

MUSIKVISUALISIERUNG HEUTE

TOBIAS MUR

30. Mai 2007

Die Arbeit MUSIKVISUALISIERUNG HEUTE ist eine Literaturrecherche, welche sich mit den verschiedenen Formen der Musikvisualisierung befasst. Ausgehend von den Anfängen bis hin zur gegenwärtigen Situation wird versucht, für jeden Bereich eine Literaturangabe bereitzustellen, anhand welcher das Thema weitgehend abgedeckt wird. Als erstes wird in einer kurzen DEFINITION das Thema erklärt. Das Kapitel GESCHICHTE behandelt die Anfänge der Visualisierung von Musik. Im dritten Kapitel werden einige AKTUELLE PROJEKTE vorgestellt. Das VJING wird im vierten Kapitel behandelt und schließlich wird im Kapitel TECHNIK die technische Umsetzung der Visualisierung anhand einiger Beispiele erläutert. Zu jedem Kapitel wird die Literaturlage kurz beschrieben.

INHALTSVERZEICHNIS

1	DEFINITION	4
2	GESCHICHTE	4
2.1	Synästhesie	4
2.1.1	Alexandr Skrjabin	5
2.2	Die Pioniere	6
2.2.1	Oskar Fischinger	6
2.3	Literatur zur Geschichte	7
3	AKTUELLE PROJEKTE	8
3.1	Beethoven - Haus Bonn / Bühne für Musikvisualisierung	8
3.1.1	Presto 126/4 - eine Bagatelle!	9
3.1.2	Visualisierung	9
3.2	Das Rheingold	10
3.2.1	Rheingold - virtuelle Götterwelt	10
3.3	Synaesthetic Sound Synthesis	11
3.4	Literatur zu Projekten	12
4	VJING	12
4.1	Entwicklung	13
4.2	Peter Rubin	14
4.3	Literatur zu VJing	14
5	TECHNIK	15
5.1	Entwicklung der Farbenklaviere	15
5.2	Technische Einrichtung Beethoven - Haus Bonn	15
5.3	Synaesthesizer	17
5.4	Literatur zur Technik	19

1 DEFINITION

Mit dem Genre *Musikvisualisierung* wurde eine neue Form geschaffen, in der sich traditionelle mit experimentellen Ausdrucksmitteln verbinden [15]. Das *traditionelle* Ausdrucksmittel ist dabei die Musik, welche visualisiert werden soll, das *experimentelle* das Bild. Das Bild wird dabei aus seinem traditionellem Rahmen, dem statischen herausgerissen und beginnt sich in Form von Lichtern, Bildsequenzen oder im Fall der VJs¹ als sogenannte *Visuals* zum Rhythmus der Musik zu bewegen. Die Anfänge der Musikvisualisierung machte Alexander Skrjabin, der Anhand seines *Farbklaviers* versuchte, seine *synästhetische* Wahrnehmung in seine Aufführungen einfließen zu lassen und seinem Publikum damit seine synästhetische Erfahrung teil werden zu lassen. Später war es Alexander Lászlò, der durch seine Farblichtmusik zu den Anfängen der Musikvisualisierung beitrug. Oskar Fischinger gilt ebenfalls als einer der Pioniere der Musikvisualisierung und setzte sich mit der Synthese zwischen dem damals neuen Medium Film und der Musik auseinander. Daraus entstanden die ersten *Musikvideos* und das Musikvideo entwickelte sich zu einer nicht mehr wegzudenkenden Form der Unterhaltung und in diesem Zusammenhang zu einer neuen Form der Musikvisualisierung. Durch stetige Weiterentwicklung der Technik und vor allem durch digitale Technik bieten sich heute schier unbegrenzte Möglichkeiten zur Visualisierung von Musik. Neueste Projekte wie die *Bühne für Musikvisualisierung am Beethoven - Haus Bonn* oder die Visualisierung von Wagners Rheingold am *Ars Electronica Festival* bedienen sich neuester Technologien, um dem Publikum eine neue Form von Aufführung darzubieten. Eine weitere Evolution der Musikvisualisierung stellt das *VJ-ing* dar, welches sich vor allem in Clubs, zunehmend aber auch außerhalb davon findet.

2 GESCHICHTE

2.1 SYNÄSTHESIE

Gibt es eine Wechselwirkung zwischen Hören und Sehen, sprich zwischen Sinnesreizen, so spricht man von Synästhesie. Menschen, welche diese Eigenschaft besitzen, werden als Synästhetiker bezeichnet. Synästhesie (*griechisch Mitempfindung*) bedeutet, dass *ein* Sinnesreiz zu *mehreren* Wahrnehmungen führt. Also wird zum Beispiel ein Klang neben dem Hören auch als Farbe oder Form wahrgenommen.

Die Anzahl der Synästhetiker ist jedoch sehr gering (ca. einer von 500 - 1000) [17] und dies macht eine Untersuchung dieses Phänomens äusserst schwierig. Auch unterscheiden sich die Veranlagten in ihrem Farben - bzw. Formenhören, sodass es keine Patenlösung für die Visualisierung des Gehörten gibt.

¹VJs steht für Video Jockeys; Diese werden in Kapitel 5 noch genauer behandelt

2.1.1 ALEXANDR SKRJABIN

LEBENS LAUF

Geboren 6.1.1872 in Moskau, gest. 14.4.1915, Komponist und Pianist, 1888-92 Studium von Komposition, Musiktheorie und Klavier am Moskauer Konservatorium. Unterrichtete von 1898-1902 Klavier am Konservatorium und lebte danach im Ausland (vornehmlich in der Schweiz und in Brüssel), kehrt 1910 nach Moskau zurück. Auf seinen Reisen (auch 1914) hat er Kontakt zu Theosophenkreisen, in den letzten Moskauer Jahren stand er den Symbolisten nahe. Es entstand ein umfangreiches Klavierwerk und zahlreiche symphonische Werke. Stand sein Jugendwerk noch in der Tradition von Chopin, entwickelte Skrjabin ähnlich wie Messiaen in späteren Jahren neue modale Klangordnungen bis hin zur 12-Tönigkeit. »Skrjabin genügte bald nicht mehr die Musik zum Ausdruck seiner philosophischen Ideen, die u.a. von Nietzsche, Bergson und der Theosophie inspiriert waren. In seiner symphonischen Dichtung Prometheus (1908/10) notiert er ein Farbenklavier. Zum Ende seines Lebens hin beschäftigte ihn mehr und mehr die Idee eines multimedialen »Mysteriums«, eines siebentägigen Rituals, das in einem halbkugelförmigen Tempel in Indien zelebriert werden und alle Sinne ansprechen sollte als Symphonie aus Wort, Ton, Farbe, Duft, Berührungen Tanz und bewegter Architektur. Dieses utopische Projekt, zu dem Skrjabin nur den Text einer »Vorbereitende(n) Handlung« fertig stellen und einige musikalische Bruchstücke entwerfen konnte, sollte die Teilnehmer auf eine höhere Daseinsstufe, zu »kosmischem Bewusstsein« führen. Skrjabin, der als ein Kind seiner Epoche, sich mehr und mehr als eine Art Messias fühlte, ahnte die kommenden Welt-Erschütterungen, von denen er noch den Beginn des 1. Weltkrieges erlebte.« [25]

Alexandr Skrjabin war einer der ersten bedeutenden Komponisten, die versucht haben, einen Zusammenhang zwischen Bild und Ton in ihren Werken herzustellen. Über seine synästhetische Wahrnehmung gab es zu seinen Lebzeiten zwei verschiedene grundlegende Untersuchungen von Leniod Sebaneev und Charles Myers. Aus beiden Studien geht hervor, dass Srkjabin nicht den einzelnen Tönen, sondern den Tonarten des Quintezirkels jeweils eine Farbe zuordnete. Laut der Studie von Sebeneev sah Skrjabin nur bei den Tönen *C*, *D* und *Fis* Farben (Rot, Gelb und Blau) [17]. Den restlichen Tönen wies er selbst die Farben dazwischen zu.

