

Christian Datzko:

MAGIX music painter

Überblick, Fähigkeiten, didaktische Qualitäten

Inhaltsverzeichnis

1.Funktionsweise.....	1
Beispiel paint5.bmp.....	2
2.Bedienung.....	3
Beispiel: Fraktal → Klang.....	4
Beispiel: Logo → Klang.....	4
3.Didaktisches: Einsatzmöglichkeiten.....	5
Theorie: Kennenlernen graphischer Notation.....	6
Virtuelles Orchester: Möglichkeit, graphische Partituren abspielen zu lassen.....	6
Visualisierung: Kompaktes Partiturbild.....	7
Kreativität: Komponieren ohne Noten.....	7
Fächerübergreifendes: Prinzip ist in Java oder anderen Programmiersprachen einfach zu programmieren.....	8
4.Systemvoraussetzungen.....	9
5.Kosten und Kontakt.....	9
6.Anhang: Coagula Light 1.4.....	9
7.Fazit.....	10

1.Funktionsweise

Das Programm Music Painter basiert auf einer ziemlich simplen, aber effektvollen Idee. Gezeichnete Bilder werden in Klang umgewandelt. Diese Idee ist nicht neu, prinzipiell funktioniert jede Notation von Musik auf diesem Prinzip. Dies kann auch wie bei Hermann Regner in seiner Chorstudie 2¹ ganz konkret aufgemalt sein, wo entlang einer Zeitachse (in der Regel horizontal dargestellt) ein Ablauf der Klanghöhen (in der Regel vertikal dargestellt) zeichnerisch festgehalten wird.

Der Music Painter hat diese Idee algorithmisiert: ähnlich der graphischen Notation wird ein Bild in Musik umgewandelt. Dabei wird auf der X-Achse die Zeit aufgetragen, auf der Y-

¹ Hermann Regner: „Chorstudie 2“, in: Bernhard Binkowski: „Musik um uns – 7.-10. Schuljahr“, Stuttgart, 1986, S. 296.

Achse die Tonhöhe. Da die umzuwandelnden Bilder gerastert (im .BMP-Format) vorliegen, ergibt sich daraus zwangsläufig auch eine Rasterung der Zeiteinteilungen und Tonhöhereinteilungen. Die Zeit wird in Schläge unterteilt (64tel Noten) und die Tonhöhe in Tonschritte (Halbtöne).

Die Tatsache, dass bei heutigen Computern Farben in der Regel als Mischung der drei Grundfarben **Rot**, **Blau** und **Grün** gespeichert werden, wird ausgenutzt, um diese als verschiedene Instrumente zu interpretieren, die Farbe **grau** wird noch separat als Schlagzeug interpretiert. Somit kann man also nicht nur eine Partitur in graphischer Notation in Zeit-Tonhöhen-Paare umwandeln, sondern auch noch Klangfarben variieren. Die Intensität der Farbe wird noch als Lautstärke interpretiert, je heller, desto lauter. Nur beim Schlagzeug ist dieses Prinzip umgedreht, damit eine weiße Datei auch „leer“ klingt, d.h. keinen Klang erzeugt.

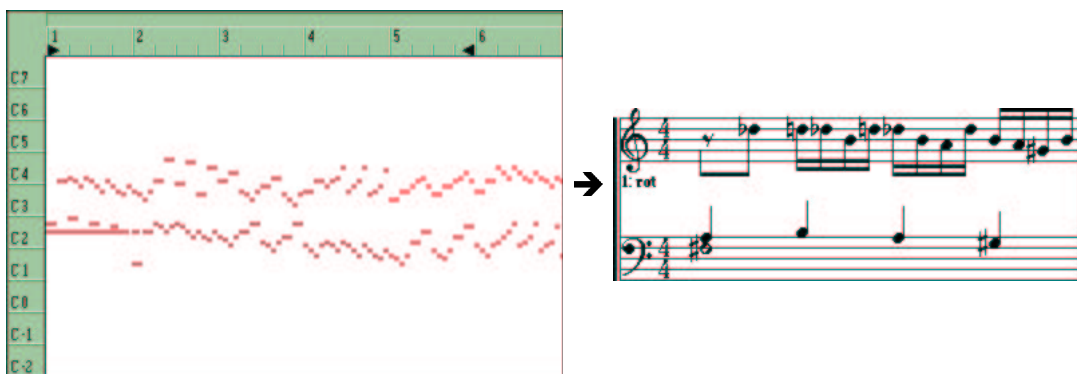
In der konkreten Implementation arbeitet Music Painter mit MIDI. Hierbei werden die Zeitinformationen in Ticks umgewandelt, die Tonhöheninformationen in Pitch-Werte und die Intensitätsinformationen in Velocity-Werte. Die Farben werden anhand einstellbarer Zuordnungstabellen verschiedenen MIDI-Kanälen und Instrumenten zugeordnet.

