

the singing
CANVAS

The title 'the singing CANVAS' is centered on the page. 'the singing' is written in a small, italicized serif font above the word 'CANVAS', which is in a large, bold, black serif font. The text is set against a light gray, stylized background of overlapping, swirling lines that resemble a musical staff or a canvas texture.

a bachelor thesis by claus hoffmann

the singing Canvas
eine Bachelorarbeit von Claus Hoffmann

Hochschule Augsburg
Interaktive Medien
Sommersemester 2011

betreut von
Prof. Robert Rose
Prof. Dr. Thomas Rist

inhalt

<i>1. the singing Canvas</i>	7
1.1 Einleitung	8
1.2 Der Maler und der Pianist	9
<i>2. Gestaltungskonzept</i>	10
2.1 Grundsätzliches	11
2.2 Bildrecherche	12
2.3 Bildsprache	14
2.4 Keine Styleframes	16
<i>3. the analog Canvas - Testmalen</i>	18
<i>4. Umsetzung</i>	23
4.1 Wie man ein Bild zu Musik malt	24
4.2 Zerlegung der Musik	26
4.3 Zerlegung des Malvorgangs	27
4.4 Verknüpfung der Parameter	28
4.5 Der zweite Pinsel & die Struktur	30
4.6 Die endgültigen Verknüpfungen	32
4.7 Die „Seele“ des Computers	36
4.8 Entwicklung der Bilder	38
<i>5. Ergebnisse</i>	43
5.1 Programm	44
5.2 Demonstrationsvideos	50
5.3 Gemälde	54
<i>6. technische Dokumentation</i>	59
6.1 Grundsätzlicher Aufbau	60
6.2 Klassendiagramm	62
6.3 Verwendete Werkzeuge	64

<i>7. Corporate Design</i>	67
7.1 Farbigkeit	68
7.2 Times new roman	69
7.3 Logo	70
7.4 Website	72
<i>8. Abschluss</i>	74
8.1 Bewertung	74
8.2 Ausblick	75
<i>9. Quellen</i>	76



1. the singing Canvas



1.1 einleitung

Wie sieht Musik aus, wenn man ein Bild danach malen würde?

Ein Bild für jedes Musikstück: Wie würde dann der Vorgang des Malens aussehen?

Die begleitende Darstellung von Musik ist nicht - zuletzt durch die sich immer weiter verbreitende Arbeit von VJs - längst zu einem festen Bestandteil der Medienlandschaft geworden. Dass Musik jedoch ein tatsächliches Gemälde erschafft, welches sich anschließend nicht mehr verändert, ist ein Prozess, der regelmäßig beim Malen beobachtet werden kann, aber immer nur im Kleinen eingefangen wird. Bestimmte Teile des Bildes spiegeln definitiv die Musik wider die zu deren Erstellung gehört wurde, sei es durch Pinselführung, Geschwindigkeit, Farbkontraste oder Farbgebung.

Ziel von „the singing Canvas“ ist die Echtzeitanalyse von Livemusik und die anschließende Umsetzung in generativ gestalteten Gemälden. Die Gemälde entstehen parallel zur Aufführung des Stückes. Ist das Stück beendet, ist auch das Gemälde fertig. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk auf dem eigentlichen Prozess an sich und der Darstellung des Ergebnisses in einer, auch für „Außenstehende“ verständlichen Form. Somit hätte der Betrachter im Idealfall das Gefühl, dass das sich entwickelnde Gemälde die soeben gehörte Musik wiedergibt.

Es soll eine Bildsprache entwickelt werden, die verstanden werden kann (bzw. je nach Komplexität verstanden werden könnte). Dies bedeutet, dass ähnlich klingende Stücke auch ähnliche Resultate hervorbringen. Im Bestfall sollte es möglich sein, durch Spielen des gleichen Stückes zwei so ähnliche Bilder zu erzeugen, dass eindeutig zu sehen ist, dass es sich hier um das selbe Stück handelt. Auch wäre es durch das Verstehen der Bildsprache theoretisch möglich, allein beim Betrachten des fertigen Gemäldes festzustellen, wie das zu dessen Entstehung gespielte Stück geklungen haben könnte.

1.2 der maler und der pianist

Um genau zu verstehen worum es in „the singing Canvas“ geht ist es wohl am Besten ein tatsächliches Beispiel zu geben:

Man stelle sich einen Pianisten vor und direkt neben ihm einen Maler der vor einer weißen Leinwand steht. Sobald der Pianist anfängt zu spielen beginnt der Maler die Leinwand mit dem zu füllen was er sich an Bildern zu der gehörten Musik vorstellt. Er lässt sich intuitiv und impulsiv von der im Moment gespielten Musik leiten. Ist der Pianist mit seinem Stück fertig und hört auf zu spielen, beendet auch der Maler seine Arbeit. Das so entstandene Gemälde ist eine bildliche Entsprechung der gehörten Musik.

„the Singing Canvas“ ist der Maler. Es lässt sich von der im Moment gespielten Musik beeinflussen und erstellt daraus ein Gemälde.



2. gestaltungskonzept



2.1 *grundsätzliches*

Bereits ganz zu Anfang ließen sich durch die Analogie des „Malers neben dem Musiker“ einige grundsätzliche Dinge festlegen:

- Das Bild kann nicht mit dem ersten gespielten Ton anfangen. Es müssen zunächst einige Informationen gesammelt werden, da durch den Echtzeitcharakter nicht vorhersehbar ist was in der gespielten Musik passieren wird.
- Das entstehende Gemälde zeigt den Verlauf des gespielten Stückes. Es transportiert die vergängliche Komponente von Musik aus der zeitlichen Ebene in eine zeitunabhängige.
- Farben, die sich einmal auf der Leinwand befinden, können von dort nicht mehr entfernt oder nachträglich verändert werden, genauso wie einmal gespielte Töne nicht mehr zurückgenommen werden können. So ist beispielsweise eine Änderung der Gesamtfarbigkeit, nachträglich nicht möglich. Einzige Option ist das „Übermalen“ von bereits Vorhandenem. Dies steht auch nicht im Gegensatz zum Aufzeichnungscharakter, da es auch bei tatsächlichem Malen durchaus gängige Praxis ist Teile wieder zu übermalen. Je nach Transparenz oder Beschaffenheit der Farbe ist dies sogar durchaus erwünscht.
- Die Echtzeitkomponente ist sehr wichtig. Wie auch bei der klassischen Malerei ist es manchmal der Vorgang des Malens oder die Geschichte eines Gemäldes, die es uns überhaupt erst verständlich macht.
- Dennoch soll diese Analogie nicht als starres Modell dienen,
- sondern es darf, von den oben genannten Punkten abgesehen, durchaus davon abgewichen und die Möglichkeiten, die sich durch die Nutzung eines Computerprogrammes ergeben, genutzt werden.

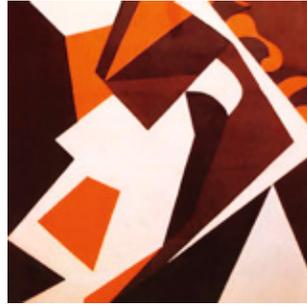
Diese Punkte sollen durchgehend im Auge behalten werden um die Besonderheit der Arbeit, die Nähe zu tatsächlichen Vorgängen, sowie die Entstehung eines abschließenden Gemäldes nicht aus dem Auge zu verlieren.

2.2 bildrecherche

Alle Bildquellen unter Quellen (S.76)



Thilo Maatsch – Komposition



Hans Arp – Geometric Forms



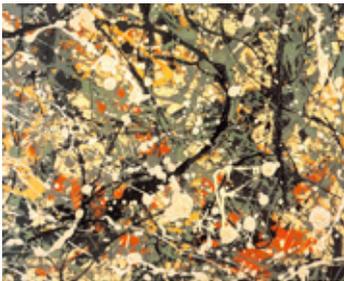
Hans Arp – Moondancer



Franz Marc – The fate of the animals



Jackson Pollock – Stenographic Figure



Jackson Pollock – Number 8



Joan Miró – Harlequin's Carnaval



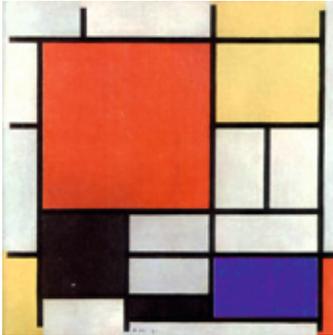
Wassily Kandinsky – Komposition VII



Paul Klee – Highways and Byways



Paul Klee – Insula dulcamara



Piet Mondrian – Composizione con piano rosso grande, giallo, nero, grigio e blu



Wassily Kandinsky – Komposition VIII



Joan Miró – People and dog in the sun



Joan Miró – Femme et oiseau

2.3 bildsprache

Auf der Suche nach einer geeigneten Bildsprache wurden zunächst einige grundlegend wichtige Punkte geklärt.

Eine tatsächlich bildliche Darstellung bot sich wenig an, da dort eher der Inhalt des Bildes und nicht die Stimmung betrachtet werden würde. Auch ist es kaum möglich bei impulsivem Malen, das eine direkte Reaktion auf gehörte Musik darstellt, zu einem tatsächlichen „Motiv“ zu kommen. Man müsste bereits während des Spielens erraten was in der Zukunft kommen würde um sich für ein Motiv zu entscheiden welches auf das gesamte Stück passt. Nicht zuletzt wäre dann ausserdem die Frage zu stellen: Welches Stück entspräche welchem Motive und wo beginnt eigentlich ein „Motiv“? Je nach Ansichtswiese sind die Ergebnisse natürlich „motiv“-artig, wenngleich dies vollkommen im Ermessen des Betrachters liegt.

Grundsätzlich lässt sich auch eine Nähe zu einigen modernen Künstlern wie Jackson Pollock oder Allan Kaprow durchaus leicht nachvollziehen. Auch von ihnen sind einige Werke vorhanden, die ohne ihre Entstehungsgeschichte nur halb so spannend wären.

Aus diesen Gründen war schnell klar, dass es sich um abstrakte Kunst handeln würde. Hierzu wurden diverse Gemälde von Künstlern der Moderne betrachtet, wobei sich hier herausstellte, dass viele als abstrakt angesehene Kunstwerke, z.B. des Kubismus, immer noch zu gegenständlich waren. Die Richtung war die richtige, allerdings musste der Abstraktionsgrad noch deutlich höher sein. Hierbei galt aber auch wiederum zu beachten dass eine Überreizung der Abstraktion ebenfalls nicht zu befriedigenden Ergebnissen führte. So waren beispielsweise Werke von Piet Mondrian oder Thilo Maatsch zwar von der Klarheit und dem Einsatz von Weißfläche her sehr interessant, allerdings ließ sich durch die zu starke Geometrisierung eine Darstellung der in der Musik vorkommenden Dynamiken nicht verwirklichen.

Letztlich am Nächsten an die endgültige Bildsprache kamen die sehr reduzierten Werke von Joan Miró.



Joan Miró
- Femme Espagnole

Gründe hierfür:

- Viel Weißfläche, das Gemälde könnte auch nach kurzer Zeit fertig sein.
- Das Zusammenspiel von farbigen Flächen und klaren schwarzen strukturierenden Linien erlaubt auf der einen Seite eine sehr direkte Einwirkung der Musik auf der anderen aber auch grafisch sehr interessante Ergebnisse
- Die sehr weitgehende Abstraktion. Man kann sich ohne Probleme vorstellen dass diese Bilder aus Gefühlen heraus entstanden, ohne großes Nachdenken.

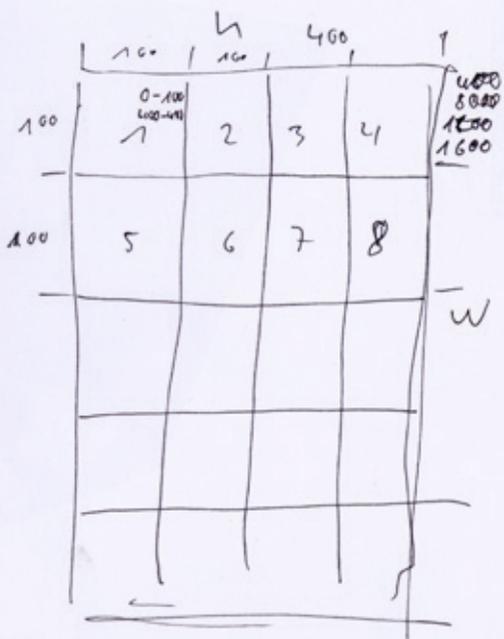
Natürlich soll diesen Gemälden an dieser Stelle keinesfalls Ihre Herkunft vom Motivhaften abgesprochen werden, genausowenig wie eine ausführliche Geschichte, welche sehr viel länger als nur ein Musikstück in Anspruch nimmt, jedoch ging es in diesem Falle rein um die Umsetzung und das Endergebnis.

2.4 keine styleframes

Anfangs wurde versucht Styleframes zu erstellen, allerdings stellte sich sehr schnell ein grundlegendes Problem heraus: Wenn der Styleframe für ein Bild, welches ja einem Stück entspräche, angefertigt, und anschließend die Umsetzung vorgenommen werden würde, so würde diese Umsetzung zwar für dieses eine Stück passen, es wäre aber nicht nur fraglich sondern in hohem Maße unwahrscheinlich dass diese Umsetzung für irgendwelche anderen Stücke sinnvolle Ergebnisse liefern würde.

