

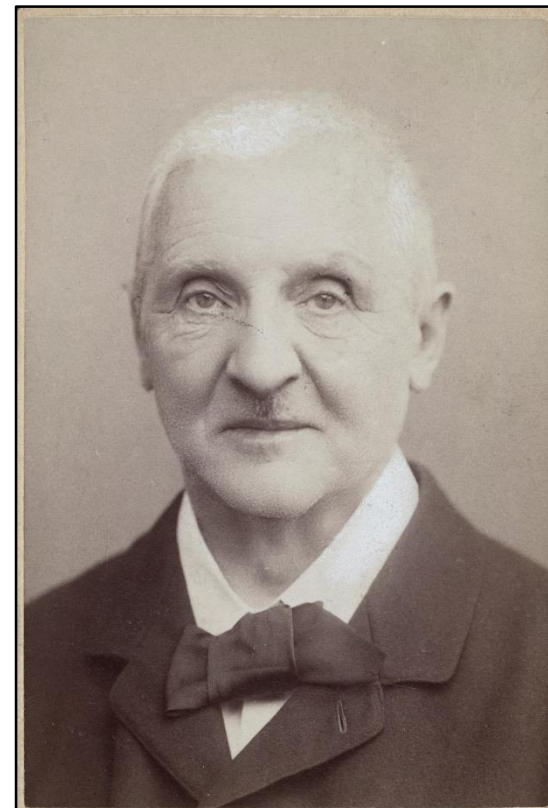
Digitale Musikanalyse mit den Techniken der Music Encoding Initiative (MEI) am Beispiel der Kompositionsstudien Anton Bruckners

Abteilung Musikwissenschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften,
Österreichische Nationalbibliothek,
Zentrum Musik, Edition Medien Detmold / Paderborn (ZenMEM),
ÖAW-ACDH und
Verovio, RISM Schweiz

Projektleitung: Robert Klugseder

Mitarbeiter: Paul Gulewycz (ÖAW), Agnes Seipelt (Uni Paderborn), Marek Cupák (ACDH)

Science Board: Johannes Kepper und Laurent Pugin



Quelle: Österreichische Nationalbibliothek
<http://data.onb.ac.at/rec/baa1208651>

Gliederung

1. Musikwissenschaftliche Hintergründe
2. Musiktheoretische Grundlagen
3. MEI und Codierung des Studienbuchs
4. Automatisierte Akkordanalyse
5. Darstellung der Ergebnisse
6. Zusammenfassung

Anton Bruckner (1824–1896)

- österreichischer Komponist der Romantik, Organist, Musikpädagoge
- bekannt für Symphonien, Kirchenmusik, virtuose Orgelimprovisationen
- 1845–1855 als Lehrer tätig, ab 1848 Stiftsorganist in St. Florian
- 1855–1868 Domorganist in Linz, Studium der Musiktheorie bei Simon Sechter
- ab 1868 Professor am Wiener Konservatorium und Hofkapellorganist
- 1875–1892 Lektor für Harmonielehre und Kontrapunkt an der Universität Wien
- Konzertreisen als Organist nach Paris und London

Unterricht bei Otto Kitzler 1861–1863

- Otto Kitzler (1834–1915), Linzer Kapellmeister, Cellist und Dirigent
- Bruckners Studium moderner Instrumentation und Formenlehre (Walzer, Polka, Etüde, Lied, Symphonie, ...), Übungen an bekannten Werken von z.B. Beethoven
- Unterricht im sogenannten „Kitzler Studienbuch“ dokumentiert
- Annotationen, Alternativen, Ergänzungen und Korrekturen direkt im Notentext vorhanden
- wertvolle Einblicke in die Musikpädagogik des 19. Jahrhunderts

