

W. A. Mozarts Hammerflügel im Vergleich Klanganalyse und Sample Library



universität
wien

technisches
museumwien



Deutsche Gesellschaft für
Musikpsychologie e.V.

Jahrestagung 2016

Universität Wien

09.-11. September 2016

Claudio Albrecht, Isabella Czedik-Eysenberg, Christoph Reuter

Universität Wien

Hintergrund

Das Hammerklavier erfuhr seit seiner Erfindung zahlreiche bauliche und klangliche Entwicklungen. Insbesondere zwischen 1775 und 1830 lassen sich die damit verbundenen Auswirkungen gut an der Klaviermusik von Haydn bis Beethoven verfolgen – und nicht zuletzt wurde es in dieser Zeit zum wichtigsten Instrument des bürgerlichen Haushaltes im europäischen Raum. Für W. A. Mozarts Werdegang spielte das Hammerklavier ab dessen Umzug nach Wien 1781 eine entscheidende Rolle. Schnellstmöglich versuchte der noch junge Komponist, vor allem als Klaviervirtuose die Gunst des Publikums für sich zu gewinnen. Hierfür kaufte er sich in den frühen 1780er Jahren einen Hammerflügel von Anton Walter, den er bis zu seinem Lebensende besaß und bei öffentlichen Konzerten einsetzte. Mozarts Hammerflügel stammt also ca. aus dem Jahre 1780, der zum Vergleich gemessene Walter & Sohn Hammerflügel aus dem TMW hingegen von ca. 1815.(1)

Ziele und Fragestellungen

Die hier präsentierten Klanganalysen sind die ersten akustischen Untersuchungen beider Hammerflügel. Die wichtigsten Fragen lauten daher: Welche Klangcharakteristika weisen die Flügel auf? Welche Klangfarben besitzen sie bei unterschiedlicher Anschlagsdynamik? Wie schnell schwingen die einzelnen Töne ein und wie lange klingen sie nach? Wie klingen die Töne mit aktiviertem Moderatorzug?

Außerdem wurden zwei Sample-Libraries angefertigt, um den Klang der Instrumente im jetzigen Zustand festzuhalten und Interessenten einen Klangeindruck anbieten zu können, ohne die Originale überstrapazieren zu müssen.

Methoden und Vorgehensweise

Die Messungen wurden am 3.2.2016 im Museum „Mozartwohnhaus“ in Salzburg und am 20.6.2016 im Technischen Museum Wien durchgeführt. Zum Einsatz kamen vier Messmikrofone (Esper K4), von denen je zwei hinter der Hammermechanik über den Saiten des Flügels und zwei bei den Ohren des Spielers positioniert wurden.

