

FORSCHUNGSPROJEKT: *A STRUGGLE FOR LIGHT AND LOVE?*

*Generalbass und Continuospiel im künstlerisch-forschenden Experiment*

*Gefördert durch die Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Frankfurt am Main (HfMDK)*

## **BEITRÄGE JOHANN STEINECKER**

Freitag, 10.9.2021

Vortrag: Schall, Das menschliche Ohr, Wahrnehmung, Aufnahmetechnik

Analysen von Aufnahmen

Samstag, 11.9.2021

Aufnahme und Analyse von Musik, einzelnen Instrumenten, unterschiedliche Positionierung von Instrumenten etc.

Zweck des Vortrags war es, Projektteilnehmern und Studierenden Grundlagen zu den Themen

- Schall
- Das menschliche Ohr
- Wahrnehmung
- Auswirkungen auf das gemeinsame Musizieren und auf die Aufnahmetechnik

zu vermitteln, um ein gewisses Grundwissen für alle Beteiligten als Basis voraussetzen zu können.

Die Kenngrößen Frequenz, Schalldruck, Schallschnelle, Schallgeschwindigkeit wurden erklärt, weiters auch Eigenschaften der Schallausbreitung.

Der Aufbau des menschlichen Gehörs und grundlegende Eigenschaften und Prinzipien des menschlichen Gehörprozesses wurden erläutert. Vorgänge wie das Richtungshören bzw. Kenngrößen wie Lautstärke und psychoakustische Begriffe wie

- Kurven gleicher Lautstärke
- Lautheit
- Hörfläche

- Simultanverdeckung
- Zeitliche Verdeckung

wurden dargestellt.

Mit Hilfe der Kenntnis über die Eigenschaften des menschlichen Hörvorgangs wurde in Experimenten (gemeinsames Musizieren, Aufnahme von einzelnen Instrumenten, Wiedergabe von Tonträgern) versucht, Problemsituationen, welche bei der Aufführung von Musik bzw. Wiedergabe von Tonträgern entstehen können, aufzunehmen und danach zu analysieren.

Dabei zeigte sich, dass viele Vorgänge beim gemeinsamen Musizieren bzw. auch beim Abhören von Aufnahmen durch psychoakustische Effekte erklärt werden können, und das Wissen darüber durchaus Erklärung über Phänomene geben kann, welche intuitiv nicht als zusammenhängende bzw. sich beeinflussende Eigenschaften angesehen werden würden.

Untersuchte Punkte sind folgend aufgelistet:

+Grundtöne von Cembalo und Cello können sich gegenseitig fast vollständig verdecken („maskieren“). Dabei verdeckt das Cello aufgrund des Potentials, wesentlich lauter gespielt werden zu können, häufiger die Basslinie des Cembalos. Andererseits kann es vorkommen, dass bei ‚weich‘ gespieltem Cello die Obertöne des Cembalos die des Cellos verdecken. Der Lautstärkenbereich, bei dem beide Instrumente sich gegenseitig nur wenig verdecken, ist sehr gering, daher treten Verdeckungen bei dynamisch variiertem Spiel häufig auf.