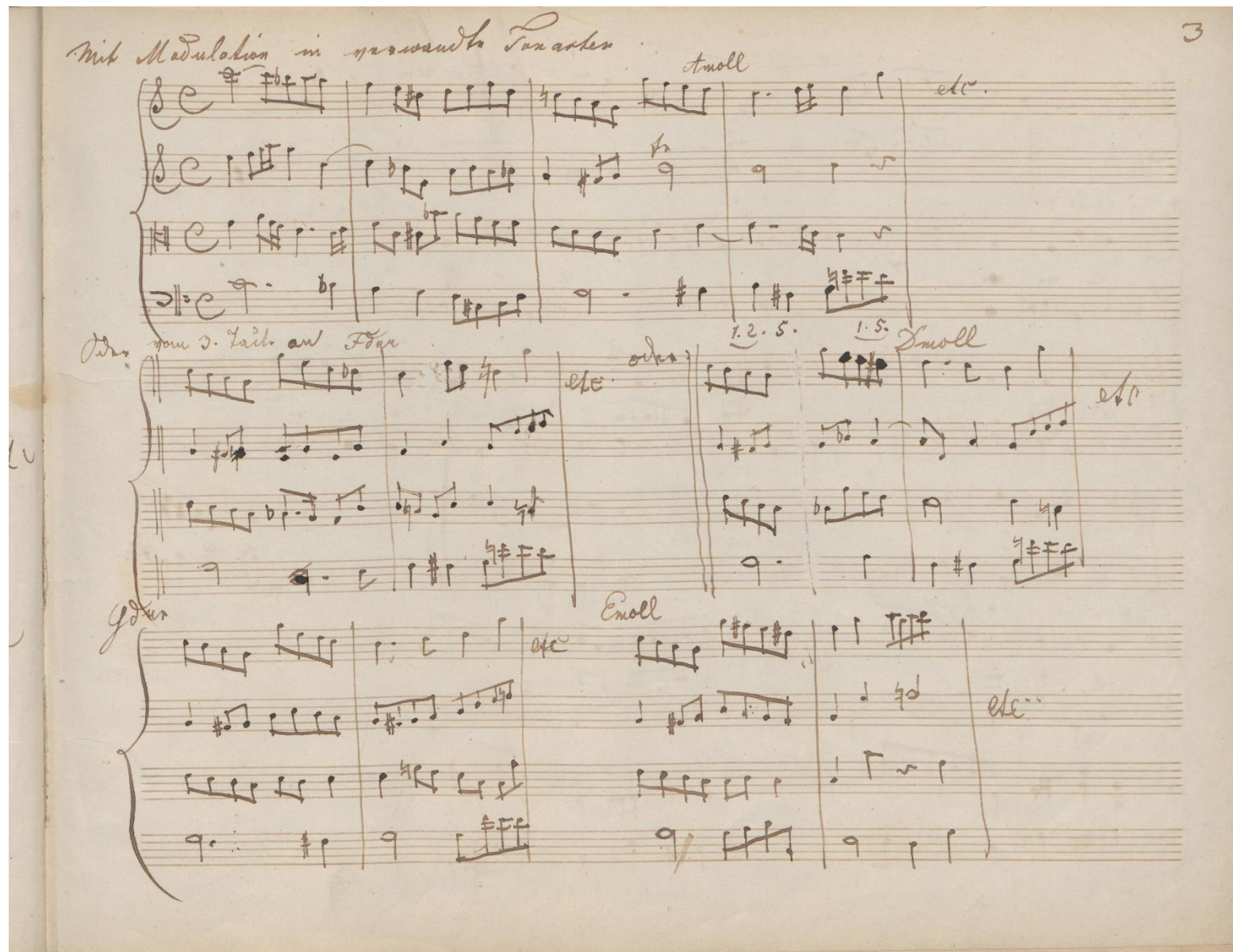


Abb.1: „mit Modulation in verwandte Tonarten“, Kitzler-Studienbuch, S.3 © Österreichische Nationalbibliothek Mus.Hs. 44706.



Abb.2: Kitzler-Studienbuch, S.293 © Österreichische Nationalbibliothek Mus.Hs. 44706.



Abb.3: Kitzler-Studienbuch, S.296 © Österreichische Nationalbibliothek Mus.Hs. 44706.