Auch würde auf diesem Weg nur sehr schwer die Möglichkeit bestehen herauszufinden, welche Parameter des Malens von welchen Parametern aus der Musik beeinflusst würden. Auf diese Art und Weise wäre es folglich unmöglich die angestrebte Bildsprache zu entwickeln und am Ende Bilder zu malen, welche nachvollziehbar sein würden.

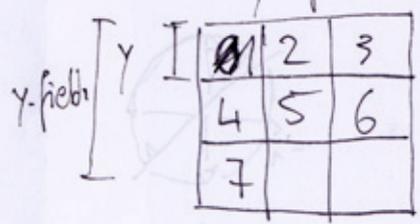
Aufgrund dessen wurde sowohl die Musik, als auch der Vorgang des Malens zunächst in seine Einzelteile zu zerlegen und anschließend wieder zusammenzufügen.



velocity-attach 1 = Lautstärke 1-
 velocity-attach 2 = 0 = Ende der Note

Date 1 = Pitch = Note

x (current%)
 * (x % 3)
 y-fields = y % 8

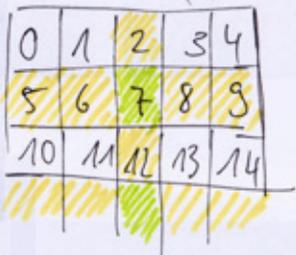


alles

$$970 \times 600 \text{ field} = x + (y\text{-fields} \times 3)$$

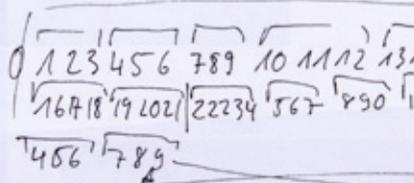
$v = \text{pos} - (\text{pos} \text{ kleiner}) + \frac{1}{2} \text{width}$

$x = \frac{1}{2} \text{width} * + (\text{pos} \% \text{anz}) * \text{width}$
 Lautstärke

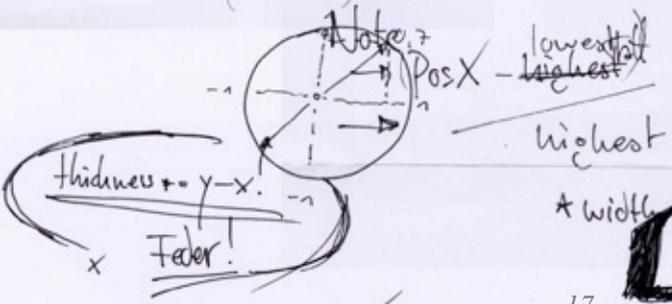


$v = \text{pos} - (\text{pos} \text{ kleiner}) + \frac{1}{2} \text{width}$
 $x = \frac{1}{2} \text{width} * + (\text{pos} \% \text{anz}) * \text{width}$
 $\rightarrow (\text{Pos} / 127) * \text{height}$
 $\rightarrow \text{width} (\text{vel} * 3)$

$x = \frac{1}{2} \text{width} * + (\text{pos} \% \text{anz}) * \text{width}$
 alpha



Stabilitätsbruch
 → neue Position suchen!
 → Positionen
 fPS durchsuchen



highest
 * width



y4 / x=y 50 > hps > 5

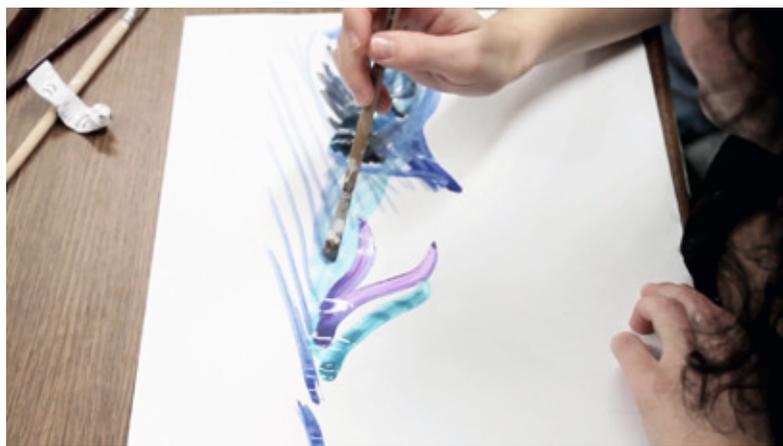
3. *the analog canvas*

Um herauszufinden wie Menschen tatsächlich auf Musik reagieren, wo die Gemeinsamkeiten liegen, wo sich Unterschiede ergeben und welche Parameter der Musik sich wie auf welche Parameter des Malens auswirken wurde ein „Testmalen“ veranstaltet. Hier malten 10 Personen mit unterschiedlichsten Ausprägungen in den Richtungen musikalisches und/oder künstlerisches Vorwissen spontan zu der gleichen Musik Bilder. Es wurden fünf extra zu diesem Zweck angefertigte Stücke gespielt, welche immer einige wenige musikalische Bausteine extrem herausstellten. Jedes Stück wurde zweimal gespielt. Zunächst kurz (ca. 1 Minute), um eine spontane Reaktion auszulösen, die ohne großes Nachdenken stattfand und rein impulsiv war. Anschließend wurde das selbe Stück noch einmal lang (ca. 3 Minuten) gespielt, so dass die Testpersonen, die bereits mit ihm vertraut waren, ihre bis dahin gemachten Gedanken strukturierter umsetzen konnten.

Das Ergebnis dieses Tests war sehr interessant, wenn auch nur bedingt hilfreich in Hinsicht auf Gemeinsamkeiten, welche der Programmierung nutzen würden. So stellten sich bis auf einige sehr grundlegende Muster, welche man schon von Beginn an vermutet hatte, kaum Gemeinsamkeiten ein. Folgendes ließ sich zumindest teilweise bestätigen:

- Traurige, langsame Musik: eher kalte, dunkle Farben, rundere Formen
- Schnelle fröhliche Musik: eher warme Farben, teilweise auch zackige Formen und „Einzelstriche“

Es gab allerdings selbst in diesen Bereichen Ausbrüche. Was sich jedoch viel deutlicher in den Bildern abzeichnete, war der Stil des jeweiligen Malers. Auch spielte teilweise die Verwendung des Materials eine große Rolle.



Drei sehr bezeichnende Zitate:

„Endlich was molliges, das mag ich eh viel lieber!“ (D. Stock)

„Wenn jetzt das zweite Bild komplett anders aussieht als das erste, was sagt das dann über meine Psyche aus?“ (D. Liebherr)

„Ich bin irgendwie kringelmäßig unterwegs heute“ (J. Nicklbaur)



Hier lassen sich sehr schön einige grundsätzliche Probleme ablesen:

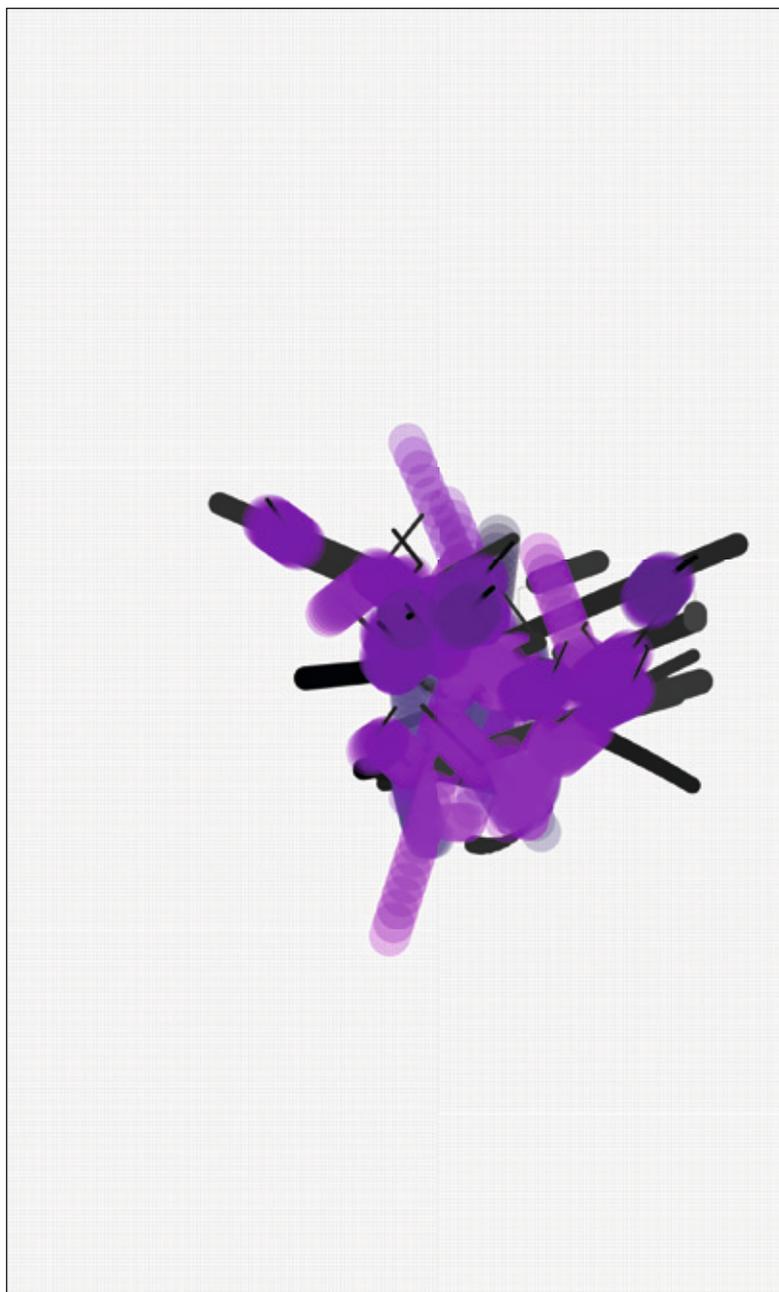
Zum einen hören Menschen Musik unterschiedlich. Obwohl das vorge-spielte Stück das selbe ist, ist die Aussage, die verschieden Menschen darüber treffen, teilweise vollkommen unterschiedlich. Geschmack, Erinnerungen, persönliche Einstellungen und vieles Andere (Unbeeinflussbare) spielen bereits beim Hören der Musik ein große Rolle und verändern bereits hier das potentiell zu entstehende Bild, bevor der Malvorgang überhaupt eingesetzt hat.

Eine mindestens so große, wenn nicht gar größere Rolle als die Musik, spielt bei der Gestaltung des Bildes aber auch der momentane Gefühlszustand, die Experimentierfreudigkeit, der Charakter oder auch der persönliche Stil eines Menschen.

Dennoch war dieses Experiment sehr wichtig, da es zeigte, dass die Erreichung eines perfekten Bildes, welches auf einen Großteil der Menschen gleich wirkt, mit der hier versuchten Methode nicht möglich ist, sondern das Ergebnis immer eine persönliche Handschrift tragen wird. Die beste Möglichkeit hierfür eine Lösung zu finden, war zu beginnen und während des Entstehungsprozesses immer wieder Leute zu fragen was Ihnen auffällt, was sie gut finden und was nicht so gut ist und entsprechend in Übereinstimmung mit eigenen Überlegungen immer wieder den Kurs zu korrigieren.

Ein letzter Aspekt der sicherlich interessant ist und sich hieraus ablesen lässt: Das Ergebnis wird so eigentlich nie fertig oder zumindest „nur“ eine persönliche Interpretation sein. Gerade deshalb ist es wichtig, das Ergebnis als OpenSource Projekt zu veröffentlichen. Es wäre interessant zu sehen was herauskommen würde, wenn jemand anderes an den Parametern dreht und somit dem Programm „seinen eigenen Stil“ verleiht. Dennoch ist es nicht sinnvoll die Möglichkeit bereitzustellen, die Parameter direkt zu ändern (etwa über ein Interface), da schnell wieder das Verändern der Parameter im Vordergrund stehen und die Gestaltung des Bildes beeinflussen würde, und nicht die gespielte Musik.

Ein Video sowie die Ergebnisse von „the analog Canvas“ finden Sie auf der beiliegenden Daten-DVD.