Als Skrjabin bemerkt hatte, dass er oft einen Farbwechsel bemerkte, bevor er den eigentlichen Wechsel der Tonart erkannte, wollte er dem Publikum die gleiche Erfahrung zu Teil werden lassen. Diese Idee setzte er mit seiner letzten Sinfonie *Prometheus* in die Tat um.

PROMETHÉE. LE POÈME DU FEU

Prométhée ist die letzte symphonische Dichtung Alexander Skrjabins. Sie zeichnet sich durch die Besonderheit aus, dass Skrjabin in die Konzeption ein so genanntes *Farbenklavier* als Instrument einführt. Zu seinen Lebzeiten wurde diese Komposition mit der *Luce*-Stimme, also den zwei Stimmen für das Farbenklavier allerdings nicht mehr aufgeführt. (erst 1916 in New York, ein Jahr nach seinem Tod) Skrjabin war zumindest teilweise

ein 'echter' Synästhetiker. Seine selbst empfundenen Analogien waren Ausgangspunkt für seine Zuordnungen und im zweiten Schritt für die kompositorische Umsetzung im Promethée.

Mit *Luce* bezeichnete Skrjabin zwei Stimmen für Farbenklavier, wobei jedem Ton innerhalb einer Oktave eine Farbe zugeordnet war, und zwar im Quintenzirkel benachbarte Töne ähnlichen Farben. Damit richtete er seine Farb-(zu)-ordnung an »dem System der funktionalen Tonalität aus, das er mit dem Prometheus gerade suspendiert hatte« [48]. Eine der beiden *Luce*-Stimmen war in den Farben an den entsprechenden ton-harmonischen Grundtönen ausgerichtet, also recht elementar aus der systematischen Zuordnung abgeleitet. Die zweite *Luce*-Stimme war allerdings im symphonischen Kontext formal eigenständig und mit einer anderen inhaltlichen Bedeutung betraut: Die Lichtebene stellte tiefenpsychologische Inhalte der narrativen Basis des Stücks dar. Das Werk beginnt mit einer blauen Phase (Fis) und kehrt auch zu diesem Farbklang - allerdings intensiviert - zurück. Das Blau am Anfang empfand Skrjabin als »spirituell und ätherisch«, als ruhenden unbewussten Urzustand, der sich zu einer Phase des freien Willens des Menschen (rot-gelb) entwickelt und schließlich in der Ekstase (intensives Blau= strahlender Fis-Dur-Dreiklang) gipfelt. Diese teilweise Vereinigung der Künste im Promethée fand seine konzeptionelle Fortsetzung in dem nur ansatzweise skizzierten *Mystère* von Skrjabin. Beide Konzepte waren für Folgegeneration als Utopien einer Verschmelzung der Sinne in einem Gesamtkunstwerk richtungsweisend.[28]

2.2 DIE PIONIERE

2.2.1 OSKAR FISCHINGER

LEBENS LAUF

»Geboren am 22.06.1900 in Gelnhausen. Zunächst Lehre als Orgelbauer, dann als Maschinenbautechniker in Frankfurt am Main, 1922 Abschluß als Ingenieur. [...] 1923 geht Fischinger nach München, wo er bei Louis Seel bei den »Münchner Bilderbogen« mitarbeitet und eigene (nicht mehr auffindbare) Filme macht. 1925/26 arbeitet er mit Alexander Lászlo zusammen, für dessen »Farblichtklavier« er die Projektionen gestaltet. [...] In Berlin arbeitet er für die UFA, ist ein gesuchter Trickspezialist, u.a. für Langs »Frau im Mond«. [...] Er beschäftigt sich intensiv mit Tonexperimenten und der Herstellung synthetischer Töne und ist der erste, der in den Avantgardefilm ein Dreifarben-System (Gasparcolor, eine Entwicklung des Ungarn Bela Gaspar) einführt. [...] Nur sporadisch bekommt er [nach seiner Auswanderung in die USA 1936] Aufträge, ein Engagement bei Welles scheidet, weil die Firma Konkurs macht. Er beginnt zu malen und bekommt notdürftig Unterstützung für sich und seine Familie durch ein Stipendium der Guggenheim-Stiftung, mit der er sich aber wegen »Motion Painting No 1« überwirft.« [26] Motion Painting ist ein Kurzfilm, bei dem Bilder zu Beethovens *Brandenburgische Konzerte Nr.3* in Bewegung versetzt wurden, wobei Fischinger über einen Zeitraum von 9 Monaten jeden Pinselstrich filmte. Die Guggenheim - Stiftung wollte allerdings einen echten Animationsfilm von ihm, jedoch arbeitete Fischinger trotzdem

an »Motion Painting No 1«, wodurch er sein Stipendium verliert.[10] »Abgesehen von einigen Werbefilmen kann er von 1947 an keine Filme mehr machen [...]. Er stirbt am 31.1.1967 in Hollywood.«[26]

Oskar Fischinger gehört zu den wichtigsten Vertretern des deutschen Avantgardefilms und sein Name steht für ein ganzes Genre. Fischingers Anliegen gilt von Beginn an dem Versuch, mit vorwiegend geometrischen, abstrakten Formen Musik zu interpretieren. Dabei behandelt er den Ton als gleichberechtigtes und konstituierendes Element. Fischinger ist der einzige Vertreter der klassischen Filmavantgarde in Deutschland, der an der Idee des *Absoluten Films* festhält und - als ihm die Realisierung von Filmprojekten nicht mehr möglich ist - später in den USA durch seine Malerei kompensiert. Zudem arbeitet Fischinger erfolgreich in der Werbung. Seine Reklamefilme waren umjubelte Publikumserfolge in den Berliner Kinos der dreißiger Jahre; seine Animation von Zigaretten für die Marke Muratti ist eine ingeniose Leistung, die bis heute Nachahmer findet. Die am nachhaltigsten wirkende und auf ganze Generationen von Filmavantgardisten Einfluß ausübende Leistung Fischingers ist sein Beitrag zur visuellen Musik, der er den Weg bereitete: jene filmkünstlerische Richtung, die sich der Komposition von Filmen nach musikalischen Prinzipien verschrieben hat. Seine abstrakten Filmstudien, die er ab Ende der zwanziger Jahre präzise zu Musik synchronisiert, sind für die zeitgenössischen Zuschauer eine Sensation und vermögen noch heute zu verblüffen. Wesentlichen Einfluss hatte sein Werk auf die Geschichte des Trickfilms, des Experimentalfilms sowie des Musikclips.[20]

KOMPOSITION IN BLAU/ LICHTKONZERT NR. 1

In diesem abstrakten Animationsfilm dominiert die Fläche. Farbige geometrische Figuren werden in rhythmische Bewegung versetzt. Die Musik aus Nicolais »Die lustigen Weiber von Windsor« wird durch die Verschmelzung von Form und Farbe auf eindrucksvolle Weise visualisiert. Fischinger entwarf Holzwürfel und Zylinder als dreidimensionale Trickmodelle mit der ungefähren Höhe von Zigaretten, einige bemalt, andere in Stoff gehüllt. »Die Kulisse scheint zuerst ein Raum zu sein, aber dann beginnt der Fußboden die Figuren widerzuspiegeln, die Würfel, in einer Linie aufgestellt, bilden eine flache Mosaikoberfläche, dann taumeln sie und formieren sich zu einer Treppe. In diesem sich ständig verändernden Universum hämmert ein Zylinder auf den Boden und löst auf diese Weise kleine Wellen aus, ein dekorativer flacher Kreis fliegt in den leeren Raum. Die Schönheit der farbigen geometrischen Formen - ein gelbes Rechteck fällt anmutig ins Bild - eskaliert in einem verrückten Zauber des Unmöglichen.«[27]

2.3 LITERATUR ZUR GESCHICHTE

Das Thema *Geschichte* teilt sich in dieser Arbeit in drei Abschnitte auf. Zur *Synästhesie* im allgemeinen können gute Informationen aus den Werken von Patricia Duffy [47], Jörg Jewanski [56] und Hinderk M. Emrich [49] entnommen werden. Im Rahmen dieser Arbeit

wurden zum Thema *Synästhesie* auch Informationen von der Seite von *CCNC - Records* entnommen [17], jedoch steht diese Seite nicht mehr auf dem angegebenen Server.