Musikcodierung – Music Encoding Initiative (MEI)

- XML-Schema zur Codierung musikalischer Dokumente
- an Text Encoding Initiative (TEI) angelehnt
- <meiHead> (Metadaten) + <music> (Musik)
- bietet Module für verschiedenste Notationen:



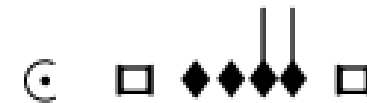
moderne Notation (CMN)



Neumen



Mensural



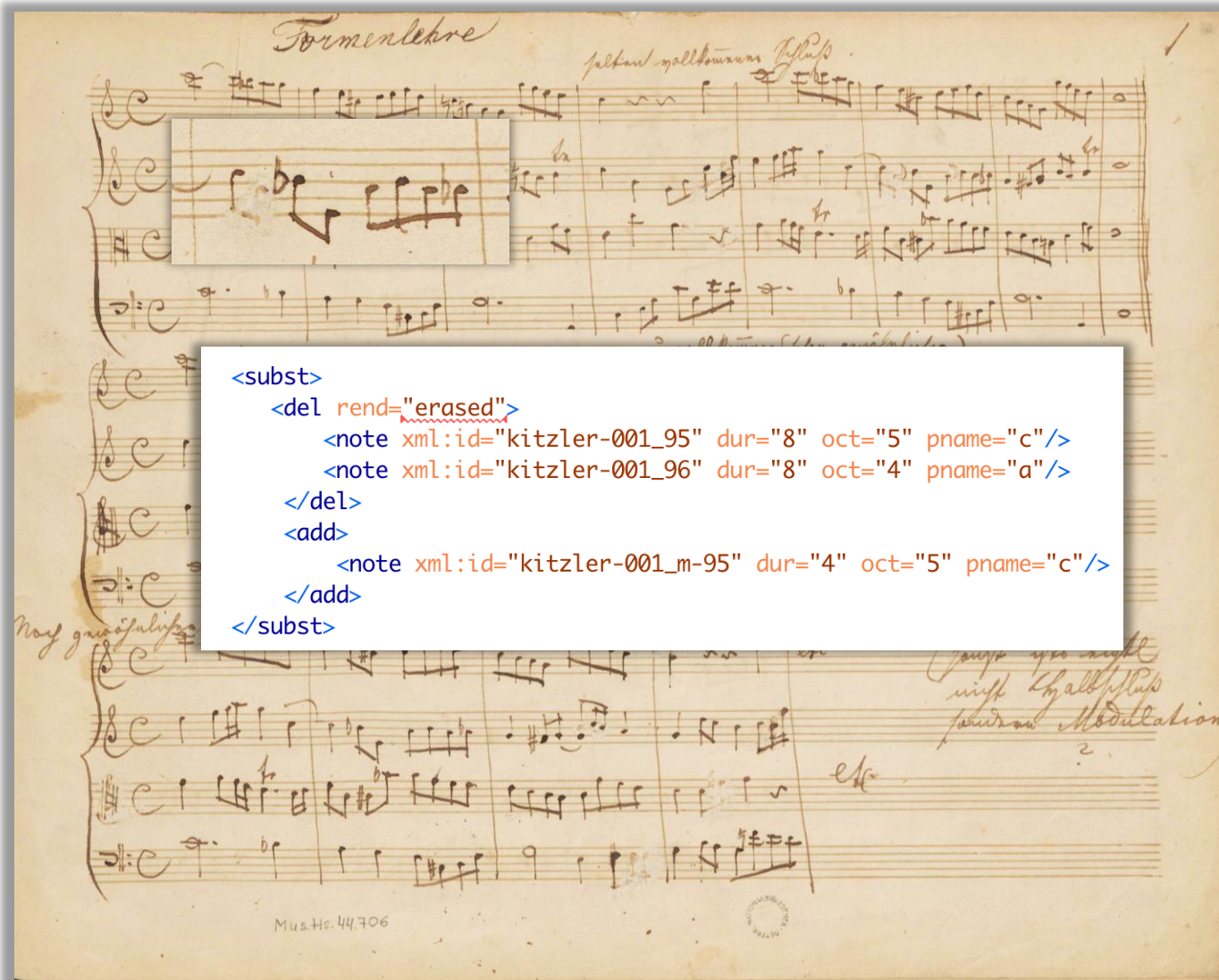
Musikcodierung – Music Encoding Initiative (MEI)

