FORMPROZESSOR

Interpretation von Musik und Transformation in Elemente der visuellen Gestaltung

Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades eines Magisters (FH) im Studiengang InterMedia an der Fachhochschule Vorarlberg

Eingereicht bei Dipl. - Des. Michael Kneidl
Prof. Michael Götte

Vorgelegt von Andreas Muxel

Dornbirn, Dezember 2003

»Schon bei den ersten, sich träge wie Qualm hochkringelnden Tönen des Liedes ist es einem zumute, als säße man nachts in der Sonara an einem Lagerfeuer, in das jemand eine Handvoll Kräuter geworfen hat, die auf der tanzenden Leinwand der Flammen grellfarbige Visionen zum Vorschein bringen. Große Flächen wogendes Grün, unterbrochen von aschfarbenen Flecken, in denen hier und da Gold wie ein freches Augenzwinkern in Richtung Sonne aufleuchtet. An anderen Stellen quellen plötzlich dunkelrote Tümpel, und in der Ferne wirbelt Blau. Die Formen und Gestalten, in die die Farben hineinpassen, warten außerhalb des Bildes, bis sie mit Worten gerufen werden.« **Van den Berg über Neil Youngs »Cortez The Killer«**

Inhalt

1. Einleitung 13

1.1 Motivation 13
1.2 Problemstellung 13
1.3 Ziel 13
1.4 Methodik 13

2. Vergleich visuelles und auditives Wahrnehmungssystem 21

2.1 Anatomische und physiologische Grundlagen 21
2.2 Physikalische Eigenschaften 22
2.3 Bewegungswahrnehmung 23
2.4 Musikwahrnehmung 23
2.5 ‚Farbenhören' 24

3. Beziehung zwischen Musik und bildender Kunst 33

3.1 Wende zur Abstraktion 33
3.1.1 Musik als Vorbild 33
3.1.2 Musik als Zeitkunst 34
3.1.3 Vom Sequenzbild zur Bildsequenz 36
3.2 In der vierten Dimension 39
3.2.1 Farblichtmusik 39
3.2.2 Der abstrakte Film 41
3.2.3 Der Musikfilm Oskar Fischingers 43
3.3 Der Computer als Gestaltungshilfe 47
3.3.1 Von Analog zu Digital 47
3.3.2 Im digitalen Zeitalter 49
3.4 Resümee 53

4. Formprozessor – Audio-Visualization-Tool 61

4.1 Interpretation 61
4.2 Transformation 61
4.3 Module 65
4.3.1 Aufbau 65
4.3.2 Equalizer 65
4.3.3 Objekterstellungsmodul 66
4.3.4 Verknüpfungsmodul 66
4.3.5 Stage 67
4.3.6 Zusätzliche Funktionen 68
4.3.6.1 *Direction* 68
4.3.6.2 *Time Smooth* 68
4.3.6.3 *SetList* 69
4.4 Einsatzmöglichkeiten 71
4.4.1 Didaktisches Instrument 71
4.4.2 Visualisierung von Musik 71
4.4.3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten 71
4.4.4 Blick in die Zukunft 73

5. Software zur Audio-Visualisierung 75

6. Abbildungen 77

7. Literatur 81

1. Einleitung

1.1 Motivation

Als ich vor vier Jahren mit dem Studium an der Fachhochschule Vorarlberg begann, hatte ich so gut wie keine Vorkenntnisse auf dem Gebiet der visuellen Gestaltung. Vielmehr war es die Musik, die mich die Jahre zuvor immer fasziniert und begleitet hat. Im Laufe des Studiums bemerkte ich immer mehr, dass der Schaffensprozess in der visuellen Gestaltung ähnlich dem in der Musik ist. Beiden Systeme verfügen über bestimmte Grundelemente, deren Anordnung, Abfolge und gegenseitige Beeinflussung das Werk bestimmen. Wie der Grafiker sein Stück Papier gestaltet, so komponiert der Musiker sein Lied. Auch scheinen Beschreibungen von Musikstücken oft sehr bildhaft zu sein (vgl. S. 3), und Begriffe wie ‚Rhythmus' oder ‚Harmonie' finden andererseits in der visuellen Gestaltung ihre Anwendung. Diese Analogien und das Bedürfnis, eine Verbindung zwischen der bisherigen Ausbildung und meiner alten Leidenschaft zur Musik zu schaffen, waren der Grund für die spezifische Themenwahl.

1.2 Problemstellung

Wie können Elemente der Musik interpretiert werden und inwiefern können die Ergebnisse in grafische Variablen der visuellen Gestaltung übersetzt werden? Ist Musik eine Bewegung von Klängen durch Zeit und Raum und finden wir diese Idee im bewegten Bild wieder? Rhythmus als Wechsel von Gleich und Ungleich in der Zeit findet sowohl im auditiven, als auch im visuellen Bereich seine Anwendung. Wie nehmen wir tragende Elemente der Zeit, wie Rhythmus, Dynamik, Geschwindigkeit und Gleichzeitigkeit mit Auge und Ohr wahr und wo liegen Analogien zwischen den beiden Sinneswahrnehmungen? Wo besteht der Mehrwert bei einer audiovisuellen Wahrnehmung?

1.3 Ziel

Alle zuvor angeführten Fragen zu beantworten ist wahrscheinlich objektiv nicht möglich, denn die visuelle und auditive Wahrnehmung ist meist sehr subjektiv, bzw. wird von der jeweiligen Person oft unterschiedlich interpretiert. Vielmehr sollen im theoretischen Teil der Arbeit die wichtigsten Grundlagen erarbeitet werden, um dann in der praktischen Arbeit ein Werkzeug zu schaffen, das mögliche Lösungen, aber auch »Nicht-Lösungen« aufzeigt. Durch ein Ertasten und Erfahren soll der Benutzer selbst die Problemstellung besser verstehen.

1.4 Methodik

Deshalb setzt sich der erste Teil der theoretischen Arbeit mit der Wahrnehmungspsychologie auseinander. Neben der Aufarbeitung der wichtigsten Grundlagen wird insbesondere ein Vergleich des visuellen und auditiven Wahrnehmungssystem erfolgen. Es sollen Ähnlichkeiten, aber auch Unterschiede aufgezeigt werden. Der zweite Teil der theoretischen Arbeit beschäftigt sich mit der wechselseitigen Beziehung von Musik und bildender Kunst. Hierbei wird vor allem Bezug auf Arbeiten von Künstlern genommen, die im Kontext der Art der Umsetzung der praktischen Arbeit als wichtig erscheinen. Der dritte Teil beschreibt die Anwendung »Formprozessor«, die es dem Benutzer ermöglicht mit Hilfe des Computers Musik zu interpretieren und die Ergebnisse in eine visuelle Ebene zu übersetzen.

2. Vergleich visuelles und auditives Wahrnehmungssystem

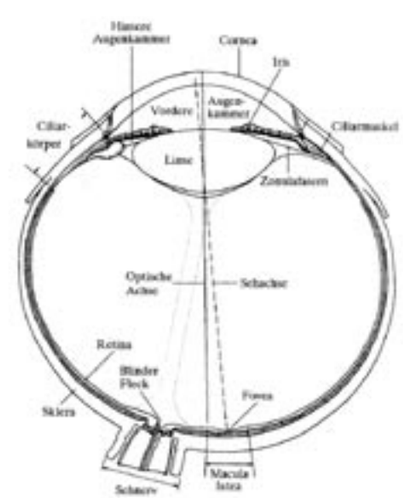


Abb. 1: Horizontalschnitt durch das menschliche Auge

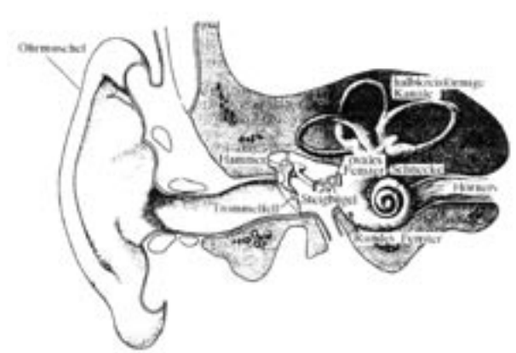


Abb. 2: Schematische Darstellung vom menschlichen Ohr

Um einen Einstieg in die Thematik zu schaffen soll nun ein Vergleich des visuellen und auditiven Wahrnehmungssystems erfolgen. Diese Gegenüberstellung der Sinne ist auf die wesentlichen Aspekte reduziert und soll als Grundlagenverständnis für den weiteren Teil der Arbeit dienen.

2.1 Anatomische und physiologische Grundlagen

Um die verschiedenen Reize wahrzunehmen, die auf uns einwirken, besitzt der Mensch unterschiedliche Arten von Rezeptoren. Diese nehmen die Reize aus der Umwelt auf und wandeln diese in Nervenimpulse um, die dann an das Gehirn weitergeleitet werden. Beim visuellen System werden im menschliche Auge, einem kugelförmigen Hohlkörper (Bulbus), die von außen einfallenden Lichtstrahlen in der Linse optisch gebündelt und auf die Netzhaut (Retina) projiziert (vgl. Abb. 1). Hier werden die einfallenden Lichtstrahlen in Nervenimpulse umgesetzt, die dann als Informationen über die visuelle Umgebung durch den Sehnerv an das Großhirn weitergeleitet werden (vgl. Kebeck 1997, S. 19fff).

Das Sinnesorgan für auditive Reize ist das Ohr. Hier werden Schallwellen durch die Ohrmuschel eingefangen und an den Gehörgang weitergeleitet. Das Trommelfell am Ende des Gehörganges wird in Schwingung versetzt und gibt diese Schwingungen über die drei Gehörknöchelchen Hammer, Amboss und Steigbügel an das ovale Fenster und von dort an die Schnecke weiter (vgl. Abb. 2). Was im visuellen System die Netzhaut, ist im auditiven System die Schnecke mit ihren Haarzellen. Sie wandelt die mechanischen Bewegungen aus dem Mittelohr in elektrische Impulse um und leitet sie über den Hörnerv an die auditiven Regionen des Großhirns weiter (vgl. Mayer 2000, S. 62f).

Beide Systeme sind in gewisser Hinsicht träge. So wirken im visuellen System Lichtreize auf der Netzhaut nach, obwohl der eigentliche Wahrnehmungsreiz schon vorüber ist (= ‚positives Nachbild'). Dies beruht auf dem nur allmählichen Abklingen der chemischen Prozesse in der Netzhaut des Auges. Dieses Phänomen findet u.a. im Film seine Anwendung. Werden dem Betrachter Bilder mit kurzen Unterbrechungen dargeboten, findet eine Bildvermischung statt (vgl. Arx 1983, S. 82f). Bei der Wahrnehmung eines akustischen Reizes benötigt das Ohr eine gewisse »Einschwingzeit« von etwa 0,55 Millesekunden, ab der erst Unterschiede festgestellt werden können. Bietet man dem Ohr hintereinander einen kurzen Ton und verringert die Pausen, so nehmen wir ab einem bestimmten Zeitpunkt einen durchgehenden Ton wahr (vgl. Webers 1989, S. 114).

So lassen sich alle Sinnessysteme zusammen als ein komplexes Übersetzungsbüro bezeichnen, in dem die verschiedene Reize (Licht, Geräusch, Gerüche, ...) in eine gemeinsame Sprache des Gehirns umgewandelt werden. Die Übersetzungsarbeit der einzelnen Sinne in »Gehirnsprache« nimmt aber unterschiedlich viel Zeit in Anspruch. Unser akustischer Sinn ist am schnellsten, der optische Sinn am langsamsten. Die Umwandlungszeit beim Hören, um also aus Schallwellen im Gehirn verwertbare Informationen zu machen, dauert weniger als eine tausendstel Sekunde (1ms), jedoch beim Sehen mindestens 20ms (vgl. Pöppel 1998). Will man nun zum Beispiel ein Musikvideo exakt auf den Rhythmus des Liedes schneiden, so wird das Bild immer etwas dem Ton vorgezogen, um so eine subjektive Einheit in der audiovisuellen Wahrnehmung zu schaffen.

2.2 Physikalische Eigenschaften

Was wir als Sehen bezeichnen ist im Prinzip nichts anderes als die Wahrnehmung der elektromagnetischen Wellen des Lichtes. Verschiedene Lichtreize besitzen unterschiedliche Frequenzen und dies spielt vor allem in der Wahrnehmung von Farben eine große Rolle. Von den Rezeptoren in der Netzhaut sind nur die Zapfen in der Lage unterschiedliche Farben zu kodieren (vgl. Kebeck 1997, S. 26f). Die verschieden Arten von Zapfen unterscheiden sich darin, dass sie jeweils auf bestimmte Wellenlängen im einfallenden Licht reagieren und diese Frequenzbereiche besonders stark absorbieren. (vgl. Kebeck 1997, S. 49fff).

Im Gegensatz zu den elektromagnetischen Wellen des Lichtes benötigt der Schall ein Medium (= physikalischer Träger) für seine Ausbreitung, die Luft. Ein Geräusch entsteht durch die Erzeugung von Druckwellen, wobei die Lufteilchen eine der Schallquellenbewegung analoge Hin- und Herbewegung ausführen (vgl. Kebeck 1997, S. 93). Dadurch ergeben sich im Gegensatz zu einem visuellen Ereignis Unterschiede in der Ausbreitun gsgeschwindigkeit. So kennen viele von uns das Phänomen, das bei einem Gewitter auftritt, wenn wir einen Blitz oft Sekunden vor dem Donnerknall wahrnehmen. Dies lässt sich vor allem darauf zurückführen, dass Schallgeschwindigkeit deutlich langsamer ist, als die Geschwindigkeit des Lichtes (vgl. Mayer 2000, S. 61). Wir bemerken diese unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeit erst ab einer gewissen Distanz vom Ursprung des Wahrnehmungsreizes.

Eine Schallwelle wird durch zwei wichtige Merkmale bestimmt: die Amplitude und die Frequenz. Der Unterschied zwischen dem unverdichteten Ausgangszustand und dem Zustand der maximalen Verdichtung wird als Amplitude der Schallwelle bezeichnet und entspricht der Lautstärke des Schallereignisses, wobei eine hohe Amplitude eine laute auditive Wahrnehmung bedeutet (vgl. Kebeck 1997, S. 93). Als ‚akustische Maskierung' wird das Phänomen bezeichnet, wenn zum Beispiel eine flüsternde Stimme in einem ruhigen Raum zu verstehen ist, aber in einer lauten Fabrikhalle durch die Geräuschkulisse verdeckt wird. Man muss in diesem Fall die Amplitude erhöhen (vgl. Kebeck 1997, S. 96f). Die Frequenz entspricht der Anzahl der Schwingungen der Schallwelle pro Sekunde. Die Frequenz mit ihrer Maßeinheit Hertz ist der Wert der Periodendauer, der Zeit, die ein Teilchen für die volle Schwingung benötigt. Der für den Menschen hörbare Frequenzbereich liegt zwischen 20 Hz und 20000 Hz. Die meisten Geräusche bzw. Töne bestehen aus sehr komplexen Schallwellen mit unterschiedlichen Frequenzen (vgl. Kebeck 1997, S. 93ff).

2.3 Bewegungswahrnehmung

Visuelle Wahrnehmung unter natürlichen Umgebungsbedingungen ist fast immer auch Wahrnehmung von Bewegung. Innerhalb der experimentellen Erforschung der Bewegungswahrnehmung spielt die Unterscheidung zwischen realen Bewegungen (ein Objekt bewegt sich physikalisch) und Scheinbewegungen (ein Bewegungseindruck entsteht beim Betrachter, obwohl die dazu gehörige Reizgrundlage fehlt) eine zentrale Rolle. Da im praktischen Teil der Arbeit vor allem Scheinbewegungen von großer Bedeutung sind, soll auf diese nun näher eingegangen werden.

Ein Beispiel für Scheinbewegung ist die 'stroboskopische Bewegung'. Hier wird ein Bewegungseindruck dadurch erzeugt, dass Lichtquellen, die sich in gewissem räumlichem Abstand voneinander befinden, kurzzeitig nacheinander ein- und ausgeschaltet werden. Anstatt sukzessiv aufleuchtende statische Lichter zu sehen, nimmt man bei einem geeigneten Zeitintervall eine einzige Lichtquelle wahr, die sich zwischen den Lichtquellen kontinuierlich bewegt (vgl. Kebeck 1997, S. 77). Ein Beispiel für die Anwendung dieses Wahrnehmungsphänomens ist der Film. Hier wird mit Hilfe statischer Einzelbilder, die in einem geeigneten Abstand aufleuchten, ein kontinuierlicher Bewegungseindruck erzeugt. Hierzu kommt es, weil das Gehirn zwei ähnliche Motive an verschienen Orten, von verschiedener Größe oder von graduell verschiedener Formung einander zuzuordnen vermag und damit in Wirklichkeit von einander Isoliertes durch einen Bewegungseffekt verbindet (vgl. Arx 1983, S. 84ff). Ein anderes Beispiel ist das ‚Positive Nachbild' (vgl. S. 22). Diese zwei Phänomene können mit einem ‚Thaumatrop' im Selbstversuch einfach erfahr-bar gemacht werden (vgl. Abb. 3). Beide Phänomene werden im praktischen Teil der Arbeit ihre Berücksichtigung finden.

Abb.3: Thaumatrop. Durch schnelles Drehen ensteht ein gemeinsames 'Mischbild'.

2.4 Musikwahrnehmung

Der Faktor Zeit spielt auch bei Wahrnehmung von Musik eine entscheidende Rolle. Grundlage ist die Interpretation des akustischen Reizes. Die drei subjektiven Empfindungen Tonhöhe, Amplitude und Klangfarbe sind mit einem einzelnen musikalischen Ton verbunden (vgl. Roederer 1973, S. 4). Der Grundton, der von der tiefsten vorhandenen Frequenz der Grundstimmung abhängt, bestimmt die subjektiv empfundene Tonhöhe. Höhere Schwingungen (Obertöne), die jedes Instrument, aber auch die menschliche Stimme erzeugen, nehmen wir als typische Klangfarbe wahr. Durch verschiedene Klangfarben der Instrumente und Stimmen entstehen

1 Tonale Musik ist die auf Dur und Moll basierende Musik und damit Musik auf harmonischer Grundlage. Die Kennzeichnung ‚tonal' ist insofern treffend, als das auf Dur und Moll gegründete harmonische Prinzip der Tonalität sämtlichen rhythmischen und melodischen Formbestimmungen der tónalen Musik zugrunde liegt. Historisch wurde die tonale Musik während des Übergangs vom Mittelalter zur Neuzeit aus der modalen Musik entwickelt. Modale Musik ist die reglementierte Form der Halbtonmusik (vgl. Sauter 2003).