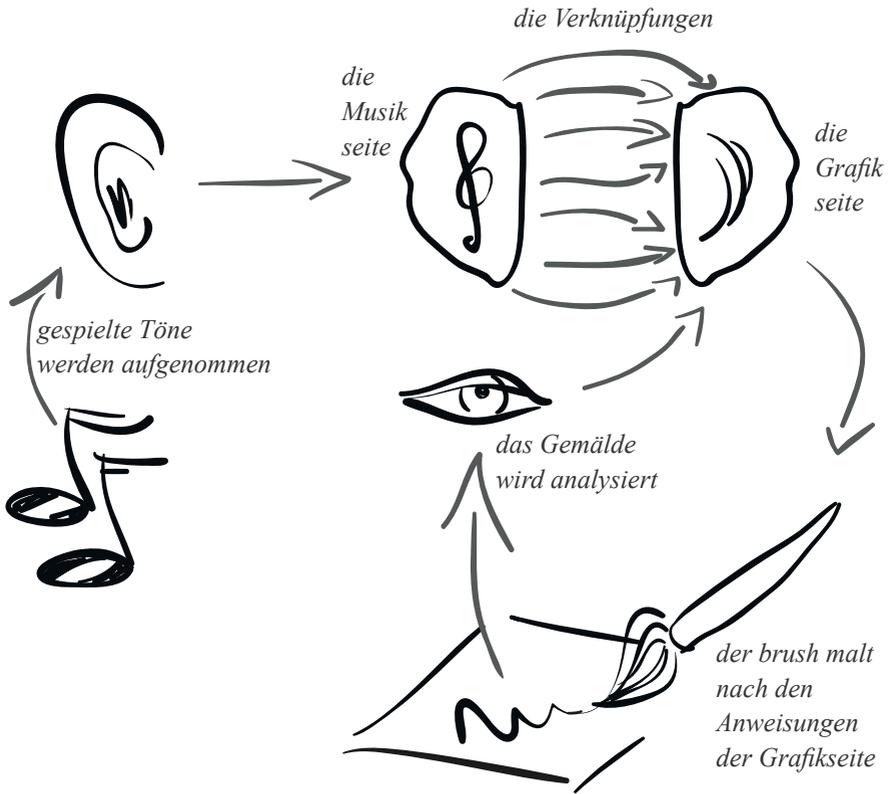
4. umsetzung



4.1. wie man ein bild zu musik malt

Um nun herauszufinden welche Vorgänge beim Malen eines Bildes zu berücksichtigen sind ist es am Besten sich Schritt für Schritt, anzusehen was überhaupt währenddessen in Physe und Psyche geschieht.

1. Das Ohr hört den Ton und gibt ihn an das Gehirn weiter.
2. Der musikalische Teil des Gehirns analysiert ihn, und bringt ihn in Verbindung mit bisher gehörten Tönen.
3. Es erfolgt die Verknüpfung von Input und Output.
4. Die Ergebnisse dieser Verknüpfungen werden an den gestalterischen Teil des Gehirns gesendet.
5. Von dort aus werden sie an die Hand weitergegeben, welche das Bild malt
6. Das Gemalte wird immer wieder von den Augen überprüft, und diese Informationen werden an den gestalterischen Teil des Gehirns weitergegeben.
7. Diese Informationen werden zusätzlich von der gestalterischen Seite mit verarbeitet.



4.2 zerlegung der musik

Um herauszufinden, welche Parameter der Musik die Gestaltung des Bildes beeinflussen können, und um diese anschließend auch umzusetzen, war es zunächst wichtig, die Musik in ihre Grundbestandteile zu zerlegen.

Parameter der Musik die herausgefiltert wurden:

- Geschwindigkeit (in Hits per Second)
- Lautstärke
- Länge der Noten
- Umkehrpunkte
- Tonarten

Sämtliche Parameter werden immer in einem bestimmte Zeitintervall gemessen, so dass die Informationen so aktuell wie möglich sind. Auch ist es wichtig immer nur das letzte Zeitintervall zu betrachten, da das das ist, was aktuell gehört wird und somit den Malvorgang beeinflussen sollte. Die einzige Ausnahme hierfür ist die Gesamttonart.

4.3 zerlegung des malvorgangs

Um herauszufinden welche Parameter einen Malvorgang bestimmen wurde auch hier die Bewegung des Pinsels in seine kleinsten Komponenten zerlegt. Zur allgemeinen Verständlichkeit wird im vorliegenden Fall von einem imaginären Pinsel gesprochen.

Parameter des Malvorgangs die herausgefiltert wurden:

- Dicke des Pinsels
- Farbe
- Geschwindigkeit der Pinselführung
- Pinselform
- Position auf der Leinwand
- Transparenz
- Richtungen und Kurvenbewegungen

Diese Parameter werden ständig aktualisiert. Auch lassen sich durch sie unterschiedlichste „Pinsel“ darstellen.

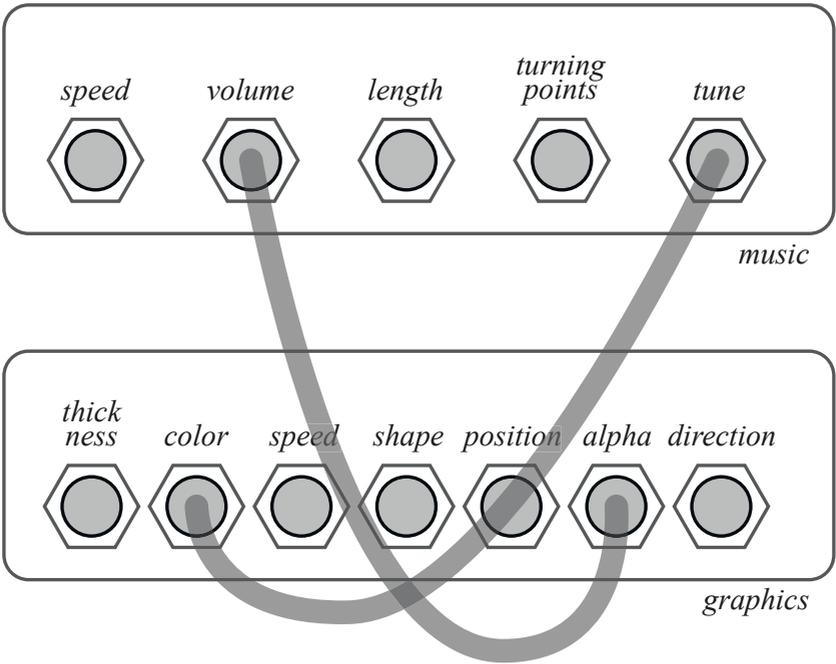
4.4 Verknüpfung der Parameter

Nachdem die grundlegende Programmierung fertig war, war eine Menge Experimentierarbeit nötig.

Zunächst wurden die Parameter auf einfachste Weise verknüpft, um dann Schritt für Schritt verfeinert zu werden. Diese Verknüpfung wurde nach einem Steckprinzip durchgeführt (ähnlich dem eines Moog-Synthesizers), wobei ein wichtiger Punkt die Konstanten sind welche überall vorkommen. Sie geben dem Malvorgang sein charakteristisches Aussehen. Eine Änderung der Konstanten kann bereits ohne „Umstecken“ der Parameterverbindungen zu einem grundlegend anderen Ergebnis führen. Diese Verknüpfung der Parameter ist das Herzstück von „the singing Canvas“.

Anhaltspunkte für die Verknüpfungen sind persönliche Erfahrungen, Analysen des Testmalens, Input von diversen Testpersonen, denen der momentane Stand gezeigt wurde, Skrjabins Farbklavier und sonstige Intuitionen. Immer wieder musste ausprobiert werden ob die Verknüpfungen tatsächlich passten und sich die Entwicklung des Bildes anschließend verhielt wie vorgestellt. Auf diese Weise wurde sich immer näher an das finale Ergebnis herangetastet.

Was sich aber hier auch zeigt ist, dass das Ergebnis zu einem sehr großen Teil von Intuition beeinflusst ist.



Beispiel für mögliche „Steckverbindungen“

4.5 der zweite pinsel & die struktur

Eine grundsätzliche Feststellung, die beim Betrachten und Analysieren der bei „the analog Canvas“ entstandenen Bilder auffiel, ist, dass die spannendsten Bilder entstanden, wenn mehrere Techniken gemischt wurden.

Da es die Programmierung erlaubt diverse Pinsel sowohl auf einmal als auch unabhängig voneinander zu bedienen, entschied wurde zu dem zunächst einzelnen Pinsel, ein zweiter hinzugefügt. Dieser zweite Pinsel sollte sich in Form, Farbe und Verhalten von dem ersten grundlegend unterscheiden und dennoch auf die exakt gleichen Parameter ansprechen. Die Entscheidung fiel auf eine Art „Tuschefeder“. Dies rührte auch aus den Ergebnissen des Testmalens her, da es faszinierend zu beobachten war, wie ausdrucksstark Bilder waren, die nur mit einer Tuschefeder gemalt waren, obwohl doch im Gegensatz zu den farbigen Pinseln die beiden Attribute Farbe und Strichstärke (welche ja durch die gemalte Richtung vorgegeben wird) nicht mit einbezogen wurden.

Der zweite Pinsel ermöglicht es so zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen darzustellen, welche dann auf der Leinwand natürlich durch ihr Zusammenspiel eine weitere Betrachtungsebene hinzufügen. Die im Hintergrund hinzugefügte Struktur hat einen rein gestalterischen Aspekt. Sie verleiht dem Bild zum einen mehr Leben, zum anderen ermöglicht sie auch die Darstellung von weißer Farbe, ein Aspekt der vorher leider nicht möglich, aber eigentlich nötig, war.

DIE ZWEI PINSEL

- Pinsel 1 (Brush)
 - wie geladot
 - klopft zu hellsten Punkt zu um Häufungen zu erzeugen
- Pinsel 2 (Breather)
 - s/w
 - Dicke wird durch Richtung bestimmt
 - klopft zu dunkelsten Punkt zu
 - directions werden umgedreht

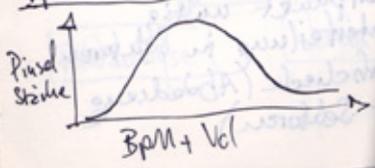
Th. Sprüngen CANVAS

zu errechnende Größen

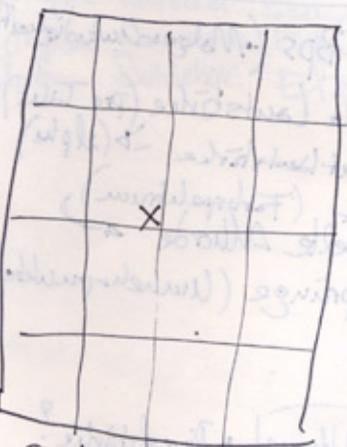
Bpm / Bps (Malgeschwindigkeit)

- aktuelle Lautstärke (pro Takt)
- Gesamt Lautstärke \rightarrow (alpha)
- Tountart (Farbspektrum)
- gespeicherte Alltorde \leftarrow
- Tausprünge (Umkehrpunkte)

$|Bpm + Volume| \rightarrow$ Pixelstärke?



Canvas im oberen Schritt



- Startpunkt wichtig
- Unterteilung in Sektoren
- Farbscheck (Abdeckung der Sektoren)

Thickness = Lautstärke + Dauer?

Malsession

testpersonen:

- Timo
- Julia
- Alex
- Lisa
- Annyce
- Roule
- Tanja

Titel:

- Grobwrap
- Fortishead - Rads
- Julia Tierson

pro Titel: 3-5 Durchläufe

Materialien:

- Wasserfarben
- Pastellkreiden

- schnell
- laut / le
- Moll / D
- 1 Tount
- abgeles

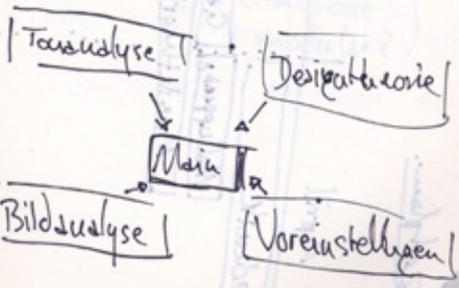
Ort: Oranger

Abdeckung der Sektoren

- \rightarrow Pixelanalyse
- % der schwarzen Pixel ergibt Priorität

siehe "Überlagerungsphase"

Sprung alle 4 Takte in den Sektor mit der höchsten Priorität



4.6 die endgültigen verknüpfungen

Dicke des Pinsels

→ *Notenlänge, Notenhöhe*

Farbe

→ *Farbmanagement*

→ *aktuelle Tonart, Gesamttonart*

Geschwindigkeit der Pinselführung

→ *Geschwindigkeit des Stücks*

Pinselform

→ *rund / Richtung*

Position auf der Leinwand

→ *Ergebnis der CanvasAnalyse / staccato-Event*

Transparenz

→ *Lautstärke*

Richtungen und Kurvenbewegungen

→ *Umkehrpunkte der Tonfolgen*



Des-Dur
181|107|250



As-Dur
170|35|209



Es-Dur
105|88|170



B-Dur
113|147|181



F-Dur
165|62|38



C-Dur
255|64|39



b-moll
144|104|180



f-moll
131|76|147



c-moll
84|75|118



g-moll
75|92|110



d-moll
107|49|41



a-moll
131|76|69

Die verwendete Farbpalette, basierend auf Skrjabins Farbklavier.



