

# SyncPlayer - Multimodale Wiedergabe, Suche und Navigation in digitalen Musikkollektionen

David Damm<sup>1</sup>, Christian Fremerey<sup>1</sup>, Frank Kurth<sup>2</sup>, Meinard Müller<sup>3</sup>, Michael Clausen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Bonn, Institut für Informatik III, 53117 Bonn, Deutschland, E-Mail: {damm,fremerey,clausen}@iai.uni-bonn.de

<sup>2</sup> FGAN-FKIE, 53343 Wachtberg-Werthhoven, Deutschland, E-Mail: kurth@fgan.de

<sup>3</sup> Max-Planck-Institut für Informatik, 66123 Saarbrücken, Deutschland, E-Mail: meinard@mpi-inf.mpg.de

## Einleitung

Moderne Musikkollektionen bestehen aus einer Vielzahl von Musikedokumenten unterschiedlicher Ausprägungen und Formaten. So existieren zu einem Musikstück beispielsweise Audioaufnahmen, Partituren, Gesangstexte und weitere assoziierte Daten. Desweiteren existieren zu einem Musikstück meist mehrere, unterschiedliche Interpretationen in Form von Audioaufnahmen. Vor diesem Hintergrund ist das Wissen über die zeitliche Beziehung genannter inhomogener Darstellungsformen eines Musikstücks untereinander sowie zwischen mehreren Interpretationen zueinander von zentralem Interesse. Diese Beziehung kann unter gewissen Einschränkungen anhand von *Synchronisationstechniken*, wie sie in [1,2] und der dort zitierten Literatur beschrieben sind, vollautomatisch erschlossen werden. Weiter ist die automatische *Strukturanalyse* [3] einer Audioaufnahme ein interessanter Aspekt, den Aufbau eines Musikstücks besser zu verstehen. Die Suche nach harmonieverwandten Ausschnitten innerhalb von Audioaufnahmen [4] ist ein ebenso interessanter Aspekt. Somit lassen sich Beziehungen und Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Interpretationen eines Musikstücks, aber auch zwischen unterschiedlichen Musikstücken, herausfinden.

## Überblick über das SyncPlayer-System

Um die Ergebnisse zitierte Literatur in einem Gesamtsystem geeignet präsentieren zu können, wurde der *SyncPlayer* entwickelt, der zum einen eine multimodale (audio-visuelle) Wiedergabe mehrerer Darstellungsformen eines Musikstücks erlaubt. Zum anderen bietet der *SyncPlayer* die Möglichkeit, zwischen mehreren Interpretationen eines Musikstücks in Form von verschiedenen Audioaufnahmen hin- und herzuspringen. Eine weitere Funktionalität des *SyncPlayers* ist die Visualisierung der Struktur einer Audioaufnahme. Darüber hinaus bietet der *SyncPlayer* verschiedene Arten der inhaltsbasierten Suche an. Zum einen wird eine *harmoniebasierte* Suche angeboten, die direkt auf den Audioaufnahmen arbeitet. Zum anderen wird eine Volltextsuche auf den zu Musikstücken assoziierten Gesangstexten angeboten.

## Anwendungsszenario I: ScoreViewer

Eine grundlegende Eigenschaft des *SyncPlayers* liegt in der multimodalen, synchronisierten Wiedergabe verschiedener musikalischer Ausdrucksformen. So lässt sich beispielsweise

zu einer abgespielten Interpretation eines Musikstücks in Form einer Audioaufnahme das zugehörige Notenblatt anzeigen, wobei der aktuell gespielte Takt speziell gekennzeichnet dargestellt wird (vergleiche Abbildung 1). Dadurch dass bestimmte Zeitabschnitte innerhalb der Audioaufnahme zu einzelnen Takten innerhalb der Partitur korrespondieren, lässt sich dies dazu nutzen, durch gezielte Auswahl eines Taktes innerhalb der Partitur mit der Maus an die zugehörige Stelle innerhalb der Audioaufnahme zu springen. Dadurch entfällt die Suche nach einer bestimmten Stelle innerhalb der Audioaufnahme.



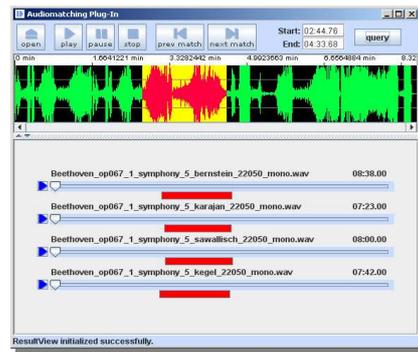
Abbildung 1: Die Partituranzeige zeigt den in der Audioaufnahme aktuell wiedergegebenen Takt markiert in der zugehörigen Partitur an.

