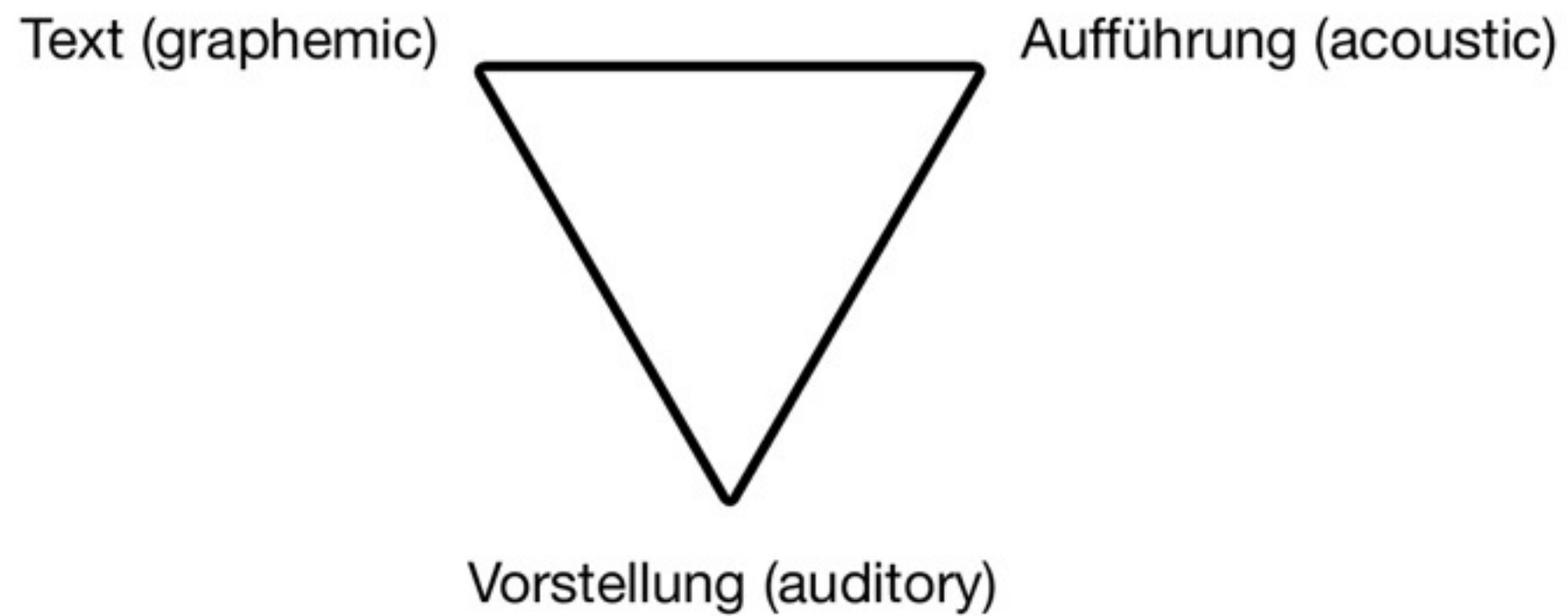


Grundlagen der Musikcodierung und digitalen Musikedition

Was ist Musik?



Musical Domains

(Geraint Wiggins, Milton Babbitt, ...)

Was ist Codierung von Musik(notation)?

Wie detailliert muss eine Codierung dafür jeweils sein?



Levels of Detail

(Eleanor Selfridge-Field, Llorenç Balsach)

Beispiel

Welche Informationen sind in diesem Ausschnitt enthalten?

Sopran

Alt

f

f

Freu - de, schö - ner Göt - ter - fun - ken,

Seid _____ um - - - schlun - gen

The image shows a musical score for two voices, Soprano and Alto, in D major (two sharps) and 4/4 time. The Soprano part begins with a whole rest in the first measure, followed by an ascending eighth-note scale: D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, D5. The Alto part begins with a half note D4, followed by a descending half-note scale: C4, B3, A3, G3, F#3, E3, D3. Both parts are marked with a forte (f) dynamic. The lyrics are in German: 'Freu - de, schö - ner Göt - ter - fun - ken,' for the Soprano and 'Seid _____ um - - - schlun - gen' for the Alto.