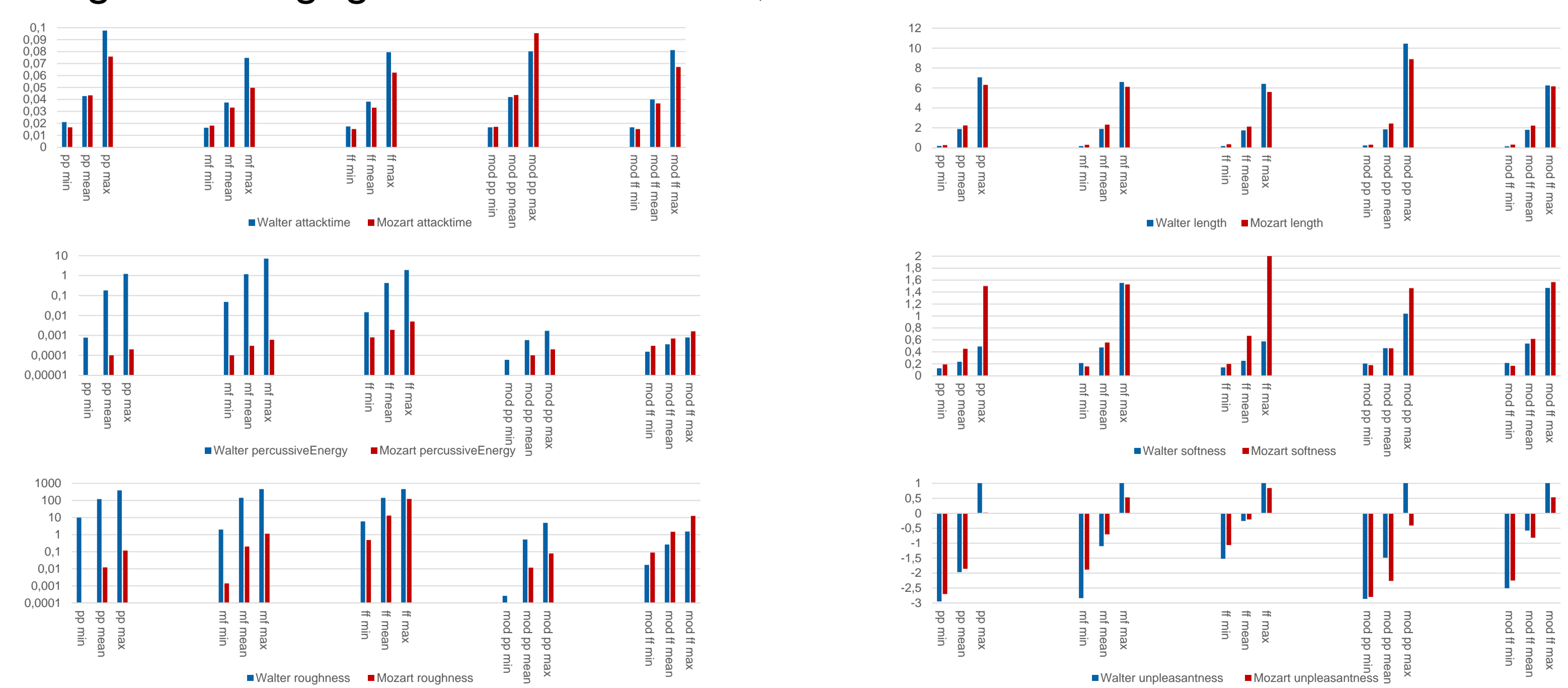


links: Aufnahme des Mozart Hammerflügels, rechts: Aufnahme des Hammerflügels von Walter & Sohn

Für die Klänge wurden die einzelnen Tasten manuell über die gesamte Klaviatur in drei Dynamikstufen (*p*, *mf*, *ff*) angeschlagen. Dieser Vorgang wurde bei aktiviertem Moderatorzug (Mozart) bzw. getretenem Moderatorpedal (W&S), bei dem sich ein Filzteppich über die Saiten legt und diese abdämpft, in zwei Dynamikstufen (*p*, *ff*) wiederholt. Für die Erstellung der Sample-Libraries wurde Kontakt 5 von Native Instruments mit Kontakt-Script und einem Faltungshall der Originalräume verwendet.

Ergebnisse

Die Klänge beider Klaviere wurden mit Hilfe der TSM- (2) und MIR-Toolbox (3) innerhalb von Matlab umfangreichen Signalanalysen unterzogen, so dass man beide Instrumente in ihren verschiedensten Klangeigenschaften vergleichend gegenüberstellen kann, wie z.B.:

