



Michael Steppat

Untersuchungen zur  
Klangerzeugung und  
Klangwahrnehmung der  
karibischen Steeldrum



PETER LANG

## **1. Einleitung**

### **1.1 Motivation und Zielstellung**

Der Klang eines Musikinstruments, von seiner Entstehung über die Ausbreitung im Raum bis zur Rezeption durch den Hörer, bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten für wissenschaftliche Untersuchungen. Diese Forschungsaufgabe wird von der musikalischen Akustik, der Hör- und der Musikpsychologie wahrgenommen, die Teilgebiete der systematischen Musikwissenschaft sind.

Der Klang der karibischen Steeldrum ist sehr vielfältig und deckt ein ganzes Spektrum von möglichen Klangfarben ab, die vom Hörer als warm und weich bis hin zu hart und scheppernd wahrgenommen werden können. Instrumente, die scheinbar aus dem gleichen Material hergestellt sind und auch vom gleichen Instrumentenbauer stammen, können selbst bei gleicher Bauart erhebliche Klangunterschiede aufweisen.

In der Dissertation wurden bei der Untersuchung des Klangs insgesamt drei Dinge vertieft. Erster Schwerpunkt war die Untersuchung der Klangentstehung. Hierzu wurden Klänge einzelner Tonfelder aufgenommen. Als Probe dienten Instrumente unterschiedlicher Stimmlagen, um auch deren klanglichen Unterschiede zu erfassen. Untersucht wurden die Klangeigenschaften, wie das Frequenzspektrum und die Zeitstruktur der Teiltöne. Durch eine mechanische Kopplung unterliegt der Zeitverlauf der Teiltöne und auch deren Tonhöhe mehr oder minder starken Schwankungen. Dabei treten Schwebungen und Frequenzmodulationen auf, die je nach Anschlagsstärke unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Diese wurden genauer untersucht.

Der zweite Schwerpunkt war die digitale Simulation des Klangs am Computer. Die aufgenommenen Klänge dienten hierfür als Referenz. Verwendet wurden verschiedene Modellierungstechniken wie Fouriersynthese, Finite Elemente Methode (FEM) und die Modellierung mit gekoppelten Masse-Feder-Dämpfersystemen. Letztere eignet sich aufgrund ihres minimalen Rechenaufwandes auch für eine Echtzeitsimulation. Mit der Modellierung lassen sich verschiedene Fragen zur Klangentstehung erklären und besser verstehen.

Mit den modellierten Klängen wurde beim dritten Schwerpunkt über Hörexperimente untersucht, wie sich die Änderungen bestimmter bauartbedingter Parameter auf die klangliche Bewertung auswirken. Für die einzelnen Tests stellten sich je nach Versuch zwischen 20 und 32 Studenten des Instituts für Musik der Martin-Luther-Universität in Halle als Versuchspersonen zur Verfügung. In einem kleineren Kreis wurden im Anschluss an die Tests ergänzende Hörversuche durchgeführt.