

Prof. Christian Börsing

Klang als Raum – Raum als Klang. Dimensionen musikalischer Raumzeit

Öffentlicher Vortrag, gehalten am 24.10. 2013,
Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Ein Vortrag im Rahmen der Reihe »K-Camp« anlässlich der
Alexander-Calder-Ausstellung der Kunstsammlung NRW.

Einleitung

*Aufführung des Werkes »I Am Sitting in a Room« (Alvin Lucier) durch den Vortragenden mit einem der Auf-
führungssituation angepassten Sprechertext:*

Ich sitze hier in einem Raum. Und es ist nicht der Raum, in dem Sie sich gerade befinden.

*Ich nehme meine Sprechstimme mit dem iPhone und dem iPad auf und werde die Aufnahme immer wieder in
den Raum zurückspielen, bis die Resonanzschwingungen des Raums sich selbst verstärken, so dass jede
Sprachähnlichkeit, vielleicht mit Ausnahme des Rhythmus, ausgelöscht wird. Was Sie dann hören, sind die
natürlichen, durch die Sprache gegliederten Resonanzschwingungen des Raums.*

*Ich betrachte diese Aktivität weniger als Demonstration eines physikalischen Sachverhalts, sondern eher als
ein Mittel, jede Art von Unregelmäßigkeit zu glätten, die meine Sprache aufweisen mag.*

Sie hörten soeben das Stück »I Am Sitting in a Room« – eine Komposition des US-amerikanischen Klang-
künstlers Alvin Lucier, der 1931 in Nashua, New Hampshire geboren wurde. Lucier führte das Werk erstmals
1970 im Guggenheim-Museum in New York auf – natürlich nicht mit Apple-Produkten wie soeben bei mei-
ner Performance, sondern mit einem Mikrofon, zwei Tonbandmaschinen sowie Verstärker und Lautsprecher.
Was Sie eben gehört haben, lässt sich beschreiben als eine allmähliche, akustisch bedingte Transformation
meiner Stimme – bis hin zur Unkenntlichkeit und zur Auflösung in die Eigenresonanzen dieses Raums.
Der Komponist selbst sagt zu seinem Werk:

"Every room has its own melody, hiding there until it is made audible".¹

Dieses Stück demonstriert somit sehr eindrücklich, wie der Raum als ästhetischer Gegenstand in die Kompo-
sition und in die musikalische Aufführungspraxis mit einbezogen werden kann und in diesem Fall sogar
durch den Raum selbst konstituiert werden.

Mit dieser Einleitung heiße ich Sie herzlich willkommen zu meinem Vortrag »Klang als Raum –Raum als
Klang. Dimensionen musikalischer Raumzeit«.

Ich habe mich hinsichtlich dieses Themas mit folgenden Kernfragen beschäftigt:

(Folie:)

- Was bezeichnen wir als Raum?
- Welche Naturgesetze gehen mit unserem Raumbegriff einher?
- Was ist der Raum in der Musik, was ist musikalischer Raum?
- Welchen Gesetzmäßigkeiten, welchen Anforderungen unterliegt der musikalische Raum?
- Wie gehen Musikschaaffende mit dem, was wir als Raum bezeichnen um?

Der Begriff des Raumes

Den vorgefundenen, uns all umgebenden, erahnbaren Behälter – diese imaginäre durchsichtige Hülle nennen
wir Raum. Wir nehmen den Raum als Medium für die uns umgebende Materie wahr und sehen unsere eigene
körperliche Existenz in diesem Medium verhaftet. Materielle Erscheinungen konstituieren erst einen prak-
tisch anwendbaren Raumbegriff. Die für uns wahrnehmbare Materie und dessen energetischen Derivate wie

¹ Lucier, Alvin (2005): Reflections. Köln: Musiktexte. S. 104.

Luftdruck oder Temperatur lässt sich orten, d.h. unser Wahrnehmungsapparat ist in der Lage in gewissen Grenzen Positionsbestimmungen vorzunehmen.

Im sogenannten euklidischen Raum behelfen wir uns mit dem Konstrukt des Koordinatenraums auf mathematischem Weg und können Positionen von Objekten über die Bestimmung von x, y, z-Werten, unter der Annahme eines Höhen-, Längen- und Tiefenmaßes, determinieren. Wir sprechen von Raumdimensionen, wir sprechen von der Dreidimensionalität des Raums.

Dies entspricht unserer erlebnisproben, alltagstaugliche Definition von Raum, die sich weitgehend mit den Inhalten und Vorstellungen der klassischen Physik eines Isaac Newton deckt.