Zu *Skrjabin* finden sich sehr gute Angaben im »Medienkunstnetz« [25, 28]. Mit *Skrjabin* und der *Farblichtmusik* befassen sich auch Barbara Kienscherf [58], Marina Lebanova [60], Leonid Sabanejew [67] und Sigfried Schilbi [69].

Über das Werk und Leben *Fischingers* schreibt William Moritz in seinem Buch *OPTICAL POETRY* [64]. Informationen zu *Oskar Fischinger* finden sich auch im Internet, zum Beispiel im »Medienkunstnetz« [26, 27], auf der offiziellen Seite [30] sowie auf der Seite zum Deutschen Film [20]. Zusätzliche Informationen zur Entwicklung der Filmkunst finden sich auch in den Werken von Hilmar und Schobert [53] und Cecilia Hausheer [51]. Weitere Infos zum Kapitel *Geschichte* finden sich in: [44, 46, 57, 50, 73, 10, 18, 52, 59, 63, 74].

3 AKTUELLE PROJEKTE

3.1 BEETHOVEN - HAUS BONN / BÜHNE FÜR MUSIKVISUALISIERUNG

Die *Bühne für Musikvisualisierung* des Beethoven - Hauses in Bonn ist ein Aufführungsort, in dem ein *Virtual Enviroment* den Einsatz von dreidimensionaler Klang - bzw. Bildprojektion und die Möglichkeit der Interaktion erlaubt. Dem Besucher werden musikwissenschaftliche, dramaturgische, rezeptionsästhetische und kulturhistorische Strukturen des Beethovenschen Werkes ausgelotet und zugänglich gemacht. Grundgedanke ist dabei die Einheit von Präsentieren, Analysieren und Interpretieren. [15]

Das Ziel ist dabei neue Interpretationen der Werke bzw. in der Aufführung der Werke unter Einsatz neuer Technologien zu schaffen.

Die ersten beiden aufgeführten Werke waren der *Fidelio, 21. Jahrhundert* und *Presto 126/4*.

Fidelio, 21. Jahrhundert war dabei die erste Oper, welche in einem *Virtual Enviroment*, also in einer virtuellen Umgebung aufgeführt wurde. Dabei wurde jedoch nur eine etwa 20 minütige Schnittfassung dessen verwendet, was Beethoven im Original niedergeschrieben hatte, da der Rechen - bzw. Programmieraufwand für eine 2 stündige Aufführung enorm wäre.

Für die Aufführung wurden aus der Partitur Steuerungskurven für die eigens erstellten virtuellen Figuren abgeleitet, um sozusagen Regieanweisungen für die jeweiligen Figuren zu erstellen. Dazu wurden vier Parameter zur Analyse des Stückes herangezogen bzw. definiert. Die Aufführung war also ein bereits vorprogrammierter Handlungsablauf, der durch ein Eingreifen der Zuschauer während des Aufführungsbetriebes verändert und gesteuert werden konnte.

Anders bei *Presto 126/4 - Eine Bagatelle!*, wo Bilderzeuger ähnlich jenen von *iTunes* oder *Windows-Media-Player* aus den physikalischen Daten der Musik das Farbspektakel erzeugen. Dies war das erste Mal, dass eine solche Visualisierungssoftware in ein *Virtual Enviroment* überführt wurde. Für die Aufführung wurden eine musikwissenschaftliche

und eine physikalische Art der Musikvisualisierung ineinander übergeführt. So wurde der semantisch - analytische (*ABAB* - Form) und der physikalisch - wissenschaftliche Inhalt der Musik in sich bewegende Bilder umgewandelt. [15]

3.1.1 PRESTO 126/4 - EINE BAGATELLE!

Was nach allgemeinem Sprachgebrauch nur «Kleinigkeit» bedeutet, ist im Œuvre Beethovens mehr als ein Nebenwerk. Als musikalischer Gedankensplitter besticht diese Bagatelle gerade durch ihre Kürze und ist zu recht als modern bezeichnet worden. Beethoven hat sie um 1823/1824 im Rahmen seines dritten Bagatellen-Zyklus' op. 126 komponiert, den er selbst beschreibt als: «6 Bagatellen [...] für Klavier allein, [die] wohl die besten in dieser Art sind, welche ich geschrieben habe...».

Klassischerweise folgen Visualisierungen dem musikalischen Aufbau und illustrieren mehr oder weniger direkt das Notenmaterial. Demgegenüber hat sich eine neue Form der Musikvisualisierung etabliert: Computer-Programme wie z.B. *iTunes* oder *Windows-Media-Player* bieten neben der Musik auch visuelle Bilderzeuger an, die mit den physikalischen Daten der Musik bewegte Farbspektakel steuern.

Im *Presto 126/4* wurde eine derartige Visualisierungssoftware erstmals zur Visualisierung im *virtual environment* verwendet. Dreidimensional und interaktiv entwickelt der naturwissenschaftliche Zugang zur Musik eine Präzision in allen Frequenzlagen. Dieser anonyme Datenstrom wird mit der geisteswissenschaftlichen Interpretation der Musik in sinnvolle Einheiten gegliedert, so daß eine konstruktive Konkurrenz zwischen technischem und musikalischem Erfahrungshorizont entstehen kann. [15]

3.1.2 VISUALISIERUNG

Die Visualisierung des *Presto 126/4* bringt, wie oben erwähnt zwei ganz unterschiedliche Erfahrungswelten der Musik zusammen, eine musikwissenschaftliche und eine technisch-akustische:

1) Die semantischen Analysen der Musikwissenschaft schulen das Ohr für die Strukturen der Musik und die kompositorische Architektur. Die historischen Musikvisualisierungen entsprechen dieser Logik. Sie bilden die Melodieführung nach, betonen die Gegenüberstellung von Themen oder heben harmonische Extreme farblich hervor. In diesem Sinne wird auch im *Presto 126/4* die musikwissenschaftliche Strukturierung sichtbar.

2) Parallel dazu zeichnet die physikalische Musikvisualisierung das Frequenzspektrum und die Lautstärke des Stücks nach. Solche Farbenspiele wissen zwar nichts vom musikalischen Aufbau, ihnen bleiben die Struktur eines Stücks gradeso wie dessen Harmonien und Disharmonien verborgen, aber sie sind äußerst präzise im Blick auf den akustischen Moment. Jeder Oberton, jedes Detail im Klangspektrum wird meßgenau wiedergegeben, sogar noch jenseits des menschlichen Hörumfangs. Im *Presto 126/4* wird

das Frequenzspektrum in vier Bänder aufgeteilt, die sich jeweils auf vier verschiedenfarbige Punktströme auswirken. Über vier Interaktionssäulen können die Zuschauer die Austrittsgebiete der Punktströme bewegen und werden so einbezogen in die immer wieder live entstehenden Farbspiele.