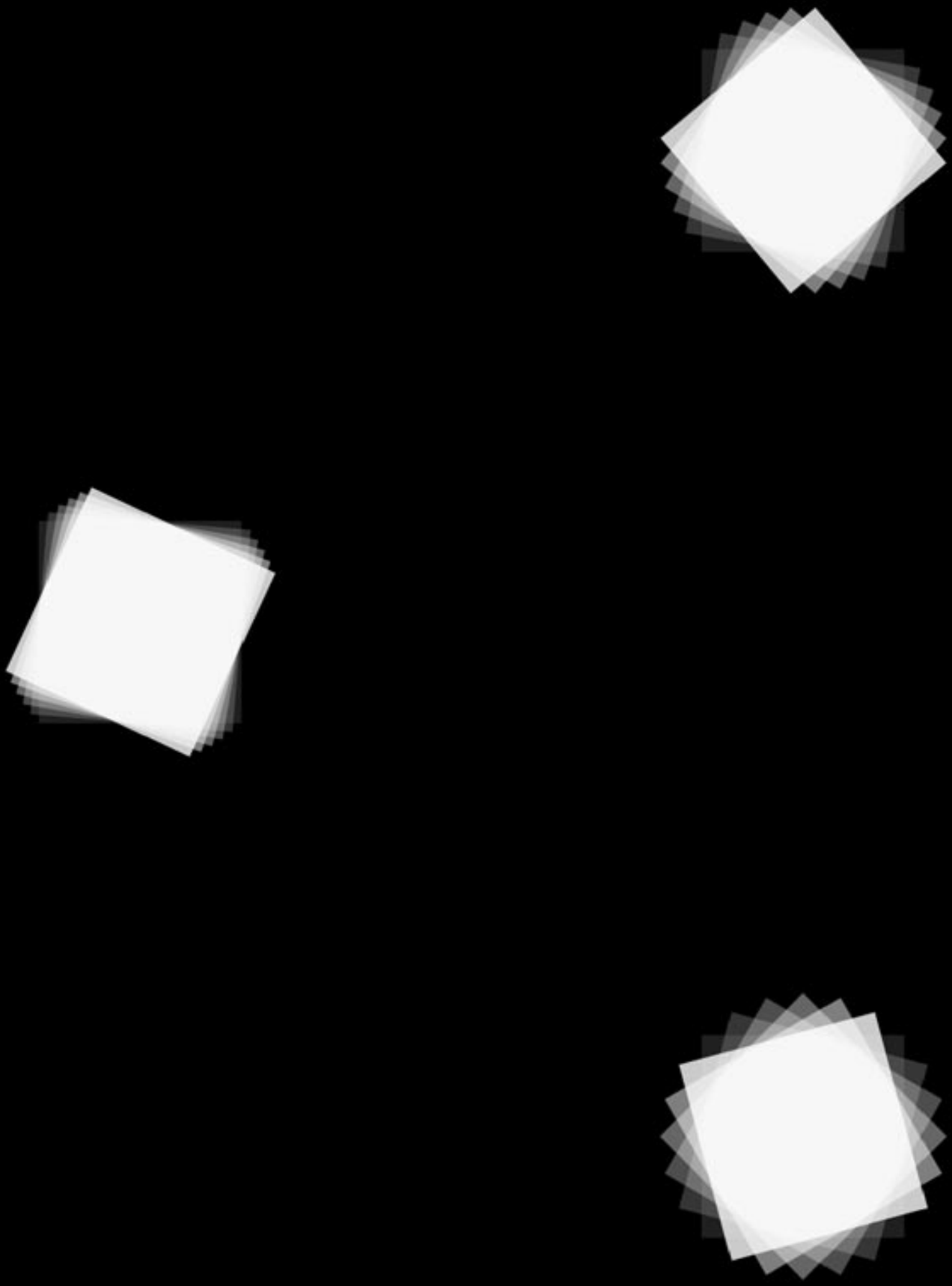
sehr unterschiedliche akustische Eindrücke (vgl. Mayer 2000, S. 71). Ein stationärer Klang, dessen Tonhöhe, Amplitude und Klangfarbe konstant bleiben, wirkt unangenehm. Nach einer Weile kann es passieren, dass er nicht mehr wahrgenommen wird. Musik besteht aus Tönen, deren physikalische Merkmale sich zeitlich in einer bestimmten Weise verändern. Dieser Zeitfaktor ist es, der den Ton erst musikalisch macht. Eine strukturierte Abfolge von Tönen wird auch als Melodie bezeichnet (vgl. Roederer 1973, S. 6). Ähnlich ist es beim Wahrnehmen von Filmen, da hier auch erst eine strukturierte Abfolge von Bildern einen Bewegungseindruck entstehen lässt (vgl. S. 23).

Zwar kommen als Grundtöne in einer Melodie eine Vielzahl unterschiedlicher Frequenzen in Frage, trotzdem empfinden wir nur eine bestimmte Anzahl als zusammenpassend. Töne, die in einem Ganzzahlverhältnis zueinander stehen, wirken harmonisch. Das charakteristische Intervall, mit dem Verhältnis 1:2 wird als Oktave bezeichnet. In der abendländischen Musik wird innerhalb der Oktave zwischen zwölf Abstufungen, das sind halbe Töne unterschieden. Der dreizehnte besitzt genau die doppelte Frequenz des ersten Tones und erscheint diesem mehr ähnlich als den anderen. Wir nehmen ihn als den gleichen Ton in einer höheren Lage wahr. Innerhalb der zwölf Abstufungen sind zwei Kombinationen mit jeweils sieben Tönen in bestimmten Intervallabständen heute am gebräuchlichsten (Dur- und Moll-Tonleiter). Melodien, die aus Tönen bestehen, deren Intervallabstän-de diesen Tonleitern entsprechen, wirken auf uns harmonisch (vgl. Mayer 2000, S. 72). Diese Art der Kom-positionstechnik wird auch als tonale Musik[1] bezeichnet. Die Ordnungsprinzipien, aber auch die verwendeten Töne selbst sind jedoch kultur- und epochenabhängig.

Eine Melodie ändert sich nicht, wenn sie z.B. in einer anderen Tonart gespielt wird, da sie nicht durch die absolute Höhe ihrer Töne, sondern ausschließlich durch die Abfolge sowie Zeitdauer der einzelnen Töne und Pausen bestimmt wird. Dies wird als ‚Transponierbarkeit' bezeichnet. Im Gegensatz zu Melodien können Tonhöhen ohne Referenzen von den meisten Menschen nicht identifiziert werden. Ist dies aber dennoch der Fall, so verfügt man über ein ‚absolutes Gehör'(vgl. Mayer 2000, S. 72).

2.5 ‚Farbenhören'

Eine interessantes Phänomen, wenn wir Optisches mit Akustischem vergleichen, ist das ‚Farbenhören', auch ‚chromatische Synopsie', ‚Colorhearing' oder ‚Adition colorée' genannt. Diese Form der Synästhesie – d.h. eine Mitempfindung aus einem anderen Sinnesgebiet als dem, das durch einen Reiz angesprochen wird zog vor allem im Bereich der bildenden Kunst und Wissenschaft vermehrt Aufmerksamkeit auf sich (vgl. Motte-Haber 1990, S. 61ff). Künstler wie Wassily Kandinsky, waren von der Möglichkeit des Farbenhörens überzeugt und glaubten, dass auch sie diese Mitempfindung besaßen. So bringt er in seiner Schrift »Über das Geistige in der Kunst« die wesentlichen Farbtöne mit bestimmten Instrumenten in Zusammenhang: Das Gelb mit dem Trompeten- oder Fanfarenton, das Orange mit der Bratsche oder einer »warmen Altstimme«, das Rot mit der Tuba oder Trommel, das Violett mit dem Fagott, das Blau mit dem Cello, der Baßgeige oder Orgel und das Grün mit »gedehnten, meditativen Tönen der Geige« (vgl. Kandinsky 1952, S. 91ff). Ein einheitliches Farbe-Ton System bei den verschiedenen Künstlern und Wissenschaftlern zu erkennen, erweist sich als sehr schwer, »da die Zuordnungen zwar stabil sind, aber von Person zu Person große Differenzen aufweisen« (Baldner 2002, S. 73).



3. Beziehung zwischen Musik und bildender Kunst

3.1 Wende zur Abstraktion

Die Idee Klang in Bilder zu übersetzen, bzw. die Musik als Vorbild für eine visuelle Darstellung zu nehmen ist nicht neu. Im Laufe der Moderne haben Künstler immer wieder versucht, eine Trennung der Sinneserfahrungen zu überwinden. Um auf die praktische Arbeit hinzuführen, soll nun eine Aufzählung der wichtigsten Eckdaten von der Geschichte der analog, statischen zu den digital, dynamischen Umsetzungsmöglichkeiten erfolgen. Diese ist aus der Sicht der bildenden Kunst beschrieben, da der praktische Teil der Arbeit ebenfalls ein Werkzeug zur visuellen, und nicht auditiven Gestaltung ist. Die Auswahl erfolgte danach, wie wichtig die einzelnen Arbeiten für die theoretischen Grundlagen der praktischen Umsetzung erschienen. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr geht es darum aufzuzeigen, dass es eine Vorgeschichte für die Art der Umsetzung der praktischen Arbeit gibt. Auch muss beachtet werden, dass in der Geschichte der Beziehung von Musik und bildender Kunst nicht eine Strömung die andere abgelöst hat. Vielmehr haben sie sich gegenseitig beeinflusst und oft auch parallel zueinander entwickelt.

3.1.1 Musik als Vorbild

Was die bildenden Künstler von jeher an der Musik faszinierte, war ihre Gegenstandslosigkeit, ihre Zeitlichkeit und ihre Unabhängigkeit von der Welt des Sichtbaren und den reproduktiven Zwängen, an die sich die bildende Kunst seit Jahrhunderten gebunden fühlte. Durch die wechselseitige Beziehung von bildender Kunst und Musik, die sich wie ein roter Faden bis heute zieht, kam es vor allem bei den bildenden Künstlern durch den Einfluss der Musik immer wieder zu Neuerungen. Es gibt kaum einen bildenden Künstler, der sich nicht an irgendeinem Punkt seiner Laufbahn mit der Schwesterkunst, der Musik auseinandergesetzt hätte (vgl. Mauer 1985, S. 3ff). Vor allem wenn man bildende Kunst bei ihrer Wende zur Abstraktion[2] betrachtet spielte die Musik als ihr Vorbild eine große Rolle. Die Annäherung zwischen Malerei und Musik gelingt nach den Beobachtungen des Philosophen Theodor Adornos um so leichter, je mehr sich die Malerei vom Gegenstand befreit oder »je direkter die Künste dem nackten Material sich gegenüber finden, mit dem sie arbeiten, ohne die Zwischenschicht eines Gegenstandes« (Adorno 1974, S. 49ff). So schreibt der Maler Wassily Kandinsky im April 1911 an den Komponisten und Maler Arthur Schönberg, dem Begründer der atonalen Zwölftonmusik[3]: »Ich beneide Sie sehr. Wie unendlich gut haben es die Musiker in ihrer so weit gekommenen Kunst. Wirklich Kunst, die das Glück schon besitzt, auf reinpraktische Zwecke vollkommen zu verzichten. Wie lange wird wohl die Malerei noch darauf warten müssen?« (Kandinsky 1911). Angespornt durch dieses leuchtende Vorbild, vollzog Kandinsky noch im selben Jahr den Schritt zur Abstraktion seiner Malerei und lieferte zugleich mit seinem Traktat »Über das Geistige der Kunst« (1952) eine erste Harmonielehre für diese neue Konzeption der Malerei.

Die Musik als nicht gegenständliche Kunstform berührt uns sowohl geistig als auch emotional. Die Vertreter der abstrakten Kunst Anfang des 20. Jahrhunderts vertraten die Ansicht, dass sich dieses Prinzip auch auf die Malerei übertragen ließe. Sie gingen davon aus, dass das, was den Betrachter eines Gemäldes tatsächlich anspricht, nicht die Wiedergabe eines erkennbaren Gegenstandes ist, sondern die Form und Farbgebung, die Texturen und die Linienführung an sich. So können zum Beispiel nebeneinander gesetzte Farben disharmonische Empfindungen beim Betrachter auslösen, wie nicht-harmonische Töne in der Musik. Sie versuchten einfache Formen, mit verschiedener Farbgebung, Textur, Position und Größe zu einem genau durchkomponierten Werk zu gestalteten – analog zum künstlerischen Schaffensprozess der Musik (vgl. Abb. 4).

2 Anfang des 20. Jahrhunderts versuchten sich viele Maler von den Fesseln der langen Tradition, die im Gemälde das Spiegelbild der Wirklichkeit sah, zu befreien. Sie befassten sich intensiv damit, wie beispielsweise das Unterbewusste und das Übersinnliche, die Geschwindigkeit, aber auch leidenschaftliche Gefühlsäußerungen dargestellt werden konnten. Dies führte zur Entwicklung der abstrakten Kunst, in der Form, Linie und Farbe primär als selbstständige Bezugssysteme, unabhängig vom jeweiligen Motiv, verwendet wurden. Da in ihrem Sinne Abstraktion aber nicht die Vereinfachung der Form eines Gegenstandes bedeutete sondern vielmehr die »Konkretisierung des schöpferischen Geistes« (Doesburg 1930), kam es im Laufe der Jahrzehnte zu einem Wechsel der Begrifflichkeiten. Aus der ‚Abstrakten Malerei' wurde die ‚Konkrete Malerei' (vgl. Staber 2001, S. 26ff). Während dieser Arbeit soll aber der Begriff ‚Abstraktion' beibehalten werden.

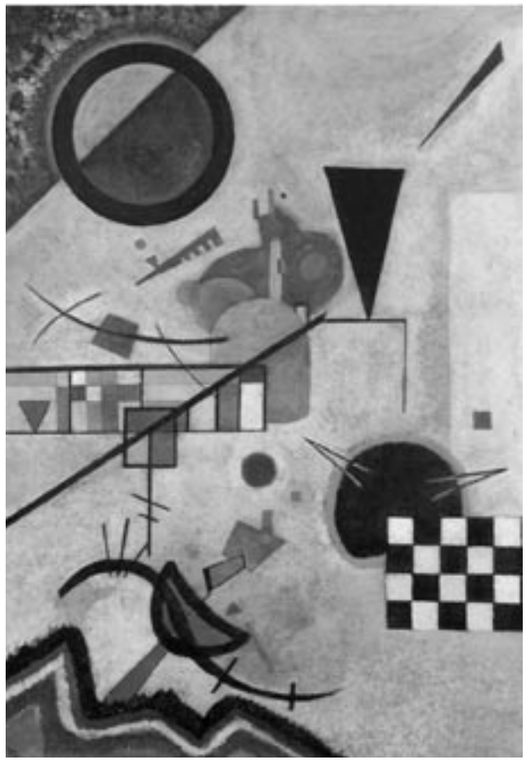


Abb. 4: Wassily Kandinsky, »Gegenklänge« (1924)

3.1.2 Musik als Zeitkunst

Die Musik war aber nicht nur wegen ihrer Gegenstandslosigkeit Vorbild für die Malerei, sondern vor allem wegen der mit ihrer Immaterialität zusammenhängenden Zeitlichkeit. Die vierte Dimension des Raumes, die Albert Einstein 1905 in seiner ‚Speziellen Relativitätstheorie' als Zeitdimension definierte, fand auch in der Kunst ihre Berücksichtigung. Die Musik, die Zeit gestaltet, sich in der Zeit entwickelt und mit ihr vergeht, wurde deshalb so »mit Neid betrachtet« (Kandinsky 1952, S. 54), weil die Künstler die räumliche Begrenztheit, sprich die Größe ihrer Leinwand zunehmend als Fessel empfanden und die ihrer Kunst fehlende Dimension auf irgendeine Art integrieren wollten. Zeitliche Begriffe wie Rhythmus, Dynamik, Geschwindigkeit und Gleichzeitigkeit wurden versucht bildnerisch darzustellen.

So setzten sich zum Beispiel die Künstler des Futurismus[4] intensiv mit den Phänomenen der Geschwindigkeit, der Bewegung und der Energie auseiner. Die Maler, die sich leidenschaftlich zur modernen Welt der Technik bekannten (vgl. Marinetti 1980) suchten nach einer Synthese von Zeit, Ort, Form und Farbe, nach einer Gleichzeitigkeit aller sinnlichen Eindrücke, die sowohl den Gegenstand, wie auch dessen Umgebung umfassen (vgl. Mauer 1985, S. 380ff). Durch eine Wiederholung der Gegenstände auf der Leinwand versuchten sie Bewegung und Geschwindigkeit adäquat wiederzugeben. Vorbild hierfür waren u.a. die Zeitreihenbilder des Photografen Eadweard Muybridge (vgl. S. 41). Der Tanz, der das Musikalische mit dem Rhythmisch-Bewegten vereint war ein beliebtes Motiv (vgl. Abb. 5).

Der Englische Schriftsteller Ezro Pound, der Wortführer der Vortizisten, eine dem Futurismus ähnliche Strömung in England, verkündete in Hinblick auf seine Dichtung: »Ich glaube an den absoluten Rhythmus« und »Wir verwenden Form wie der Musiker Klang. Man ahmt nicht die Waldtaube nach (...), sondern verbindet und gliedert die Töne oder Formen in Bachsche Fugen oder in farbliche Anordnungen oder in aufeinander bezogene Flächen.« (Pound 1957, S. 52). Bilder und Studien wie »Rotes Duett« (1904) von Lewis bilden die Entsprechung zu Pounds Glaubensbekenntnis (vgl. Abb. 6).

3 Die atonale Kompositionsweise verzichtet auf ein tonales Zentrum und ist damit das Gegenstück zur tonalen Musik. So wird erreicht, dass der musikalische Verlauf harmonisch frei schwebt und Akkordfortschreitungen ermöglicht, die in der tonalen Musik nicht möglich sind. Die Zwölftonmusik, die auf der atonalen Kompositionsweise beruht, besteht aus einer Kombination von Tonreihen, bei der aus einer Tonreihe weitere abgeleitet und kombiniert werden. Jeder der zwölf Töne einer Oktave ist gleichberechtigt (vgl. Rademacher 2002, S. 139).