G-Dur
255|118|8



D-Dur
255|207|39



A-Dur
39|188|4



E-Dur
180|180|180



H-Dur
61|140|248



Fis-Dur
102|203|240



e-moll
189|132|87



h-moll
185|150|27



fis-moll
71|128|57



cis-moll
87|110|115



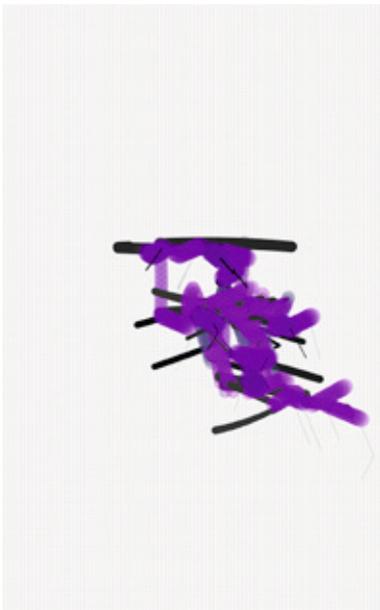
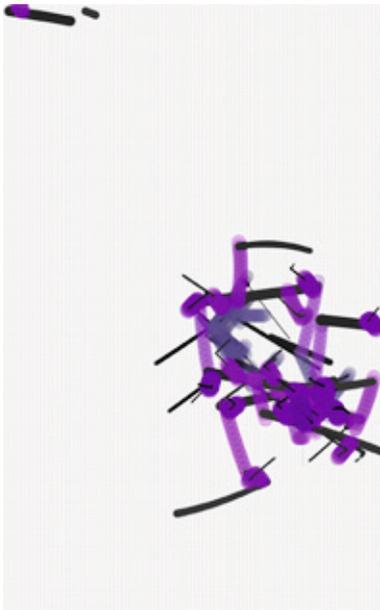
gis-moll
77|104|140



dis-moll
63|121|142

```
Problems @ Javadoc Declaration Console
Main (6) [Java Applet] /System/Library/Java/JavaVirtualMachines/1.
current FPS: 30.010513
current FPS: 29.988487
current FPS: 30.051956
current FPS: 30.030231
current FPS: 30.008368
current FPS: 29.97674
current FPS: 30.00891
current FPS: 29.975819
current FPS: 29.965004
current FPS: 30.001654
current FPS: 30.038786
current FPS: 30.001562
current FPS: 30.027308
current FPS: 29.994402
current FPS: 29.964699
current FPS: 30.049131
current FPS: 30.02671
current FPS: 29.995983
current FPS: 29.985205
current FPS: 30.0475
current FPS: 30.028091
current FPS: 29.985264
current FPS: 29.994255
current FPS: 29.971197
current FPS: 30.008518
current FPS: 27.06913
current FPS: 27.336372
current FPS: 27.62772
current FPS: 27.88345
current FPS: 28.10815
current FPS: 28.227308
```

Animationsstart und
anschließender Einbruch
der Framerate



4.7 die „seele des“ computers

Ein weiterer Anspruch der gestellt wurde, war, dass beim Abspielen von zwei gleichen Stücken möglichst das selbe Bild entsteht. Hier kam leider der Echtzeitcharakter in die Quere. Es sind zwar keinerlei Zufallsvariablen in „the singing Canvas“ enthalten, dennoch gibt es einen Parameter der nicht kontrollierbar ist. Dieser Parameter ist die Zeit die der Computer zum Erstellen der Berechnungen braucht. Da mit einer FrameRate von 30 Bildern pro Sekunde gearbeitet wird, verbleiben dem Computer 33,33 Sekunden um alle für diesen Frame notwendigen Berechnungen durchzuführen. Wird dies nicht erreicht, so fangen Parameter wie beispielsweise die Auswahl des nächsten Startpunktes an sich zu verschieben, da sich das Bild zum Zeitpunkt der Berechnung des neuen Startpunktes in unterschiedlichen Stadien befindet. Hat sich so eine Verschiebung einmal eingeschlichen, wird sie natürlich immer weiterentwickelt.

Nun könnte dies je nach Komplexität des Stückes und Schnelligkeit des Rechners zwar gut funktionieren, jedoch befindet sich die aufwendigste Berechnung gleich zu Beginn des Malvorgangs: Die Erstellung des Hintergrundes, sowie die erste Analyse des Hintergrundes. Hier lässt sich ein deutlicher Einbruch der FrameRate beobachten.

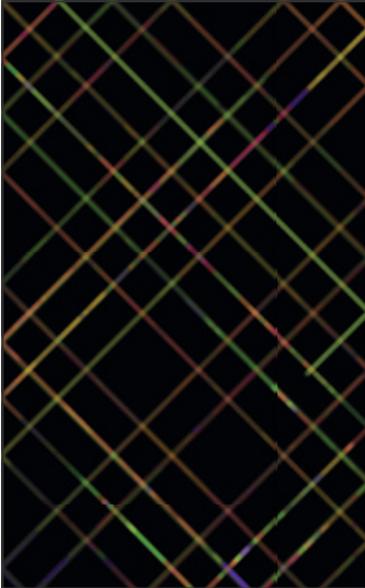
Theoretisch ist eine exakte Gleichheit bei exakt gleichem Input also umgesetzt, in der Praxis allerdings durch den Echtzeitcharakter nicht erreichbar.

Bei der zu beobachtenden Weiterentwicklung der Rechnergeschwindigkeiten wird es sicherlich irgendwann möglich sein zweimal das exakt selbe Bild zu zeichnen, leider ist es zu diesem Zeitpunkt mit den mir zur Verfügung stehenden technischen Mitteln nicht möglich.

Dennoch ist eine sehr starke Ähnlichkeit zu erkennen, wenn zweimal das selbe Stück gespielt wird.

4.8 *entwicklung der bilder*

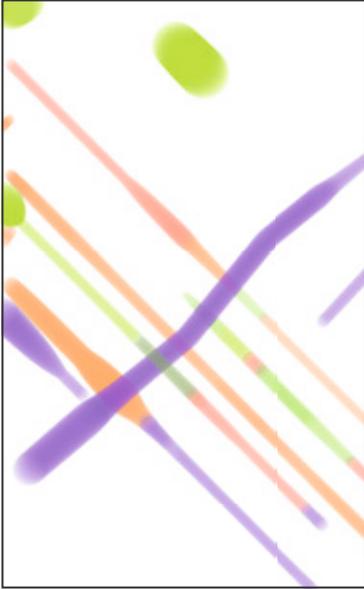
Um einen kleinen Überblick über die Entwicklungsstufen zu erhalten, welche sich bei den Experimenten mit der Verknüpfung der Parameter ergaben, hier chronologisch einige Bilder die während der Arbeit an „the singing Canvas“ entstanden.