- einzelner Ton



`<note dur="4" oct="4" pname="c"/>`

Codierung von Varianten, Streichungen, Ergänzungen und anderen Phänomenen



```
<subst>
  <del rend="erased">
    <note xml:id="kitzler-001_95" dur="8" oct="5" pname="c"/>
    <note xml:id="kitzler-001_96" dur="8" oct="4" pname="a"/>
  </del>
  <add>
    <note xml:id="kitzler-001_m-95" dur="4" oct="5" pname="c"/>
  </add>
</subst>
```

Abb.4: „Formenlehre“, Kitzler-Studienbuch, S. 1 © Österreichische Nationalbibliothek Mus.Hs. 44706.

Codierung von Varianten, Streichungen, Ergänzungen und anderen Phänomenen

Handwritten musical manuscript page 43 from Kitzler-Studienbuch. The page shows two measures of music with red and green annotations. A white box contains the corresponding MEI XML code:

```
<measure xml:id="m-66" n="2">
  <staff xml:id="m-67" n="1">
    <layer xml:id="m-68" n="1">
      <note xml:id="m-69" dots="1" dur="4" oct="5" pname="e">
        <verse xml:id="m-74" n="1">
          <syl xml:id="m-75" wordpos="i">Duft</syl>
        </verse>
      </note>
      <del><unclear/></del>
      <add><rest xml:id="m-71" dur="4"/></add>
      <note xml:id="m-72" dur="8" oct="5" pname="e">
        <accid xml:id="m-73" accid.ges="f"/>
        <verse xml:id="m-76" n="1">
          <syl xml:id="m-77" wordpos="i">der</syl>
        </verse>
      </note>
    </layer>
  </staff>
  <del rend="strike"><slur tstamp="1" tstamp2="4" xml:id="m-771"></slur></del>

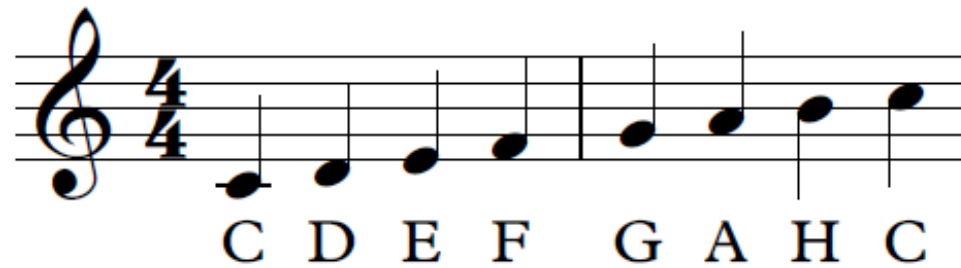
```

Abb.5: „Last des Herzens“, Kitzler-Studienbuch, S.43 © Österreichische Nationalbibliothek Mus.Hs. 44706