## Anwendungsszenario II: AudioSwitcher

Neben der synchronisierten Wiedergabe unterschiedlicher Darstellungsformen eines Musikstücks lassen sich auch verschiedene Interpretationen eines Musikstücks in Form von verschiedenen Audioaufnahmen synchronisiert wiedergeben. Mittels des *AudioSwitchers* lässt sich zwischen den verschiedenen Interpretationen hin- und herspringen, und zwar unter Beibehaltung der aktuellen Abspielposition im musikalischen Sinne (vergleiche Abbildung 2). Dadurch ist ein nahtloses Überblenden von einer zur anderen Interpretation möglich. Daraus ergibt sich auch die Möglichkeit, verschiedene Interpretationen eines Musikstücks unmittelbar miteinander vergleichen zu können.



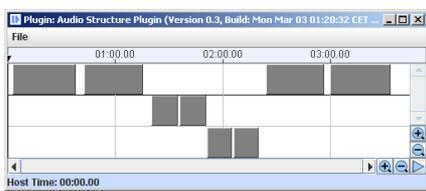
**Abbildung 2:** Die verschiedenen Interpretationen eines Musikstücks sind im AudioSwitcher untereinander dargestellt. Durch Klick auf die zugehörigen Play-Buttons (links) kann zwischen diesen hin- und hergewechselt werden.



**Abbildung 4:** In der Audiomatching-Komponente lässt sich innerhalb der Wellenformdarstellung (oben) eine Anfrage selektieren. In der Ergebnisanzeige (unten) werden die Treffer untereinander dargestellt.

### Anwendungsszenario III: AudioStructure

Ein Musikstück lässt sich typischerweise in sich wiederholende musikalische Themen untergliedern. Die visuelle Präsentation der musikalischen Struktur einer Audioaufnahme sowie die direkte Auswahl eines Themas ist Aufgabe der Strukturanzeige. Diese visualisiert musikalische Themen durch mit der Maus auswählbare Blöcke (vergleiche Abbildung 3). Dabei stehen die Blöcke einer jeden Zeile für ein bestimmtes sich wiederholendes Thema. Durch Klick auf einen Block wird die Wiedergabe der zugehörigen Stelle innerhalb der Audioaufnahme gestartet.



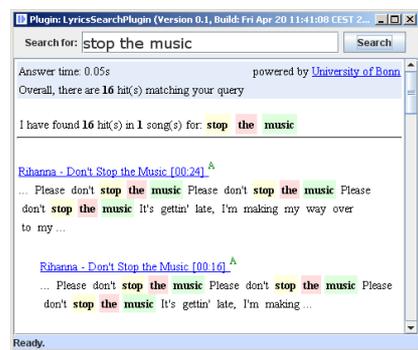
**Abbildung 3:** Jeder Block (grau) in der Strukturanzeige visualisiert ein bestimmtes Thema, wobei die Blöcke in einer Zeile dasselbe Thema darstellen.

### Anwendungsszenario IV: Audiomatching

Eine der vom SyncPlayer unterstützten Sucharten ist die inhaltsbasierte Suche nach ähnlichen Harmonieverläufen. Hierbei kann der Benutzer aus einer gegebenen Audioaufnahme, visualisiert durch seine Wellenformdarstellung (vergleiche Abbildung 4), einen Ausschnitt markieren und diesen in einer Datenbank suchen lassen. Das Suchergebnis besteht aus denjenigen Audioaufnahmen, die einen zur Anfrage ähnlichen Harmonieverlauf beinhalten. Weiter werden die Trefferstellen innerhalb der gefundenen Audioaufnahmen angezeigt und sind anwählbar, so dass der Benutzer durch Anklicken einer solchen Trefferstelle die Wiedergabe direkt an entsprechender Position starten kann.

### Anwendungsszenario V: LyricsSeeker

Eine weitere Suchart ist die Volltextsuche auf zu Musikstücken gehörigen Gesangstexten. Hierbei kann der Benutzer eine textuelle Anfrage formulieren. Das Suchergebnis enthält diejenigen Musikstücke, in denen die Anfrage vorkommt. Neben der Anzeige der Textpassage wird zu jedem Treffer ein Link zum Abspielen der entsprechenden Audioaufnahme angeboten (vergleiche Abbildung 5). Sind die Zeitpunkte, an denen die Wörter des Gesangstextes innerhalb der Audioaufnahme gesungen werden, bekannt, so wird die Audioaufnahme ab der entsprechenden Stelle wiedergegeben.



**Abbildung 5:** Die LyricsSeeker-Komponente gestattet eine Volltextsuche auf den Gesangstexten. Im Suchfeld (oben) wird die Anfrage formuliert. In der Ergebnisanzeige (unten) werden die Treffer untereinander dargestellt.

### Literatur

- [1] Müller, M., Mattes, H., Kurth, F.: *An Efficient Multiscale Approach to Audio Synchronization*, 2006.
- [2] Kurth, F., Müller, M., Fremerey, C., Chang, Y., Clausen, M.: *Automated Synchronization of Scanned Sheet Music with Audio Recordings*. Proc. ISMIR, 2007.
- [3] Müller, M., Kurth, F., Clausen, M.: *Automatisierte Strukturanalyse für Musikstücke*. Fortschritte der Akustik, Tagungsband der DAGA, 2007.
- [4] Müller, M., Kurth, F., Clausen, M.: *Audio Matching via Chroma-based Statistical Features*. Proc. ISMIR, London, GB, 2005.