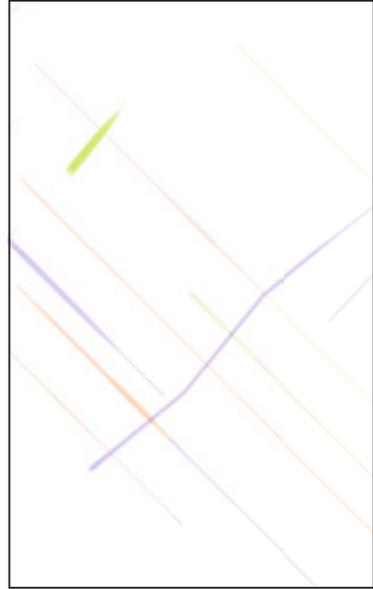
9. Mai 2011



17. Mai 2011



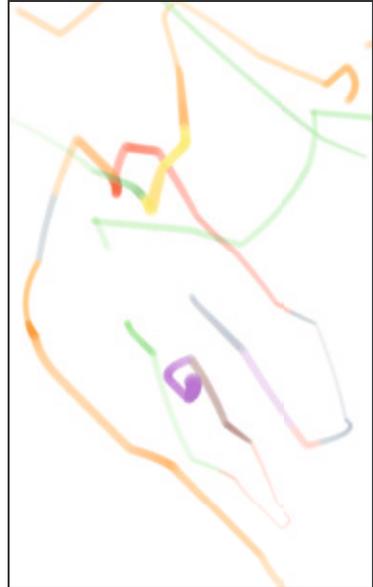
23. Mai 2011



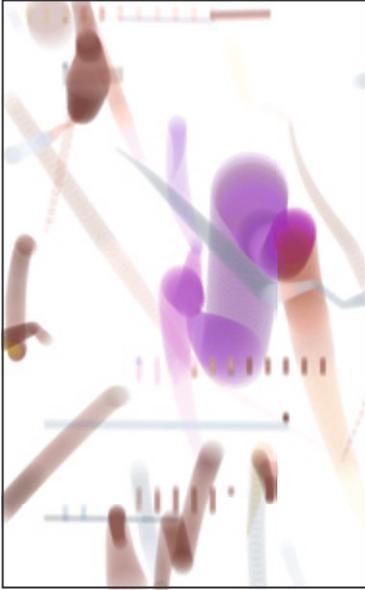
26. Mai 2011



31. Mai 2011



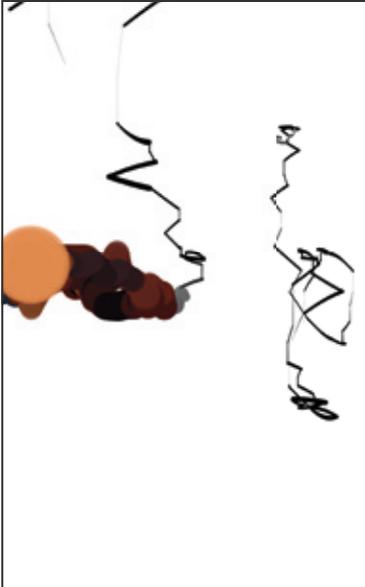
31. Mai 2011



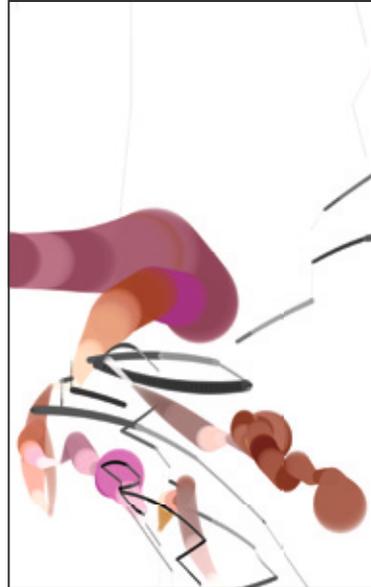
14. Juni 2011



17. Juni 2011



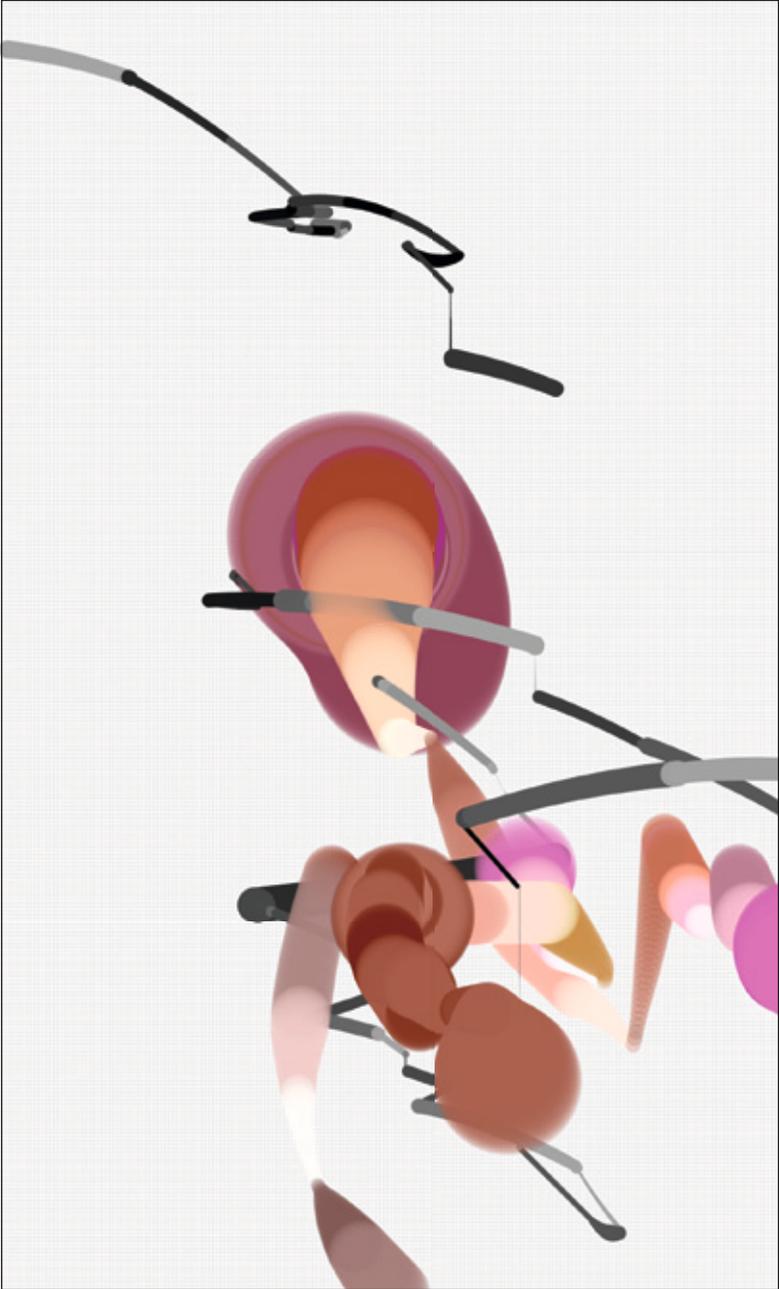
17. Juni 2011



17. Juni 2011



21. Juni 2011





5. ergebnisse



5.1 programm

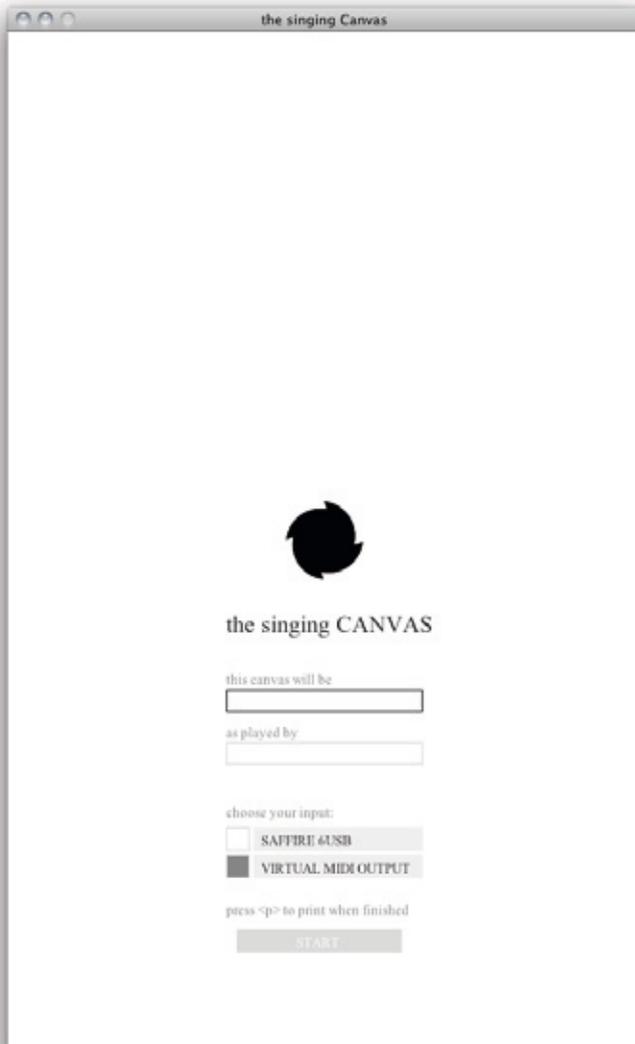
Derzeit existiert „the singing Canvas“ nur für Mac OS X, als Application. Dies kommt daher, dass einige Features, wie beispielsweise der Fullscreenmodus, nur im Application-modus verfügbar sind, und es leider nicht möglich war, die entsprechenden anschließenden Tests für Windows und Linux durchzuführen.

Sie finden das lauffähige Programm auf der beigelegten Daten-DVD.
(Systemanforderungen: Mac OS X 10.6, Java 1.6.0_24)

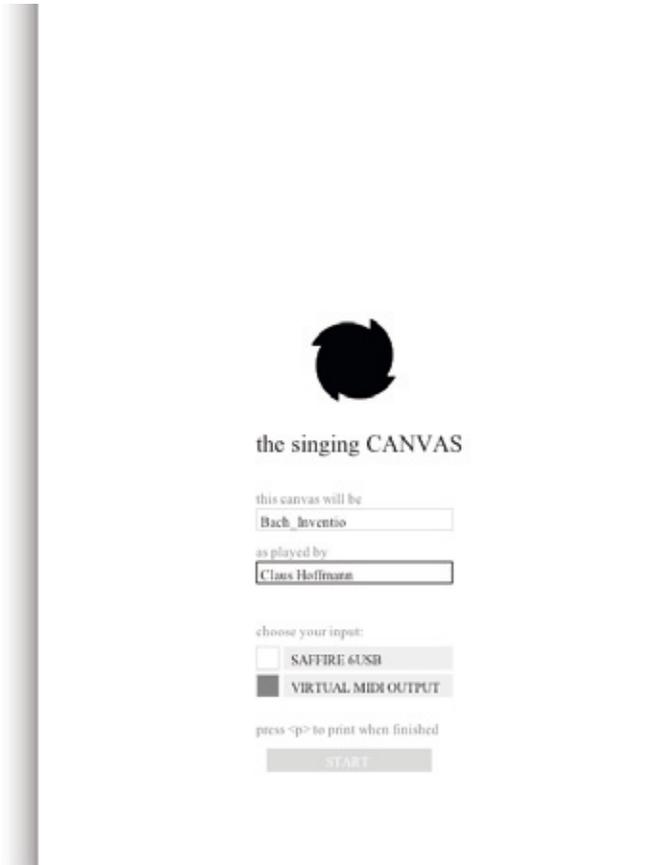
Da natürlich nicht immer ein Pianist mit Piano und Audio/Midi-Interface zur Verfügung steht soll hier noch auf drei Programme hingewiesen werden, die es ermöglichen bereits aufgezeichnete Midi-Dateien abzuspielen und diese per virtueller Verbindung an „the singing Canvas“ zu schicken.

mightyMIDI → Abspielprogramm für Midi Dateien
midi Patch Bay → virtuelles Stecksytem für Midi In/out
SimpleSynth → einfacher Synthesizer, der den Ouput von Midi-Signalen ermöglicht.

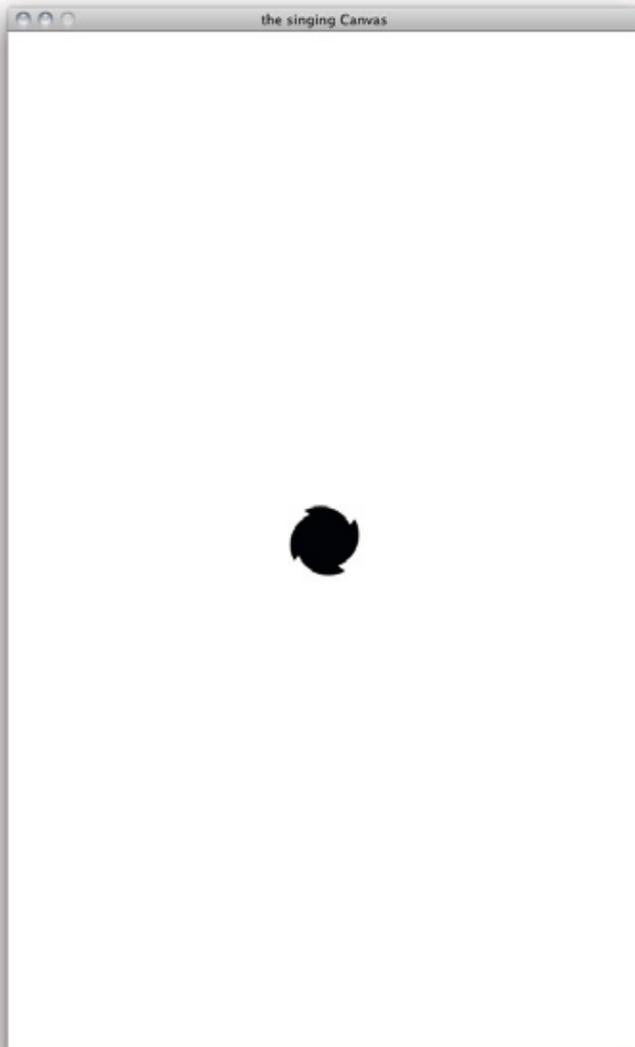
Dieses Setup wurde unter Mac OS X 10.6.7 getestet.



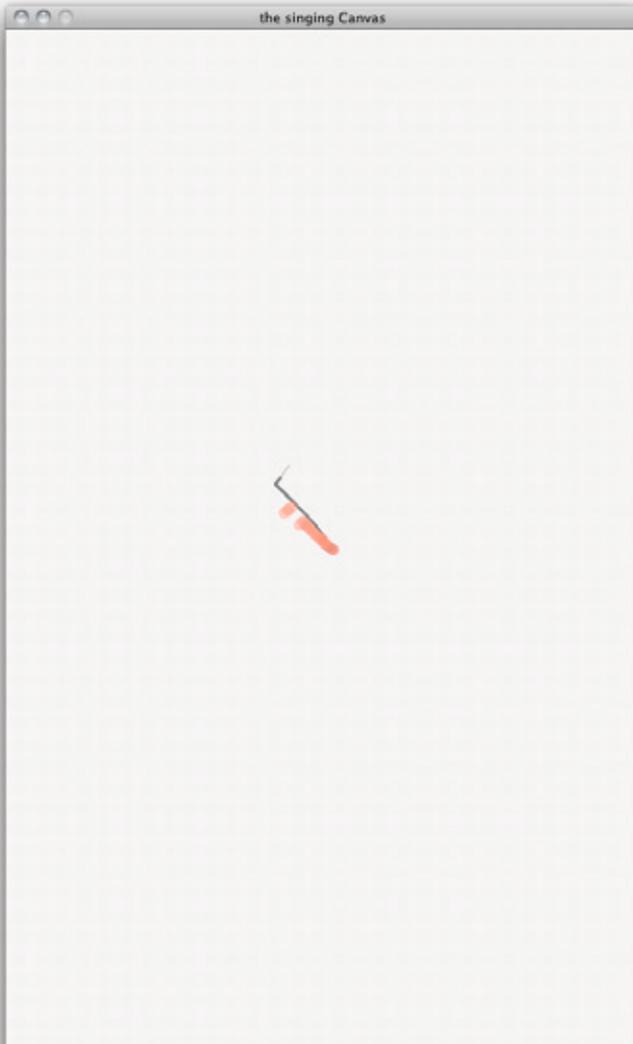
- Das Programm per Doppelklick starten.



- erforderliche Texte eingeben (wie heißt das Stück, wer spielt es). Diese Texte werden später zur Benennung des PDFs verwendet.
- Midi-Input auswählen.
- Verfügbare MIDI-Inputs werden angezeigt. Ist kein Midi-Input verfügbar kann der Zeichenvorgang nicht gestartet werden. Um neu hinzugekommene Midi-Inputs zu erkennen Programm neu starten.
- Start klicken (oder Enter-Taste betätigen)



- Das rotierende Symbol zeigt, dass das Programm auf Input wartet.
- Der erste gespielte Ton führt zu einem Ruck in der Animation.



- Ab jetzt werden Daten gesammelt. Je mehr Daten verfügbar sind desto kleiner wird die Startanimation, bis sie schließlich ganz verschwindet und der Malvorgang beginnt.



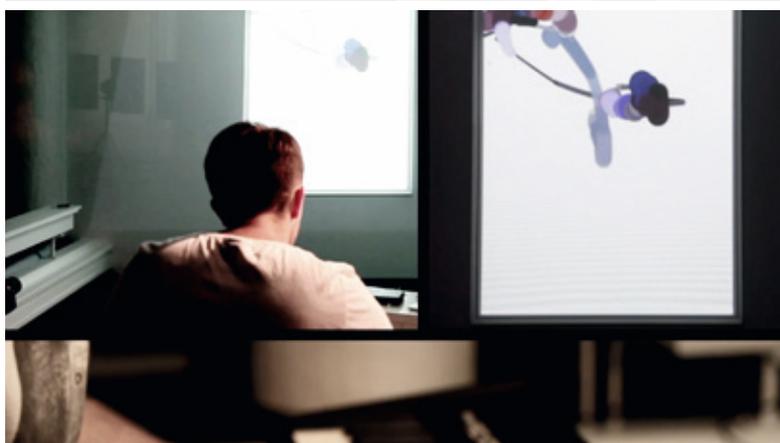
- Ist das Stück beendet die Taste <p> drücken um das Ergebnis als großformatiges PDF zu speichern. Das PDF wird im selben Ordner wie das Programm gespeichert.
- Nun wird wieder der Startbildschirm erreicht. Es kann ein neues Stück eingespielt/gemalt werden.

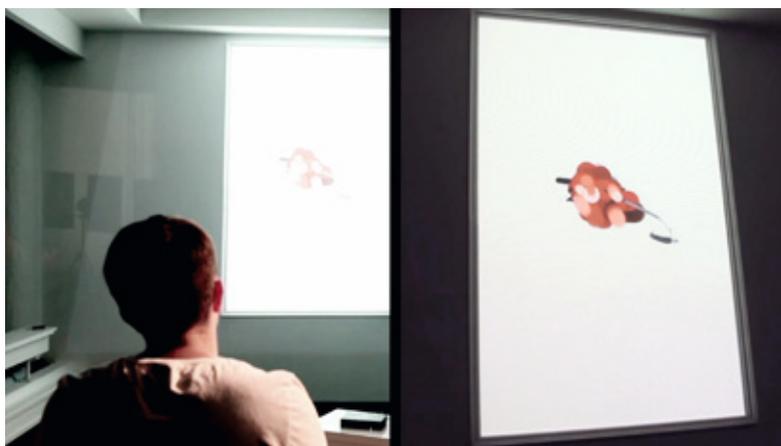
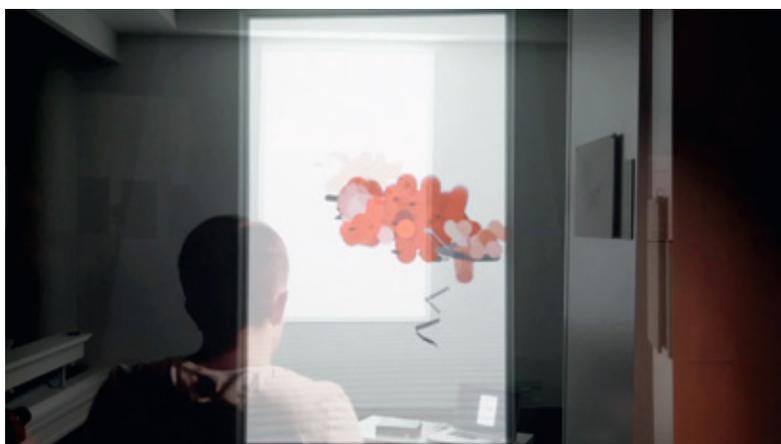
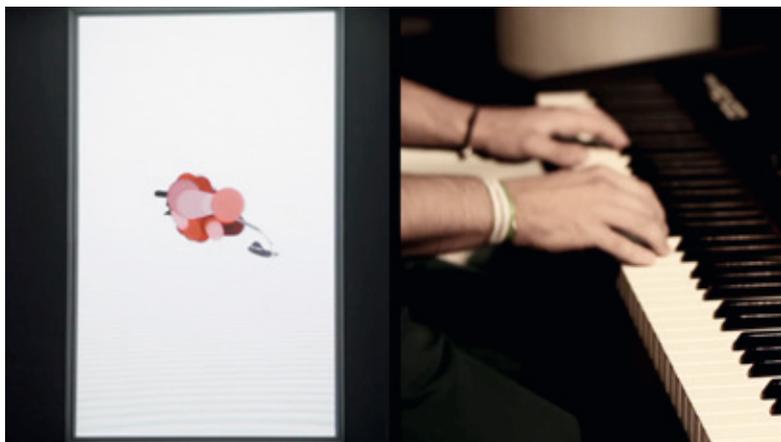
5.2 *demonstrationsvideos*