3.2 DAS RHEINGOLD

Auf Initiative des Brucknerhaus Linz gestalteten Johannes Deutsch und das Ars Electronica Futurelab für die konzertanten Aufführungen (am 26. und 28. September 2004) von Wagners *Rheingold* eine interaktive computergesteuerte Visualisierung, welche die Besucher mit einer 850 Quadratmeter großen schwarzen Projektionsfläche umschloss. Die von Johannes Deutsch vorbereiteten Szenen wurden dabei vom Ars Electronica Futurelab interaktiv mit der Musik verbunden, wodurch die live dargebotene und mikrofonierte Darbietung unmittelbaren Einfluss auf das visuelle Geschehen auf der Bühne hatte. Somit wurde erstmals die musikalische Interpretation eines Dirigenten über sein Orchester und die Solisten zum eigentlichen Dramaturgen der Entfaltung und Modulation der virtuellen Welt. [23, 9]

3.2.1 RHEINGOLD - VIRTUELLE GÖTTERWELT

Das Ziel dieser Aufführung war es, «nach einer gründlichen Recherche der musikalischen und dramaturgischen Hintergründe eine neue Richtung zur visuellen Gestaltung von Musik und Drama einzuschlagen.» [deutsch.at] Es wurde ein Ambiente geschaffen, «welches die Sphären der Götterwelt und die Götter selbst als abstrakte 3D-Welten und Objekte gestaltet. Diese virtuelle Götterwelt wird interaktiv von der Musik gesteuert und verwandelt. Durch die Präzision der Adaption der neuen Medien ist es möglich, mit Musik direkt dramaturgisch zu arbeiten: Orchester und Solisten können Alberichs Wut rot und röter singen oder ihn sogar Funken sprühen lassen.» [23] Visionen der Zukunft oder Rückblenden in die Vergangenheit können durch diese Visualisierung ins Stück mit einfließen und unterbrechen an manchen Stellen die Handlung.

Die einzelnen Charaktere und die szenischen Bilder wurden dabei von Johannes Deutsch vorbereitet und dann während der Aufführung interaktiv, der Musik folgend auf die Leinwand projiziert. Das Publikum war bei der Aufführung mit 3D - Brillen ausgerüstet und tauchte somit in die virtuelle Realität des *Rheingold* ein. Deutsch sagt in einem Interview mit Tiberius Binder, das «Rheingold ist im ‚Ring-Zyklus‘ das ‚bunteste‘ Werk. Die Oper, bei der am meisten visuell geschieht. Dort wechseln die Welten einander ab: im Rhein, auf dem Berg, oder auf der Regenbogenbrücke. Außerdem geht Wagner in diesem Werk fast ein bisschen oberlehrerhaft vor. Er illustriert uns mit jedem Ton ganz genau, worum es geht.» [23] Deshalb wurden auch nicht alle Szenen im Stück explizit visualisiert, sondern einige Eindrücke der Komposition überlassen. [23, 71]

3.3 SYNAESTHETIC SOUND SYNTHESIS

Vergleichbar mit der Absicht Skrjabins, seine eigene synästhetische Erfahrung mit dem Publikum zu teilen, versucht der auch Künstler Markus Gromann hier, seine eigene synästhetische Wahrnehmung zu visualisieren. «Mit dem Begriff *Synästhetische Klangsynthese* ist die Idee eines softwarebasierten Musikinstruments gemeint, dessen Interface konzeptionell auf Vorgängen synästhetischer Wahrnehmung beruht. Bei diesen völlig subjektiven Vorgängen ist das Hören von Klängen unmittelbar mit der Wahrnehmung von Formen verbunden. Das heißt konkret: ganz bestimmte Klänge oder Geräusche rufen ganz bestimmte Formen *im Kopf*, bzw. auf einem *inneren Monitor* hervor.»[22]

Markus Gromann (alias Dermietzel) spricht dabei von einem *inneren Monitor*, auf dem die Wahrnehmung von Farben bzw. Formen stattfindet. Dieser *innere Monitor* ist dabei ein dreidimensionaler Raum ohne räumliche Begrenzung, welcher sich *im Kopf* befindet. Der *Synaesthesizer* visualisiert seine Wahrnehmung dabei unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte:

AKUSTISCHE AUSLÖSER

1. Die Klangfarbe/-zusammensetzung von Geräuschen oder Klängen innerhalb von Musikstücken oder im Alltag ist maßgeblich verantwortlich für die Beschaffenheit der Formen.
2. Die Wahrnehmung der Formen und Klänge wird immer von einem bestimmten Gefühl begleitet. Mit Hilfe des Gefühls lassen sich auch am besten die Details der Formen beschreiben.
3. Die Lautstärke hat einen untergeordneten Einfluss. Sehr laute Töne sind auf dem *Inneren Monitor* etwas größer / näher im Raum als leise Töne. Wenn Töne zu laut sind, wird die Wahrnehmung überreizt und auf dem Inneren Monitor erscheint eine Darstellung, die am ehesten mit einem Kugelblitz mit weißem, grellen Licht vergleichbar ist und keine bestimmte Form aufweist.
4. Die Tonhöhe bestimmt tatsächlich die Lage der Töne in der Höhe. Im Vergleich mit tiefen Tönen sind hohe Töne, beziehungsweise die assoziierten Formen, im *Inneren Monitor* tatsächlich höher gelegen.
5. Aspekte der Tonart oder der musikalischen Form von Musikstücken spielen keine nennenswerte Rolle für die Darstellung der Formen. Dabei sind jedoch bei Moll-Akkorden die Formen im Vergleich etwas prägnanter als bei Dur-Akkorden.
6. Elektronische Klänge sind neben vielen Alltagsgeräuschen am besten geeignet, um besonders prägnante und reine Formen hervorzurufen. Unter den elektronischen Klangsyntheseverfahren sind hierbei vor allem Sinuswellen und die FM-Synthese hervorzuheben. «Die Software ist für Live-Electronic-Performances bzw. Konzerte geplant. Eine der Grundideen war, ein *Musical Instrument* zu schaffen, bei dem die Ablesbarkeit der Performance für das Publikum verbessert ist, im Gegensatz zu den üblichen Laptop-Performances, bei denen nur mit der Maus geklickt wird.»[22]

VISUELLE ASPEKTE

1. Der *Innere Monitor*: Ein dreidimensionaler schwarzer Raum *im Kopf*, der allerdings keine räumliche Begrenzung aufweist.
2. Darstellung der Formen im *Inneren Monitor*: Am ehesten vergleichbar mit einem *schnellen Rendering*, das im Moment des Hörens des Klanges zeitgleich ohne Latenz stattfindet. Es entstehen dabei statische Formen, die unmittelbar einem Klang zugeordnet sind. Wenn der Klang sich nicht mehr verändert, ändert sich die Form ebenfalls nicht. Verändert sich der Klang, verändern sich die Formen analog, d.h. für jede Veränderung findet ein *schnelles Rendering* statt, das die modifizierten Formen darstellt. Die Darstellung ist in der Regel perspektivisch.
3. Materialität und Struktur der Formen: halbtransparente Formen, deren Transparenz jedoch von ca. 10 % bis 70 % variieren kann. Die Oberflächenbeschaffenheit kann sehr unterschiedlich strukturiert sein. Zum Vergleich kommen Materialien wie Glas, Plastik oder Metall / Edelstahl am ehesten in Frage. Bei bestimmten Klängen werden die Formen etwas diffus dargestellt. Die Diffusität drückt sich durch nebelartige Strukturen aus, die manchmal die Formen auch umgeben.
4. Farbe der Formen: Graustufen, die ins bläulich-weiße Farbspektrum hineinreichen; in bestimmten Fällen je nach Klang farbig (rot, grün, etc.) eingefärbt.