4 Begründet wurde der Futurismus durch den italienischen Schriftsteller Filippo Tomaso Marinetti, der 1909 das »Futuristische Manifest« in der Tageszeitung »Figero« veröffentlichte. Eines der Ziele der futuristischen Malerei war es, die Dynamik der Bewegungsabläufe auf die Leinwand zu übertragen.

5 Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts spielte der Rhythmus mehr eine untergeordnete Rolle und diente vor allem zur Strukturierung der Melodie. In aufkommenden neuen Musikrichtungen, wie zum Beispiel dem Jazz wurde der Rhythmus zu einem der Hauptimpulse einer Komposition. Die Verwendung eines Synkopenrhythmus bewirkt, dass ein Ton mit seiner Betonung zu einem Zeitpunkt auftritt, an dem diese Betonung noch im Widerspruch zur Taktgliederung der Komposition steht. Dies führt zu einer Akzentverschiebung im Rhythmus (vgl. Rademacher 2002, S. 148).

6 Das ‚Arpeggio' ist eine Vortragsanweisung, die sich auf das Spielen von Akkorden bezieht. Beim Arpeggio werden die Töne des Akkordes einzeln nacheinander, und zwar meist von unten nach oben, angeschlagen (zum Beispiel bei Klavier, Harfe, Violine u.a.) (vgl. Rademacher 2002, S. 37).

Abb. 5: Gino Severini, »Der Tanz des Bären« (1913)

Abb. 6: Wyndham Lewis, »Rotes Duett« (1914)

Auch die Künstler der Gruppe »De Stijl« waren von der Idee des »absoluten Rhythmus« beeinflusst. So studierte Theo van Doesburg, ein aktives Mitglied der Gruppe, systematisch die Bewegungen eines Tänzers und schuf aus seinen Ergebnissen ein farbiges Stabwerk von Vertikal-Horizontal-Elementen, in dessen rhythmischen Anordnung auf dem weißen Grund sich die stampfenden Rhythmen des Kosakentanzes wiederspiegelten (vgl. Abb. 7). Ein weiteres berühmtes Mitglied der Gruppe, Piet Mondrian beschäftigte sich ebenfalls mit dem Tanz-Thema. Seine Jazz-Begeisterung hatte in New York ihren Höhepunkt, wo er die bekannten Jazzlokale im Zentrum der Stadt frequentierte. In einem Interview erklärte er, was ihm diese Musik bedeutete: »Echten Boogie-Woogie begreife ich vom Ansatz her als homogen mit meiner malerischen Intention: Zerstörung der Melodie, was der Zerstörung der natürlichen Erscheinung gleichkommt, und Konstruktion durch die fortlaufende Gegenüberstellung reiner Mittel – dynamischer Rhythmus« (Mondrian 1948, S. 16). So entstanden in den Jahren 1941-44 die beiden Boogie-Woogie-Bilder, in denen er ver-suchte die synkopischen Rhythmen[5] des Jazz und zugleich das Erlebnis von Manhattan mit seinen recht-winkligen Straßenzügen und flackernden Reklamelichtern zum Ausdruck zu bringen (vgl. Abb. 8). Sweeney, ein Zeitgenosse Mondrians interpretierte diese Werke folgendermaßen: »Das Auge wird von einer Gruppe von Farbtönen in unterschiedlichen Schnelligkeit zur anderen geführt. Gleichzeitig und kontrastierend zu dem endlosen Wechsel in den kleineren Motiven herrscht die konstante Wiederholung des Rechten-Winkel-Themas vor, das wie ein gleich bleibender Baß-Anschlag durch ein Gesprenkel rasender Arpeggios[6] und graziöser Klarinettentöne hindurchdröhnt.« (Sweeney 1948, S. 13). Die Freisetzung des »absoluten Rhythmus« (Pound 1957, S. 52) und seine Visualisierung durch ein elementares Vokabular von wenigen Formen und Farben wurde später auch richtungweisend für die konkreten Künstler (vgl. Maur 1985, S. 434ff).

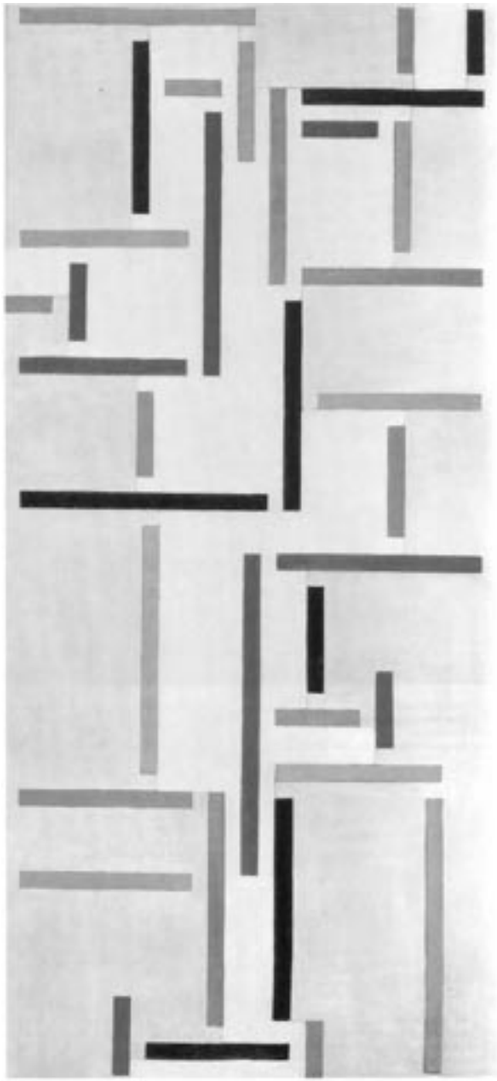


Abb. 7: Theo van Doesburg, »Rhythmus eines russischen Tanzes« (1918)

7 **Der Begriff ‚Orphismus' wurde 1912 von dem französischen Dichter Guillaume Apollinaire geprägt, und zwar für eine sich vom Kubismus ableitende gegenstandslose Kunstrichtung. Das Hauptausdrucksmittel des Orphismus ist die Farbe.**

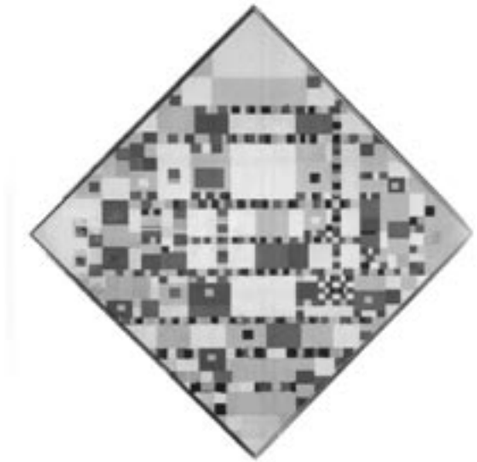


Abb. 8: Piet Mondrian, »Victory Boogie-Woogie« (1942-1944)

3.1.3 Vom Sequenzbild zur Bildsequenz

Für Künstler wie Robert Delaunay, Begründer und einer der Hauptvertreter des ‚Orphismus'[6], war das Hauptausdrucksmittel die Farbe. Indem er kontrastierende Farbflächen nebeneinander setzte, versuchte er Rhythmus und Bewegung zu erzeugen. Den Eindruck eines zeitlichen Nacheinanders versuchte er dadurch zu erreichen, dass er die einzelnen Elemente nebeneinander auf die Leinwand übertrug (vgl. Abb. 9). Delaunays Frau, die russische Malerin Sonia Terck, gestaltete 1913 ein fast zwei Meter langes, leporelloartiges auffaltbares Buch zu der in freien Versen geschriebenen Dichtung von Blaise Cendiars »Prosa der Transsibirischen und der Kleinen Johanna von Frankreich« (vgl. Abb. 10). Sie versuchte die abgehackte Syntax des Textes – in zehn verschiedenen Buchstabentypen rhythmisch über die Länge des Buches verteilt – durch ineinanderfließende Farben zu begleiten, um dadurch die rotierenden Rhythmen der transsibirischen Eisenbahn wiederzugeben (vgl. Maur 1985, S. 13f). Dieser Rollbild-Typus wurde später dann auch für die systematische Visualisierung von Musikstücken eingesetzt (vgl. Abb. 11). An solchen Beispielen wird klar, dass die Malerei als statische Raumkunst hier an ihre Grenzen stößt, denn die überdehnten Bildformate reichen meist nur aus, um einige wenige Takte aus den Musikstücken aufzuzeichnen. Der Übergang zu einem neuen Medium liegt nahe.

Abb. 9: Robert Delaunay, »Endloser Rhythmus« (1934)

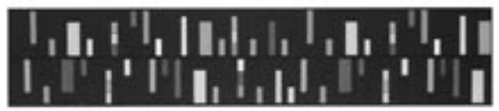


Abb. 11: Luigi Veronesi, »Chromatische Visualisierung: Anton Webern...« (1942-1944)

Abb. 10: Sonia Terck, »Prosa der Transsibirischen ...« (1942-1944)

3.2 In der vierten Dimension

Abb. 12: Vorführkabine der Farblichtspiele von Hirschfeld-Mack (1924)

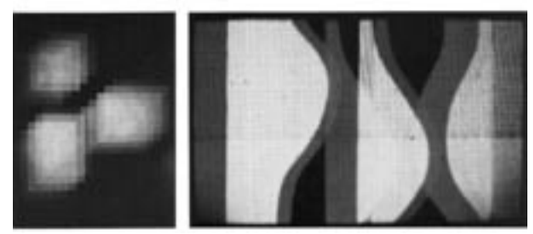


Abb. 13: Kurt Schwerdtfeger, Projektionsaufnahmen »Farb-Licht-Spiel« (1925)

3.2.1 Farblichtmusik

Das größte Problem der bildenden Künstler, die weiter an der Analogie von Malerei und Musik festzuhalten versuchten, war die Tatsache, dass die Musik in der Zeit existiert, die Malerei dagegen statisch ist. Die Technik der Lichtorgel, die es ermöglichte analog zur Musik farbiges Licht zu projizieren war schon seit dem 18. Jahrhundert bekannt (vgl. Motte-Haber, 1990 S. 65ff), aber erst im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts, als die Lichtorgeln im allgemeinen elektrisch ausgestattet waren, begann man sich für die Farblichtmusik stärker zu interessieren. Immer wieder wurden die Lichtorgeln verbessert und es gab technische Neuerungen, um die Färbung, Reinheit und Intensität des Farblichts zu verändern und spezielle Effekte zu erzielen. Die meisten Künstler, die sich der Farblichtmusik zuwandten, taten dies aus dem Bedürfnis heraus, das Problem der Zeitlichkeit zu überwinden.

Als Hirschfeld-Mack, Josef Hartwig und Kurt Schwerdtfeger 1922 am Bauhaus mit »Reflektorischen Farblichtspielen« zu arbeiten begannen (vgl. Abb. 12), geschah dies aus dem Bedürfnis heraus, Farbform-

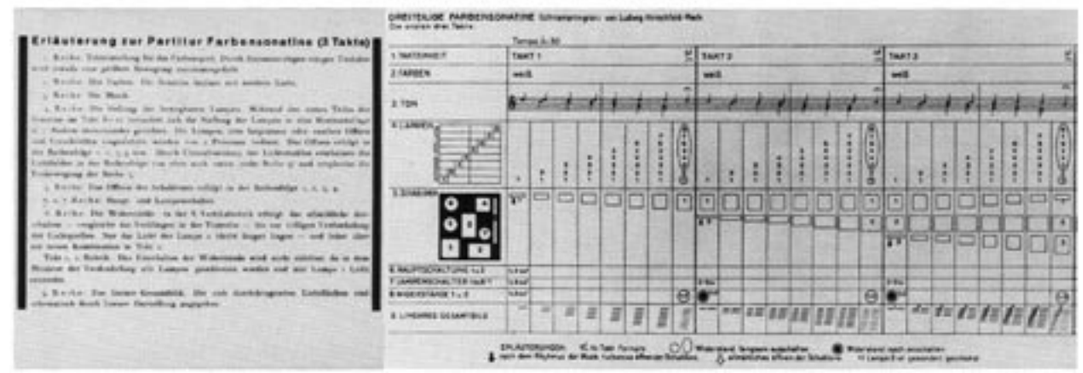


Abb. 14: Hirschfeld-Mack, »Farben Licht-Spiele, Wesen – Ziele – Krtitken« (1925)

flächen, die auf der gemalten Leinwand in ihren Relationen eine Bewegung nur vortäuschen, zu einer tatsächlichen, kontinuierlichen Bewegung zu steigern (vgl. Mauer 1985, 415f). Ludwig Hirschfeld-Mack beschreibt dies in »Erläuterungen zu den Farbenspielen« folgendermaßen: »Ein Spiel bewegter gelber, roter, grüner und blauer Lichtfelder, in organisch bedingten Abstufungen aus der Dunkelheit entwickelt bis zur höchsten Leuchtkraft. (...) Farben, Formen, Musik: In eckigen, scharfen, spitzen Formen, in Dreiecken, Quadraten, Vierecken oder in Kreisen, Bogen und Wellenformen, nach oben, unten, seitwärts in allen Abstufungsmöglichkeiten rhythmisch beherrschter Bewegung werden die Elemente des Farblichtspiels zur künstlerisch geplanten, orchestralen Darstellung geführt. (vgl. Abb. 13) (...) Lampen und Schablonen und die übrigen Hilfsmittel werden entsprechend der musikalischen Bewegung geführt, so dass die zeitliche Gliederung durch den akustischen Rhythmus eindeutig geklärt, die optischen Bewegungen, Entfaltungen, Zusammenziehungen, Überscheidungen, Steigerungen, Höhepunkte und Abklänge unterstrichen und gefördert werden. So entstand eine Art Orchester, in dem jeder der Mitwirkenden nach unserer notenblattartigen Niederschrift die Verrichtungen vornimmt, die an einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort im Verlauf der Darstellung notwendig werden.« (Hirschfeld-Mack 1925) (vgl. Abb. 14).

Auch andere Künstler, wie der russische Maler Vladimir Baranoff-Rossinié wandten sich den Farbprojektionen zu. Er entwickelte ein Klavier, dessen Tasten die Bewegung von farbigen Scheiben auslöste, durch die der Lichtschein eines Projektors geleitet wird. Auf der Projektionsfläche vor dem Apparat entstand auf diese Weise eine abstrakte, bewegte Komposition, die der Künstler nach Stücken von Beethoven, Grieg oder Wagner vom Klavier aus steuerte (vgl. Abb. 15). Dieses als ‚optophonische Klavier' bezeichnete Instrument wurde 1920 fertig gestellt und mit der ‚Optophonie'[8] wollte der Maler eine neue Kunstgattung schaffen. Er schreibt: »Es geht nicht darum, einfach ein Phänomen auf ein anderes aufzustülpen, vielmehr müssen wir aus der Integrierung unterschiedlicher Nervenempfindungen einen neuen artistischen Eindruck komponieren.« (Marcade (Hrsg.) 1983). Oft wurde behauptet, dass die Farblichtmusiker meist nur in geringem Maße auf die Farbeffekte, Formen und Bewegungen, die ihre Instrumente erzeugten, Einfluss nehmen konnten. Offensichtlich waren sie häufig durch Mechanik und Konstruktion ihrer Maschinen festgelegt. So warf Adrian B. Klein in seinem Buch »Colour Music – The Art of Light« dem Farblichtkünstler Wilfred Thomas vor, »Sklave« (Klein 1936, S. 18f) seines eigenen Instruments zu sein. Die Verwendung solcher amorphen, vom bloßen Zufall abhängenden Effekte ließen Klein am künstlerischen Rang der Farblichtmusik zweifeln (vgl. Klein 1936, S. 19). Der Wunsch nach einem neuen gestalterischen Ausdruckmittel seitens der bildenden Künstler wurde immer größer und der Film schien eine Alternative zur Farblichtmusik zu sein. Für Klein war das bewegte Bild das »direkteste Mittel, nahezu alles, was sich die Pioniere der Farblichtmusik erträumt hatten, zu realisieren.« (Klein 1936, S. 19).

Abb. 15: ‚optophonische Klavier' (1920)

8 In der Bildenden Kunst nach der Jahrhundertwende gab es eine intensive Bemühung um synästhetische Veranstaltungsformen der Kunst. Die manchmal so genannte ‚Optophonie' sollte optische und akustische Künste verbinden und integrieren, insbesondere sollten Strukturen der Musik visualisiert werden.

9 Das Zoopraxiskop gilt als Vorläufer des Kinos. Im Jahre 1877 fotografierte Muydbridge ein galoppierendes Pferd mit einer Reihe von Kameras, um zu zeigen, wie es im Galopp alle vier Beine vom Boden abhebt. Für das Zoopraxiskop zeichnete bzw. malte Muydbridge seine Bewegungsstudien an den Außenrand einer Glasscheibe, die einen Durchmesser von ca. 30 cm (später auch: 40 cm) hatte. Die Scheibe wurde senkrecht und drehbar vor dem Objektiv einer Laterna Magica befestigt, während eine zweite in gegengesetzter Richtung drehende, undurchsichtige Scheibe mit Ritzen als primitive Blende fungierte, um eine projizierte Illusion der Bewegung zu erzeugen (vgl. Musser 1990, S. 48ff).

10 Der Kinematograph ist ein Apparat, der es ermöglicht, bewegte Bilder durch eine große Projektion einem größeren Publikum vorzuführen (vgl. Monaco 1977, S. 235).

3.2.2 Der abstrakte Film

Die Technik der Photographie ermöglichte es, schnell ablaufende Bewegungsvorgänge als Zeitreihen festzuhalten und zu untersuchen. Berühmt für solche Zeitreihenbilder wurden die Fotografien von Eadweard Muybridge aus dem Jahr 1873, die er 1880 mit einem Zoopraxiskop[9] filmisch vorführte (vgl. Abb. 16). Als dann die Gebrüder Lumiere 1885 erste Bewegtbildaufnahmen mit ihrem Kinematographen[10] präsentierten war ein neues Medium, der Film geboren (vgl. Monaco 1977, S. 235ff). Das bewegte Bild als neues Gestaltungsmittel wurde erst einige Jahre später von der bildenden Kunst aufgegriffen, wobei hohe Erwartungen in die Möglichkeit dieses neuen Mediums gestellt wurden.

