



**HTW** Chur  
Hochschule für Technik und Wirtschaft

Fachhochschule Ostschweiz  
University of Applied Sciences

## Churer Schriften zur Informationswissenschaft

Herausgegeben von  
Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar

---

Arbeitsbereich  
Informationswissenschaft

**Schrift 45**

Überblick und Bewertung von  
Musiksuchmaschinen

Martina Thomi

---

Chur 2011

## **Churer Schriften zur Informationswissenschaft**

Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und  
Wolfgang Semar

Schrift 45

# Überblick und Bewertung von Musiksuchmaschinen

Martina Thomi

Diese Publikation entstand im Rahmen einer Bachelor Thesis zum Abschluss Bachelor of Science (BSc) FHO in Informationswissenschaft.

Referent: Prof. Dr. Rüdiger Buchkremer

Korreferent: Prof. Dr. Bernard Bekavac

**Verlag:** Arbeitsbereich Informationswissenschaft

**ISSN:** 1660-945X

**Chur,** Februar 2011

## **Abstract**

Die wachsende Anzahl an Musik in Form von Audiodateien im Internet und deren Beliebtheit bei Internetnutzern auf der ganzen Welt erfordert praktikable Retrieval-Lösungen. Das Feld des Musik Information Retrievals (MIR) beinhaltet unter anderem die Erarbeitung von Musik Information Retrieval Systemen mit unterschiedlichen, teilweise multimedialen Lösungsansätzen. Die Funktionsweise von MIR-Systemen (= Musiksuchmaschinen), die textbasiert, und solchen, die mit Mustererkennung operieren, wird in dieser Arbeit erläutert.

Des Weiteren werden im Sinne eines bewerteten State-of-the-Arts gratis zugängliche Musiksuchmaschinen im WWW betrachtet, die den Bereich Pop/Rock abdecken. Basierend auf diesem State-of-the-Art und auf Zweitbewertungen werden Empfehlungen in Form von Anforderungen an Musiksuchmaschinen formuliert und mögliche Zukunftsszenarien aufgezeigt.

**Schlagwörter:** Musiksuchmaschine, Musik Information Retrieval, State-of-the-Art

## Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	6
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	7
1 Einleitung .....	8
1.1 Leitfragen.....	8
1.2 Begriffe.....	9
1.3 Abgrenzung.....	11
1.4 Methode und Vorgehen.....	12
1.5 Aufbau der Arbeit .....	12
2 Funktionsweise von Musiksuchmaschinen .....	13
2.1 Erschliessungsmöglichkeiten von Musikobjekten .....	13
2.2 Klassisches Information Retrieval.....	15
2.3 Musik Retrieval mittels Mustererstellung und -erkennung.....	15
2.3.1 Mustererstellung.....	16
2.3.2 Mustererkennung .....	18
2.3.3 Anwendungsbeispiel: Query-by-Humming Systeme .....	19
3 Überblick und Bewertung .....	21
3.1 Herausragende Projekte und Evaluationsinitiativen im MIR.....	21
3.1.1 MIREX .....	21
3.1.2 OMRAS2.....	22
3.1.3 Query by Humming .....	22
3.2 Musiksuchmaschinen im Netz .....	22
3.2.1 Evaluationsmethodik .....	23
3.2.2 Kategorisierung von Musiksuchmaschinen.....	23
3.2.3 Kriterien zur Bewertung von Musiksuchmaschinen .....	24

3.2.4	Berechnung des Rankings .....	29
3.2.4.1	Textuelle Eingabe der Suchanfrage .....	31
3.2.4.2	Textuelle Eingabe der Tonfolgen.....	38
3.2.4.3	Akustische Eingabe der Melodie: Singen / Pfeifen / Summen .....	40
3.2.4.4	Eingabe des Rhythmus .....	43
3.2.4.5	Piano „spielen“ .....	43
4	Exkurs: Musiksuchmaschinen für Klassische Musik .....	45
5	Einschätzungen und Empfehlungen .....	47
5.1	Anforderungen an Musiksuchmaschinen.....	47
5.1.1	Suchfunktionen .....	47
5.1.2	Mehrwert durch aggregierte Informationen.....	47
5.1.3	Oberfläche der Website.....	48
5.2	Zukunftsaussichten .....	50
5.2.1	Playlist Generation .....	50
5.2.2	Monopol einer einzigen Musiksuchmaschine .....	51
5.2.3	Musiksuche als Erweiterung einer allgemeinen Suchmaschine.....	51
6	Fazit .....	53
7	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	55
8	Anhang: Punkteverteilung nach Kriterien.....	61

## Abkürzungsverzeichnis

BPM	Beats per Minute
EPSRC	Engineering and Physical Sciences Research Council
IDMT	Institut für Digitale Medientechnologie
IMIRSEL	International Music Information Retrieval Systems Evaluation Laboratory
IR	Information Retrieval
MIDI	Musical Instrument Digital Interface
MIR	Musik Information Retrieval
MIREX	Music Information Retrieval Evaluation Exchange
MMIR	Multimedia Information Retrieval
MPEG	Moving Picture Expert Group
OMRAS	Online Music Recognition And Searching
QBH	Query by Humming

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erstellen von Motivmuster.....	16
Abbildung 2: Funktionsschema von QBH .....	19
Abbildung 3: Construction and query processing of the proposed QBH system .....	20
Abbildung 4: Piano .....	24
Abbildung 5: Vorschläge bei SSMünch.....	28
Abbildung 6: Diagramm Ranking Textuelle Eingabe der Suchanfrage.....	33
Abbildung 7: Musicline.....	34
Abbildung 8: MusicSearcher.....	37
Abbildung 9: Parsons Code bei Musipedia .....	39
Abbildung 10: Name my Tune .....	41
Abbildung 11: Eingabe des Rhythmus bei Musipedia .....	43
Abbildung 12: Piano „spielen“ bei Musipedia .....	44
Abbildung 13: C-Brahms Melody Search.....	45

Abbildung 14: Search Methods.....	46
Abbildung 15: Konzept einer Meta-Suchmaschine .....	48
Abbildung 16: mp3INT.....	49
Abbildung 17: SSMüncH.....	49
Abbildung 18: Google Musiksuche .....	52

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: In Scope / Out of Scope.....	11
Tabelle 2: Kriterien Erstbewertung .....	25
Tabelle 3: Ranking Textuelle Eingabe der Suchanfrage .....	31
Tabelle 4: Detailbewertung Musicline .....	35
Tabelle 5: Detailbewertung MusicSearcher .....	37
Tabelle 6: Ranking textuelle Eingabe der Tonfolgen.....	38
Tabelle 7: Detailbewertung Musipedia.....	39
Tabelle 8: Ranking akustische Eingabe der Melodie .....	41
Tabelle 9: Detailbewertung Name my Tune.....	42
Tabelle 10: Ranking Eingabe des Rhythmus .....	43
Tabelle 11: Ranking Piano „spielen“ .....	44

# 1 Einleitung

*Music is an art form that can be shared by people with different culture because it crosses the barriers of national languages and cultural backgrounds.* (Orio 2006, 1)

Die zunehmende Digitalisierung von Audio-Dateien ermöglicht es, diese einem breiten Publikum webbasiert zugänglich zu machen. Casey et al. (2008, 668) machen darauf aufmerksam, dass das Entdecken „neuer“ Musik seltener traditionell via Radiostation geschieht, sondern vermehrt neue Wege dafür eingeschlagen werden. Diese Wege in Form von Zugangsmöglichkeiten zu Musik im WWW sind vielfältig und in grosser Menge vorhanden. Eine spezielle Art von Zugangsmöglichkeiten ist Gegenstand dieser Churer Schrift: die Musiksuchmaschine.

## 1.1 Leitfragen

Die Leitfragen dieser Arbeit lauten:

1. Welche kostenlos benutzbaren Musiksuchmaschinen im WWW gibt es und inwiefern sind diese Suchdienste praxistaugliche Instrumente für das Musik Information Retrieval?
2. Welche zusätzlichen Bedingungen (Suchmöglichkeiten, Design etc.) müssen noch erfüllt werden, damit die Nutzung attraktiver wird?

Im Zuge der Disintermediation – die Endnutzer führen vermehrt Eigenrecherchen durch, statt sich an Information-Professionals zu wenden (Schmidt 2004, 441) – gewinnen Suchmaschinen für das breite Publikum in allen Bereichen der Medienlandschaft zunehmend an Bedeutung. Für Informationswissenschaftler als Spezialisten im Bereich der Informationsbereitstellung aller Medienarten ist es nicht nur wichtig, den Überblick über neuere Entwicklungen im Retrieval zu behalten, ebenso unabdingbar ist das Wissen um die Praxistauglichkeit der Suchsysteme.

MIR kann als Teilgebiet von Multimedia-IR aufgefasst werden. Es gewinnt in verschiedenen informationswissenschaftlichen Berufsbereichen an Wichtigkeit, weil zunehmend immer mehr Musik über das Internet erhältlich ist. „[...] Digital music databases contain several millions of audio pieces nowadays [...]“ (Knees et al. 2008, 627). Die zunehmende Anzahl an multimedialen Inhalten im WWW bedingt gute Suchdienste, um Relevantes aufzufinden. Ziel dieser Arbeit ist es, einen aktuellen Überblick über bereits existierende Musiksuchdienste zu erstellen, sie auf deren Tauglichkeit in der Praxis zu untersuchen und hierbei weiterführende



Nutzerbedürfnisse zu erheben. Als Resultat sollen sowohl Information-Professionals, als auch Endnutzer Kenntnis über gut funktionierende Musiksuchmaschinen erhalten.

## 1.2 Begriffe

In der Folge werden die wichtigsten Begriffe dieser Arbeit erläutert. Dies ist vor allem bei denjenigen nötig, die in der Fachliteratur nicht eindeutig definiert sind.

### Musik Information Retrieval

Musik Information Retrieval ist ein Spezialgebiet im Information Retrieval und gleichzeitig eine Unterform des Multimedia Retrieval. Im Folgenden werden diese drei Begriffe erläutert und voneinander abgegrenzt:

*Information Retrieval* ist ein Kernbereich der Informationswissenschaft und bezeichnet das „gezielte[n] Suchen[s] bzw. Wiederfinden[s] von relevanten Daten und Fakten zu einer speziellen Fragestellung in gedruckten oder elektronischen Informationsmitteln“ (Strauch 2004, 107).

Stock (2007, 510) definiert *Multimedia Retrieval* knapp und prägnant: „Immer, wenn unterschiedliche Medien bei Query und Dokumenten angesprochen sind, reden wir von ‚Multimedia Retrieval‘.“ Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Arten des Multimedia Retrieval. Die dabei angesprochenen Medien können Texte, gesprochene Texte, Musik, Bilder oder Videos sein (vgl. Stock 2007, 509).

Orio (2006, 2) definiert MIR wie folgt:

*Music Information Retrieval (MIR) is an emerging research area devoted to fulfill users' music information needs. As it will be seen, despite the emphasis on retrieval of its name, MIR encompasses a number of different approaches aimed at music management, easy access, and enjoyment.*

MIR integriert zahlreiche unterschiedliche Forschungsgebiete; Futrelle und Downie (2002, unpag.) nennen unter anderem „computer science and information retrieval, musicology and music theory, audio engineering and digital signal processing, cognitive science, library science, publishing, and law.“

Es gibt verschiedene Formen des MIR; unterschieden wird nach Art der Sucheingabe. Wenn es sich bei den zu suchenden Inhalten zwar um Audiodateien handelt, die Suchanfrage an sich aber in textueller Form erfolgt, „dann ist dies ein Fall klassischen Information Retrievals.“ (Stock 2007, 509f.)

Besteht die Suchanfrage jedoch aus akustischen Tonfolgen, so funktioniert die Suche mittels Mustererkennung (ebd.). Auf die verschiedenen Retrievalmöglichkeiten wird in Kapitel 3 näher eingegangen.

### **Suchmaschine**

*Suchmaschinen* oder Information Retrieval Systeme sind Instrumente des oben erläuterten Information Retrievals. Eine Suchmaschine vergleicht Suchanfragen mit den zu durchsuchenden Dokumenten und erstellt aus diesem Abgleich eine Ergebnisliste, die die gefundenen Dokumenten (z.B. nach Relevanz, Chronologie, etc. geordnet) präsentiert. Suchmaschinen können online oder offline, webbasiert oder desktopbasiert sein (Croft / Metzler / Strohman 2009, 7).

In der vorliegenden Arbeit stehen Online-Suchmaschinen im Fokus, die sich auf das Auffinden von Audiodateien beschränken. Sie durchsuchen entweder das Web oder eine hinterlegte Musikdatenbank.

### **Bewertung**

Giegrich (1991, unpag., zit. in: TU Chemnitz 1997 [18.06.2009]) beschreibt den Begriff Bewertung wie folgt:

*Bewerten heißt, zugängliche Informationen zu einem Sachverhaltes [sic!] mit der oder den persönlichen Wertehaltung(en) zu einem Urteil über den Sachverhalt zu verknüpfen.*

Zwar entstammt Giegrichs Definition dem ökonomischen Kontext, nichtsdestotrotz kann seine Definition von Bewertung auch auf den hier vorliegenden Sachverhalt angewendet werden: In Kapitel 3.2.5 wird ein Ranking erstellt, welches aufgrund von sachlichen Informationen erstellt wurde, die von der Autorin persönlich (und damit mit persönlichen Wertehaltungen verbunden) bewertet wurden.

### **Praxistauglichkeit**

Der Begriff „Praxistauglichkeit“ ist kein eindeutiger Begriff. Es wird hier aber eine Annäherung versucht.

*Praxis* in diesem Kontext soll als eine berufliche oder private, zielgerichtete Tätigkeit verstanden werden. Der Duden beschreibt den Ausdruck *tauglich* wie folgt: „bestimmten Anforderungen genügend, für bestimmte Aufgaben taugend, geeignet“ (Der Duden 2002a).

In dieser Arbeit integriert der Begriff Praxistauglichkeit die folgenden Aspekte: Nützlichkeit und Zweckmässigkeit von Musiksuchmaschinen sowohl im privaten als auch im professionellen Kontext.

*Usefulness* (engl. für Nützlichkeit) wird beschrieben als “[t]he quality or state of being useful; utility; serviceableness; advantage” (BrainyQuote 2009 [18.06.2009]). Unter *Zweckmässigkeit* wird laut Der Duden (2002b) “dem Zweck entsprechend, von ihm bestimmt; praktisch” verstanden.

In dieser Arbeit wird als Synthese der verschiedenen Begriffe die folgende Definition für Praxistauglichkeit verwendet:

*Praxistauglichkeit* bezeichnet den Erfüllungsgrad eines Produkts (hier: Musiksuchmaschine) in Bezug auf seine Nützlichkeit und Zweckmässigkeit bei einer zielgerichteten, realistischen Anwendung.

### 1.3 Abgrenzung

Tabelle 1: In Scope / Out of Scope

In Scope	Out of Scope
<b>Es werden Musiksuchmaschinen untersucht, die...</b>	<b>Es werden keine Musiksuchmaschinen untersucht, die...</b>
eine kostenlose Suche ermöglichen	kostenpflichtig sind
kein Login erfordern	ein Login erfordern
die Bereiche Pop/Rock abdecken	alle anderen Musiksparten abdecken
Audiodateien und Informationen über ein Lied suchen	nach Partituren, Musikvideos etc. suchen
in den Sprachen deutsch und englisch operieren (bezgl. Benutzeroberfläche)	in allen anderen Sprachen operieren (bezgl. Benutzeroberfläche)
internationale Musik abdecken	nur einzelne Länder abdecken
	als Hauptfunktion Online-Shops, wie iTunes Store, Musicload und Amazon, beinhalten

## 1.4 Methode und Vorgehen

Aus den oben beschriebenen Fragen leitet sich die folgende Vorgehensweise ab:

### Theorie

Die Theorie des MIR wird aufgrund von Literaturstudium abgehandelt. Dabei soll es nicht das Ziel sein, die detaillierten mathematischen Funktionsweisen zu erläutern. Vielmehr wird ein allgemein verständlicher, mit Beispielen untermauerter Theorieteil angestrebt.

### State-of-the-Art und Erstbewertung

Die Liste der im Seminar „Multimedia Analytics“ getätigten Recherchen bildet das Fundament des State-of-the-Arts von Musiksuchmaschinen. Erneute, ergänzende Recherchen vervollständigen die bereits vorhandene Liste. Anhand eines dafür entworfenen Rasters werden die Suchmaschinen kategorisiert und danach mithilfe eines Kriterienkatalogs bewertet.

### Einschätzungen und Anforderungen

Basierend auf den Resultaten der Untersuchung werden Anforderungen für zukünftige Musiksuchmaschinen abgeleitet, Vorschläge zur Verbesserung derer Praxistauglichkeit gemacht und Zukunftsszenarien aufgezeigt.

## 1.5 Aufbau der Arbeit

Der erste Teil ist der Theorie des Musik Retrievals, also der Funktionsweise von Musiksuchmaschinen gewidmet. Der eigentliche Hauptteil der Arbeit beinhaltet den Überblick. Einige ausgewählte Musiksuchmaschinen werden dort genauer beschrieben. Das 4. Kapitel enthält einen Exkurs über Suchmaschinen für klassische Musik und deckt einen Bereich ab, der in der vorliegenden Arbeit nicht im Fokus steht, für die Forschung im MIR jedoch von grosser Bedeutung ist. Als Konsequenz aus den vorhergehenden Teilen behandelt das Kapitel 5 Einschätzungen für die Zukunft und es werden Empfehlungen darüber abgegeben, welche Funktionen Musiksuchmaschinen abdecken sollten, damit sie den Ansprüchen der Benutzer genügen. Den Schluss bildet das Fazit.

In dieser Arbeit wird der Einfachheit halber durchgängig die männliche Form verwendet; selbstverständlich ist die weibliche Form damit mit eingeschlossen.

## 2 Funktionsweise von Musiksuchmaschinen

Zum besseren Verständnis der verschiedenen im Kapitel 3 erwähnten Musiksuchmaschinen und deren Möglichkeiten und Grenzen stehen an dieser Stelle Erläuterungen der Funktionsweise von Musiksuchmaschinen.

### 2.1 Erschliessungsmöglichkeiten von Musikobjekten

Bevor auf die Funktionsweise von Musiksuchmaschinen eingegangen wird, soll den charakteristischen Eigenheiten der Ausdrucksart „Musik“ Rechnung getragen werden. Diese zu kennen ist essentiell, um den Kontext zu verstehen und um zu begreifen, mit welchen Schwierigkeiten Entwickler von Musiksuchmaschinen konfrontiert sind.

Wie in Kapitel 1.2 erwähnt, sind im Forschungsgebiet MIR zahlreiche Wissenschaftsrichtungen involviert. Gerade die Einbindung von musiktheoretischen Aspekten legt nahe, dass es sich bei MIR um eine spezielle Form des Information Retrieval handelt: Die Information „Musik“ bedarf im Gegensatz zur Information „Text“ besonderer Handhabung, da nicht nur Wörter und textuelle Inhalte involviert sind, sondern auch Aspekte wie Tonhöhe, Instrumente, Rhythmus etc. Downie (2003, 297ff.) macht vor allem auf die folgenden sieben Problembereiche<sup>1</sup> aufmerksam, die es bei der Entwicklung von MIR-Systemen miteinzubeziehen gilt und die zu den Eigenheiten der Ausdrucksart „Musik“ gehören<sup>2</sup>:

- Pitch Facet (= Tonhöhe)  
Mit Pitch Facet ist die graphische oder textuelle Darstellung der Tonhöhe gemeint, also reine Noten, aber auch Notennamen, Intervalle und Solfeggio (do, re, mi...). (Downie 2003, 297 und Hirsche cop. 1948a, 58)
- Temporal Facet (= Tempo)  
Dieser Bereich beinhaltet die Beschreibung des Tempos. Die Information kann laut Downie (2003, 298) entweder absolut – also metronomisch festgelegt –, unbestimmt (z.B. andante) oder relativ (z.B. schneller) sein.
- Harmonic Facet (= Harmonik)  
Harmonik meint den Zusammenklang, der entsteht, wenn mehr als eine Tonlinie gleichzeitig ertönt. (ebd.)