«Mit einer etwas veränderten Konzeption könnte die Software auch zur Installation umgebaut werden. Dies ist jedoch zunächst nicht geplant, da dies eine andere Zielsetzung mit anderen Problemstellungen in Bezug auf das Publikum wäre.» [22]

3.4 LITERATUR ZU PROJEKTEN

Informationen zu den einzelnen Projekten findet man vor allem auf den jeweiligen Internetseiten. Es sind dies die Homepage der *Bühne für Musikvisualisierung des Beethovenhauses Bonn* [15], die Seite von *Johannes Deutsch* [23], wo das *Rheingold* - Visualisierungsprojekt detailliert beschrieben wird und *Markus Gromanns* Seite, welche das Projekt *Synaesthetic Sound Synthesis* genauer beleuchtet [22]. Informationen zum *Rheingold* - Projekt finden sich auch im Festival - Katalog der *Ars - Electronica* [71] sowie der Internetseite von *emphArs - Electronica* [9].

4 VJING

[*VJing*] bedeutet mit *visuals* zu improvisieren [...]. Der Ausdruck bedeutet eigentlich Video Jockey (als Gegenstück zum Disc Jockey), steht aber genauer gesagt für Visuals Jockey [...]. [...] der Term VJ hat, wie er hier verwendet wird, nichts mit Auftritten im Fernsehen zum Ansagen [von Videoclips] zu tun. [70]

Echtzeit Interaktion ist eine generische Definition für interaktive Installations- Kunst und für andere Events wie das *VJing*, wo Moment und Zeit (und manchmal der Raum)

die Arbeit definieren. Audio-, visuelle- und physikalische Elemente und auch das Publikum sind auf verschiedene Art in das Event miteinbezogen.[6]

4.1 ENTWICKLUNG

In den 1960er und 1970er Jahren wurde eine Anzahl von Video - Synthesizern, oft als Heimelektronikprojekte von *Hinterhof - Erfindern* entwickelt, obwohl einige von nennenswerten Ausnahmen sowie das *CEL Electronics Chromatoscope* kommerziell entwickelt und für die Verwendung der sich entwickelnden Nachtclubszene verkauft wurden. [21] In den achtziger Jahren erlaubte die Entwicklung von relativ billigen Transistoren und integrierter Schaltkreis - Technologie die Entwicklung von Digital - Video Effekte Hardware in einer für individuelle VJs erschwinglichen Preisklasse. Die *Fairlight Computer Video Instrument (CVI)*, erstmals 1983 produziert, war revolutionär in diesem Gebiet und erlaubte die Anwendung komplexer digitaler Effekte in Echtzeit auf Videoquellen. Das CVI wurde über das Fernsehen und Musikvideoproduzenten und Features in einigen Musikvideos der Zeit populär. Anfang der neunziger brachten Fortschritte in der Computertechnologie Videoverarbeitung auf Desktop Computer. Frühe Desktop- Systeme wie der *Amiga Video Toaster* wurden schnell von VJs zur Erzeugung von Visuals in der aufkommenden Rave- Szene verwendet, während Software- Entwickler begannen, speziell für Live- Visuals gemachte Systeme, wie z.B. *O'Wonder's Bitbopper* zu entwickeln.[31] Die erste bekannte VJ - Software war *Vujak* - geschrieben für Mac von EBN Künstler Brian Kane zur Verwendung der Video - Art Gruppe, in der er Mitglied war, nämlich Emergency Broadcast Network. An diesem Punkt begannen Broadcaster sich zu interessieren und eine TV- Serie auf dem britischen Sender *Channel 4* Namens *Transambient*, produziert von den UK Künstlern *Addictive TV* [8] brachte die VJ- Kunst [1998] zum ersten Mal ins nationale Fernsehen. Eine ähnliche Serie mit dem Namen *Two - Step* erschien bald darauf im deutschen Sender *VIVA*. Die erste kommerziell erhältliche und professionell produzierte VJ software war *Motion Drive* der Japanischen Firma *Digital Stage*. In den späten neunzigern waren mehrere PC basierte VJing Softwares erhältlich, einschließlich Programmen zur Ezeugung von *Visuals*, wie zum Beispiel *Aesitis* und *Advanced Visual Studio*, so wie Video- Clip Player wie *Arkaos* und *VJamm*. Diese neue Software- Produkte bedeuteten, dass nun VJs ihre Computer zu den Gigs mitbrachten. Die Neunziger sahen auch die Entwicklung von digitalen Video- Mixern wie dem *Panasonic WJ-MX50* und *WJ-AVE5*. Obwohl diese Mixer für den Heimgebrauch und low-budget TV- Produktionen entwickelt waren, wurden sie schnell von VJ als Herzstück ihres Performance- Setups verwendet. Anfänglich wurden Video- Mixer zum Mischen von vorbereitetem Videomaterial, welches von VHS- Playern und Livekameras kam, verwendet und später um Computer- Software outputs in den Mix einzubeziehen. 1998 gab *Roland / Edirol* den *V5 Video Canvas* heraus, welcher ein hybrides Gerät mit *solit state storage*, ein Video- Mixer mit Möglichkeit zur Speicherung von Bildern im *still frame*, war. Der *V5* stellte einen wichtigen Wendepunkt dar, da nun auch große Musikfirmen einen auflebenden Markt für Video- Performance Hardware sahen. Die dem *V5* folgenden Produkte wurden zum unabdenkbaren Bestandteil jedes VJ- Hardware Setups. 2001

kam der *V4 Video mixer* von *Roland / Edirol* heraus, welcher der erste speziell für VJs entwickelte Video Mixer war. Dank seiner MIDI Funktionen, welche eine direkte Interaktion mit der Musik erlauben wurde der *V4* zum Standard Video Mixer. Der große Erfolg des *V4* motivierte auch andere große Firmen (*Korg, Pioneer*) zur Entwicklung von spezieller VJ- Hardware. Im Jahr 2004 brachten *Roland* und *Edirol* den *CG-8*, ihren ersten *visual synthesiser* heraus. Ein Jahr später arbeiteten sie mit der Japanischen Softwarefirma *Digital Stage* zusammen und entwickelten einen Hardware- Controller für die *Motion Dive* VJ Software. Heute haben VJs eine weitgefächerte Auswahl an eigens für ihre Ansprüche angefertigten Produkten, welche jeden Aspekt ihrer Performance abdecken, einschließlich *video sample playback* (*Korg Kaptivator*), *Echtzeit Video Effekte* (*Korg Entrancer*), *scratchbare DVD Player* (*Pioneer DVJ-X1*) und *3D visual generation* (*Edirol CG8*).[1]

4.2 PETER RUBIN

Peter Rubin wurde 1941 in New York City geboren und lebt seit 1968 in Europa. Er ging auf die New York University Film School, wo er später Film unterrichtete [...]. Er war einer der ersten VJs. Er performte die ersten Club Video Mixe in Holland und Deutschland (und auch anderen Ländern), im Versuch, neue technologische Möglichkeiten der Visualisierung mit jungen, musikorientierten Kulturen [...] zu verbinden. Das Zentrum seiner Arbeit war der *Mazzo- Club* in Amsterdam, eine *ultra hi-tech multi-media* Umgebung, die er zwischen 1979-88 entwickelt hat. [...] In den letzten Jahre entickelte er [Peter Rubin] seine weit bekannten *MAX-A-VISION!* Großleinwand- Projektionen, die er an unzähligen Events präsentierte. Er war der offizielle VJ für alle dreizehn jährlichen Maitag- Raves in Deutschland [...], sowie für zwölf *Love Parade's Love Nation-* Raves in Berlin. In den Jahren 1999 und 2000 wurde das *Love Parade-* Video am Tag während der Parade projiziert. Sein Publikum überschritt dabei zu jedem Zeitpunkt eine Million (es war die größte outdoor Video- Projektion in der Geschichte). Er war auch *resident vj* im *Chemistry* und *Awakenings* in Amsterdam und projizierte seine Arbeit auch auf einer Vielzahl von Partys, Clubs, Kulturzentren, Museen, Schulen, Ausstellungen usw. [...]. Die letzte Kurzversion (35 min) seiner Arbeit *Creation* (90 min) wurde 2000 im Holländischen Fernsehen ausgestrahlt. Weiters hat er auch zwei einstündige Dokumentarfilme über Medien und Kultur in der heutigen Hi-tech Umgebung fürs Holländische Fernsehen geleitet und leitete drei einstündige Rave- Videos sowie mehrere Videoclips. [...]. [12]