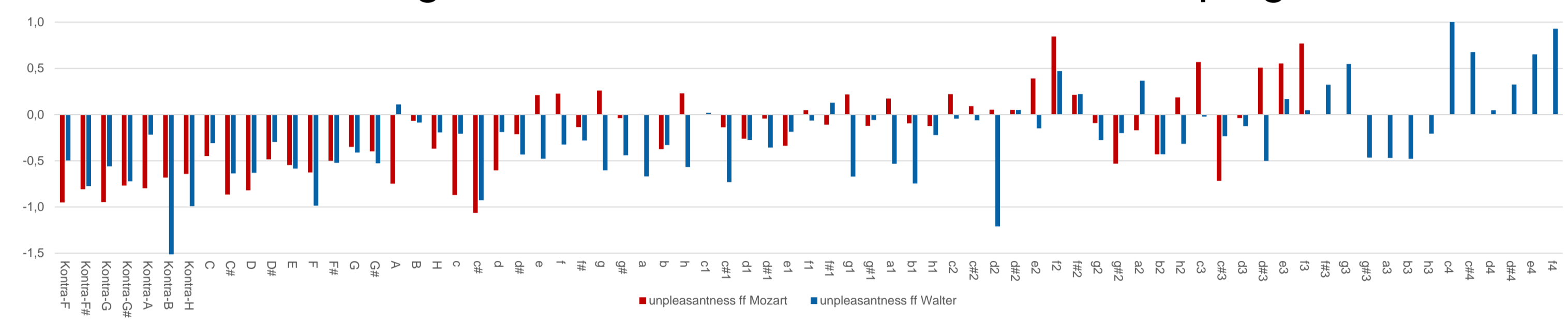


Ausgewählte Klangeigenschaften des **Mozart-Hammerflügels** (1780) im Vergleich mit denen des **Hammerflügels von Walter & Sohn** (1815):

Attack time, *Length*, *Percussive Energy*, *Softness*, *Roughness* und *Unpleasantness*