---

<sup>1</sup> Übersetzungen der Titel der sieben Problembereiche: Martina Thomi.

<sup>2</sup> vgl. auch Seifert (2004, 97ff); er setzt sich intensiv mit musikspezifischen Problemen des MIR auseinander.

- Timbral Facet (= Tonfarbe)  
Hier ist beispielsweise der Unterschied des Tonklangs bei einer Geige und einer Flöte gemeint. (ebd., 299)
- Editorial Facet (= Dynamik)  
Die Dynamik, auch „die Lehre von den Stärkegraden“ (Hirsche cop. 1948b, 20) genannt, meint die Lautstärkeangaben in einem Lied, z.B. *p* für *piano* (= leise) oder *f* für *forte* (= laut).
- Textual Facet (= Liedtexte)  
Gemäss Downie (2003, 301) reicht der Text eines musikalischen Werkes oft nur bedingt aus, um dieses aufzufinden. Aussagekräftiger ist der Text im Zusammenhang mit der Melodie.
- Bibliographical Facet (= Bibliographische Angaben)  
Die bibliographischen Angaben umfassen alle musikbezogenen Metadaten wie Titel, Komponist, Interpret, Songlänge, BPM (beats per minute), Publikationsjahr etc. (vgl. Ilic 2004, 5).

Bereits bei diesen sieben von Downie genannten Aspekten wird die folgende Eigenheit des MIR deutlich: Im Vergleich zu anderen Multimedia Retrieval-Bereichen weist das MIR eine spezielle Schwierigkeit auf: „Pictures can at least be described by words, and automatic annotation techniques can be used to retrieve images using text queries. Apart from the title, composer, performer, and lyrics, however, it is very difficult to describe a piece of music using words“ (Croft / Metzler / Strohman 2009, 477).

Die im Kapitel 2.2 erläuterte Funktionsweise betrifft Musiksuchmaschinen, die mit rein textueller Sucheingabe arbeiten. Diese Suchmaschinen funktionieren nach dem Prinzip des String-Matching, dem Vergleich von Zeichenketten zwischen Suchanfrage und den gespeicherten Texten

Diejenigen Musiksuchmaschinen, die mittels Mustererkennung operieren (siehe Kapitel 3.3) haben es sich zum Ziel gemacht, die sieben oben beschriebenen Problembereiche zu berücksichtigen. Dieser Art des Retrievals wird in dieser Arbeit aufgrund seiner Anpassung an den multimedialen Inhalt Musik mehr Platz eingeräumt als dem Textretrieval (siehe Kapitel 2.2).

## 2.2 Klassisches Information Retrieval

Musiksuchmaschinen, die mit textueller Sucheingabe operieren, entsprechen dem klassischen Information Retrieval (Stock 2007, 510). Sie funktionieren wie herkömmliche Dokumentretrieval-Systeme, auch wenn Musiksuchmaschinen oftmals (Ausnahme: z. B. Musgle<sup>3</sup>) auf eine eigene Datenbank zurückgreifen und nicht das Web durchsuchen.

Griesbaum, Bekavac und Rittberger (2009, 28) nennen drei Hauptkomponenten, die – so unterschiedlich die meist geheim gehaltenen Suchalgorithmen von Suchmaschinen auch sein mögen – einheitlich bei jeder Suchmaschine vorhanden sind. Es sind dies (ebd. 28ff):

- **Dokumentbeschaffung**  
Diese Komponente beinhaltet das möglichst vollständige Herausfiltern von Textinhalten mithilfe von Spider oder Crawler (Suchroboter) und deren Referenzierung im Index der Suchmaschine. Die regelmässige Aktualisierung des Indexes ist von zentraler Bedeutung.
- **Erschliessung**  
Die von den Spider und Crawler gefundenen textuellen Webinhalte und deren Metadaten<sup>4</sup> werden inhaltlich erschlossen.
- **Spezifikation der Ergebnismenge**  
Hier geht es um die eigentliche Treffermenge, die auf die gestellte Suchanfrage zurückgeliefert wird. Diese Komponente hängt eng mit der Erschliessung zusammen. Je detaillierter die Erschliessung, desto spezifischer können Suchanfragen bearbeitet werden. Zudem ist die Eingabe der Suchanfrage je nach Suchmaschine unterschiedlich und führt zu unterschiedlichen Treffermengen und Ergebnisreihenfolgen.

## 2.3 Musik Retrieval mittels Mustererstellung und -erkennung

Bei rhythmischen – Klopfen des Rhythmus – und bei akustischen – pfeifen, summen, singen – Sucheingaben findet das Retrieval mittels Mustererkennung statt. Bei der Mustererkennung wird inhaltsbasiert vorgegangen, dabei wird „mit dem Inhalt der [...] Tondokumente[n] selbst und nicht vermittelt über geschriebene Texte“ gearbeitet, wobei „der Abgleich zwischen der Anfrage und dem Dokument über mehrere inhaltliche Dimensionen“ läuft (Stock 2007, 529).

---

<sup>3</sup> Die URLs der im Text erwähnten Musiksuchmaschinen befinden sich wie diejenigen aller untersuchten Suchmaschinen im Anhang.

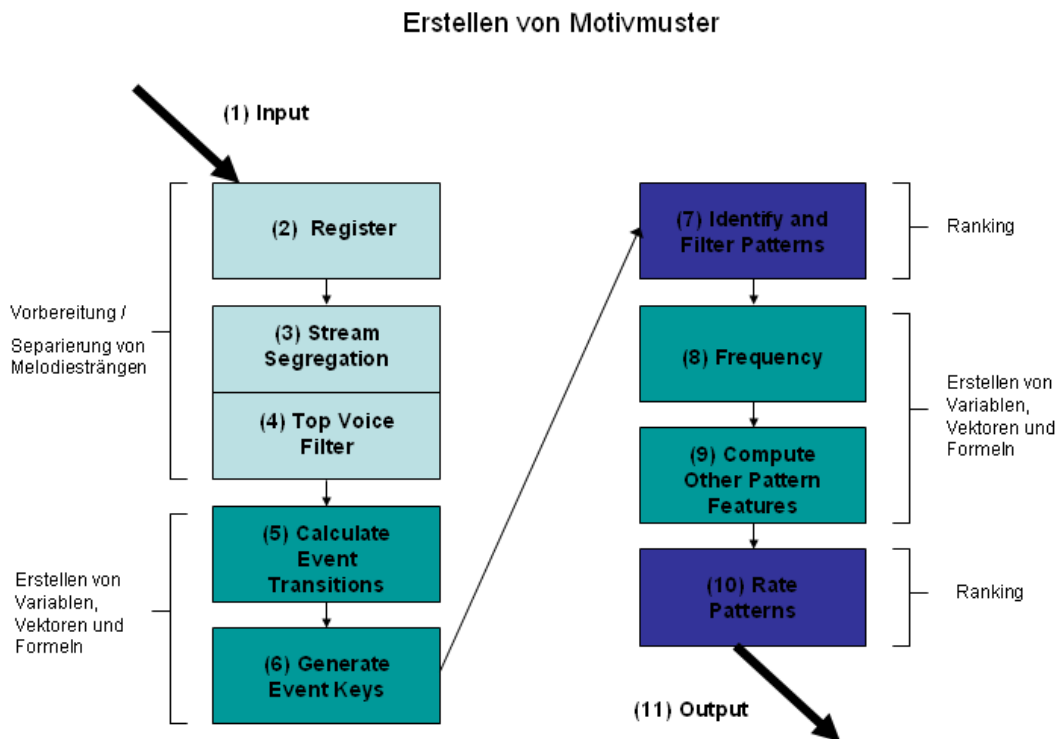
<sup>4</sup> Im Bereich des MIR werden textuelle Elemente wie z. B. Interpret, Songtitel, Albumtitel, Liedtexte etc. erfasst.

Zahlreiche Ansätze zur Mustererkennung werden im Multimedia Retrieval eingesetzt (siehe Ranguelova / Huiskes 2007, 92). Dieses Kapitel beschränkt sich auf eine mögliche Form der Mustererstellung. Es wird erklärt, welche Abläufe in den beiden Teilschritten der a) Mustererstellung (Search Patterns) und b) Mustererkennung (Search) geschehen, Kapitel 2.3.3 integriert dann beide Aspekte in einem Anwendungsbeispiel.

**2.3.1 Mustererstellung**

Meek und Birmingham (2003, 9) haben eine Möglichkeit entwickelt, die am häufigsten auftretenden Teile der Hauptmelodie, d. h. Motive, eines Liedes zu extrahieren, an welche sich die Suchenden mit grosser Wahrscheinlichkeit am ehesten erinnern werden und nannten diese Methode „Melodic Motive Extractor“. Bei Popmusik zum Beispiel handelt es sich dabei fast immer um den gesungenen Teil, bei klassischen Stücken kann der Melodiepart das Instrument wechseln, was den Vorgang des Extrahierens schwieriger macht<sup>5</sup>.

Der Melodic Motive Extractor geht in 11 Schritten (ebd. 12ff.) vor, die hier kurz erläutert werden (vgl. Abb. 2), ohne auf die komplexen mathematischen Konzepte genauer einzugehen (Meek / Birmingham 2003, 12-25):



<sup>5</sup> Diese Arbeit legt den Fokus auf Pop/Rock; für Eigenheiten und Herausforderungen, die klassische Stücke mit sich bringen, vgl. Meek / Birmingham 2002.



- (1) Input  
Die Eingabe von musikalischen Werken erfolgt mittels MIDI<sup>6</sup>-Dateien.
- (2) Register  
Es wird ein Grundgerüst erstellt, das ermöglicht, Tonhöhen in Form von Zahlen und Intervallen festzulegen.
- (3) Stream segregation and (4) Filter top voice  
Verschiedene Melodiestränge werden separiert (z. B. Melodiestrang Piano, Melodiestrang Streicher, Melodiestrang Gesang, etc.) und die Hauptmelodie identifiziert.
- (5) Calculate event transitions  
Die Höhenlinien der Melodien werden je nach Höhe und Intervallen – bezogen auf die Länge und die Ereignisse innerhalb der Melodie – in Form von mathematischen Variablen dargestellt.
- (6) Generate event keys  
Mithilfe von weiteren Variablen wird jedem Motiv einer Melodie ein einmaliger Schlüssel zugeteilt, der das jeweilige Motiv eindeutig identifiziert.
- (7) Identify and filter patterns  
Die erstellten Motivmuster werden nun absteigend nach deren Länge geordnet und nach verschiedenen Kriterien gruppiert. Die Länge der Motive wird als Vektor repräsentiert. Je länger ein Motiv, desto grösser deren Relevanz; davon gehen Meek und Birmingham aus (ebd. 16).
- (8) Frequency  
Die Auftretensdichte eines Motives wird festgehalten und ist ein wesentlicher Bestandteil der Relevanzberechnung. Für weitere Berechnungen wird das mehrfache Vorkommen eines Motivs in einem Melodiestrang mit einem Vektor repräsentiert, ebenso die Auftretenshäufigkeit.
- (9) Compute other pattern features  
Weitere Elemente, die in Form eines Vektors dargestellt werden, sind: Dauer, Rhythmus, Position und Musterlisten.

---

<sup>6</sup> **MIDI** = Musical Instrument Digital Interface: befähigt elektronische Musik-instrumente untereinander und mit einer Software zu kommunizieren (Gorges 2002, 97f.)

- (10) Rate patterns  
Allen definierten Werte und Variablen wird nun eine Wichtigkeitsstufe zugeordnet. Als wichtig gelten: Länge, Dauer, Intervalle, mehrfaches Auftreten und Häufigkeit; als weniger wichtig eingestuft sind: Rhythmus, Position des Motivmusters und das Muster an sich.
- (11) Return results  
Die einzelnen Motivmuster werden gemäss ihrer Wichtigkeitsstufe geordnet ausgegeben. Der Output ist (wie auch der Input) eine MIDI-Datei, welche die wichtigsten Motive als einzelner Melodiestrang enthält.

Diese gewonnenen Motivmuster bilden die Datenbank, die vom Benutzer abgesucht werden kann.

### 2.3.2 Mustererkennung

Singt oder summt der Suchende einen Melodieteil als Suchanfrage, so wird das Muster, das er eingibt, mit den vorhandenen Motivmustern abgeglichen (Melody / Bartsch / Wakefield 2002, 35).

Das Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie hat sich auf die Suchform „Query by Humming“ (Suchanfrage mittels Summen) spezialisiert (siehe Kapitel 3.1). Die Suchabfrage und Ergebnislieferung erfolgt grundsätzlich in drei Schritten (IDMT 2004, 1f.), was in Abb. 3 verdeutlicht wird:

- „[(1)] Das Audiosignal wird aufgenommen und digitalisiert. Durch Signalvorverarbeitung wird der Einfluss von Störgeräuschen reduziert.
- [(2)] Die Grundfrequenzen werden analysiert und in Tonintervalle transformiert, die anschließend in verschiedene Noten unterteilt werden. Jede Note ist durch ihre Tonhöhe und ihre Länge charakterisiert.
- [(3)] Diese Noten bilden die Grundlage für die Datenbankabfrage. Dabei wird die Tonfolge des gesuchten Musikstücks mit den in der Datenbank gespeicherten Melodien verglichen.“

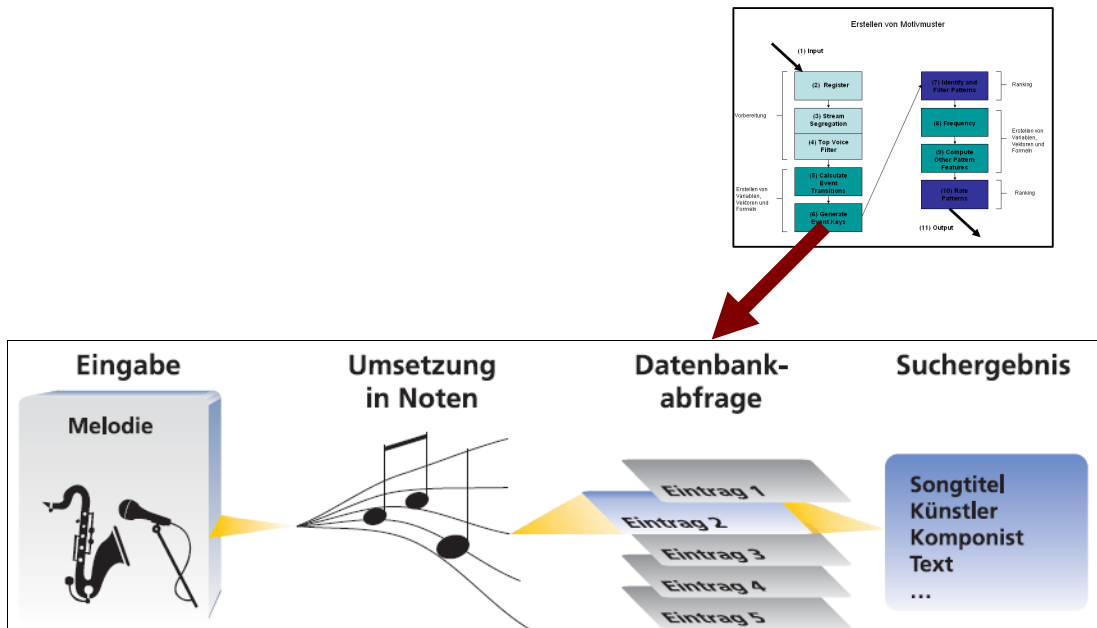


Abbildung 2: Funktionsschema von QBH (IMDT 2004, 2; zusätzlich Abb. 2 verkleinert)

„Query-by-humming-Systeme müssen Fehlerquellen beim Rechercheur wie eingeschobene bzw. ausgelassene Töne, Tonartwechsel und unterschiedliche Tempi erkennen und korrigieren“ (Stock 2007, 530). Mellody, Bartsch und Wakefield (2003) gehen noch weiter, indem sie sich den Problemen der akustischen Eingabe durch die Suchenden stellen: „What happens, though, if the person singing into the retrieval system is a terrible singer?“ (ebd. 35) Es gibt bereits Modelle, die den einen oder anderen falschen Ton zulassen, bzw. korrigieren. So erweitern z. B. Mellody, Bartsch und Wakefield die Fehlertoleranz: Ausgehend von einem Suchenden, der über keinerlei musikalisches Talent verfügt, haben sie ein Modell entwickelt, das den Text eines Liedes erkennt, indem Vokale einzeln untersucht werden. Diese Vokale werden in Zusammenhang mit dem Rhythmus und mit den gesungenen Tönen gestellt. Dabei greifen sie nicht auf die bereits bewährten Algorithmen der Spracherkennung zurück, sondern generieren eine eigene, neue Erkennung von Vokalen. Diese *self-similar method* erlaubt – im Gegensatz zu Spracherkennung – verschiedene Tonhöhen zwischen zwei Tönen von bis zu einer Oktave, erkennt verschiedene Stile (z. B. den Unterschied zwischen Operngesang und Rockgesang) und erfordert für die Sucheingabe kein spezielles Training seitens des Suchenden.

### 2.3.3 Anwendungsbeispiel: Query-by-Humming Systeme

Das folgende Beispiel zeigt eine konkrete Anwendung der Mustererkennung. You, Park und Kim (2008, 779) haben ein System zur Erkennung von Musik mittels Summen entwickelt.

Abbildung 4 integriert sowohl Mustererstellung als auch Mustererkennung und zeigt alle ablaufenden Prozesse dar:

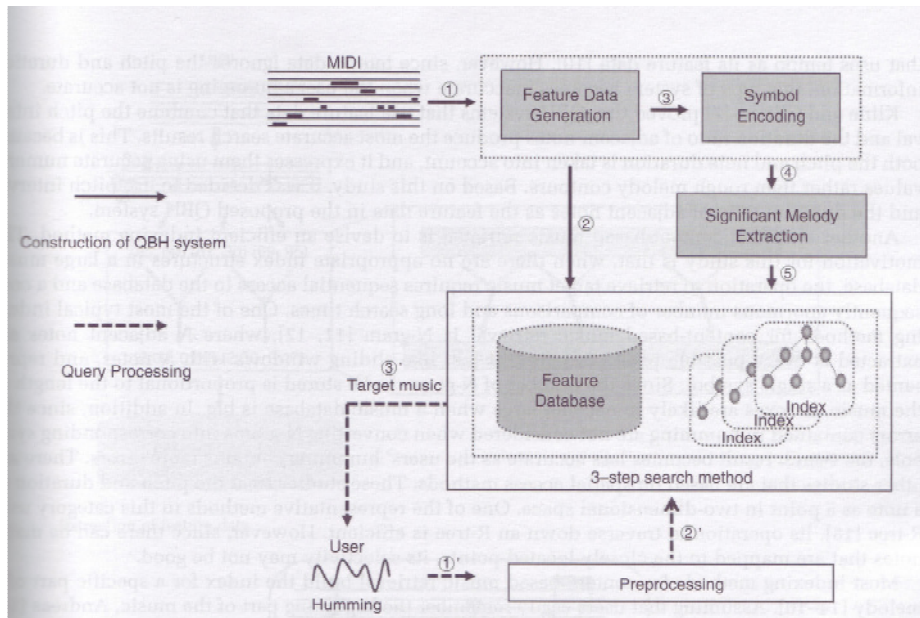


Abbildung 3: Construction and query processing of the proposed QBH system (You / Park / Kim 2008, 779)

**Prozesse der Mustererstellung** (You / Park / Kim 2008, 778)

(1) Die Hauptmerkmale der MIDI-Datei werden extrahiert und (2) in der Datenbank abgelegt. Zudem werden (3) die extrahierten numerischen Informationen in einen von der Software lesbaren Code überführt, (4) charakteristische Melodieteile werden speziell herausgefiltert und ebenfalls (5) in der Datenbank und in deren Index abgelegt.