Sopran

Alt

f

Freu - de, schö - ner Göt - ter - fun - ken,

f

Seid _____ um - - - schlun - gen

112A 1.1
 112B Sopran
 112C G-2
 112D xFC
 112E 4/4
 112F 2-/' '4FFGA/AGFE/

Plaine and Easie

Sopran

Alt

f

Freu - de, schö - ner Göt - ter - fun - ken,

f

Seid _____ um - - - schlun - gen

```

!I1 !G !K2# !M4:4 @Sopran$ RH /
9QVF@Freu-$ 9@de,$ 10@schoe-$ 11@ner$ /
11Q@Goet-$ 10@ter-$ 9@fun-$ 8@ken$ /
!I2 !G !K2# !M4:4 @Alt$ 7HJ1VF@Seid$ /
7HJ2 7@um-$ /
6H@schlun-$ 5@gen$ /

```

DARMS

Digital Alternate Representation of Music

Sopran

Alt

f

Freu-de, schö-ner Göt-ter - fun-ken, Toch-ter - aus - E - ly - si - um,

Seid _____ um - schlun - gen Mil - li - o - nen!

DARMS

```
!I1 !G !K2# !M4:4 @Sopran$ RH /
9QVF@Freu-$ 9@de,$ 10@schoe-$ 11@ner$ /
11Q@Goet-$ 10@ter-$ 9@fun-$ 8@ken$ /
!I2 !G !K2# !M4:4 @Alt$ 7HJ1VF@Seid$ /
7HJ2 7@um-$ /
6H@schlun-$ 5@gen$ /
```

?