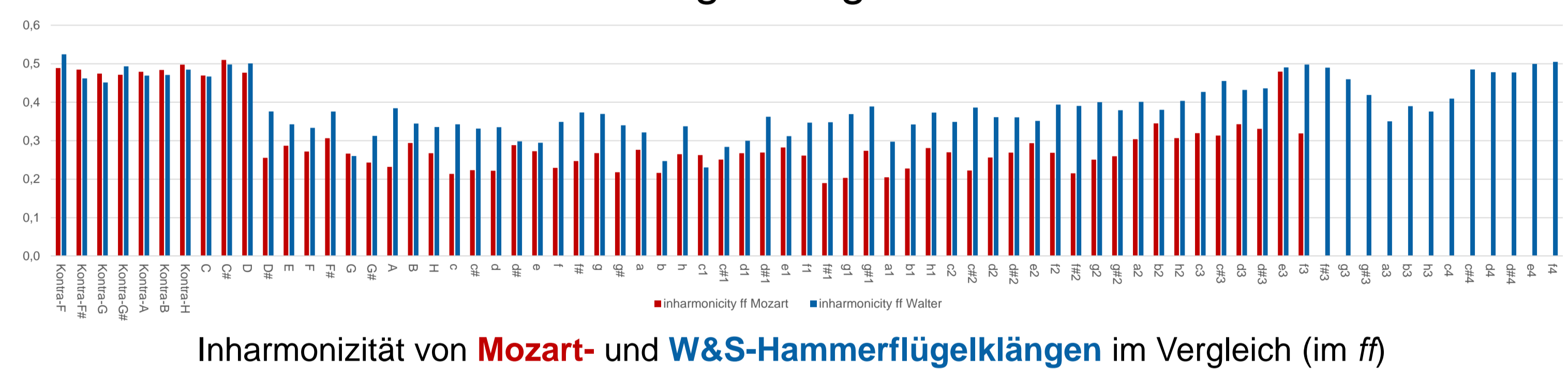
Ergebnisse

So haben beide Klaviere vergleichbare Einschwing- (*attack time*) und Ausklingzeiten (*length*), wobei der etwas größere W&S-Flügel in seinen Extremwerten langsamer einschwingt und ausklingt als der Mozart-Flügel. Dabei ist der Anschlag des W&S-Flügels sehr viel stärker ausgeprägt als beim Mozart-Pendant (*percussive energy*), während der Mozart-Hammerflügelklang besonders im *ff* sehr viel weicher ist (*softness*)(4), wobei beim Moderator die Weichheit beider Instrumente wieder stark aneinander angeglichen wird. Die Rauigkeit ist beim W&S-Flügel im Vergleich zum Mozartinstrument sehr viel stärker ausgeprägt (*roughness*), wobei auch hier wieder der Moderator für eine klangliche Angleichung sorgt. Bemerkenswert ist, dass der W&S-Flügel in seinen Extremwerten weitaus schriller klingt als der Mozart-Flügel (*unpleasantness*)(5), was sich auch beim Vergleich der einzelnen Tonhöhen widerspiegelt:



Unangenehmheit bzw. Schrilheit von **Mozart-** und **W&S-Hammerflügelklängen** im Vergleich (im *ff*)

Ebenfalls bemerkenswert ist, dass sich bei beiden Klavieren die tiefste Oktave klanglich stark von den übrigen Tonhöhen abhebt, da hier die Saiten nicht aus Eisen sondern aus Messing bestehen. So weist diese tiefste Region z.B. auch bei beiden Klavieren eine besonders starke Inharmonizität auf, während darüber die Inharmonizität des W&S-Flügels deutlich über der des Mozart-Flügels liegt.



Inharmonizität von **Mozart-** und **W&S-Hammerflügelklängen** im Vergleich (im *ff*)

Mit Hilfe der Mel-Frequenz-Cepstrum-Koeffizienten (*mfcc*) 2-8 lassen sich die Klangeigenschaften der beiden Klaviere sehr gut unterscheiden. Es ist hier zum einen auffällig, dass sich bei beiden Klavieren die verschiedenen Dynamikstufen klanglich sehr viel stärker voneinander abheben (*pp* vs. *mf* vs. *ff*) als es beim Einsatz des Moderators der Fall ist (*pp* vs. *pp_mod* und *ff* vs. *ff_mod*), wobei sich beide Instrumente im *ff* stark aneinander angleichen, im *pp* und *mf* jedoch klanglich recht unterschiedlich sind.



Mozart-Hammerflügelklänge (oben) und **W&S-Hammerflügelklänge** (unten) im klanglichen Vergleich v.l.n.r.: *pp* und *pp* mit Moderator (*pp_mod*), *mf*, *ff* und *ff* mit Moderator (*ff_mod*), jeweils *mfcc*2-8

Fazit

Auf der Grundlage der Messergebnisse lässt sich als Gesamtergebnis festhalten, dass der Mozart-Hammerflügel etwas weicher (*softness*) und weniger schrill (*unpleasantness*) als der W&S-Hammerflügel klingt, und dabei auch etwas schneller einschwingt (*attack time*) und ausklingt (*length*) als sein Pendant aus dem 19. Jh., während die Klänge des W&S-Hammerflügels eine höhere Rauigkeit (*roughness*), einen heftiger wahrnehmbaren Anschlag (*percussive energy*) und eine stärkere Inharmonizität besitzen (*inharmonicity*).

Literatur

- (1) Rampe, S. (1995). Mozarts Claviermusik: Klangwelt und Aufführungspraxis. Kassel: Bärenreiter.
- (2) Driedger, J. & Müller, M. (2014): TSM Toolbox: MATLAB Implementations of Time-Scale Modification Algorithms. Proceedings of the International Conference on Digital Audio Effects.
- (3) Lartillot, O. & Toivainen, P. (2007): A Matlab Toolbox for Musical Feature Extraction from Audio. In: International Conference on Digital Audio Effects, Bordeaux, p. 237–244.
- (4 and 5) Czedik-Eysenberg, I. (2016): Music Information Retrieval und Klangfarbe. „TimRet“: Ein interaktives System zur inhaltsbasierten Suche komplexer Klänge anhand von High-Level-Deskriptoren. Masterarbeit, Universität Wien.