1916, bevor er eigentlich solche Filme sehen sollte, schrieb der Schweizer Kunstkritiker Bernhard Diebold: »Der gemalte Kunstfilm (...) spielt auf eine freie und ganz natürliche Weise mit Formen. Wie in der Musik tanzen und kämpfen, erscheinen und verschwinden männliche und weibliche Formen. Sie scheinen sich kontinuierlich nach den Regeln der genauesten Theorie aller Künste in Dissonanzen und Variationen zu verformen und wieder zur Ursprungsgestalt zurückzukehren. Unterdessen schweifen gemalte oder in Linien angedeutete Stürme, Flammen, Winde und Wellen umher, finden sich gegeneinander, übereinander und nacheinander in rhythmischen Ordnungen zusammen, kämpfen, verwickeln sich, spielen sich gegenseitig aus und lösen oder steigern sich schließlich zu einer dominierenden Figuration in Rot gegen das unterlegene, feindliche Blau.« (Diebold 1916, S. 1108).

Interessant, dass viele Arbeiten der Künstler, die sich im ersten Viertel des letzten Jahrhunderts mit dem abstrakten Film beschäftigten, ähnlich konzipiert waren und nahe an die Vorstellungen Diebolds herankamen. Künstler wie Leopold Survage, Hans Richter, Werner Graeff und viele andere bauten ihre Arbeit auf einer angenommenen Analogie zwischen bildender Kunst und Musik auf. So beschreibt Leopold Survage 1914

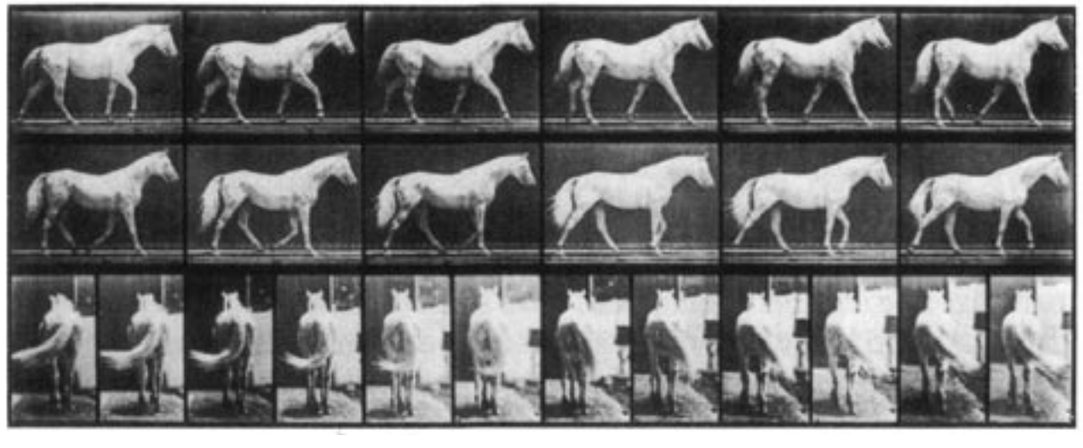


Abb. 16: Eadweard Muybridge, Zeitreihenbilder (1873)

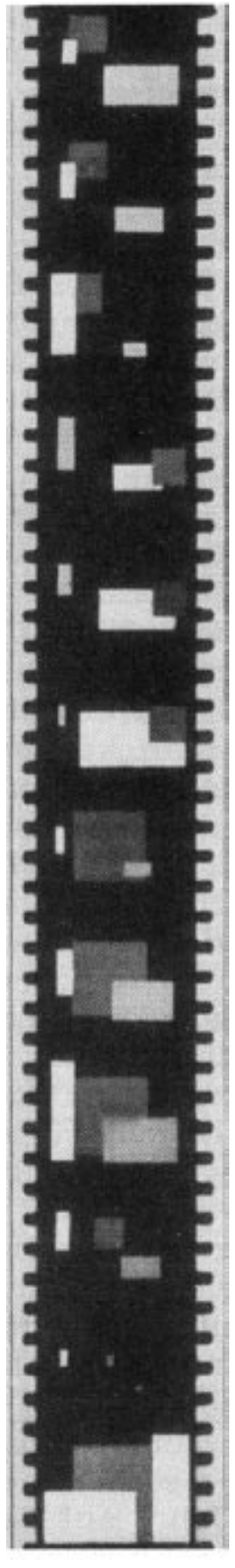


Abb. 18: Hans Richter, Demonstrationsanalyse zu »Rhythmus 21« (1921)

seine Ambitionen für den abstrakten Film folgendermaßen: »Farbe, Bewegung, Rhythmus (...) Nachdem sich die Malerei von den konventionellen Gegenständen der Außenwelt befreit hat, eroberte sie das Terrain der abstrakten Formen. Nun muss sie ihre letzte und wesentliche Schranke – die Immobilität überwinden, so dass sie ein ebenso reiches wie subtiles Ausdrucksmittel für unsere Empfindung werden kann wie die Musik. Alles was uns zugänglich ist, hat seine Dauer in der Zeit, die sich am stärksten in Rhythmus, Aktivität und Bewegung manifestiert. (...) Ich will meine Malerei animieren, ich will ihr Bewegung verleihen, ich will in die konkrete Aktion meiner abstrakten Malerei Rhythmus einführen, der meinem inneren Leben entspringt. Mein Instrument wird der Kinematograph sein (...)« (Survage 1914) (vgl. abb. 17).

Abb. 17: Leopold Survage, zwei Studien zu »Farbiger Rhythmus« (1913)

»Film ist Rhythmus« war der ursprüngliche Titel von Hans Richters Rhythmus 21 (1921/24). Für die Gestaltung von Bewegungen und Verschiebungen von schwarzen, weißen und grauen Rechtecken, sowie bei Rhythmus 23 (1923/24) von Linien und Flächen, lieferte er 1924 für die Zeitschrift »G« eine Demonstrationsanalyse, die es erlaubt, von einer direkten Übertragung der Technik des Rollenbildes zu sprechen (vgl. Abb. 18). In der Helligkeit wechselnde Formen wachsen an, können größer und kleiner werden, in der Geschwindigkeit zueinander verändert werden bis hin zur abschließenden Gleichzeitigkeit.

Im Umkreis des abstrakten Films taucht der Begriff der ‚Partitur' auf. Die Idee war es, einen genau gegliederten Strukturplan zu entwerfen, der ähnlich der Notenschrift für die Musik, bei der gestalterischen Umsetzung eines Films eine genaue Anleitung und Abfolge definiert (vgl. Arx 1983, S. 156). Werner Graeff, Bauhausschüler und späteres Mitglied der Gruppe »De Stijl«, entwarf in den zwanziger Jahren zwei Filmpartituren, die erst in den fünfziger und siebziger Jahren als Film realisiert wurden. Die Filmpartitur »Komp. II/22« ist zusammen mit Graeffs Erläuterung 1923 im »De Stijl«, die gleichnamige Zeitschrift der Gruppe, publiziert worden (vgl. Abb. 19). Die weißen Quadrate und Rechtecke sind auf einen kinetischen Vorgang reduziert. Durch eine Verkleinerungen dieser wird Bewegungen senkrecht zur Projektionsfläche in die Tiefe suggeriert. Quadrate springen vor und zurück in wechselndem Tempo. Die Filmpartitur wirkt wie eine Vorwegnahme späterer technischer Entwicklungen wie etwa der 3-D Technik und des Kamerazooms (vgl. Motte-Haber 1990, S. 206f). Bei den Künstler des abstrakten Films war die Musik oft nur Vorbild für ihre grafische Umsetzung und aufgrund der Tatsache, dass es noch keinen Tonfilm gab wurden diese Filme eher selten in Begleitung von Musik aufgeführt.

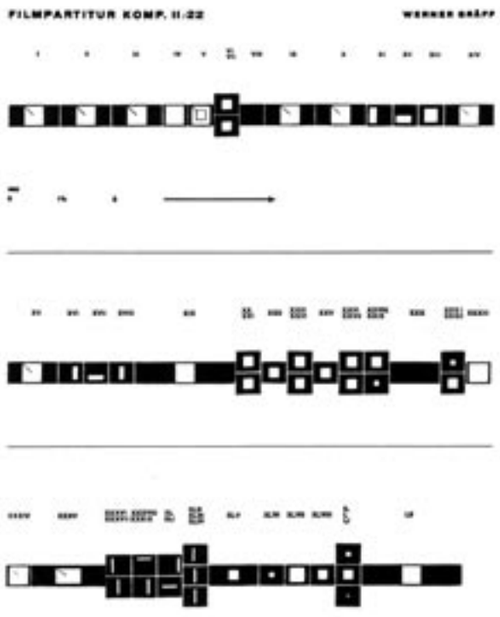


Abb. 19: Werner Graeff, Filmpartitur »Komp. II/22« (1923)

3.2.3 Der Musikfilm Oskar Fischingers

Nach der Schule begann Fischinger eine Lehre als Orgelbauer. Obwohl er sein ganzes Leben lang praktisch ausschließlich musikalische Filme gemacht hat, ist dies die einzige wirkliche musikalische Ausbildung, die er je erhielt. Nach einer zusätzlichen Ausbildung zum technischen Zeichner schloss er noch ein Ingenieurstudium an. Er war also kein bildender Künstler wie viele andere Filmemacher, sondern vielmehr Techniker und Ingenieur, und das erklärt viele seiner späteren Erfindungen und Entwicklungen, die sich in seinen Filmen zeigten.

Nachdem sich Oskar Fischinger ebenfalls jahrelang mit dem abstrakten Film auseinandergesetzt hatte (vgl. Motte-Haber 1990, S. 212ff) wandte er sich Ende der zwanziger Jahre dem Musikfilm zu. In der Zeit von 1928 bis 1932 schuf er insgesamt 14 Studien. Alles kurze Filme, in denen er bestimmte Musikstücke in abstrakte Animationen umsetzte. Damit machte er teilweise schon Musikfilme, bevor der erste Tonfilm erschien. Um den Ton synchron zum Bild laufen lassen zu können – eine Voraussetzung dafür, dass der Film funktionierte – entwickelte er eine Technik, die es ihm erlaubte, Schallplatten bei der Vorführung im Kino absolut synchron zum Film laufen zu lassen. Zu diesem Zweck unterteilte er die Schallplatte wie eine Torte in verschiedene Segmente. Jetzt konnte er zur Bestimmung beispielsweise einer bestimmten Taktlänge feststellen, wie viele Segmente dieser Takt benötigte. Da er die Drehzahl der Schallplatte kannte, konnte er bis auf Bruchteile von Sekunden ausrechnen, wie lang ein solcher Takt dauerte. Und dies wiederum konnte er genau in die Anzahl von Einzelbildern für den Film umrechnen. Damit wusste er genau, wie viele Einzelbilder lang eine Figur im Film auftauchen musste, um exakt synchron mit der Musik zu sein (vgl. Petzke 1988).

Fischinger hat bei seinen Filmen jedes einzelne Bild ausgemalt, anders als heute im analogen Animationsfilm, wo nur bestimmte Stationen, Phasen ausgeführt werden und der Rest wird schatten- und schemenhaft dargestellt, um Zeit und Geld zu sparen. Das bedeutet, dass Fischinger bei einem dreiminütigen Film an die 5000 Einzelzeichnungen anfertigen musste (vgl. Petzke 1988). »Studie 7 und 8« (1931) zu Brahms »Ungarischen Tänzen Nr. 5 und Nr. 6« setzen sich mit der Tiefenillusion einerseits und den Nachbildeffekten andererseits auseinander (vgl. Abb. 20). Augrund der politischen Lage verließ Oskar Fischinger Deutschland und emigrierte nach Amerika. Hier wurde er von Walt Disney eingeladen, an dem Musikfilm Fantasia (1940) teilzunehmen. Als ihm aber die Versuche missfielen, seine abstrakten Animationen zur Musik Bachs gegenständlicher zu machen, ließ er sich wieder aus dem Vorspann des Films streichen (vgl. Motte-Haber 1990, S. 213f). Für »Motion Painting No. 1« (1947) malte Fischinger fünf Monate lang jeden Tag in Öl auf Plexiglas zu Bachs »Brandenburgischen Konzert No. 3« und hielt die Veränderungen in fotografischen Einzelbildern fest. Am Ende fügte er diese Fotografien wieder zu einer Filmsequenz zusammen (vgl. Abb. 21).

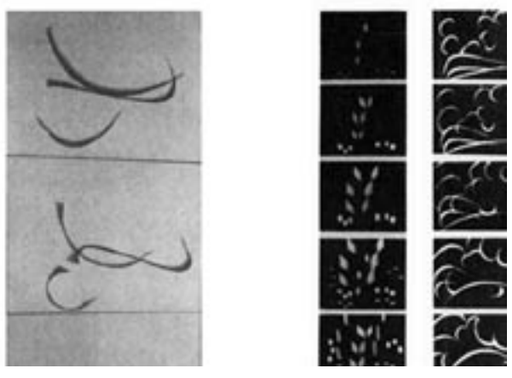


Abb. 20: Okar Fischinger, »Studie 7« und »Studie 8« (1931)

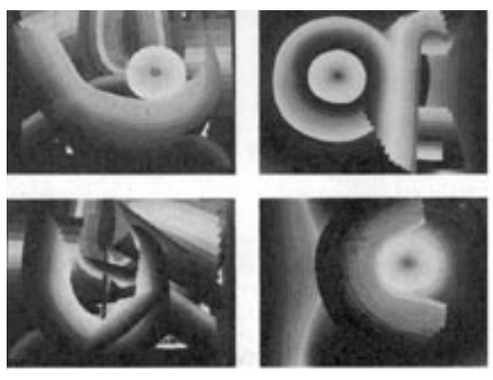


Abb. 21: Okar Fischinger, »Motion Painting No. 1« (1947)

Dieses Werk beschreibt der Kunstkritiker William Moritz folgendermaßen: »Farbe und Form werden Elemente unserer Bewegungsempfindung im gleichen Maße wie die vielfältigen Spiralen sich auseinander entwickeln in scheinbar variabler Dynamik und Geschwindigkeit – die Bewegung von Musik und Malerei. Sogar die Plazierung von statischen Objekten wird zum Instrument für die Manipulation unserer Augenbewegung, die alle andere Aktivität relativiert (...)« (Moritz 1974, S. 81).

Fischinger verstand es in seinen Werken vor allem durch reduzierte Formensprache zu überzeugen. Die Ideen der Zuordnung von Musik und Bild ergaben sich überwiegend aus dem Bewegungsduktus der Musik. Daneben ergreift in einer schwer zu systematisierenden Weise das Bild auffällige Details der Musik. Analogien zwischen Bildgröße und Dichte der Instrumente, zwischen Höhe und Tonhöhe und anderes wirken mehr verspielt als zwanghaft systematisiert (vgl. Motte-Haber 1990, S. 214). Er hatte auch Einfluss auf einige andere Künstler der Zeit und so stand er in engem Kontakt mit den abstrakten Filmemachern James und John Whitney, aber auch Musikern wie John Cage. Eine Animation zu einem Schlagzeugstück von Cage blieb unvollendet.

3.3 Der Computer als Gestaltungshilfe

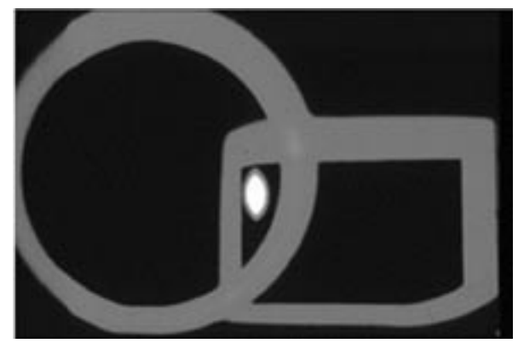


Abb. 22: James und John Whitney, »Film Exercise #4« (1944)

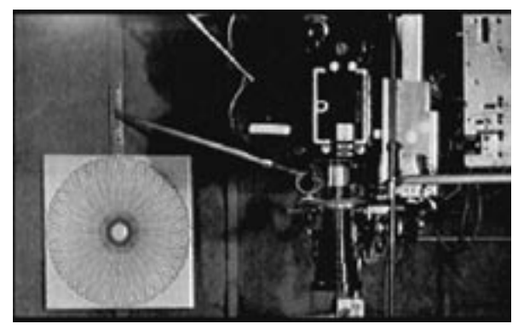


Abb. 23: John Whitneys mechanisch-analoger Computer

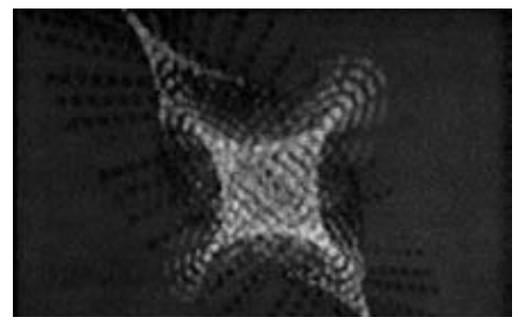


Abb. 24: John Whitney, »Catalog« (1961)

3.3.1 Von Analog zu Digital

Von Oskar Fischingers Filmexperimenten beeinflusst setzten sich James und John Whitney ebenfalls intensiv mit den Möglichkeiten des Films auseinander. Ihre Serie »Five Abstract Film Exercises« (1943/44) wurde aus zweierlei Gründen berühmt (vgl. Abb. 22). Zum ersten, weil die Brüder Whitney unter Verwendung von Schablonen den Film direkt belichteten – und nicht das Licht von Zeichnungen oder Objekten abfilmten – und zum zweiten, weil sie zur Gestaltung der einfachen geometrischen Figuren sich von den Variantenbildungen und Spiegelungen der Zwölftonmusik (vgl. S. 34) anregen ließen (vgl. Motte-Haber 1990, S. 212f). Den geometrischen Mustern entspricht ein Musikstück mit Sinustönen[11] und Sinustongemischen, die kompliziert erzeugt durch einen Lichtspalt auf die Tonspur übertragen wurden. Dies kann als eine Vorstufe zur elektronischen Musik angesehen werden, aber auch zum Computerfilm, dem sich vor allem John Whitney später zuwandte.