Sie werden jedoch mit Sicherheit wissen, dass sich der wissenschaftliche Blick auf den Terminus "Raum" seit Albert Einstein und der 1905 veröffentlichten, jedoch erst später so benannten Speziellen Relativitätstheorie geradezu revolutionär gewandelt hat. Entfernungen zwischen Objekten können demnach quasi dynamischer Natur sein und sind vom Beobachter und dessen Bewegungen im sogenannten Inertialsystem abhängig. Stark vereinfacht gesagt: Ein Kilometer ist nicht mehr ein Kilometer – die Raumdilataion lässt grüßen. Jedoch: Lichtgeschwindigkeit ist immer Lichtgeschwindigkeit und die Entdeckung und Bedeutung dieser Konstante führte in den Einsteinschen Theorien zum Postulat einer weiteren "Unglaublichkeit": Raum und Zeit bilden eine Einheit und sind physikalisch nicht von einander zu trennen. Wir leben in einem Raum-Zeit-Kontinuum, kurz der Raumzeit – und diese ist unter gewissen, meist kosmologischen Voraussetzungen dehnbar. Der Raum und damit auch die Zeit hat seit Einstein seine Absolutheit verloren, ist relativ geworden.

Der Raum in der Musik und der musikalische Raum

Musik wird von vielen als Zeitkunst verstanden, da hierbei akustische Ereignisse im Zeitfluss angeordnet werden – in Abgrenzung zu Bildenden Künsten, die im geometrischen Raum verortet sind. Doch gerade die Zeitabhängigkeit der Musik verweist auf eine unmittelbare Verknüpfung mit den Dimensionen des Raumes. Ähnlich wie die Spezielle Relativitätstheorie angesichts des in den Raum inkludierten Zeitparameters einen Paradigmenwechsel in Bezug auf das physikalische Verständnis von Raum ausgelöst hat, so sollten unsere Beobachtung musikalischer Erscheinungen mit einer Denotation des Raumbegriffs einhergehen, die in aller Konsequenz berücksichtigt, dass musikalischer Raum erst durch eine Zeitstruktur akustischer Ereignisse gebildet und aktiviert werden kann. Zeitvarianz, Zeitfluss und Ordnung von Zeit sind somit musikalische Erscheinungsbilder und Operationen, die unmittelbar zu einer erweiterten Begriffsbildung des musikalischen Raums gehören. Es gilt meiner Meinung nach: Keine Eigenschaften von Raum in der Musik ohne Zeitordnung – keine Ordnung von Zeit in der Musik ohne Eigenschaften des Raums. Raum und Zeit entfalten sich hierbei wie in der Physik aus einem einzigen Ursprung heraus und sind daher nicht zu trennen. Aus diesem Grund erscheint mir der Begriff »musikalische Raumzeit« sehr geeignet.

Dem Musiktheoretiker und Komponisten Moritz Hauptmann schien der erläuterte Sachverhalt bereits im 19. Jahrhundert in ähnlicher Weise klar gewesen zu sein. In seinem musikphilosophischen Hauptwerk: »Die Natur der Harmonik und Metrik« schrieb er bereits 1853:

"Wenn der Begriff einer räumlich gedachten Zeitbestimmung nicht zu fassen wäre, so könnten wir überhaupt keine Vorstellung einer Zeitgestaltung haben." ²

Der Terminus *Raum* ist in seiner Verwendung in der Musik dennoch einigermaßen komplex, bisweilen schwierig und an manchen Punkten im wahrsten Sinne des Wortes sperrig. Deswegen möchte ich zunächst eine grundlegende Kategorisierung innerhalb des semantischen Feldes des Begriffs *Raum* vornehmen – ausgehend von verschiedenen Perspektiven innerhalb des Konnotationsgeflechts von Raum und Musik. Diese Perspektiven bezeichne ich (im nicht mathematischen Sinne) als *Dimensionen musikalischer Raumzeit*. Ich unterscheide sieben verschiedene Dimensionen:

(Folie:)

a)

Die Dimension des realen Hör- und Spielraums

Bezieht sich auf den physikalisch-akustischen Raum, in dem Musik erklingt und gehört wird (z.B. Konzertsaal).

² Hauptmann, Moritz (1853): Die Natur der Harmonik und Metrik. Leipzig 1853. S. 318.

b)

Die Dimension des abstrahierten Raums

Akustischen Informationen generieren beim Rezipienten eine raum- und zeitbedingte abstrahierte, innere, imaginäre Räumlichkeit.

c)

Die Dimension des komponierten Raums

Bezieht sich auf einen virtuellen Raum, der vom Komponisten in ein Stück "hineinkomponiert" worden ist und bei Aufführung des Werkes durch den Rezipienten erhört wird.

