlheinz_Stockhausen (06.01.11).

⁶⁶ „Dieser Terminus bezeichnet im seriellen Sprachgebrauch zunächst die akustischen Toneigenschaften Höhe, Dauer, Lautstärke und Klangfarbe. Mit der zunehmenden rationalen Durchdringung aller kompositorischen Teilaspekte wurde dieser Begriff auch auf übergeordnete Struktureigenschaften wie Dichtegrad, Gruppencharakteristik, Harmonik, Tonhöhenambitus etc. erweitert. Was als Parameter zu gelten hat, muß von Komposition zu Komposition jeweils aufs Neue definiert werden.“ Karlheinz Essl, *Strukturgeneratoren. Algorithmische Komposition in Echtzeit*, URL: <http://www.essl.at/bibliogr/struktgen.html> (05.01.11).

jedoch nicht nur das notwendige Arbeitsumfeld herbei, sondern ermöglichte noch dazu sich stärker denn je von Tradition loszusagen, indem instrumentale Assoziationen umgangen werden konnten. Die Diskrepanz zwischen der Imagination des Komponisten und der Realisation durch den Interpreten schien zudem aufgehoben, da an die Stelle der Interpreten nun Maschinen mit einer bis dahin ungeahnten Exaktheit traten.

Das eröffnet dem Komponisten gerade im Zuge der Loslösung von traditionellen Systemen einen enormen Freiraum, der durch neue Regelsysteme neu organisiert werden muss. Der Komponist muss ein Regel- und Beziehungssystem schaffen, ohne dass die Elemente im Tonraum zunächst beziehungslos, gleichberechtigt, absolut dastünden. Die sinnlose Freiheit muss durch ein Reglement interne Zusammenhänge und Beziehungen aufbauen und so zu einer sinnerfüllten Syntax führen.

Das umfassende Regelsystem von Stockhausens *Studie II* (1954) soll hier nicht in seiner Gänze dargestellt werden. Die folgende Übersicht soll aber einen Eindruck des Prinzips vermitteln.

Die Strukturierung der Parameter sowie der Form wird durch Verhältnisse zur Zahl 5 bestimmt.

Es erklingen stets Gemische aus fünf Sinustönen, die in fünf Intervallkonstellationen, d. h. Überlagerungen mit fünf verschiedenen weiten Tonabständen und Tonumfängen, auftreten können. Sie können sukzessiv oder simultan Gruppen fünf verschiedener Größen bilden (ein, zwei, drei, vier oder fünf Tongemische je Gruppe). Je fünf dieser Gruppen bilden die fünf Abschnitte der Großform.

Das Grundintervall der 81-stufigen Skala bildet die Proportion $\sqrt[25]{5}$. Es ist etwa 10% größer als ein temperierter Halbton.

Tondauern wie Pausen sind so disponiert, dass sie in fünf Gruppen gleicher Abstände wahrgenommen werden.

Die Tongemische einer Gruppe werden verschiedenen Lautstärken zugeordnet, die an- und abschwellenden Hüllkurven unterliegen.⁶⁷

⁶⁷ Vgl. Rudolf Frisius, Elektronische Musik – Elektronik pur?,

Ein so umfassendes Regelsystem hat zur Folge, dass sich der Raum subjektiver Entscheidung innerhalb des Kompositionsprozesses verlagert. Die kompositorische Arbeit stellt sich letztlich in erster Linie in der Schaffung dieses Systems und in der folgenden Auseinandersetzung damit dar, wohingegen die Ausführung der Regelschritte quasi-automatisiert abläuft:

„...es bedeutet nur, dass die Möglichkeiten des Komponierens von bisherigen Bereichen auf andere verschoben sind (im jüngeren seriellen Komponieren eröffnen sich bisher ganz ungeahnte Dimensionen des Komponierbaren), und da ist der «arme Serielle» nicht gebundener als der an den Kadenzverlauf angekettete Tonale – wie damals geht es auch heute [1958] darum, wie sehr und auf welche Weise man an den Ketten reißen kann.“⁶⁸

Das ausgeprägte Maß der Reglementierung aber ist es, das serielle Kompositionen für seine Kritiker als eine Musik von maschineller Einfältigkeit und ohne menschlichen Ausdruck erscheinen lässt. Allein die „Schönheit im Auftun von reinen Strukturen“⁶⁹, wie sie Ligeti bspw. in *Structure Ia* (Boulez, 1951) erkannte, reicht Boulez⁷⁰ selbst retrospektiv nicht:

„Das Werk ist nur dann gültig, wenn das technische Anliegen sich in ein ästhetisches Ziel, in einen «Ausdruck» verwandelt – ich gebrauche dieses einfache Wort, um den Fachjargon zu vermeiden. Sobald der Ausdruck durch eine Unbewegliche Technik, die sich selbst belastet, zurückgehalten, unterbunden, zum Erstarren gebracht wird, kann das Werk nicht befriedigen. (...) Die Methoden der Sprache mußten [im *Serialismus*] in Frage gestellt werden, und gewiß hat die Tatsache, daß es notwendig war, diese Methoden zu ändern, neue zu finden und die neuen anders als die alten zu benutzen, das Ziel des Werkes in den Hintergrund gedrängt.

(...) eine solche Wucherung von theoretischen Abstraktionen, die sich der Wahrnehmung entziehen, ist keine befriedigende Konzeption. Was man wirklich berücksichtigen muß, ist vor allem die gefühlsmäßige und sinnliche Wahrnehmbarkeit von Phänomenen. (...)

URL: <http://frisius.de/rudolf/texte/tx1070.htm> (05.01.11).

Sowie Winfried Burow, Stockhausens Studie II, Frankfurt am Main 1973

Siehe dazu auch Karlheinz Stockhausen, Nr. 3 Elektronische Studien. *Studie II*, Universal Edition

⁶⁸ György Ligeti, *Pierre Boulez*, in: Herbert Eimert (Hrsg.), *Die Reihe*, Bd. 4, Wien 1958, S. 38-64, hier S. 54

⁶⁹ Ebd., S. 62

⁷⁰ * 26. März 1925 in Montbrison, Département Loire; B. ist Komponist, Dirigent und Musiktheoretiker.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Pierre_Boulez (05.01.11).

Man fühlte den Abstand zwischen dem Geschriebenen und Gehörten: es gab keinerlei Klangvorstellung, es gab einfach nur eine Anhäufung von numerischen Transkriptionen, die vom Ästhetischen her gesichtslos waren.“⁷¹

Der „Abstand zwischen dem Geschriebenen und Gehörten“ ergibt sich insbesondere aus einer Diskrepanz zwischen angewandter und wahrnehmbarer Komplexität. Der Versuch jeden musikalischen Parameter durch eine Reihe und deren Manipulationen zu determinieren, kann leicht zu Konstellationen unterschiedlicher Parameterwerte führen, deren klangliche Ergebnisse vom Komponisten nur ansatzweise oder auch gar nicht mehr vorstellbar sind. Der Komponist befindet sich in einer Situation, in der die vollständig determinierte Ordnung der Parameter umschlägt in eine Unbestimmtheit der Klanglichkeit. Dabei ist die dahinter stehende Ordnung für den Rezipienten, in Abhängigkeit der strukturellen Komplexität der Komposition, bald nicht mehr erkennbar, da sich ihm die dazu nötigen Informationen zu indifferent darstellen – so wie wir es als Extrem im weißen Rauschen wiederfinden, in dem zwar alle differenzierbaren Frequenzen enthalten sind, es sich uns aber als eintönige, amorphe Rauschfläche offenbart:

„Den «Umschlag allzu fortgeschrittener Differenzierung ins Indifferente» bewirkt ein lebensnotwendiges Regulativ unserer Wahrnehmung: bei struktureller Überorganisation kann die Fülle von Informationen nicht mehr kognitiv verarbeitet werden. Dies führt zu einem Umschlagen von Ordnung in Beliebigkeit und somit zu einem Zustand, den wir als Unordnung empfinden.“⁷²

Dieser Umstand hatte zur Folge, dass man sich in seinen Kompositionsprinzipien Methoden gegenüber öffnete, die nicht dem strikten seriellen Denken entsprangen und so letztlich zur Aufbrechung der Reihentechnik führten. Dennoch findet man schon unter den frühesten und vermeintlich strengsten Werken Elemente, die Kompromisse darstellen, da sie sich nicht regulieren lassen:

⁷¹ Pierre Boulez, *Wille und Zufall*, Zürich 1976, S. 66 ff.

⁷² Karlheinz Essl, *Strukturgeneratoren. Algorithmische Komposition in Echtzeit*, URL: <http://www.essl.at/bibliogr/struktgen.html> (05.01.11). Hier zitiert Essl György Ligeti.

"Die Verhallungen [durch einen Hallraum (Anm. d. Verf.)] brachten ein erstes Element klanglicher Unbestimmtheit in den musikalischen Zusammenhang: Sie ließen sich dynamisch regeln, aber nicht in allen verschiedenen Klangeigenschaften so präzise kontrollieren wie die originalen Klänge. Dennoch nahm Stockhausen [in *Studie I* (Anm. d. Verf.)] diese Abweichungen von der ursprünglichen klanglichen Präzision in Kauf, da sie, ebenso wie die an- und abschwellenden Hüllkurven, die statische Starre der ursprünglichen Konstruktion aufbrachen und die Musik klanglich bereicherten."⁷³

In diesem Moment gibt der Komponist einen Teil seiner Kontrolle zugunsten einer größeren klanglichen Varianz preis. Was ihm bleibt ist der Versuch alle greifbaren Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass die unkontrollierbaren Ereignisse in einem für ihn akzeptablen Ausmaß eintreten. Er muss sich in diesem Fall aus der konkreten Ausgestaltung seiner Komposition zurückziehen, bzw. sich auf die Gestaltung einer Umgebung konzentrieren und einen Teil der Verklanglichung dem Verhalten einer nicht kontrollierbaren Technik überlassen.

Was sich in *Studie I* (1953) bereits in Form der Verhallung andeutete, bestätigte sich in der weiteren Entwicklung des *Serialismus*:

Das Paradigma der Determination wich einem zunehmenden Interesse an der Verwendung heterogenen Materials, das durch Klangtransformationen (z. B. Ringmodulation) auf höherer Ebene "homogenisiert" wurde. Man versuchte dabei an einer seriellen Strukturierung über alle strukturelle Ebenen, sei es Material-, Klang- oder Formbildung, festzuhalten, wenngleich dies nicht mehr im Mittelpunkt der Komposition stand.

"Selbst dann, wenn die Ausgangsmaterialien seriell strukturiert waren, blieb zweifelhaft, ob diese Strukturierung auch nach mehr oder weniger weitgehenden klanglichen Verfremdungen noch wirksam bleiben konnte – zumal dann, wenn die klanglichen Verfremdungen sich nicht in vergleichbarer Weise seriell strukturieren ließen wie die Ausgangsmaterialien (sei es aus musikalischen, sei es aus technischen Gründen).

Vor allem in der Elektronischen Musik Gottfried Michael Koenigs läßt sich deutlich verfolgen, wie im Zuge der Akzentverlagerung von der Klangproduktion auf die Klangtransformation, klassische Prinzipien der seriellen Strukturierung mehr und mehr an Bedeutung verloren und statt dessen neue Fragen nach musikalischen Zusammenhängen zwischen verschiedenen transformierten Klängen sich stellten. (...)

⁷³ Rudolf Frisius, Elektronische Musik – Elektronik pur?,
URL: <http://frisius.de/rudolf/texte/tx1070.htm> (05.01.11)

Nicht nur bei der Analyse der Arbeitsaufzeichnungen des Komponisten, sondern auch beim Hören des Stückes [*Terminus I*] kann deutlich werden, daß das Verfolgen des Weges von einer Transformation zu anderen wichtiger ist als die (auf Tonlage und Zeitstruktur konzentrierte) serielle Strukturierung eines Ausgangsmaterials, die in dessen verschiedenen Varianten weitgehend unverändert erkennbar bleibt."⁷⁴

Wenn also der Komponist weniger an der vollen Kontrolle über den Klang interessiert ist, d. h. der Klang nicht bereits vor seiner Entstehung bestimmt werden soll, muss er eine weitere Rolle einnehmen, um zu gewährleisten, dass die Komposition seiner Imagination entspricht. Wenn es Parameter gibt, die nicht kontrolliert werden können oder nicht kontrolliert werden wollen, muss der Mensch als Komponist seine im Detail nur teilweise erdachten Klänge einer Bewertung unterziehen.