Computer waren dafür konzipiert, komplizierte Rechenvorgänge, die sehr viel Zeit in Anspruch nahmen, zu übernehmen. John Whitney arbeitete während des zweiten Weltkrieges in einer Flugzeugfabrik von Lockheed und erkannte, dass diese Rechenmaschinen, die noch für Kriegszecke, wie die Berechnung der Flugbahn von Flugabwehrraketen benutzt wurden, in Friedenszeiten auch für andere Zwecke geeignet sein konnten. Ende der fünfziger Jahre kaufte er der amerikanischen Luftwaffe ausgediente mechanisch-analoge Computer ab, um diese für seine Zwecke zu nutzen. Aus den ‚Kriegsmaschinen' wurden nun ‚Bildmaschinen'. Nachdem Whitney einfache geometrische Grundformen gemalt, fotografiert und zu einem Film zusammengefügt hatte, ließ er diesen laufen und von einer Kamera, die aufgrund der Berechnungen des Computers bestimmte Kreisbewegungen ausführte, wieder abfilmen (vgl. Abb. 23) (vgl. Moritz 1997). Somit übernahm der Computer einen Teil

11 Der einfachste Ton, den das Ohr kennt, ist ein Ton von sinusförmigem Schwingungsverlauf, der sogenannte Sinuston. Dieser reine, einfache Ton hat keine Oberschwingungen und demnach keinen ausgeprägten Klangcharakter. Der Sinuston klingt gleichförmig strömend und unmoduliert starr. Sein Hauptmerkmal ist die hüllenlose Direktheit des Tönens. Er klingt in der Farbe unbestimmt, im Verhältnis zu Instrumenten oft dick und breit (vgl. Eimert 1963).

12 Als ‚Plug-ins' werden bei Computerprogrammen Zusatzmodule bezeichnet, die das Funktionsspektrum der Anwendung erweitern. So beinhalten diese u.a. weitere Effekte und Filter.

13 Als ‚artist-in-residence' wird ein Programm bezeichnet, bei dem Künstler eingeladen werden, um in der Forschungsabteilung eines Betriebes mitzuwirken. Durch die Zusammenarbeit werden sowohl Innovationen im künstlerischen, wie auch entwicklungstechnischen Bereich erwartet.

der Animationsarbeit und durch geringe Veränderungen an der Kreisbewegung der Kamera wurden schnell unterschiedliche Effekte erzielt. Der Zeitaufwand bei der Gestaltung der Animation wurde geringer. Mussten Filmemacher wie Oskar Fischinger (vgl. S. 43f) noch Bild für Bild einer Animation einzeln mit der Hand zeichnen, so wurde bei Whitney der Computer erstmals zur Gestaltungshilfe. In seinem Film »Catalog« (1961) zeigte er die verschiedenen Effekte, die er mit dieser neuen Technik erzielen konnte (vgl. Abb. 24). Wie jedoch Manovich bemerkt, besteht hier die Gefahr, dass aufgrund des geringen Aufwandes bei der Erstellung der verschiedenen Effekte, diese oft willkürlich und ohne Bedacht auf ihre Wirkung eingesetzt werden. Der Effekt bleibt ein dekoratives Beiwerk und wird nicht durch den Inhalt der Arbeit begründet. So kommen auch heute die meisten Computerprogramme zur Bearbeitung von Bildern mit einer Vielzahl von ‚Plug-ins'[12] auf den Markt, die es ermöglichen per einfachen Knopfdruck scheinbar interessante Effekte zu erzielen. Der Benutzer wird dadurch oft verleitet zuerst einmal alle Effekte auszuprobieren, bevor er sich darüber Gedanken macht, welche Wirkung er erzielen will (vgl. Manovich 2001, S. 236 und S. 242f). Das Ergebnis wird dadurch vielleicht visuell auffälliger, ein wirklicher Mehrwert in Bezug auf den Inhalt wird aber nicht erreicht.

Zwischen 1966 und 1969 arbeitete John Whitney als ‚artist-in-residence'[13] bei IBM und hatte somit die Möglichkeit mit sehr rechenstarken digitalen Computern zu arbeiten, die normalerweise Ingenieuren und Programmierern vorbehalten waren. Die breite Öffentlichkeit hatte keinen Zugang zu diesen Rechenmaschinen und somit war es ein Privileg für Whitney mit diesen experimentieren zu können. Die Zwischenschritte bei den einzelnen Animationen, die früher mühsam mit der Hand gezeichnet werden mussten, konnten nun durch Eingabe von bestimmten Parametern komplett vom Computer berechnet werden. Bei dieser Art von Programmierung sah man aber nie das grafische Ergebnis sofort, sondern immer erst Tage später – vergleichbar mit einem Komponisten, der eine Taste auf einem Piano anschlägt und eine Woche warten muss, bis er den Ton hört. Dies war darauf zurückführen, dass die nötige Rechenleistung den damaligen Geräten noch fehlte.

Die visuelle Ästhetik von Whitneys erstem komplett vom Computer generierten Film »Homage to Rameau« (1967) basierte auf Jean-Philippe Rameau's Buch »Traité de l'harmonie« (1772). Sein Regelwerk beschreibt eine Harmonielehre für tonale Musik, eine Musik die seit über zwei Jahrhunderten die abendländische Musik dominiert (vgl. Rameau 1984). Whitneys Film wurde auch von der Musik Rameaus begleitet. Seine Harmonielehre war für Whitney auch Anstoß für sein späteres Buch »Digital Harmony – On the Complimentarily of Music and Visual Art« (1980), das die seinen Werken zugrunde liegende Theorie beschreibt (vgl. Abb. 25).

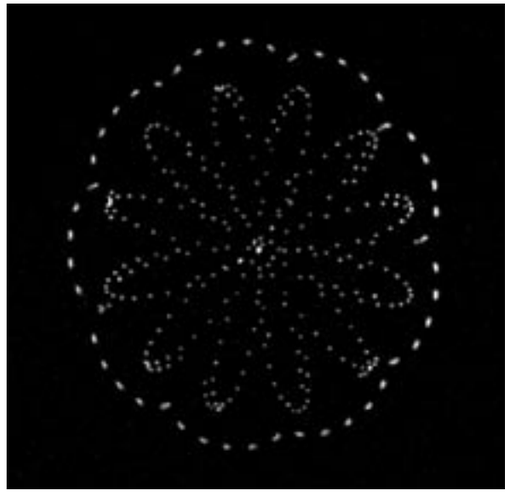


Abb. 25: John Whitney, »Permutations« (1968)

14 Ein Bit (=binary digit, Binärzahl) ist eine einfache ja/nein Anweisung aus Einsen und Nullen und wird vom Computer als positiv (1, Schalter an) oder negativ (0, Schalter aus) gelesen. Das Bit ist die kleinste Informationseinheit, die ein Computer verarbeiten kann.

15 Die Autorensoftware MAX/MSP verfügt über eine sehr umfangreiche Sammlung fertiger Programm-Module (»Objekte«), die die benötigten Funktionen bereitstellen. Diese können baukastenartig miteinander zu größeren Einheiten verknüpft werden. Diese Module werden nicht durch einen Zeichen für Zeichen einzugebenden Text miteinander in Beziehung gesetzt, wie dies oft in anderen Programmiersprachen der Fall ist, sondern mit Hilfe einer grafischen Repräsentation, in der die verwendeten Module als »Bauklötzchen« mit Ein- und Ausgängen dargestellt sind. Die Verbindungen zwischen den Klötzchen werden durch »Kabel« hergestellt, durch die die Module miteinander »Nachrichten« austauschen, die je nach Bedarf ausgelöst und an die angeschlossenen Module verschickt werden (vgl. S. 75).

16 Eine Datei im MIDI-Format (Musical Instrument Device Interface) enthält die Informationen zur Beschreibung eines gewünschten InstrumentS. Im Falle des Computers ist das »Instrument« die Soundkarte, die durch die MIDI-Datei Informationen darüber bekommt, welches auf den Chips der MIDI-Karte gespeicherte Instrument welchen Ton in welcher Länge und mit welcher Lautstärke abspielen soll. Die Datei im MIDI-Format ist also mit einem elektronischen Notenblatt zu vergleichen (vgl. Spitzner 2000, S. 176).

Er versuchte eine neue Art des Komponierens zu definieren, in der eine Synthese von Musik und visueller Gestaltung stattfinden sollte. Reflektierend über seine Arbeit meint er: »Whether quick or slow, action, as well as harmony, determines much of the shape of my own audio-visual work today. Action itself has an impact on emotions. Fluid, orderly action generates or resolves tensions much in the manner that orderly sequences of resonant tonal harmony have an impact on emotion and feeling (...)« (Whitney 1991, S. 597ff). John Whitney war über-zeugt im Computer das ideale Werkzeug gefunden zu haben, um eine perfekte Synthese zwischen Musik und visueller Gestaltung zu schaffen. Es ist vor allem sein Pioniergeist und frühes Interesse an den Möglichkeiten des digitalen Mediums, die ihm eine besondere Rolle in der Geschichte der audio-visuellen Kunst zukommen lässt.

3.3.2 Im digitalen Zeitalter

Glücklicherweise hat die Zeit für die Computergrafik gearbeitet. Über die Jahre sind die Kosten für Computeranlagen gesunken, wobei die Rechenleistung beinahe potentiell anstieg und die Geräte waren bald auch für die breite Öffentlichkeit erschwinglich. Als 1984 Apple den ersten Macintosh mit einem Grafikprogramm und mit einer Textverarbeitungs-Software auslieferte, konnten die Benutzer nun nicht nur schreiben, sondern auch zeichnen. Mussten Computergrafiken früher noch mühsam von Spezialisten programmiert werden, konnten diese nun beinahe von jedermann nach einer kurzen Einarbeitungszeit vollbracht werden. Die Computergrafik konnte nun endlich als effektives und günstiges Darstellungsmittel in Technik, Design, Industrie, Werbegrafik und den bildenden Künsten eingesetzt werden (vgl. Monaco 2000, S. 525ff). Zudem haben die digitalen Technologien im Laufe der letzten zwanzig Jahre beinahe alle Aufnahme- und Wiedergabegeräte, die man für die Wiedergabe von Tönen und visuellen Elementen verwenden kann, auf die gleiche Einheit reduziert, das Bit[14] (vgl. Monaco 2000, S. 566ff). Gehörte John Whitney in den siebziger und achtziger Jahren noch zu den wenigen Pionieren der digitalen audio-visuellen Kunst, so sehen vor allem in der heutigen Zeit immer mehr Künstler den Computer als mögliches Werkzeug für eine Synthese von Musik und Bild. Mittlerweile ist die Anzahl der angebotenen Anwendungen kaum mehr überschaubar und noch viel weniger die verschiedenen Arbeiten, die damit im Laufe der letzten paar Jahre erstellt worden sind. Deshalb beschränke ich mich nun exemplarisch auf ein paar wenige Beispiele, die vor allem im Hinblick auf den praktischen Teil dieser Arbeit Einfluss genommen haben. Im Anhang befindet sich eine Liste mit Computerprogrammen zur Erstellung von audio-visuellen Arbeiten (vgl. S. 75).

Fred Collopy von der »Information Systems Faculty« der Weatherhead School of Managment (Case Western University) erstellte mit Hilfe der Autorensoftware »MAX/MSP[15]« eine Anwendung mit dem bezeichnenden Namen »Imager«, mit deren HIlfe bildende Künstler analog zur Musik Bilder erzeugen können. Als Steuersignal für die Musik und die Animationen verwendet er das MIDI-Format[16]. Interpretiert die Soundkarte des Computers das MIDI-Signal wie ein Notenblatt, so übersetzt »Imager« zusätzlich die Werte in Steuersignale für Farben, Linien, Flächen und visuelle Rhythmen (vgl. Woolman 2000, S. 40). Mit »Blue Moves« (2000) schuf Fred Collopy eine visuelle Interpretation von Elleen Ivers musikalischer Komposition »Wild Blue«. Die Arbeit beginnt mit acht Paaren konzentrischer Kreise und einem gelegentlich auftauchenden »Besucher«-Kreis im Zentrum der Darstellung. Die animierten Kreise verändern während des Stückes ihre Größe, Form, Farbe und Bewegungsart und bleiben bis zum Schluss, wo sie durch dramatische Beckeneinsätze auseinander getrieben werden. Ives bezeichnete das Stück als »studio jam« (vgl. Woolman 2000, S. 40). Collopy versucht, diese Stimmung in der Bewegung der

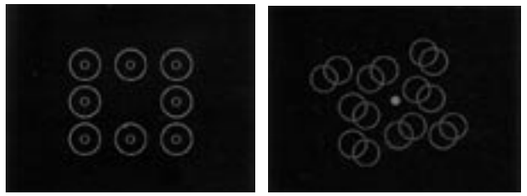


Abb. 26: Fred Collopy, »Blue Moves« (2000)

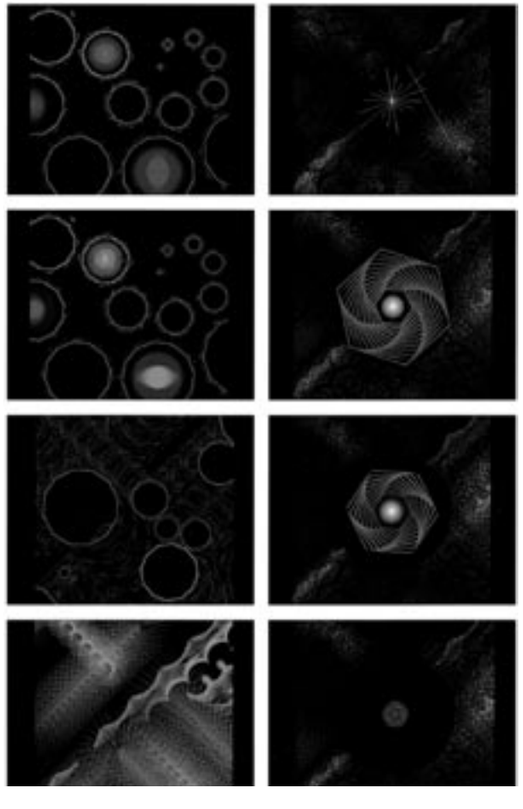


Abb. 27: Fred Collopy, »weDDing« (2000)

Kreise einzufangen (vgl. Abb. 26). Ein anderes Beispiel für die Anwendung von »Imager« ist die Arbeit »weDDDing« (2000) zu David Bowies Musikstück »The Wedding«. Eine Verformung von konzentrischen Viereckstrukturen wird durch die Percussion (= Schlaginstrumente) der Musik gesteuert. Jedes Vieleck verlässt als Reaktion auf einen bestimmten musikalischen Auslöser seine ursprüngliche Position. Später wird jede Linie gelb und bewegt sich auf ein bestimmtes, wiederholt auftretendes Ereignis in der Musik zur Mitte hin. Wenn die letzte Linie die Gruppe erreicht, löst sich die Spannung und die Linien verwandeln sich in eine ineinander verschachtelte Viereck-Struktur. Der Rhythmus der Musik wird das gesamte Stück hindurch in den Bildern wiedergespiegelt (vgl. Abb. 27). Brauchte der Computer früher noch eine gewisse Zeit um Computergrafiken zu berechnen (vgl. S. 48), so geschieht dies nun in Echtzeit. Dies bietet bei digitalen audio-visuellen Werken insbesondere den Vorteil, dass der Künstler wirklich analog zum Erleben der Musik gestalten kann und das Ergebnis ohne Verzögerung jederzeit überprüfen kann. Die Verwendung des MIDI-Formats, als Steuersignal für eine visuelle Ebene bietet den Vorteil, dass die Werte sehr exakt sind und zur Musik analog verlaufen. Der Nachteil besteht aber darin, dass man immer von einem Vorhandensein eines solchen Signals abhängig ist. So enthält ein akustisches Signal, das direkt mit einem Mikrofon eingefangen wird keine MIDI-Informationen. Eine Möglichkeit aus einem Signal dieser Art brauchbare Werte auszulesen, ist die Durchführung einer FFT-Analyse[17]. Im Prinzip können mit Hilfe dieser Analyse die Ampli-tuden der einzelnen Frequenzen in einem bestimmten Frequenzspektrum bestimmt werden (vgl. S. 22). So basieren zum Beispiel Equalizer in Mischpulten oder Stereoanlagen mit ihrer Darstellung der Amplituden von einzelnen Frequenzbändern meist auf einer FFT-Analyse. Einige Programme zum Abspielen von Musik am Computer enthalten ein Zusatzmodul, das aufgrund akustischer Ereignisse visuelle Effekte erzeugt (z.B. bei

17 Der Satz von Fourier (benannt nach einem berühmten französischen Mathematiker im 19. Jahrhundert) besagt, dass man jede periodische Schwingung, wie kompliziert sie auch sein mag, als die Überlagerung reiner harmonischer Schwingungen darstellen kann, deren Grundfrequenz durch die Wiederholungsfrequenz der periodischen Schwingung gegeben ist. Die Bestimmung der harmonischen Komponenten einer komplex periodischen Bewegung, wie zum Beispiel einer Schallwelle nennt man Fourier-Transform-Analyse. Durch eine Optimierung der Berechnungsart kann die Berechnungszeit verkürzt werden. Dies wird dann als »Fast-Fourier-Transform-Analyse«, kurz FFT-Analyse bezeichnet (vgl. Roederer 1973, S. 144ff).

18 Mit »Macromedia Flash« können Gestalter und Entwickler Video-, Text-, Audio- und Grafikelemente miteinander zu einer gemeinsamen interaktiven Anwendung verbinden. Interaktive Filme, die in »Macromedia Flash« erstellt wurden, werden als SWF-Dateien (Shockwave File) exportiert. »ActionScript« ist die Skriptsprache der Software und ermöglicht dem erfahrenen Benutzer komplexe interaktive Abläufe zu programmieren.

»iTunes« von Apple mit dem Befehl »Visuelle Effekte ein«). Auch hier bildet eine FFT-Analyse die Grundlage für die Interpretation der Musik. Diese Programme sind kaum ernstzunehmende Visualisierungswerkzeuge, da zum einen der Benutzer kaum auf die Art der Effekte eingreifen kann – da diese oft von der Anwendung selbst bestimmt werden – , zum anderen ist es oft schwer nachzuvollziehen, welche Parameter der Musik (wie Rhythmus, Melodie, Lautstärke usw.) interpretiert und in visuelle Elemente übersetzt werden. So scheint es meist keinen Unterschied zu machen, welche Musik gerade abgespielt wird.