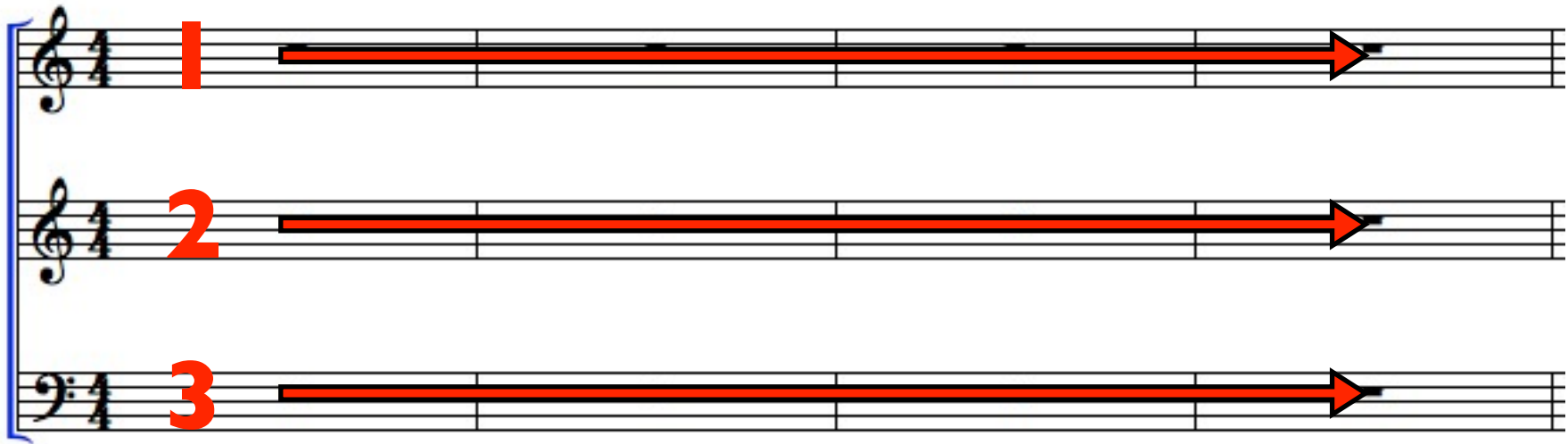
MusicXML

MusicXML unterstützt über 100 Anwendungen

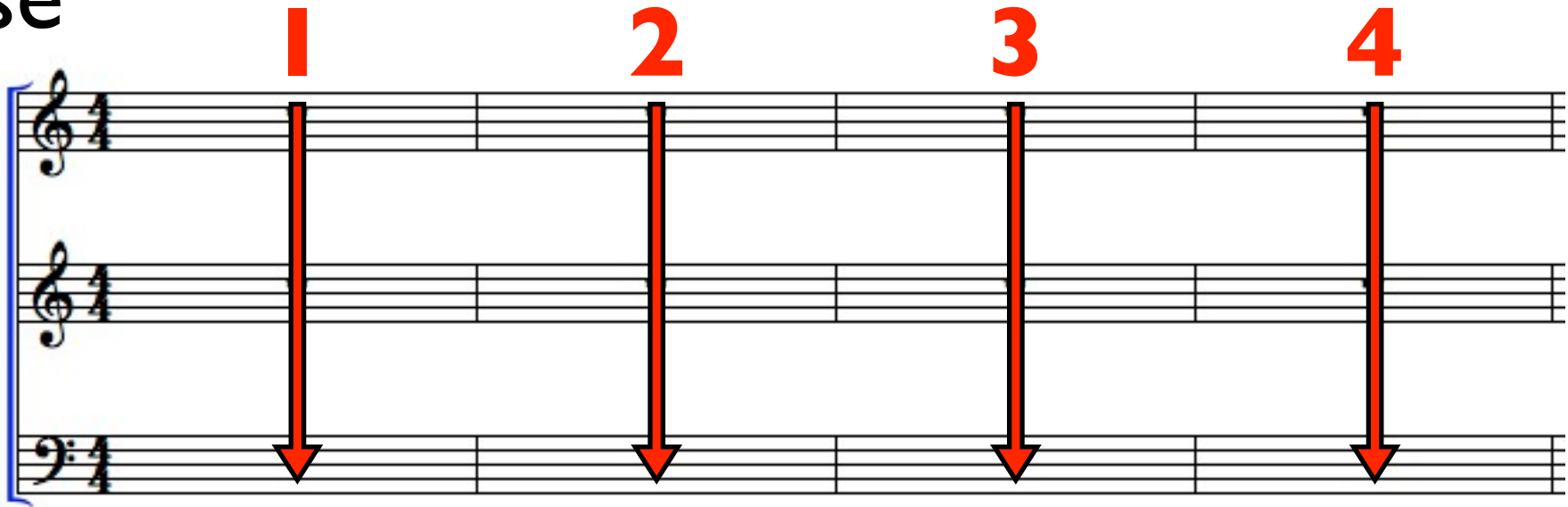
(Michael Good)