"So brachte uns manchmal der Widerstreit des Ohres und des Gedankens zur Erkenntnis der Nichtidentität von Schönheit und Wahrheit und zwang uns zu Rücksicht, zur Revision sogar gewisser Abmessung. Die musikalische Abmessung eines Stückes also nicht als Passives, sondern als Aktives anzuerkennen, blieb die Erkenntnis. (...) Die serielle Struktur der Gestalt muß als generierendes Prinzip ebenso gelten wie die Idee der Textur. Das eine wird am andern gemessen. Schönheit mißt sich an Wahrheit, Wahrheit mißt sich an der Schönheit."⁷⁵

⁷⁴ Ebd.

⁷⁵ Paul Grelinger, *Das Serielle*, in: Herbert Eimert (Hrsg.), *Die Reihe*, Bd. 1, Wien 1955, S. 34-42, hier S. 38

2.2 Aleatorik bei Koenig

„Das Computerprogramm *Projekt 1* (PR1) entstand 1964 aus dem Wunsch, die damals vielfach diskutierten Kompositionsregeln der seriellen Musik zu testen. Es zeigte sich jedoch bald, daß solche Regeln, die von Parameterlisten und Reihenpermutationen ausgehen, ohne konkrete kompositorische Vorhaben nicht beschrieben werden können; jedenfalls hätte die systematische Verknüpfung aller denkbaren Ausgangspunkte zu einer unübersehbaren Menge von Resultaten geführt, die außerhalb eines konkreten kompositorischen Vorhabens nicht hätte bewertet werden können. Es ergab sich also die Notwendigkeit, sich zunächst auf ein kompositorisches Modell zu beschränken, das wichtige Elemente der seriellen Methode enthält, und dieses Modell unter wechselnden Bedingungen mithilfe musikalischer Zielsetzungen zu testen. Damit wird der innerste Bereich der seriellen Musik aber schon verlassen und eine Verallgemeinerung erreicht, indem etwa «Reihen» durch «Vorräte» und Permutationen durch Zufallsentscheidungen ersetzt werden.

Das dem Programm zugrunde liegende Modell geht vom Gegensatzpaar «regelmäßig/unregelmäßig» (RU-Prinzip) aus, inspiriert von der Unwiederholbarkeit von Reihenelementen («unregelmäßig») einerseits und den gruppenbildenden Multiplikationsreihen («regelmäßig») andererseits. Zwischen den Extremen wurden 5 Zwischenstufen angeordnet, so daß insgesamt sieben «Prozesse» zur Verfügung stehen, zwischen denen der Komponist wählen kann.

Das RU-Prinzip wird in PR1 auf die Parameter Instrument, Einsatzabstand, Tonhöhe, Oktavlage und Dynamik angewandt. Jedem Parameter ist eine Liste zugeordnet, in die der Komponist die gewünschten Parameterwerte einträgt.

- Instrumente werden durch Ziffern bezeichnet, die der Komponist während der Ausarbeitung der Partitur interpretieren kann.
- Einsatzabstände beziehen sich auf «metrische Einheiten», das sind Notenwerte (Halbe, Viertel, Achtel usw.), für die ein Metronomwert festgesetzt wurde. Für jeden Einsatzabstand wird eine (maximale) Akkordgröße festgesetzt. Die Zerlegung der Akkorde in einzelne Stimmen ist ein Teil der Auswertung der Partiturtabelle (...).
- Für Tonhöhen wurde ein System entwickelt, mit dem Dreitongruppen aufgrund zweier, vom Komponisten benannter Intervalle gebildet werden. Durch automatische Transposition der Dreitongruppen entstehen Zwölftonreihen.
- Oktavlagen werden durch Ziffern angedeutet, die der Komponist, ähnlich den Instrumentenziffern, interpretieren muß.
- In die Dynamikliste kann der Komponist beliebige Zeichen einlesen.

Während des Kompositionsprozesses werden «Sektionen» erzeugt, für jede Sektion kann der Komponist für jeden Parameter einen «Prozeß» einstellen.

Das Resultat des Kompositionsprozesses erscheint in Form einer Partiturtabelle, die alle Daten enthält. Die Partiturtabelle kann auf dem Schirm betrachtet, ausgedruckt oder abgespeichert werden. Mit der Midi-Option kann ein Standard Midifile erzeugt werden, das dem Komponisten mithilfe eines Midi-Instruments (Soundcard) einen Überblick über das Kompositionsresultat verschaffen kann.

Die Auswertung der Partiturtabelle mit dem Ziel einer Partitur für beliebige Instrumente obliegt dem Komponisten.“⁷⁶

Gottfried Michael Koenig⁷⁷ hat in *Projekt 1* (im Folgenden *PR 1*) erkannt, dass die totale Determiniertheit durch die Reihe ab einem bestimmten Grad der Komplexität, die sich ergibt aus der Fülle der Parameter, ihren Abhängigkeitsverhältnissen und den technischen Mitteln diese zu kontrollieren, einerseits nicht konsequent vollzogen bzw. gewährleistet werden konnte, und andererseits zu starre Systeme bildete.

„Ich habe dann bei eigenen Kompositionsversuchen (...) bemerkt, daß eine Mechanik ohne spontane Eingriffe musikalisch unbefriedigend bleibt (...). Experimente im elektronischen Studio haben mir dies bestätigt. Ich begab mich also auf die Suche nach geeigneten Einsatzstellen fürs Spontane innerhalb des Mechanischen. Es kann ihm vorausgehen, ihm folgen, oder mittendrin stattfinden.“⁷⁸

Um diese „Einsatzstellen fürs Spontane“ genauer zu analysieren, soll zunächst auf vereinfachte und reduzierte Weise die Struktur des Kompositionsprozesses im Rahmen von *PR 1* dargestellt werden.

⁷⁶ G. M. Koenig, *Projekt 1*, URL: <http://www.koenigproject.nl/> (05.01.11).

⁷⁷ * 5. Oktober 1926 in Magdeburg; K. ist ein deutscher Komponist.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Michael_Koenig (05.01.11).

⁷⁸ Koenig zitiert nach Karlheinz Essl, *Zufall und Notwendigkeit. Anmerkungen zu Gottfried Michael Koenigs Streichquartett 1959 vor dem Hintergrund seiner kompositionstheoretischen Überlegungen*, in: *Musik-Konzepte* 66. Gottfried Michael Koenig, München 1989, S. 35-76, hier S. 51

In seinem Zentrum befindet sich eine Strukturformel, ein komplexer Auswahlmechanismus, ein Regelsystem in Form eines Computerprogramms, das etwa an die Stelle der Verarbeitung einer Reihe durch Reihen-Permutation oder -multiplikation beispielsweise tritt. Dieses Programm beinhaltet sowohl systematisch determinierte wie auch aleatorische⁷⁹ Momente. Letztere bilden einen Varianzfaktor, der sich innerhalb ausgewählter Grenzen entfaltet und daher etwa die Menge aller Möglichkeiten innerhalb eines bekannten Rahmens darstellt. Koenig spricht daher von „Feldern“ was sinngemäß impliziert, dass es sich dabei um einen Bereich handelt, der in sich eine Vielzahl von unterschiedlichen Elementen enthalten kann, die aber wiederum durch eine ihnen gemeinsame Eigenschaft einander zugehörig erscheinen.⁸⁰

Spontaneität im Sinne von unvorhersehbaren aber nicht beziehungslosen Momenten⁸¹ innerhalb des Mechanismus, der hier vom Programm repräsentiert wird, ist also während des automatischen Rechengangs selbst nur durch die implementierten aleatorischen Momente hervorzurufen und nicht durch das unmittelbare Einwirken des Komponisten.

Seine Einflussnahme auf den Automaten stellt sich durch seine Auswahl der Parameterdaten dar – und im besonderen Fall von Koenig als Entwickler selbst zusätzlich durch seine Programmierung.

Die Vermittlung zweier Gegensätze, die sich ja schon im RU-Prinzip wiederfindet, bildet sich auch auf den Antagonismus zwischen *Kontrolle durch den Komponisten* und *Willkür durch Zufall* ab. In die Mitte dieser Antipoden gelangt man über den *Standarddatensatz*, der sich aus Daten zusammensetzt, die Koenig in der Entwicklung des Programms für geeignet befunden hat, um eine exemplarische Partitur zu generieren. Die Standarddaten, die bereits alle Parameter definieren, können vom Komponisten in zwei Richtungen verändert werden:

⁷⁹ „Aleatorisch (von alea = Würfel) nennt man Vorgänge, deren Verlauf im Großen festliegt, im Einzelnen aber vom Zufall abhängt.“

Werner Meyer-Eppler, *Statistische und psychologische Klangprobleme*, in: Herbert Eimert (Hrsg.), *Die Reihe*, Bd. 1, Wien 1955, S. 22-28, hier S. 22

⁸⁰ Karlheinz Essl, *Zufall und Notwendigkeit*, in: G. M. Koenig, *Musik-Konzepte* 66. Gottfried Michael Koenig, München 1989, S. 35-76, hier S. 47 f.

⁸¹ „spontan aus eigenem Antrieb, rasch einer Eingebung folgend; ohne äußeren Einfluss geschehend“ *Der große Brockhaus* in einem Band, 2. Auflage, Leipzig 2005

„Man kann die von den Standarddaten gezogenen Grenzen enger ziehen, den Spielraum des Zufallsgenerators einschränken, so daß das Stück immer stärker von den Eingabedaten bestimmt wird, bis der Komponist – im Idealfall – genau das Stück seiner Wahl definiert hat. Er befindet sich allerdings fast schon außerhalb des Programmes, weil seine eigene Eingabe den Mechanismus des Programmes praktisch außer Kraft setzt und das Programm überflüssig macht, denn er tippt ja ein, was herauskommen soll, aber dennoch nicht herauskommt, weil das Programm dafür nicht gemacht ist. Der Witz des Programms liegt ja darin, daß es musikalisches Wissen enthält und selbstständig anwenden kann.

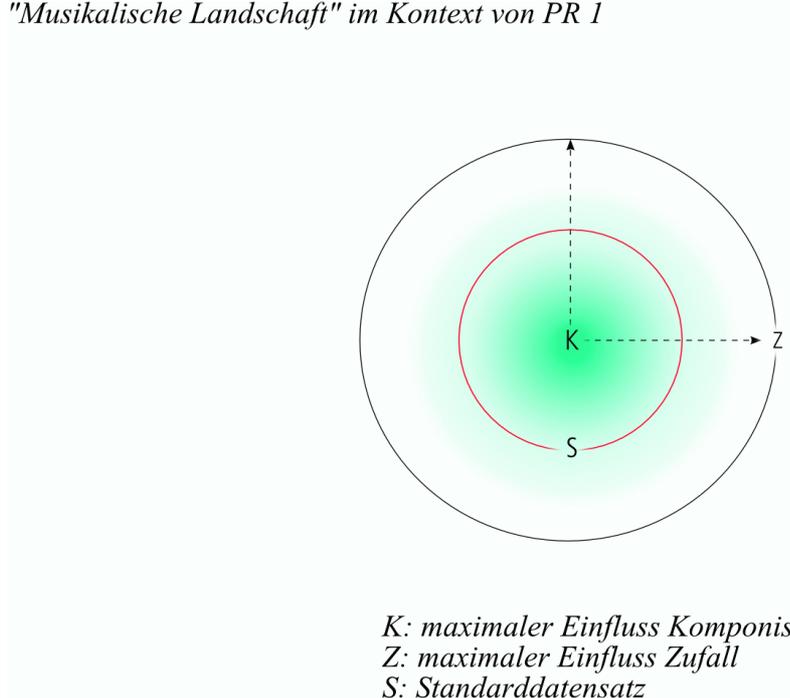
In umgekehrter Richtung kann man aber auch die Eingabedaten vage halten, d. h. dem Zufallsgenerator mehr Einfluß einräumen, als die Standarddaten das tun, und dadurch die in den Standarddaten etablierten, strengen Beziehungen sozusagen aufweichen. Unter diesen Umständen wird es schwieriger, den Charakter der komponierten Resultate vorherzusagen. Auch hiermit setzt man den Mechanismus des Programms gewissermaßen außer Kraft, weil die formalen Beziehungen der Eingabedaten von der Willkür der Zufallssteuerung überrannt werden.“⁸²

Koenig macht hier deutlich, dass das Programm für ein ausgewogenes Verhältnis aus Determiniertheit durch den Komponisten und Indeterminiertheit durch den Zufall konzipiert wurde; was aber niemanden davon abhalten soll, dieses Verhältnis ins Ungleichgewicht zu bringen.