Mathematisch ausgedrückt würde das Prinzip folgendermaßen aussehen, wobei man bedenken muss, dass dies entweder Spalte für Spalte durchgearbeitet wird, um Real-Time-Präsentationen zu ermöglichen, oder eben für das ganze Bild auf einmal, um eine MIDI-Datei zu erzeugen:

Für jeden Bildpunkt:

$$f(\text{Bildpunkt}) = \left\{ \begin{array}{ll} \text{Tonhoehe} & \text{für } Y - \text{Achsen} - \text{Abschnitt} \\ \text{Zeit} & \text{für } X - \text{Achsen} - \text{Abschnitt} \\ \text{Instrument} & \text{für Farbe} \\ \text{Lautstärke} & \text{für Intensität} \end{array} \right\}$$

Beispiel *paint5.bmp*



Dieses Beispiel veranschaulicht ziemlich deutlich, wie man aus einer sinnvollen Setzung von Punkten in dem Bild einen akzeptablen (und eventuell bekannten) Klang generieren kann. Wenn man genau hinschaut, kann man sehen, wie der Klang direkt aus der Graphik folgt.

2. Bedienung

Die Bedienung ist sowohl intuitiv als auch simpel. Durch Hinzufügen von Farbpunkten auf dem Bild wird eine Note hinzugefügt. Mehrere Farbpunkte direkt nebeneinander werden zu einer langen Note, ein einzelner Farbpunkt ist eine kurze Note. Dabei ist der Zeitabstand von einem Punkt auf der X-Achse zum nächsten eine 1/32 Note (Festlegbar unter Optionen – Allgemein). Der Tonhöhenabstand von einem Punkt auf der Y-Achse zum nächsten ist ein Halbton (also eine lineare chromatische Skala).

Verschiedene graphische Tools (Linie, Vieleck, verbundene Linien, Ellipse, Rechteck, Füller, Spraydose und Radiergummi) erleichtern das Erzeugen von Strukturen.

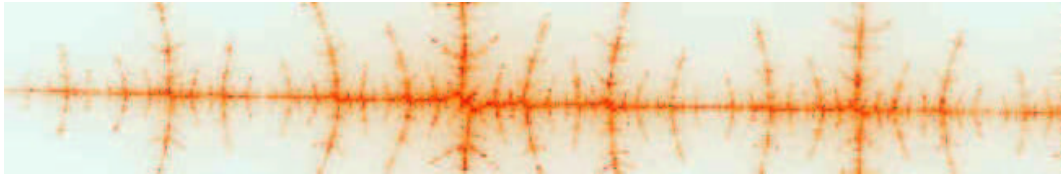
Ein sehr praktisches Tool ist das Raster. Es ermöglicht, bestimmte Tonhöhenauswahlen anstelle des chromatischen Tonbereichs sowie nur bestimmte Zeitpunkte zu wählen.. So ist es möglich, Dur-, Moll- oder andere Tonskalen festzulegen. Dieses Raster bezieht sich auf das Tool Freihandlinie. Wenn ein Raster eingestellt ist (erstmaliges einstellen durch einmaliges Klicken auf das Rastersymbol, späteres Einstellen durch Doppel-Klicken auf dieses Symbol), so werden nur die ausgewählten Töne auf der Bildbearbeitungsfläche angemalt. Prinzipiell kann man jede Tonskala einstellen, die nach 20 Tonhöhen repetiert und die nach 20 1/32 Noten repetiert. Dies ist ausreichend, da in der Regel Tonskalen nicht mehr als die 12 Töne der chromatischen Tonleiter umfassen und dann in der Oktave repetieren.