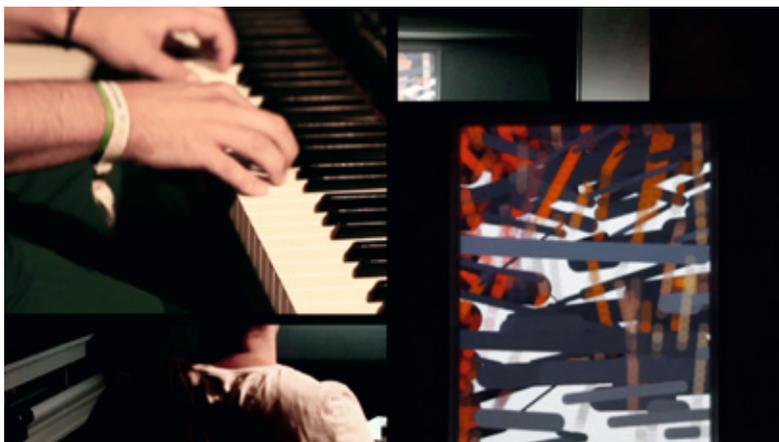
Die drei Demonstrationsvideos wurden in der „orangerie“ in Augsburg aufgenommen. Die Stücke wurden von Ralph Stachulla eigens für „the singing Canvas“ komponiert und für die Aufnahme der Videos live vorgetragen.

Es wurde mit fünf Kameras aus unterschiedlichen Perspektiven gleichzeitig gefilmt. Hieraus ergab sich die Möglichkeit mehrere Dinge, die gleichzeitig stattfanden, auf einmal darzustellen und somit die Verbindung von Musik und gemaltem Bild herzustellen. Die Verwendung von Splitscreens trägt zusätzlich zu diesem Punkt bei, da sie parallel aus unterschiedlichen Perspektiven die selbe Handlung zeigt.

Die entstandenen Demonstrationsvideos finden Sie auf der beigelegten Daten-DVD



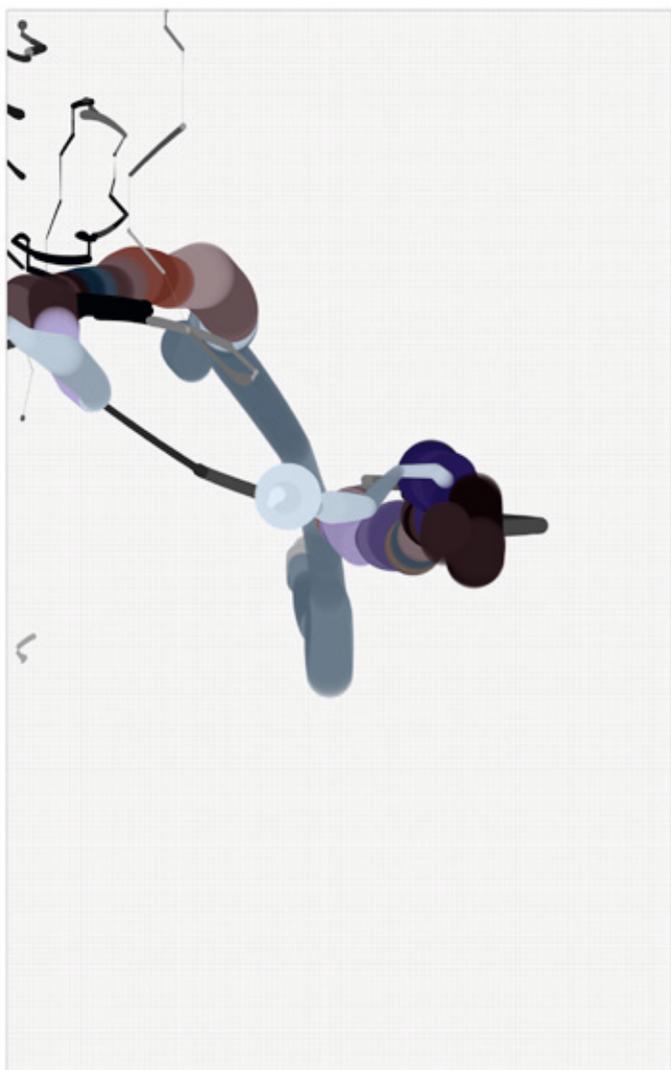




5.3 *gemälde*

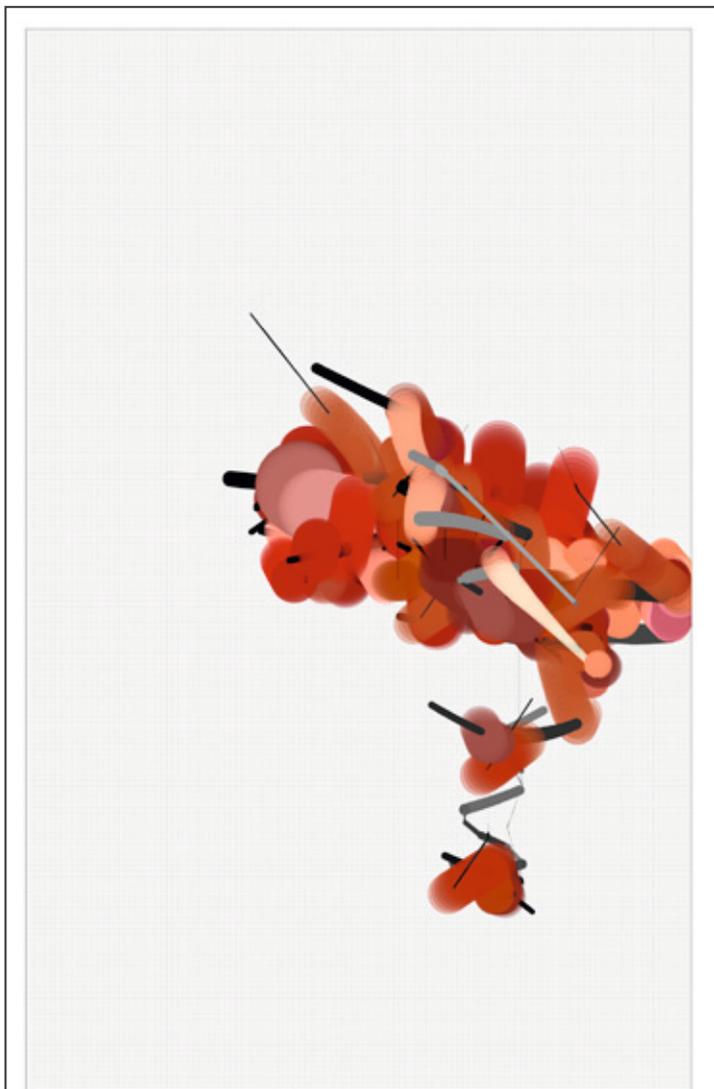
Die Ergebnisse der gespielten Stücke werden als skalierbares Vektor-PDF ausgegeben. Dies erlaubt ein großflächiges Ausdrucken.

Sie finden großformatige Drucke der, in den Demonstrationsvideos entstandenen, Gemälde, in der beigefügten Präsentationsmappe.



morgens

as played by
Ralph Stachulla



mittags

as played by
Ralph Stachulla



abends

as played by
Ralph Stachulla

```

void setup(){
    JFrame f = findFrame();
    setTitle("the Singing Canvas");
    setSize(600, 960);
    midiInput = new MIDI_Input(this);
    colorManagement = new ColorManagement(this);
    startAnimation = new StartAnimation(this);
    volumeAnalysis = new CanvasAnalysis(this, 30);
    directionManagement = new DirectionManagement();
    pdfOut = new PdfOut();
    background(255);
    b1 = new Brush(this, d, this.width/2, this.height/2, (float)0);
    b2 = new Brush(this, d, this.width/2, this.height/2, (float)0);
    b3 = new Brush(this, d, this.width/2, this.height/2, (float)0);
    canvas.addHitBorderEventListener(this);
    canvas.addHitBorderEventListener(this);
    canvas.addHitBorderEventListener(this);
}

public void draw() {
    if(!paintingInProgress) startAnimation.getReadyState();
    checkIfNotesArePlayed();
    if(paintingInProgress && notesArePlayed){
        b1.setSpeed(midiInput.getHpsCounterData());
        b1.setAlpha(midiInput.getVolumeAnalyserData());
        b1.setColor(colorManagement.getColor(midiInput.getNoteOn()));
        b1.setThickness(midiInput.getNoteDurationsData());
        float dir = directionManagement.analyseDirection(midiInput.getNoteOn());
        b1.setCurveDirection(dir, dir);
        b1.moveBrush();
    }else{
        startAnimation.setAnimStage(midiInput.getReadyState());
    }
}

public void noteOn(Note note, int device, int channel){
    if(upAndRunning){
        if(!pdfOut){
            midiInput.noteOn(note, device, channel);
            notesArePlayed = true;
            startingPointForPlayedNotes = note;
        }
    }
}

public void noteOff(Note note, int device, int channel){
    notesDurations.noteOff(note, device, channel);
}