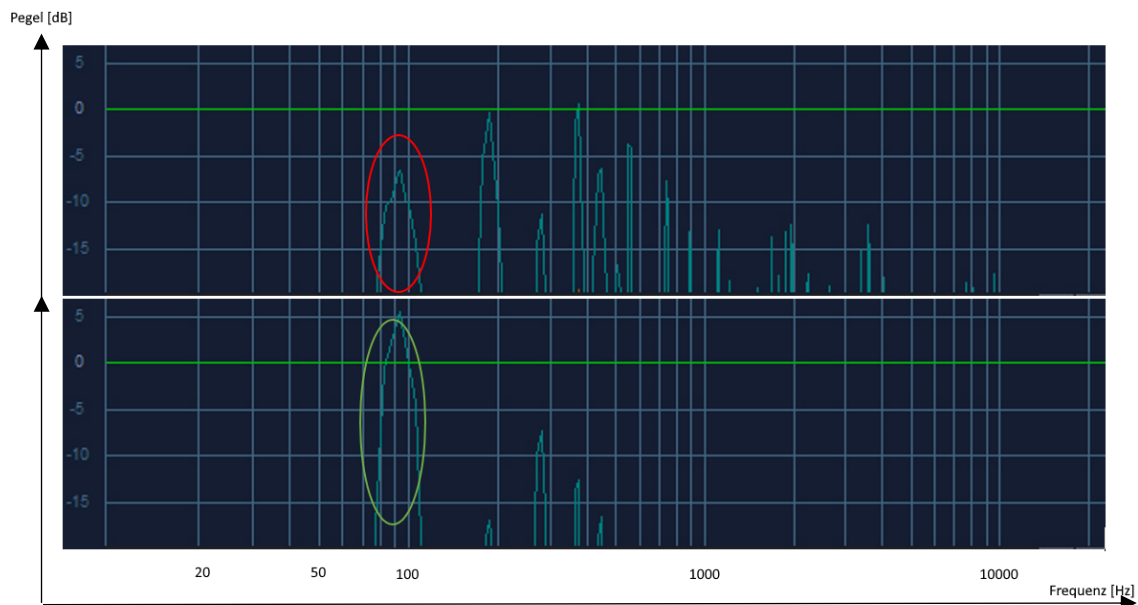


Bild 1: Der Grundton des Cembalos (oben, rot) wird durch den Grundton des Cellos fast vollständig maskiert (unten, grün; die Pegeldifferenz beträgt ~13dB). Andererseits verdecken hier die Obertöne des Cembalos die Obertöne des Cellos (welches hier sehr ‚weich‘ gespielt wird) fast zur Gänze.

Gelingt es, einerseits zeitlich präzise zusammenspielen (die Einschwingvorgänge treten praktisch zeitgleich auf) und zugleich nicht extrem zu laut bzw. zu leise im Vergleich zum anderen Instrument zu sein, kann der Eindruck ‚eines gespielten Instruments‘ entstehen: der Anreißpunkt des Cembalos ist hörbar und die Obertöne des Cembalos scheinen mit dem Grundton des Cellos, bei dem die Obertöne fast vollständig verdeckt werden, ein ‚gemeinsames Instrument‘ zu ergeben, siehe Bild 1).

Weiters ist der zeitliche Lautstärken-Verlauf eines Instruments maßgeblich für dessen Wahrnehmung.

+Zwar können beide Instrumente zugleich beginnen, aber für einen kurzen Moment kann ein Instrument deutlich lauter sein als das andere (siehe Bild 2, zu Beginn ist das Cembalo wesentlich lauter). Sind zusätzlich spektrale Anteile ähnlich, wird das Cello zu Beginn stark verdeckt und wird erst kurz später deutlicher hörbar, man hört das Cello ‚zu spät‘.

+Auch bei geringer (Wiedergabe-) Lautstärke kann der Eindruck entstehen, dass ein Instrument (z.B. Cembalo) früher spielt als z.B. eine Gambe. Dieser Eindruck geht aber verloren, sobald die (Wiedergabe-) Lautstärke erhöht wird. Dies kann ebenfalls durch psychoakustische Eigenschaften des menschlichen Gehörs erklärt werden:

Signalanteile von Instrumenten, welche vorhanden sind, aber unter der Ruheshwelle liegen, werden nicht gehört: Spielt z.B. das Cello ‚messa di voce‘ (der Beginn des Instruments ist leise, wird aufgebaut und nimmt dann ab), und besitzt das Instrument mehr Energie im Grundton-Bereich, kann dieser bei leisem Abhören unter der Ruheshwelle liegen und daher ist der Beginn des Gambenspiels nicht hörbar. Erst wenn lauter abgehört wird, tritt dieser Grundtonbereich über die Ruheshwelle.