Die Dimension des komponierten Raums steht in enger Beziehung zur Dimension des abstrahierten Raums.

d)

Die Dimension des notierten Raums

Der notierte Raum schlägt sich in der Notation, z.B. in der Partitur eines Musikstücks nieder.

e)

Die Dimension des intendierten, simulierten Raums

Der simulierte Raum ist ein künstlicher Raum in dem Eigenschaften eines real existierenden akustischen Raums elektroakustisch reproduziert werden (Raumprojektion)³.

f)

Die Dimension des assoziativen, intuitiven Raums

Hier konstituieren sich Raumwahrnehmung und -bestimmung durch kognitives Vergleichen. Bsp.: Wir hören ein akustisches Rauschen und dieses wird mit der Umgebung von Meer und Strand assoziiert.

g)

Die Dimension des transformierten Raums

Bedeutet: Eigenschaften von künstlichen akustischen Räumen werden mit Eigenschaften künstlicher visueller Räume gekoppelt und erzeugen dadurch eine Raumvirtualität.

Alle Dimensionen sind beim Akt des Musikhörens – mal mehr, mal weniger – ineinander verzahnt und können in Wechselbeziehung miteinander treten.

Auf Grund der wenigen Zeit, die uns zur Verfügung steht, möchte ich im Folgenden lediglich auf die Dimensionen des realen Hör- und Spielraums, des komponierten Raums und des transformierten Raums eingehen. Wiederum aus Zeitgründen kann die Auseinandersetzung mit diesen Dimensionen heute abend nur aspekthaft und in komprimierter Weise geschehen.

Die Dimension des realen Hör- und Spielraums.

Die Basilika von San Marco und die venezianische Spätrenaissance

Bei der Dimension des realen Hör- und Spielraums haben wir es mit dem akustischen, realen Raum zu tun, indem wir uns befinden, wenn wir Musik hören, bzw. wenn Musik aufgeführt wird. Architektonische Räume können wir recht objektiv beschreiben anhand von Raummaßen und Messdaten der Raumakustik. Hören wir Musik in solchen Räumen, so gelangt der Schalldruck mit seinen spezifischen Eigenschaften wie Reflexionen, Brechungen, Interferenzen an unser Ohr und erzeugt dort (wo er auf kleiner Fläche abermals reflektiert und gebrochen wird) einen Reiz und in uns eine wie auch immer geartete Reaktion. Dies entspricht einer ganz und gar behaviouristische Sichtweise.

Mit dem Hören im Raum, mit dem Hören *von* Raum gehen offensichtlich eine Fülle von wahrnehmungspsychologischen und biologischen Aspekten einher. Schließlich wird mit dem Hören aus evolutionsbiologischer Sicht eine überlebenswichtige Zweckmäßigkeit erfüllt: Hören im Raum bedeutet gleichzeitig die Lokalisati-

³ Vgl. Supper, Martin (1997): Elektroakustische Musik & Computermusik. Hofheim: Wolke. S. 124-125.

on von Schall und dient somit der Orientierung von mit Hörsinn ausgerüsteten Lebewesen. In der Evolution des Menschen scheint es demnach wichtig gewesen zu sein, dass Geräusche zusammen mit anderen Sinnesindrücken zu einem gewissen Aufmerksamkeitspotential führten und dass Schallquellen durch den sich ausbreitenden Schalldruck auffindig gemacht werden konnten.

Für den Eindruck und den Grad von Räumlichkeit als akustische Wahrnehmung müssen prioritär die frühen seitlichen Reflexionen in Betracht gezogen werden. Nach Cremer & Müller⁴ verschmilzt ein komplexer Klang umso eher zu einem Ganzen, desto intensiver, d.h. desto dichter in der zeitlichen Abfolge bei relativ hoher Amplitude, diese frühen Reflexionen sind. Besonders energiereiche Erstreflexionen mit hinreichendem Abstand werden von uns als Echo wahrgenommen. Die Summe der Reflexionen in ihrer zeitlichen und energetischen Ausdehnung erscheint uns als Hall. Akustikern und Tontechnikern ist auch das Gesetz der ersten Wellenfront bekannt: Die Bestimmung der Schallrichtung, die Lokalisation des Schallereignisses wird vom Gehirn auf Grund der Richtung der ersten Schallwelle vorgenommen.

