

# Filumis

Julian Vogels, Cornelius Pöpel

Multimedia und Kommunikation, Hochschule Ansbach

## Zusammenfassung

Das innovative Instrument Filumis ist ein Saiteninstrument, das mit computergenerierten Klängen und einem Neigungssensor arbeitet. Als Input werden sowohl das Audiosignal der Saite als auch diskrete Parameter der Sensorik verwendet. Dadurch können klangliche Nuancen erzeugt werden, die in Ihrer Sensibilität und Vielseitigkeit allein durch diskrete Messwerte kaum herstellbar wären.

## 1 Einleitung

Komponisten und Live-Performer von elektronischer Musik können ihre Kreativität nur begrenzt ausleben, wenn ihnen keine Musik-Controller zu Verfügung gestellt werden, die genügend Freiheitsgrade und Nuancierungsmöglichkeiten offerieren, um in ausreichendem Maße gleichzeitig ein Instrument zu spielen und die Parameter der Klangelektronik entsprechend verändern zu können. Man denke an einfache potentiometerbasierte Controller, wobei man mit zwei Händen nur zwei Regler gleichzeitig bedienen kann. Multitouchfähige Oberflächen wie die des iPads ermöglichen Erweiterungen, wie z.B. die App „Konkreet Performer“ (Konkreetlabs, 2011).

### 1.1 Problematisierung

Während das iPad aufgrund der Multitouchfähigkeit zwar mehr diskrete Spielparameter liefern kann, bleibt es aber in der Bandbreite klanglicher Nuancierungen und Ausdrucksstärke hinter dem zurück, was man von traditionellen Fell- und Saitenklängern kennt. Es stellt sich die Frage wie man die Techniken dieser unterschiedlichen Systeme vereinen kann. Diesbezügliche Entwicklungen für Streich- und Blasinstrumente sind bekannt (Poepel & Dannenberg, 2005). Hier wird das Audiosignal einer E-Viola oder einer traditionellen Trompete benutzt, um einen Algorithmus anzusteuern, der zwischen Klangsynthese und Klangbearbeitung einzuordnen ist. Ebenso finden sich Entwicklungen von mit dem Bogen gestrichenen Stimmlippen (Berdahl et al., 2008).

In diesem Beispiel wird eine Piezoscheibe, die auf der Schwingspule eines Lautsprechers montiert ist, mit einem Bogen gestrichen. Das Audiosignal wird benutzt, um einen Synthesealgorithmus anzusteuern, damit neue Klangmöglichkeiten aufzutun und darüber hinaus via Schwingspule, Piezoscheibe und Bogen ein haptisches Feedback zum Spieler zurückzuführen.

## 1.2 Fragestellung

Die oben angeführten Beispiele zeigen, dass eine Mischung aus Audiosignal und diskreten Parametern als Eingangsquelle für computerbasierte Musikinstrumente brauchbare Ansätze liefert. Lässt sich dieses Basisprinzip aber auch auf andere als die gezeigten Instrumente anwenden? Können damit eventuell ganz neuartige Instrumente oder Spieltechniken generiert werden?

## 2 Ziele

Ausgehend von der Erfahrung, dass ein von Hand angezupftes Haushaltsgummi eine interessante Klangvielfalt ermöglicht - vorausgesetzt man verbindet es mit einem adäquaten Resonanzkörper - stand die Überlegung im Raum, wie man das bewährte das Prinzip einer einfachen gezupft oder sonstig malträtierten Saite mit Sensortechnologie verbinden kann. Zentral dabei war es, ein neues noch nicht vorhandenes Instrument zu bauen, um möglichst frei von bekannten Formen zu klanglich interessanten Ergebnissen zu kommen. Ebenfalls sollte sich der technisch-finanzielle Aufwand für den akustischen Klangkörper und die Sensorik im für einen Studenten erreichbaren Budget-Bereich halten, um das Projekt überhaupt realisieren zu können und später Prototypen auch für diverse MusikerInnen bauen zu können.