```



6. technische Dokumentation

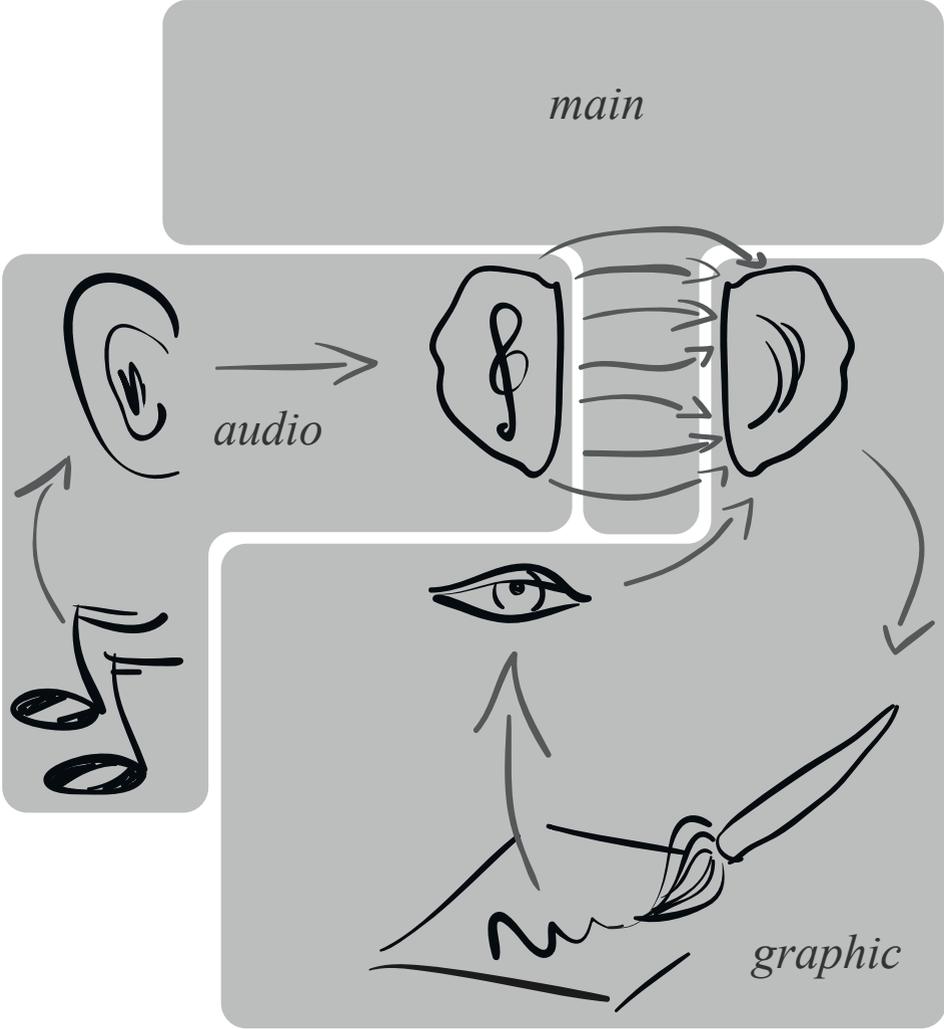


5. Grundsätzlicher Aufbau

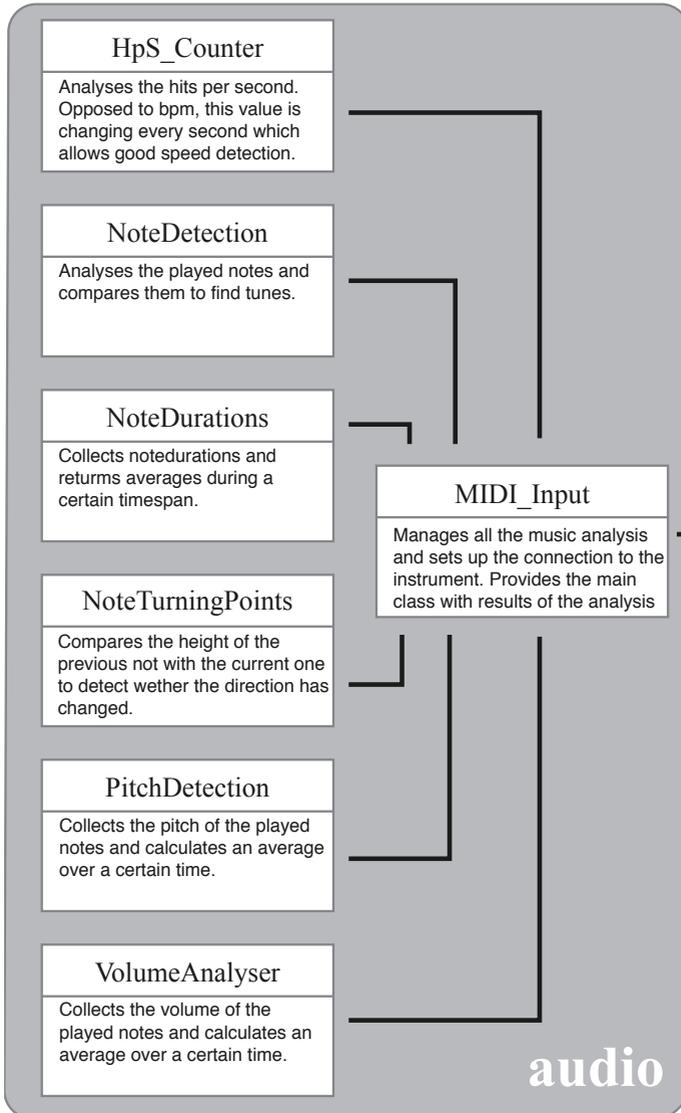
Die Programmierung von the singing Canvas besteht aus vier Teilen:

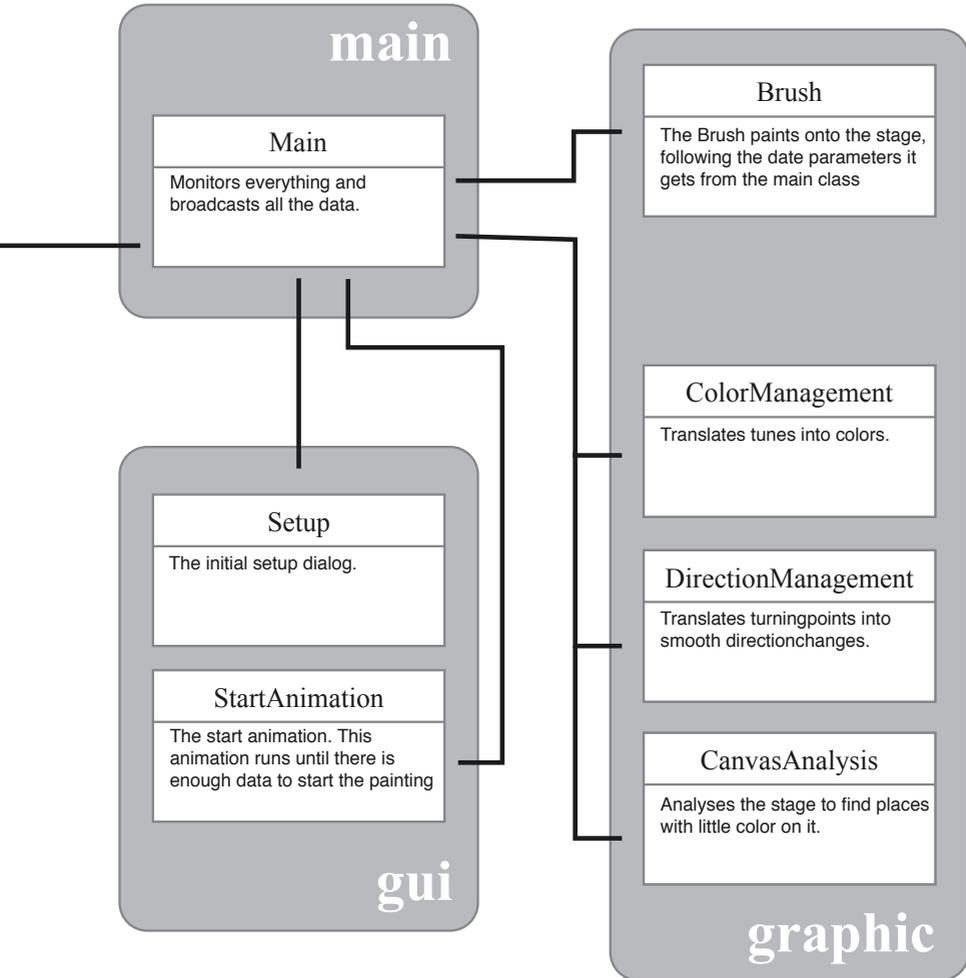
- das übergreifende Steuerelement (packages main)
- die Analyse der Musik (package audio)
- die Umsetzung der Daten in der Gestaltung (package graphic)
- die Benutzeroberfläche (package gui)

Diese Teile (ausgenommen die Benutzeroberfläche) spiegeln die Überlegungen wider, die während der Entstehung eines Gemäldes vonstatten gehen. Zunächst, wird gehört und analysiert. Anschließend werden die hieraus gewonnenen Daten ausgewertet und in gestalterische Prinzipien umgesetzt. Diese Gestaltungsideen werden dann auf der Leinwand verwirklicht. Gesteuert wird das ganze vom zentralen Gehirn.



5.1 Klassendiagramm





5.2 Verwendete Werkzeuge

eclipse:

Entwicklungsumgebung für die Programmiersprache java, welche sehr schön die Übersicht über Pakete Klassen, Verknüpfungen und alles Sonstige ermöglicht.



processing:

grafik-orientierte library für die Programmiersprache java. Processing ermöglicht es auf sehr schnelle und einfache Weise zu einem grafischen Ergebnis zu kommen. Ursprünglich nur als „Sketchsprache“ für kleine Versuchsanordnungen, welche jedoch mit der Zeit immer weiter entwickelt wurde und mittlerweile von vielen professionellen Programmierern gerade auf dem Feld der „kreativen Programmierung“ eingesetzt wird.



„Processing is an open source programming language and environment for people who want to create images, animations, and interactions. Initially developed to serve as a software sketchbook and to teach fundamentals of computer programming within a visual context, Processing also has evolved into a tool for generating finished professional work. Today, there are tens of thousands of students, artists, designers, researchers, and hobbyists who use Processing for learning, prototyping, and production.“(1)

proMIDI

proMidi

midi-library für Processing, erstellt von creativecomputing.cc welches das einfache Empfangen und senden von Midisignalen per java ermöglicht.

„*The midi library allows Processing and every other Java Application to send and receive Midiinformation. Mididata can be received and send by installed Midi-Ports.*“ (2)



controlP5

gui-library für processing, erstellt von sojamo.de. Diese Library vereinfacht die Erstellung der setup-Gui deutlich.

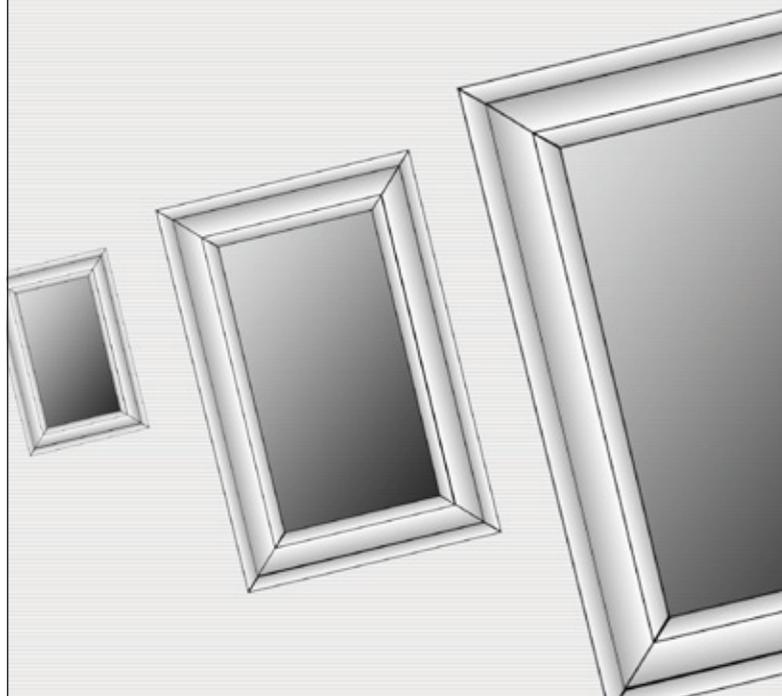
„*controlP5 is a library written by Andreas Schlegel for the programming environment processing.*“ (3)

fullscreen API for processing

API die den Fullscreensupport von Processing erleichtert. Erstellt von Hansi Duper.

the singing
CANVAS

a bachelor thesis by claus hoffmann





7. corporate design



Das CD von „the singing Canvas“ hat die Aufgabe zwei Elemente zu verbinden:

- Die klassische Eleganz die man aus dem Wort Gemälde/canvas heraushört und
- die Zurückhaltung, die nötig ist, um die Bilder in den Vordergrund zu stellen.

7.1 farbigkeit

Da bereits von den Bildern eine nicht vorhersehbare Farbigkeit ausgeht, habe ich mich dafür entschieden die CI komplett in Grautönen zu halten. Hierzu gibt es drei unterschiedliche Grautöne, die je nach Bedarf kombiniert werden können:

- light
- medium
- dark



dark

RGB: 20 20 20

hex: #141414



medium

RGB: 100 100 100

hex: #646464



light

RGB: 200 200 200

hex: #c8c8c8

7.2 *times new roman*

Da das Programm später als OpenSource zur Verfügung gestellt wird, bietet es sich an eine Schriftart zu verwenden, die möglichst übergreifend auf allen Systemen zur Verwendung steht. Es sollte sich um eine Serifenschrift handeln, welche zur schlichten Eleganz von „the singing Canvas“ passt.

Eine Schrift welche alle diese Voraussetzungen erfüllt ist TIMES NEW ROMAN. Diese kann sowohl im normalen als auch im kursiven Schnitt verwendet werden, wobei der kursive Schnitt für Auszeichnungen zu bevorzugen ist, da er den Schwung, der in den Gemälden vorkommt, unterstreicht.

the quick brown fox jumps over the lazy dog
the quick brown fox jumps over the lazy dog

the quick brown fox jumps over the lazy dog
the quick brown fox jumps over the lazy dog

the quick brown fox jumps over the lazy dog
the quick brown fox jumps over the lazy dog

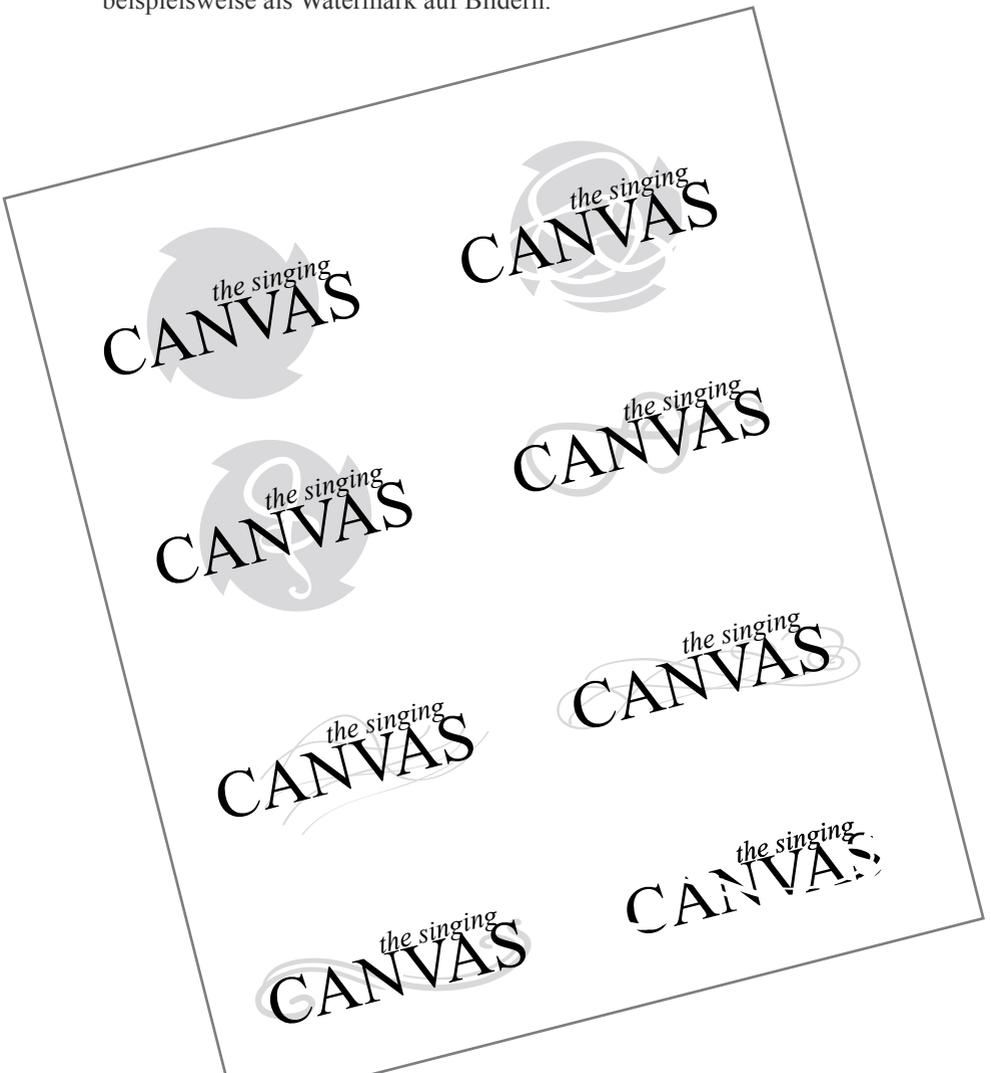
the quick brown fox jumps over the lazy dog
the quick brown fox jumps over the lazy dog

the quick brown fox jumps over the lazy dog
the quick brown fox jumps over the lazy dog