**Prozesse der Mustererkennung** (Kim / You / Park 2008, 779 und 786)

Der Nutzer summt in ein Mikrofon; aus der dabei entstandenen (1) Audioinformation werden Vektoren erstellt (u. a. enthalten diese Informationen zur Dauer und zu Tonhöhen) und die numerischen Informationen werden in den lesbaren Code überführt. Es folgt eine (2) dreistufige Suche: in einem ersten Schritt wird der Index mit den am häufigsten auftretenden Melodiemotiven und parallel dazu der Index mit den restlichen Melodieteilen durchsucht. Ist diese Suche erfolgreich, dann endet sie hier. Wenn nicht, wird zum zweiten Schritt übergegangen. Dabei werden alle vorhandenen Indizes abgefragt. Wird die gewünschte Audio-Datei gefunden, ist der Suchprozess abgeschlossen. Ansonsten tritt die dritte Phase ein. Hier werden die extrahierten Vektoren der Suchanfrage mit denjenigen der eigentlichen Datenbank verglichen. (3) Das Suchergebnis wird ausgegeben. Ziel dieser Suche in drei Schritten ist es, wenige direkte Zugriffe auf die Datenbank zu forcieren und möglichst alle Suchanfragen über die Indizes zu bearbeiten.

### 3 Überblick und Bewertung

Dieses Kapitel widmet sich einerseits aktuellen Projekten oder Projektgruppen im Bereich der MIR-Forschung und der MIR-Systementwicklung. Andererseits wird ein Überblick über die vorhandenen Musiksuchmaschinen im Netz gegeben. Dieser Überblick ist in Form eines Rankings dargestellt, welches auf einem erläuterten Kriterienkatalog (vgl. 3.2.4) basiert. Einzelne, besonders erwähnenswerte Musiksuchmaschinen werden näher vorgestellt und geben so gleichzeitig Auskunft über den aktuellen Stand von Musiksuchmaschinen.

#### 3.1 Herausragende Projekte und Evaluationsinitiativen im MIR

Um den Stand der Forschung im Bereich des MIR zu illustrieren, wird hier auf drei aktuelle Projekte eingegangen. Es sind dies: MIREX (international), OMRAS2 (USA) und Query by Humming (Deutschland).

##### 3.1.1 MIREX

Music Information Retrieval Evaluation eXchange

MIREX bezeichnet eine Art Gerüst zum Evaluieren von verschiedenen MIR-Systemen. So wird beispielsweise eine Testdatenbank zur Verfügung gestellt, wo MIR-Systeme auf deren Tauglichkeit hin getestet werden können. An MIREX beteiligt sich eine Community bestehend aus Interessierten der ganzen Welt unter der Leitung von J. Stephen Downie. MIREX ist dem International Music Information Retrieval Systems Evaluation Laboratory (IMIRSEL) entsprungen und wird von dieser Organisation verwaltet und koordiniert (Downie 2006 [22.06.2009]). Jedes Jahr werden von der Community neue Projekte eingereicht, welche die Mitglieder innerhalb des MIREX-Frameworks bearbeiten. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in Form eines Wikis gesammelt und ausgetauscht (vgl. z. B. MIREX 2009 [22.06.2009]). Die Projekte im Jahr 2009 sind (MIREX 2009 [22.06.2009]):

- Audio Onset Detection
- Audio Artist Identification
- Audio Genre Classification
- Audio Tag Classification
- Audio Music Mood Classification
- Audio Cover Song Identification
- Real-time Audio to Score Alignment
- Query by Singing/Humming
- Multiple Fundamental Frequency Estimation & Tracking
- Audio Chord Detection

- Audio Melody Extraction
- Query by Tapping
- Music Recommendation
- Audio Music Similarity and Retrieval

### 3.1.2 OMRAS2

Online Music Recognition And Searching

OMRAS2 wurde vom Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) ins Leben gerufen und ist der Nachfolger von OMRAS, dieses Projekt dauerte von 1999 bis 2003. Die Projektgruppe OMRAS2 ist unter anderem in den folgenden Bereichen aktiv (OMRAS2 2009 [24.06.2009]):

- Bereitstellung von Tools für die Musikinformatik
- Forschung im Bezug auf Algorithmen und Repräsentationsmöglichkeiten von Musik und Musik Information
- Erarbeitung von kollaborativen Musikinformatik-Modellen
- Evaluation von Musikinformatiksystemen

### 3.1.3 Query by Humming

Formulieren der Suchanfrage mittels Summen

Das Fraunhofer Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT) bearbeitet und unterstützt zahlreiche Projekte, darunter auch immer wieder solche aus dem MIR-Bereich. Ein aktuelles Projekt widmet sich der Sucheingabe mittels Summen (siehe auch Kapitel 2.3.2). Der musikalische Fokus liegt dabei auf klassischer Musik sowie Pop und Rock, unter besonderer Berücksichtigung von aktueller Musik. Es wird darauf geachtet, dass keine Speziallösungen entwickelt werden, sondern allgemein anwendbare. So verwendet das Query-by-Humming-Projekt das standardisierte Audio-Format MPEG-7<sup>7</sup>. Die dabei entstandene Lösung kommt bei der Musiksuchmaschine Musicline zum Einsatz (Musicline 2009c [24.06.2009]). (IDMT 2009 [22.06.2009]) Die Funktionsweise von Suchmaschinen, die mittels Query-by-Humming operieren, wurde im Kapitel 2.3.3 vorgestellt.

## 3.2 Musiksuchmaschinen im Netz

Die Zahl der gratis zugänglichen Musiksuchmaschinen im Netz ist hoch. Die verschiedenen MIR-Systeme präsentieren sich vielfältig, sei es im Design, sei es in der inhaltlichen

---

<sup>7</sup> MPEG-7 = Moving Picture Experts Group (auch: Multimedia Content Description Interface); ein Standard der ISO/IEC, der Deskriptoren zur Beschreibung von Multimedia-Inhalten dient, die von Computer-Software gelesen werden können. (ISO 2004 [24.06.2009])

Ausrichtung etc. Diese Vielfältigkeit kann für den Google-verwöhnten Nutzer verwirrend sein. Es scheint nicht *die* Musiksuchmaschine zu geben, die den Nutzern als erste Anlaufstelle dient, wie es z. B. Youtube für audiovisuelle Information ist. Dass für Musik (noch?) kein eindeutiger Marktleader bekannt ist, kann den Nutzer in positiver Weise herausfordern, ist aber auch eine Gefahr. Denn, so behauptet Strzolka (2008, 25f.), Informationsportale, die als Marktleader auftreten und von einem Grossteil der Nutzer favorisiert werden (z. B. Google), „fördern die Fokussierung auf gewünschte Quellen.“

### 3.2.1 Evaluationsmethodik

Aufgrund der Vielzahl an Musiksuchmaschinen wurden unter anderem all diejenigen ausgeklammert, die nicht die Sparte Pop/Rock beinhalten.

Die Recherche nach Musiksuchmaschinen wurde am 04.06.2009 abgeschlossen. Gesucht wurde mittels gängiger Suchmaschinen wie Google, in Fachdatenbanken und in Themenblogs. Zudem fanden sich in der Fachliteratur ebenfalls Hinweise auf Musiksuchmaschinen. Die Musiksuchmaschinen wurden aufgrund ihrer verschiedenen Sucheingabemöglichkeiten in Kategorien (siehe Kapitel 3.2.2) eingeteilt, die von der Autorin selber erarbeitet wurden.

Zudem wurde ein Ranking mithilfe eines Kriterienkatalogs (Kapitel 3.2.4) erstellt. Die einzelnen Kriterien wurden der Fachliteratur zum Testen, Bewerten und Evaluieren von Suchmaschinen entnommen und an die Spezialitäten von Musiksuchmaschinen angepasst. Die detaillierte Auflistung aller Kriterien mit Skalen und Bewertungshilfen findet sich im Kapitel 3.2.4.

### 3.2.2 Kategorisierung von Musiksuchmaschinen

Nach einer ausführlichen Recherche wurden 40 Musiksuchmaschinen für die nachfolgende Studie ausgewählt und gemäss ihrer Eingabemöglichkeiten der Suchanfragen in Kategorien eingeteilt:

- Textuelle Eingabe der Suchanfrage

#### *Stichworte*

Hierbei handelt es sich um eine einfache Stichwortsuche nach Interpret oder Album-/Songtitel.

#### *Tonfolge*

Einige Suchmaschinen ermöglichen die Eingabe von Tonfolgen. Sei es nun in absoluten Notennamen (A, H, C, D, E, F, G etc.) oder im Parsons Code. Der Parsons Code beschreibt einzig die Tonfolge im Bezug auf deren Höhe. Konkret bedeutet dies, dass bei einer Suchanfrage die Melodie angegeben wird ohne zu kennzeichnen,

auf welchem Ton sie beginnt. Es wird einzig beschrieben, ob der nächste Ton höher (U für up), tiefer (D für down) oder gleich (R für repeat) hoch ist als bzw. wie der vorhergehende. Alle anderen Informationen, die ein Musikstück beinhalten kann, werden hier ausser Acht gelassen. (MelodyHound 2009a [14.06.2009])

- Akustische Eingabe der Suchanfrage  
Diese Suchmöglichkeiten bewegen sich alle im Bereich der akustischen Sucheingabe. Mittels Mikrophon wird ein Teil einer Melodie aufgenommen und als Suchanfrage übermittelt. Die Eingabe kann durch Singen, Summen oder Pfeifen erfolgen.
- Eingabe des Rhythmus'  
Bei diesen Musiksuchmaschinen kann der Rhythmus eines Liedes mit einer beliebigen Taste der Computertastatur geklopft werden.
- Piano „spielen“

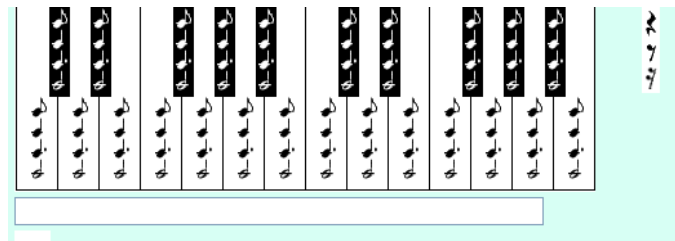


Abbildung 4: Piano  
(MelodyHound 2009b, [14.06.2009])

Die Abbildung 5 zeigt eine mögliche virtuelle Klaviatur. Das Design kann variieren, die Überlegung dahinter ist aber jeweils dieselbe: Der Nutzer gibt einen Teil der Melodie des gesuchten Stücks mittels dieser Klaviertasten ein. Bei diesem Beispiel hier können sogar noch die Länge eines Tons und die Länge einer Pause zwischen zwei Tönen angegeben werden.

### 3.2.3 Kriterien zur Bewertung von Musiksuchmaschinen

Um die einzelnen Musiksuchmaschinen miteinander vergleichen zu können, wurde in Anlehnung an Blessing et al. (2009), Futrelle / Downie (2002), Barker (2003) [04.06.2009] und nach Harvard University Library (o. J.) [04.06.2009] ein Kriterienkatalog erstellt (Tabelle 2).



Tabelle 2: Kriterien Erstbewertung  
 (eig. Darst. 2009; Nr. 5, 6, 7, 11, 12 angelehnt an Blessing et al. 2009; Nr. 4, 8, 10 angelehnt an Futrelle / Downie 2002, unpag; Nr. 1, 3 angelehnt an Barker 2003 [04.06.2009]; Nr. 9, 2, 14 nach Harvard University Library o. J. [04.06.2009])

	Kriterium	Beschrieb
	<b>Suchmöglichkeiten</b>	
1	Eingabemöglichkeiten	Boolsche Operatoren und Trunkierung = 2 P. Eines von beiden = 1 P. Keines von beiden = 0 P.
2	Eingrenzung	Eingrenzung nach Jahr, Sparte, Interpret/Song etc. = 2 P. Keine Eingrenzung möglich = 0 P.
3	Erweiterte Suche	Erweiterte Suche = 2 P. Keine erweiterte Suche = 0 P.
4	Multimediale Suchmöglichkeit	Akustisch / Rhythmisch / Piano = 2 P. Textuelle Tonfolge-Eingabe = 1 P. Textuelle Sucheingabe = 0 P.
5	Suchhilfe	Vorhanden und gut = 2 P. Vorhanden und ungenügend = 1 P. Nicht vorhanden = 0 P.
6	Suchhistorie	Vorhanden = 2 P. Nicht vorhanden = 0 P.
	<b>Recommender-komponente</b>	
7	Vorschlagen von ähnlichen Treffern	Ähnliche Ergebnisse = 2 P. Nicht relevante ähnliche Ergebnisse = 1 P. Keine ähnliche Ergebnisse = 0 P.
8	angereicherte Informationen	Ähnliche Künstler, Konzerthinweise, Biographien etc. = 2 P. Ähnliche Künstler = 1 P. Keine weiteren Informationen = 0 P.

9	<b>Browsing</b>	Kategoriensuche vorhanden = 2 P. Kategoriensuche rudimentär vorhanden = 1 P. Kategoriensuche nicht vorhanden = 0 P.
10	<b>Darstellung der Treffer</b>	Relationen aufzeigen oder Unterteilung nach Kategorien = 2 P. Listendarstellung = 1 P. Unübersichtliche, redundante (Listen-) Darstellung = 0 P.
	<b>Nutzung</b>	
11	Anhören	Das ganze Stück kann angehört werden = 2 P. Nur Teile eines Stücks können angehört werden = 1 P. Keine Anhör-Möglichkeit = 0 P.
12	Download	Download ist kostenlos und ohne Login möglich = 2 P. Download ist kostenpflichtig und/oder nur mit Login = 1 P. Keine Download-Möglichkeit = 0 P.
	<b>Datenbestand</b>	
13	Grösse der Datenbank	Über mehrere Musiksparten hinweg umfassend = 2 P. Innerhalb einer Musiksparte umfassend = 1 P. Weist grosse Lücken auf = 0 P.
14	Dateiformate	Mehrere Formate = 2 P. Nur ein Format = 1 P. Keine Audiodateien = 0 P.

Zu den Kriterien sind folgende Spezifizierungen zu beachten:

1. Suchmöglichkeiten

Boolsche Operatoren (AND, OR; NOT, evtl. XOR) und Trunkierungen (\*, ?) ergeben zwei Punkte, wenn sie gleichzeitig auftreten, einen Punkt gibt es für das Vorhandensein einer der beiden Möglichkeiten. Null Punkte wurden vergeben, wenn die Suchanfrage automatisch zu einer AND-Anfrage verknüpft wurde, aber keine anderen Boolschen Operatoren oder Trunkierungen verwendet werden konnten.

## 2. Eingrenzung

Bei diesem Kriterium spielte es keine Rolle worauf sich die Eingrenzung bezog, solange sie innerhalb der Suche nach Musik operierte. Einige Musiksuchmaschinen ermöglichten einzig die Einschränkung „Audio“ oder „Songtexte“; war dies der Fall, so gab es null Punkte.

## 3. Erweiterte Suche

Für die erweiterte Suche (Advanced Search) wurden nur Punkte vergeben, wenn diese auch tatsächlich einen Mehrwert erzeugte. Bei der Musiksuchmaschine MusicBiatch zum Beispiel öffnet sich beim Klick auf „Advanced Search“ lediglich ein Suchfeld, das genau demjenigen der einfachen Suche entspricht (MusicBiatch 2009 [03.07.2009]).

## 4. Multimediale Suchmöglichkeit

Diese Art der Suche bietet im Vergleich mit der rein textuellen Sucheingabe einen Mehrwert. Die Macher der Musiksuchmaschine Audiobaba erläutern, wieso die multimedialen Möglichkeiten unabdingbar sind: „We realize that unless you know the name of the song you want, searching for music has so far been a pretty pathetic undertaking. Because there really is no better way to describe a song than ‘ad a ad a ad a’, rather than using text to search for music [...]“ (Website Audiobaba 2009 [11.06.2009])

Zwei Punkte wurden für diejenigen Musiksuchmaschinen vergeben, die entweder über eine akustische oder eine rhythmische Suchanfrage verfügen oder die eine virtuelle Klaviatur zur Melodieeingabe zur Verfügung stellen. Ein Punkt erhielten Suchmaschinen, die ihre Suchfunktionen insofern an die Information Musik anpassen, als dass die Tonfolge (textuell) eingegeben kann.

## 5. Suchhilfe

Suchhilfen können je nach Suchmaschine sehr rudimentär oder tutorialartig gehalten sein.

## 6. Suchhistorie

Die Suchhistorie zeigt an, wonach der Nutzer bereits gesucht hat und generiert daraus einen direkten Link zur Ergebnisliste.

### 7. Vorschlagen von ähnlichen Treffern

Diese Funktionen sind – nicht nur aber vor allem – bei sozialen Netzwerken<sup>8</sup> vorhanden. Auf die Musik bezogen trifft dies z.B. auf LastFM zu. Teilweise werden direkt während der Eingabe der Suchanfrage mögliche Stichworte vorgeschlagen, so z. B. bei der Musiksuchmaschine SSMüncH, wie Abbildung 6 zeigt. Auch dafür gab es Punkte. Unter relevanten ähnlichen Treffern wird beispielsweise verstanden, dass die Vorschläge sich auf Lieder desselben Interpreten oder Lieder mit demselben Titel aber anderem Interpreten etc. beziehen.

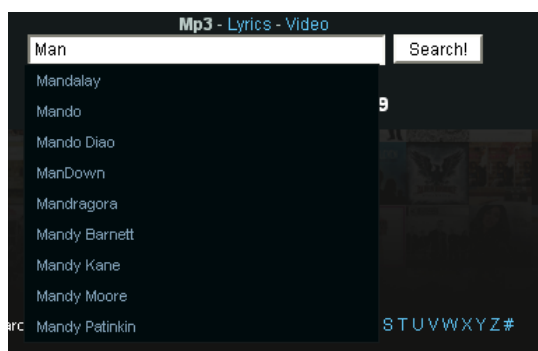


Abbildung 5: Vorschläge bei SSMüncH  
(SSMüncH 2009 [15.06.1009])

### 8. Angereicherte Informationen

Musikmaschinen wie beispielsweise Musicline listen neben der Diskographie die nächsten Konzerttermine einer Musikgruppe auf, verlinken auf Noten und Songbooks und zeigen Chartsplatzierungen an. (Musicline 2009a [15.06.2009])

### 9. Browsing

Unter „Kategoriensuche vorhanden“ wird eine mehrstufige Kategoriensuche (z.B. Rock -> Hardrock) verstanden, wohingegen mit „Kategoriensuche rudimentär vorhanden“ eine einstufige Kategoriensuche gemeint ist.

### 10. Darstellung der Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse in Listenform ist die wohl gebräuchlichste Art und daher mit einem Punkt zu bewerten. Sollte die Liste aber Redundanzen und ein unklares Ranking aufweisen, so wurde kein Punkt vergeben. Zwei Punkte gab es für das Einteilen der Treffer nach Art der Information (z.B. Interpret, Single, Album), Thema oder für visualisierte musikalische Relationen.

<sup>8</sup> „Soziale Netzwerke stehen umgangssprachlich für eine Form von Netzgemeinschaften, welche technisch durch [...] Portale beherbergt werden.“ (Soziales Netzwerk 2009, [16.07.2009])

#### 11. Anhören

Zwei Punkte werden vergeben, wenn das ganze Stück und einen Punkt, wenn ein Ausschnitt von mindestens 30 Sekunden angehört werden kann. Null Punkte gibt es für das Fehlen einer Anhörmöglichkeit.

#### 12. Download

Download ist kostenpflichtig und/oder nur mit Login möglich: hierzu gehört auch die Möglichkeit, dass der Nutzer an einen Shop (z.B. iTunes, Amazon, Musicload) weitergeleitet wird.

#### 13. Grösse der Datenbank

Dieses Kriterium wurde nicht ins Ranking (vgl. 3.2.4) miteinbezogen. Bei vielen der untersuchten Musiksuchmaschinen war es nicht möglich, die Grösse der Datenbank zu untersuchen. Zudem zeigte sich dieses Kriterium nachträglich als nicht adäquat, da nicht alle Suchmaschinen einen begrenzten Datensatz absuchen; teilweise wird das gesamte Surface Web einbezogen.