⁸² Gottfried Michael Koenig, *Partitursynthese mit Computern*, in: Bern Enders (Hrsg.), *Neue Musiktechnologie II. Vorträge und Berichte vom KlangArt-Kongreß 1993 an der Universität Osnabrück, Fachbereich Erziehungs- und Kulturwissenschaften, Mainz 1996*, S. 49-60, hier S. 54f.

Abb. 7⁸³:

"Musikalische Landschaft" im Kontext von PR 1



Der Komponist kann sich also durchaus dazu entscheiden, keinerlei Einfluss über den Prozess der Generierung der Partitursynthese zu haben. In diesem Fall würde er dem Programm ein so großes Ausmaß an Spontaneität durch Zufallsmomente gestatten, dass sein Output rein willkürlich erscheint und man an diesem Punkt wieder bei dem oben beschriebenen Phänomen angelangt ist, bei dem sich zu viele Informationen in einem nicht erfassbaren Einerlei darstellen.⁸⁴

Umso wichtiger wird es für den Komponisten nach der Partitursynthese durch die Auswertung der Datentabellen zu überprüfen, ob sich diese adäquat interpretieren lassen. Dass der Komponist immer stärker als Interpret, als Bewerter der generierten Daten, gefragt ist, je weniger er den Prozess der Generierung eben dieser kontrolliert bzw. determiniert, scheint logisch. Er muss schließlich die abstrakten Datentabellen⁸⁵ in einen Code übersetzen, der von einem Klanggenerator verstanden werden kann.⁸⁶ Das kann also eine Partitur für einen

⁸³ Grafik nachempfunden einer „musikalischen Landschaft“ die Koenig beschreibt in: ebd., S. 55

⁸⁴ Siehe dazu Kapitelabschnitt 2.1.

⁸⁵ Siehe Anhang A.

⁸⁶ Im Übrigen bieten sich die Datentabellen gerade aufgrund ihrer Abstraktheit geradezu dazu an, die generierten Strukturen auch auf außermusikalische Systeme anzuwenden. So hat bspw. Peggy

Menschen (Instrumentalist, Sänger, etc.) wie auch für eine Maschine sein. Wie flexibel dabei mit den Daten umgegangen werden kann, beschreibt folgendes Beispiel:

„Unter den Ausarbeitungen für wechselnde Besetzungen gibt es auch ein Trio für Flöte, Klarinette und Cello. Als es von einem Ensemble, das kein Cello, wohl aber ein Klavier hatte, aufgeführt werden sollte, mußte ich es umarbeiten. Da ich nicht einfach die Cellostimme für Klavier aussetzen wollte, nahm ich die Gelegenheit wahr, die gleichen vom Computer erzeugten Zahlentabellen ein zweites Mal zu interpretieren; den beiden Kompositionen [*Segmente 85-91, Intermezzo (Segmente 85-91)*], die verschieden, aber ähnlich sind, hat also ein identisches Datenmaterial zugrunde gelegen.“⁸⁷

Natürlich darf man nicht vergessen, dass die Daten originär nur Auskunft über fünf Parameter liefern. Dauern oder die Strukturierung der harmonischen Felder in Akkorde oder sukzessive Tonfolgen bspw. sind nur zwei Aspekte, die vom Komponisten oder anknüpfenden Algorithmen ergänzt werden müssen.

Es bieten sich dem Komponisten also nach dem Programmalgorithmus noch einige wesentliche Stellen, um die Komposition zu beeinflussen und ihr seine kompositorische Intention einzulegen; dies kann durchaus auch durch einen Rückgriff, sprich eine Korrektur der Eingabedaten geschehen.

„Der Komponist hält sich an die vom Programm vorgegebene Parameterinterpretation oder ändert sie; er verhält sich dabei so konsistent, wie es ihm beliebt.“⁸⁸

Brightmann PR1 genutzt um damit Choreographien zu generieren, die sie in Laban-Notation transkribierte.

Vgl. G. M. Koenig, Partitursynthese mit Computern, in: Neue Musiktechnologie II, S. 57f

⁸⁷ Koenig, Gottfried Michael, *Partitursynthese mit Computern*, in: Bern Enders (Hrsg.), *Neue Musiktechnologie II. Vorträge und Berichte vom KlangArt-Kongreß 1993 an der Universität Osnabrück, Fachbereich Erziehungs- und Kulturwissenschaften, Mainz 1996*, S. 49-60, hier S. 56

⁸⁸ G. M. Koenig, *Partitursynthese mit Computern*, in: *Neue Musiktechnologie II*, S. 57

Bei *PR I* handelt es sich um ein fertiges von Koenig geschriebenes Programm, das den Versuch darstellt den Kompositionsakt, speziell die Findung einer Werkstruktur, zu formalisieren, d. h. so zu abstrahieren, dass er in einen Algorithmus zusammengefasst und vom Computer automatisch ausgeführt werden kann. Wir finden hier also ein Regelsystem vor, das sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass es den Anspruch erhebt, in Form einer „Objektivierung kompositorischer Absichten“⁸⁹ ein Feld aufzuspannen, das sich als unzählige Varianten eben dieses Formkonzeptes darstellt. Das bedeutet zugleich, dass ein Werk weniger subjektiv, oder anders gesagt, nach den individuellen und konkreten Vorstellungen des Komponisten gestaltet werden kann – wie es bei Stockhausen noch der Fall war.⁹⁰ Daraus ergibt sich ein Spannungsverhältnis: Einerseits hat sich der Komponist dazu entschieden ein vorgefertigtes Regelsystem zur Partitursynthese zu benutzen und dadurch seine eigene Einflussnahme einzuschränken, andererseits soll die Partitur seiner Imagination entsprechen, d. h. zumindest so zu interpretieren sein, dass letztlich die Transkription seiner ursprünglichen Intention gerecht wird.

„Durch Aufnahme des Moments der *Interpretation* in den Kompositionsprozeß wird der Dialektik von Subjekt und Objekt Rechnung getragen. Das komponierende Subjekt entwirft ein System, das mit Hilfe formaler und logischer Operationen als Strukturformel beschrieben wird und die Objektivierung der kompositorischen Absichten darstellt. Mit Hilfe von Zufallsentscheidungen ist es nun möglich, verschiedene Realisationsmöglichkeiten der Strukturformel zu errechnen. Da deren Resultate jedoch in Form eines abstrak-

⁸⁹ Vgl. Karlheinz Essl, *Zufall und Notwendigkeit*, in: Musik-Konzepte 66. Gottfried Michael Koenig, München 1989, S. 35-76, hier S. 50

An anderer Stelle beschreibt Koenig den Vorgang der Objektivierung im Zusammenhang der Formbildung: „Er [der Formtyp] wurde aufgrund eingehender Beschäftigung mit der Bedeutung regelmäßiger und unregelmäßiger Abläufe für die Formbildung gewählt und nach bestem Vermögen aller auf spezifische Wirkungen zielenden Bedingungen entkleidet. Dieses im Zuge der Verallgemeinerung unvermeidliche Verfahren neutralisiert den ästhetischen Vorgang, reduziert das musikalische Material auf einen Rohzustand in der Absicht, das Funktionieren der dem Programm eingepflanzten Regeln ablesbar zu machen; ...“

Zitat aus *Projekt I – Modell und Wirklichkeit*, in: G. M. Koenig, *Ästhetische Praxis. Texte zur Musik*, Bd. 3, Saarbrücken 1993, S. 223-230, hier S. 224

⁹⁰ „Im ersten Band [meiner Schriften] stehen mehrere Texte über meine Werke, wie zum Beispiel GRUPPEN für drei Orchester (...), die ich so allgemein formuliert habe, als handle es sich um Versuche, die Kompositionstechnik unabhängig von ihrer Anwendung in einzelnen Werken als Entdeckung anderen mitzuteilen. Ich denke vor allem an den Text ...wie die Zeit vergeht... Viele haben nicht erkannt, daß es sich da um eine ganz konkrete Mitteilung über Komposition der GRUPPEN für drei Orchester (...) handelt.“

Karlheinz Stockhausen, *Texte zur Musik*, Bd. 4, Köln 1978, S. 13

ten numerischen Codes geliefert werden, bedarf es der Übersetzung in den Bereich der musikalischen Notation, die jedoch nicht mechanisch, sondern in Abhängigkeit von den jeweils auftretenden Kontexten erfolgt. Am Ende des Kompositionsprozesses steht – als letzte Instanz – wiederum das Subjekt, das jedoch seine Entscheidungen von der Analyse des objektiv errechneten Outputs bzw. der Anwendung bestimmter, im voraus geplanter *Strategien* abhängig macht.“⁹¹

Für den *User-Komponisten* gleicht *PR 1* einer *Black Box*⁹². Diese stellt einen automatischen Prozess dar, auf den der Komponist nur mittelbar über eine Modifikation des Inputs Einfluss nehmen kann. Aber natürlich ist der Kompositionsprozess nach Durchlaufen der *Black Box* längst nicht abgeschlossen. Im Anschluss eröffnen sich zwei weitere Stellen, an denen die subjektive Entscheidung des Komponisten, sei sie rationaler, intuitiver oder zufälliger Art, in besonderem Maße zum Tragen kommt: In der Interpretation der Datentabellen, das meint in ihrer Auslegung und Übertragung in eine adäquate Partitur, und in einer ästhetischen Bewertung der Partitur sowie der Sonorifikation.

Natürlich kann eine solche Bewertung auch allein anhand der abstrakten Datentabellen erfolgen. Wollte ein Komponist bspw. eine konkrete Tonhöhe vermeiden, könnte er die Tabelle dahingehend überprüfen – das erfordert keine vorausgehende Interpretation. Jedoch wird es in der Praxis vor allem *nach* der Interpretation, und gehe sie auch nur gedanklich von statten, zu einer kritischen Auseinandersetzung unter individuellen ästhetischen Gesichtspunkten kommen. Schließlich will zunächst einmal festgestellt werden, was aus den Datentabellen „gemacht“ werden kann, bevor diese bewertet werden.