Musikschaffende haben auf den architektonischen Raum wohl bereits seit Anbeginn der Baukunst reagiert und ihre musikalische Aufführungspraxis nach den akustischen Gegebenheiten des Raumes ausgerichtet. Wir könnten diese Maßnahmen heutzutage vielleicht als eine Art Qualitätsmanagement begreifen, die fast immer zugunsten einer möglichst hohen Transparenz, man spricht auch von *Durchhörbarkeit*, vorgenommen werden. Die Anordnung von Sängern und Instrumenten, die Organisation in Gruppen, die Regulierung von Lautstärken- und Dynamikverhältnissen und dergleichen müssen noch heute dem jeweiligen Aufführungsraum angepasst und auf ihn abgestimmt werden. Dies schließt auch Aufführungen elektroakustischer Musik mit ein. Man denke nur an den Soundcheck bei einem Rockkonzert.

Interessant ist die Frage, welchen Einfluss bestimmte akustische Räume auf Komponisten und deren Werke hatten, und inwieweit Kompositionen in Struktur und Anlage die akustischen Gegebenheiten eines Raumes berücksichtigen oder gar begünstigen – und in wieweit Komponisten hinsichtlich bestimmter Kompositionstechniken geradezu von Räumen inspiriert wurden.

Ein schönes Beispiel in dieser Hinsicht sind Kompositionen der sogenannten Venezianischen Schule in der Zeit zwischen ca. 1530 und 1620. Komponisten, zugleich Kantoren und Organisten, wie Adrian Willaert oder Andrea und Giovanni Gabrieli waren während dieser künstlerischen Blütezeit an der Schwelle zwischen Renaissance und Barock als bedienstete Musiker am Dom von San Marco in Venedig tätig.

(Folie: Fotos der Basilica di San Marco)

Die Kathedrale von San Marco verfügt über ein riesiges Raumvolumen, wie wir auf den Bildern erahnen können. Sehr imposant sind auch die hohen Emporen, die natürlich für die musikalische Praxis äußerst reizvoll waren sowie die wunderschöne große Kuppel. Außerdem verfügt der Dom über gewaltige Massen an Marmor, was gewisse akustische Probleme mit sich bringt: Der Schall wird mannigfaltig gebrochen und bestimmte Frequenzbereiche werden verstärkt (sog. Resonanzfrequenzen), während tiefe Frequenzen sich geradezu "totlaufen"⁵, – d.h. bevor sie sich in ihrer Langwelligkeit vollkommen ausbreiten können werden sie schon wieder durch Material gebrochen.

Die Dauer der Nachhallzeit wird grundsätzlich bemessen durch die Größe des Raumes, der Beschaffenheit der Begrenzungsflächen und der Einrichtungsgegenstände sowie von der Anzahl der Menschen im Raum und auch deren Kleidung. De facto ist man in San Marco, je nach genauem Standort, mit einem hörbaren Nachhall zwischen 8 und 16 Sekunden konfrontiert⁶. Diese extremen akustischen Bedingungen schlugen sich in der Venezianischen Spätrenaissance unmittelbar auf die musikalische Aufführungspraxis nieder, mehr noch: Auf die kompositorische Beschaffenheit der Werke, die diesen Raum füllten. In diesem Zusammenhang ist u.a. die sogenannte Modulationsgeschwindigkeit zu erwähnen – ein Begriff, den der österreichische Musiksoziologe Kurt Blaukopf geprägt hat⁷. Dieser bedeutet in der musikalischen Praxis: Klangwechsel bzw. Akkordwechsel sind zeitlich in Relation zu den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten zu vorzunehmen. Dies macht sich insbesondere bei einer Mehrhörigkeit bemerkbar, d.h. wenn die Sängerschaft in mehreren

⁴ Vgl. Cremer, L. & Müller, H. A. (1978). Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. 1, Teil 3: Psychologische Raumakustik. Stuttgart: Hirzel.

⁵ Vgl. Schlu, Martin (1984/2008). Kompositionstechnik und Aufführungspraxis mehrhöriger Werke der Spätrenaissance - dargestellt am Beispiel Giovanni Gabrielis in San Marco/Venedig.

Online-Veröffentlichung unter URL:

<http://martinschlu.de/kulturgeschichte/renaissance/spaet/gabrieli/12basilikasanmarco.htm> (Zugriff: 21.10.13)

⁶ Ebenda

⁷ Vgl. Blaukopf, Kurt (1962): Musik im Wandel der Gesellschaft. München: Piper.
Zitatquelle a.a.O., S. 9

Gruppen (also Chören) auf mehrere Emporen aufgeteilt wird und die Komposition darüber hinaus auf eine Art musikalisches Call & Response ausgelegt ist. Diese Aufführungspraxis bietet sich in der Basilika zu San Marco überaus an und impliziert die kompositorische Organisation akustischer Richtungen – und dies ist in der Tat auch eines der kompositorischen Hauptmerkmale in den Werken der venezianischen Epoche.