#### 14. Dateiformate

Hier werden nur Punkte vergeben, wenn der Download direkt von der Seite der Suchmaschine erfolgt z. B. in einem der nachfolgenden Formate: WAV, MP3, MIDI<sup>9</sup>. Wird der Nutzer auf einen Online-Shop verwiesen, so wird die Wertung null vergeben.

### 3.2.4 Berechnung des Rankings

Die 40 Musiksuchmaschinen wurden auf die obigen aus der Fachliteratur zusammengetragenen Kriterien hin untersucht. Für das Testen und Bewerten der Suchmaschinen wurden drei Suchanfragen aufgestellt:

- Mando Diao: "Dance With Somebody", 2009  
Höchstposition: 3 (1 Woche)  
Anzahl Wochen in der Hitparade: 42

(Hitparade.ch 2010a [29.01.10])

---

<sup>9</sup> **WAV** = Wave; Format zur Speicherung von Audiodaten von sehr hoher Qualität (Gorges 2002, 79); **MP3** = Moving Picture Experts Group Audio Layer 3: Datenkompression, die eine Audiodatei 10-12x kleiner macht (ebd., 191f.).

- Anastacia: „Left Outside Alone“, 2004  
Höchstposition: 1 (1 Woche)  
Anzahl Wochen in der Hitparade: 30

(Hitparade.ch 2010b [29.01.10])

- Bon Jovi: „Always“, 1994  
Höchstposition: 1 (1 Woche)  
Anzahl Wochen in der Hitparade: 30

(Hitparade.ch 2010c [29.01.10])

Alle drei Lieder waren nur relativ kurz sehr erfolgreich (nur eine Woche auf einer hohen Position), befanden sich aber längere Zeit (30 bzw. 42 Wochen) in der Schweizer Hitparade. Es kann also davon ausgegangen werden, dass alle drei Lieder oft im Radio gespielt wurden. Zudem handelt es sich bei allen dreien um international bekannte Interpreten des Pop/Rock-Bereichs.

Für die textuelle Eingaben der Tonfolge wurden – aufgrund der Verfügbarkeit von Partituren – die folgenden verwendet:

- Madonna: „Like A Virgin“, 1984
- The Beatles: „Let It Be“, 1969

Jede Musiksuchmaschine wurde mit jedem der oben genannten Lieder getestet, anschliessend wurde pro Kriterium die zutreffende Punktzahl vergeben. Dabei wurden zuerst alle drei Lieder getestet und danach pro Kriterium ein Durchschnittswert vergeben. Eine Suchmaschine wurde also nicht nach jedem getesteten Lied mit Punkten bewertet, sondern nachdem alle drei Lieder getestet wurden, ergab sich eine Punktzahl im Sinne eines Gesamteindrucks. Die vergebenen Punkte wurden je Musiksuchmaschine zusammen gezählt, die einzelnen Kriterien wurden allesamt gleich gewichtet. Die folgende Tabelle zeigt alle untersuchten Suchmaschinen<sup>10</sup> in der Reihenfolge ihrer erhaltenen Punktzahl. Sie sind unterteilt in die vier in Kapitel 3.2.2 erläuterten Kategorien. Eine Aufstellung der detaillierten Verteilung der Punkte pro Musiksuchmaschine nach den aufgestellten Kriterien befindet sich im Anhang.

Diejenige Suchmaschine mit der jeweils höchsten Punktzahl jeder Kategorie wird vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl an Suchmaschinen der Kategorie „Textuelle Eingabe der Suchanfrage“ wird hier derjenigen Suchmaschine mit den meisten Punkten die mit den wenigsten Punkten gegenübergestellt.

<sup>10</sup> Es gilt – wenn im Text nicht anders vermerkt – als letzter Zugriff bei allen im Ranking vorkommenden Musiksuchmaschinen folgendes Datum: 13.06.2009.

Kapitel 3.2.4.1 bis 3.2.4.5 zeigen das Ranking pro Kategorie mit Beispielen. Zusätzlich befindet sich in jedem dieser Teilkapitel eine Tabelle mit der Auflistung der untersuchten Kriterien. Es wird jeweils beschrieben, wie die Punkteverteilung zustande gekommen ist.

### 3.2.4.1 Textuelle Eingabe der Suchanfrage

Tabelle 3 zeigt das Ranking der Suchmaschinen bei der Kategorie „textuelle Eingabe der Suchanfrage“ auf. In Abbildung 7 wird die Punkteverteilung über alle Suchmaschinen hinweg veranschaulicht.

Insgesamt ist festzuhalten, dass von insgesamt 26 möglichen Punkten höchstens 15 erreicht wurden. Das Gefälle zwischen dem ersten Platz (Musicline: 15 Punkte) und dem letzten Platz (MusicSearcher: 1 Punkt) ist beachtlich. Erklärungsversuche dafür werden im 5. Kapitel angestellt.

Tabelle 3: Ranking Textuelle Eingabe der Suchanfrage  
(eig. Darst. 2010)

	Musiksuchmaschine	URL	Punkte
1	Musicline	<a href="http://www.musicline.de/">http://www.musicline.de/</a>	15
2	Allmusic	<a href="http://www.allmusic.com">http://www.allmusic.com</a>	13
3	MP3va	<a href="http://www.mp3va.com">http://www.mp3va.com</a>	12
4	LastFM	<a href="http://www.lastfm.com">http://www.lastfm.com</a>	11
5	Melodyshot	<a href="http://www.melodyshot.com/">http://www.melodyshot.com/</a>	9
	Musicrobot	<a href="http://www.musicrobot.com/">http://www.musicrobot.com/</a>	9
	Yahoo Audio Search	<a href="http://audio.search.yahoo.com/">http://audio.search.yahoo.com/</a>	9
6	Artistdirect	<a href="http://www.artistdirect.com">http://www.artistdirect.com</a>	8
	Discjockeys	<a href="http://discjockeys.djintelligence.com/search/">http://discjockeys.djintelligence.com/search/</a>	8
	MP3INT	<a href="http://www.mp3int.com/">http://www.mp3int.com/</a>	8
	Musgle	<a href="http://www.musgle.com/">http://www.musgle.com/</a>	8
	Skreemr	<a href="http://www.skreemr.com/">http://www.skreemr.com/</a>	8
7	Anytitle	<a href="http://www.anytitle.com">http://www.anytitle.com</a>	7
	Deezer	<a href="http://www.deezer.com">http://www.deezer.com</a>	7

	Guruji	<a href="http://www.guruji.com/music">http://www.guruji.com/music</a>	7
	HypeCrawler	<a href="http://www.hypecrawler.com">http://www.hypecrawler.com</a>	7
	The Hype Machine	<a href="http://hypem.com">http://hypem.com</a>	7
	Listen77	<a href="http://www.listen77.com">http://www.listen77.com</a>	7
	Music Biatch	<a href="http://www.musicbiatch.com/">http://www.musicbiatch.com/</a>	7
	Musicgama	<a href="http://musicgama.com/">http://musicgama.com/</a>	7
	Musiksuche	<a href="http://www.musiksuche.de/">http://www.musiksuche.de/</a>	7
	Songza	<a href="http://songza.com/">http://songza.com/</a>	7
8	iJigg	<a href="http://www.ijigg.com">http://www.ijigg.com</a>	6
	Playlist	<a href="http://www.playlist.com/">http://www.playlist.com/</a>	6
	Shazam	<a href="http://www.shazam.com">http://www.shazam.com</a>	6
9	MixTurtle	<a href="http://mixturtle.com/">http://mixturtle.com/</a>	5
	Musicfucktor	<a href="http://musik.fucktor-x.com/">http://musik.fucktor-x.com/</a>	5
	SSMunch	<a href="http://www.ssmunch.com/">http://www.ssmunch.com/</a>	5
10	Audiobaba	<a href="http://www.audiobaba.com/">http://www.audiobaba.com/</a>	4
	Gracenote	<a href="http://www.gracenote.com/search/">http://www.gracenote.com/search/</a>	4
	MSN Music Search	<a href="http://music.msn.com">http://music.msn.com</a>	4
	World Wide Music	<a href="http://www.worldwidemusic.de">http://www.worldwidemusic.de</a>	4
11	Music-Map	<a href="http://www.music-map.de">http://www.music-map.de</a>	3
12	Liveplasma	<a href="http://www.liveplasma.com/">http://www.liveplasma.com/</a>	2
	MusicSearcher	<a href="http://www.musicsearcher.com">http://www.musicsearcher.com</a>	2
	Onlinemusicdatabase	<a href="http://www.onlinemusicdatabase.com">http://www.onlinemusicdatabase.com</a>	2



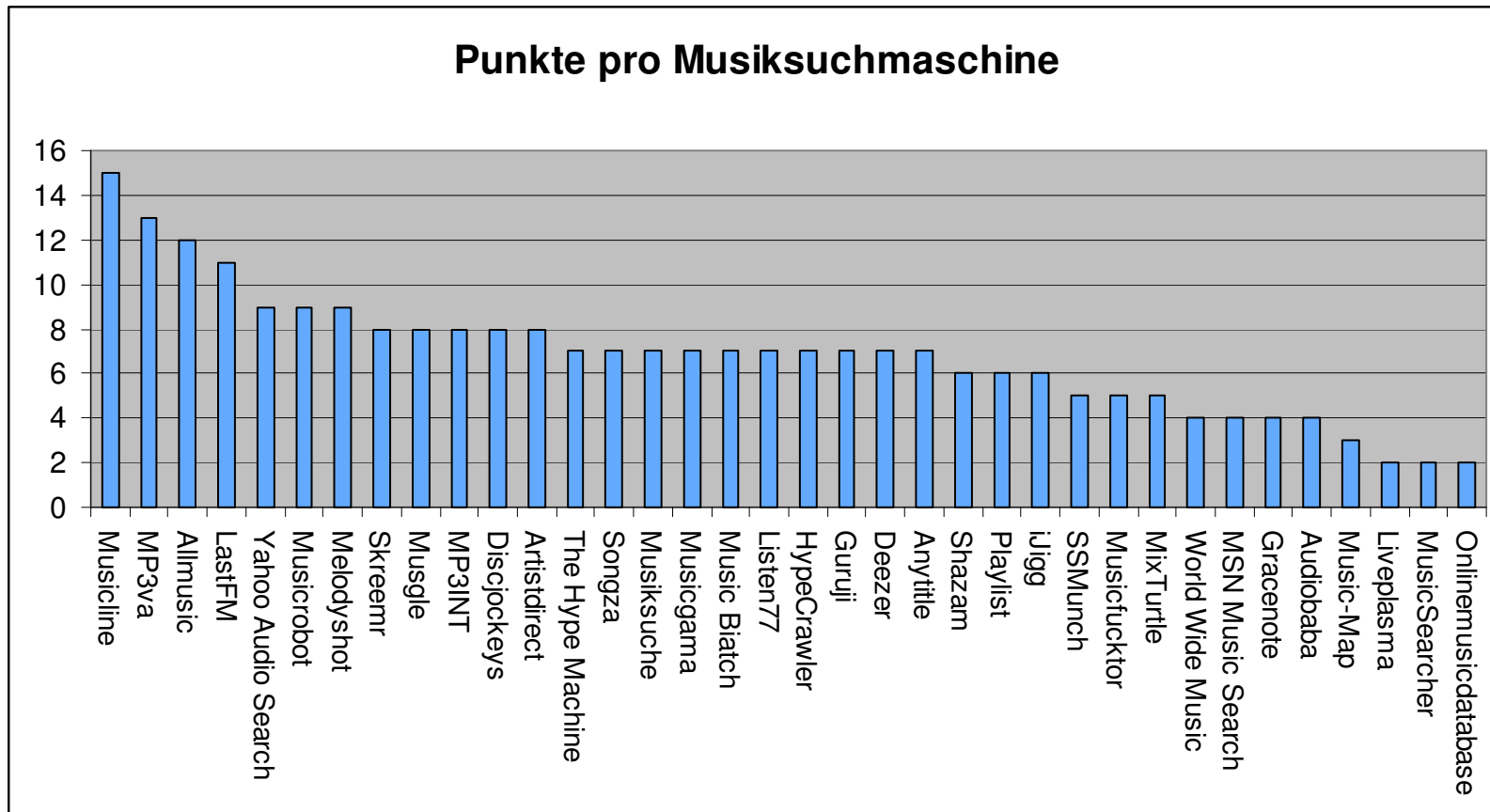


Abbildung 6: Diagramm Ranking Textuelle Eingabe der Suchanfrage  
(eig. Darst. 2010)

Musicline (Abb. 8) existiert seit 2001 und bezeichnet sich selber als die „grösste offizielle Musikdatenbank im deutschsprachigen Internet“ (Musicline 2009d [29.06.2009]). Musicline kann aufgrund ihrer Kooperation mit der deutschen Phonowirtschaft auf einen breiten, repräsentativen Bestand zurückgreifen. Musicline reichert die reinen Angaben von Interpret und Titel durch Biographien, Konzerthinweise, Hörbeispielen, Coverabbildungen etc. an (ebd.).

Im Bereich des textbasierten Retrieval zeichnet sich Musicline durch die spezifischen Suchmöglichkeiten aus. Als zusätzlichen Mehrwert ermöglicht sie auch die Suche nach Melodieteilen mittels akustischer Sucheingabe. Die Livesuche schliesslich zeigt die letzten 20 Suchanfragen aller Nutzer. Zusätzlich bietet Musicline auch eine Widget-Version an, bei der die Suchmaske auf dem Desktop (unterstützte Betriebssysteme: alle Versionen von Windows und Mac) hinterlegt werden kann. Zur Auflistung der Suchergebnisse wird dann im Browser automatisch die Website von Musicline geöffnet. (Musicline 2009b [29.06.2009])

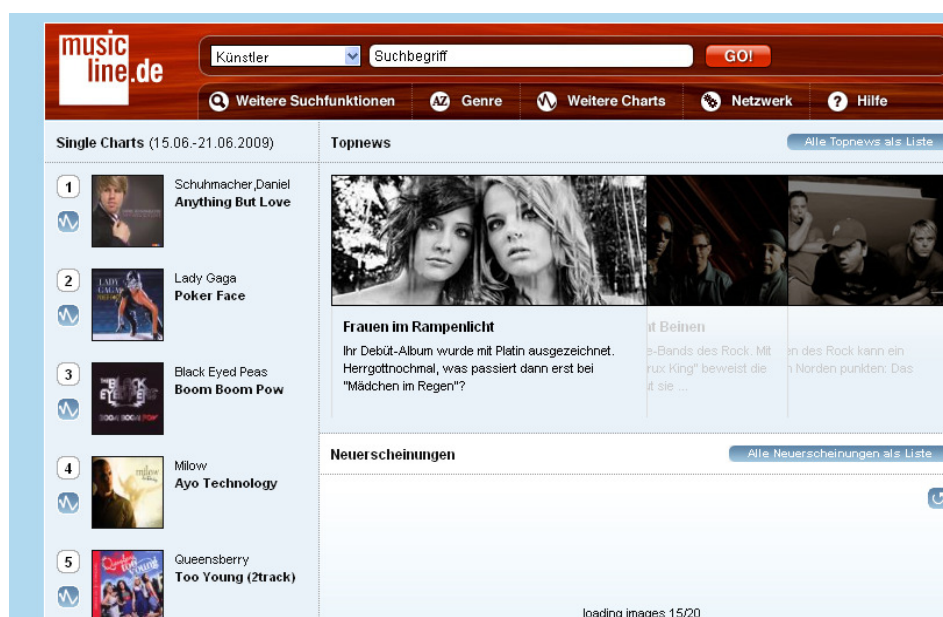


Abbildung 7: Musicline  
(Musicline 2009b [15.06.2009])

Tabelle 4 zeigt auf, wie sich die Punkteverteilung gemäss Kriterien bei Musicline präsentiert.

Tabelle 4: Detailbewertung Musicline  
(eig. Darst. 2009; Musicline 2009b [15.06.2009])

	Kriterium	Punkte	Beschrieb
	<b>Suchmöglichkeiten</b>		
1	Eingabemöglichkeiten	0	Unterstützt weder Boolesche Operatoren noch Trunkierung.
2	Eingrenzung	2	Eingrenzungen möglich (innerhalb Erweiterter Suche).
3	Erweiterte Suche	2	Vorhanden.
4	Multimediale Suchmöglichkeit	2	Musicline ermöglicht die Suche mittels Melodieeingabe.
5	Suchhilfe	2	Suchtipps sind umfangreich, informativ und mit Beispielen versehen.
6	Suchhistorie	0	Nicht vorhanden.
	<b>Recommender-komponente</b>		
7	Vorschlagen von ähnlichen Treffern	0	Kein Vorschlagen von ähnlichen Treffern.
8	Angereicherte Informationen	2	Vorhanden: Konzerthinweise, Biographien, externe Links.
9	<b>Browsing</b>	1	Einstufiges Genre-Browsing möglich.
10	<b>Darstellung der Treffer</b>	2	Gefundene Treffer werden thematisch geordnet.
	<b>Nutzung</b>		
11	Anhören	1	Es kann eine Sequenz von 30 s angehört werden.
12	Download	1	Für den Download wird der Nutzer an den Online Shop Musicload weitergeleitet.
	<b>Datenbestand</b>		
13	Grösse der Datenbank	(2)	(Im Ranking nicht berücksichtigt.) Musicline greift auf die Daten von Musicload

			zurück, welche laut Eigenaussagen mit allen grossen Plattenfirmen kooperiert (Musicload 2009 [15.06.2009]).
14	Dateiformate	0	Audiodateien können nicht direkt von Musicline heruntergeladen werden.
	<b>Total</b>	<b>15</b>	

Die Musiksuchmaschine MusicSearcher schnitt mit gerade nur zwei Punkten als eine der Schlechtesten ab. MusicSearcher verfügt über sehr rudimentäre Funktionen. Zwar ist die Musiksuchmaschine auf das Auffinden von einzelnen Liedern fokussiert, jedoch muss die Suche über den Interpreten erfolgen. Es ist also nicht möglich, nach einem Liedtitel oder – text zu suchen. Ist der Artist nicht bekannt, kann auch das Lied nicht aufgefunden werden.

Je nach Betrachtungsweise könnte MusicSearcher ein Punkt für angereicherte Informationen vergeben werden: Auf der Startseite finden sich so genannte „Breaking Music News“, die laut MusicSearcher stündlich aktualisiert werden. Allerdings sind diese News nicht auf die Suche des Nutzers angepasst. Es findet also keine Spezifizierung der Neuigkeiten aus dem Musik-Business statt. Daher gibt es keine Punkte.

Auch kann die Aktualität von MusicSearcher bemängelt werden. Aktuelle Artisten wie z. B. Mando Diao oder Rihanna werden nicht gefunden.