partwise



timewise



„Hello World“



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE score-partwise PUBLIC
    "-//Recordare//DTD MusicXML 2.0 Partwise//EN"
    "http://www.musicxml.org/dtds/partwise.dtd">
<score-partwise version="2.0">
  <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>
```

MusicXML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE score-timewise
  PUBLIC "-//Recordare//DTD MusicXML 2.0 Timewise//EN" "http://www.musicxml.org/dtds/timewise.dtd">
<score-timewise version="1.1">
  <identification>
    <encoding>
      <software>Finale 2009 for Macintosh</software>
      <software>Dolet Light for Finale 2009</software>
      <encoding-date>2009-11-09</encoding-date>
    </encoding>
  </identification>
  <part-list>
    <part-group number="1" type="start">
      <group-symbol>bracket</group-symbol>
      <group-barline>no</group-barline>
    </part-group>
    <score-part id="P1">
      <part-name>Sopran</part-name>
    </score-part>
    <score-part id="P2">
      <part-name>Alt</part-name>
    </score-part>
    <part-group number="1" type="stop"/>
  </part-list>
  <measure number="0" implicit="yes">
    <part id="P1">
      <attributes>
        <divisions>1</divisions>
        <key>
          <fifths>2</fifths>
          <mode>major</mode>
        </key>
        <time>
          <beats>4</beats>
          <beat-type>4</beat-type>
        </time>
        <clef>
          <sign>G</sign>
          <line>2</line>
        </clef>
      </attributes>
      <note>
        <rest/>
        <duration>2</duration>
        <voice>1</voice>
      </note>
    </part>
    <part id="P2">
      <attributes>
        <divisions>1</divisions>
        <key>
          <fifths>2</fifths>
          <mode>major</mode>
        </key>
        <time>
          <beats>4</beats>
          <beat-type>4</beat-type>
        </time>
        <clef>
          <sign>G</sign>
          <line>2</line>
        </clef>
      </attributes>
      <direction placement="above">
        <direction-type>
          <dynamics>
            <f/>
          </dynamics>
        </direction-type>
      </direction>
      <note>
        <pitch>
          <step>D</step>
          <octave>5</octave>
        </pitch>
        <duration>2</duration>
        <tie type="start"/>
        <voice>1</voice>
        <type>half</type>
        <stem>down</stem>
        <notations>
          <tied type="start"/>
        </notations>
        <lyric justify="left" number="1">
          <syllabic>single</syllabic>
          <text>Seid</text>
          <extend/>
        </lyric>
      </note>
    </part>
  </measure>
```

```
<measure number="1">
  <part id="P1">
    <direction placement="above">
      <direction-type>
        <dynamics>
          <f/>
        </dynamics>
      </direction-type>
    </direction>
    <note>
      <pitch>
        <step>F</step>
        <alter>1</alter>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>begin</syllabic>
        <text>Freu</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>F</step>
        <alter>1</alter>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>end</syllabic>
        <text>de,</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>G</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>begin</syllabic>
        <text>schö</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>A</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>end</syllabic>
        <text>ner</text>
      </lyric>
    </note>
  </part>
  <part id="P2">
    <note>
      <pitch>
        <step>D</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>2</duration>
      <tie type="stop"/>
      <voice>1</voice>
      <type>half</type>
      <stem>down</stem>
      <notations>
        <tied type="stop"/>
      </notations>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>D</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>2</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>half</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>begin</syllabic>
        <text>um</text>
      </lyric>
    </note>
  </part>
</measure>
```

```
<measure number="2">
  <part id="P1">
    <note>
      <pitch>
        <step>A</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>begin</syllabic>
        <text>Göt</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>G</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>middle</syllabic>
        <text>ter</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>F</step>
        <alter>1</alter>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>middle</syllabic>
        <text>fun</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>E</step>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>1</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>quarter</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>end</syllabic>
        <text>ken,</text>
      </lyric>
    </note>
    <barline location="right">
      <bar-style>light-heavy</bar-style>
    </barline>
  </part>
  <part id="P2">
    <note>
      <pitch>
        <step>C</step>
        <alter>1</alter>
        <octave>5</octave>
      </pitch>
      <duration>2</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>half</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>middle</syllabic>
        <text>schlun</text>
      </lyric>
    </note>
    <note>
      <pitch>
        <step>B</step>
        <octave>4</octave>
      </pitch>
      <duration>2</duration>
      <voice>1</voice>
      <type>half</type>
      <stem>down</stem>
      <lyric number="1">
        <syllabic>end</syllabic>
        <text>gen</text>
      </lyric>
    </note>
    <barline location="right">
      <bar-style>light-heavy</bar-style>
    </barline>
  </part>
</measure>
</score-timewise>
```

Übung: Erweiterung des Beispiels

Sopran

Alt

Freu-de, schö-ner Göt-ter - fun-ken, Toch-ter - aus - E - ly - si - um,

Seid _____ um - schlun - gen Mil - li - o - nen!

