

Markup für Musik



Prof. Dr. Christof Schöch

Modul Auszeichnungssprachen
MSc. Digital Humanities, Universität Trier





Überblick

1. Musik meets Informatik
2. MusicXML
3. MEI
4. Fazit

(1) Musik meets Informatik

Arbeitsbereiche

Arbeitsbereiche

- Optical Music Recognition

Arbeitsbereiche

- Optical Music Recognition
- Quantitative Musikgeschichte

Arbeitsbereiche

- Optical Music Recognition
- Quantitative Musikgeschichte
- Digitale Musikedition

Arbeitsbereiche

- Optical Music Recognition
- Quantitative Musikgeschichte
- Digitale Musikedition
- Music Generation

Arbeitsbereiche

- Optical Music Recognition
- Quantitative Musikgeschichte
- Digitale Musikedition
- Music Generation
- Music Information Retrieval

In welcher Form liegt Musik digital vor?

In welcher Form liegt Musik digital vor?

- Repräsentation des Notentextes
 - Notation nach kulturell definierten Konventionen
 - visuelle Repräsentation (Druck, PDF)
 - dient vor allem der Aufführung durch Menschen

In welcher Form liegt Musik digital vor?

- Repräsentation des Notentextes
 - Notation nach kulturell definierten Konventionen
 - visuelle Repräsentation (Druck, PDF)
 - dient vor allem der Aufführung durch Menschen
- Symbolische Repräsentation
 - diskrete Einheiten mit ihren Eigenschaften
(Noten mit Tonhöhe, Dauer, Lautstärke, Instrument; Notationen in der Partitur)
 - kodiert nach Datenstandards (XML/MEI, MusicXML; MIDI)
 - maschinenlesbar, kann Synthesizer steuern

In welcher Form liegt Musik digital vor?

- Repräsentation des Notentextes
 - Notation nach kulturell definierten Konventionen
 - visuelle Repräsentation (Druck, PDF)
 - dient vor allem der Aufführung durch Menschen
- Symbolische Repräsentation
 - diskrete Einheiten mit ihren Eigenschaften
(Noten mit Tonhöhe, Dauer, Lautstärke, Instrument; Notationen in der Partitur)
 - kodiert nach Datenstandards (XML/MEI, MusicXML; MIDI)
 - maschinenlesbar, kann Synthesizer steuern
- Repräsentation des Audiosignals
 - kontinuierliches physikalisches Signal (Schallwellen)
 - kodiert in Audiodateien (MP3, WAV, etc.)
 - hörbar; Vertriebsformat von Musik

Beispiel Notentext

越後獅子 Echigo-Jishi

Arr. Y. Nagai , K. Kobatake

Allegro

7

f *mf* オノ ガスガタ ヲ

13

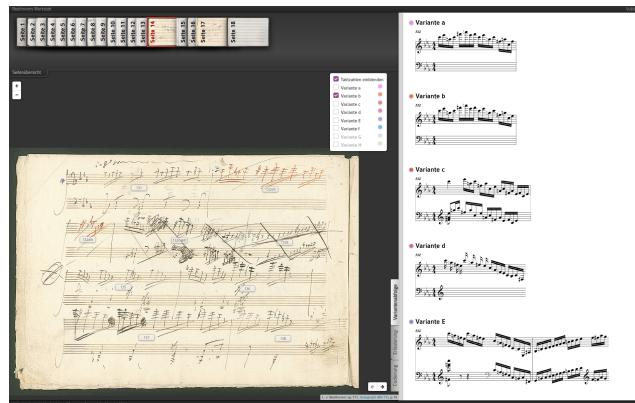
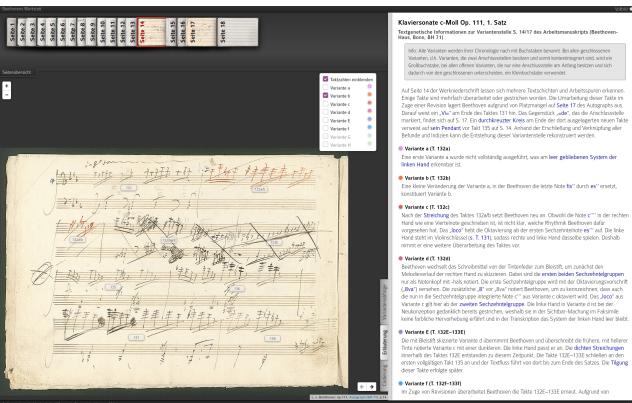
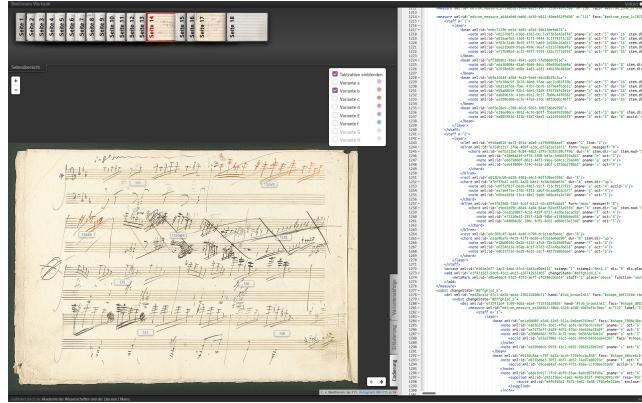
ハナトミ テニ ワニ サイタリ

