



Identifizierung von Korpussschwingungen an Gitarren

Angela Waltner

Master Akustik und Technologie des Musikinstrumentenbau – Westsächsische Hochschule Zwickau

Zielstellung und Hypothese

Ziel der Arbeit war die Identifizierung von Korpussschwingungen, bei denen sich der Korpus „als ganzes schwingendes Gebilde“ zeigt (SCHLESKE 1992). Auch sollte ein einfaches Messverfahren entwickelt werden, mit dem diese Resonanzen ermittelt werden können.

Als **Hypothese** wurde formuliert, dass Korpussschwingungen im Bereich von 1 kHz auftreten, also im Bereich des Vokalformanten „a“.

Stand der Forschung

- Das Schwingungsverhalten der Gitarre bis 500 Hz ist heute umfangreich erforscht. Für die Abstrahlung hauptsächlich verantwortlich zeigen sich die Hohlraumresonanz (im Mittel bei 106 Hz, die erste (225 Hz) und die dritte (412 Hz) Deckenresonanz (ZIEGENHALS 2010).
- Die Zargen können als im Vergleich zu Platten steifere Schalen betrachtet werden, weshalb deren „Eigenleben“ sich in höheren Frequenzen abspielt (FLEISCHER 1998)
- MEYER 1985 beschreibt im mittleren Frequenzbereich (700 Hz – 1400 Hz) unterschiedliche Hohlraumresonanzen. Korpusresonanzen definiert er als gekoppelte Hohlraum-Deckenresonanzen, wobei er der Decke in diesem Bereich die dominierende Rolle für die Schallabstrahlung zuweist.

Methodik

Es wurden sechs Gitarren unterschiedlicher Bauweise in einem Frequenzbereich von 700 Hz bis 1400 Hz untersucht. Folgende Messverfahren wurden angewendet:

- Messung der Frequenzkurven,
- experimentelle Modalanalyse zweier Gitarren; beides durchgeführt im Institut für Musikinstrumentenbau (IfM).
- Ermittlung der 2-Punkt-Übertragungskurven für 1 Decken- und 11 Zargenpunkte,
- Vergleich der aufeinandergelegten Kurven im Analyseprogramm Origin

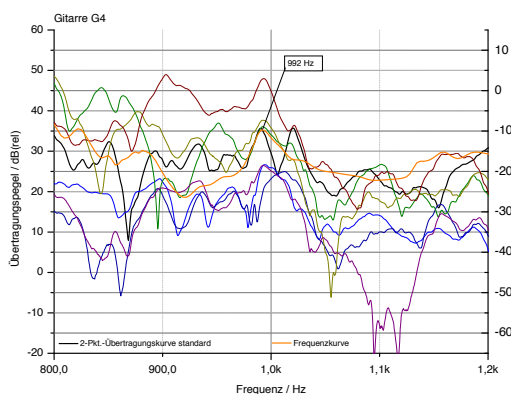


Abbildung 1: Frequenzkurve und 2-Punkt-Übertragungskurven der Gitarre G4 bei Anschlag am Steg mit Abnahme an den Zargenpunkten im Bereich der Korpuseinschnürung und auf der Decke

Ergebnisse

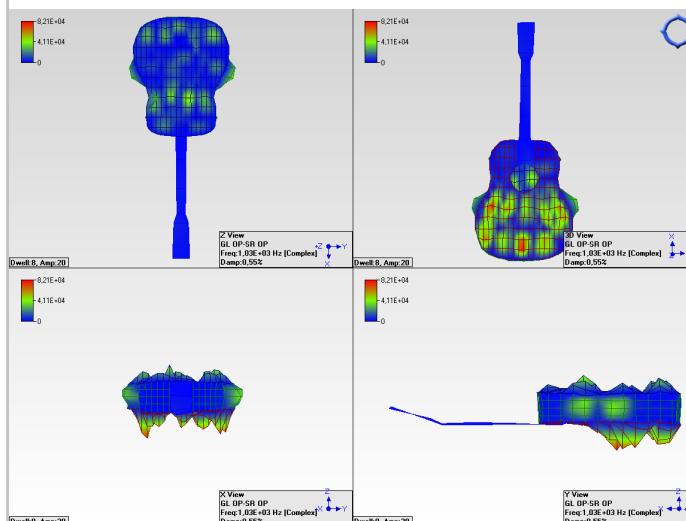


Abbildung 2: Aus der Modalanalyse gewonnene Animation der Resonanz bei 1,03 kHz

- Die aus der Modalanalyse gewonnenen Animationen zeigen Resonanzen mit komplizierten gegenphasig schwingende Bereichen des gesamten Korpus.
- Sie werden teilweise sehr wirkungsvoll abgestrahlt.
- Die Analyse der 2-Punkt-Übertragungskurven erweist sich als schwierig
- Es konnte auf diese Weise lediglich eine Korpusresonanz eindeutig gefunden werden (s. Abb. 1).

Diskussion

- Besonders prägnante Korpusresonanzen könnten auf einer Kopplung der Zargen mit Hohlraumresonanzen beruhen und sich aus der Geometrie des Korpus ergeben.
- Es scheint möglich, im klanglich wichtigen Frequenzbereich von 1kHz klar definierte Moden instrumentenbaulich auszuformen.

Literatur

- Fleischer, H.: Schwingungen an Gitarren. In: *Beiträge zur Vibro- und Psychoakustik* (1). Neubiburg 1998
- Meyer, J.: Akustik der Gitarre in Einzeldarstellungen. Frankfurt/Main 1985
- Schleske, M.: Modalanalyse im Geigenbau – Vom praktischen Nutzen physikalischer Forschung im Musikinstrumentenbau. Teil II: Zur grundsätzlichen Funktion der Geige. Wie schwingt der Geigenkorpus? Nr. 6/1992 S. 10-14, *Das Musikinstrument*, Frankfurt/M. 1992
- Ziegenhals, G.: Subjektive und objektive Beurteilung von Musikinstrumenten. Eine Untersuchung anhand von Fallstudien. Dresden 2010