Zur Detailstruktur

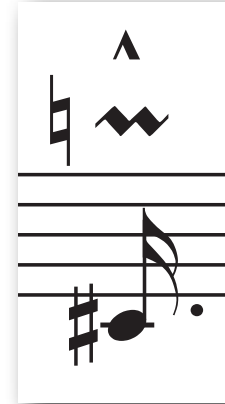
MusicXML

basiert im Wesentlichen auf MuseData

MusicXML

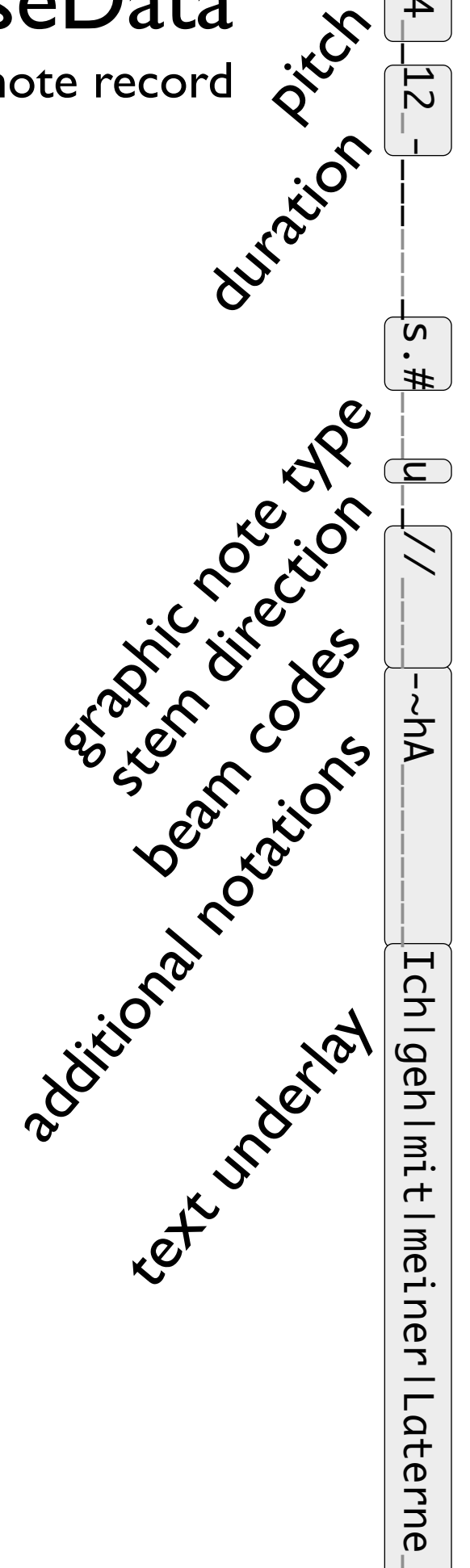
note tag

```
<note>
  <pitch>
    <step>C</step>
    <alter>1</alter>
    <octave>4</octave>
  </pitch>
  <duration>12</duration>
  <type>16th</type>
  <dot/>
  <accidental>sharp</accidental>
  <stem>up</stem>
  <notations>
    <articulations>
      <strong-accent placement="above" type="up"/>
    </articulations>
    <ornaments>
      <inverted-mordent placement="above"/>
      <accidental-mark>natural</accidental-mark>
    </ornaments>
  </notations>
  <lyric number="1">
    <text>Ich</text>
  </lyric>
  <lyric number="2">
    <text>geh</text>
  </lyric>
  <lyric number="3">
    <text>mit</text>
  </lyric>
  <lyric number="4">
    <text>meiner</text>
  </lyric>
  <lyric number="5">
    <text>Laterne</text>
  </lyric>
</note>
```



MuseData

note record



Akkorde in MusicXML



```
<note>  
  <pitch>  
    ...  
  </pitch>  
  ...  
</note>  
  
<note>  
  <chord/>  
  <pitch>  
    ...  
  </pitch>  
  ...  
</note>
```

MuseData

+

C#4	12	-
_E4	12	-

Forward / Backup

1. Im wunderschönen Monat Mai

Heinrich Heine

Robert Schumann

Langsam, zart

Voice

Piano

p

Ped.