Zur Wiedergabe des generierten Klänge kann die Loop eingestellt werden, als Bedienelemente gibt es einen Start- und einen Stop-Knopf wie bei einem Kassettenrekorder üblich.

Für jede Spur (die Farben Rot, Blau, Grün und Grau) können die MIDI-Eigenschaften gewählt werden: Kanal, Instrument, Lautstärke, Panorama, Hall und Chorus können individuell eingestellt werden. Dies ermöglicht nicht nur individuelle Instrumentationen, sondern erlaubt auch, externe Bilder nach Belieben zu interpretieren.

Zu guter Letzt können die generierten Informationen sowohl in Real-Time an installierte Synthesizer (als z. B. den auf den meisten Soundkarten vorhandenen OPL3-Synthesizer, Wavetable-Synthesizer oder auch MIDI-Out-Geräte) geschickt werden als auch als MIDI-Datei gespeichert werden.

Beispiel: Fraktal → Klang



Eine Graphik wie sie oben dargestellt ist, ist Folge einer mathematischen Formel. Durch Grenzwertbetrachtungen können solche sogenannten Fraktale errechnet werden. Das interessante an ihnen ist, dass sie ähnliche Strukturen offenbaren, je mehr man sie vergrößert. Auch klanglich bieten sie Interessantes. Die in dem oben dargestellten latenten Symmetrien lassen sich mit geeigneter Hardware (es müssen genügend Stimmen im Synthesizer zur Verfügung stehen, dass man die gleichzeitig zu erklingenden Töne auch wirklich gleichzeitig hört) akustisch wahrnehmen.

Beispiel: Logo → Klang



Auch dieses (wohlbekannte) Logo lässt sich akustisch darstellen. Es ist zwar nicht mehr eindeutig als das der Universität Osnabrück zu erkennen, bietet jedoch eine Möglichkeit der künstlerischen Auseinandersetzung mit der Institution. Es empfiehlt sich, den Kanal 4 auf einen anderen als den Schlagzeug-Kanal einzustellen, etwa den Kanal 4 als Klavierklang und den Kanal 1 als Streicherklang. Auch wenn es auf den ersten Blick trivial, ja kindisch scheint, ein solches Logo durch dieses Programm zu schicken, so offenbart es doch einen akustischen Einblick in die ästhetische Qualität dieses Logos. Das Klavier bewegt sich in einem klar abgesteckten Rahmen eines relativ kleinen Ambitus. Die Streicher, die zur Mitte hin übernehmen, weiten diesen Raum zuerst aus, indem sie bis zum höchsten und tiefsten Punkt hingehen, fassen diesen Klang jedoch bald darauf wieder zusammen und engen ihn ein, bis wieder das Klavier mit beschränktem Ambitus übernimmt. Die gestalterischen Grundsätze des graphischen Logos sind auch akustisch wiederzuerkennen. Dies ist ein deutliches Beispiel dafür, dass hier sogar eine Umsetzung graphischer ästhetischer Qualitäten und Werte (wie auch immer sie gesetzt sein mögen) in ähnliche akustische ästhetische Qualitäten vollzogen wird.

3. Didaktisches: Einsatzmöglichkeiten

Wie Frage nach dem „Warum?“ und „Wieso?“ ist eine der ältesten der Menschheit. Nun stellt sich natürlich auf die Frage: „Warum ein solches Programm?“. Die Antwort „Weil es möglich ist!“ befriedigt hier nicht. In diesem Abschnitt soll untersucht werden, ob dieses Programm auch sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden kann. Wenn Christoph Richter schreibt: „Der Verstehensprozess muss sich auf das beziehen, was die Sache selbst vermittelt, nicht nur auf das, was eine didaktische Zubereitung aus der Sache macht.“², so ist dies auch auf ein Computerprogramm zu beziehen. Deshalb also zuerst die Frage nach dem „Warum?“ und „Wieso?“, da ihre Beantwortung uns Auskunft darüber geben kann, was das Programm von sich aus „will“.

Wie man unschwer feststellen kann, haben Computerprogramme keinen eigenen Willen³, also liegt der Wille eines Programmes darin, was diejenigen gewollt haben, die dieses Programm konzipiert und geschrieben haben.