4.3 LITERATUR ZU VJING

Die meisten Informationen zum VJing finden sich im Internet. Allgemeine Seiten zum Thema, wie zum Beispiel *VJcentral* [34, 35], *VJtheory* [37] und *VJforums* [36] geben einen guten Überblick und auch die Möglichkeit, über Foren weitere Informationen einzuholen. Auch die Seiten diverser VJ - Künstler sind gute Quellen für Informationen. Vor allem hervorzuheben sind die Seiten von *Addictive TV* [8] und *Coldcut* [19]. Eine sehr gute Arbeit zum Thema VJing ist die Magisterarbeit *Vjing - Musikvisualisierung im 20.*

Jahrhundert [68] von Susanne Scheel, in der durch gezielte Fragen an verschiedene VJ - Teams spezifisch auf das Thema eingegangen wird. Auch die geschichtlichen Aspekte werden hier beleuchtet. Als Buch über VJing ist in erster Linie jenes von *Paul Spinrad* [70] zu erwähnen. Weiters gibt auch das Buch *VJ: live cinema unraveled, handbook for live visual performance* [54] guten Aufschluss zum Thema, jedoch ist es nurmehr als Download - Version im pdf - Format unter [33] erhältlich.

5 TECHNIK

5.1 ENTWICKLUNG DER FARBENKLAVIERE

Um das Jahr 1725 entwickelte der französische Jesuiten Mönch, Mathematiker und Physiker Luis Bedtrand Castel die Idee für das *Clavecin Oculaire*, ein neuartiges Instrument, welches sowohl Töne als auch die dazugehörigen Farben erzeugte.

1893 veröffentlichte Bainbridge Bishop sein Schema der Farb - Ton Korrespondenzen, welches er als richtig im Anbetracht der Natur der Farbreihenfolge eines Regenbogens erachtete. Zu dieser Zeit hatte er bereits drei Farbenklaviere gebaut, welche jeweils Ton und Farbe zusammen oder separat erzeugen konnten. Erstaunlicherweise wurden alle drei in drei verschiedenen Feuern zerstört.

Die Elektrizität öffnete neue Möglichkeiten für Lichtprojektionen, welche von A. Wallace Rimington, einem britischen Maler genützt wurden. Sein Farbklavier war die Basis der bewegten Lichter bei der Uraufführung von Skrjabins Synästhetischer Synfonie Prometheus in New York im Jahr 1915. Dabei sollte jeder im Publikum weiß tragen, damit die Farben auf die Körper reflektiert wurden und somit der ganze Raum in Farbe gehüllt. Des Weiteren experimentierten im frühen zwanzigsten Jahrhundert Bruno Corra, Leopold Survage, Thomas Wilfried und einige mehr mit Farbklavieren.[3]

5.2 TECHNISCHE EINRICHTUNG BEETHOVEN - HAUS BONN

Auf der *Bühne für Musikvisualisierung* werden neueste Technologien eingesetzt, um einen visuellen und akustischen, virtuellen Raum zu erzeugen. Die Anlage wurde vom Fraunhofer-Institut für Medienkommunikation (Sankt Augustin) eingerichtet und bietet neueste 3D-Computergrafik im echtzeitfähigen *Virtual Environment* (VE). Zwei große Beamer projizieren ein Stereo-Bild, das die Besucher durch 3D-Brillen als räumlich wahrnehmen. Eine Soundanlage erzeugt über 17 Lautsprecher und einen Subwoofer einen hochdifferenzierten Raumklang, der als Teil des Virtual Environments ebenfalls in Echtzeit berechnet wird. Es wurde erstmals auch eigens eine akustisch transparente Leinwand eingesetzt, um die Komplexität des Klangs nicht zu beeinträchtigen. Über vier neu entwickelte Interaktionssäulen läßt sich die Installation interaktiv und individuell beeinflussen. Der Besucher taucht ein in ein virtuelles Szenario, die computergenerierten 3D - Bilder und Töne werden für ihn plastisch und zum Greifen nahe. Das *Virtual Environment* im Beethoven-Haus ist auf dem derzeit höchsten Stand der Technik. Es bietet die Möglichkeit für neue akustische und visuelle Erfahrungen von exzellenter technischer

Qualität. Der Raum wurde extra für die *Bühne* umgebaut und mit besonderen Schallmaßnahmen, u.a. einem speziellen Akustikputz, ausgestattet. [15]

BILDERZEUGUNG

Bei der Projektion im Beethoven-Haus handelt es sich um eine passive 3D-Stereoprojektion. Sie besteht aus zwei D-ILA Projektoren der Firma JVC, Modell DLA-G150CL. Jeder Projektor wird mit einer SXGA Auflösung (1280 x 1024 Pixeln) in einer Helligkeit von 1000 Ansi Lumen betrieben. Sie befinden sich in einer Schallschutzbox-Maßanfertigung. Die Leinwand besteht aus einem leicht geneigten, mit Silber beschichteten Stewart Screen, mit einer Breite von 3,6 Metern und einer Höhe von ca. 2,87 Metern. Der Projektionsaufbau wurde von der Firma *Viscon* durchgeführt. Um einen räumlichen 3D-Eindruck zu erzeugen, berechnet die Software in Echtzeit zwei unterschiedliche Bilder: Ein Bild aus der Perspektive des linken Auges und leicht versetzt ein Bild aus der Perspektive des rechten Auges. Dies passiert mit einer Frequenz von 30 Bildern pro Sekunde. Damit nun diese unterschiedlichen beiden Bilder bei den Betrachtern auch in den jeweils zugehörigen Augen getrennt ankommen, verwendet man zwei Projektoren, um jeweils separate Bilder für das linke bzw. rechte Auge auf die Leinwand zu projizieren. Über eine Polarisationsfolie mit horizontaler bzw. vertikaler Polarisierung vor dem jeweiligen Projektor erscheint das Bild für das linke Auge auf der Leinwand in horizontal polarisiertem Licht und das Bild für das rechte Auge entsprechend in vertikal polarisiertem Licht. Die Betrachter tragen ihrerseits spezielle Brillen mit unterschiedlichen Polarisationsfolien. Damit sieht das linke Auge des Betrachters nur das Projektorenbild, welches für das linke Auge vorgesehen ist. Gleiches gilt für das rechte Auge. Das menschliche Gehirn setzt die beiden unterschiedlichen Bilder zu einem räumlichen 3D-Bild zusammen und die Illusion ist erreicht. Der Grafikkrechner ist ein Dell PC mit zwei 3.2 GHz Intel Prozessoren und Nvidia FX Grafik. [15]

KLANGWIEDERGABE

Die Klangquelle wird durch ihre Pegelverhältnisse in den 17 Lautsprechern verortet (VBAP Technologie). Hierdurch ergibt sich ein hohes Maß an klangfarblicher Treue bei gleichzeitig klarer Ortung. Die Klangquellen werden in einem dreidimensionalen akustischen Raum simuliert. Diese Raumsimulation besteht aus der dynamischen Echtzeit-Nachbildung der Schallreflexionen an den Wänden eines virtuellen Konzertsaals sowie des diffusen Nachhalls, welche durch die Lautsprecher in den Vorführraum projiziert werden und den Besucher von allen Seiten einhüllen. Über die Echtzeit-Simulation der akustischen Umgebung hinaus bewegen sich die Figuren und Klangquellen durch eine räumliche Topologie von Klangparametern. In dieser Schicht sind, ähnlich wie in den Parametern der visuellen Figuren für den zeitlichen Verlauf des Stücks, der Verlauf von Parametern der Klangeinstellung für die möglichen räumlichen Positionen der Schallquelle festgelegt. So können Eindrücke wie Entfernung, Nähe, Größe der Klangquelle im virtuellen Raum zugeordnet werden. [15]