Eine Computeranwendung, die eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten für die Art der Visualisierung bietet ist »Vlight« von »Vlight Instruments« (vgl. Abb. 28). Neben der Möglichkeit MIDI-Signale auszulesen, bietet das Programm auch die Funktion, eine FFT-Analyse eines akustischen Signals, so zum Beispiel am Mikrofoneingang durchzuführen, wobei das Ergebnis als Equalizer mit drei Frequenzbändern (Höhe, Mitte, Tiefe) dargestellt wird. Diese Werte können nun benutzt werden, um SWF-Dateien[18] in Echtzeit zu manipulieren. Wie die Werte für die Steuerung der visuellen Ebene genutzt werden ist im jeweiligen ‚Action Script' der einzelnen Filme definiert. Somit bieten sich dem Benutzer, sobald er die nötigsten Grundlagen in »Action Script« beherrscht, eine große Zahl von visuellen Übersetzungsmöglichkeiten. Ein Nachtteil bei »Vlight« ist allerdings die Tatsache, dass die eingesetzten SWF-Dateien schon vorab produziert werden müssen und somit kann auf die Art der Übersetzung der Werte während des Abspielens der Filme nicht mehr eingegriffen werden. So kann der Benutzer zwar in »Macromedia Flash« ein Quadrat zeichnen und mit »Action Script« festlegen, dass sich dessen Rotation in Abhängigkeit vom Ausschlag des Basses ändert, jedoch während des Abspielen dieses Filmes in »Vlight« kann nicht mehr definiert werden, dass sich nun auch die Transparenz des Objektes mitverändern soll.

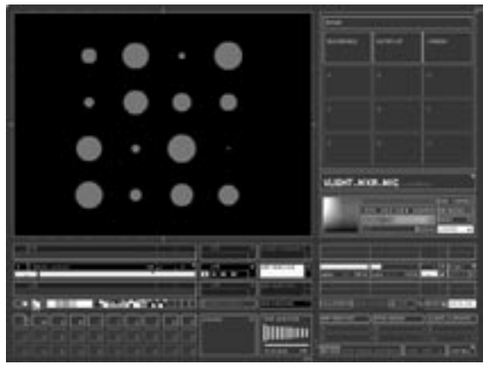


Abb. 28: »Vlight« von »Vlight Instruments«

Dennoch bietet »Vlight« interessante Ansätze und spiegelt auch die Position des modernen visuellen Gestalters wieder, der sich neben den klassischen Medien wie Druck und Film auch mit den multimedialen Möglichkeiten des Computers auseinandersetzt und diese auch beherrscht. Die Grenzen zwischen Gestalter und Programmierer gehen mittlerweile oft ineinander über. Diese von Manovich als »Generation Flash« (vgl. Manovich, 2002) bezeichnete Gruppe von Gestaltern arbeitet intensiv daran, die Mittel der visuellen Kommunikation um die technischen Möglichkeiten des Computers zu erweitern und so eine Schnittstelle zwischen Gestaltung und Informatik zu schaffen. Dabei geht es um mehr als nur die Automatisierung von Produktionsprozessen. Im Interesse steht vielmehr die Auseinandersetzung mit dem Computer als Werkzeug für Gestaltung. Falls die vorhandene Software den Gestaltern bei der Umsetzung ihrer Ideen nicht ausreicht, entwickeln sie zu diesem Zweck entsprechende digitale Werkzeuge. Auf diese Weise versuchen sie die Leistungsressourcen des Computers optimal zu nutzen.

3.4 Resümee

Wie schon in der Einleitung beschrieben soll die vorangegangene Aufzählung von Künstlern und ihren Werken – im Wandel von analog, statischen zu digital, dynamischen Umsetzungsmöglichkeiten – auf den praktischen Teil dieser Arbeit hinführen. Einige wichtige Aspekte, die als Grundlage für die Umsetzung dienen sollen, werden nun nochmals kurz erläutert.

Wie Adorno beschreibt, gelingt die Annäherung zwischen bildender Kunst und Musik um so leichter, je mehr sich die Malerei vom Gegenstand befreit oder »je direkter die Künste dem nackten Material sich gegenüber finden (...)«(Adorno 1974, S. 49ff). Die Vertreter der abstrakten Kunst sahen durch die Reduzierung der gestalterischen Ausdruckmittel auf ihre Grundelemente eine Chance, analog zum Schaffensprozess der Musiker, ihre Werke visuell zu komponieren. Sie versuchten einfache Formen, mit verschiedener Farbgebung, Textur, Position und Größe zu einem genau durchkomponierten Werk zu gestalteten (vgl. S. 33f). Dies soll auch beim Konzept für die praktische Arbeit berück-sichtigt werden.

Die Musik war aber nicht nur wegen ihrer Gegenstandslosigkeit Vorbild für die Malerei, sondern vor allem wegen der mit ihrer Immaterialität zusammenhängenden Zeitlichkeit. Bei der Darstellung eines zeitlichen Nacheinanders empfanden einige bildende Künstler die räumliche Begrenztheit ihrer Leinwand zunehmend als Fessel und der Übergang zu dynamischen Darstellungs möglichkeiten liegt nahe (vgl. S. 34ff). In der Farblichtmusik und im abstrakten Film wurde nun mit den neuen Ausdrucksmöglichkeiten der zeitlichen Darstellung experimentiert. Elemente, die auf der Leinwand nur eine Bewegung andeuteten, konnten nun in reale Bewegung umgesetzt werden (vgl. S. 39ff). Die Künstler der Farblichtmusik waren oft auf die mechanischen Möglichkeiten ihrer Instrumente beschränkt (vgl. S. 40) und die Vertreter des abstrakten Films und des späteren Musikfilms hatten einen enormen Aufwand bei der Erstellung ihrer von Hand gemalten Filme (vgl. S. 41ff).

Mit der Entwicklung des Computers als Werkzeug für die visuelle Gestaltung, wurde nun ein großer Teil der Arbeit bei der Erstellung von bewegten Bildern von ihm Übernommen (vgl. S. 47ff). Nun gibt der bildende Künstler zwar endgültig den Pinsel aus der Hand, aber der zeitliche Aufwand und die damit verbundenen Kosten werden geringer. Jedoch besteht hierbei die Gefahr, dass der Anwender dadurch, dass aufwendige Effekte nun relativ schnell vom Computer berechnet werden können, er diese ohne Bedacht auf ihre Wirkung einsetzt. Der Computer ist und bleibt aber ein Werkzeug – er übernimmt nicht das Denken! Deshalb soll die praktische Arbeit auf die wesentlichen Funktionen reduziert sein und keine vorgefertigten Effekte oder Filter besitzen.

Das digitale Zeitalter bietet den Vorteil, dass beinahe alle Aufnahme- und Wiedergabegeräte, die für die Wiedergabe von Tönen und visuellen Elementen verwendet werden, nun digitalisiert wurden und direkt im Computer ablaufen. Übersetzungsmöglichkeiten zwischen Musik und Bild basieren nun auf dem gleichen Grundelement, dem Bit (vgl. S. 49). Zudem erlaubt die enorme Rechenleistung der heutigen Computer visuelle Umsetzungen, die in Echtzeit auf Musik reagieren. Die Chancen des Computers als Werkzeug zur Gestaltung sollen im praktischen Teil dieser Arbeit ihre Anwendung finden.

4. Formprozessor - Audio-Visualization-Tool

Die vorangegangenen Kapitel bilden die Grundlage für die praktische Anwendung. Es wurde deutlich, dass vor allem die Gegenstandslosigkeit und die Zeitlichkeit der Musik oft Ansatzpunkte für eine mögliche bildnerische Übersetzung waren. Angefangen von der Wende zur Abstraktion der bildenden Kunst, über das Sequenzbild zur Farblichtmusik und dem abstrakten Film bis hin zur interaktiven Computeranimation, immer spielten diese beiden Faktoren eine zentrale Rolle. Dabei war die Art der Umsetzung oft abhängig von den technischen Möglichkeiten, die es in der jeweiligen Zeit gab.

Musik erfahren wir erst im Moment des sinnlichen Erlebens. Zwar können wir viel über ein Musikstück lesen (vgl. S. 3) oder schreiben, letztendlich aber begreifen wir es erst zum Zeitpunkt des Hörens. Deshalb soll in der praktischen Arbeit ein System geschaffen werden, dass es ermöglicht, im Moment des Erlebens von Musik visuell zu reagieren. Mit Hilfe des Computers wird versucht ein Werkzeug zu erstellen, mit dem der Benutzer in Echtzeit die Musik interpretieren und ihre zeitlichen Elemente wie Rhythmus, Dynamik, Geschwindigkeit und Gleichzeitigkeit in bewegte grafische Grundformen übersetzen kann. Wichtig ist auch, dass die Art der Interpretation von Musik und die Transformation in Elemente der visuellen Gestaltung nicht willkürlich oder per Zufall passieren (vgl. S. 51), sondern vom Benutzer des Werkzeuges gezielt gesteuert werden können. Zudem besteht der Anspruch, dass die Anwendung nicht nur als Konzept existiert, sondern auch bis zu einem gewissen Maße funktionsfähig ist, damit der Benutzer die Problemstellung durch ein Ertasten und Erfahren besser verstehen kann. Es ist nicht Aufgabe der Arbeit eine allgemein gültige Lösung zu schaffen, sondern es geht viel mehr darum ein Werkzeug zur Verfügung zu stellen, um mögliche Lösungsansätze und ihre Grenzen aufzuzeigen.

4.1 Interpretation

Wird der Computer bei der Interpretation von Musik eingesetzt, so muss das akustische Signal zuerst in eine für den Rechner verständliche »Sprache« übersetzt werden. Beim Einsatz des MIDI-Formats als Steuersignal für akustische und visuelle Ereignisse (vgl. S. 49f), muss dieses Signal nicht mehr in eine »Computersprache« umgewandelt werden, da es sich schon in einer digitalen, also für den Computer verständlichen Form befindet. Wie schon im vorangegangen Kapitel aufgezeigt (vgl. S. 49), bietet der Einsatz dieses Formats den Vorteil, dass es sehr exakt ist und analog zur Musik verläuft. Ein großer Nachteil besteht darin, dass analoge akustische Signale keine MIDI-Informationen enthalten und somit muss das akustische Ereignis immer auch in Form einer MIDI-Datei vorhanden sein. Will man nun aber direkt ein akustisches Signal, zum Beispiel am Mikrofoneingang des Computers interpretieren, so muss eine FFT-Analyse (vgl. S. 50f) des Frequenzspektrums durchgeführt werden, deren Ergebnisse dann in für den Computer verständliche Werte umgewandelt werden. Da beim Einsatz der Anwendung keine Beschränkung auf schon vorhandene Audio-Formate erfolgen soll, wird zur Interpretation der Musik eine FFT-Analyse verwendet, wobei das Ergebnis in Form eines Equalizers mit mehreren Frequenzbändern dargestellt wird.

4.2 Transformation

Für Bertin besitzt eine grafische Darstellung sieben visuelle Variablen (vgl. Abb. 29): 2 Dimensionen, Richtung, Größe, Helligkeitswert, Muster, Farbe und Form. In seinen Ausführungen hat Bertin das von ihm entwickelte System klar eingegrenzt. Insbesondere die Möglichkeiten von Bewegung und 3-Dimensionalität schließt er kate-

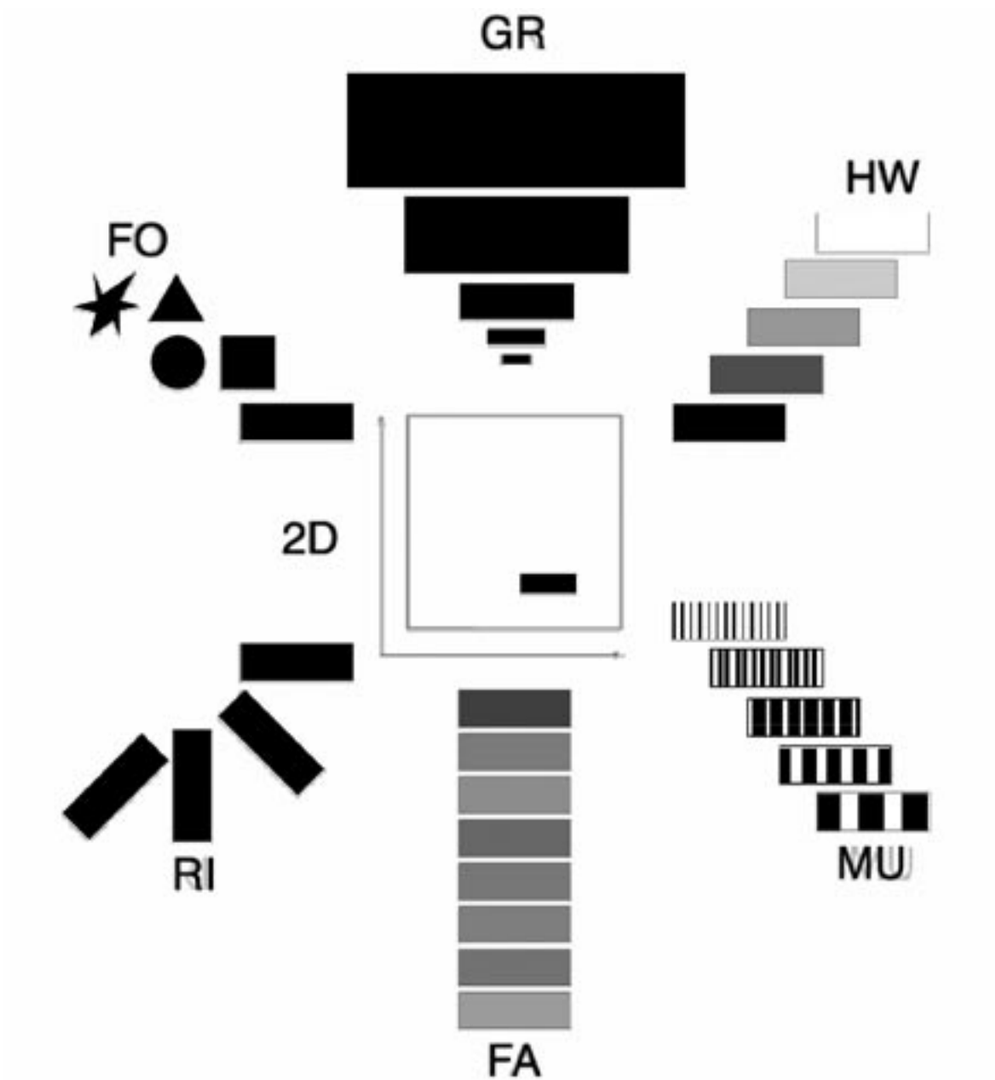


Abb. 29: Das grafische System nach Bertin

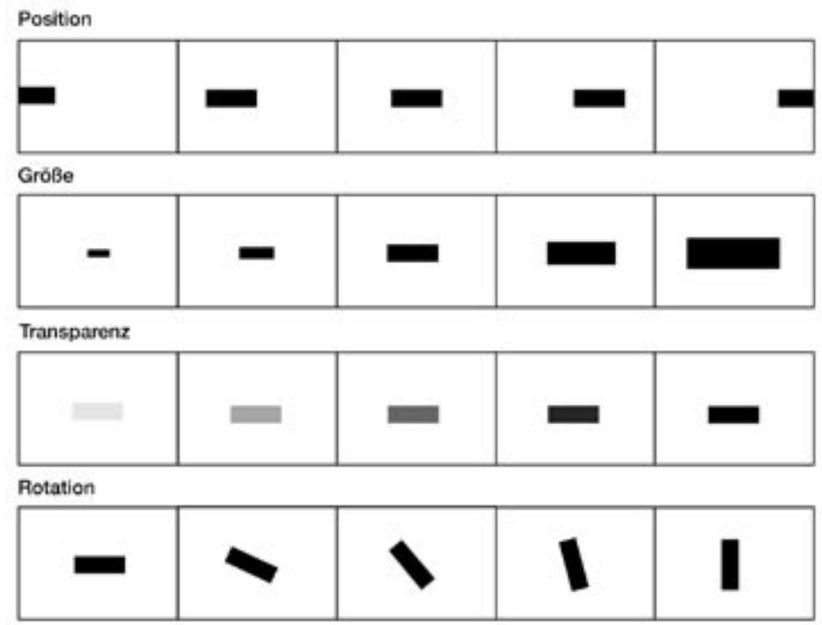


Abb. 30: Arten der Bewegung

gorisch aus. Innerhalb der eng gesteckten Grenzen befindet sich nur das, »was dargestellt oder gedruckt werden kann, und zwar (...) auf einem weißen Papierbogen (...) mittleren Formats« und was »mit einem Blick erfassbar (...)« ist (Bertin 1974, S. 50). Trotzdem soll dieses System als Ansatz für die visuelle Darstellung genommen und um die Möglichkeiten der linearen Bewegung erweitert werden. So besitzt in der praktischen Anwendung ein grafisches Objekt die Eigenschaften Position (= 2 Dimensionen), Größe, Transparenz (= Helligkeit), Rotation (= Richtung), Farbe und Form, wobei die Eigenschaft Muster keine Beachtung findet, da diese den Umfang der Arbeit sprengen würde. Diese Eigenschaften für den Ausgangszustand eines Objektes können vom Benutzer der Anwendung definiert werden. In weiterer Folge werden Position, Größe, Transparenz und Rotation von den Ergebnissen der Interpretation der Musik gesteuert (vgl. Abb. 30). Auf welche Weise die Werte des Equalizers diese Eigenschaften beeinflussen, soll ebenfalls vom Benutzer festgelegt werden. Zum besseren Verständnis erfolgt nun eine Beschreibung der einzelnen Module der praktischen Arbeit.

4.3 Module des »Formprozessors«

4.3.1 Aufbau

Die Oberfläche des »Formprozessors« besteht aus fünf Teilen. Die vier Bereiche ‚Equalizer', ‚Objekterstellungsmodul', ‚Verknüpfungsmodul' und ‚Zusätzliche Funktionen' bilden zusammen das Steuermodul für das Ausgabefenster, die ‚Stage' (vgl. Abb. 31). Das Steuermodul und die ‚Stage' werden getrennt dargestellt.