The musical score is written for Voice and Piano. The key signature is D major (two sharps). The time signature is 2/4. The tempo/mood is 'Langsam, zart' (Slowly, tenderly). The piano part begins with a piano (*p*) dynamic and includes a pedal (Ped.) marking. The voice part has a whole rest in the first measure.

MEI

Music Encoding Initiative

Hinter MEI steht eine internationale Wissenschaftler-Community, die das Format aktiv erweitert und an neue Anforderungen anpasst.

Seit 2009 gibt es einen Council, der für die weitere Entwicklung des Formats verantwortlich ist.

Während MusicXML sehr stark auf den kommerziellen Musikmarkt ausgerichtet ist (und diesen auch in ausreichender Weise bedient!), wurde MEI ausdrücklich für eine (musik-)wissenschaftliche Nutzung ausgelegt.

Es gibt vier verschiedene „Einstiegspunkte“ in MEI:

<mei:corpus>

Mit mei:corpus ist es möglich, mehrere mei-Dateien mit einem gemeinsamen Header zu bündeln.

<mei>

Dies ist der Standardfall; enthält einen Kopfbereich sowie musikalische Inhalte.

<mei:head>

Damit ist es möglich, ausschließlich Metadaten ohne musikalische Inhalte zu erfassen.

<music>

Hier lassen sich musikalische Inhalte ohne eigene Metadaten erfassen.