19

サカセタリソコナオケサニイナ

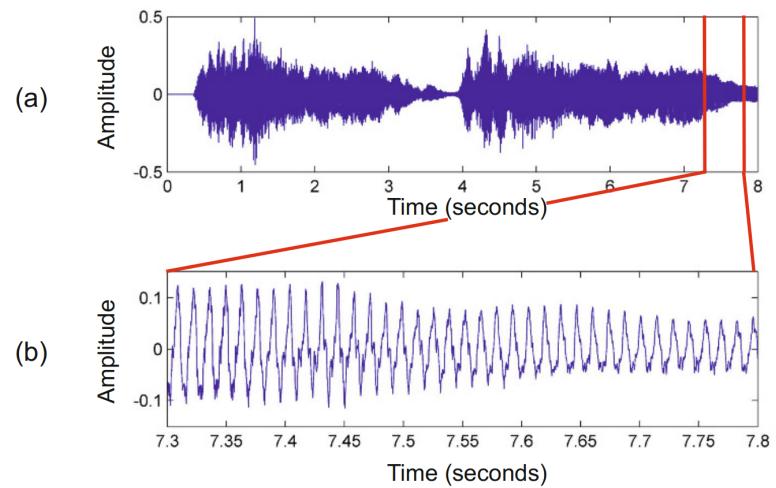
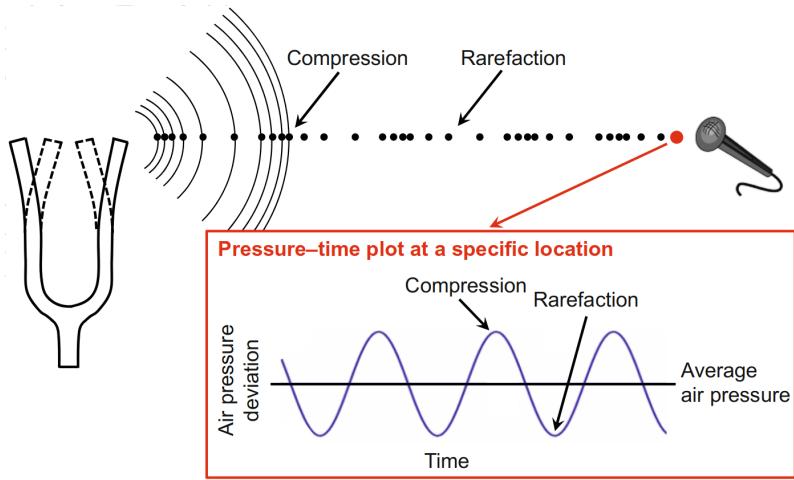
(Quelle: <https://www.musicxml.com/de/music-in-musicxml/example-set/>.)

Beispiel Musikedition



<https://demo.beethovens-werkstatt.de/index.html>

Beispiel Audiodaten (physikalisch)



Links: Prinzip; rechts: authentische Aufnahme.