## 3 Implementation

Filumis - so nannte der Erstautor das Mono-Chord-Instrument. Vom Klangkörper her handelt sich hierbei um eine Trommel, an deren Fell eine Gummisaite befestigt ist (s. Abbildung 1). Es differiert zu den in der Einleitung genannten Instrumenten dadurch, dass es nicht geblasen oder gestrichen wird. Das Anschlagen der Saite erzeugt einen Ton, der in der Tonhöhe proportional zur Straffheit des Gummiseils erklingt. Der Ton der Trommel wird mit einem Körperschallmikrofon abgenommen.

Am oberen Ende der Gummisaite ist ein 3D-Beschleunigungssensor angebracht der die Neigungsdaten an den Computer schickt. An weiteren Messdaten kommen Attack (Triggerung) und Amplitude des abgenommenen Audiosignals hinzu. Darüber hinaus können die Frequenz des Audiosignals sowie der Rauschanteil und der spektrale Schwerpunkt gemessen und auf Eingänge von Synthese- und Effektalgorithmen gemappt werden.

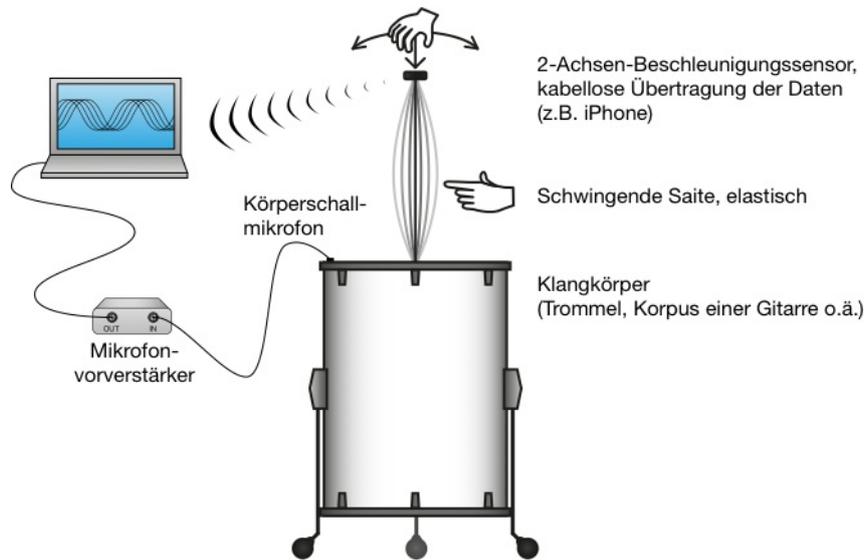


Abbildung 1: Aufbau Hardware Filumis

### Der Prototyp im Detail

Für den Prototyp wurde aus Gründen des einfachen Zugriffs ein iPhone als Neigungssensor eingesetzt, welches die Daten des 3D Beschleunigungssensors an die Programmierumgebung Max/MSP schickt. Das Mapping wird in der aktuellen Version von Filumis folgendermassen vorgenommen (s. Abbildung 2): Das skalierte arithmetische Mittel der X- und Y-Achse des Sensors beeinflusst Hall-, Delay-, Resonanzfilter und eine Ringmodulation sowie die FM-Synthesen. Die DSP Komponenten können über ein einfaches Hardware-Interface (auf Basis des Arduino Boards) hinzu- oder abgeschaltet werden. Die Neigung kann wahlweise auch als MIDI-Control oder MACRO-Controller eines VST-Plugin-Sythesizers oder -effektes genutzt werden.

Der mit dem Körperchallmikrofon abgenommene Trommelklang wird in Max/MSP analysiert, um die oben genannten Messwerte zu erhalten. Überschreitet die Attack-Amplitude einen bestimmten Wert, wird ein MIDI-Note-On an ein VST-Plugin (subtraktive Synthese) gesendet. Fällt die Lautstärke des Klangs unter einen bestimmten Wert, wird der Note-Off-Befehl an das VST-Objekt gesendet. Das Signal wird dann zum aufgenommenen Klang addiert. So ergeben sich unzählige Möglichkeiten der Klangerzeugung.