INTERAKTIONSGERÄTE

Im Zuschauerbereich der *Bühne für Musikvisualisierung* befinden sich vier unterschiedliche Interaktionssäulen, die eigens für das Beethoven-Haus entwickelt und gebaut wurden. Sie können von mehreren Zuschauern gleichzeitig bedient werden und leuchten von innen, sobald die Steuerung virtueller Objekte möglich ist:

- 1) *Seile*: Zwei in sich geschlossene Seilschlaufen (sogenannte Grummetschlingen) sind kreuzweise in eine Säule integriert. Ihre Bewegung wird über Rollen abgegriffen und jeweils in eine rechts-links- bzw. vorne-hinten-Steuerung der virtuellen Objekte übersetzt.
- 2) *Kugel*: Eine große Kugel liegt auf einem Rollenbett und kann in alle Richtungen gedreht werden. Die Bewegung der Kugel wird intern abgenommen und wie bei einer Computermaus in die Spielfläche der virtuellen Figuren übertragen.
- 3) *Theremin*: Dieses Interaktionsgerät funktioniert ohne Berührung. Vier Sensoren registrieren die Haltung einer Hand über der Säule. Aus der Position wird die Richtung und aus dem Abstand die Geschwindigkeit der virtuellen Bewegung abgeleitet.
- 4) *Joystick*: Der Joystick wird in der Ausführung als einfacher Stab für die zweidimensionale Steuerung verwendet.

Im *Fidelio*, *21. Jahrhundert* entsprechen die Konstruktion und Form der Interaktionssäulen dem Charakter der vier Sänger-Figuren: Florestan läßt sich auf der virtuellen Bühne über die Seile, Rocco über die Kugel, Leonore über das Theremin und Pizarro über den Joystick bewegen. Im *Presto 126/4* steuern die vier Interaktionsgeräte die virtuellen Repräsentanten der vier Frequenzbänder (Band 1: 80-400 Hz; Band 2: 400-850 Hz; Band 3: 850-1350 Hz; Band 4: 1350-2000 Hz), deren Formen gegenseitig aufeinander Bezug nehmen. [15]

5.3 SYNAESTHESIZER

Der *Synaesthesizer* von Markus Dermietzel ist eine auf MAX/ MSP basierende Software, welche in folgenden drei Schritten eine Visualisierung von Musik (Klangfarbe) ermöglicht:

1. Der durch eine Klangquelle ausgelöste Schall wird durch eine Fourieranalyse in verschiedene Parameter aufgesplittet.
2. Von der Fourieranalyse aus werden die Parameter in eine 3-D- Erzeugung gemappt, die Klänge werden an einen Verstärker weitergeleitet.
3. Die Klänge werden durch den Verstärker und Lautsprecher hörbar, die Formen im

3-D-Modul aufgrund der Parameter generiert und auf dem Bildschirm sichtbar.

REALISIERUNG IN MAX/MSP/JITTER

Grundlage der synästhetischen Simulation sind verschiedene Klangquellen:

- a. Die elektronischen Wellenformen Sinus, Rechteck, Sägezahn, Dreieck sowie Weißes und Rosa Rauschen.
- b. Einfache FM-Klangerzeugung.
- c. Der Input durch ein Mikrofon.
- d. Ein einfacher Sample-Player, der beliebige .aif und .wav Audiodaten abspielen kann.

In MAX/MSP wurde der *Analyzer* von Tristan Jehan verwendet, der Fourier- und Spektralanalyse in einem Verbindet und damit einen guten Querschnitt dessen bietet, was gegenwärtig an physikalischer Klanganalyse, die sich an das menschliche akustische System anlehnt, geläufig ist.

Die Parameter, die aus den Tondaten analysiert werden, sind:

- a. Pitch (Hz) [Tonhöhe]
- b. Loudness [Lautstärke]
- c. Brightness [Tonhelligkeit]
- d. Noisiness [Rauschanteile]
- e. Amplitude
- f. Sinusoid 1 (Freq) [1. Formant/ Partialton]

Die Parameter aus der Klanganalyse werden in ein Jitter - Modul gemappt. Hier werden die Grundformen mathematisch in einer 3D- Matrix generiert. Hierzu stehen 6 Grundformen zur Verfügung:

- a. Sphere [Kugel]
- b. Torus [Ring]
- c. Cylinder [Zylinder]
- d. Cube [Würfel]
- e. Plane [Ebene]
- f. Circle [ebener Kreis]

Die Grundformen werden gemischt, das Mischverhältnis wird aus den erlangten Klangparametern bestimmt. Anhand dieser Mischung der Grundformen entsteht dann die Visualisierung. Das Ergebnis der Mischungen wird anhand einer 3D- Matrix ausgegeben und vor einem schwarzen Hintergrund abgebildet, welcher den sogenannten *Inneren Monitor* darstellt.

In weiteren Versionen soll die Software um weitere Darstellungsmöglichkeiten erweitert werden und die Interaktionsmöglichkeiten sollen ausgebaut werden, um zum Beispiel

einen Einsatz als VJ- Software zu ermöglichen. [22]

5.4 LITERATUR ZUR TECHNIK

Zur technischen Einrichtung im *Beethoven - Haus - Bonn* und dem *Synaestesizer* stehen Informationen auf den jeweiligen Websites. [22, 15]. Über die *Farbklaviere* geben die Texte von Bishop [43] und McDonnel [3, 62] Aufschluss. Informationen zur von VJ's verwendeten Technik findet sich im *VJ - Book* von Paul Spinrad [70], und jenem von Timothy Jaeger [54] sowie auf der Internetseite *vjforums.com* [36].

LITERATUR

- [1] en.wikipedia.org/wiki/VJ_%28Video_performance_artist%29#History. (15.01.2007).
- [2] feralhouse.com/press/thevjbook. (03.01.2007).
- [3] homepage.eircom.net/~musima/visualmusic/visualmusic.htm.
- [4] http://artengine.ca/scratchvideo/design_VJs.html. (03.01.2007).
- [5] vjs.net/about.shtml. (03.01.2007).
- [6] vjtheory.net/whatisvjing.htm.
- [7] www.acidgfx.com/p.asp?p=1%2EHome. (03.01.2007).
- [8] www.addictive.com. (03.01.2007).
- [9] www.aec.at/de/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=12967.
- [10] www.answers.com/topic/oskar-fischinger.
- [11] www.audiovisualizers.com. (03.01.2007).
- [12] www.avit.info. (03.01.2007).
- [13] www.awn.com/mag/issue1.2/articles1.2/moritz1.2.html. (03.01.2007).
- [14] www.bbc.co.uk/radio1/onemusic/vjing/. (03.01.2007).
- [15] www.beethoven-haus-bonn.de/sixcms/detail.php//startseite_buehne_de. (03.01.2007).
- [16] www.benton-c.com. (03.01.2007).
- [17] www.ccnc.de/musikgeschichte/synaestetik.html. (05.12.2006).
- [18] www.centerforvisualmusic.org/Fischinger/.
- [19] www.coldcut.net/coldcut/. (03.01.2007).
- [20] www.deutscherfilm.net. (12.01.2007).
- [21] www.eyetrapp.net/hardware/chromascope.html.
- [22] www.gro.de. (15.01.2007).
- [23] www.johannes-deutsch.at/. (03.01.2007).
- [24] www.medienkunstnetz.de. (03.01.2007).
- [25] www.medienkunstnetz.de/kuenstler/alexander-skrjabin/biografie/. (22.11.2006).

