

Messumgebung Flügelmechanik

Fachgebiet: Mechatronik
Betreuer: Prof. Daniel Debrunner
Experte: Fabian Page

Viele Pianisten empfinden das Spielen eines Echtzeit-Synthesizers als weniger dynamisch als das Spielen eines Flügels. Der Anschlag der Taste beeinflusst bei üblichen Echtzeit-Synthesizern lediglich die Tonhöhe, die Tondauer und die Tonstärke. In dieser Arbeit soll eine Messumgebung aufgebaut werden, welche das Verhalten der Flügelmechanik realitätsnahe aufzuzeichnen vermag. Das Ziel der Messungen ist es, die Anschlagbewegung genauer zu charakterisieren.

Ziel

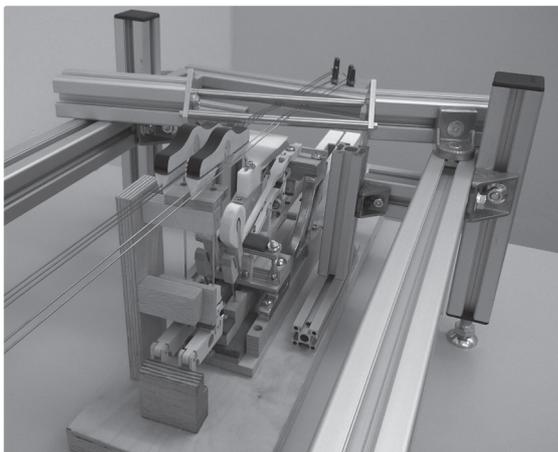
Beim modernen Klavierspiel ist eine unwahrscheinlich feine Gestaltung des Klanges möglich. Der Weg von der Bewegung der Taste bis hin zu den Vibrationen aller Objekte, welche den Klang erzeugen, ist komplex. Trotz Beschränkung des Weges von der Taste bis zum entsprechenden Saiten-Chor, bleibt es ein komplexes Problem. Deswegen soll durch verschiedene Messungen ermöglicht werden, aussagekräftige Variablen zur Erklärung des Klangaufbaus zu finden.

In einem ersten Projektteil wurde definiert, welche Grössen mit der Messumgebung gemessen werden. Dazu gehören die Tastenposition, die Position des Hammers der Flügelmechanik und die Saitenschwingung.

Im zweiten Projektteil wird die Messumgebung fertiggestellt und in Betrieb genommen. Erste Messungen schaffen die Grundlage für alle weiterführenden Untersuchungen.

Methoden

Als mechanische Grundlage werden kommerzielle Demonstrationsmechaniken verwendet, um die ganze Bewegung realitätsnahe durchführen zu können. Mit



Messaufbau mit den Hammermechaniken und dem Rahmen, über welche die Saiten gespannt werden

tels Lasertriangulation wird die Position des Hammers berührungslos gemessen. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass das Verhalten der Flügelmechanik nicht beeinflusst wird. Die Tastenbewegung wird mittels induktiver Sensoren gemessen, welche ebenfalls berührungslos funktioniert und dadurch das Verhalten der Flügelmechanik authentisch bleibt.

Alle Messwerte werden über ein einziges Datenakquisitionsgeschäft auf einen PC geführt, was die Konsistenz der gemessenen Werte sicherstellt.

Ergebnisse und Ausblick

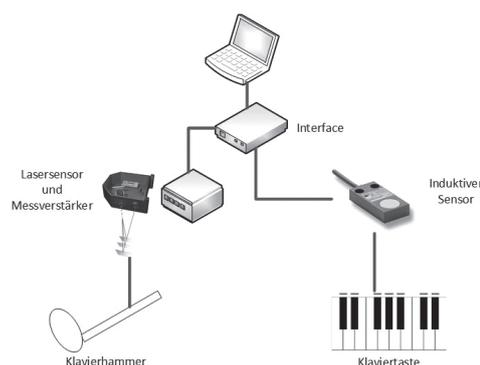
Der gesamte Testaufbau ist betriebsbereit und liefert für alle Messgrössen reale Datenwerte. Einer vertieften Analyse des Geschehens bei der Klangerzeugung mittels Flügelmechanik steht nichts mehr im Wege. Die Vielzahl an verfügbarer Literatur über den Klavierklang zusammen mit dem nun zur Verfügung stehenden zweistufigen Testmodell mit Echtzeitdatenerfassung macht die Reise in die Welt der Klanggenerierung sehr spannend.

Danksagungen

Ein grosser Dank geht an Clemens Wilker. Er ist diplomierter Klavierbauer sowie Eigentümer von Wilker-Pianos und hat dieses Projekt aktiv begleitet.



David Beat Iseli
davidbe.iseli@gmail.com



Messprinzip um das Verhalten der Hammermechanik zu studieren