In der Hilfe-Datei zum Programm steht unter der Überschrift „Grundidee“ folgender Satz: „Mit music painter geht ein alter Traum in Erfüllung: Aus gezeichneten Bildern werden Töne!“⁴ Dieser Satz, der nicht nur die grundlegende Funktionsweise dieses Programms erklärt, legt vor allem die Grundeinstellung fest, mit der dieses Programm entwickelt wurde: Es ist ein Produkt, dass Spaß bringen soll, indem es einen alten Traum in Erfüllung gehen lässt. In der Tat erlaubt es einem, alle großen Hindernisse (vor allem die Ermangelung geeigneter Ensembles) zu überwinden, die einer nicht-computerisierten Umsetzung dieses Vorhabens auftreten. Dieses kann man ohne große zusätzlichen Aufwand schaffen. Die Bedienungen sind, wie oben dargestellt, einfach verständlich und funktional. Es ist also keine besonders große Portion an Motivation nötig, um den Aufwand zu betreiben.

Dieses Programm ist also primär zur Anwendung und zum Experimentieren gedacht, nicht jedoch zum Lernen oder Lehren. Das ist alleine daran zu erkennen, dass es kein Tutorial, keine Einführung und kaum Informationsmaterial gibt. Jegliche didaktische Verwendung zur Lehre ist also eine atypische Verwendung dieses Programmes. Dies muss man im Hinterkopf behalten, wenn man es im Unterricht einsetzen möchte; In der Regel muss man diesem Programm etwas hinzufügen, will man es zur Lehre verwenden. Dies könnte z.B. eine gezielte Aufgabenstellung sein, ein

2 Richter, Christoph: „*Theorie und Praxis der didaktischen Interpretation von Musik*“, Frankfurt am Main, Berlin, München, 1976, S. 18.

3 So trivial, wie es oberflächlich scheint, ist es nicht – vor allem die Weltanschauung und das Weltbild spielen hierbei eine große Rolle, bewiesen wurde meines Wissens nach bisher weder die Wahrheit noch Falschheit dieser Annahme. In den Bereichen, in denen wir uns befinden, ist dies jedoch eine vernünftige Annahme.

4 MAGIX music painter: „*Hilfe: Grundidee*“, MAGIX Entertainment Products GmbH, München, 1996.

Tutorial mit einhergehender Theorie, oder eine rein demonstrative Nutzung an einem Lehrercomputer mit Beamer mit dem Lehrer als Experten.

Theorie: Kennenlernen graphischer Notation

Die graphische Notation ist eine relativ weit verbreitete Möglichkeit der Notation des 20. Jahrhunderts, die versucht, die Grenzen des chromatischen Tonsystems aufzubrechen. Dabei ist in der Regel nur das Prinzip, dass die Zeitachse in der Horizontalen und die Tonhöhenachse in der Vertikalen liegt, beibehalten. Genau dies ist es, was in diesem Programm verwirklicht ist. Nun, nicht ganz, denn die Grenzen der Chromatik kann man hier nicht verlassen, da MIDI selbst diese Grenzen vorgibt (und auch keine Features wie „pitch bending“ implementiert sind). Aber eine Notation ohne Notenlinien ist ohne weiteres möglich. Hierzu könnte man für die Schüler die Theorie auch praktisch erfahrbar machen, indem man ihnen das Prinzip erläutert und sie dann frei am Computer experimentieren läßt. So können sie beispielsweise mit der Aufgabe, ein eigenes Stück zu schreiben, handlungsorientiert und kreativ mit dem Computer die graphische Notation mit ihren Vorzügen und Nachteilen kennen lernen. Dabei ist es jedoch im Sinne eines konstruktivistischen Unterrichts ratsam, nach einer solchen Phase der Eigenarbeit im Klassenverband die Erfahrungen zu sammeln und die wichtigsten Vorzüge und Nachteile gemeinsam herauszustellen.