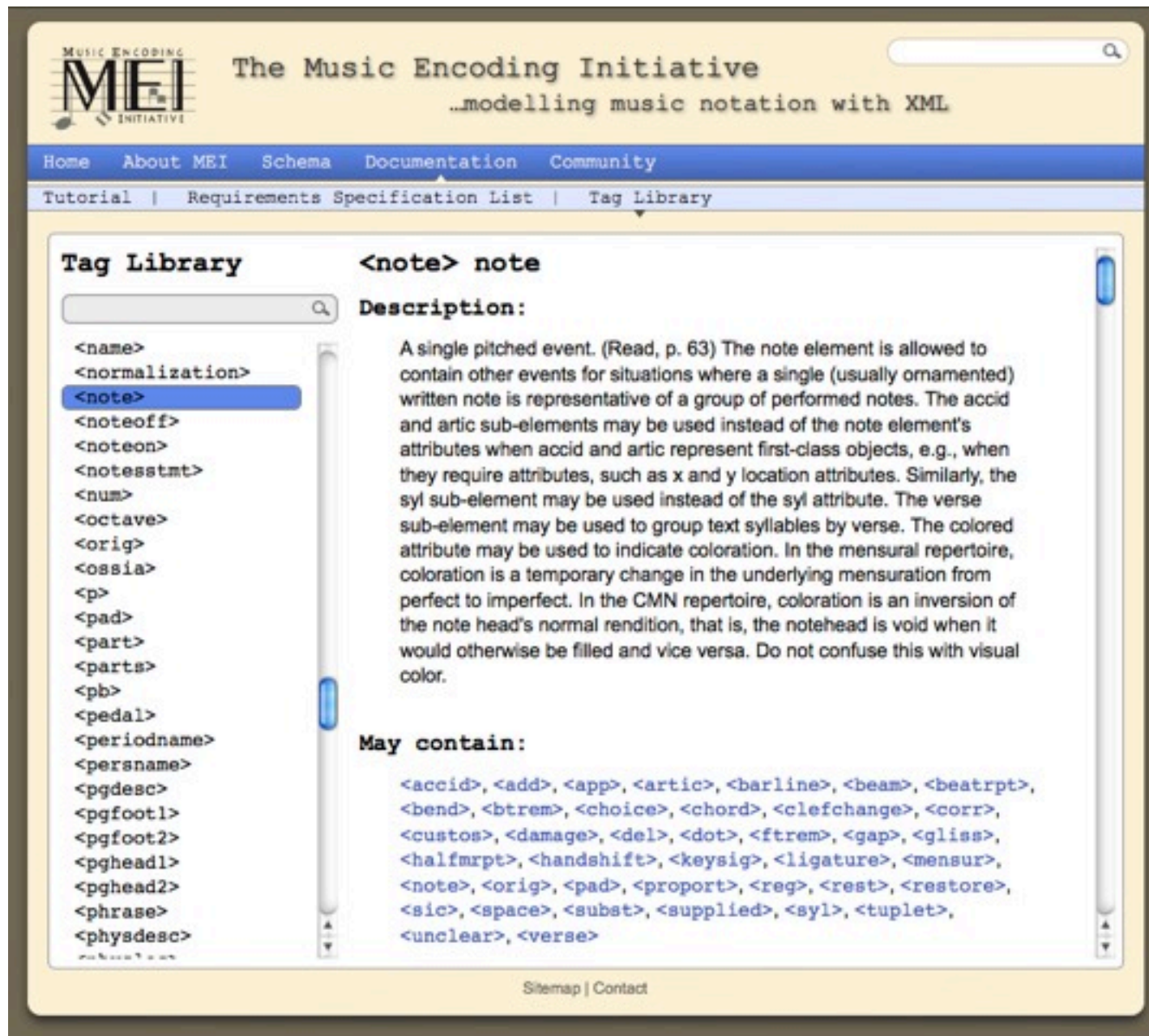
Minimale Baumtiefe

<code><music></code>	Der musikalische Inhalte der Datei
<code><body></code>	Der Hauptteil; daneben: Faksimile sowie Vor- und Nachsatz
<code><mdiv></code>	„Musical Division“, üblicherweise Sätze, Akte, Aufzüge etc.
<code><score></code>	Zeigt Inhalte in Partiturform an; alternativ: parts/part
<code><section></code>	Eine Untergliederung der Inhalte, häufig inhaltlich nicht nötig.
<code><measure></code>	Ein Takt. Der gesamte Aufbau entspricht MusicXML timewise.
<code><staff></code>	Ein System der Partitur.
<code><layer></code>	Eine „Schicht“. Kann einer Stimme entsprechen.
<code><note/></code>	Eine Note als einfachstes Beispiel in MEI.
<code></layer></code>	
<code></staff></code>	
<code></measure></code>	
<code></section></code>	
<code></score></code>	
<code></mdiv></code>	
<code></body></code>	
<code></music></code>	

MEI Body

Freu - de, schö - ner Göt - ter - fun - ken,
Seid um - - - schlun - gen

```
<music>
  <body>
    <mdiv>
      <score>
        <scoredef meter.count="4" meter.unit="4" key.sig="2s" key.mode="major">
          <staffgrp>
            <staffdef n="1" id="P1" label.full="Sopran" clef.line="2" clef.shape="G" key.sig="2s" key.mode="major"/>
            <staffdef n="2" id="P2" label.full="Alt" clef.line="2" clef.shape="G" key.sig="2s" key.mode="major"/>
          </staffgrp>
        </scoredef>
        <section>
          <scoredef meter.count="4" meter.unit="4" key.sig="2s" key.mode="major"/>
          <measure complete="i" n="0" id="d1e23">
            <staff n="1">
              <layer n="1">
                <rest id="d1e43" dur.ges="2"/>
              </layer>
            </staff>
            <staff n="2">
              <layer n="1">
                <note id="d1e72" pname="d" oct="5" dur="2" dur.ges="2" tie="i" stem.dir="down"/>
              </layer>
            </staff>
            <dynam tstamp="1" place="above" staff="2">f</dynam>
          </measure>
          <measure n="1" id="d1e95">
            <staff n="1">
              <layer n="1">
                <note id="d1e101" pname="f" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down" accid.ges="s"/>
                <note id="d1e122" pname="f" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down" accid.ges="s"/>
                <note id="d1e143" pname="g" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down"/>
                <note id="d1e162" pname="a" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down"/>
              </layer>
            </staff>
            <staff n="2">
              <layer n="1">
                <note id="d1e182" pname="d" oct="5" dur="2" dur.ges="2" tie="t" stem.dir="down"/>
                <note id="d1e199" pname="d" oct="5" dur="2" dur.ges="2" stem.dir="down"/>
              </layer>
            </staff>
            <dynam tstamp="1" place="above" staff="1">f</dynam>
          </measure>
          <measure n="2" id="d1e218" right="end">
            <staff n="1">
              <layer n="1">
                <note id="d1e220" pname="a" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down"/>
                <note id="d1e239" pname="g" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down"/>
                <note id="d1e258" pname="f" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down" accid.ges="s"/>
                <note id="d1e279" pname="e" oct="5" dur="4" dur.ges="1" stem.dir="down"/>
              </layer>
            </staff>
            <staff n="2">
              <layer n="1">
                <note id="d1e302" pname="c" oct="5" dur="2" dur.ges="2" stem.dir="down" accid.ges="s"/>
                <note id="d1e323" pname="b" oct="4" dur="2" dur.ges="2" stem.dir="down"/>
              </layer>
            </staff>
          </measure>
        </section>
      </score>
    </mdiv>
  </body>
</music>
```