In Bezug auf die angesprochenen Akkordwechsel bzw. Modulationsgeschwindigkeit kann in der traditionellen Kirchenmusik grundsätzlich folgender Satz gelten: Je länger ein Klang bzw. Akkord im Raum nach Verstärken zu hören ist, desto weniger ist es möglich, schnelle Harmoniewechsel oder melodische Folgen einzuleiten, ohne dass die Schnittstellen miteinander akustisch verschmelzen. Diese musikalisch zu vermeidende Klangverschmelzung ist besonders ohrenfällig, wenn der Endakkord eines Abschnittes in einem dominanten Verhältnis zum beginnenden Akkord des danach folgenden Abschnittes steht – oder tonal sogar noch entfernter liegen würde. Dies wäre nach damaligen Vorstellungen ein geradezu blasphemischer Missklang.

Aber für dieses Problem hatten sich die venezianischen Kantorenkomponisten entsprechende Lösungen einfallen lassen. Die Ablösung zwischen zwei Chören aufeinanderfolgender Werkabschnitte, wurde durch Generalpausen "auskomponiert", oder aber durch deutliche Zäsuren zwischen den Tempuswechseln (in heutiger Notendarstellung: Doppelstrich mit anschließendem Taktwechsel) gekennzeichnet. Mit Sicherheit wurde auch das generelle Zeitmaß, also das Grundtempo des Werkes, vom Kantor an die Raumgegebenheiten angepasst.

Eine weitere, naheliegende kompositorische Lösung ergab sich, indem der Binnen-Schlussakkord eines Chores mit dem Anschlussakkord des dann einsetzenden Chores gleichgesetzt wurde. Die Komponisten nahmen jedoch nicht eine simple Klangwiederholung vor, sondern eine satztechnische Änderung der Akkordlage. Dabei blieb die Harmonie, z.B. ein e-moll, wie wir heute bezeichnen würden, dieselbe.

Hören wir nun einen Ausschnitt aus einem Werk des San-Marco-Kantors Giovanni Gabrieli, worin deutlich werden soll, dass die erwähnten akustischen Aspekte des Raumes hinsichtlich der musikalischen Praxis der Mehrhörigkeit in der kompositorischen Satztechnik des Werkes berücksichtigt sind – ja, sogar "einkomponiert" wurden.

Wir hören aus der »Sacrae Symphoniae« aus dem Jahr 1597 einen Ausschnitt aus »Deus, Deus meus«.

(Musikbeispiel Nr. 1: »Sacrae Symphoniae« von Giovanni Gabrieli)

Die Dimension des komponierten Raums. Weberns Erbe, Gesang der Jünglinge und Algorithmen

Das soeben gehörte Klangbeispiel schlägt die Brücke zu meinen nun anschließenden Ausführungen zur Dimension des komponierten Raums.

Wir machen nun einen großen geschichtlichen Sprung von der venezianischen Spätrenaissance in die Mitte des 20. Jahrhunderts. Ausgelöst durch die Rezeption der Musik Anton Weberns setzten sich Komponisten wie Karlheinz Stockhausen, Gottfried Michael Koenig, Dieter Schnebel oder Pierre Boulez auf ganz neue Art mit dem musikalischen Phänomen von Raum und Räumlichkeit auseinander und sprachen vom *kompomierten Raum*. Eben diesen machten sie in in der vorseriellen Kompositionstechnik des Webernschen Spätwerks fest. Die durch Arnold Schoenberg entwickelte 12-Tontechnik wurde durch Webern in der Weise erweitert, dass nicht mehr nur die Tonhöhe in permutierten Reihen auftrat, sondern auch Parameter wie Klangfarbe und Rhythmus. Die logischen Reihenbezüge laufen bei Webern nicht mehr nur auf einer horizontalen Ebene ab, sondern, verteilt auf mehrere Parameter, auch auf vertikaler und sogar diagonaler Ebene. Dies ergibt in seiner Gesamtheit ein dichtes Geflecht von matrixartigen Verknüpfungen. Diese "mehrdimensionale Ausdehnung des Kompositionsraums"⁸ wie die Musikwissenschaftlerin Gisela Nauck treffend formulierte, inspirierte in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts eine ganze Komponistengeneration. Die Erschließung eines neuen Kompositionsraums ging begünstigend mit der Entwicklung der Elektronischen Musik und diversen musiktechnologischen Neuerungen einher, wie etwa dem Mehrkanal-Aufnahmeverfahren, Geräte zur Hallerzeugung oder die Stereophonie und Quadrophonie. Diese technologischen Komponenten ermöglichten erstmals einen virtuellen akustischen Raum sowie Klangbewegungen in diesem Raum in das kompositorische Konzept eines Werkes mit einzubinden. Exemplarisch für eine "Raum-Komposition" aus dieser Zeit möchte ich Ihnen einen kurzen Ausschnitt aus Karlheinz Stockhausens elektronischem Werk »Gesang der Jünglinge im Feuerofen« aus dem Jahr 1955/56 vorspielen. Die Uraufführung fand am 30.5.1956 im großen Sendesaal des WDR in Köln statt.