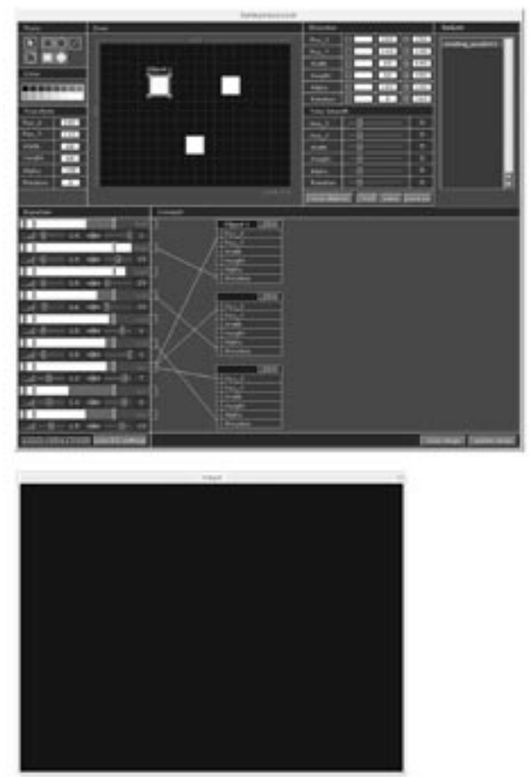


Abb. 31: Oberfläche des »Formprozessors«

4.3.2 Equalizer

Mit Hilfe einer FFT-Analyse (vgl. S. 51f) werden die Amplituden der einzelnen Frequenzen eines Audiosignals (z.B. am Mikrofaneingang) ermittelt und in Form eines Equalizers mit neun Frequenzbändern dargestellt (vgl. Abb. 32). Da sich die gemessenen Amplituden der Bässe, Mitten und Höhen eines akustischen Signals oft von denen der subjektiven Wahrnehmung unterscheiden (vgl. S. 22), bietet ein ‚Potentiometer'[19] die Möglichkeit, den Ausschlag der einzelnen Frequenzbänder individuell anzupassen (vgl. Abb. 33). Zusätzlich kann die horizontale Position der Amplitude verschoben werden, falls der Ausschlag über das Sichtfeld hinaus geht (vgl. Abb. 34). Welcher Bereich des Ausschlages die Eigenschaften der visuellen Elemente steuert, wird durch den Benutzer zwischen zwei Schiebereglern festgelegt (vgl. Abb. 35).

Abb. 32: ‚Equalizer'

Abb. 33: Potentiometer

Abb. 34: horizontale Position

Abb. 35: aktiver Bereich

19 Als ‚Potentiometer' wird ein verstellbarer elektrischer Widerstand bezeichnet. Dieser Widerstand wird zum Beispiel in der Audiotechnik bei Mischpulten eingesetzt, um die Lautstärke der einzelnen Kanäle zu regeln. Beim »Formprozessor« wird ein solcher ‚Potentiometer' digital simuliert.

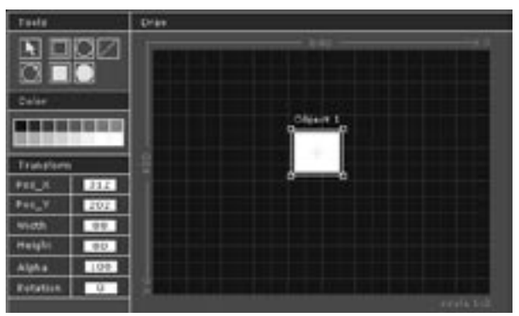


Abb. 36: ‚Objekterstellungsmodul'

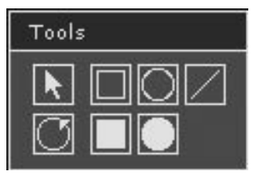


Abb. 37: ‚Tools'

Abb. 38: ‚Color'

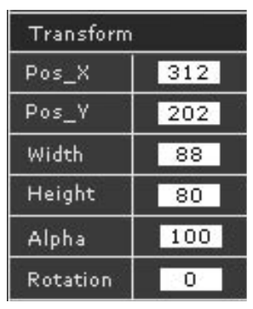


Abb. 39: ‚Transform'

4.3.3 Objekterstellungsmodul

Im ‚Objekterstellungsmodul' kann der Ausgangszustand eines grafischen Objektes festlegt werden (vgl. Abb. 36). Nachdem im Fenster ‚Tools' eine geometrische Grundform (Quadrat, Kreis, Linie) ausgewählt wurde (vgl. Abb. 37), kann der Benutzer im Feld ‚Draw' die Position und Größe des Elementes festlegen. Das Feld ist ein verkleinertes Spiegelbild der ‚Stage' (= Ausgabefenster) im Maßstabe 1:2. Neben der Auswahl der Grundform kann im Bereich ‚Color' auch die Farbe des Objektes festgelegt werden (vgl. Abb. 38). Die Farbpalette beschränkt sich auf Abstufungen von Schwarz bis Weiß, da der Schwerpunkt dieser Anwendung mehr auf der Übersetzung des akustischen Ereignisses in einen kinetischen Vorgang liegt (vgl. S. 43), als das Spiel mit verschieden Farben (vgl. S. 39f). Wird der Vergleich zur Musik herangezogen, so geht das Komponieren einer interessanten »Melodie« dem Experimentieren mit verschiedenen »Klangfarben« voraus. In der nächsten Version des »Formprozessors« soll jedoch die Farbpalette erweitert werden. Im Fenster ‚Transform' können die Eigenschaften Position, Größe, Transparenz und Rotation durch eine numerische Eingabe exakt eingestellt werden (vgl. Abb. 39). Die Eigenschaft Transparenz wird hier als ‚Alpha' bezeichnet, da dieser Begriff in vielen anderen Grafikprogrammen (z.B. »Macromedia Flash«) ebenfalls benutzt wird.

4.3.4 Verknüpfungsmodul

Mit dem ‚Verknüpfungsmodul' definiert der Benutzer die Systematik, mit der die Werte des Equalizers die Eigenschaften der grafischen Objekte beeinflusst (vgl. Abb 40). Nachdem ein Objekt erstellt wurde, erscheinen dessen Eigenschaften Position, Größe, Transparenz und Rotation nochmals im ‚Connect' Fenster. Nun können die Werte der einzelnen Amplituden des Equalizers diesen Eigenschaften zugewiesen werden. Hierzu wird

Abb. 40: ‚Verknüpfungsmodul'

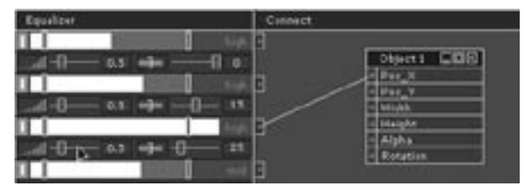


Abb. 41: Zuweisen der Amplitude zu einer Eigenschaf1

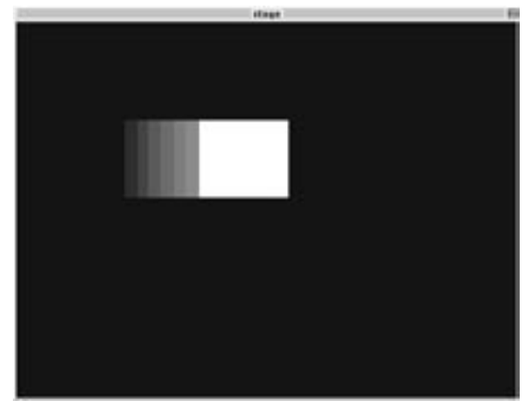


Abb. 42: ‚Stage'

der gewünschte Anfasser einer Amplitude markiert und eine Linie zu einer Eigenschaft gezogen (vgl. Abb. 41). Diese Verknüpfung bleibt solange erhalten, bis sie durch den Benutzer wieder gelöst wird. Dadurch ist die gewählte Systematik ständig nachvollziehbar und kann beeinflusst werden. Diese Art der visuellen Darstellung versucht den Programmcode, der im Hintergrund der Anwendung abläuft, für den Benutzer erfahrbar und begreifbar zu machen.

4.3.5 Stage

Nach Aktivieren der ‚update stage' Schaltfläche erscheinen die erstellten Objekte auf der ‚Stage', dem Ausgabefenster der Anwendung. Hier verändern sich die Eigenschaften der Objekte dynamisch in Abhängigkeit der festgelegten Systematik zum akustischen Ereignis (vgl. Abb. 42). Im Prinzip ist der Benutzer eine Art Regisseur, der die Darsteller auswählt und bestimmt, wie sie sich auf der Bühne zur Musik verhalten sollen. Werden Änderungen, wie das Hinzufügen eines neues Objektes vorgenommen, so kann der Benutzer durch erneutes Aktivieren der ‚update stage'-Schaltfläche die Zusammenstellung auf der Bühne aktualisieren. Dadurch kann jederzeit auf die Art der Visualisierung eingegriffen werden.

Abb. 43: zusätzliche Funktionen

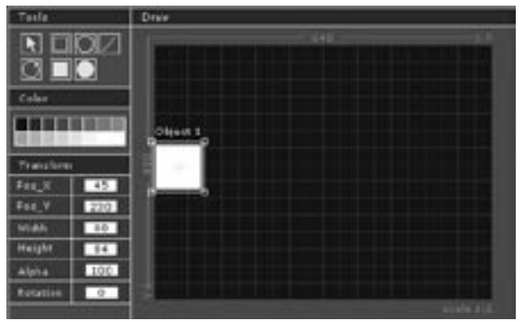


Abb. 44: Weißes Quadrat wird erstellt

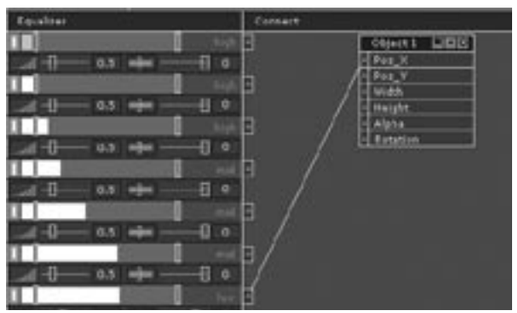


Abb. 45: horizontale Position wird mit Bass verknüpft

4.3.6 Zusätzliche Funktionen

Grundsätzlich gibt es schon sehr viele Möglichkeiten, die die zuvor beschriebenen Module dem Benutzer bieten. Für weitere Einstellungen bietet der »Formprozessor« jedoch noch zusätzliche Funktionen (vgl. Abb. 43).

4.3.6.1 Direction

Im Fenster ‚Direction' kann einerseits der Bereich festgelegt werden, in dem sich eine Eigenschaft verändert und zum anderen, ob diese Veränderung in eine positive oder negative Richtung vom Ausgangszustand verläuft. Zum besseren Verständnis hier ein kurzes Beispiel: Der Benutzer legt ein weißes Quadrat, das sich in Abhängigkeit des Basses vom linken Rand bis maximal zur Mitte der ‚Stage' horizontal bewegt an: Nach Erstellung des Objektes wird dessen Ausgangsposition im Fenster ‚Draw' festgelegt (vgl. Abb. 44). Nun verknüpft der Benutzer die Eigenschaft ‚Pos_X' mit einem Anfasser der Bässe (vgl. Abb. 45) und legt im Fenster ‚Direction' den gewünschten Aktionsbereich fest (vgl. Abb. 46). Da sich das Quadrat nur bis zur Mitte der ‚Stage' bewegen soll, wird als maximaler Wert für die horizontale Position ‚320' eingegeben, da die gesamte Bühnenbreite 640 Pixel beträgt. Soll sich nun das Quadrat nicht mehr von links zur Mitte der ‚Stage', sondern entgegengesetzt bewegen, wird als horizontale Ausgangsposition der Wert ‚320' und als minimaler Wert ‚0' eingegeben. Zusätzlich muss das ‚Minus' Symbol aktiviert werden. (vgl. Abb. 47).

4.3.6.2 Time Smooth

Wie im Kapitel »Vergleich visuelles und auditives Wahrnehmungssystem« aufgezeigt, benötigt das Ohr eine gewisse »Einschwingzeit« (vgl. S. 22). Der Equalizer des »Formprozessors« beachtet allerdings diese Verzögerung nicht. Deshalb wird der Anstieg einer Amplitude

Abb. 46: Der Bereich der horizontalen Position wird festgelegt

Abb. 47: Der Bereich der horizontalen Position wird geändert

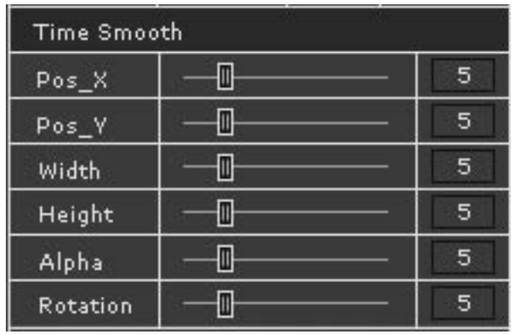


Abb. 48: ‚Time Smooth'

Abb. 49: ‚SetList'

eines Frequenzbandes subjektiv »geschmeidiger« wahrgenommen, als es die objektive Messung ergibt. Die Funktion ‚Time Smooth' ermöglicht deshalb einen Abgleich dieses Unterschiedes (vgl. Abb. 48).

4.3.6.3 SetList

Die Zusammenstellung der Objekte kann gespeichert und später wieder aufgerufen werden (vgl. Abb. 49). Im Fenster ‚SetList' befindet sich eine Liste aller aktuell geladenen Zusammenstellungen, wobei der Benutzer per Mausklick zwischen diesen wechseln kann.

4.4 Einsatzmöglichkeiten

4.4.1 Didaktisches Instrument

Wie in der Einleitung dieses Kapitels beschrieben (vgl. S. 61), soll der Benutzer des »Formprozessors« durch ein Ertasten und Erfahren eine Problemstellung besser verstehen. Die Anwendung gibt nicht vor, was »richtig« oder »falsch« ist, sondern fordert vielmehr zum eigenen Experimentieren auf. Dadurch, dass der »Formprozessor« auf die wesentlichen Funktionen reduziert ist und über keine aufwendigen Effekte verfügt (vgl. S. 48), muss der Anwender gezielt die Möglichkeiten der Funktionen einsetzen und sie in Beziehung zur Musik setzen, um ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Augrund der Schlichtheit bleibt die Visualisierung nachvollziehbar. Durch eine einfache Bedienung der Oberfläche kann der Benutzer schnell auf Variationen in der Musik reagieren und Änderungen in der Art der visuellen Übersetzung vornehmen, wobei das Ergebnis sofort überprüfbar ist. Somit könnte der »Formprozessor« auch als didaktisches Instrument in der Gestaltungslehre eingesetzt werden.

4.4.2 Visualisierung bei Musikveranstaltungen

Neben dem didaktischen Wert im Selbstversuch kann der »Formprozessor« auch als Werkzeug für Beamerprojektionen auf Musikveranstaltungen eingesetzt werden. Sinnvoll ist die Anwendung vor allem in Bereichen, wo die Musik ein breites Frequenzspektrum und hohe Dynamik enthält. Die meiste populäre Musik, die wir tagtäglich im Radio hören ist stark komprimiert, was bedeutet, dass das Frequenzspektrum in den Höhen und Tiefen abgeschnitten und zusammengepresst wurde. Neben dieser Eigenschaft ist es oft auch die fehlende Dynamik, die solch eine Musik als wenig geeignet für den Einsatz mit dem »Formprozessor« erscheinen lässt. In der Praxis bietet unter anderem minimalistische, elektronische Musik interessante Interpretationsmöglichkeiten bei der Visualisierung, da der »Formprozessor« ebenfalls auf einfache Grundelemente und deren Variationen beschränkt ist. Zudem befindet sich der elektronische Musiker meist »versteckt« hinter seinen Geräten auf der Bühne und eine zusätzliche Visualisierung der Strukturen der Musik könnte einen Mehrwert in der Unterhaltung des Publikums schaffen, da neben der akustischen auch noch eine visuelle Ebene hinzukommt. Ein musikalischer Bereich, in dem der Einsatz des »Formprozessors« als sinnvoll erscheint, soll jedoch nicht festgelegt werden, da das Empfinden auch in diesem Fall subjektiv ist. Dadurch, dass der »Formprozessor« auf die wesentlichen Funktionen beschränkt ist, können seine Projektionen rasch auf die unterschiedlichen Raumsituationen angepasst werden und die Architektur wird Teil der Visualisierung. So können zum Beispiel die Fenster einer Hauswand das Raster für eine Projektion darstellen (vgl. Abb. 52).

4.4.3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Neben dem Einsatz zur Musikvisualisierung kann die Anwendung auch zur Interpretation von anderen akustischen Ereignissen, wie zum Beispiel der Sprache eingesetzt werden. So könnte in einer Diskussionsrunde jedem der Teilnehmer ein grafisches Objekt zugewiesen werden, um dadurch die Art der Wortführung für die Zuhörer zusätzlich sichtbar zu machen. Dies könnte einen Mehrwert in der Wahrnehmung schaffen.

Auch wäre es interessant den »Formprozessor« bei der Visualisierung von Texten, wie zum Beispiel Gedichten einzusetzen. So könnte unter anderem veranschaulicht werden, wie ein bestimmtes Gedicht, in unterschiedlichen Sprachen, eine gleiche Zusammenstellung von grafischen Objekten verschieden beeinflusst.

Durch seinen modularen Aufbau ist der »Formprozessor« vielfältig und flexibel einsetzbar. Im Moment ist es noch schwierig abzuschätzen, wo die Grenzen seines

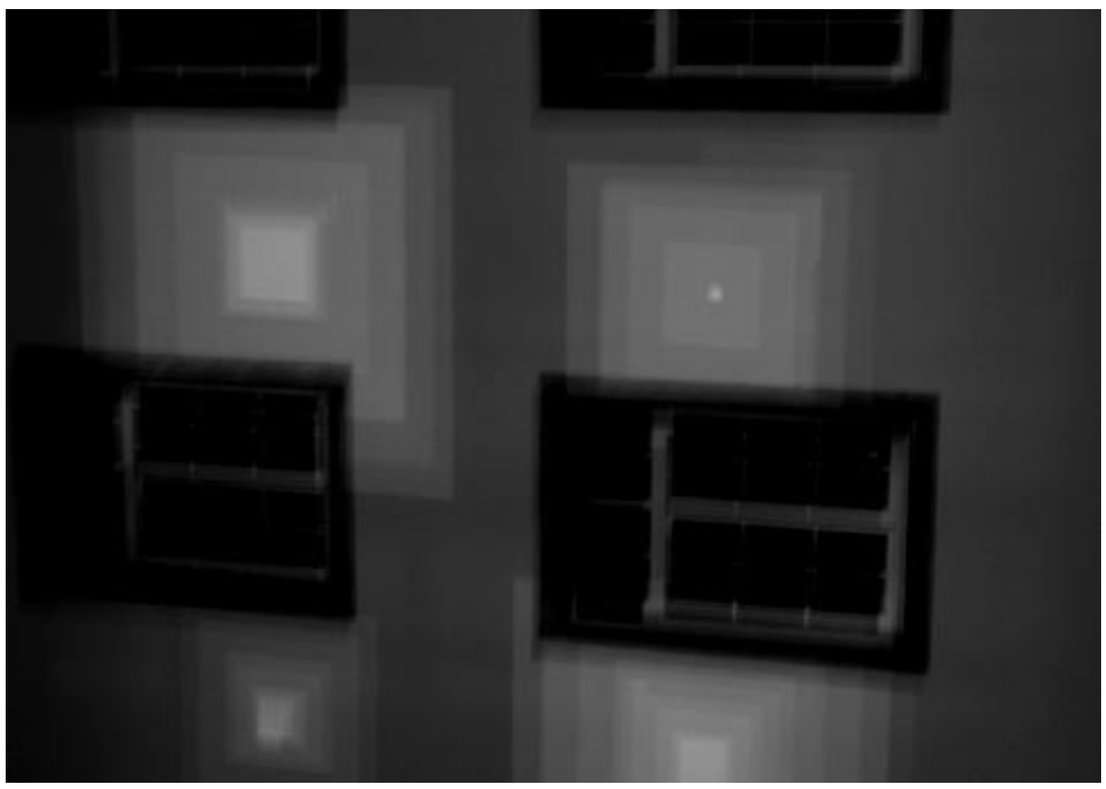


Abb. 50: Fenster als Raster für Projektion

Einsatzgebietes liegen. Dies soll aber auch nicht Ziel der Arbeit sein, da es viel mehr darum geht den Benutzer selbst entscheiden zu lassen, wo und wie er den »Formprozessor« verwenden will.