(Quelle: Müller, Advances in Music Information Retrieval, 2010.)

Fokus

- XML-basierte Auszeichnungssprachen für Notentexte
- Zwei Sprachen: MusicXML und MEI
- Vergleich mit MIDI einerseits, TEI andererseits

(1) MusicXML

MusicXML: Einstieg

- Selbstbeschreibung: "MusicXML is a standard open format for exchanging digital sheet music. It is designed for sharing sheet music files between applications [e.g. notation programs, sequencers and other performance programs, music education programs, and music databases] and for archiving sheet music files for use in the future. As of this publication date it is supported by over 250 applications." (<https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/>)

Struktur

- Prolog
- Header: parts
- Part
 - measure(s)
 - attributes
 - note(s)

Hello World (komplett)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE score-partwise PUBLIC
  "-//Recordare//DTD MusicXML 3.1 Partwise//EN"
  "http://www.musicxml.org/dtds/partwise.dtd">
<score-partwise version="3.1">
  <part-list>
    <score-part id="P1">
      <part-name>Music</part-name>
    </score-part>
  </part-list>
  <part id="P1">
    <measure number="1">
      <attributes>
        <divisions>1</divisions>
        <key>
          <fifths>0</fifths>
        </key>
        <time>
          <beats>4</beats>
          <beat-type>4</beat-type>
        </time>
        <clef>
          <sign>G</sign>
          <line>2</line>
        </clef>
      </attributes>
      <note>
        <pitch>
          <step>C</step>
          <octave>4</octave>
        </pitch>
        <duration>4</duration>
        <type>whole</type>
      </note>
    </measure>
  </part>
</score-partwise>
```



Representation of middle C on the treble clef created through MusicXML code.

(Quelle: <https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/tutorial/hello-world/>)

Prolog

```
<!--?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"-->
<!DOCTYPE score-partwise PUBLIC
  "-//Recordare//DTD MusicXML 4.0 Partwise//EN"
  "http://www.musicxml.org/dtds/partwise.dtd">
```

Header: Parts

```
<score-partwise version="4.0">
  <work>
    <work-number>1</work-number>
    <work-title>Hello World</work-title>
  </work>
  <part-list>
    <score-part id="P1">
      <part-name>Music</part-name>
    </score-part>
  </part-list>
  [...]
</score-partwise>
```

- Mehr zum Header:
<https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/tutorial/structure-of-musicxml-files/>

Part: measure(s): attribute

```
<part id="P1">
  <measure number="1">
    <attributes>
      <divisions>1</divisions>
      <key>
        <fifths>0</fifths>
      </key>
      <time>
        <beats>4</beats>
        <beat-type>4</beat-type>
      </time>
      <clef>
        <sign>G</sign>
        <line>2</line>
      </clef>
    </attributes>
```

- Mehr: <https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/tutorial/structure-of-musicxml-files/>

Note(s)

```
<part id="P1">
  <measure number="1">
    [ . . . ]
    <note>
      <pitch>
        <step>C</step>
        <octave>4</octave>
      </pitch>
      <duration>4</duration>
      <type>whole</type>
    </note>
  </measure>
</part>
```

- Mehr: <https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/tutorial/structure-of-musicxml-files/>

MusicXML: Merkmale

- Zwei Perspektiven: 'parts mit measures' oder 'measures mit parts'
- Ist sehr auf die Kompatibilität mit Tools und Anwendungen bedacht
- Möchte mit MIDI ("sound") kompatibel sein, bietet aber mehr Informationen ("visual": Notentext)
- Relevante Tools: bspw. Sibelius, Finale, MuseScore

Beispiel: Après un rêve

A musical score for 'Après un rêve' in 3/4 time, key signature of three flats. The vocal part is in soprano clef, and the piano part is in bass clef. The vocal line begins with a rest, followed by a melodic line with grace notes and slurs. The piano accompaniment consists of sustained chords. The lyrics 'Dans un sommeil que charmait ton image' are written below the vocal line. The tempo is marked 'Andantino' and the dynamic 'dolce'.

- Vollständige Transkription:
<https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/musicxml-reference/examples/tutorial-apres-un-reve/>

(2) Music Encoding Initiative (MEI)

MEI

- Wie MusicXML: Fokus auf der symbolischen Repräsentation des Notentextes
- Analog zur TEI organisiert: Organisation, Community, Auszeichnungssprache, ODD
- Manches von TEI übernommen: u.a. Header-Elemente; Makrostruktur; textkritische Elemente
- Kann mehr als MusicXML:
 - detailliertere Metadaten
 - Link zu Faksimiles
 - textkritische Elemente

MEI-Beispiel: Metadaten