Ein Vorteil von MusicSearcher gegenüber vielen anderen Musiksuchmaschinen ist das angenehme Design. Die Seite ist sehr einfach gehalten, das Eingabefeld muss nicht erst gesucht werden und die verschiedenen Unterseiten sind in einem Blick erfassbar. (MusicSearcher 2010 [29.01.10])

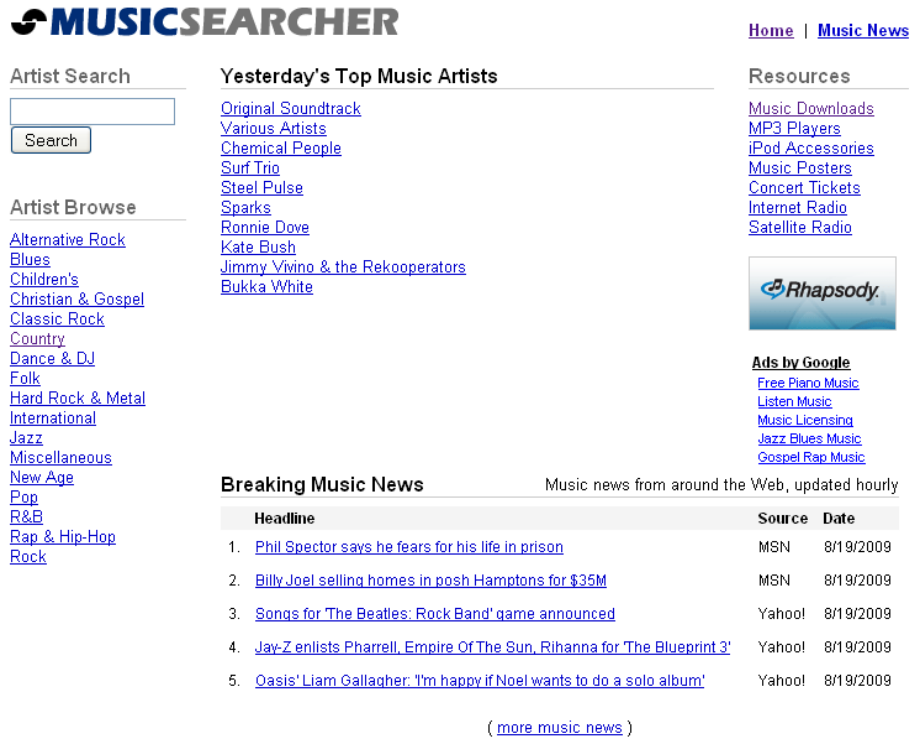


Abbildung 8: MusicSearcher  
(MusicSearcher 2010 [29.01.2010])

Tabelle 5 zeigt, dass die einzigen Punkte bei den Kriterien „Darstellung der Ergebnisse“ und „Browsing“ vergeben wurden.

Tabelle 5: Detailbewertung MusicSearcher  
(eig. Darst. 2010; MusicSearcher 2010 [29.01.2010])

	Kriterium	Punkte	Beschrieb
	<b>Suchmöglichkeiten</b>		
1	Eingabemöglichkeiten	0	Unterstützt weder Boolesche Operatoren noch Trunkierung.
2	Eingrenzung	0	Keine Eingrenzungen möglich
3	Erweiterte Suche	0	Nicht vorhanden.
4	Multimediale Suchmöglichkeit	0	Nicht möglich.
5	Suchhilfe	0	Keine Suchhilfe vorhanden.
6	Suchhistorie	0	Nicht vorhanden.
	<b>Recommender-komponente</b>		

7	Vorschlagen von ähnlichen Treffern	0	Kein Vorschlagen von ähnlichen Treffern.
8	Angereicherte Informationen	0	Nicht vorhanden.
9	<b>Browsing</b>	1	Interpreten-Browsing möglich.
10	<b>Darstellung der Treffer</b>	1	Alphabetische Listendarstellung.
	<b>Nutzung</b>		
11	Anhören	0	Nicht möglich.
12	Download	0	Keine Downloadfunktion.
	<b>Datenbestand</b>		
13	Grösse der Datenbank	(k. A.)	(Im Ranking nicht berücksichtigt.)
14	Dateiformate	0	Es können keine Audiodateien heruntergeladen werden.
	<b>Total</b>	<b>2</b>	

### 3.2.4.2 Textuelle Eingabe der Tonfolgen

Das Ranking mit Punktevergabe wird in Tabelle 6 aufgezeigt, ausserdem wird die erstplatzierte Musiksuchmaschine Musipedia näher vorgestellt (Abb. 10).

Tabelle 6: Ranking textuelle Eingabe der Tonfolgen (eig. Darst. 2009)

	Musiksuchmaschine	URL	Punkte
1	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	15
	MelodyHound <sup>11</sup>	<a href="http://www.melodyhound.com/">http://www.melodyhound.com/</a>	15
2	Parfaitole	<a href="http://www.parfaitole.com/">http://www.parfaitole.com/</a>	10

<sup>11</sup> Musipedia und MelodyHound waren zum Zeitpunkt der Untersuchung zwei einzelne Musiksuchmaschinen. Mittlerweile greift Musipedia auf MelodyHound zurück; MelodyHound existiert noch als URL, leitet den Nutzer aber zu Musipedia weiter (Musipedia 2009b [25.06.2009]).

Musipedia ist eine Musiksuchmaschine und –datenbank, die sich Web 2.0 Formate zu Eigen macht. Nach dem Wikipedia-Prinzip kann jeder zum Mitgestalter werden und Informationen zu einem Song ändern oder hinzufügen. Die Grundinformationen, die bei jedem Eintrag vorhanden sind, bestehen aus Noten, einer MIDI-Datei, Informationen zum Werk an sich und zum Komponisten und der groben Beschreibung der Melodie in Form des Parsons Codes – dementsprechend sind auch die Suchmechanismen vielfältig. Zudem durchsucht Musipedia das WWW nach weiteren MIDI-Dateien.

Musipedia wurde 1997 gegründet und seither immer weiterentwickelt, nicht zuletzt dank der Mitarbeit von Nutzern. (Musipedia 2009b [29.06.2009])

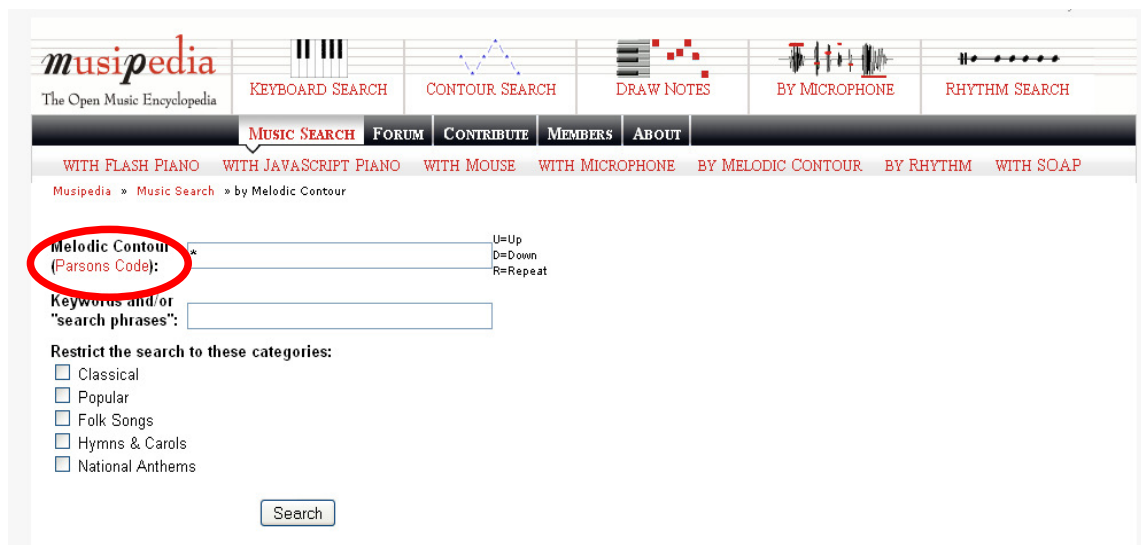


Abbildung 9: Parsons Code bei Musipedia (Musipedia 2009a [25.06.2009])

Die folgende Tabelle 7 zeigt, wie Musipedia gemäss den Kriterien bewertet wurde.

Tabelle 7: Detailbewertung Musipedia (eig. Darst. 2009; Musipedia 2009b [25.06.2009])

	Kriterium	Punkte	Beschrieb
	<b>Suchmöglichkeiten</b>		
1	Eingabemöglichkeiten	2	Unterstützt Boolesche Operatoren und Trunkierung.
2	Eingrenzung	1	Eingrenzung nach Musiksparte möglich.
3	Erweiterte Suche	0	Nicht vorhanden.
4	Multimediale Suchmöglichkeit	2	Musipedia ermöglicht die Suche mittels

			Melodieeingabe (summen), Klopfen des Rhythmus, Noten zeichnen und Piano spielen.
5	Suchhilfe	2	Suchtipps sind umfangreich, informativ und mit Beispielen versehen.
6	Suchhistorie	2	Vorhanden.
	<b>Recommender-komponente</b>		
7	Vorschlagen von ähnlichen Treffern	1	Ähnliche Treffer werden angezeigt, Relevanz unklar.
8	Angereicherte Informationen	1	Unterschiedlich: teilweise Lebensdaten Interpret und Urheber, Text und Melodie.
9	<b>Browsing</b>	1	Kein Genre-Browsing möglich.
10	<b>Darstellung der Treffer</b>	1	Gefundene Treffer werden als Liste angezeigt.
	<b>Nutzung</b>		
11	Anhören	1	Es kann eine Sequenz von 10 s angehört werden.
12	Download	1	Für den Download wird der Nutzer an die Online Shops Amazon (Audio) und Music sheets (Noten) weitergeleitet.
	<b>Datenbestand</b>		
13	Grösse der Datenbank	(k. A.)	(Im Ranking nicht berücksichtigt.)
14	Dateiformate	1	Audiodateien können nicht direkt von Muipedia heruntergeladen werden.
	<b>Total</b>	<b>16</b>	

### 3.2.4.3 Akustische Eingabe der Melodie: Singen / Pfeifen / Summen

In Tabelle 8 wird das Ranking der Musiksuchmaschinen aufgezeigt, die eine akustische Sucheingabe ermöglichen.



Tabelle 8: Ranking akustische Eingabe der Melodie  
(eig. Darst. 2009)

	Musiksuchmaschine	URL	Punkte
1	Musicline	<a href="http://www.musicline.de">http://www.musicline.de</a>	15
	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	15
	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com/">http://www.melodyhound.com/</a>	15
2	Name my Tune	<a href="http://www.namemytune.com">http://www.namemytune.com</a>	8

Musicline, Musipedia und MelodyHound erzielen alle drei dieselbe Punktzahl. Musicline wurde bereits in Kapitel 3.2.5.1, Musipedia/MelodyHound in Kapitel 3.2.5.2 vorgestellt. An dieser Stelle wird daher die Suchmaschine Name my Tune (Abb. 11 und Tab. 9) erläutert. Sie stellt ein Portal von Nutzer für Nutzer und somit eine Spezialität unter den untersuchten Musiksuchmaschinen dar.

Name my Tune ermöglicht Nutzer A, eine Melodiesequenz zu singen und zu speichern. Nutzer B hört sich diese Sequenz dann an und gibt – falls bekannt – den Songtitel und Interpret ein. Diese Informationen werden anschliessend von Name my Tune per Mail an Nutzer A gesendet. Grundlage dieser Plattform ist die Überzeugung der Entwickler, dass es keine grössere Musikdatenbank gibt als die Köpfe der Musikhörer, sprich der Nutzer. (Name my Tune 2009 [29.06.2009])



Abbildung 10: Name my Tune  
(Name my Tune 2009 [29.06.2009])

Tabelle 9: Detailbewertung Name my Tune  
(eig. Darst. 2009 ; Name my Tune 2009 [29.06.2009])

	Kriterium	Punkte	Beschrieb
	<b>Suchmöglichkeiten</b>		
1	Eingabemöglichkeiten	0	Weder Boolesche Operatoren noch Trunkierung werden unterstützt.
2	Eingrenzung	1	Eingrenzungen möglich.
3	Erweiterte Suche	0	Nicht vorhanden.
4	Multimediale Suchmöglichkeit	2	Name my Tune ermöglicht die Suche mittels Melodieeingabe.
5	Suchhilfe	2	Hilfe ist detailliert vorhanden.
6	Suchhistorie	0	Nicht vorhanden.
	<b>Recommender-komponente</b>		
7	Vorschlagen von ähnlichen Treffern	0	Ähnliche Treffer werden nicht angezeigt.
8	Angereicherte Informationen	0	Keine zusätzlichen Informationen vorhanden.
9	<b>Browsing</b>	2	Genre-Browsing möglich.
10	<b>Darstellung der Treffer</b>	0	Immer nur ein Ergebnis aus einmal.
	<b>Nutzung</b>		
11	Anhören	1	Die gesungene und die von anderen Nutzern eingegebenen Sequenzen können angehört werden.
12	Download	0	Keine Downloadmöglichkeiten.
	<b>Datenbestand</b>		
13	Grösse der Datenbank	(k. A.)	(Im Ranking nicht berücksichtigt.)
14	Dateiformate	0	Audiodateien können nicht weiterverwendet werden.

<b>Total</b>	<b>10</b>
--------------	-----------

### 3.2.4.4 Eingabe des Rhythmus

Die Eingabe des Rhythmus als Suchanfrage ermöglichen einzig die Suchmaschinen Musipedia / MelodyHound (Tab. 10, Abb. 12).

Tabelle 10: Ranking Eingabe des Rhythmus (eig. Darst. 2009)

	Musiksuchmaschine	URL	Punkte
1	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	13
	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com/">http://www.melodyhound.com/</a>	13
	Songtapper	<a href="http://www.bored.com/songtapper/">http://www.bored.com/songtapper/</a>	

Ursprünglich sollte auch eine dritte Suchmaschine untersucht werden: Song-tapper, jedoch trat jedes Mal ein Server-Fehler auf, was das Testen unmöglich machte.

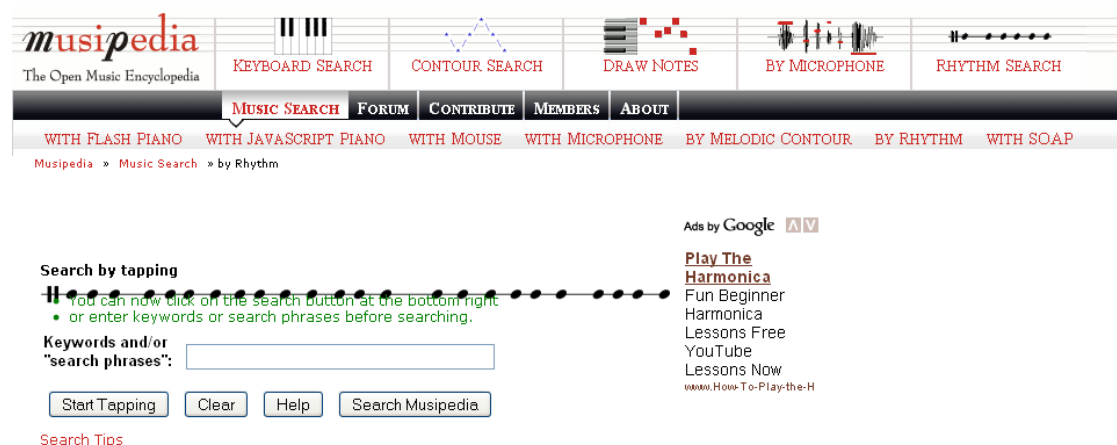


Abbildung 11: Eingabe des Rhythmus bei Musipedia (Musipedia 2009c [29.06.2009])

### 3.2.4.5 Piano „spielen“

Wie schon bei der rhythmischen Eingabe ermöglichen auch hier nur Musipedia / MelodyHound (Tab. 11) die Suchanfrage mittels Klaviatur (Abb. 13).

Tabelle 11: Ranking Piano „spielen“  
(eig. Darst. 2009)

	Musiksuchmaschine	URL	Punkte
1	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/flash_piano.html">http://www.musipedia.org/flash_piano.html</a>	14
	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com/">http://www.melodyhound.com/</a>	14

Erneut wird die Lösung von Musipedia präsentiert. Speziell bei dieser Lösung ist die ansprechende 3D-Darstellung der Klaviatur.

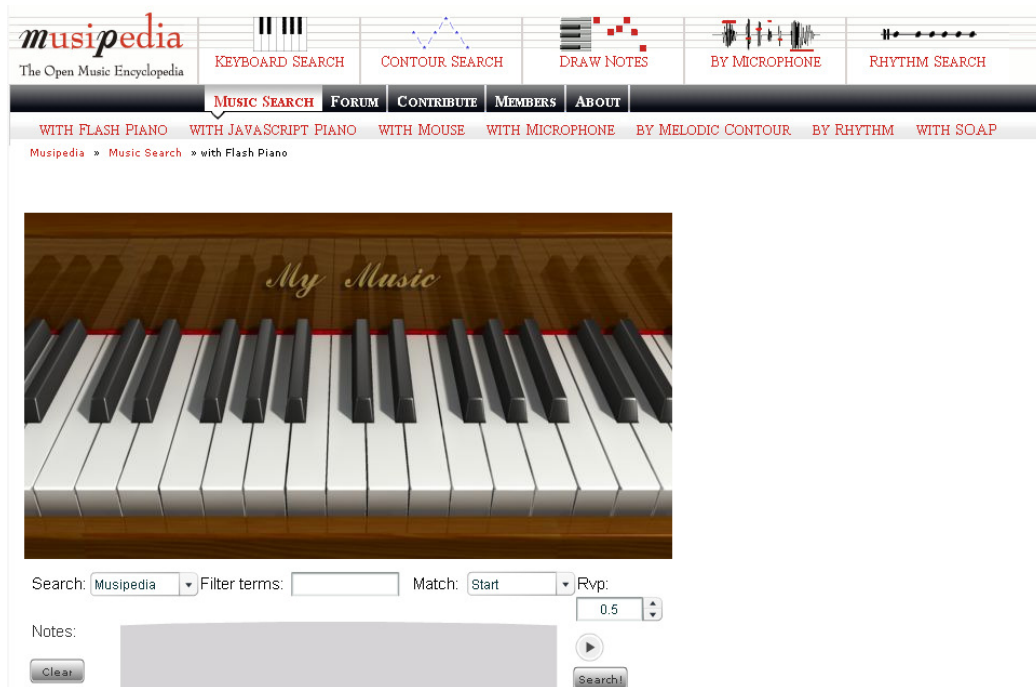


Abbildung 12: Piano „spielen“ bei Musipedia  
(Musipedia 2009d [29.06.2009])

## 4 Exkurs: Musiksuchmaschinen für Klassische Musik

Zwar wurden Musiksuchmaschinen für Klassische Musik zu Beginn ausgeschlossen, doch haben Recherchen gezeigt, dass sie meist professioneller aufgebaut sind als Musiksuchmaschinen für Pop- und Rock-Musik und über mehr unterschiedliche Suchmöglichkeiten verfügen. Daher soll hier eine speziell ausgewählte Musiksuchmaschine für Klassik nicht fehlen, sondern als Beispiel vorgestellt werden. Klassik-Suchmaschinen verfolgen erfahrungsgemäss einen umfassenden Ansatz der Suchmöglichkeiten: Musipedia zum Beispiel – eine genreübergreifende Musiksuchmaschine – bietet Suchmöglichkeiten von der textuellen Eingabe über Melodie-, bis hin zur Rhythmussuche an.

Charakteristisch für Suchmaschinen für Klassische Musik ist auch die Möglichkeit der sehr genauen Suche. Dies wird bei derjenigen Musiksuchmaschine ersichtlich, die hier vorgestellt werden soll: C-Brahms Melody Search (Abb. 14). Es handelt sich dabei um eine Musiksuchmaschine in Entwicklung, was die wenig ansprechende Benutzeroberfläche erklärt.

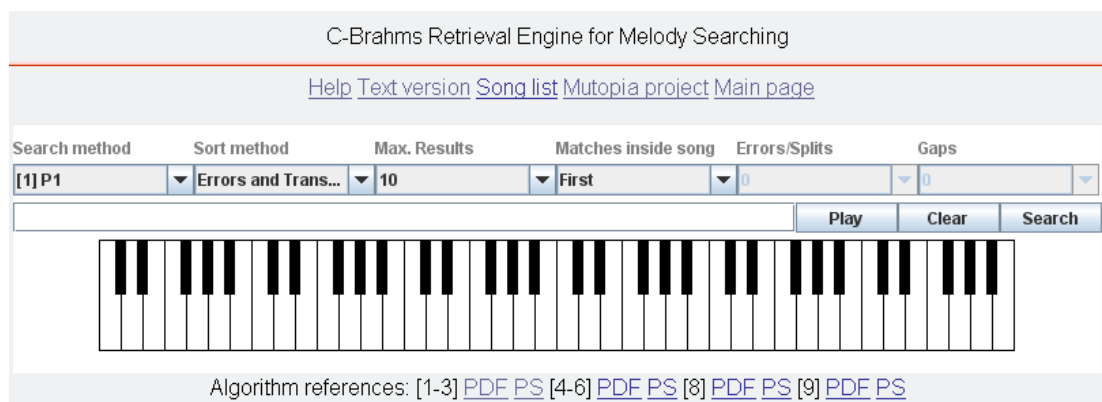


Abbildung 13: C-Brahms Melody Search  
(C-Brahms 2003 [29.06.2009])

C-Brahms verfügt grundsätzlich über nur eine Suchmöglichkeit, nämlich über die Möglichkeit, eine Tonfolge auf einer Klaviatur einzugeben. Jedoch besteht die Option, aus neun verschiedenen Suchalgorithmen auszuwählen (vgl. Abb. 15). Je nachdem werden die eingegebenen Töne nur innerhalb eines Melodiestrangs (monophon) oder innerhalb mehrerer Melodiesträge (polyphon) gesucht. Einige dieser neun Suchalgorithmen verlangen die rhythmisch exakte Eingabe der Töne, bei anderen wird der Rhythmus ignoriert. (C-Brahms 2003 [29.06.2009])

Properties of the different search methods are presented in the following table.