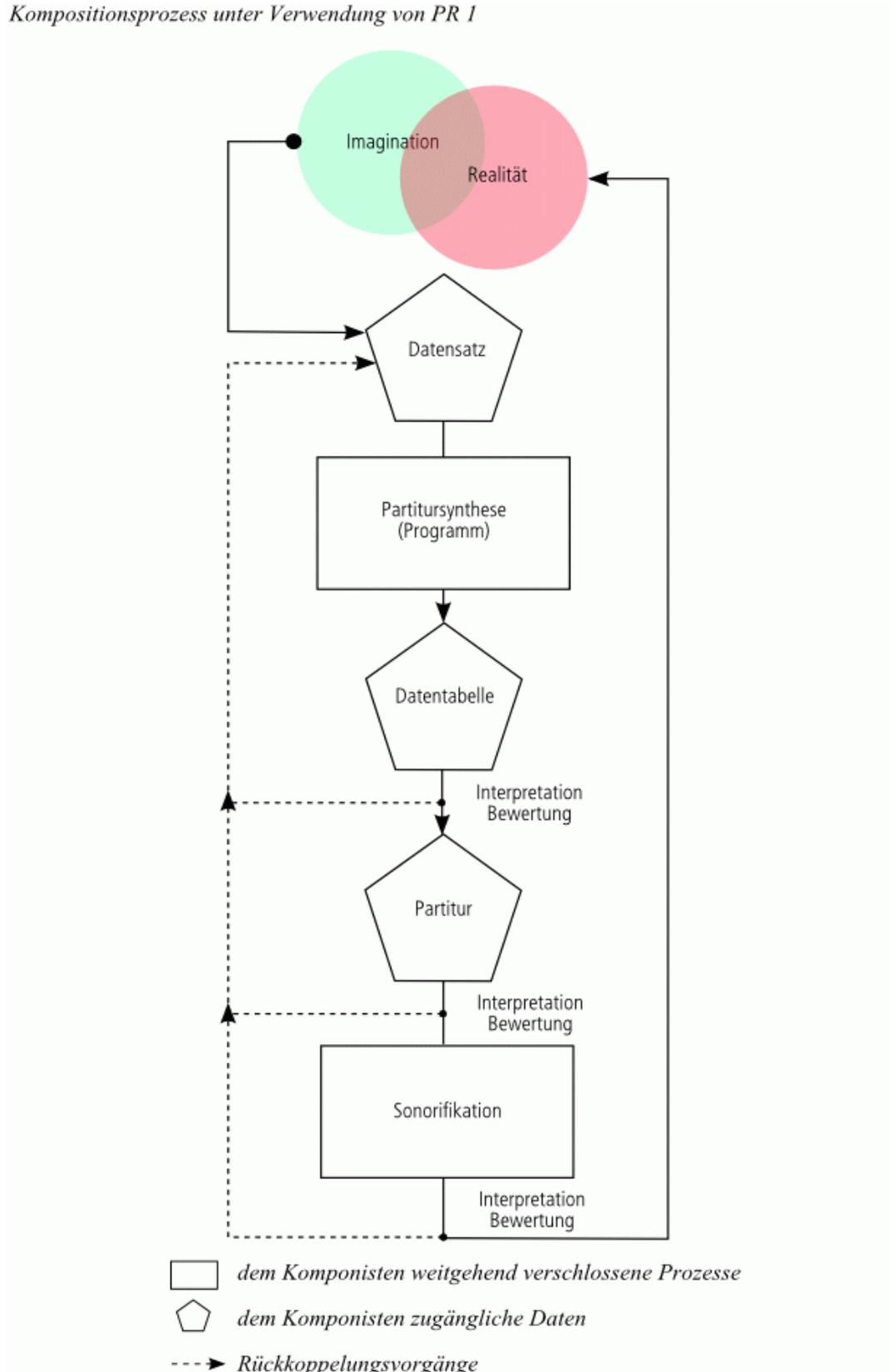
Gleichermaßen kann eine ästhetische Bewertung aber natürlich auch einen Schritt später, also nach der Sonorifikation, erfolgen.

⁹¹ Karlheinz Essl, *Zufall und Notwendigkeit*, in: Musik-Konzepte 66. Gottfried Michael Koenig, München 1989, S. 35-76, hier S. 51 f.

⁹² „Unter einem «schwarzen Kasten» wird jedes zu regelnde System verstanden, dessen innere Struktur als unbekannt anzusehen ist, wobei sich jedoch aus seinen als Output bezeichneten Äußerungen auf bestimmte Eingaben oder Input seine Wirkungsweise erschließen kann.“
L. Tarassow, *Wie der Zufall will? Vom Wesen der Wahrscheinlichkeit*, Heidelberg 1998, S. 86

Abb. 8⁹³:

Kompositionsprozess unter Verwendung von PR 1



⁹³ Erstellt vom Verf.

2.3 Stochastik bei Xenakis

„Die lineare Polyphonie zerstört sich selbst durch ihre tatsächliche Komplexität. Was man hört, ist in Wirklichkeit nichts anderes als Anhäufungen von Tönen in verschiedenen Registern. Die enorme Komplexität läßt es nicht zu, der verwickelten Führung der Linien mit dem Ohr noch zu folgen; die makroskopische Wirkung ist die einer willkürlichen und zufälligen Verteilung der Töne über die ganze Breite des Klangspektrums. Es besteht folglich ein Widerspruch zwischen dem linear-polyphonen System und dem klanglichen Resultat, das den Eindruck von Fläche, von Masse hervorruft.“⁹⁴

Iannis Xenakis'⁹⁵ Wahrnehmung akustischer Phänomene ist stark geprägt von seiner Denkweise in *Massenphänomenen*. An die Stelle von Melodie, Harmonie und Polyphonie treten ganze Texturen und Schwärme aus Tönen, Klängen und Geräuschen.⁹⁶

“In fact, since these linear combinations and their polyphonic superpositions are no longer workable, what will count will be the statistical average of isolated states of the components' transformations at any given moment... Hence, the notion of probability is introduced, which, by the way, implies combinatory calculus in this specific case.”⁹⁷

Es überrascht daher nicht, dass er dem seriellen Prinzip kritisch gegenüber steht.

„Diese Komponisten [Stockhausen, Boulez, u.a.] hielten sich für orthodoxe Serialisten – aber das war nur auf dem Papier so. In Wirklichkeit komponierten sie [akustische] Massenphänomene, denen sie selbst einmal unvoreingenommen hätten zuhören sollen. Sie hätten dann in ihre Reflexionen über Musik solche Begriffe wie mittlere Dichte, mittlere Dauer, Klangfarbe usw. aufnehmen müssen. (...) All dies hätte dann zu einem radikalen Umdenken führen müssen, dessen Ergebnis nur in einem bestehen konnte: statt

⁹⁴ Iannis Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, Amalgam aus Kunst und Technik.

Naturwissenschaftliches Denken im Werk von Iannis Xenakis, Frankfurt am Main 1994, S. 75

⁹⁵ * 29. Mai 1922 in Brăila, Rumänien; † 4. Februar 2001 in Paris; X. war Komponist und Architekt griechischer Herkunft, und lebte größtenteils in Frankreich.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Iannis_Xenakis (06.01.11).

⁹⁶ Vgl. Rudolf Frisius, Ästhetisches Neuland, in: Musiktexte, Heft 13 (1986), S. 17-30, hier S. 18

⁹⁷ Xenakis zitiert nach Karlheinz Essl, *Algorithmic Composition*, in: Nick Collins / d'Esquivà, Julio (Hrsg.), *The Cambridge Companion to Electronic Music*, Cambridge 2007, S. 107-125, hier S. 115

serieller Musik stochastische Musik zu komponieren, mit Hilfe von Wahrscheinlichkeiten.“⁹⁸

Eine solche Art der Wahrnehmung entsteht durch den speziellen Blickwinkel auf die Musik: Xenakis betrachtet sie nicht von innen nach außen, sondern umgekehrt.⁹⁹ In der Wahrnehmung eines Massenereignisses verlieren sich die Eigenschaften der darin enthaltenen Einzeltöne. Wenn daher das Verhalten eines Einzeltons keinen Einfluss auf die Gestalt der Masse hat, wenn er vertauschbar ist, da lediglich die Summe aller Töne, aber nicht ihre Reihenfolge den Gesamtzustand prägen, dann erscheint ihre Ordnung durch Wahrscheinlichkeitsgesetze angebracht und sinnvoll.¹⁰⁰ In der Anwendung solcher Gesetze prägte Xenakis den Begriff *Stochastische Musik*. Zur Erläuterung:

„Das Wort [*stochastisch*] kommt aus dem Griechischen und wurde im 17. Jh. Von Jacques Bernoulli im Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung zum ersten Mal gebraucht. (...) Wenn wir es [einen Münzwurf] viele Male wiederholen und die Münze symmetrisch ist, dann wird sich das Verhältnis von Kopf und Zahl, wie man mit einem Fachausdruck sagt, asymptotisch dem Wert $\frac{1}{2}$ annähern [Gesetz der großen Zahl]. Die Rede ist also von Konvergenz, von einem Sich-Treffen in einem Zielpunkt. Dieser Punkt ist das «Stochos», das heißt – in der ursprünglichen Bedeutung des Wortes – das «Ziel». Heute versteht man darunter Wahrscheinlichkeit im allgemeinen.“¹⁰¹

Martin Supper¹⁰² weist auf eine Problematik der Terminologie hin:

“Stochastische Musik wird in nahezu jedem Aufsatz exklusiv mit Xenakis in Zusammenhang gebracht. Hier treten sehr große Probleme mit dem Gebrauch von nichtmusikspezifischen Termini auf. Stochastik ist im Lehrgebäude der Mathematik nichts anderes als die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mit Wahrscheinlichkeiten wird jedoch auch in der aleatorischen Musik gearbeitet, mit der Xenakis nicht in

⁹⁸ Iannis Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, *Amalgam aus Kunst und Technik*, Frankfurt am Main 1994, S. 84

⁹⁹ Daher ist auch bereits der zweite Schritt in *Grundsätzliche Arbeitsgänge der musikalischen Komposition* (Abb. 9) die „Definition der Klangelemente“.

¹⁰⁰ Ebd., S. 83

¹⁰¹ Bálint András Varga zitiert nach Peter Hoffmann, ebd., S. 68 f.

¹⁰² * 1947 in Stuttgart; S. ist ein deutscher Komponist, Musikwissenschaftler und Hochschullehrer. Vgl. URL : http://de.wikipedia.org/wiki/Martin_Supper (06.01.11).

Zusammenhang gebracht werden möchte. Die Begriffe deuten daher eher auf eine Geisteshaltung hin, als daß man sich an ihnen selbst festhalten könnte.“¹⁰³

Während Xenakis bei seiner ersten auf Wahrscheinlichkeitsgesetzen beruhenden Komposition *Pithoprakta* (1955-56) noch alle Rechenschritte selbst ausführte, widmet er sich darauf folgend der Entwicklung eines Computerprogramms. Es entsteht ein stochastisches Kompositionsprogramm, mit dessen Hilfe die unzähligen Berechnungen zur Erzeugung der Massenklänge automatisiert werden. Sein Output jedoch, muss, vergleichbar mit *PR 1*, manuell in eine adäquate Partitur übertragen werden.¹⁰⁴ Xenakis realisierte damit eine Reihe von Stücken – das erste davon, *ST/4, 1-080262* für Streichquartett, wurde 1962 uraufgeführt. Auch wenn das Programm keine eigene Klangsynthese umfasste, war dies doch durchaus ein Wunsch Xenakis', der sich wie folgt erklärt:

Er unterteilt seine Kompositionen in zwei Ebenen; einer makroskopischen und einer mikroskopischen. Ein Massenklang bspw. stellt sich makroskopisch als gesamtheitliches Phänomen dar. Auch die formale Struktur gehört zur makroskopischen Dimension. Ein Massenklang ist mikroskopisch betrachtet eine Vielzahl von Einzelereignissen. Eine Dimension tiefer finden sich die Schwingungen eines jeden Tones. Xenakis' Bestreben ist es, auch das Verhalten dieser Schwingungen seinen Wahrscheinlichkeitsgesetzen zu unterwerfen, d. h. letztlich sein Regelsystem auf alle zeitlichen Dimensionen anzuwenden.

„Ich wollte (...) den Klang – den Stoff des Klangs – auf eine viel bewußtere und gründlichere Weise in Besitz nehmen und auch in der Lage sein, ihn selbst zu erzeugen. Deshalb interessierte ich mich für den Computer. Ich wollte Klänge auf der Grundlage jener Theorien produzieren, die ich seit längerem bereits im Bereich der Instrumentalmusik angewendet hatte.“¹⁰⁵

¹⁰³ Martin Supper, *Elektroakustische Musik und Computermusik*, Darmstadt 1997, S. 83

¹⁰⁴ Vgl. Karlheinz Essl, *Algorithmic Composition*, in: Nick Collins / d'Esquivàn, Julio (Hrsg.), *The Cambridge Companion to Electronic Music*, Cambridge 2007, S. 107-125, hier S. 116

¹⁰⁵ Iannis Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, *Amalgam aus Kunst und Wissenschaft*, Frankfurt am Main 1994, S. 99

Und weiter:

„Der Computer war (...) eine Seite meiner Arbeit. Die andere war auf die Instrumentalmusik ausgerichtet, in der ich mit Wahrscheinlichkeiten und anderen Überlegungen theoretisch und auf allgemeinerem Niveau arbeitete. Wenn man jedoch auch die Klänge mit einem Computer erzeugen könnte, dann würde sich der Kreis der Musiksynthese schließen, die dann von der Makroform bis hinunter in den Mikrobereich, die Klangsynthese, alle Aspekte eines Werks umfassen würde.“¹⁰⁶

Das *UPIC*-System (1977) war eine erste Annäherung an die computergestützte Klangsynthese. Über ein Grafiktablett werden Zeichnungen eingegeben, die von einem Computer ausgelesen und je nach Wahl des Users als Oszillator-Wellenform, Frequenzmodulation, Amplitudenmodulation, dynamische Hüllkurve oder Partitur im Zeit-Tonhöhen-Koordinatensystem interpretiert werden. Die resultierende Sonorifikation wird unmittelbar über zum System dazugehörige Klanggeneratoren und Wandler in Realzeit ausgegeben.¹⁰⁷ Es liegt hier also die Möglichkeit vor, auf die Klangsynthese Einfluss zu nehmen und damit in eine neue mikroskopische Dimension vorzudringen. Die Implementierung der Wahrscheinlichkeitsgesetze bleibt jedoch noch außen vor.