4.4.4 Blick in die Zukunft

Die momentane Version des »Formprozessors« stellt nur einen derzeitigen Zwischenstand des Entwicklungsprozesses dar. Zwar ist die Anwendung komplett funktionsfähig, dennoch gibt es noch einige Überlegungen, die umgesetzt sollen. So wird in der nächsten Version, wie bereits erwähnt die Farbpalette, die sich im Moment auf Abstufungen von Schwarz bis Weiß beschränkt, erweitert werden. Zudem stellt sich auch die Frage, ob die dritte Dimension – der Raum ebenfalls als Eigenschaft hinzugefügt werden sollte. Die Eigenschaften Form und Farbe können im Moment nicht mit den Werten des Equalizers beeinflusst werden, da dadurch die Komplexität der Bedienung zu groß geworden wäre. Aber vielleicht finden sich noch einfache Darstellungsmöglich keiten, um diese Funktionen einzubinden. Dennoch muss hier kritisch hinterfragt werden, ob zu viele Funktionen die Bedienung wieder zu sehr erschweren, ist es doch gerade die Einfachheit der Interaktion, die die Anwendung auszeichnet. Auch wurde bei ersten Vorführungen des »Formprozessors« immer wieder die Frage gestellt, ob man nicht auch Realbilder, wie Fotografien oder Filme einbinden könnte. Dies erscheint im Moment weniger sinnvoll, da es ja gerade die reduzierte Form der Darstellung ist, die das visuelle Ergebnis für den Betrachter nachvollziehbar macht.

Welche der oben angeführten Ideen schlussendlich ihre Anwendung finden ist noch offen. Geplant ist auch ein Internetportal, wo der »Formprozessor« kostenlos für Testzwecke angeboten wird, wobei ein Feedback seitens der Benutzer erwünscht ist. Dieses soll in der weiteren Entwicklung der Arbeit berücksichtigt werden.

5. Software zur Audio-Visualisierung

Die Anzahl an angebotener Software zur Audio-Visualisierung ist mittlerweile kaum mehr überschaubar. Wer sich einen Überblick über den aktuellen Stand der Dinge verschaffen will, findet auf Community Seiten wie *http://www.vjcentral.com* die entsprechenden Links. Die folgende Auflistung stellt mehr eine subjektive Auswahl dar und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Flashmixer
http://www.flashmixer.de

Der »Flashmixer« ist eine Software zum Mischen von verschiedenen »Macromedia Flash»-Filmen. Die Filme können auf fünf Spuren angelegt und mit verschieden Funktionen zu einer gemeinsamen Ausgabe in Echzeit generiert werden. Die Steuerung erfolgt alleine durch den Benutzer und wird nicht von der Musik beeinflusst.

G-Force
http://www.55ware.com/gforce

»G-Force« ist ein Audio-Visualisierungs ‚Plug-In' für Musik Abspielsoftware, wie zum Beispiel »Apple iTunes«. Das Live-Audiosignal wird dazu genutzt, Grafiken in Echtzeit zu generieren. »G-Force« kann mit einer einfachen Skriptsprache auch den individuellen Bedürfnissen des Benutzers angepasst werden.

Isadora
http://www.troikatronix.com/isadora.html

»Isadora» ist eine grafische Entwicklungsumgebung, die interaktive Kontrolle über digitale Medien, wie Filme in Echtzeit ermöglicht. Die einzelnen Funktionen können wie ein Baukasten zusammengefügt werden.

MAX/MSP
http://www.cycling74.com/products/maxmsp.html

»MAX/MSP« ist eine grafische Entwicklungsumgebung für Musik, Audio und Multimedia. Diese Software ist sehr verbreitet unter Medienkünstlern, und bietet eine Vielzahl an Einsatzgebieten.

Music to Video (M2V)
http://www.elektromods.de/m2v.htm

»M2V« funktioniert als eine Art ‚Schrittmotor' für »Apple Quicktime «-Filme. Das Live-Audiosignal wird dazu genutzt, die Abspielgeschwindigkeit und Framerate der einzelnen Filme zu steuern.

PixRecorder
http://www.pixrecorder.net

Bei »Pixrecorder« reagieren Grafiken von der Festplatte auf die Lautstärke und das Frequenzspektrum des Live-Audiosignals.

Vlight
http://www.vlight.to

»Vlight« ermöglicht es »Macromedia Flash»-Filme miteinander zu mischen. Neben dem Live-Audiosignal kann auch ein MIDI-Signal dazu genutzt werden, die Filme in Echtzeit zu manipulieren.

VDMX
http://www.vidvox.net

»VDMX« ermöglicht es Live-Video-Input, sowie Grafikfiles oder Bewegtbildmaterial von der Festplatte, miteinander in Echtzeit zu mischen. Zusätzlich kann das Live-Audiosignal zur Steuerung der Filme genutzt werden.

6. Abbildungen

Abb. 1: Horizontalschnitt durch das menschliche Auge. Aus: Kebeck 1997, S. 20.

Abb. 2: Schematische Darstellung vom menschlichen Ohr. Aus: Lindsay & Norman 1981.

Abb. 3: Thaumatrop. Durch schnelles Drehen ensteht ein gemeinsames 'Mischbild'. Aus: Arx 1983, S. 82.

Abb. 4: Wassily Kandinsky, »Gegenkl ä nge« (1924). Aus Maur 1985, S. 191.

Abb. 5: Gino Severini, »Der Tanz des Bären« (1913). Aus: Maur 1985, S. 125.

Abb. 6: Wyndham Lewis, »Rotes Duett« (1914). Aus: Maur 1985, S. 131.

Abb. 7: Theo van Doesburg, »Rhythmus eines russischen Tanzes« (1918). Aus: Maur 1985, S. 179.

Abb. 8: Piet Mondrian, »Victory Boogie -Woogie« (1942-1944). Aus: Maur 1985, S. 177.

Abb. 9 : Robert Delaunay, »Endloser Rhythmus« (1934). Aus: Maur 1985, S. 82.

Abb. 10 : Sonia Terck, »Prosa der Transsibirischen und der Kleinen Johanna von Frankreich« (1942-1944). Aus: Maur 1985, S. 14.

Abb. 11: Luigi Veronesi, »Chromatische Visualisierung: Anton Webern: Variationen für Klavier, Opus 27, Variationen II« (1942-1944). Aus: Maur 1985, S. 278.

Abb. 12: Vorführkabine der Farblichtspiele von Hirschfeld-Mack (1924). Aus: Maur 1985, S. 217.

Abb. 13: Kurt Schwerdtfeger, Projektionsaufnahmen »Farb - Licht- Spiel« (1925). Aus: Maur 1985, S. 217.

Abb. 14: Hirschfeld -Mack, »Farben Licht-Spiele, Wesen – Ziele – Krtitken« (1925). Aus: Maur 1985, S. 216.

Abb. 15: ‚optophonische Klavier' (1920). Aus: Maur 1985, S. 214)

Abb. 16: Eadweard Muybridge, Zeitreihenbilder (1873). Aus: Motte-Haber 1990, S. 38.

Abb. 17: Leopold Survage, zwei Studien zu »Farbiger Rhythmus« (1913). Aus: Maur 1985, S. 228)

Abb. 18: Hans Richter, Demonstrationsanalyse zu »Rhythmus 21« (1921). Aus: Motte-Haber 1990, S. 202.

Abb. 19 : Werner Graeff, Filmpartitur »Komp. II/22« (1923). Aus: Motte-Haber 1990, S. 206.

Abb. 20 : Okar Fischinger, »Studie 7« und »Studie 8« (1931). Aus: Moritz 1974.

Abb. 21: Okar Fischinger, »Motion Painting No. 1« (1947) Aus: Maur 1985, S. 226.

Abb. 22: James und John Whitney, »Film Exercise #4« (1944). Aus: Moritz 1997.

Abb. 23: John Whitneys mechanisch -analoger Computer. Aus: Machover, Carl (1997): The Story of Computer Graphics. Los Angeles: Sigg Graph.

Abb. 24: John Whitney, »Catalog« (1961). John Whitneys mechanisch -analoger Computer. Aus: Machover, Carl (1997): The Story of Computer Graphics. Los Angeles: Sigg Graph.

Abb. 25: John Whitney, »Permutations« (1968). Computer. Aus: Machover, Carl (1997): The Story of Computer Graphics. Los Angeles: Sigg Graph.

Abb. 26: Fred Collopy, »Blue Moves« (2000). Aus: Woolman 2000, S. 40.

Abb. 27: Fred Collopy, »weDDing« (2000). Aus: Woolman 2000, S. 43.

Abb. 28: »Vlight« von »Vlight Instruments

Abb. 29: Das grafische System nach Bertin.
Aus: Bertin 1974, S. 51.
Abb. 30: Arten der Bewegung
Abb. 31: Oberfl ä che des »Formprozessors
Abb. 32: ‚Equalizer‘
Abb. 33: Potentiometer
Abb. 34: horizontale Position
Abb. 35: aktiver Bereich
Abb. 36: ‚Objekterstellungsmodul‘
Abb. 37: ‚Tools‘
Abb. 38: ‚Color‘
Abb. 39: ‚Transform‘
Abb. 40: ‚Verknüpfungsmodul‘
Abb. 41: Zuweisen der Amplitude zu einer Eigenschaf1
Abb. 42: ‚Stage‘
Abb. 43: zus ätzliche Funktionen
Abb. 44: Weißes Quadrat wird erstellt
Abb. 45: horizontale Position wird mit Bass verknüpft
Abb. 46: Der Bereich der horizontalen Position wird festgelegt
Abb. 47: Der Bereich der horizontalen Position wird ge ä ndert
Abb. 48: ‚Time Smooth‘
Abb. 49: ‚SetList‘
Abb. 50: Fenster als Raster für Projektion

7. Literatur

Adorno, Theodor W. (1974): »Über einige Relationen zwischen Musik und Malerei« im Austellungskatalog »Hommage à Schönberg«, Nationalgalerie, Berlin.

Arx, Peter von (1983): Film Design: Erklären, Entwerfen und Anwenden der elementaren Phänomene und Dimensionen des Films im gestalterischen Unterricht an der AGS Basel. Bern: Paul Haupt Verlag.

Baldner, Clemens (2002): Multimediale Informationsvisualisierung: Systeme - Gestaltungsvariablen - Intermodale Analogien - Anwendung. Diplomarbeit, Fachhochschule Vorarlberg (unveröffentl. Manuskr.).

Berg, Roel Bentz van den (1999): Die Luftgitarre. Übersetzt aus dem Niederländischen: Gregor Seferens (Org. De Luchtgitaar (1994)). Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Bertin, Jaques (1974): Grafische Semiologie. Diagrame - Netze - Karten. Übersetzt und bearbeitet nach der 2. französischen Auflage von Georg Jensch, Dieter Schade und Wolfgang Scharfe (Org.: Sémiologie graphique 1967). New York, Berlin: Walter de Gruyter.

Diebold, B. (1916): »Expressionismus und Kino« in »Neue Zürcher Zeitung«, Nr. 1453. Zitiert nach Lawder (1967), »Structuralism and Movement in Experimental Film and Modern Art 1869-1925«. Yale University (unveröffentl. Manuskr.).

Doesburg, Theo, van (1930): AC – Numéro d'Introduction du Groupe et de la Revue Concret, Paris. Zitiert nach »Konkrete Kunst, Künstlertexte und Manifeste«, herausgegeben von Margit Weinberg Staber, anlässlich der Eröffnung von Haus Konstruktiv, Zürich, September 2001.

Eimert, Herbert (1963): Einführung in die Elektronische Musik. Vortrag. URL: http://www.elektropolis. de/ssb_story_eimert.htm (Stand: 16.09.2003).

Hirschfeld-Mack, Ludwig (1925): Erläuterungen zu den Farbenspielen. Weimar.

Kandinsky, Wassily (1911): Brief vom 9. April 1911. In: Hahl-Koch, J. (Hrsg.): Arnold Schönberg – Wassily Kandinsky. Briefe, Bilder und Dokumente einer außergewöhnlichen Begegnung. Salzburg, Wien 1980, S. 25.

Kandinsky, Wassily (1952): Über das Geistige in der Kunst. 10. Auflage, mit einer Einführung von Max Bill. Bern: Benteli Verlag.

Kebeck, Günther (1997): Wahrnehmung: Theorien, Methoden und Forschungsergebnisse der Wahrnehmungspsychologie. Weinheim u.a.: Juventa.

Klein, Adrian B. (1936): Colour Music, The Art of Light. London: Crosby, Lockwood and Son.

Lindsay, P.H. & Norman, D.A. (1981): Einführung in die Psychologie. Berlin: Springer.

Manovich, Lev (2001): The Language of New Media. Cambridge, London: MIT Press.

Manovich, Lev (2002): Generation Flash. URL: http://www.manovich.net/DOCS/generation_flash.doc (Stand: 18.10.2003).

Marcade, I.C. (1983): Austellungskatalog »Baranoff-Rossinié«. Berlin: Galerie Brusberg.

Marinetti, F.T. (1980): Le Futurisme. Lausanne.

Maur, Karin von (Hrsg.) (1985): Vom Klang der Bilder: d. Musik in d. Kunst des 20.Jh.; (zur Ausstellung zum Europ. Jahr d. Musik. In d. Staatsgalerie Stuttgart vom 6.Juli - 22.September 1985). München: Prestel.

Mayer, Horst O. (2000): Einführung in die Wahrnehmungs-, Lern- und Werbe-Psychologie. München, Wien: Edition Psychologie.

Monaco, James (1977): How to Read Film. London, New York: Oxford University Press.

Moritz, Williams (1974): »The Films of Oskar Fischinger«. In: Film Culture, n° 58-59-60.

Moritz, Williams (1997): »Digital Harmony: The Life of John Whitney. Computer Animation Pioneer«. In: Animation World Magazine, Issue 2.5., August 1997.

Motte-Haber, Helga, de la (1990): Musik und die bildende Kunst: von der Tonmalerei zur Klangskulptur. Laaber: Laaber Verlag.

Musser, C. (1990): The Emergence of Cinema: The American Screen to 1907. New York: University of California Press.

Petzke, Ingo (1988): Der deutsche Avantgardefilm der Zwanziger Jahre. Lesung, gehalten an der University Guadalajara (Mexiko) 19 September 1988. URL: http://www.fh-wuerzburg.de/petzke/oskar.html (Stand:16.10.2003).

Pöppel, Ernst (1998): »Wie kommt die Zeit in den Kopf?«. In: »ifa - Zeitschrift für Kulturen«, Ausgabe 3, 1998.

Pound, E, (1957): Worte und Weise, Didaktik der Dichtung. Übertragen von Eva Hesse. Zürich.

Rademacher, Johannes (2002): DuMont Schnellkurs Musik. Köln: DuMont Literatur und Kunst Verlag.

Rameau, J.P. (1984): Treatise on Harmony. Übersetzt von Philip Gossett (Org.: Traité de l'harmonie). Dover Publications.

Roederer, J.G. (1973): Physikalische und psychoakustische Grundlagen der Musik. Übersetzt von Friedemann Mayer-Pfeiffer und Stefan Güss (Org. Introduction to the Physics und Psychophysics of Music). Berlin u.a.: Springer.

Sauter, Franz (2003): Online-Musiklexikon. URL: http://home.t-online.de/home/franz.sauter/lexikon/start.htm (Stand: 14.09.2003).

Stauber Weinberg, Margit (Hrsg.) (2001): Konkrete Kunst. Künstlertexte und Manifeste. Anlässlich der Eröffnung von Haus Konstruktiv Zürich, September 2001.

Survage, Leopold (1914): Dokument No. 8182. Hinterlegt am 29. Juni 1914 bei der »Académie des Sciences« in Paris.

Sweeney, J.J. (1948): An Interview with Mondrian. Übersetzt von Karin von Maur aus Katalog »Piet Mondrian«. New York, The Museum of Modern Art.

Webers, J. (1989): Tonstudiotechnik. München.

Whitney, John (1980): Digital Harmony: On the Complimentarity of Music and Visual Art. Peterborough: McGraw Hill.

Whitney, John (1991): »Fifty Years of Composing Computer Music and Graphics: How Time's New Solid-State Tactability Has Challenged Audio Visual Perspectives«. In: »Leonardo«, v.24, November 5, 1991.

Woolman, Matt (2000): Seeing Sound: Vom Groove der Buchstaben und der Vision vom Klang. Übersetzt von Dr. Heike Jüngst. Mainz: Hermann Schmidt Verlag.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Dornbirn, Dezember 2003

Andreas Muxel

Ich danke Michael Götte und Michael Kneidl für die ausgezeichnete Betreuung dieser Arbeit, der gesamten Tiroler Wohngemeinschaft mit all ihren Freunden für die wunderbaren Jahre, Michael und Max im Besonderen, Christine fürs Zuhören und Mama und Papa für die guten Nerven.