Virtuelles Orchester: Möglichkeit, graphische Partituren abspielen zu lassen

Man kann nun, da man ja jedes beliebige Bild laden kann, auch eine Bilddatei (die man eventuell zuvor eingescannt hat) mit graphischer Notation laden und abspielen. Als Beispiel sei hier der Anfang der Chorstudie 2 von Hermann Regner aufgeführt⁵:

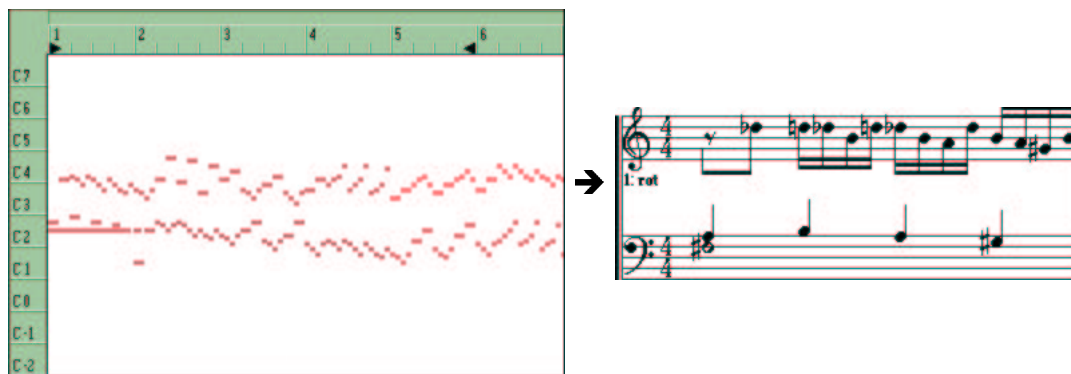


Wenn man dieses Bild abspielt und dazu die Farbe grau auf einen anderen Kanal als 10 (dem Schlagzeugkanal) setzt und als Instrument eine der menschlichen Stimme ähnliche Klangfarbe einstellt (wie z.B. „53: Chor a singend“), hat man einen Eindruck, wie dieses Werk gemeint sein könnte. Nicht nur dies, man kann zusätzlich noch verdeutlichen, wie die Umsetzung funktioniert, indem der „Cursor“ des Programmes mitläuft und anzeigt, wo man sich gerade befindet.

⁵ Hermann Regner: „Chorstudie 2“, in: Bernhard Binkowski: „Musik um uns – 7.-10. Schuljahr“, Stuttgart, 1986, S. 296.

Visualisierung: Kompaktes Partiturbild

Ein kompliziertes Stück in Partitur zu betrachten ist oft schwer oder für viele Schüler gar unmöglich. Der MAGIX music painter bietet diese Möglichkeit leider nicht, man kann sich jedoch den Aufwand machen, ein Stück als Bilddatei für den MAGIX music painter generieren. Dies geht entweder, indem man die Noten per Hand eingibt, oder wie unten angesprochen, ein Programm schreibt, das einem die Arbeit übernimmt. So kann man komplizierte Partituren, relativ leicht graphisch dargestellt präsentieren und somit die Prozesse, die stattfinden (Melodielinien verfolgen, etc.) verdeutlichen. Die folgende Graphik verdeutlicht dies.



Man kann auf dem Bild links viel eher erkennen, was für melodische Prozesse ablaufen als auf dem rechten, wobei es bei dieser Musik noch relativ einfach ist, man stelle sich eine mehrstimmige Fuge vor, die in einem Klaviersystem notiert ist. Wenn die einzelnen Stimmen farblich gekennzeichnet sind, wäre es viel einfacher, durchzublicken und einzelne Stimmen zu verfolgen.

Kreativität: Komponieren ohne Noten

Kreativität, selbstständiges Arbeiten, handlungsorientierter Unterricht, dies sind Schlagwörter, die die didaktische Diskussion zur Zeit beherrschen. Man möchte den Unterricht dem Schüler gemäß machen und seine Fähigkeiten und intrinsischen Motivationen ausnutzen, um ihn zu bilden. Dieses Ziel kann man hier auch sehr leicht verfolgen. Schüler haben in der Regel Lust am Ausprobieren, am Experimentieren und sind somit leicht zu begeistern, wenn sie selber etwas erfinden dürfen. Leider steht in der Musik oftmals die fehlende Grundkenntnis bei den Noten, in der Harmonielehre und beim Ausprobieren des Erschaffenen im Wege. Diese Hindernisse kann man an dieser Stelle leicht umgehen, indem hier keine Notenkenntnisse, keine Kenntnisse in Harmonielehre oder in manuellen Spielfertigkeiten gefordert werden. Man malt einfach seine Punkte, Striche, Linien und kann sich das Ergebnis sofort anhören.