(Folie: Foto des Großen Sendesaals des WDR)

⁸ Nauck, Gisela (1997): Musik im Raum – Raum in der Musik: Ein Beitrag zur Geschichte der seriellen Musik. Stuttgart: Steiner. S. 74.

Wie Sie auf dem Foto erkennen können, standen auf der Bühne lediglich Lautsprecher, denn Instrumentalisten oder Sänger sind bei einer reinen Tonbandmusik resp. Lautsprechermusik natürlich nicht bei einer Aufführung beteiligt. Insgesamt gab es fünf Lautsprechergruppen, die im Saal verteilt wurden. Für das Publikum muss dies damals ein riesengroßer Schock gewesen sein – einige haben sich gefühlt, als seien sie (akustisch) von Maschinengewehren umzingelt, wie sie nach der Uraufführung berichten sollten⁹.

Bei derartigen Aufführungen elektroakustischer Musik sollten wir uns vor Augen führen, dass der komponierte virtuelle Raum und der reale akustische Raum beim Hören der Musik in eine permanente Wechselbeziehung treten. Diese Raumprojektion macht einen Teil des akustischen Gesamterlebnisses der elektronischen Musik aus. Karlheinz Stockhausen sagt zu seinem Werk die folgenden Worte:

"In der Komposition 'Gesang der Jünglinge' habe ich versucht, die Schallrichtung und die Bewegung der Klänge im Raum zu gestalten und als eine neue Dimension für das musikalische Erlebnis zu erschließen. [...] Von welcher Seite, mit wievielen Lautsprechern zugleich, ob mit Links- oder Rechtsdrehung, teilweise starr und teilweise beweglich die Klänge und Klanggruppen in den Raum gestrahlt werden: das alles ist für das Verständnis dieses Werkes maßgeblich".¹⁰

Hören wir nun einen Ausschnitt aus »Gesang der Jünglinge im Feuerofen« in der Stereo-Version.

(Musikbeispiel Nr. 2: »Gesang der Jünglinge im Feuerofen«, Elektronische Komposition von Karlheinz Stockhausen)

Ab Mitte der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts experimentierten Komponisten, allen voran Gottfried Michael Koenig, mit den Möglichkeiten der digitalen Klang- und Partitursynthese. Der Computer hielt Einzug in die zeitgenössische Musik. Nun war es möglich, Klänge und zeitliche Abfolgen algorithmisch zu formulieren und ein elektronisches Werk nach Gesetzmäßigkeiten des Komponisten vom Computer errechnen zu lassen. Es wurde dabei nicht außer acht gelassen, auch den Raum als musikalischen Parameter algorithmisch zu behandeln. Ein großer Vorteil der Computersynthese in Bezug auf die Raumsimulation war und ist die dynamische Zeitbehandlung der einzelnen Raumparameter, wie Schallrichtung, frühe Reflexionen, Resonanzbereich oder Anteil des Direktschalls. Veränderungen des künstlichen Raums sind somit in der Zeit steuerbar und können nach dem Rezept des Komponisten programmiert und automatisiert werden. Hierzu möchte ich Ihnen ein einfaches Beispiel vorführen:

(Folie: Computergenerierte numerische Partitur)

Was sie hier sehen ist eine computergenerierte Partitur-Datei meines 1999 – 2000 entstandenen Kompositionsprogramms »ProteinMusic«. Dieses Programm erzeugt elektronische Musik auf der Grundlage der Proteinbiosynthese und transformiert den genetischen Code von Aminosäuresequenzen in Klangstrukturen. Kurz gesagt: Der User wird nach Programmöffnung aufgefordert, den Namen eines Proteins oder auch eines Virus einzugeben. Der Computer errechnet daraus eine numerische Partitur, die anschließend zur Generierung einer Audiodatei benutzt wird.¹¹

Die Eingabe für die angezeigte Output-Datei war die Aminosäuresequenz eines HIV-Virus. Dass dieser Text-Output gleichsam als Partitur des generierten Musikstücks zu verstehen ist, möchte ich Ihnen kurz erläutern: Die Zeilen, die mit einem "i" beginnen, stellen die einzelnen musikalischen Ereignisse dar aus denen das Musikstück zusammengesetzt ist. Sie bestehen aus den errechneten Werten zuvor determinierter Parameter wie z.B. Start, Dauer oder Frequenz. Die beiden letzten Positionen des Wertefeldes werden durch Parameter bestimmt, die zur Erzeugung eines virtuellen akustischen Raums beitragen. An vorletzter Stelle wird ein temporärer Wert für die Schallrichtung des Ereignisses (Panorama) definiert. Die letzte Stelle zeigt den temporären amplitudischen Anteil eines zuvor definierten digitalen Hallraums an. Dies sind sicherlich ganz simple, aber sehr effektive Raumparameter.