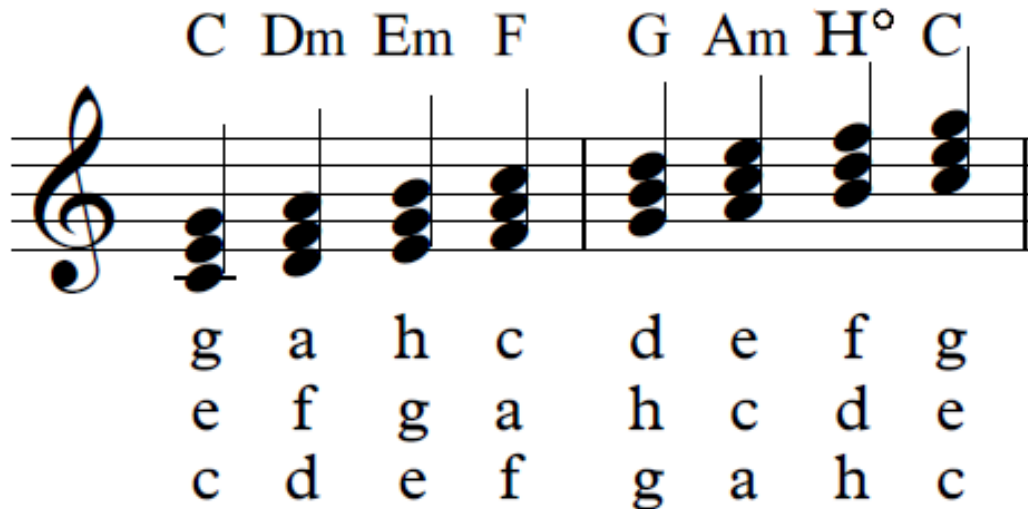


Harmonien

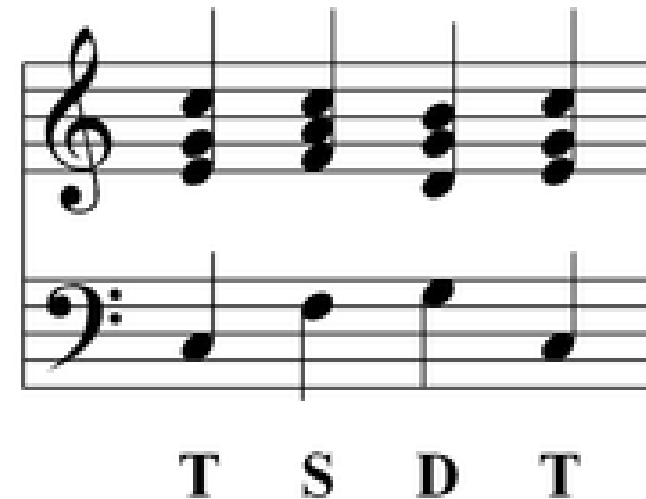
Tonleiter, C-Dur



Akkorde in C-Dur mit leitereigenen Tönen



Typische Kadenz in C-Dur



Music Harmony Pattern Matching in MEI with XPath and XSLT

```
<measure n="103">
  <staff n="1">
    <layer n="1">
      <chord>
        <note pname="f" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="a" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="c" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="e" oct="4" dur="1" accid="f"/>
      </chord>
    </layer>
  </staff>
</measure>
```

+ XPath ➡ f-a-c'-es' ➡



Root	Major	m	+	6	m6	7	m7	ma7	°	9
C	C	Cm	C+	C6	Cm6	C7	Cm7	Cma7	C°	C9
C#	Db	D#	C#m	D#+	D#6	C#m6	D#7	C#ma7	C#°	D#9
D	D	Dm	D+	D6	Dm6	D7	Dm7	Dma7	D°	D9
D#	Eb	E#	D#m	E#+	E#6	D#m6	E#7	D#ma7	D#°	E#9
E	E	Em	E+	E6	Em6	E7	Em7	Ema7	E°	E9
F	F	Fm	F+	F6	Fm6	F7	Fm7	Fma7	F°	F9
F#	Gb	F#m	F#+	F#6	F#m6	F#7	F#m7	F#ma7	F#°	F#9
G	G	Gm	G+	G6	Gm6	G7	Gm7	Gma7	G°	G9
G#	Ab	G#m	G#+	G#6	G#m6	G#7	G#m7	G#ma7	G#°	G#9
A	A	Am	A+	A6	Am6	A7	Am7	Ama7	A°	A9
A#	Bb	A#m	A#+	A#6	A#m6	A#7	A#m7	A#ma7	A#°	A#9
B	B	Bm	B+	B6	Bm6	B7	Bm7	Bma7	B°	B9

+ XSLT ➡

```
<measure n="103">
  <harm tstamp="1">F7</harm>
  <staff n="1">
    <layer n="1">
      <chord>
        <note pname="f" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="a" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="c" oct="4" dur="1"/>
        <note pname="e" oct="4" dur="1" accid="f"/>
      </chord>
    </layer>
  </staff>
</measure>
```