#	Method Name	Transposition Invariance	Monophonic patterns	Polyphonic patterns	Preserves Rhythm	Allows Decorations	Partial Matches
1	P1	*	*	*	*	*	
2	P2	*	*	*	*	*	*
3	P3	*	*	*	*	*	*
4	MonoPoly	*	*				
5	IntervalMatching	*	*				
6	ShiftOrAnd		*				
7	PolyCheck		*	*			
8	Splitting	*	*			*	
9	LCTS	*	*			*	*

Abbildung 14: Search Methods  
(C-Brahms 2003 [29.06.2009])

Die Suchergebnisse werden aufgelistet und sind – neben Angaben zu Titel, Komponist, Epoche und Jahr – mit je einem MIDI (Ausschnitt aus dem Werk, manchmal ganzes Stück), einem Histogramm (enthält musikanalytische Informationen) und einem Ausschnitt aus der Partitur angereichert. (C-Brahms 2003 [29.06.2009])

Ohne Vorwissen des Suchenden, kann diese Suchmaschine nicht sinnvoll genutzt werden. Die Tonfolge muss bekannt sein, ein kurzer Ausschnitt reicht jedoch bereits aus. Gerade die Möglichkeit, fehlende Noten oder einen falschen Rhythmus zu tolerieren, kommen dem ungeübten Nutzer entgegen.

Diese ausgeklügelten Suchmechanismen dürften insbesondere im musik-wissenschaftlichen Bereich einen professionellen Ansatz bilden und könnten auch Vorbild für Musiksuchmaschinen im Pop/Rock Bereich sein – wobei aber die Sicht des Nutzers nie ausser Acht gelassen werden darf: die einfache Benutzbarkeit sollte gegeben sein.

## 5 Einschätzungen und Empfehlungen

Im Folgenden werden Empfehlungen in Form von Anforderungen für die Ausstattung von Musiksuchmaschinen formuliert sowie Einschätzungen für die Zukunft erläutert. Es muss aber beachtet werden, dass sich das folgende Kapitel allein auf Musiksuchmaschinen im internationalen Pop/Rock Bereich bezieht. Die Anforderungen an das MIR in Nischengenres oder klassischer Musik können von den unten beschriebenen abweichen.

### 5.1 Anforderungen an Musiksuchmaschinen

#### 5.1.1 Suchfunktionen

Die wichtigste Anforderung an eine Musiksuchmaschine ist wohl die einfache, nutzerorientierte Suchmöglichkeit. D. h. die Suchfunktionen soll für die Nutzer selbst-erklärend und intuitiv zu bedienen sind.

Eine mögliche Suchfunktion, die dem Verhalten der Nutzer entgegen kommt, ist die natürlichsprachige Suchanfrage. Das heisst, der Suchende gibt die Suchanfrage genau so ein, wie er sie einem Bekannten gegenüber (schriftlich) formulieren würde. Knees et al. (2008, 627) nennen als Beispiel „rock with great riffs“. Eine Musiksuchmaschine, die natürlichsprachige Anfragen erlaubt, würde eine Ergebnisliste mit Liedern aus dem Rockbereich ausgeben, die bekannt sind für ihre Gitarrensoli.

Andere Möglichkeiten bietet die Suchanfrage mittels Melodieeingabe. Eine Sucheingabe also, bei der der Nutzer summt, pfeift, singt oder eine Sequenz aus einem Musikstück einspielt. Dies würde auch der Ausdrucksart „Musik“ eher entsprechen als die rein textuelle Anfrage.

#### 5.1.2 Mehrwert durch aggregierte Informationen

Das reine Anzeigen von Titel und Interpret alleine wird den Nutzer vermutlich nicht dazu bringen, Musiksuchmaschinen anstelle von Google zu verwenden. Was aber einen tatsächlichen Mehrwert bieten könnte, sind mit Informationen angereicherte Metadaten zu einem Stück. Denkbar ist das Anzeigen von Videoclips, Konzertmitschnitten etc., aber auch Künstlerbiographien, Konzertdaten (auf das Land des Suchenden zugeschnitten), verwandte und ähnliche Musik, Verlinkungen zu Coverversionen, Remixes etc.

Eine solche Musiksuchmaschine würde entweder auf eigene Inhalte zurückgreifen (sehr hoher redaktioneller Aufwand) oder nur die Metadaten betreffend einen eigenen Datenbestand pflegen und ansonsten als Meta-Suchmaschine operieren und Informationen aus verschiedenen Webseiten zusammentragen (Abb. 16).

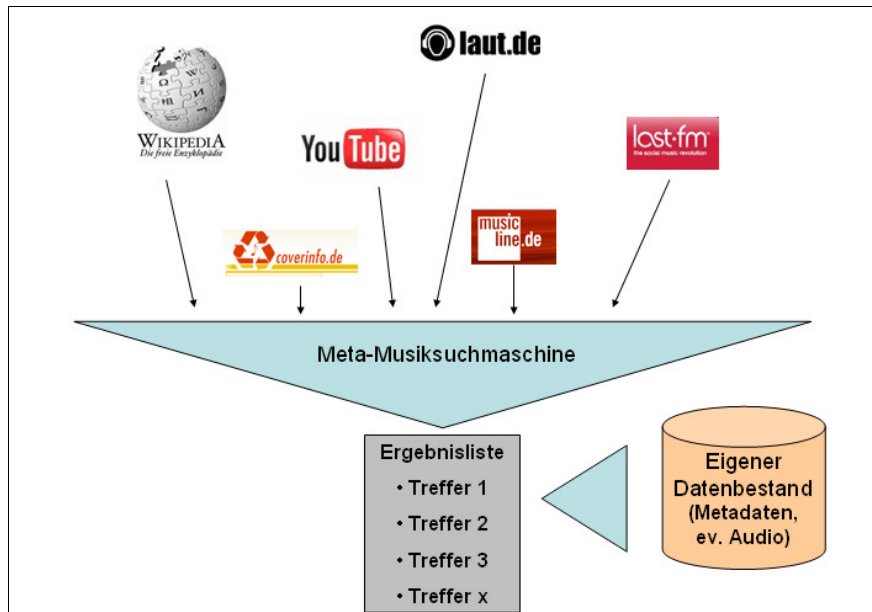


Abbildung 15: Konzept einer Meta-Suchmaschine (eig. Darst. 2009)

Mögliche Quellen sind<sup>12</sup>: Allmusic (Metadaten) Wikipedia (allgemeine enzyklopädische Informationen), Youtube (Videomaterial), eine Schweizer Version von laut.de (Konzerthinweise), LastFM.com (Vorschlägen ähnlicher Musik), Musicline (zeigt auch Remixes an) und Coverinfo.de (listet Coverversionen auf)<sup>13</sup>. Ob diese Suchmaschine einen eigenen (evtl. gratis zugänglichen) Audio-Datenbestand hätte oder auf z. B. iTunes Store verweisen würde, bliebe abzuklären.

### 5.1.3 Oberfläche der Website

Das Design einer Website trägt massgeblich zu deren Nutzung bei. Ein einfaches, übersichtliches Design scheint am angenehmsten und entspricht auch den Gewohnheiten des Google-Nutzers. Zwar soll Google nicht als einzige gute Lösung präsentiert werden, dass diese Suchmaschine aber einen so durchschlagenden Erfolg hat, liegt bestimmt nicht nur an den Suchalgorithmen und dem Ranking. Der Fokus einer Musiksuchmaschine liegt bei Informationen über Audiodateien, darauf muss das Design abgestimmt werden. Dies impliziert auch von Gیزیcky (2002, 2) wenn sie davon spricht, dass Usability, und damit auch das Design, „immer zweckbezogen betrachtet [und entwickelt] werden muss“. Dass dabei auch die individuellen Gewohnheiten und Neigungen des Nutzers eine grosse Rolle spielen, haben die Entwickler des Sony Music Browsers erkannt. Sie konzentrieren sich auf vier mögliche Ansätze, wenn es um das benutzerfreundliche Design geht: „explorative, precise,

<sup>12</sup> Ohne Berücksichtigung rechtlicher Aspekte.

<sup>13</sup> <http://www.laut.de> [20.07.2009], <http://www.lastfm.com> [20.07.2009], <http://www.coverinfo.de> [20.07.2009].



focused, or hazardous“ (Pachet et al. 2004, 1042). Der Nutzer kann aus vier möglichen Zugängen zum Sony Music Browser selber wählen, je nach Suchverhalten und –vorlieben.

Beim Erstellen des bewerteten State-of-the-Arts ist die Autorin auf Musiksuchmaschinen-Webseiten gestossen, die unübersichtlich, bisweilen sogar chaotisch gestaltet sind und daher nicht zum Gebrauch einladen. Nach Meinung der Autorin sind diejenigen Musiksuchmaschinen mit ansprechendem Design klar in der Unterzahl. Es folgt ein schlechtes (Abb. 17) und ein gutes Beispiel (Abb. 18):



Abbildung 16: mp3INT (mp3INT 2009 [01.07.2009])

Das Suchfeld ist klein und ist nicht sofort ersichtlich. Die vielen verschiedenen tabellenartigen Listen lenken von dem eigentlichen Zweck der Website ab: dem Suchen nach MP3-Dateien.

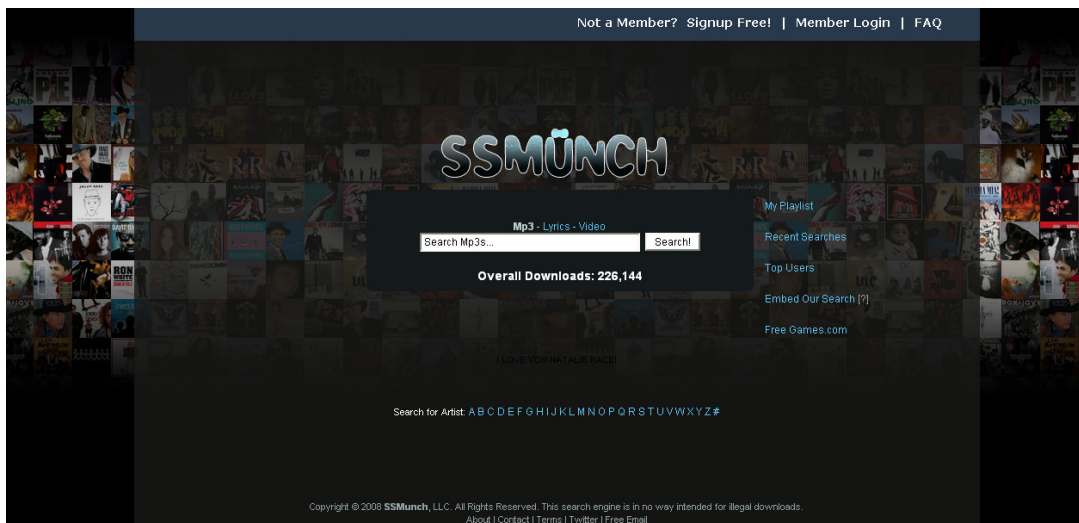


Abbildung 17: SSMunch (SSMunch 2009 [15.06.2009])

Im Gegensatz zu mp3INT zeichnet sich SSMüncH durch eine prominente Position des Suchfelds aus. Wer mehr Informationen zur Website, zu den meistgesuchten Songs etc. möchte, klickt sich per Navigation (auf der rechten Seite) dorthin. Die Hauptseite ist aber nicht mit Informationen überladen. Der Zweck dieser Website ist sofort klar: die Suche nach MP3, Liedtexten oder Videos.

Idealerweise bietet eine Musiksuchmaschine separate Suchoberflächen und Suchmöglichkeiten für den Freizeit-Sucher (z. B. einfache Suche) ebenso wie für den Professionellen Benutzer (z. B. Profisuche), wobei die Hauptseite möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten ist. Es soll also nicht das Ziel sein, eine einzige Suchmaske zu erstellen, die sowohl für den Laien als auch für den Profi gleichermassen zu verwenden ist. Profis haben Ansprüche auf einem anderen Niveau haben als Laien. Dies merken auch Taheri-Panah und MacFarlane (2004, 4) an: ihre Untersuchungen haben gezeigt, dass der Freizeit-Sucher schnell überfordert ist, wenn die Suchmasken und die Funktionalitäten komplex sind.

## 5.2 Zukunftsaussichten

In diesem Teil werden beispielhaft mögliche Zukunftsszenarien kurz skizziert. Das erste Szenario betrifft die Funktionen von Musiksuchmaschinen, die beiden weiteren Szenarien beschäftigen sich mit der Zukunft von Musiksuchmaschinen im Allgemeinen.

### 5.2.1 Playlist Generation

Aucouturier und Pachet (2002) haben den Begriff *Playlist Generation* im Zusammenhang mit MIR geprägt. Sie zielen damit auf den Casual User als Nutzergruppe ab. Analog zu der automatischen Empfehlungslistenstellung, wie sie z. B. Amazon kennt, kommen sie dem Bedürfnis der Nutzer entgegen, Listen bzw. Playlists basierend auf den individuellen Vorlieben zu erstellen. Ihr System ist fähig, aus einer Datenbank von bis zu 200'000 Lieder unterschiedliche Playlists zu erstellen. Anforderungen können dabei die Länge der Playlist, das Genre der Liedauswahl etc. betreffen. Aucouturier und Pachet (ebd. 1) vertreten die Überzeugung, dass es für Nutzer einfacher ist, Playlists aufgrund von Kriterien zu erstellen, als ausgehend von einem Song, wie dies beispielsweise LastFM ermöglicht. Dass dies ein mögliches zukünftiges Erfolgsrezept ist, zeigt auch die Tatsache, dass die Ersteller des Sony Music Browser (Pachet ist Mitglied des Teams) es sich zu Eigen machen (Pachet et al. 2004, 1042). Damit dieser neue Ansatz aber erfolgreich wird, ist es nötig, dass er auch auf Datenbanken mit einer grösseren Datenmenge anwendbar ist.

### 5.2.2 Monopol einer einzigen Musiksuchmaschine

Der Marktanteil von Google lag in Deutschland am 22. Januar 2004 bei 72.9% (Seo-Consulting 2006 [02.07.2009], basierend auf Daten von Webhits), fünfeinhalb Jahre später, am 2. Juli 2009, bei 86.3% (Webhits 2009), was faktisch einer Monopolstellung entspricht. Es ist ersichtlich, dass die früher häufiger benutzten Suchmaschinen durch Google weitgehend verdrängt wurden.

Was bei den allgemeinen Suchmaschinen geschehen ist, könnte sich im Bereich der Musiksuchmaschinen wiederholen: Eine einzige Musiksuchmaschine wird zum Marktleader und verdrängt die anderen. Welche dies sein wird, ob sie heute bereits existiert oder noch entwickelt werden wird, über welche Suchmechanismen sie verfügen wird usw., wird sich zeigen.

Möglich erscheint aber das Konzept der Musiksuchmaschine Musipedia, die sich mit MelodyHound zusammengeschlossen hat, indem die Suchalgorithmen von MelodyHound übernommen wurden. Es sieht also aus, als würde Musipedia weiterentwickelt. Was aber unbedingt nötig wäre, um reelle Marktchancen zu erreichen, ist der Ausbau des Datenbestands. Dieser müsste aktueller und umfassender werden, allenfalls mit der Notwendigkeit, sich – zumindest vorerst – auf eine oder wenige Musiksparten zu konzentrieren.

### 5.2.3 Musiksuche als Erweiterung einer allgemeinen Suchmaschine

Nanopoulus et al. (2009, 396) machen auf die Möglichkeit aufmerksam, dass „music searching [...] a mainstream operation in search engines“ wird, ähnlich wie die Bildersuche als Spezialsuche von Google.

Denkbar wäre auch, dass Google sich der Musiksuche verstärkt annimmt, die Frage ist nur, ob unter dem Namen Google oder – wie bei Youtube im Bereich der Video-Suche – „nur“ als Besitzer einer bereits etablierten Musiksuchmaschine. Wird dieses Zukunftsszenario zu Realität, so würde dies heissen, dass Google sowohl das Monopol an der allgemeinen Suchmaschine, wie auch an Video- und Audiosuchmaschinen hält.

Meldungen aus der Presse zeigen, dass der Trend tatsächlich in diese Richtung zu gehen scheint. So hat Google – vorerst nur für Nutzer aus den USA – Musikergebnisse in die Trefferlisten integriert; genau so, wie es hierzulande auch mit Youtube-Videos gemacht wird. Suchen Nutzer nun nach Titeln, Interpreten oder Liedtexten, so erscheint als Treffer ein Link des Liedes. Durch Klicken auf den Link erscheint ein neues Fenster (vgl. Abb. 19), wo der Titel abgespielt werden kann – je nach Anbieter ein Ausschnitt oder das ganze Stück.

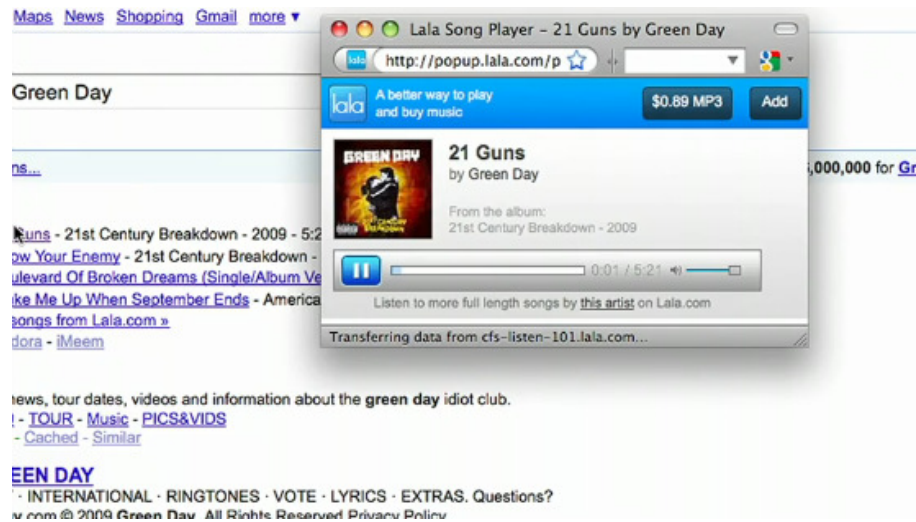


Abbildung 18: Google Musiksuche  
(Google 2009 [29.01.2010])

Google arbeitet dafür mit verschiedenen eher unbekannteren kostenpflichtigen Musikdownloadshops zusammen. (ah/sda/ah 2009 [29.01.10])

Natürlich gibt es auch andere mögliche Marktteilnehmer als Google. So hat Microsoft mit ihrer Suchmaschine Bing ein Produkt online gestellt, von dem sie sich eine hohe Konkurrenzfähigkeit erhoffen. Auch Microsoft wäre also ein Kandidat für das Implementieren von Musiksuche.