⁹ Vgl. Walther Krüger (1974): Allmacht und Ohnmacht in der Neuesten Musik: Karlheinz Stockhausen. Wilhelmshaven: Heinrichshofen. S. 71.

¹⁰ Stockhausen, Karlheinz (1959 / 1963): Musik und Raum. In: Texte zur Musik. Band 1, hrsg. v. Dieter Schnebel. Köln: DuMont. S. 152 –175, hier: S. 153.

¹¹ Das Programm erzeugt ein sogenanntes Csound Score-File. Diese numerische Partitur wird intern an die Klangsynthese-Applikation »Csound« übergeben, welche in Verbindung mit einem Klangsynthese-Datensatz die eigentliche Audiodatei errechnet.

Die dynamischen Veränderungen des künstlichen Raums können Sie im folgenden kurzen Musikbeispiel auch hörend erschließen, wie ich hoffe. Aminosäuresequenzen des Reparatur-Enzyms Recombinase dienen hierbei als Input für »ProteinMusic«. Die resultierenden Klangstrukturen bilden das musikalische Material in meinem elektronischen Werk »Formation aus Recombinase« aus dem Jahr 2000, in das wir jetzt für einen Augenblick hineinhören.

(Musikbeispiel Nr. 3 »Formation aus Recombinase«, Elektronische Komposition von Christian Börsing)¹²

Die Dimension des transformierten Raums. Audiovision, Rückkopplungen und Kommunikation

Kommen wir nun zum letzten Aspekt, den ich heute betrachten möchte: Die Dimension des transformierten Raums.

Seit vielen Jahrhunderten schon, versuchen Künstler das akustische Medium und das visuelle Medium in einer ästhetischen Einheit zu verbinden – wir sprechen im Ergebnis von Audiovision. Offensichtliches Beispiel ist die Filmkunst, wo dieser Versuch mit teilweise ganz erstaunlichen Ergebnissen sogar in kommerzieller Hinsicht geglückt ist. Die Verzahnung des akustischen und visuellen Mediums geht auch immer mit der Transformation und Durchdringung von Wahrnehmungsräumen einher. Wenn ich von Wahrnehmungsräumen spreche, verfolge ich hier einen ausgesprochen konstruktivistischen Denkansatz: Die Realität eines Raumes wird demnach erst durch die eigene Sinneswahrnehmung erzeugt und geformt. Eigenschaften des realen Raumes werden transformiert in einen kognitiven Raumindex, wie ich es nennen möchte. Im optimalen Fall ist der ganze Wahrnehmungsapparat daran beteiligt: Hören, Sehen, Tasten, Riechen. Wenn wir das Gehirn als "Mutter aller Wirklichkeitskonstruktion"¹³ ansehen, wie es der Medienwissenschaftler Stefan Weber mit Bezug auf die Ansichten des Neurobiologen Gerhard Roth formuliert, dann spielt es aus ästhetischer Sicht gar keine allzu gewichtige Rolle, ob ein akustischer Raum real existiert, ob ein solcher simuliert wird, oder ob es sich um abstrakten kompositorischen Raum handelt. Unsere Wahrnehmung bündelt die wie auch immer garteten Informationen und bildet in unserem Kopf etwas ab, was wir letztendlich als Räumlichkeit bezeichnen und in das wir mit unserem Bewusstsein förmlich eintauchen. Raum wirkt immersiv. Freilich – ein rein akustisch wahrgenommener Raum hat eine andere ästhetische Qualität als ein Raum, der uns auf rein visuellem Weg suggeriert wird. Künstlerisch interessant wird es, wenn verschiedene ästhetische Qualitäten, die unseren Wahrnehmungsapparat passieren, für die Abbildung von Raum verantwortlich sind. Das ist natürlich zunächst mal ein alltägliches Phänomen. Eine Aufgabe der Kunst kann aber sein, diese Alltäglichkeit zu durchbrechen und durch die Erschaffung neuer Räume und neuer Qualitäten von Räumlichkeit unsere eigenen imaginären Räume zu durchdringen, zu verändern und zu erweitern. Dies kann im Kontext audiovisueller, intermedialer Kunst z.B. durch die Realisation rückgekoppelter virtueller Räume erreicht werden. Mit Rückkopplung meine ich hier die durch ein Interface realisierte, steuerbare Verschaltung und Wechselwirkung von Signifikanzen eines virtuell-akustischen Raumes mit denen eines virtuell-visuellen Raumes innerhalb des real existierenden physikalischen Raumes. Musikalische Signifikanzen im virtuell-akustischen Raums können z.B. durch elektroakustische Klangspektren, rhythmische Figuren, melodische Motive oder Hallfahnen hervorgerufen werden. Optische Signifikanzen innerhalb eines virtuell-visuellen Raumes konstituieren sich bspw. durch Abbildung von Gegenständen, Form- und Farbanimationen oder optische Begrenzungen. Um nun wieder auf die erwähnten Rückkopplungen zu sprechen zu kommen, führe ich ein einfaches, sehr plakatives Beispiel an: Eine aufwärts erklingende Tonleiter löst die vertikale Drehung eines geometrischen Objektes, z.B. einer Kugel, aus. Diese symmetrische, harte Kopplung ist zugegebenermaßen auf Dauer nicht wirklich interessant. Spannender ist es nach meiner Auffassung, mit Hilfe des Computers mehr oder weniger geschlossene Systeme zu entwickeln, welche in der Lage sind, virtuelle Räume zu generieren und durch mannigfaltige Rückkopplungsformen wahrnehmbarer Ereignisse, ja ganzer Rückkopplungskomplexe, einen quasi lebendigen Raumorganismus zu erzeugen. Jene Rückkopplungen können auch unter dem Aspekt maschinell erzeugter und gesteuerter Kommunikation betrachtet werden. Unsere Rezeption solcher künstlichen Kommunikation erzeugt, bezogen auf den psychischen Apparat des Menschen, wiederum Rückkopplungsmechanismen, aber auch zwischenmenschliche Kommunikation – bspw. während des Besuchs einer Installation.