Das Computerprogramm *GENDY* (1991) (*GENeration DYNamique* – das meint dynamische Synthese) bietet schließlich die Möglichkeit der stochastischen Komposition auf allen Ebenen. So wird bspw. die Oszillator-Wellenform einer *Polygonalvariation* ausgesetzt, was etwa bedeutet, dass sie zunächst auf signifikante Koordinaten (lokale Minima und Maxima) reduziert wird, um diese dann Zufallsschwankungen zu unterwerfen. Der resultierende Klang ist also dynamisch, weil die zugrunde liegende Wellenform kontinuierlich verändert wird.¹⁰⁸ Das stellt zugleich einen Übergang von periodischen zu aperiodischen Wellenverläufen dar. *Keine* Variation erzeugt einen statischen Klang, eine starke Variation ein Geräusch. Abstufungen der Variation bedeuten Übergangsformen der beiden Zustände. Ähnlich wie Koenig betrachtet Xenakis Chaos und Ordnung

¹⁰⁶ Ebd., S. 100 f.

¹⁰⁷ Iannis Xenakis, Wanderungen der musikalischen Komposition, in: Musiktexte, Heft 13 (1986), S. 42-49, hier S. 47

¹⁰⁸ Vgl. Peter Hoffmann, Amalgam aus Kunst und Wissenschaft, Frankfurt am Main 1994, S. 101 f. Eine Grafik dazu unter Anhang A.

nicht als Antipoden, sondern als Extrema, die über die zeitliche Dimension miteinander verbunden sind. Das zeigt sich allerdings nicht erst mit *GENDY*, sondern ist auch in Xenakis' Wahrnehmung von Massenklingen immer schon verankert:

„Die statistischen Gesetze dieser [Kriegs-] Ereignisse sind, wenn man sie einmal von ihrem politischen oder moralischen Kontext löst, die gleichen wie die der Zikaden oder des Regens. Es sind die Gesetze des Übergangs von perfekter Ordnung in völliges Chaos, Übergänge allmählicher oder explosiver Art. Es sind stochastische Gesetze.“¹⁰⁹

Vor allem in der Natur findet Xenakis jene Phänomene vor, die er auf Klang zu übertragen sucht. Die Naturwissenschaft stellt ihm dafür bereits formalisierte Algorithmen zur Verfügung. Der Schritt zur maschinellen Automatisierung dieser ist kein weiter, und so war es nur eine Frage der Zeit, bis sich Xenakis der Computer bediente. In einem Programm sieht er jedoch mehr als nur eine Objektivierung eines stückspezifischen Algorithmus:

„Durch die Allgemeingültigkeit seiner Struktur ist das Programm bis heute gültig geblieben und sorgt jedes Mal für neue Ergebnisse. (...) Auf einmal erkannte ich, daß ein Komponist nicht nur neue Werke, sondern auch neue Formschemata und dadurch neue WerkGattungen schaffen kann.“¹¹⁰

Für Xenakis eröffnete sich also eine neue Form der Komposition. Die Konstruktion eines Algorithmus und dessen Automatisierung in Form eines Computerprogramms sei die Entwicklung einer „Werkgattung“. (Die Anwendung ist demzufolge die Komposition eines Werkes.)

Dabei zeichnet er sich durch seine stark zweckgerichtete Vorgehensweise aus. Seine am klanglichen Phänomen orientierte Anwendung mathematischer Formeln, lässt ihn für jedes kompositorische Problem den spezifisch sinnvollsten Algorithmus suchen. Dadurch, dass er nicht *eine* Formel auf alle Dimensionen bzw. Parameter anwendet, relativiert er zugleich die Absolutheit der Mathematik im Kontext der musikalischen Komposition. Anders als im Serialismus, wo zwar

¹⁰⁹ Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, ebd., S. 68

¹¹⁰ Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, ebd., S. 91 f.

verschiedene Reihen für unterschiedliche Klangparameter verwendet werden, diese aber stets demselben Manipulationsverfahren unterliegen.¹¹¹

Wenn wir der Frage nach der Rolle des komponierenden Subjekts nachgehen, finden wir Aussagen, die zunächst widersprüchlich erscheinen.

Da ist zum einen das Verlangen Xenakis', jede Dimension (makroskopischer und mikroskopischer Art) einer Komposition von formalisierten Regeln bestimmen zu lassen und die Vorstellung den Kompositionsprozess so weit es geht zu automatisieren, d. h. vom Menschen unabhängig zu machen:

„Wir stehen hier vor dem Versuch, auf so objektive Weise wie nur möglich eine Kunst zu schaffen, die von sich aus ohne jedes menschliche Zutun funktionieren wird, bis auf einige wenige Anfangsbedingungen und den Startschuß, wie im Fall des Demiurgen in Platons Staat, des Gottes Jahve im Alten Testament oder gar des Nichts in der Theorie des Urknalls.“¹¹²

Zum anderen finden sich Bestrebungen, subjektive Entscheidungen möglichst eng mit objektiven Regelschritten zu verknüpfen. Sei es in Form des *UPIC*-Systems, das er wegen seines intuitiven Interfaces als „ein gut angepasstes Bindeglied zwischen Musik und Gedanke“¹¹³ beschreibt, oder in der Verallgemeinerung von Kompositionsschritten (Abb. 9), wo die Subjektivität des Komponisten an mehreren Stellen involviert wird.

Unter *a* ist die Rede von der „Intuition“, mit deren Hilfe eine „erste Konzeption“ aufgestellt werden soll. Damit ist die Intuition möglicherweise im Sinne einer plötzlichen Eingebung, wie sie im Kontext der Ideenfindung oft verwendet wird¹¹⁴, gemeint.

¹¹¹ Vgl. Martha Brech, Können eiserne Brücken nicht schön sein?, o.O. 2006, S. 103 f.

¹¹² Xenakis zitiert nach Peter Hoffmann, Amalgam aus Kunst und Wissenschaft, Frankfurt am Main 1994, S. 105

¹¹³ Zeitschrift *Pour la Science* im Interview mit Xenakis, „Schwieriger ist es nicht!“ Zur musikalischen Informatik, in: Musiktexte, Heft 13 (1986), S. 31-32, hier S. 32

¹¹⁴ „Intuition: die, plötzliche Eingebung, ahnendes Erkennen neuer Gedankeninhalte, bes. auf künstler. Gebiet.“

Der große Brockhaus in einem Band, 2. Auflage, Leipzig 2005

Abb. 9¹¹⁵:

Iannis Xenakis über die Arbeitsgänge des Komponisten

Grundsätzliche Arbeitsgänge der musikalischen Komposition

- a. Erste Konzeption (Intuition, provisorische oder definitive Daten usw.)
- b. Definition der Klangelemente und ihrer symbolischen Darstellung soweit möglich (Instrumenten- und elektronische Klänge, Geräusche, Ansammlungen von vorgeschriebenen Klangelementen, diskrete oder kontinuierliche Zusammenstellungen usw.)
- c. Definition der Verwandlungen dieser Klangwesen im Laufe des Stückes Makrokomposition: allgemeine Wahl des logischen Gerüsts, d. h. einfache algebraische Rechnungen und Aufstellung der Verhältnisse zwischen den Wesen oder den Wesengruppen und ihren unter b. angeführten Symbolen, Einteilung der vorhergehenden Stufen in der nicht umkehrbaren Zeit mittels Folge und Gleichzeitigkeit)
- d. Mikrokomposition: die ins einzelne gehende Wahl der funktionellen oder stochastischen Verhältnisse der Elemente unter b, d. h. (1) zeitunabhängige Algebra, (2) zeitabhängige Algebra
- e. Programmierung der Reihenfolge der Abschnitte c und d: Gesamtform des Werkes
- f. Rechnen, Prüfen der Resultate, Nachrechnen und endgültige Abänderungen der Gesamtform
- g. Endgültiges symbolisches Ergebnis des Programms: Partitur in traditioneller Notenschrift, zahlenmäßige Darstellungen, Graphiken usw.
- h. Verkörperung des Programms als Klang: direkte Orchesteraufführung, Verfahren in der Art der elektromagnetischen Musik, mechanische Herstellung von Klangwesen und deren Verwandlungen.

In Wirklichkeit ist die Reihenfolge dieser Stufen nicht starr — die einzelnen Stufen sind zumeist unbewußt und bleiben auch unvollständig, obwohl die Aufstellung dieser Liste dazu beiträgt, die Gedanken festzuhalten und einen Überblick zu schaffen. Elektronenrechner (Computer) können Stufen g, b und sogar f übernehmen, aber als einen ersten Versuch könnte man die Stufen f und g automatisieren. Das bedeutet, daß das endgültige symbolische Ergebnis nur durch ein Orchester oder durch Verfahren wie das der elektromagnetischen Musik verkörpert und durch die bestehenden elektroakustischen Übertragungsketten verbreitet werden kann, nicht aber durch eine gesteigerte Mechanisierung, die die Interpreten des Orchesters oder die Bandgeräte umginge und die mechanische Herstellung der Klangwesen und deren Verwandlungen übernehme, so wünschenswert das auch in einer nicht allzufernen Zukunft wäre.

Unter b steht die „Definition der Klangelemente“, die natürlich objektiv über wissenschaftliche Kriterien getroffen werden kann. Ihr vorausgehen muss aber die Auswahl der Klangelemente oder zumindest eine Kategorisierung dieser, die sicherlich auch subjektiven Präferenzen und einer wenigstens imaginierten

¹¹⁵ Aus Martha Brech, Können eiserne Brücken nicht schön sein?, o.O. 2006, S. 107

Hörerfahrung unterworfen ist. Es findet sich hier also bereits ein erstes Moment der ästhetischen Bewertung durch den Komponisten.

Für *Morsima-Amorsima* (1962, vier Instrumente, auch *ST/4-1,030762*) bspw. wählt Xenakis acht Klanggruppen für die Zuweisung des Dichteparameters (Abb. 10). Interessanterweise wird die Dichteskala von 0,07 bis 28 Anschlägen pro Sekunde in Wahrnehmungsstufen unterteilt (vergleichbar mit Stockhausens Interpretation von Dauern in *Studie II*¹¹⁶). Messbare Ereignisse unterliegen hier einer intuitiven Bewertung.

Schritt *f* stellt sich ambivalent dar. „Nachrechnen“ ist eindeutig objektiv. „Prüfen der Resultate“ ist allerdings eine Formulierung, die eine subjektive ästhetische Bewertung nicht ausschließt. Die „endgültige Abänderung der Gesamtform“ ist demnach ein Korrekturvorgang, der nur aus einem Rechenfehler oder einer subjektiven Präferenz hervorgehen kann.