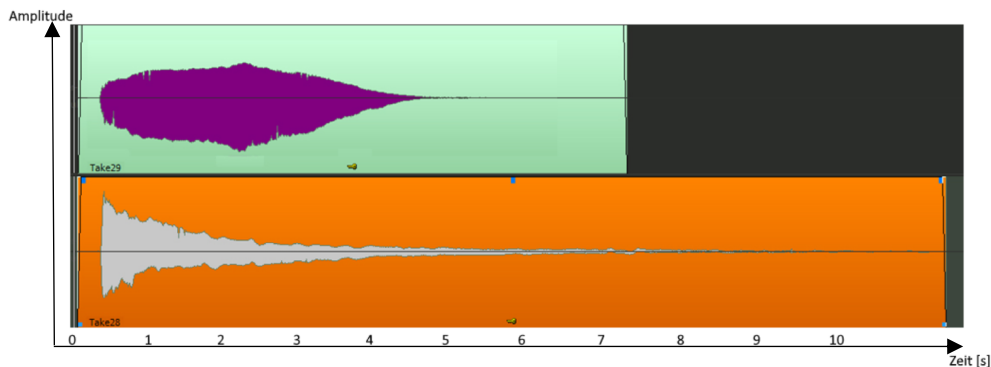


Bild 2: Zeitlicher Amplitudenverlauf von Cello (oben) und Cembalo (unten). Liegen die Beginnspunkte zeitlich nahe aneinander, kann sich der Eindruck ‚eines gemeinsamen Instruments‘ ergeben, wenn das Cello nicht deutlich zu laut/zu leise ist. Andererseits kann es aber passieren, dass das Cello erst kurz später gehört wird, wenn ähnliche spektrale Anteile zu Beginn vom Cembalo verdeckt werden.

+Die Balance zwischen den Continuoinstrumenten verändert sich je nach Abhörlautstärke. Wird zu leise abgehört, werden besonders tiefe Frequenzen der Continuoinstrumente nicht mehr gut wahrgenommen, aufgrund psychoakustischer Eigenschaften des menschlichen Gehörs (Kurven gleicher Lautstärke, bzw. Ruheshwelle). Dadurch wirkt es z.B. so, als sei kein Bass vorhanden, die Gambe schein ‚nicht da zu sein‘. Wird aber die Abhörlautstärke erhöht, treten tieffrequente Anteile über die Ruheshwelle und können wahrgenommen werden.

+Klangfarbenänderung: Bei leiser Wiedergabelautstärke ist vom Cembalo mehr vom Beginn des Tons (metallisch klingende Anteile im Obertonbereich) wahrnehmbar als Anteile im Grundtonbereich, welche unter der Wahrnehmungsschwelle zu liegen kommen können, welche das Instrument anders erklingen lässt. Wird aber die Wiedergabelautstärke erhöht, werden die klanghaften Anteile in Grundtonnähe wieder hörbar.

+Bedingt durch die Art des Anschlags lassen sich Unterschiede in der Lautstärke eines Tons beim Cembalo (Instrument: nach Hemsch, gebaut von Christian Fuchs, Federkiele) bewirken (Klang-Beispiel 2 und Bild 3). Die Unterschiede des Spitzenpegels betragen bis zu 2,8 dB (e, 8-Fuß).

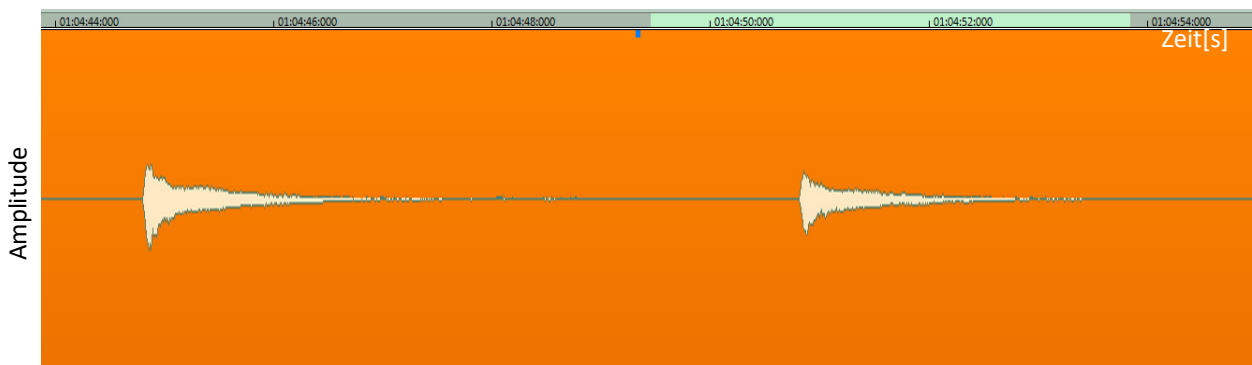


Bild 3: Cembalo: Der Ton e wird hintereinander gespielt. Der Spitzenpegel des ersten Tons ist um ~2,8 dB höher als der zweite (e, 8-Fuß).