Functional Analysis with MEI (preliminary studies)

```
<measure n="103">  
  <harm tstamp="1">F7</harm>  
  <staff n="1">  
    <layer n="1">  
      <chord>  
        <note pname="f" oct="4" dur="1"/>  
        <note pname="a" oct="4" dur="1"/>  
        <note pname="c" oct="4" dur="1"/>  
        <note pname="e" oct="4" dur="1" accid="f"/>  
      </chord>  
    </layer>  
  </staff>  
</measure>
```

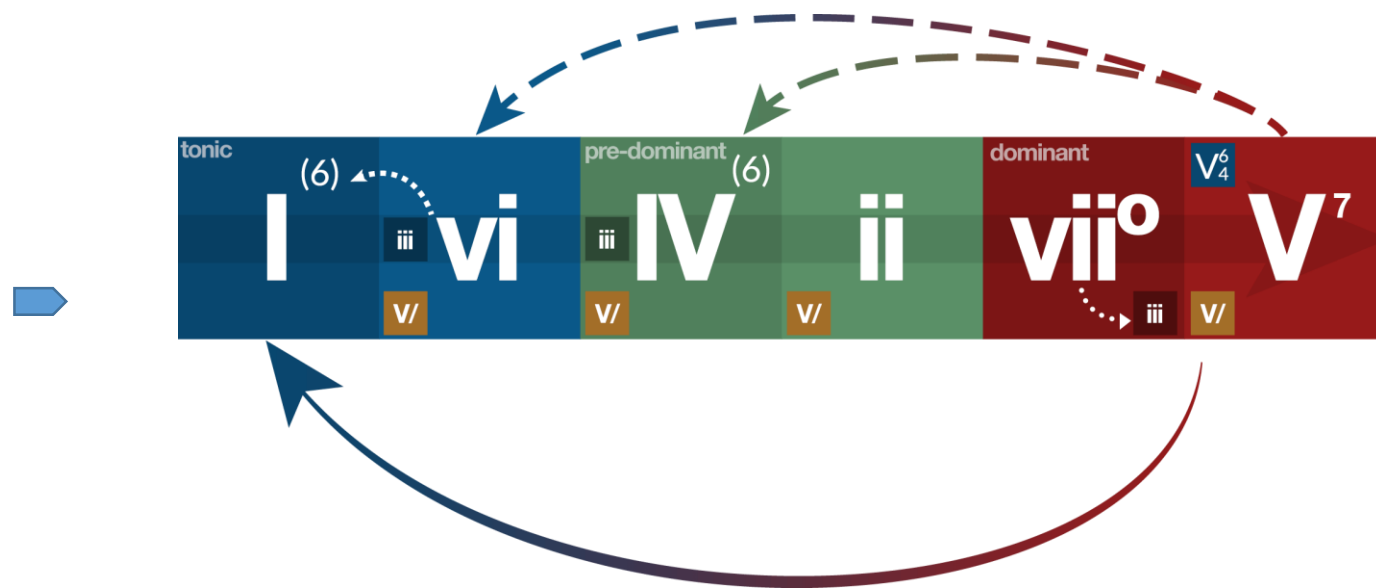


Abb. 7: Funktionstabelle, Quelle: www.artofcomposing.com/08-diatonic-harmony

Visualisierung und Variantenanzeige



Legend:

- ☒ Taktzahlen einblenden
- ☒ Variante a
- ☐ Variante b
- ☐ Variante c
- ☐ Variante d
- ☐ Variante E
- ☐ Variante f
- ☐ Variante G
- ☐ Variante H

Variantenabfolge

Codierung Erläuterung

Quelle: <http://beethovens-werkstatt.de/>

● Variante a



● Variante b



● Variante c



● Variante d



[illegible]

Zusammenfassung - Projektschritte

1. Projektjahr:

- Transkription des Kitzler-Studienbuch mit einem Notensatzprogramm
- Transformation der Dateien nach MEI
- manuelle Anreicherung der MEI-Files mit Streichungen, Ergänzungen und Annotationen

2. Projektjahr:

- Arbeiten an der automatisieren Akkordanalyse und der Darstellung der Daten

**Vielen Dank
für
Ihre
Aufmerksamkeit!**



Lizenz: CC BY-NC-ND 3.0 AT