7.3. Logo

Das Logo von „the Singing Canvas“ verbindet die Eleganz des CD, mit dem Schwung der mit Pinsel gemalten Elemente. So steht der Schriftzug vor einem schwungvoll gemalten Hintergrund. Dieser Hintergrund bietet sich natürlich auch für Animationen an, bei denen er so entsteht, als ob er gemalt werden würde.

Das Logo lässt sich, in klein, auch ohne Hintergrund gut verwenden, beispielsweise als Watermark auf Bildern.



the singing
CANVAS

The title 'the singing CANVAS' is centered on the page. 'the singing' is in a small, italicized serif font, and 'CANVAS' is in a large, bold, black serif font. The text is set against a light gray, stylized background of overlapping, swirling lines that resemble a canvas or a musical staff.

a bachelor thesis by claus hoffmann

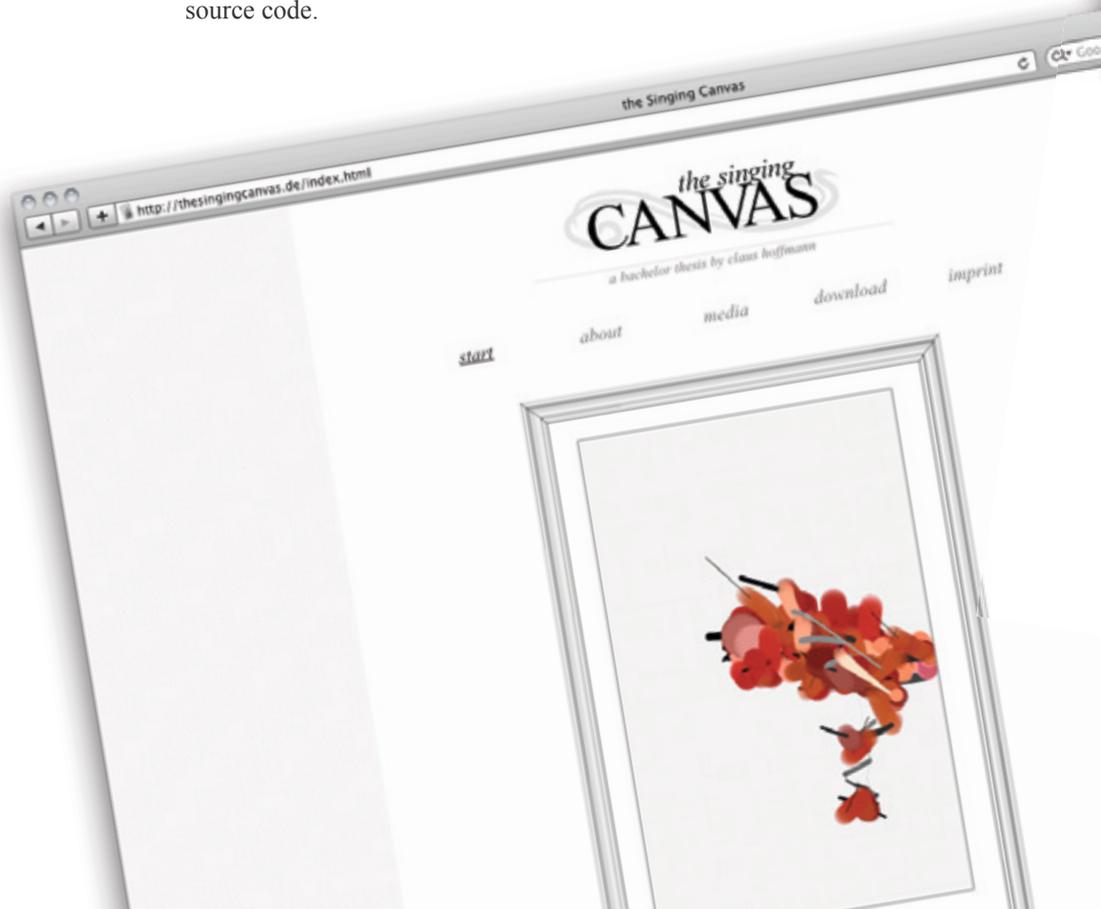
7.4 website

Um das Programm auch unter die Leute zu bringen, sowie eine Informationsstelle für Wettbewerbseinreichungen zu haben wurde eine website erstellt, welche unter

www.thesingingcanvas.de

zu finden ist. Auf dieser Seite befinden sich:

- eine Kurzbeschreibung der Arbeit
- Bilder und Videos der Arbeit
- ein Downloadbereich mit Programm, Dokumentation und source code.



the singing CANVAS

a bachelor thesis by claus hoffmann

[start](#)

[about](#)

[media](#)

[download](#)

[imprint](#)

download



theSingingCanvas.app
Mac OS X 10.8 / Java 1.8.0_74



Dokumentation.pdf
die gesamte Dokumentation der Arbeit



theSingingCanvas_source.zip
der gesamte source-Code

libraries used

- [colt - colt.org](#)
- [picocontainer - picocontainer.org](#)
- [controlP5 - netauto.de](#)
- [pursuit - pursuitcomputing.org](#)
- [fullScreen API for picocontainer - superdiner.org](#)

8. abschluss

8.1 bewertung

„the singing Canvas“ zu entwickeln war eine sehr interessante Erfahrung für mich. Was ich zu Beginn der Arbeit deutlich unterschätzte, war wie unterschiedlich Musik aufgenommen werden kann, und kompliziert die Entstehung eines Bildes sein kann, wenn man versucht sich nicht mehr nur auf Intuition zu verlassen, sondern jede Einzelheit in Regeln zu übersetzen. Allgemein, stellte sich der Weg von gehörter Musik zu gemaltem Bild als sehr viel komplexer heraus als ich es mir vorgestellt hatte.

Nun bleibt die Frage zu beantworten: Ist es mir gelungen ein gültiges Regelwerk zu erstellen, welches Musik in Bilder umsetzt? Für mich persönlich ist es dass auf jeden Fall. Für alle anderen Menschen? Zumindest teilweise. Meist sind es nur Kleinigkeiten, die von den bisherigen Betrachtern geändert werden würden. Manche sind auch vollkommen einverstanden, mit dem Ergebnis. Und gelegentlich kommen Änderungsvorschläge, die ich ablehne, allerdings ohne eine treffende Begründung ausser meiner Intuition zu haben, die aber auch als eigene Begründung nicht mehr als die Intuition des Gegenübers haben.

Ich denke dass „the singing Canvas“ eine in sich schlüssige Arbeit ist, die aber auch großes Potenzial besitzt noch in verschiedenste Richtungen ausgebaut zu werden.

8.2 *ausblick*

Da das Programm als OpenSource veröffentlicht wird bin ich gespannt, was die große Gemeinschaft der OpenSource-Programmierer noch alles daraus macht.

Allgemein sind mir gerade gegen Ende, als das Programm soweit fertig war, einige Sachen eingefallen, die noch „nice to have“ wären. Diese sind zwar für die momentane Funktionalität nicht weiter relevant, aber für zukünftige Anwendungen würde sie einiges erleichtern. Beispielsweise:

- Möglichkeit die Farben zu invertieren oder auf schwarz zu malen.
- Neues Bild starten ohne auf den Anfangsscreen zu gelangen.
- Dynamisches Einstellen der Canvasgröße.

Dies sind alles Dinge die speziell für den Einsatz bei längeren Livekonzerten, sinnvoll wären. (Diese Ideen kamen vor dem Hintergrund, dass eine befreundete Band angefragt hat, ob es möglich wäre das Programm bei einem ihre Konzerte einzusetzen)

Eine weitere Möglichkeit die sich anbieten würde, wäre das Projekt, beispielsweise in einem Masterstudium, weiterzuführen und noch einmal von einer weniger künstlerischen und noch deutlich wissenschaftlicheren Seite anzugehen. Hierzu wären beispielsweise deutlich größere Testgruppen, ausführlichere Tests, die Erstellung eines deutlich komplexeren semantischen Modelles und vieles mehr nötig.

9. quellen

Alle Quellen Stand 26.06.2011

<http://www.eclipse.org>

(1) <http://www.processing.org>

(2) <http://creativecomputing.cc/p5libs/promidi/>

(3) <http://www.sojamo.de/libraries/controlP5/>

http://www.superduper.org/processing/fullscreen_api/

Bildquellen:

Thilo Maatsch – Komposition

<http://www.biksady.com/auction/1/big/1168.jpg>

Hans Arp – Geometric Forms

http://lh6.ggpht.com/_SUBGzd1BG60/SXFoRoSye9I/AAAAAABm-hY/DQiqCN5dh1M/Arp,%20Geometric%20Forms%201914.jpg

Hans Arp – Moondancer [http://lh6.ggpht.com/_SUBGzd1BG60/SX-](http://lh6.ggpht.com/_SUBGzd1BG60/SX-FoSt0C3hI/AAAAAABmh8/CfUep2HfxV0/Arp,%20Moondancer%201930.jpg)

[FoSt0C3hI/AAAAAABmh8/CfUep2HfxV0/Arp,%20Moondancer%201930.jpg](http://lh6.ggpht.com/_SUBGzd1BG60/SX-FoSt0C3hI/AAAAAABmh8/CfUep2HfxV0/Arp,%20Moondancer%201930.jpg)

Franz Marc – The fate of the animals

<http://www.csa.com/discoveryguides/marc/images/fate.jpg>

Jackson Pollock – Stenographic Figure

<http://www.oilpainting.ws/upload/Classic-reproduction/Pollock/Large/Stenographic%20Figure.jpg>

Jackson Pollock – Number 8

<http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/pollock/pollock.number-8.jpg>

Joan Miró – Harlequin's Carneval

<http://www.students.sbc.edu/evans06/images/miro.gif>

Wassily Kandinsky – Komposition VII

<http://3.bp.blogspot.com/-z3oJSPkD0dA/TZEb1grfb1I/AAAAAAAAA-p8E/fDgxQ3Jfp2Q/s1600/Kandinsky+VII.jpg>

Paul Klee – Highways and Byways

<http://www.differnet.com/experience/atlarge/klee-highway.jpg>

Paul Klee – Insula dulcamara

http://www.lupi.ch/ex/kleeMAC/klee_insula-dulcamara.jpg

Piet Mondrian – Composizione con piano rosso grande, giallo, nero, grigio e blu

<http://cealdecote.files.wordpress.com/2007/12/mondrian.jpg>

Wassily Kandinsky – Komposition VIII

<http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/kandinsky/kandinsky.comp-8.jpg>

Joan Miró – People and dog in the sun

<http://images.marketworks.com/hi/50/49711/CC1328.jpg>

Joan Miró – Femme et oiseau

http://www.museum-frieder-burda.de/uploads/pics/Miro_1945_Femme_et_oiseau_743.jpg

Joan Miró – Femme Espagnole

http://www.museum-frieder-burda.de/uploads/pics/Miro_1972_Femme_espagnole_1419.jpg

Hochschule Augsburg
Fakultät für Gestaltung
Fakultät für Informatik
Sommersemester 2011

betreut von

Prof. Robert Rose
Prof. Dr. Thomas Rist

Dank geht an:

musikalische Unterstützung

Ralph Stachulla

Testmaler

Frederike Arndt, Julia Barton, Thomas Bittl, Daniel Breining,
Alexandra Fuchs, Tanja Hartlieb, Manuela Kaindl, Dominik Liebherr,
Jakob Nicklbauer, Daniel Stock

Kameras

Sebastian Ettinger, Dominik Liebherr, neonpastell GbR,
Jakob Nicklbauer

Drehorte

orangerie e.V.