Im Internet unter <http://www.music-encoding.org> findet sich eine umfassende Dokumentation von MEI. Diese enthält u.a. eine Tag Library, welche sämtliche Elemente, ihre jeweiligen Attribute sowie die erlaubten Positionen innerhalb einer MEI-Datei beschreibt.

Dort gibt es ebenfalls ein Tutorial, welches in die grundsätzlichen Strukturen von MEI einführt.

Dokumentation

Alleinstellungsmerkmale

Die Besonderheit von MEI ergibt sich durch die an TEI angelehnten Codierungsmöglichkeiten von Varianten (`<app>/<rdg>`), Texteingriffen (`<add>//<corr>` etc.) und Mehrdeutigkeiten (`<choice>`). Damit können verschiedene Lesarten, Handschriften, Schreibmittel, Textschichten etc. nachvollzogen und einzelnen Quellen bzw. Schreibern zugeordnet werden. MEI erlaubt es also, vollständige Quellenbeschreibungen und diplomatische Transkriptionen in formalisierter Form abzufassen.

Gleichzeitig ist es in MEI möglich, die verschiedenen musikalischen Domains nachvollziehbar zu differenzieren und so die verschiedenen Bedeutungsebenen von Musiknotation angemessen zu berücksichtigen.

Diese Möglichkeiten sind der wesentliche Unterschied zu MusicXML und anderen Codierungsformaten.

Werkzeuge für MEI

Gegenwärtig gibt es nahezu keine Software-
Untersütztung für MEI

Für einige Projekte im Bereich älterer Musik (u.a. <http://www.dimused.uni-tuebingen.de>) existieren Anzeigelösungen, die aus MEI eine einfache SVG-Anzeige generieren.

Im Rahmen des TextGrid-Projekts wird in Detmold ein „MEI Score Editor“ (Meise) entwickelt, mit dem MEI-Dateien mit Inhalten der Common Western Notation in einfacher Form angezeigt werden können. Die Besonderheit des Programms liegt darin, dass es den (graphischen) Umgang mit Varianten und Mehrdeutigkeiten erlaubt.

Auch die Edirom-Werkzeuge nutzen MEI, um musikalische Quellen und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten zu beschreiben.

Import

Über XSLT-Skripte ist es möglich, MusicXML-Dateien in MEI zu konvertieren.

<http://musicxml.org/dtds/parttime.xsl>

konvertiert MusicXML partwise zu timewise

<http://mei.svn.sourceforge.net/viewvc/mei/trunk/tools/xslt/musicxml2mei/2010-05/musicxml2mei-2.2.3.xsl>

konvertiert MusicXML timewise zu MEI

Diese Konvertierung ist nicht immer fehlerfrei, evtl. müssen nachträglich manuelle Anpassungen vorgenommen werden!

Fragen?

Bei Fragen stehe ich gerne zur Verfügung:
kepper@edirom.de