## 6 Fazit

Zu Beginn der Arbeit wurden die folgenden Leitfragen gestellt:

*Welche kostenlos benutzbaren Musiksuchmaschinen im WWW gibt es und inwiefern sind diese Suchdienste praxistaugliche Instrumente für das Musik Information Retrieval?*

*Welche zusätzlichen Bedingungen (Suchmöglichkeiten, Design etc.) müssen noch erfüllt werden, damit die Nutzung attraktiver wird?*

Der erste Teil der ersten Frage wurde im Kapitel 3.2 beantwortet. Im Sinne eines bewerteten Überblicks wurde eine Momentaufnahme von im WWW kostenlos zugänglichen Musiksuchmaschinen erstellt und ein Ranking gemäss einem Kriterienkatalog generiert, das als Überblick dient. Die Spitzenreiter dabei waren Musicline (textuelle Eingabe der Suchanfrage), Musipedia (textuelle Eingabe der Tonfolgen), Musicline (Akustische Eingabe der Melodie), Musipedia und MelodyHound (Eingabe des Rhythmus und Piano „spielen“).

Zur Beantwortung der Teilfrage, inwiefern diese Musiksuchmaschinen praxis-taugliche Instrumente für das MIR sind, wurden einige ausgewählte Musiksuchmaschinen detailliert vorgestellt.

In Kapitel 5.1 wurden drei Hauptanforderungen von bestehenden und zukünftigen an Musiksuchmaschinen identifiziert sowie bereits bestehende Lösungsansätze präsentiert. Es handelt sich dabei um Suchfunktionen, Erweiterung der Informationsbasis durch aggregierte Informationen und das Design der Webseiten. Diese Anforderungen leiten sich ab aus den Erfahrungen der Autorin und der Fachliteratur.

Zum Schluss wurden exemplarisch drei mögliche Zukunftsszenarien skizziert: Playlist Generation, Monopol einer einzigen Musiksuchmaschine und Musiksuche als Erweiterung einer allgemeinen Suchmaschine.

Der erstellte Kriterienkatalog bewährte sich für die Musiksuchmaschinen, die eine textuelle Sucheingabe erlaubten. Auf diese Art Suchmaschine lassen sich die Kriterien gut anwenden und die Ergebnisse scheinen aussagekräftig. Für die anderen Kategorien, diejenigen Musiksuchmaschinen also, die einen multimedialen Suchzugang ermöglichen, passten die Kriterien nicht vollumfänglich. Sie waren zwar bis zu einem bestimmten Punkt einsetzbar, wurden aber vielerorts den multimedialen Besonderheiten nicht gerecht. In zukünftigen Untersuchungen müsste darauf mehr geachtet werden. Da jedoch Musiksuchmaschinen mit textbasierter Suchanfrage (noch?) stark in der Überzahl sind, konnten trotzdem relevante Aussagen gemacht werden – zumindest für Suchmaschinen mit textueller Sucheingabe.

Die Vielfalt sowohl im Bezug auf unterschiedliche Foki von Suchmaschinen, als auch deren Auftritt ist enorm. Beim Anwenden des Kriterienkatalogs auf die Musiksuchmaschinen ist

aufgefallen, dass sich die Qualität der Suchmaschinen in allen Bereichen stark unterscheidet, sei es bezogen auf die Suchfunktionen, das Design, den Datenbestand, die Ergebnispräsentation oder die Benutzerfreundlichkeit. Musiksuchmaschinen wie Musipedia mit einem innovativen multimedialen Ansatz beispielsweise, besitzen einen begrenzten Datensatz. Es ist für den Benutzer nicht nachvollziehbar, nach welchen Gesichtspunkten der Datenbestand aufgebaut wurde, auch ist die Aktualität unklar.

Es bleibt abzuwarten, ob sich die Unterschiede minimieren oder ob die qualitativ schlechteren Musiksuchmaschinen vom Markt verschwinden und sich einige wenige Suchmaschinen etablieren werden. Es ist zu vermuten, dass sich – analog zur Entwicklung im Suchmaschinenmarkt für allgemeine Informationen – wenige Musiksuchmaschinen durchsetzen werden und die restlichen den Markt verlassen. Die Autorin hält es für unwahrscheinlich, dass sich die Zahl der Marktteilnehmer erhöht, vielmehr ist anzunehmen, dass ungenutzte oder zu wenig genutzte Musiksuchmaschinen verschwinden.

Egal wie die Zukunft der Musiksuchmaschinen aussieht, das Erfolgsrezept jeder Suchmaschine wird aber intuitive Suchmöglichkeiten angepasst auf multimediale Inhalte als zentralen Punkt beinhalten, denn es ist anzunehmen, dass es vielen Suchenden so ergeht wie diesem Nutzer: „The only [...] information that I have is what that song sounds like, but it is hard to express that via the web.“ (Anonym, zit. in: Bainbridge / Cunningham / Downie 2003, 2).

## 7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- ah/sda/ah (2009):** Google startet Dienst für Musiksuche. In: Der Bund, 29.10.2009. Online Artikel. [Letzter Zugriff: 29.01.2010] <http://www.derbund.ch/digital/internet/Google-startet-Dienst-fuer-Musiksuche/story/13841209>
- Aucouturier, Jean-Julien / Pachet, François (2002):** Scaling up Music Playlist Generation. In: Proceedings IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME), 2002. Online als PDF [Letzter Zugriff: 04.06.2009]: <http://www.csl.sony.fr/downloads/papers/uploads/pachet-02d.pdf>
- Audiobaba (2009):** Frequently Asked Questions. <http://www.audiobaba.com/faq> [Letzter Zugriff: 11.06.2009]
- Bainbridge, David / Cunningham, Sally Jo / Downie, J. Stephen (2003):** How people describe their music information needs: a grounded theory analysis of music queries. In: Proceedings, ISMIR 2003, Baltimore, Maryland. Online als PDF [Letzter Zugriff: 02.07.2009]: <http://ismir2003.ismir.net/papers/Bainbridge.pdf>
- Barker, Joe (2003):** What makes a search engine good? [s.l.] Online als PDF [Letzter Zugriff: 04.06.2009]: <http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/SrchEngCriteria.pdf>
- Blessing, Martina / Grogg, Yannick / Johner, Simon / Kohler, Stefanie (2009):** Seminar Test-Schemata. Erstellt im Seminar Multimedia Analytics FS 2009. Chur: Hochschule für Technik und Wirtschaft.
- BrainyQuote (2009):** Definition of Usefulness. [Letzter Zugriff: 18.06.2009] <http://www.brainyquote.com/words/us/usefulness236161.html>
- C-Brahms Melody Search (2003):** C-Brahms Retrieval Engine for Melody Searching. [Letzter Zugriff: 29.06.2009] <http://www.cs.helsinki.fi/group/cbrahms/demoengine/>
- Casey, Michael A. / Veltkamp, Remco / Goto, Masataka / Leman, Marc / Rhodes, Christophe / Slaney, Malcolm (2008):** Content-Based Music Information Retrieval: Current Directions and Future Challenges. In: Proceedings of the IEEE, 96 (4), S. 668-696. Online als PDF [Letzter Zugriff: 02.07.2009]: <http://www.slaney.org/malcolm/yahoo/Casey2008-ContentBasedMIR-IEEEProc.pdf>
- Croft, Bruce W. / Metzler, Donald / Strohman Trevor (2009):** Search Engines – Information Retrieval in Practice. Boston: Addison Wesley.
- Der Duden (2002a):** Tauglich. In: Der Duden – Das Bedeutungswörterbuch. 3. Aufl. Mannheim: Dudenverlag. S. 881.

**Der Duden (2002b):** Zweckmässig. In: Der Duden – Das Bedeutungswörterbuch. 3. Aufl. Mannheim: Dudenverlag. S. 1100.

**Downie, J. Stephen (2003):** Music Information Retrieval. In: Annual Review of Information Science and Technology, 37, 295-340. Online als PDF [Letzter Zugriff: 30.05.2009]:  
[http://music-ir.org/downie\\_mir\\_arist37.pdf](http://music-ir.org/downie_mir_arist37.pdf)

**Downie, J. Stephen (2006):** The Music Information Retrieval Evaluation eXchange (MIREX). In: D-Lib Magazine, 21 (12). Online als HTML [Letzter Zugriff: 22.06.2009]:  
<http://www.dlib.org/dlib/december06/downie/12downie.html>

**Futrelle, Joe / Downie, Stephen J. (2002):** Interdisciplinary Communities and Research Issues in Music Information Retrieval. In: Proceedings, ISMIR 2002, Paris. Online als PDF [Letzter Zugriff: 02.07.2009]:  
<http://ismir2002.ismir.net/proceedings/02-FP07-3.pdf>

**Giegrich, Jürgen (1991):** Ansätze zur Bewertung von Konzepten und Maßnahmen in der Abfallwirtschaft. Studie im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Heidelberg. In: TU Chemnitz (1997): Definition Bewertung. [Letzter Zugriff: 18.06.2009]  
<http://www.tu-chemnitz.de/mb/InstBF/ufa/bewert/define.htm>

**Google (2009):** Google music search feature. Youtube-Video. [Letzter Zugriff: 29.01.2010]  
[http://www.youtube.com/watch?v=DV24RBmy-2I&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=DV24RBmy-2I&feature=player_embedded)

**Gorges, Peter (2002):** Audio, MIDI, MP3. Bonn: Voggenreiter Verlag.

**Griesbaum, Joachim / Bekavac, Bernard / Rittberger, Marc (2009):** Typologie der Suchdienste im Internet. In: Lewandowski, Dirk (Hrsg.) (2009): Handbuch Internet-Suchmaschinen. Heidelberg: Akademische Verlagsgesellschaft AKA. Online als PDF [Letzter Zugriff: 18.06.2009]:  
[http://www.bui.fh-hamburg.de/fileadmin/user\\_upload/lewandowski/handbuch/18-52.pdf](http://www.bui.fh-hamburg.de/fileadmin/user_upload/lewandowski/handbuch/18-52.pdf)

**Harvard University Library (o. J.):** Database Evaluation Criteria (Generic Form). Cambridge: Harvard University. Online als Worddokument [Letzter Zugriff: 04.06.2009]:  
[http://hul.harvard.edu/digacq/steward/eval\\_criteria.doc](http://hul.harvard.edu/digacq/steward/eval_criteria.doc)

**Hirsche, Ernst (cop. 1948a):** Solfeggio. In: Musik-Wörterbuch. Hamburg: Hüllenhagen & Griehl Verlag.

**Hirsche, Ernst (cop. 1948b):** Dynamik. In: Musik-Wörterbuch. Hamburg: Hüllenhagen & Griehl Verlag.



**Hitparade.ch (2010a):** Mando Diao – Dance With Somebody. [Letzter Zugriff: 29.01.2010]  
<http://www.hitparade.ch/showitem.asp?interpret=Mando+Diao&titel=Dance+With+Somebody&cat=s>

**Hitparade.ch (2010b):** Anastacia – Left Outside Alone. [Letzter Zugriff: 29.01.2010]  
<http://www.hitparade.ch/showitem.asp?interpret=Anastacia&titel=Left+Outside+Alone&cat=s>

**Hitparade.ch (2010c):** Bon Jovi – Always. [Letzter Zugriff: 29.01.2010]  
<http://www.hitparade.ch/showitem.asp?interpret=Bon+Jovi&titel=Always&cat=s>

**IDMT – Ilmenauer Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (2004):** Query by Humming – Melodieerkennungssystem. Online als PDF [Letzter Zugriff: 22.06.2009]:  
[http://www.idmt.fraunhofer.de/de/presse\\_medien/download/produktinformation/09\\_qbh\\_de.pdf](http://www.idmt.fraunhofer.de/de/presse_medien/download/produktinformation/09_qbh_de.pdf)

**IDMT – Ilmenauer Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (2009):** Query by Humming. [Letzter Zugriff: 22.06.2009]  
[http://www.idmt.fraunhofer.de/de/projekte\\_themen/query.htm](http://www.idmt.fraunhofer.de/de/projekte_themen/query.htm)

**Ilic, Manoela (2004):** Musik-Metadaten: Musikalische Information, Repräsentation und Datenformate. Osnabrück: Universität Osnabrück, Institut für Informatik. Online als PDF [Letzter Zugriff: 04.06.2009]:  
<http://www-lehre.inf.uos.de/~milic/Coxi/Musik-Metadaten.pdf>

**ISO – International Organisation for Standardisation (2004):** MPEG-7 Overview (version 10). [Letzter Zugriff: 24.06.2009]  
[http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm#2.4 MPEG-7 Audio](http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm#2.4_MPEG-7_Audio)

**Knees, Peter / Pohle, Tim / Schedl, Markus / Schnitzer, Dominik / Seyerlehner, Klaus (2008):** A Document-Centered Approach to a Natural Language Music Search Engine. In: Macdonald, Craig / Ounis, Iadh / Plachouras, Vassilis / Ruthven, Ian / White, Ryan W. (Eds.) (2008): Advances in Information Retrieval. 30<sup>th</sup> European Conference on IR Research, Glasgow. Proceedings. Berlin: Springer. 627-631.

**Meek, Colin / Birmingham, William P. (2003):** Automatic Thematic Extractor. In: Journal of Intelligent Information Systems. Special Issue on Music Information Retrieval, 21 (1), 9-33. Online als PDF [Letzter Zugriff: 22.06.2009]:  
<http://www.springerlink.com/content/xlvxg2i3p3513821/fulltext.pdf>

**Mellody, Maureen / Bartsch, Mark A. / Wakefield, Gregory H. (2002):** Analysis of Vowels in Sung Queries for a Music Information Retrieval System. In: Journal of Intelligent Information Systems. Special Issue on Music Information Retrieval, 21 (1), 35-52. Online als PDF [Letzter Zugriff: 22.06.2009]:  
<http://www.springerlink.com/content/w4781761h0235982/fulltext.pdf>

**MelodyHound (2009a):** The Parsons Code for Melodic Contours. [Letzter Zugriff: 14.06.2009]  
<http://www.melodyhound.com/pc.0.html?&L=0>

**MelodyHound (2009b):** Piano Keyboard. [Letzter Zugriff: 14.06.2009]  
<http://www.melodyhound.com/>

**MIREX – Music Information Retrieval Evaluation eXchange (2009):** MIREX 2009. [Letzter Zugriff: 22.06.2009]  
[http://www.music-ir.org/mirex/2009/index.php/Main\\_Page](http://www.music-ir.org/mirex/2009/index.php/Main_Page)

**mp3INT (2009):** We make music come to you. [Letzter Zugriff: 01.07.2009]  
<http://www.mp3int.com/>

**MusicBiatch (2009):** The world's greatest music search engine. Advanced search. [Letzter Zugriff: 03.07.2009]  
<http://www.musicbiatch.com>

**Musicline (2009a):** Mando Diao. [Letzter Zugriff: 15.06.2009]  
<http://www.musicline.de/de/artist/Mando+Diao>

**Musicline (2009b):** Die ganze Musik im Internet. [Letzter Zugriff: 15.06.2009]  
<http://www.musicline.de>

**Musicline (2009c):** Melodiesuche. [Letzter Zugriff: 24.06.2009]  
<http://www.musicline.de/de/melodiesuche/input>

**Musicline (2009d):** FAQ. [Letzter Zugriff: 29.06.2009]  
<http://www.musicline.de/de/hilfe/FAQ> [

**Musicload (2009):** Was bietet Musicload? Angebot und Verfügbarkeit. [Letzter Zugriff: 15.06.2009]  
<http://www.musicload.de/hilfe/wasbietetmirmusicload.ml>

**MusicSearcher (2010):** MusicSearcher.com [Letzter Zugriff: 29.01.2010]  
<http://www.musicsearcher.com/>

**Musipedia (2009a):** Melodic Contour. [Letzter Zugriff: 25.06.2009]  
[http://www.musipedia.org/melodic\\_contour.html](http://www.musipedia.org/melodic_contour.html)

**Musipedia (2009b):** The Open Music Encyclopedia. [Letzter Zugriff: 29.06.2009]  
<http://www.musipedia.org>

**Musipedia (2009c):** Search by tapping. [Letzter Zugriff: 29.06.2009]  
[http://www.musipedia.org/query\\_by\\_tapping.html](http://www.musipedia.org/query_by_tapping.html)

**Musipedia (2009d):** Keyboard Search. [Letzter Zugriff: 29.06.2009]  
[http://www.musipedia.org/flash\\_piano.html](http://www.musipedia.org/flash_piano.html)

**Name my Tune (2009):** Name my Tune – When you need the Name of a Song. [Letzter Zugriff: 29.06.2009]

<http://www.namemytune.com/nmt.asp>

**Nanopoulos, Alexandros / Rafailidis, Dimitrios / Ruxanda, Maria M. / Manolopoulos, Yannis (2009):** Music Search Engines: Specifications and Challenges. In: Information Processing & Management Journal, 45 (3), S. 392-396. Online als PDF [Letzter Zugriff: 04.06.2009]:

<http://delab.csd.auth.gr/~draf/papers/IPM3128.pdf>

**OMRAS2 – Online Music Recognition And Searching (2009):** OMRAS Main Web. Wiki. [Letzter Zugriff: 24.06.2009]

<http://wiki.omras2.org/cgi-bin/twiki/view/>

**Orio, Nicola (2006):** Music Retrieval: a tutorial and review. Boston: Now Publishers. Online als PDF [Letzter Zugriff: 03.06.2009]:

<http://www.nowpublishers.com/getpdf.aspx?doi=1500000002&product=INR>

**Pachet, François / La Burthe, Amaury / Zils, Aymerci / Aucouturier, Jean-Julien (2004):** Popular music access. In: Journal of the American Society for Information Science and Technology, 55 (12), 1037-1044. Online als PDF [Letzter Zugriff: 01.07.2009]:

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/108565251/PDFSTART>

**Ranguelova Elena / Huiskes, Mark (2007):** Pattern Recognition for Multimedia Content Analysis. In: Blanken, Henk M. / de Vries, Arjen P. / Blok, Henk Ernst / Feng, Ling (Eds.) (2007): Multimedia Retrieval. Berlin: Springer.

**Schmidt, Ralph (2004):** Informationsvermittlung. In: Kuhlen, Rainer / Seeger, Thomas / Strauch, Dietmar (2004): Grundlagen der praktische Information und Dokumentation. 5. völlig neu gefasste Ausg. Bd. 1. München: K G Saur.

**Seifert, Frank (2004):** Musikalische Datenbanken. Aachen: Shaker Verlag.

**Seo-Consulting (2006):** Suchmaschinenranking (Marktanteile). [Letzter Zugriff: 02.07.2009]

<http://www.seo-consulting.de/pages/20040402-ranking-suchmaschinen.php>

**Soziales Netzwerk (Version 11.07.2009).** In: Wikipedia. [Letzter Zugriff: 16.07.2009]

[http://de.wikipedia.org/wiki/Soziales\\_Netzwerk\\_\(Informatik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_(Informatik))

**SSMüncH (2009):** Best MP3 Search Engine. [Letzter Zugriff: 15.06.2009]

<http://www.ssmunch.com/>

**Stock, Wolfgang G. (2007):** Information Retrieval. München: R. Oldenbourg Verlag.

**Strauch, Dieter (2004):** Retrieval. In: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation – Band 2: Glossar. 5. Aufl. München: K.G. Saur.

**Strzolka, Rainer (2008):** Das Internet als Weltbibliothek. Berlin: Simon Verlag für Bibliothekswissen.

**Taheri-Panah, Sara / MacFarlane, Andrew (2004):** Music Information Retrieval systems: why do individuals use them and what are their needs? In: Proceedings, ISMIR 2004, Barcelona.

Online als PDF [Letzter Zugriff: 01.07.2009]:

<http://ismir2004.ismir.net/proceedings/p083-page-455-paper110.pdf>

**Webhits (2009):** Web-Barometer, Nutzung von Suchmaschinen. [Letzter Zugriff: 02.07.2009]

<http://www.webhits.de/>

**You, Jinhee / Park, Sanghyun / Kim, Inbum (2008):** An efficient frequent melody indexing method to improve the performance of query-by-humming systems. In: Journal of Information Science, 34 (6), 777-798.