- [26] www.medienkunstnetz.de/kuenstler/fischinger/biografie/. (15.01.2007).
- [27] www.medienkunstnetz.de/werke/komposition-in-blau/.
- [28] www.medienkunstnetz.de/werke/promethee/. (22.11.2006).
- [29] www.michaelbetancourt.com. (03.01.2007).
- [30] www.oskarfischinger.org. (03.01.2007).
- [31] www.owonder.com/about/history.htm.
- [32] www.prototypen.com/blog/vjblog/archives/PeterMaxavisionVJManifesto.pdf. (03.01.2007).
- [33] www.vj-book.com. (03.01.2007).
- [34] www.vjcentral.com. (03.01.2007).
- [35] www.vjcentral.it. (03.01.2007).
- [36] www.vjforums.com. (03.01.2007).
- [37] www.vjtheory.net. (03.01.2007).
- [38] www.vjtheory.net/book_texts/texts_amerika.htm. (03.01.2007).
- [39] *A Protocol for Audiovisual Cutting*, 2003. Nick Collins and Fredrik Olofsson, Proceedings of the International Computer Music Conference, Singapore.
- [40] Mark Amerika. *Excerpts from 'Portrait of the VJ'*. University of Colorado Department of Art and Art History.
- [41] Michael Betancourt. *Synchronous Form in Visual Music*. pending publication in *Synoptique* Issue 11 (Sound).
- [42] Michael Betancourt. *Visual Music and the Birth of Abstract Art*. February 2006. Barbara Wilson Lecture, University of Nebraska—Omaha.
- [43] Bainbrigde Bishop. *The Harmony of Light*. Article printed by The Vinne Press, 1893.
- [44] Veruschka Bódy and Peter Weibel. *Clip, Klapp, Bum: von der visuellen Musik zum Musikvideo*. DuMont, 1987.
- [45] Dieter Daniel. *Sound & Vision in Avantgarde und Mainstream*. Juni 2004. Publiert auf netzspannung.org: <http://netzspannung.org/archive/index>.
- [46] Markus Dermietzel. *Synaesthetic Sound Synthesis. Synästhesie als natürliches Modell für die Dreidimensionale Visualisierung von Klangfarbe*. Markus Dermietzel, 2005.

- [47] Patricia Duffy. *Jeder blaue Buchstabe duftet nach Zimt - Wie Synästhetiker die Welt erleben*. Goldmann, 2003.
- [48] Gottfried Eberle. *Mysterium und Lichttempel in Europäische Utopien seit 1800. Der Hang zum Gesamtkunstwerk*, page 49. Berliner Künstlerprogramm des DAAD, 1984.
- [49] Hinderk M. Emrich, Udo Schneider, and Markus Zedler. *Welche Farbe hat der Montag? Synästhesie: Das Leben mit verknüpften Sinnen*. Hirzel, Stuttgart, 2002.
- [50] Antje Erben. *Grenzgänge - Übergänge : Bericht über das 13. Symposium des Dachverbandes der Studierenden der Musikwissenschaft e.V. in Frankfurt am Main*. Bockel, 2000.
- [51] Cecilia Hausheer. *Visueller Sound: Musikvideos zwischen Avantgarde und Populärkultur*. Zyclop, 1994.
- [52] Birgit Hein and Wulf Herzogenrath. *Film als Film. 1910 bis heute ; vom Animationsfilm der zwanziger bis zum Filmenvironment der siebziger Jahre*. Hatje, 1978.
- [53] Walter Schober Hilmar Hoffmann. *Sound und Vision - Musikvideo und Filmkunst*. Hilmar Hoffmann und Walter Schobert, 1993.
- [54] Timothy Jaeger, editor. *VJ: live cinema unraveled, handbook for live visual performance*. 2005. Book sold out! Available for download at <http://vj-book.com/>.
- [55] Andrea Jäger and Susanne Retsch. *Die Visualisierung von Musik*. 2001. Arbeit im Rahmen des Seminars: Die Visualisierung des Nicht – Sichtbaren, eingereicht bei Prof. Dr. Rudolf Groner an der Universität Bern, Institut für Psychologie.
- [56] Jörg Jewanski. *Ist C = Rot? Eine Kultur- und Wissenschaftsgeschichte zum Problem der Wechselseitigen Beziehung zwischen Ton und Farbe: Von Aristoteles bis Goethe*. Studio, Verlag Schewe, 1999.
- [57] Jörg Jewanski. *Farbe - Licht - Musik : Synästhesie und Farblichtmusik*. Lang, 2006.
- [58] Barbara Kienscherf. *Das Auge hört mit. Die Idee der Farblichtmusik und ihre Problematik - beispielhaft dargestellt an Werken von Alexander Skrjabin und Arnold Schönberg*. Europäischer Verlag der Wissenschaften, 1996.
- [59] Josef Kloppenburg. *Musik multimedial: Filmmusik, Videoclip, Fernsehen*. Laaber, 2000.
- [60] Marina Lobanova. *Mystiker Magier Theosoph Theurg: Alexander Skrjabin und seine Zeit*. Marina Lobanova, 2004.
- [61] Mia Makela. *Live Cinema: Language and Elements*. Master's thesis, April 2006. Media Lab, Helsinki University of Art and Design.

- [62] Maura McDonnell. *Visual Music*. October 2003. Notes for Lecture on Visual Music by Maura McDonnell at Trinity College, Dublin, Ireland.
- [63] William Moritz. *Visual Music and Film as an Art before 1950*. in Karlstrom, Paul J., editor, *On the Edge of America: California Modernist Art, 1900-1950*. Berkeley: University of California Press, 1996.
- [64] William Moritz. *Optical Poetry: The Life and Work of Oskar Fischinger*. Indiana University Press, 2004.
- [65] Jack Ox. *The 21st Century Virtual Reality Color Organ*. July - September 2000. Editor: Dorée Duncan Seligmann, Bell Labs.
- [66] Peter Rubin. *A look at Video Mix Culture*. 2005. published on www.vjcultuur.nl/PeterMaxavisionVJManifesto.pdf.
- [67] Leonid Sabanejew. *Musik konkret 14: Erinnerungen an Alexander Skrjabin*. Ernst Kuhn, 2005.
- [68] Susanne Scheel. *Vjing - Musikvisualisierung im 20. Jahrhundert*. Master's thesis, Ruhr-Universität Bochum Fakultät für Philologie Institut für Medienwissenschaft (vormals Institut für Film- und Fernsehwissenschaft), August 2005.
- [69] Sigfried Schilbi. *Alexander Skriabin und seine Musik Grenzüberschreitungen eines prometheischen Geistes*. Sigfried Schilbi, 1983.
- [70] Paul Spinrad, editor. *The Vj Book: Inspirations and Practical Advice for Live Visuals Performance with DVD*. Feral House, U.S., 2005. <http://feralhouse.com/press/thevjbook/>.
- [71] Gerfried Stocker and Christine Schöpf, editors. *Catalog Ars Electronica 2004 Timeshift—The World in Twenty-Five Years*. Hatje Cantz Verlag, 2004.
- [72] Rene Block und andere, editor. *Für Augen und Ohren; Objekte Installationen Performances*. Akademie der Künste Berlin, 1980.
- [73] Karin von Maur. *Vom Klang der Bilder. Die Musik in der Kunst des 20. Jahrhunderts*. Prstel, 1985.
- [74] Matt Woolman. *seeing sound. Vom Groove der Buchstaben und der Vision vom Klang*. Hermann Schmidt, 2000.