Ebenso uneindeutig, wie dieser Schritt *f* formuliert ist, zeigt sich auch Xenakis' Haltung gegenüber der subjektiven ästhetischen Bewertung an. Wie oben bereits dargestellt, schwärmte er von einem Kompositionsautomaten, der vom Menschen nicht mehr als einige Eingabedaten und einen Startimpuls braucht. Kein Wort über eine subjektive Bewertung oder Interpretation des Outputs. In seinem eigenen Kommentar zu den „grundsätzlichen Arbeitsgängen“ schlägt er außerdem vor, an dieser Stelle einen Computer einzusetzen.¹¹⁷ An anderer Stelle spricht er jedoch wiederum so, als stünde der subjektive Entscheid über dem objektiven:

„...sind die mathematischen Beschränkungen doch eher Anweisungen als Gebote: die Theorie und Rechnung bezeichnen die Tendenzen des Schallwesens, sind aber keine Sklaverei. Die mathematischen Formeln werden durch den musikalischen Gedanken gezähmt und gebunden.“¹¹⁸

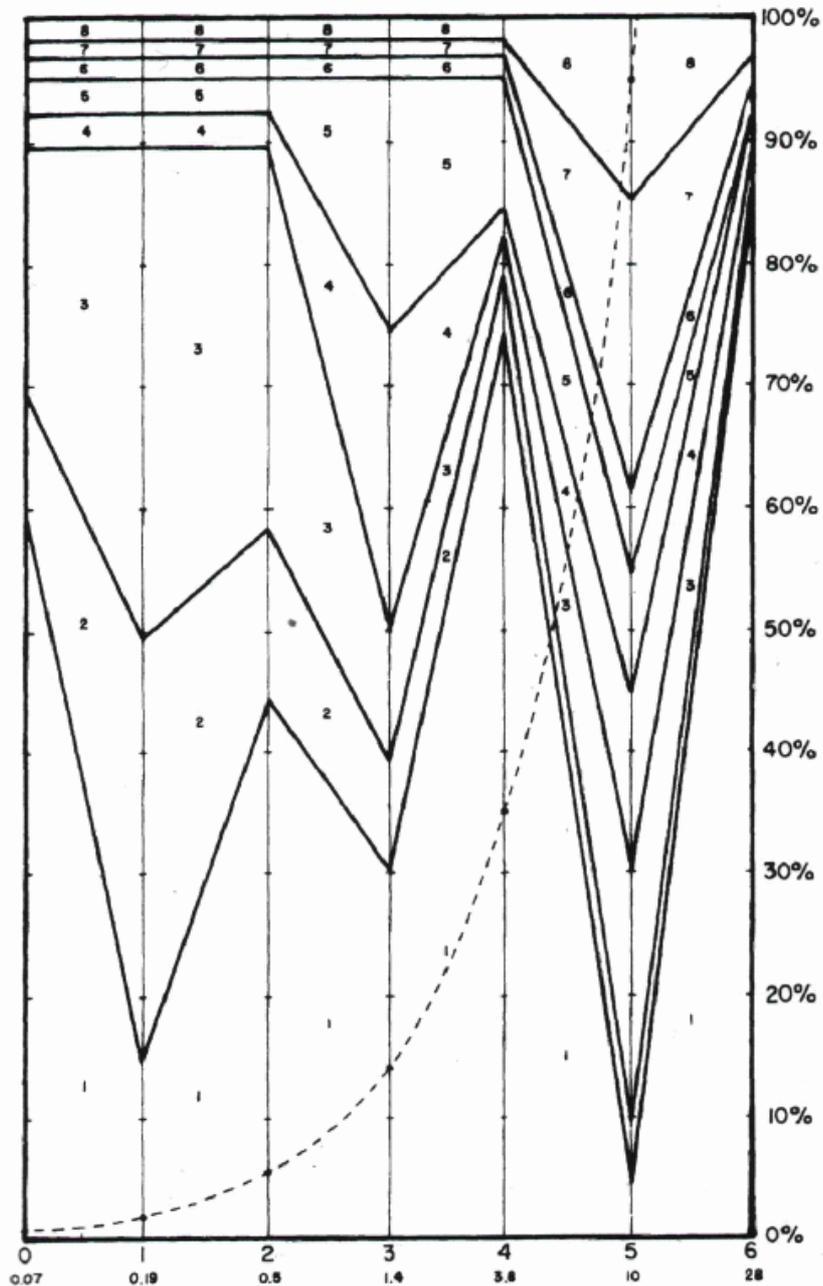
¹¹⁶ Siehe dazu Kapitelabschnitt 2.1.

¹¹⁷ Siehe dazu Martha Brech, *Können eiserne Brücken nicht schön sein?*, o.O. 2006, S. 107

¹¹⁸ Xenakis zitiert nach Martha Brech, ebd., S. 106

Abb. 10¹¹⁹:

Dichteverteilung der Klanggruppen für MORSIMA-AMORSIMA



x-Achse: Dichte (0,07-28 Anschläge pro Sekunde; 0-6 Stufen)
y-Achse: Wahrscheinlichkeit

Klanggruppen: 1) Piano 2) arco ponticello 3) Obertöne
4) arco normale 5) glissando
6) tremolo arco ponticello 7) pizzicato
8) frappe col legno

¹¹⁹ Aus Charles Ames, *Automated Composition in Retrospect: 1956-1986*, URL: http://beausievers.com/bhqfu/computer_art/readings/ames-automated_composition.pdf (04.01.11).

Zwischen *g* und *h*, d. h. zwischen dem aus den vorigen Schritten resultierendem Schrift-Code und seiner Verklanglichung, tritt der Komponist ein weiteres Mal in Erscheinung. Auch wenn es in den „Arbeitsgängen“ nicht aufgelistet wird, erfahren wir an anderer Stelle Folgendes:

„...man muß trotz allem entschlüsseln, in die herkömmliche Notenschrift für das Orchester umschreiben. Darüber hinaus gibt die Rechenmaschine oft Lösungsvorschläge, die praktisch unspielbar sind.“¹²⁰

Dabei handelt es sich aber um einen rationalen Eingriff, den man genauso gut automatisieren könnte. Dass an der Stelle aber auch intuitive oder zufällige Entscheidungen getroffen werden, kann nur vermutet werden, erscheint aber anhand der folgenden Aussage nicht abwegig:

„Freed from tedious calculations, the composer is able to devote himself to the general problems that the new musical form poses and to explore the nooks and crannies of this form while modifying the values of the input data. For example, he may test all instrumental combinations from soloists to chamber orchestras, to large orchestras. With the aid of electronic computers the composer becomes a sort of pilot: he presses the buttons, introduces coordinates, and supervises the controls of a cosmic vessel sailing in the space of sound, across sonic constellations and galaxies that he could formerly glimpse only as a distant dream.“¹²¹

In dieser metaphernreichen Darstellung ist nun auch Xenakis' Verhältnis zum Computer auf den Punkt gebracht. Er sieht ihn als Werkzeug zur Ausführung zeitraubender Rechenvorgänge und damit zugleich als Chance für den Komponisten, sich den eigentlichen musikalisch kompositorischen Problemstellungen zu widmen. Er ist dabei derjenige, der dem Computer sein Regelwerk auferlegt und sein Verhalten somit steuert. Er sieht darin zudem auch ein Potential Klänge zu entdecken, die sich ihm sonst nicht erschlossen hätten.

¹²⁰ Xenakis zitiert nach Martha Brech, ebd., S. 106

¹²¹ Xenakis zitiert nach Karlheinz Essl, *Algorithmic Composition*, in: Nick Collins / d'Esquivà, Julio (Hrsg.), *The Cambridge Companion to Electronic Music*, Cambridge 2007, S. 107-125, hier S. 116 f.

2.4 Zufall bei Cage

Music of Changes (1951) ist ein Beispiel für einen Kompositionsprozess, der sehr stark von Zufallsentscheidungen und vereinzelt von subjektiven Entscheidungen geprägt ist. Aus ihm resultiert ein streng determiniertes Stück.

John Cage¹²² bedient sich bei den Zufallsentscheidungen der Methode des Münzwurfs. Durch das sechsmalige Werfen dreier Münzen kann er die 64 Zeichen des *I-Ging*¹²³ generieren. Diese zeigen auf Tabellen mit vorgefertigten Materialien. Es gibt Dauern-, Dynamik-, Dichte-, Tempo- und Klangtabellen¹²⁴. Besonders an letzterer ist ablesbar, wie das darin enthaltene Material Cages subjektiven Präferenzen entspringt.

„Als ich anfang mit «Zufallsoperationen» zu arbeiten, waren meine musikalischen Wertvorstellungen die des 20. Jahrhunderts. Das heißt, zwei Töne hatten ... [Halbtöne oder Septimen] zu sein, Oktaven galten als langweilig und altmodisch.“

¹²⁵

Der Kompositionsprozess erinnert stark an ein *musikalisches Würfelspiel* in erweiterter Form. Erweitert deshalb, weil es bei *Music of Changes* auch veränderliche Tabellen („mobile charts“¹²⁶) gibt; das sind Tabellen deren Inhalt sich nach einmaligem Gebrauch ändert. Auf diese Weise will Cage Wiederholungen vermeiden. Die formale Struktur ist wie beim *musikalischen Würfelspiel* vorgegeben¹²⁷. Eine Proportionsreihe¹²⁸ bestimmt die Abschnitte,

¹²² * 5. September 1912 in Los Angeles; † 12. August 1992 in New York City;

C. war ein US-amerikanischer Komponist und Künstler.

Vgl. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/John_Cage (07.01.11).

¹²³ „Das *I Ging*, das «Buch der Wandlungen» oder «Klassiker der Wandlungen» ist der älteste der klassischen chinesischen Texte. (...)

Das Buch beschreibt die Welt in 64 Bildern, die aus je sechs durchgehenden oder unterbrochenen Linien bestehen (Hexagramme). Es wurde traditionell und wird immer noch als Orakel-Buch verwendet, aber auch als Weisheitsbuch aufgefasst.“

Vgl URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/I-Ging> (06.01.11).

¹²⁴ Vgl. James Pritchett, Diss., The development of chance techniques in the music of John Cage, 1950-1956, New York University 1988, S. 125

Klangtabelle siehe Anhang A.

¹²⁵ Doris Kösterke, Kunst als Zeitkritik und Lebensmodell. Aspekte des musikalischen Denkens bei John Cage (1912-1992), Regensburg 1996, S. 206

¹²⁶ Vgl. James Pritchett, Diss., The development of chance techniques in the music of John Cage, 1950-1956, New York University 1988, S. 127

¹²⁷ Bei Mozart sind es zwei achttaktige Perioden. Siehe dazu Kapitelabschnitt 1.1.

darüber hinaus aber auch Entscheidungsmomente über Tempo und Dichte des folgenden Abschnittes.

Durch die Aufspaltung des Materials in verschiedene Parameter ergeben sich zudem verschiedene Kombinationsmöglichkeiten. Der dadurch erhöhte Abstraktionsgrad verlangt vom Komponisten aber auch interpretatorische Eingriffe. Nämlich zum Beispiel dann, wenn durch Zufall eine Dauer aus drei Segmenten auf einen Klang mit fünf Anschlägen trifft. Solche Problemstellungen sind rational erfassbar (drei ist ungleich fünf) und veranlassen Cage dazu, die Dauern nach ebenso rationalen Kriterien kontextabhängig in kleinere Einheiten aufzuspalten.¹²⁹ Ähnlich problematisch ist die Kombination eines Dynamikverlaufs *ff* > *pp* mit einem simultanen Cluster. Cage interpretiert dies mitunter so, dass er den Anschlag des Clusters in Fortissimo notiert und das Pianissimo durch das Ausklingen des Cluster bei halb gedrücktem Fortepedal andeutet.¹³⁰

Music of Changes stellt einen Versuch von Cage dar, durch eine weitreichende Verwendung von Zufall ein Stück zu komponieren, das sich der Diktatur seiner geschmacklichen Präferenzen und Aversionen entzieht. Er schafft dazu ein Regelsystem, das, wie dargestellt, an einigen Stellen auf die Entscheidungen des Komponisten angewiesen ist – sei es bei der Generierung des Tabellenmaterials oder bei der Bewertung und Interpretation der Zufallskonstellationen des Materials. Wenn auch bezweifelt werden darf, dass Cages persönlicher Geschmack bei der Generierung des Klangmaterials keine Rolle spielte – schließlich entstand es durch Improvisation nach der Zwölfertonmethode¹³¹ und entsprach damit einer gewissen Mode –, gibt es doch Hinweise darauf, dass seine Eingriffe bei der Bewertung der Zufallskonstellationen rein rationaler Art waren:

¹²⁸ $3 - 5 - 6 \frac{3}{4} - 6 \frac{3}{4} - 5 - 3 \frac{1}{8}$

¹²⁹ Vgl. James Pritchett, Diss., The development of chance techniques in the music of John Cage, 1950-1956, New York University 1988, S. 142

¹³⁰ Vgl. James Pritchett, ebd., S. 138

¹³¹ Vgl. Doris Kösterke, Kunst als Zeitkritik und Lebensmodell, Regensburg 1996, S. 208

„... als ich «The Music of Changes» schrieb, ... kamen Dinge dabei heraus, die überhaupt nicht modern waren, etwa ... [Quinten] und Oktaven, aber ich akzeptierte sie und ließ zu, daß nicht ich «den Ton angab», sondern «verändert wurde» durch das, was ich selbst tat.“¹³²

Cage weitet den Kompositionsprozess bis in die Aufführung aus und lässt damit die Rollen des Komponisten und Interpreten miteinander verschmelzen, wohingegen doch letzterer bei *Music of Changes* noch einem von einer komplexen Partitur gesteuerten „Frankenstein-Monster“¹³³ gleicht. In anderen Stücken gestaltet Cage seine Partituren so offen, dass sie einen großen Interpretationsspielraum bieten und die Kompositionen daher erst in der Aufführung, soll heißen durch die Entscheidungen der Interpreten und deren Ausführungen, ihre endgültige Form finden – wobei hier besser von temporärer Endgültigkeit zu sprechen wäre, da unter diesen Bedingungen, die im Folgenden genauer betrachtet werden, zwei Aufführungen nie gleich klingen werden, selbst wenn die Besetzung der Instrumente dieselbe ist. Diese Tatsache gehört schließlich auch zu Cages Idee einer Anarchie in der Musik.