## 8 Anhang: Punkteverteilung nach Kriterien

Textuelle Eingabe der Suchanfrage		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	
		Eingabe- möglich- keiten	Eingren- zung	Erweiter- te Suche	Multime- diale Such- möglich- keit	Such- hilfen	Such- historie	Ähnliche Treffer	angerei- cherte Informa- tionen	Brow- sing	Darstel- lung der Ergeb- nisse	Anhö- ren	Down- load	Grösse der Daten- bank	Aktuali- tät der Daten- bank	Datei- formate zum Down- load		
1	Allmusic	<a href="http://www.allmusic.com">www.allmusic.com</a>	2	2	2	0	0	0	2	2	0	0	1	1		2	0	14
2	Anytitle	<a href="http://www.anytitle.com">www.anytitle.com</a>	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1		2	0	9
3	Artistdirect	<a href="http://www.artistdirect.com">www.artistdirect.com</a>	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	1		2	0	10	
4	Audiobaba	<a href="http://www.audiobaba.com/">http://www.audiobaba.com/</a>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0		1	0	5	
5	Deezer	<a href="http://www.deezer.com">http://www.deezer.com</a>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	1		2	0	9
	Dewey Music	<a href="http://deweymusic.org/">http://deweymusic.org/</a>																0
6	Discjockeys	<a href="http://discjockeys.djintelligen.com/search/">http://discjockeys.djintelligen.com/search/</a>	0	2	0	0	2	0	0	1	1	1	0	1		1	0	9
7	Gracenote	<a href="http://www.gracenote.com/se">http://www.gracenote.com/se</a>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0		2	0	6
8	Guruji	<a href="http://www.guruji.com/music">http://www.guruji.com/music</a>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2		1	1	8
9	HypeCrawler	<a href="http://www.hypecrawler.com">http://www.hypecrawler.com</a>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2		2	2	9
10	The Hype Machine	<a href="http://hypem.com">http://hypem.com</a>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1		2	0	9
11	Ijigg	<a href="http://www.ijigg.com">http://www.ijigg.com</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		1	2	7
12	LastFM	<a href="http://www.lastfm.com">http://www.lastfm.com</a>	1	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0		2	0	13
13	Listen77	<a href="http://www.listen77.com">http://www.listen77.com</a>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2		2	1	9
14	Liveplasma	<a href="http://www.liveplasma.com/">http://www.liveplasma.com/</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0		1	0	3
	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com/">http://www.melodyhound.com/</a>																0

15	<b>Melodyshot</b>	<a href="http://www.melodyshot.com/">http://www.melodyshot.com/</a>	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	2	2	1	<b>11</b>
16	<b>MixTurtle</b>	<a href="http://mixturtle.com/">http://mixturtle.com/</a>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	<b>6</b>
	<b>MP3Realm</b>	<a href="http://www.mp3realm.org/">http://www.mp3realm.org/</a>															<b>0</b>
17	<b>MP3INT</b>	<a href="http://www.mp3int.com/">http://www.mp3int.com/</a>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	2	1	1	<b>9</b>
18	<b>MP3va</b>	<a href="http://www.mp3va.com">http://www.mp3va.com</a>	1	2	2	0	0	0	1	0	2	2	1	1	2	1	<b>15</b>
19	<b>MSN Music Search</b>	<a href="http://music.msn.com">http://music.msn.com</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	<b>6</b>
20	<b>Musgle</b>	<a href="http://www.musgle.com/">http://www.musgle.com/</a>	2	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	2	0	<b>10</b>
21	<b>Music Biatch</b>	<a href="http://www.musicbiatch.com/">http://www.musicbiatch.com/</a>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	2	1	<b>9</b>
22	<b>Musicgama</b>	<a href="http://musicgama.com/">http://musicgama.com/</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	<b>9</b>
23	<b>Muscline</b>	<a href="http://www.musicline.de/">http://www.musicline.de/</a>	0	2	2	2	2	0	0	2	1	2	1	1	2	0	<b>17</b>
	<b>Musicload</b>	<a href="http://www.musicload.de/search.ml">http://www.musicload.de/search.ml</a>															<b>0</b>
24	<b>Music-Map</b>	<a href="http://www.music-map.de">http://www.music-map.de</a>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	<b>5</b>
25	<b>Musicrobot</b>	<a href="http://www.musicrobot.com/">http://www.musicrobot.com/</a>	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	2	2	1	1	<b>10</b>
26	<b>Musicfucktor</b>	<a href="http://musik.fucktor-x.com/">http://musik.fucktor-x.com/</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	<b>7</b>
27	<b>MusicSearcher</b>	<a href="http://www.musicsearcher.com">http://www.musicsearcher.com</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	<b>3</b>
28	<b>Musiksuche</b>	<a href="http://www.musiksuche.de/">http://www.musiksuche.de/</a>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	<b>8</b>
29	<b>Onlinemusicdatabase</b>	<a href="http://www.onlinemusicdatabase.com">http://www.onlinemusicdatabase.com</a>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	<b>4</b>
30	<b>Playlist</b>	<a href="http://www.playlist.com/">http://www.playlist.com/</a>	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	0	2	0	<b>8</b>
	<b>SCA Dance Database</b>	<a href="http://sca.uwaterloo.ca/Music/">http://sca.uwaterloo.ca/Music/</a>	0	0	0	2	0		0	1	1	0	2		0	2	<b>8</b>
	<b>Seeqpod</b>	<a href="http://www.seeqpod.com/">http://www.seeqpod.com/</a>															<b>0</b>

31	Shazam	<a href="http://www.shazam.com">http://www.shazam.com</a>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	2	0	8
32	Skreemr	<a href="http://www.skreemr.com/">http://www.skreemr.com/</a>	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	10
33	Songza	<a href="http://songza.com/">http://songza.com/</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	2	1	2	0	9
34	SSMunch	<a href="http://www.ssmunch.com/">http://www.ssmunch.com/</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	7
	Woonz	<a href="http://www.woonz.com/">http://www.woonz.com/</a>															0
35	World Wide Music	<a href="http://www.worldwidemusic.d">http://www.worldwidemusic.d</a>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
36	Yahoo Audio Search	<a href="http://audio.search.yahoo.com">http://audio.search.yahoo.com</a>	1	1	0	0	0	0	1	2	0	2	2	0	2	0	11

Dewey Music / MP3Realm / Woonz: inaktiv [08.06.2009]; MelodyHound: nicht nur textuell durchsuchbar; SCA Dance Database: nicht Pop/Rock; Seeqpod: neu in Bing integriert [09.06.2009]

Textuelle Eingabe der Tonfolgen		6	9	7	3	14	13	11	12	8	10	2	1	4	5	15	Total	
		Eingabemöglichkeiten	Eingrenzung	Erweiterte Suche	Multimediale Suchmöglichkeit	Suchhilfen	Suchhistorie	Ähnliche Treffer	angereicherte Informationen	Browsing	Darstellung der Ergebnisse	Anhören	Download	Grösse der Datenbank	Aktualität der Datenbank	Dateiformate zum Download		
1	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com">http://www.melodyhound.com</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
2	Parfaitole	<a href="http://www.parfaitole.com/">http://www.parfaitole.com/</a>	1	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	0		1	1	11
3	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
Nicht Pop/Themefinder		<a href="http://www.themefinder.org/">http://www.themefinder.org/</a>																0

Themefinder: nicht Pop/Rock

Akustische Eingabe der Melodie: Singen / Summen / Pfeifen		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total	
		Eingabemöglichkeiten	Eingrenzung	Erweiterte Suche	Multimediale Suchmöglichkeit	Suchhilfen	Suchhistorie	Ähnliche Treffer	angereicherte Informationen	Browsing	Darstellung der Ergebnisse	Anhören	Download	Grösse der Datenbank	Aktualität der Datenbank	Dateiformate zum Download		
1	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com">http://www.melodyhound.com</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
2	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
3	Name My Tune	<a href="http://www.namemytune.com">http://www.namemytune.com</a>	0	1	0	2	2	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	10
4	Musicline	<a href="http://www.musicline.de/">http://www.musicline.de/</a>	0	2	2	2	2	0	0	2	1	2	1	1	2	0	0	17



Eingabe des Rhythmus		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
		Eingabe- möglich- keiten	Eingren- zung	Erweite- r-te Suche	Multime- diale Such- möglich- keit	Such- hilfen	Such- historie	Ähnlich- e Treffer	angerei- cherte Informa- tionen	Brow- sing	Darstel- lung der Ergeb- nisse	Anhö- ren	Down- load	Grösse der Daten- bank	Aktuali- tät der Daten- bank	Datei- formate zum Down- load	Total	
1	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com">http://www.melodyhound.com</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
2	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0">http://www.musipedia.org/melody_search.html?&amp;L=0</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
Songtapper		<a href="http://www.bored.com/songtapper/">http://www.bored.com/songtapper/</a>																0

Songtapper: Konnte nicht untersucht werden, da immer Serverfehler angezeigt.

Piano spielen		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
		Eingabe- möglich- keiten	Eingren- zung	Erweite- r-te Suche	Multime- diale Such- möglich- keit	Such- hilfen	Such- historie	Ähnlich- e Treffer	angerei- cherte Informa- tionen	Brow- sing	Darstel- lung der Ergeb- nisse	Anhö- ren	Down- load	Grösse der Daten- bank	Aktuali- tät der Daten- bank	Datei- formate zum Down- load	Total	
C-Brahms		<a href="http://www.cs.helsinki.fi/group/cbrahms/demoengine/">http://www.cs.helsinki.fi/group/cbrahms/demoengine/</a>																
1	Musipedia	<a href="http://www.musipedia.org/flash_piano.html">http://www.musipedia.org/flash_piano.html</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
2	MelodyHound	<a href="http://www.melodyhound.com">http://www.melodyhound.com</a>	2	1	0	2	2	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15

C-Brahms: nicht Pop/Rock

## Bisher erschienene Schriften

Ergebnisse von Forschungsprojekten erscheinen jeweils in Form von Arbeitsberichten in Reihen.  
Sonstige Publikationen erscheinen in Form von alleinstehenden Schriften.

Derzeit gibt es in den Churer Schriften zur Informationswissenschaft folgende Reihen:  
Reihe Berufsmarktforschung

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 1  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 1:  
Josef Herget  
Thomas Seeger  
Zum Stand der Berufsmarktforschung in der Informationswissenschaft  
in deutschsprachigen Ländern  
Chur, 2007 (im Druck)  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 2  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 2:  
Josef Herget  
Norbert Lang  
Berufsmarktforschung in Archiv, Bibliothek, Dokumentation  
und in der Informationswirtschaft: Methodisches Konzept  
Chur, 2007 (im Druck)  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 3  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 3:  
Josef Herget  
Norbert Lang  
Gegenwärtige und zukünftige Arbeitsfelder für Informationsspezialisten  
in privatwirtschaftlichen Unternehmen und öffentlich-rechtlichen Institutionen  
Chur, 2004  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 4  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Sonja Hierl  
Die Eignung des Einsatzes von Topic Maps für e-Learning  
Vorgehensmodell und Konzeption einer e-Learning-Einheit unter Verwendung von Topic Maps  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 5  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Nina Braschler  
Realisierungsmöglichkeiten einer Zertifizierungsstelle für digitale Zertifikate in der Schweiz  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 6  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 4:  
Ivo Macek  
Urs Naegeli  
Postgraduiertenausbildung in der Informationswissenschaft in der Schweiz:  
Konzept – Evaluation – Perspektiven  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 7  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Caroline Ruosch  
Die Fraktale Bibliothek:  
Diskussion und Umsetzung des Konzepts in der deutschsprachigen Schweiz.  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 8  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Esther Bättig  
Information Literacy an Hochschulen  
Entwicklungen in den USA, in Deutschland und der Schweiz  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 9  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Franziska Höfliger  
Konzept zur Schaffung einer Integrationsbibliothek in der Pestalozzi-Bibliothek Zürich  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 10  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Myriam Kamphues  
Geoinformationen der Schweiz im Internet:  
Beurteilung von Benutzeroberflächen und Abfrageoptionen für Endnutzer  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 11  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Luigi Ciullo  
Stand von Records Management in der chemisch-pharmazeutischen Branche  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 12  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Martin Braschler, Josef Herget, Joachim Pfister, Peter Schäuble, Markus Steinbach, Jürg Stuker  
Evaluation der Suchfunktion von Schweizer Unternehmens-Websites  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 13  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Adina Lieske  
Bibliotheksspezifische Marketingstrategien zur Gewinnung von Nutzergruppen:  
Die Winterthurer Bibliotheken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 14  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Christina Bieber, Josef Herget  
Stand der Digitalisierung im Museumsbereich in der Schweiz  
Internationale Referenzprojekte und Handlungsempfehlungen  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 15  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Sabina Löhner  
Kataloganreicherung in Hochschulbibliotheken  
State of the Art Überblick und Aussichten für die Schweiz  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 16  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Heidi Stieger  
Fachblogs von und für BibliothekarInnen – Nutzen, Tendenzen  
Mit Fokus auf den deutschsprachigen Raum  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 17  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Nadja Kehl  
Aggregation und visuelle Aufbereitung von Unternehmensstrategien  
mithilfe von Recherche-Codes  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 18  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Rafaela Pichler  
Annäherung an die Bildsprache – Ontologien als Hilfsmittel für Bilderschliessung  
und Bildrecherche in Kunstbilddatenbanken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 19  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Jürgen Büchel  
Identifikation von Marktnischen – Die Eignung verschiedener Informationsquellen  
zur Auffindung von Marktnischen  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 20  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Andreas Eisenring  
Trends im Bereich der Bibliothekssoftware  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 21  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Lilian Brändli  
Gesucht – gefunden? Optimierung der Informationssuche von Studierenden  
in wissenschaftlichen Bibliotheken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 22  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Beatrice Bürgi  
Open Access an Schweizer Hochschulen – Ein praxisorientierter Massnahmenkatalog für  
Hochschulbibliotheken zur Planung und Errichtung von Institutional Repositories  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 23

Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl

Darja Dimitrijewitsch, Cécile Schneeberger

Optimierung der Usability des Webauftritts

der Stadt- und Universitätsbibliothek Bern

Chur, 2007

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 24

Herausgegeben von Nadja Böller, Josef Herget und Sonja Hierl

Brigitte Brüderlin

Stakeholder-Beziehungen als Basis einer Angebotsoptimierung

Chur, 2008

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 25

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Jonas Rebmann

Web 2.0 im Tourismus, Soziale Webanwendungen im Bereich der Destinationen

Chur, 2008

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 26

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Isabelle Walther

Idea Stores, ein erfolgreiches Bibliothekskonzept aus England – auf für die Schweiz?

Chur, 2008

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 27, im Druck

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Scherer Auberson Kirsten

Evaluation von Informationskompetenz: Lässt sich ein Informationskompetenzzuwachs messen?

Eine systematische Evaluation von Messverfahren

Chur, 2009

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 28

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Nadine Wallaschek

Datensicherung in Bibliotheksverbänden.

Empfehlungen für die Entwicklung von Sicherheits- und Datensicherungskonzepten

in Bibliotheksverbänden

Chur, 2009

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 29

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Laura Tobler

Recherchestrategien im Internet

Systematische Vorgehensweisen bei der Suche im Internet

dargestellt anhand ausgewählter Fallstudien

Chur, 2009

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 30

Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann

Bibliotheken und Dokumentationszentren als Unternehmen:

Antworten von Bibliotheken und Dokumentationszentren

auf die Herausforderungen der digitalen Gesellschaft

Chur, 2009

ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 31  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Karin Garbely, Marita Kieser  
Mystery Shopping als Bewertungsmethode der Dienstleistungsqualität  
von wissenschaftlichen Bibliotheken  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 32  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Tristan Triponez  
E-Mail Records Management  
Die Aufbewahrung von E-Mails in Schweizer Organisationen als technische,  
rechtliche und organisatorische Herausforderung  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 33  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Urs Dahinden, Sonja Hierl  
und Hans-Dieter Zimmermann  
Die Lernende Bibliothek 2009  
Aktuelle Herausforderungen für die Bibliothek und ihre Partner im Prozess  
des wissenschaftlichen Arbeitens  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 34  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Rene Frei  
Die Informationswissenschaft aus Sicht des Radikalen Konstruktivismus  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 35  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Lydia Bauer, Nadja Böller, Sonja Hierl  
DIAMOND Didactical Approach for Multiple Competence Development  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 36  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Michaela Spiess  
Einsatz von Competitive Intelligence in Schweizer Spitäler  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 37  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Jasmine Milz  
Informationskompetenz-Vermittlung an Deutschschweizer Fachhochschulen:  
eine quantitative Inhaltsanalyse der Curricula  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 38  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Corinne Keller  
RFID in Schweizer Bibliotheken – eine Übersicht  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 39  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Herausgegeben von Robert Barth und Iris Kuppelwieser  
Bibliotheksbau in der Schweiz 1985 – 2010  
Planung – Nutzung – Ästhetik  
Chur, 2010  
ISSN1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 40  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Stephan Becker  
Klassifikationsraster zur Relevanzanalyse aktueller Themenanfragen  
an einer Mediendokumentationsstelle in der Schweiz  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 41  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 5:  
Iris Capatt, Urs Dahinden  
Absolventenbefragung 2010  
Bachelorstudiengang Informationswissenschaft und Diplomstudiengang Information und  
Dokumentation der HTW Chur  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 42  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Saro Adamo Pepe Fischer  
Bestandserhaltung im Film-/Videoarchiv des Schweizer Fernsehens Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 43  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Patricia Düring  
Ökonomischer Mehrwert von Bibliotheken, aufgezeigt anhand ausgewählter Dienste der Zentral-  
Und Hochschulbibliothek Luzern  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 44  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Pia Baier Benninger  
Model Requirements for the Management of Electronic Records (MoReq2).  
Anleitung zur Umsetzung  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 45  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Martina Thomi  
Überblick und Bewertung von Musiksuchmaschinen  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

---

---

## Über die Informationswissenschaft der HTW Chur

Die Informationswissenschaft ist in der Schweiz noch ein junger Lehr- und Forschungsbereich. International weist diese Disziplin aber vor allem im anglo-amerikanischen Bereich eine jahrzehntelange Tradition auf. Die klassischen Bezeichnungen dort sind Information Science, Library Science oder Information Studies. Die Grundfragestellung der Informationswissenschaft liegt in der Betrachtung der Rolle und des Umgangs mit Information in allen ihren Ausprägungen und Medien sowohl in Wirtschaft und Gesellschaft. Die Informationswissenschaft wird in Chur integriert betrachtet.

Diese Sicht umfasst die Teildisziplinen Bibliothekswissenschaft, Archivwissenschaft und Dokumentationswissenschaft. Auch neue Entwicklungen im Bereich Medienwirtschaft und Informationsmanagement werden gezielt aufgegriffen und im Lehr- und Forschungsprogramm berücksichtigt.

Der Studiengang Informationswissenschaft wird seit 1998 als Vollzeitstudiengang in Chur angeboten und seit 2002 als Teilzeit-Studiengang in Zürich. Künftig wird ein berufsbegleitender Masterstudiengang das Lehrangebot abrunden.

Der Arbeitsbereich Informationswissenschaft vereinigt Cluster von Forschungs-, Entwicklungs- und Dienstleistungspotentialen in unterschiedlichen Kompetenzzentren:

- Information Management & Competitive Intelligence
- Records Management
- Library Consulting
- Information Laboratory

Diese Kompetenzzentren werden im **Swiss Institute for Information Research** zusammengefasst.

## IMPRESSUM

### Verlag & Anschrift

#### Arbeitsbereich Informationswissenschaft

HTW - Hochschule für Technik und Wirtschaft

University of Applied Sciences

Ringstrasse 37

CH-7000 Chur

[www.informationswissenschaft.ch](http://www.informationswissenschaft.ch)

[www.htwchur.ch](http://www.htwchur.ch)

**ISSN 1660-945X**

### Institutsleitung

Prof. Dr. Niklaus Stettler

Telefon: +41 81 286 24 61

Email: [niklaus.stettler@htwchur.ch](mailto:niklaus.stettler@htwchur.ch)

### Sekretariat

Telefon : +41 81 286 24 24

Fax : +41 81 286 24 00

Email: [clarita.decurtins@htwchur.ch](mailto:clarita.decurtins@htwchur.ch)

---