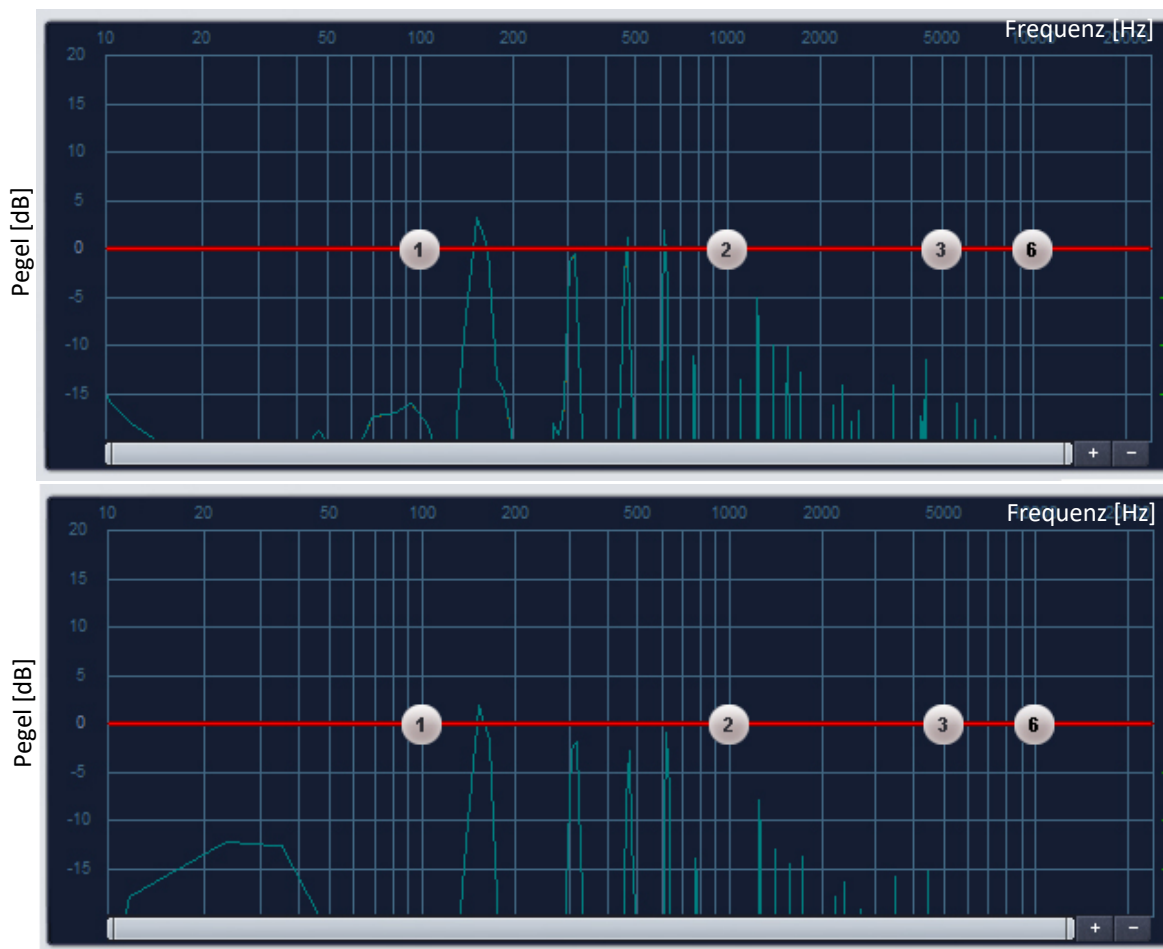


Bild 4: Cembalo: Spektrale Darstellung (e, 8-Fuß).