Das *Concert for Piano and Orchestra* (1957-58), bei dem selbst die genaue Besetzung unbestimmt ist, stellt ein Beispiel dar. Das *Solo for Piano* kann mit einer beliebigen Auswahl an Instrumenten, allein mit Klavier oder gar zusammen mit anderen Werken aufgeführt werden.¹³⁴ Zudem ist es den Interpreten überlassen, welche Teile aus den 63 Partiturseiten sie spielen und welche nicht. Das Notierte selbst ist, man kann es sich denken, ebenfalls an einigen Stellen unbestimmt belassen – wo, d. h. für welche Parameter, hängt ganz von der jeweiligen Notationsform ab. Für die Klavierstimme finden insgesamt 84 verschiedene Notationsformen Verwendung.

¹³² Vgl. Doris Kösterke, ebd., S. 212

Der Leser mag sich fragen, wie es zu diesen „unerwünschten“ Intervallen kommen kann, wenn das Klangmaterial vorkomponiert war. In *Music of Changes* gibt es acht Stimmen, die über den Dichteparameter kontrolliert werden. Wenn also mehr als eine Stimme erklingt, kann es zu neuen Intervallkonstellationen zwischen den Stimmen kommen.

¹³³ Doris Kösterke, *Kunst als Zeitkritik und Lebensmodell*, Regensburg 1996, S. 214

¹³⁴ Vgl. Doris Kösterke, ebd., S. 225

Abb. 11¹³⁵:

*Notationsform A aus CONCERT FOR PIANO AND ORCHESTRA,
SOLO FOR PIANO*



Notation A liefert Informationen über Tonhöhe sowie über durch eine Schleife angedeutete Sukzession. Zusätzlich bestimmt die Proportion 16:9 wie viele der Töne von der linken Hand (9), wie viele von der rechten Hand (16) gespielt werden sollen. Der Instrumentalist hat nun frei zu bestimmen, bei welcher der 25 Noten er beginnen will. In beliebige aber entgegengesetzte Richtungen sind dann, der Schleife folgend, die Tonfolgen für linke und rechte Hand abzulesen. Daneben gibt es keine Information über Dynamik, Dauer, Anschlagsart und Rhythmus. Diese Parameter unterliegen der subjektiven Entscheidung des Instrumentalisten.

„Here and elsewhere, the absence of indications of any kind means freedom for the performer in that regard.“¹³⁶

Der Instrumentalist wird hier in großem Maße gefordert. Einerseits aufgrund der schlechteren Lesbarkeit – man beachte die Vielzahl von Hilfslinien zugunsten der Schleifenform –, andererseits da er noch eine Vielzahl von Entscheidungen treffen muss, bevor er das Geschriebene verklängen kann. Diese Umstände machen das Blattspiel unmöglich, was zur Folge haben kann, dass sich der Instrumentalist auch jenseits der Aufführungssituation mit der Partitur auseinandersetzt bzw. bereits Entscheidungen trifft. Wie auch immer das praktiziert werden mag, also im Vorfeld oder doch innerhalb der Aufführung, es bleibt dabei, dass der

¹³⁵ Aus Doris Kösterke, ebd., S. 226

¹³⁶ Ebd.

Instrumentalist in den Kompositionsprozess einbezogen wird. Die konkrete klangliche Ausgestaltung liegt, mal mehr, mal weniger, in seiner Hand. Die Entscheidungsfragen und die Entscheidungsalternativen zu gestalten, ist Cages Aufgabe.

Noch offener und unbestimmter stellt sich *Fontana Mix* (1958) dar. Obwohl es sich dabei um ein Tonbandstück handelt, ist das dahinter stehende System, um das es hier gehen soll, offen genug, um gleichfalls instrumentale oder theatralische Werke hervorzubringen.¹³⁷

Die Partitur¹³⁸ ist eine modulare Grafik, die aus zehn mit Punkten versehenen Transparentfolien, einer Transparentfolie mit einem 20 mal 100 Karomuster, einer Transparentfolie mit einer Gerade und zehn von jeweils sechs verschiedenen Kurvenlinien durchzogenen Papierblättern besteht. Dazu gibt es die Anweisung von Cage die Folien mit den Punkten in beliebiger Position über eine Kurvenzeichnung zu legen. Die Gerade soll dann einen innerhalb des Karomusters liegenden Punkt mit einem außerhalb liegenden verbinden.¹³⁹

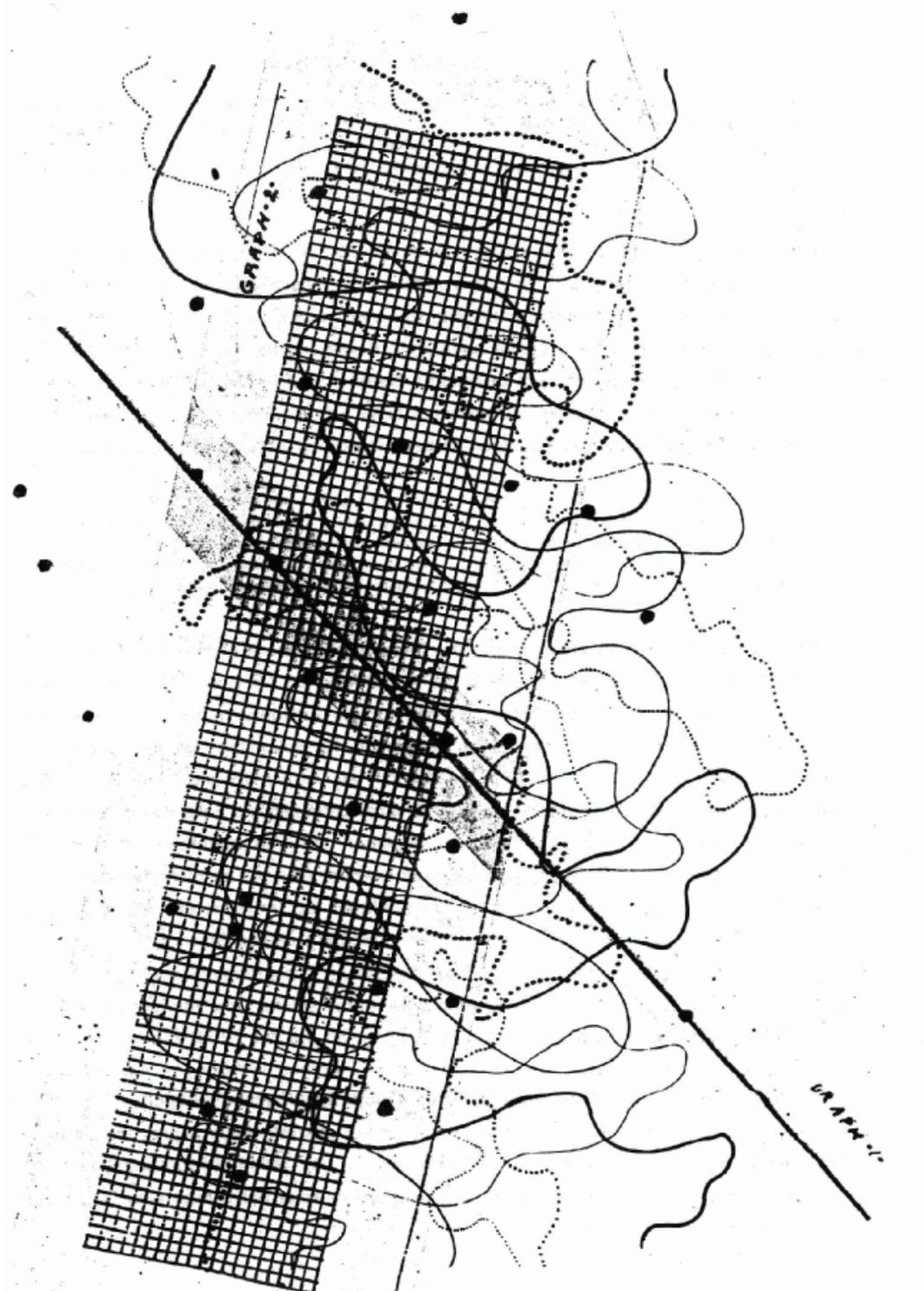
¹³⁷ So wurde es z. B. für *Water Walk* (1959), *Sounds of Venice* (1959), *Aria for Mezzosoprano* (1958), *Theatre Piece* (1960) und *WBAI* (1960) verwendet.

¹³⁸ Es gibt Definitionen des Partiturbegriffs, denen die hier bezeichnete Partitur nicht nachkommen kann. Ohne den Begriff genauer zu hinterfragen, verwende ich ihn im Sinne von symbolischen, wenn auch allenfalls vage definierten, Spielanweisungen.

¹³⁹ Vgl. ebd., S. 262

Abb. 12¹⁴⁰:

Eine mögliche Version der Überlagerung von Folien und Blättern aus FONTANA MIX



¹⁴⁰ Aus Doris Kösterke, ebd., S. 261

Die Zeitspanne, in der nun Ereignisse eintreten dürfen, soll beschränkt sein auf den Abschnitt (horizontal betrachtet), den die Gerade durch Ein- und Austreten in das Karomuster absteckt, wobei sie von einer frei wählbaren Gesamtzeit, die für das komplette Karomuster gewählt wird, abgeleitet wird. Die Schnittpunkte der Gerade mit den innerhalb des Karomusters gelegenen Kurven repräsentieren Ereignisse. Weitere Informationen können aus der vertikalen Lage dieser Schnittpunkte gewonnen werden. Jede der sechs Kurven kann außerdem mit einem anderen Parameter verknüpft werden.

„The thickest curved line may give sound source(s) where the latter have been categorized and related quantitatively to 20... Intersections of the other lines may specify machines (among those available) for the alternation of original material. Amplitude, frequency, overtone structure may be changed, loops and specific durations introduced.“¹⁴¹

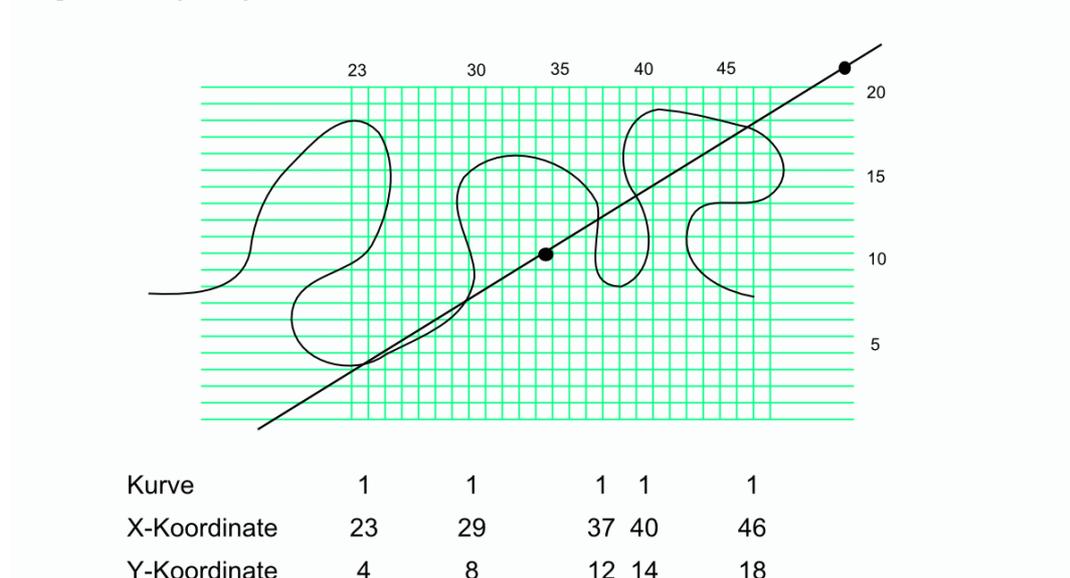
Dies sind wohlgermerkt lediglich Vorschläge von Cage. Vorschriften bzgl. einer Abbildung der Informationen auf musikalische Parameter gibt es nicht. Das System erreicht in dieser Hinsicht einen Abstraktionsgrad, der mit dem des Reihenprinzips vergleichbar ist. Schließlich ergeben sich aus der Grafik Daten, die wie Zahlen zunächst keine konkrete musikalische Bedeutung haben (Abb. 13). Die In-Beziehung-Setzung der Daten mit musikalischen Parametern sowie ihre ästhetische Bewertung und Interpretation muss vom Komponisten bzw. Interpreten (gemeint ist der Instrumentalist, Sänger, etc.) vorgenommen werden. Ein weiterer Punkt, der einer Subjektivität unterliegt, ergibt sich in der Auswahl und Konstellation der Blätter und Folien. Dadurch lässt sich die endgültige Grafik, also der Output des Systems, im Rahmen der begrenzten Kombinationsmöglichkeiten¹⁴² variieren.