Fächerübergreifendes: Prinzip ist in Java oder anderen Programmiersprachen einfach zu programmieren

Oben hatte ich schon dargestellt, dass der MAGIX music painter auf einem relativ simplen Prinzip basiert:

$$\begin{array}{l} \text{Für jeden Bildpunkt:} \\ f(\text{Bildpunkt}) = \left\{ \begin{array}{ll} \text{Tonhöhe} & \text{für Y-Achsen-Abschnitt} \\ \text{Zeit} & \text{für X-Achsen-Abschnitt} \\ \text{Instrument} & \text{für Farbe} \\ \text{Lautstärke} & \text{für Intensität} \end{array} \right\} \end{array}$$

Dies ist nun ohne große Probleme zu programmieren. Ich möchte hier einen kurzen Pseudo-Code entwickeln, der es ermöglicht, dieses Prinzip algorithmisch zu erfassen:

```
Lese Bilddatei ein
Wandle Bilddatei in 2-dimensionales Feld von Bildpunkten um
Erstelle neues MIDI-Objekt
Für jede Spalte {
  Für jede Reihe {
    Lese Bildpunkt
    Analysiere Bildpunkt auf Farbgehalt
    Schreibe MIDI-Event in MIDI-Objekt {
      Tonhöhe = Y-Position * Skalierungsfaktor
      Zeit = X-Position * Skalierungsfaktor
      Instrument = Farbe
      Lautstärke = Farbintensität
    }
  }
}
Schreibe MIDI-Objekt in Datei
```

Der Rückweg ist genauso einfach:

```
Lese MIDI-Datei ein
Erstelle neues 2-dimensionales Feld für die Bildpunkte
Für jedes MIDI-Event {
  An der Stelle (Zeit / Skalierungsfaktor, Tonhöhe /
    Skalierungsfaktor) {
    Male Bildpunkt mit der Farbe (Instrument * Intensität)
```



```
}  
}  
Schreibe Bild in Datei
```

Die dazu notwendigen I/O-Operationen (MIDI-Datei lesen/schreiben, Bilddatei lesen/schreiben) kann man als Lehrer vorgeben. Die Schüler sollten die oben angegebenen Algorithmen implementieren und sich Gedanken über die Skalierungsfaktoren machen. Für einen Oberstufenkurs Informatik ist dies ohne Probleme möglich, eventuell kann man so etwas auch in Projektwochen durchführen oder eben als fächerübergreifendes Element im Musikunterricht, wobei hier allerdings jeder Schüler Informatik haben sollte, was heute leider noch nicht gegeben ist.

4. Systemvoraussetzungen

Die Systemvoraussetzungen für dieses Programm sind minimal, es wird lediglich ein PC mit Windows 3.x oder höher vorausgesetzt, ein 386er sollte schon ausreichen. Zudem braucht man noch für die Klang-Ausgabe eine Windows-kompatible Sound-Karte mit integriertem MIDI-Synthesizer bzw. einem MIDI-Interface zu einem externem MIDI-Instrument. Hier reicht zwar prinzipiell jede einfache Soundkarte aus, es ist jedoch zu empfehlen, entweder einen guten MIDI-Synthesizer mit vielen Stimmen (32 oder mehr) einzusetzen, oder ein vielstimmiges MIDI-Instrument anzuschließen, da Klangflächen eben nur mit vielen Stimmen gut darstellbar sind.

Hier zeigen sich auch schnell die Grenzen, da in den Schulen in der Regel nur einfache Soundkarten vorhanden sind, wenn überhaupt welche eingebaut sind. Sollte jedoch ein ganzer Computerraum mit Soundkarten ausgestattet sein, dann ist der Einsatz von Kopfhörern zu empfehlen, um die Nerven von Schülern und Lehrer zu schonen.

5. Kosten und Kontakt

Das Programm MAGIX music painter ist im Handel nicht mehr zu erhalten, es ist ja inzwischen auch schon 8 Jahre alt. Auf Anfrage wurde mir jedoch erlaubt, eine Kopie des Programmes weiterhin zu nutzen, ohne eine Lizenz gekauft zu haben. Diese freundliche Haltung der Firma MAGIX ist lobenswert. Weitere Informationen zu diesem Programm können Sie per Email bei der Firma MAGIX erfragen, sie ist unter dem URL <http://www.magix.de/> zu finden.