```
<titleStmt>
    <title>Symphony No. 5 in C Minor : an
        electronic transcription</title>
    <respStmt>
        <resp>Composed by:</resp>
        <persName role="composer">Ludwig van
            Beethoven</persName>
        <persName role="encoder">John
            Doe</persName>
        <resp>Machine-readable transcription</resp>
    </respStmt>
</titleStmt>
```

- Ausschnitt: `meiHead/fileDesc/titleStmt`
- aus TEI bekannte Elemente und Struktur
- (Quelle: Di Bacco and Ried 2020)

MEI-Beispiel: Rolle der Attribute

```
<measure n="1">
  <staff>
    <layer>
      <note dur="8" oct="4" pname="c" />
      <note dur="8" oct="4" pname="e" accid="f"/>
      <note dur="8" oct="4" pname="g" />
      <rest dur="8"/>
      <chord dur="1">
        <note oct="5" pname="c" />
        <note oct="5" pname="e" accid="f" />
        <note oct="5" pname="g" />
      </chord>
    </layer>
  </staff>
</measure>
```



- Prinzip: Alle Noteninformation in Attributen (!= MusicXML)
- measure/staff(/layer)(/chord)/note
- layer = Stimme, chord = Akkord
- (Quelle: Di Bacco and Ried 2020)

MEI-Beispiel: Variante

```
<choice>
  <orig>
    <note oct="5" pname="c" />
  </orig>
  <reg>
    <note oct="5" pname="d" />
  </reg>
</choice>
```

- aus TEI bekannt: /choice/orig und /choice/reg
- (Quelle: Di Bacco and Ried 2020)

MEI-Beispiel: Textkritik