¹⁴¹ James Pritchett, Diss., The development of chance techniques in the music of John Cage, 1950-1956, New York University 1988, S. 310

¹⁴² Die Kombinationsmöglichkeiten sind streng genommen unbegrenzt, wenn man bedenkt, dass man die Verschiebung der Folien im unendlich kleinen Raster vornehmen kann. Der vernachlässigte Umgang mit den Strichstärken (Ist der Punkt gemeint, an dem die Gerade in den Strich der Kurve eintritt, oder der wo sie ihn verlässt?) deutet allerdings darauf hin, dass die Grafik für allzu kleine Auflösungen nicht gemacht wurde.

Abb. 13¹⁴³:

Beispielüberlagerung und die daraus resultierenden Daten



Nicht variabel, sondern vorgegeben und damit fix sind bekanntermaßen die Kurven, die Gerade, das Raster und die Punkte. Man muss sich natürlich fragen, warum die fixen Parameter von Cage so festgelegt wurden, wie sie sind. Man könnte unterstellen, dass die Gerade eine lineare Tendenz bewirken soll. Die Kurven haben allesamt ein aperiodisches Verhalten. Sie sollen möglicherweise nicht nachvollziehbare Entwicklungen hervorrufen. Einige weisen stärkere Schwankungen auf als andere. Dies könnte sich als adäquat für bestimmte Parameter darstellen. Solche Überlegungen werden aber allein schon durch die Tatsache, dass nirgends vorgegeben wird, die vertikale Achse des Karomusters in irgendeiner Ordnung zu skalieren, außer Kraft gesetzt. Es entspricht auch nicht Cages Motivation. Sein Interesse gilt nicht der Objektivierung einer Struktur oder eines „musikalischen Wissens“¹⁴⁴, sondern Methoden der Regellosigkeit.

¹⁴³ Erstellt vom Verf.

¹⁴⁴ Gottfried Michael Koenig, *Partitursynthese mit Computern*, in: Bern Enders (Hrsg.), *Neue Musiktechnologie II*, Mainz 1996, S. 49-60, hier S. 55

„Instead of exploiting music for representing order systems or expressing subjective sentiments, the sounds are freed from meaning and historical connotations, free «to come into their own» (...).“¹⁴⁵

Er will sich gerade keinem Regelsystem unterwerfen und sucht daher Systeme der Regellosigkeit. Demzufolge erscheint es wahrscheinlicher, dass der Verlauf der Kurven dazu dienen soll, ein konfusees Gesamtbild zu schaffen, um nach Möglichkeit zu vermeiden, dass der *User-Komponist* bzw. Interpret irgendeine musikalische Absicht in der Kombination der Folien verfolgen kann.

Fontana Mix stellt ein Extrem in puncto Indeterminiertheit dar, weshalb hier auch nicht mehr vom aleatorischen Zufall gesprochen werden kann. Die Interpretation der Partitur bekommt einen solch hohen Stellenwert, d. h. sie ist so maßgebend für die Gestalt des Stückes, dass die Partitur selbst nahezu keine Aufschlüsse über ein Klangresultat liefert. Cage involviert sich lediglich durch die Gestaltung von Werkzeugen, nämlich der Folien, die zur Generierung einer äußerst abstrakten Partitur dienen. Dieses System ist primitiv – es ist statisch und weist zudem keine systeminternen Beziehungen und Abhängigkeiten auf – verglichen mit Koenigs *PR 1*. Doch gerade das ist Cages Intention: Er will eben *kein* komplexes musikalisches Wissen formalisieren, so wie er auch nicht seine eigene Subjektivität in seine Werke bzw. Regelsysteme legen will, woraus sich ergibt, dass er sich selbst mehr und mehr dem eigentlichen Kompositionsprozess, der sich zur Aufführung verlagert, entzieht.

Das impliziert, dass er beim Entwurf seiner Systeme keine konkrete gestalterische Absicht verfolgen darf. Das wiederum widerspricht der Definition eines Algorithmus als ein Regelwerk zur Lösung eines Problems. Wenn man aber *Music of Changes* betrachtet, stellt man fest, dass ein recht umfangreiches Reglement vorliegt. Es soll der Erzielung einer beziehungslosen Musik dienen. Das erscheint paradox: Cage entwirft ein aufwändiges und komplexes Regelsystem, um eine Musik zu erzeugen, die möglichst regellos klingen soll. Damit bewegt er sich auf einem „Grenzgebiet“ der *Algorithmischen Komposition*.

¹⁴⁵ Cage zitiert nach Karlheinz Essl, *Algorithmic Composition*, in: Nick Collins / Julio d'Escrivà, (Hrsg.), *The Cambridge Companion to Electronic Music*, Cambridge 2007, S. 107-125, hier S. 120

Der Kompositionsprozess von *Music of Changes* lässt sich über weite Teile als algorithmisch betrachten. Da rationale und zufällige Entscheidungen objektiv sind, stellen die intuitiven Entscheidungen die Momente dar, die sich nicht mit dem Algorithmusbegriff vereinbaren lassen, da sie unbestimmt und ineffektiv sind. Wir finden solche Entscheidungen im vorkomponierten Tabelleninhalt und in Korrekturingriffen, falls die ausgewählten Tabelleninhalte nicht miteinander kompatibel sein sollten. Die Zufallswahl, die rationale Bewertung der gewählten Tabelleninhalte, die Veränderung der Tabelleninhalte und die Transkription sind allesamt objektive Regelschritte, die ohne weiteres automatisiert werden könnten. (Was im Falle des Zufallsgenerators auch geschehen ist. So schrieb Lejaren Hiller für Cage eine Software-Implementation des *I-Ging*. Weitere Computerprogramme fanden in ihrem gemeinsamen Werk *HPSCHD* (1967-69) Verwendung.¹⁴⁶)

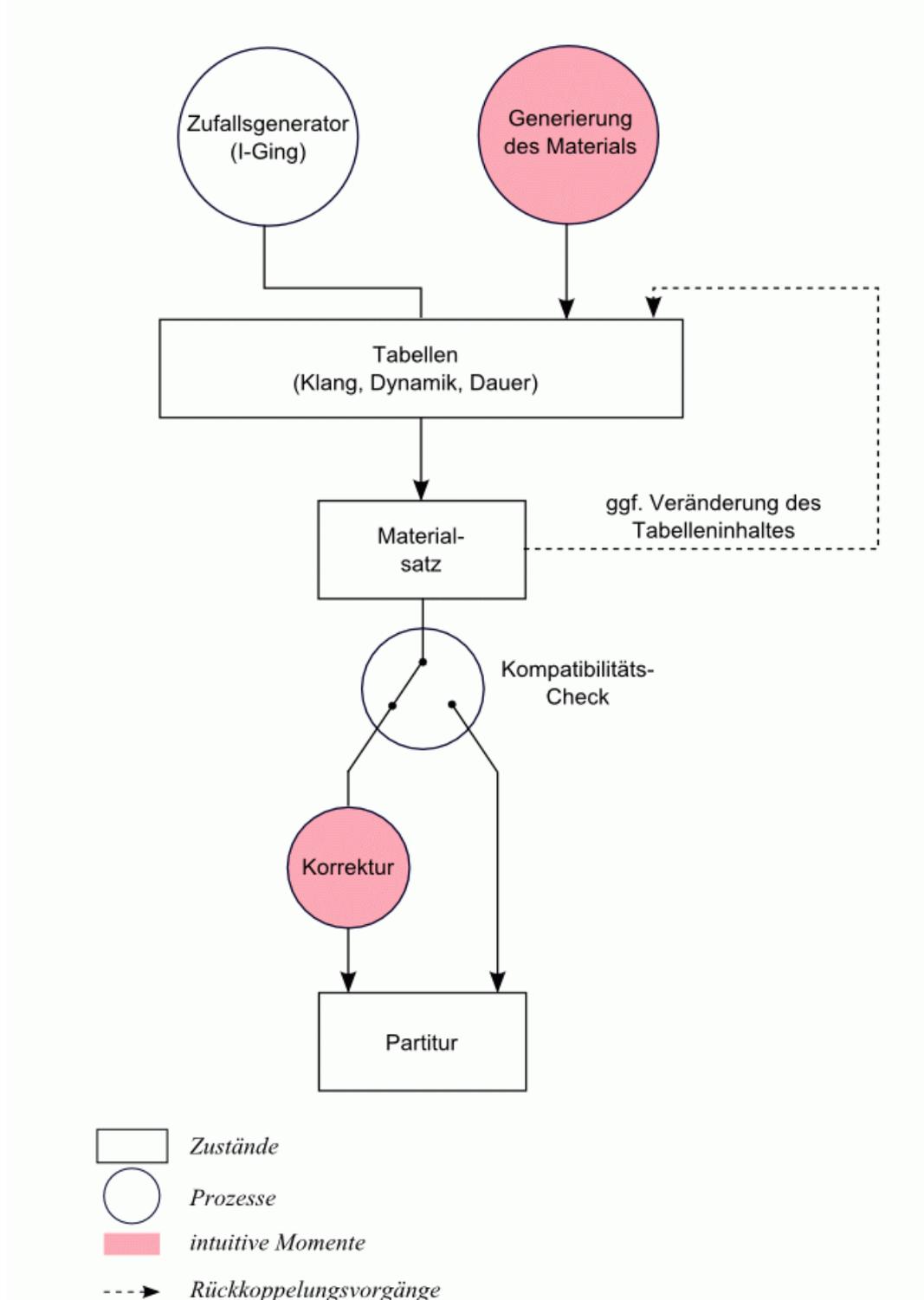
Das System hinter *Fontana Mix* ist dagegen im Ganzen darauf ausgelegt, vom Komponisten bzw. Interpreten intuitiv behandelt zu werden – angefangen von der Kombination der Grafiken bis hin zur Interpretation der resultierenden Partitur. D. h. die Kriterien der Bestimmtheit und Effektivität sind rein gar nicht gegeben; und das nicht einmal aus statistischer Sicht, da intuitive Entscheidungen von außen betrachtet nicht wirklich Zufall sind, sondern das, was Lew Tarassow als „schlechte Unbestimmtheit“¹⁴⁷ bezeichnet. Demnach ist es gleichermaßen unvorhersehbar, welcher Schachspieler im Duell gegen einen ebenbürtigen Gegner gewinnt, ob ein Schüler eine fünf in einer Klausur schreibt, oder ob eine Sängerin sich entscheidet die vertikale Achse des Karomusters von *Fontana Mix* mit Stimmklangfarben zu skalieren.

¹⁴⁶ Vgl. Karlheinz Essl, ebd., S. 120 f.

¹⁴⁷ L. Tarassow, *Wie der Zufall will?*, Heidelberg 1998, S. 50

Abb. 14¹⁴⁸:

Schematische Darstellung des Kompositionsprozesses von *MUSIC OF CHANGES*
(nicht dargestellt: Entscheidung über Form, Dichte und Tempo anhand der Reihe)



¹⁴⁸ Erstellt vom Verf.