6. Anhang: Coagula Light 1.4

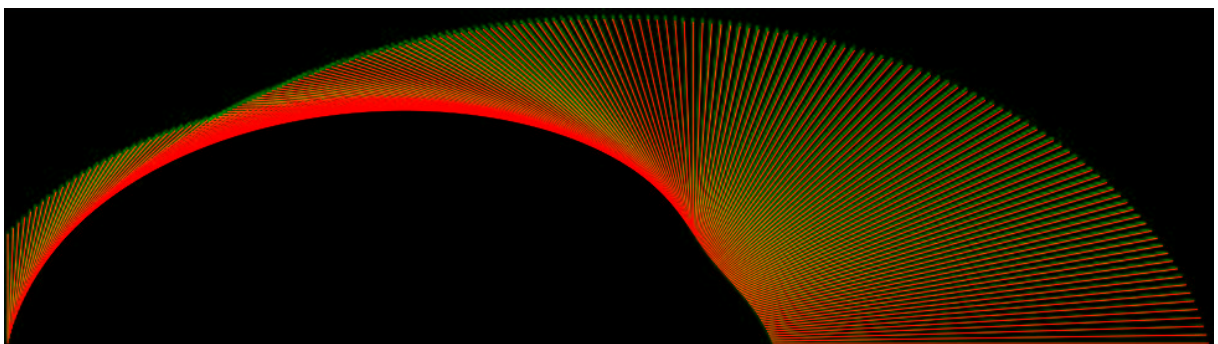
Als Alternative möchte ich hier noch das Programm Coagula Light 1.4 vorstellen. Diese Light-Version ist kostenlos unter <http://hem.passagen.se/rasmuse/Coagula.htm> herunterzuladen. Sie funktioniert nach einem ähnlichen Prinzip wie der MAGIX music painter, benutzt allerdings nicht MIDI zur Ausgabe, sondern generiert eigene Klänge, indem jeder Tonhöhe Sinus-Generatoren zu-

geordnet werden. Auch ist der Tonhöhenabstand flexibler: Man kann im mikrotonalen Bereich genau festlegen, wie groß der Abstand zweier übereinander liegender Bildpunkte ist. Die Skala ist hierbei logarithmisch zur Frequenz (und somit linear zur Tonskala). Die Farben sind hier anders verteilt: **Rot** ist der linke Kanal, **Grün** der rechte Kanal, Mischungen dazwischen werden entsprechend der Intensität der Farbkomponenten auf die beiden Stereo-Kanäle verteilt.

Auch hier kann man Bilder laden, editieren und speichern. Allerdings werden die Klänge aufgrund der komplexen Rechenoperationen nicht in Real-Time generiert sondern erst errechnet und dann abgespielt (auf einem Pentium 150 MHz braucht das unten gezeigt Bild ca. 10 mal so lange wie Real-Time).

Eine Retail-Version dieses Programmes soll auch eine Datei-Analyse machen können, die durch eine Frequenz-Analyse einer Wave-Datei ein dazugehöriges Bild generiert.

Als schönes Beispiel sei hier das folgende Bild gezeigt, die ein ziemlich beeindruckendes Klangergebnis ergibt:



Besonders interessant sind hier die feinen Linien, die man klanglich gut erkennen kann. Besonders im letzten Drittel, wo das Frequenzspektrum nach unten geht, und die Linien aufwärts führen, gibt es interessante Effekte.

7. Fazit

Programme wie MAGIX music painter oder Coagula Light 1.4 haben durchaus didaktische Stärken. Wenn man einen gut vorbereiteten Unterricht mit klaren Arbeitsanweisungen führt, kann man sie sinnvoll und mit gutem Lerneffekt im Musikunterricht einsetzen. Besonders im Gymnasium, wo ein tieferes Verständnis von Notation und Klang erstrebt wird, können diese Programme helfen, musikalische Konzepte zu verdeutlichen und erfahrbar zu machen. Meines Erachtens ist in jedem Falle jedoch das Gespräch im Klassenverband über die Erfahrungen unerlässlich.