```
<layer>
    <note pname="f"/>
    <note pname="a"/>
    <handShift medium="blue ink"/>
    <note pname="c"/>
    <note pname="e"/>
</layer>
```



- handShift: neue Hand im Manuskript, hier blau
- (Quelle: Di Bacco and Ried 2020)

Tools für MEI

- Edirom Editor (o)
- MuseScore (o)
- Sibelius (c) kann mit Plugin MEI exportieren
- Verovio (o):
 - transformiert MusicXML zu MEI
 - rendert MEI als Notentext in SVG

Abschluss

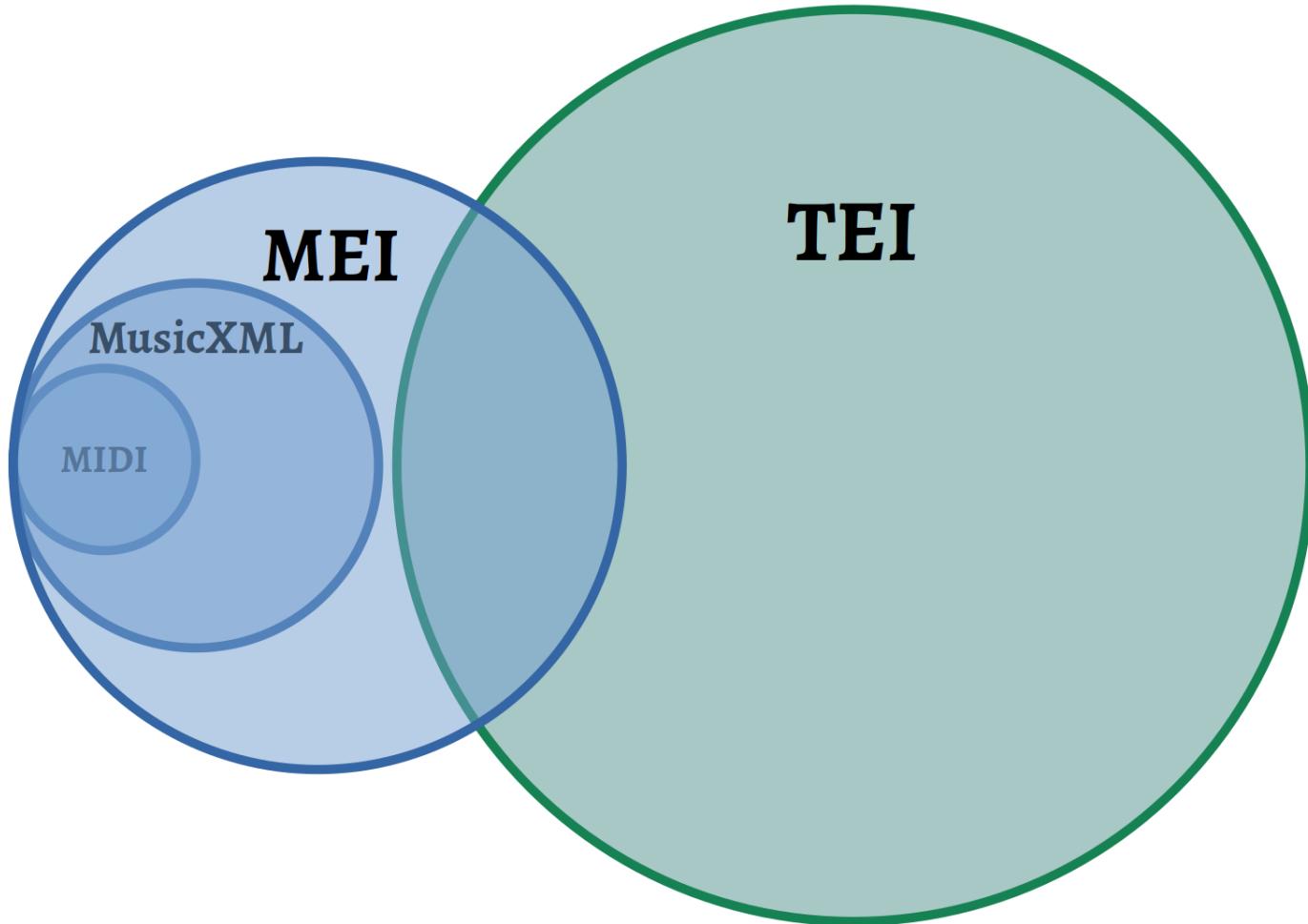
Warum gibt es MusicXML und MEI?

- Unterschiedliche Ziele und Communities
 - MusicXML: Industriestandard für Notentext-Verlage/Tools
 - MEI: Forschungsnaher Standard für wiss. Editionen
- MEI kann alles, was MusicXML kann, und einiges mehr
 - Detaillierter Header
 - Links zu Faksimiles
 - Textkritische Elemente
 - Common Western Notation + Neumen- und Mensural-Notation

Wie ist das Verhältnis von TEI zu MEI?

- MEI und TEI sind sich in vielerlei Hinsicht ähnlich
- MEI übernimmt eine Menge Elemente von TEI
- MEI und TEI können (theoretisch) in einem XML-Dokument gemischt werden (via Namespaces)
- Das Element `notatedMusic` in TEI erlaubt die Verlinkung u.a. auf eine MEI-Repräsentation

MIDI < MusicXML < MEI | TEI



Lektürehinweise

Grundlagen

- Müller, Meinard, 'Music Representations', in: *Advances in Music Information Retrieval*. Berlin: Springer, 2010, 1–37. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11674-2>.

Dokumentationen / Guidelines

- Music Encoding Initiative Guidelines, v. 4.0.1, 2020: <https://music-encoding.org/>
- MusicXML, v4.0, 2021: <https://www.w3.org/2021/06/musicxml40/>

Quelle der MEI-Beispiele

- Giuliano Di Bacco and Dennis Ried: "A very brief introduction to MEI", e-editiones, 2020. URL: https://e-editiones.org/wp-content/uploads/2020/07/MEI_4_GDB_DR.pdf

Danke!

Lizenz: Creative Commons Attribution (CC BY), 2022.