Bei der Auswahl der Klangalgorithmen, die vom Audiosignal gesteuert werden und der Anpassung der Eingangsparameter auf die Syntheseparameter (mapping) wurde sehr behutsam vorgegangen. Die hohe Sensibilität des Instruments kommt nur dann zum Tragen wenn sich im Spektrum eine Ausgewogenheit zwischen dem Anteil der höheren Frequenzen und den tieferen Frequenzen sowie eine ausreichende Ausklingzeit der Saite einstellt. Gute Ergebnisse wurden mit Frequenzmodulation (simple FM und feedback FM), mit Amplitudenmodulation sowie Filtern und mit kurzen Delays mit Feedback erreicht.

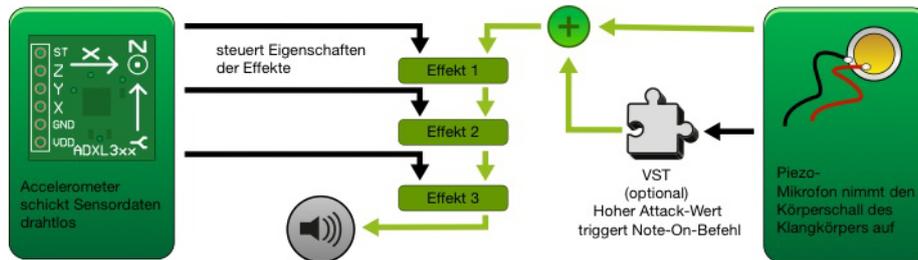


Abbildung 2: Schema Funktion und Mapping

## 4 Ausblick

Aufgrund der Tatsache, dass das Audiosignal eine zentrale Rolle spielt, reagiert das Instrument entsprechend stark auf Änderungen im Audiosignal. Dies bedeutet, dass durch die Variationen der Saite (Dicke, Länge, Steifheit), des Resonanzkörpers, des Pickups und der Verbindung der Elemente untereinander ein grosser Spielraum entsteht, der ausgelotet werden kann, um weitere Klangmöglichkeiten sowie eine bessere Ausgewogenheit zu erschliessen. Weiterhin könnten durch den Einsatz von mehr Sensoren - etwa einen an der Saite angebrachten 3D Sensor zur Messung der Schwingung der Saite - weitere interessante Messdaten gewonnen werden.

Filumis ist ein Prototyp. Es ist wünschenswert, dass dieses Instrument für Live-Performances bei Electro-Konzerten verfügbar gemacht wird. Für die Zukunft ist es daher zielführend die Akustik und die Schwingungseigenschaften zu optimieren, die Mechanik zu stabilisieren sowie die Beeinflussung des digital bearbeiteten resp. erzeugten Klangs mit erweiterter Sensorik und verfeinertem Mapping zu beschicken.

### Literaturverzeichnis

- Berdahl, E., Steiner, H.-C. & Oldham, C. (2008). Practical Hardware and Algorithms for Creating Haptic Musical Instruments. In *Proceedings of the 2008 Conference on New Interfaces for Musical Expression*, Seiten 61–66, Genua.
- Konkreetlabs. (2011). <http://konkreetlabs.com/>
- Poepel, C. & Dannenberg, R. B. (2005). Audio Signal Driven Sound Synthesis. In *Proceedings of the 2005 International Computer Music Conference*, Seiten 391–394, Barcelona.

### Kontaktinformationen

Julian Vogels,  
Cornelius Poepel  
Multimedia und Kommunikation  
Hochschule Ansbach  
Residenzstr. 8, 91522 Ansbach

E-Mail:  
julian.vogels@hs-ansbach.de  
cornelius.poepel@hs-ansbach.de