Die Abbildung von Räumen erzeugt also auch immer einen Kommunikationsraum, in dem räumliche Signifikanzen in Beziehung zueinander treten, bzw. vom Menschen in Beziehung gebracht werden. Bei einer interaktiven, computergesteuerten Medieninstallation oder etwa bei einem Computerspiel können sich die

¹² Vgl. Mediendatei unter URL: <http://boersing.com/formation/>

¹³ Weber, Stefan (2002): Was heißt "Medien konstruieren Wirklichkeit"? Von einem ontologischen zu einem empirischen Verständnis von Konstruktion. In: *Medienimpulse*, 2/02: S. 11-16, hier: S. 11.

Kommunikationsräume und -systeme von Maschine und Mensch durchdringen und miteinander verschmelzen. Unter entsprechenden Voraussetzungen ist es möglich, eine fortwährende Transformation des medialen Kommunikationsraums zu initialisieren.

Zum Abschluss möchte ich Ihnen anhand des letzten Klang- und Videobeispiels zeigen, wie ich einige der eben erwähnten Aspekte einer akustisch-visuellen Raumtransformation in meinen Sound & Video Performances umsetze. Sie sehen nun einen Ausschnitt meiner audiovisuellen Performance »Dreams of Megalomma«, die ich im Mai diesen Jahres an der Universität Leipzig uraufgeführt habe. Das verwendete Bildmaterial, aus dem während der Performance visuelle Transformationen und Animationen in Echtzeit generiert werden, besteht aus dreidimensionalen Fotografien von Nanometer-großen Borstenwürmern, die mit einem konfokalen Laserelektronenmikroskop aufgenommen wurden und die mir das Zoologische Institut der Universität für künstlerische Zwecke zur Verfügung gestellt hat. In diesem Zusammenhang assoziiere ich wiederum eine Spielart der visuellen Raumtransformation, da hier durch die technische und räumliche Übertragung auf eine große Projektionsfläche ein realer Mikroraum in einen virtuellen Makroraum überführt wird.

(Videobeispiel »Dreams of Megalomma«, audiovisuelle Performance von Christian Börsing)¹⁴

Ich möchte diesen Vortrag nun kurz und knapp mit einem augenzwinkernden Statement in Anlehnung an den Medientheoretiker Marshall McLuhan abschließen:

Das Medium ist der Raum. Und der Raum ist das Medium.¹⁵

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

¹⁴ Vgl. Mediendatei unter URL: <http://boersing.com/megalomma/>

¹⁵ Vgl. McLuhan, Marshall (1967): *The Medium is the Message: An Inventory of Effects*. New York: Bantam Books.