

# **Berührungsloses Drei-Saiteninstrument mit samplebasierter Klangerzeugung**

Stefanie Müller, Christian Schulze, Catharina Keffel,  
Christian Merz, Sascha Seeger-Kunth, Stefan Schulze

Studiengang Medieninformatik  
Hochschule Harz  
Friedrichstr. 57-59  
38855 Wernigerode  
s.mueller@public-files.de

**Abstract:** In diesem Papier wird die Möglichkeit digitaler Klangerzeugung mittels analoger Eingabe an einem instrumentähnlichen Prototypen mit durch Laser projizierten Saiten untersucht. Die Art der Tonerzeugung verhält sich dabei für jedes zu simulierende Instrument konvergent, sodass ein einmaliges Erlernen den Benutzer zu jeder beliebigen Klangerzeugung befähigt. Die mobile Bauweise des Prototyps ermöglicht das Spiel an einem wahlfreien Ort.

## **1 Digitale Klangerzeugung als Grundlage einheitlicher Spielweise**

Die Möglichkeiten der Klangerzeugung sind breit gefächert. Jeder Gegenstand mit dem Geräusche oder Töne produziert werden, kann als Musikinstrument bezeichnet werden. Zur kontrollierten Erzeugung von Klangfolgen werden verschiedene Gegenstände so bearbeitet, dass sie eine gezielte Tonerzeugung ermöglichen und eine für sie charakteristische Klangstärke, Klangfarbe, Klangdauer und Klangqualität aufweisen. Diese beruhen unter anderem auf den verwendeten Materialien, der Verarbeitungsweise und der Art wie der Benutzer einen Klang erzeugt. Die mannigfaltige Komplexität erfordert einen hohen Lernaufwand bei jedem einzelnen Instrument. Erst die digitale Klangerzeugung ermöglicht die Simulation beliebig vieler verschiedener Instrumente mit nur einem Gerät. Das Ziel dieser Entwurfsarbeit liegt daher auf der Entwicklung eines instrumentähnlichen Prototyps, der auf manueller Eingabe basiert und dessen einmal zu erlernende Spielweise die Erzeugung von Klangfolgen beliebig gesampelter Instrumente ermöglicht.

## **2 Konzeption und technische Umsetzung**

In einen trapezförmigen Rahmen werden an dessen Innenseite am oberen Rand drei Blitzsensoren, am unteren Rand drei Abstandssensoren sowie drei Laser angebracht. Nach Aktivierung des Prototyps sind alle Bestandteile permanent aktiv. Eine am Prototyp angebrachte Nebelmaschine wird verwendet, um die Laserstrahlen für den Benutzer

sichtbar werden zu lassen. Der Nebel wird durch das im Rahmen integrierte Nebelsystem an die benötigten Stellen geleitet. Die Laserstrahlen bilden die drei Saiten. Sie können einzeln oder gleichzeitig „angeschlagen“ d.h. unterbrochen werden und ermöglichen so das Spiel von Akkorden. Berührt der Benutzer einen Laserstrahl, so schlägt er die Saite an. Zunächst registriert der Unterbrechungssensor den in den Laserstrahl gehaltenen Finger. Anschließend misst der Abstandssensor die Position des Fingers und bestimmt daraus die Tonhöhe.

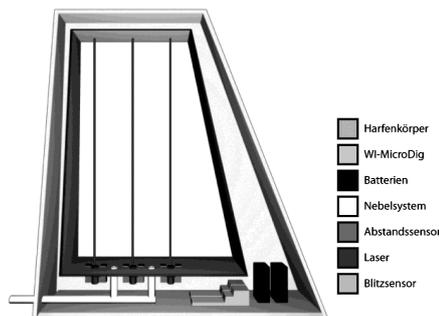


Abbildung 1: Aufbau des Prototyps

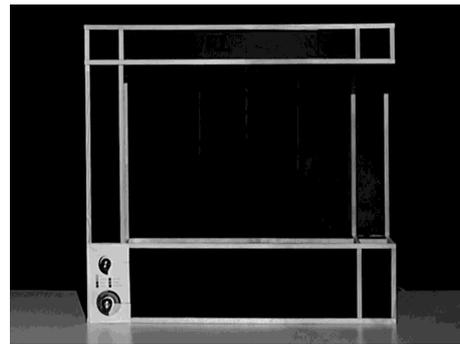


Abbildung 2: Prototyp

Die Saite wird in gleich große Abschnitte unterteilt, die jeweils einen Ton repräsentieren. Solange der Benutzer die Saite innerhalb eines Abschnittes anschlägt, bleibt der dem Abschnitt zugeordnete Ton gleich. Die Abschnitte einer Saite bilden eine Oktave mit allen Noten inklusive Halbtonschritten, sodass gezielt Melodien innerhalb der Oktave gespielt werden können.

### 3 Reflexion und Ausblick

Die Evaluation der technischen Möglichkeiten ergab, dass die Sensorik zur Abstandsmessung zu hohen Wertschwankungen unterliegt, um ein präzises Spiel von Tönen zu ermöglichen. Im Hinblick auf den sinkenden Unterhaltungswert aufgrund technischer Ungenauigkeiten wurde schließlich die abschnittsweise Tonerzeugung durch eine Modulation über die gesamte Saite ersetzt. Ein AttrakDiff Benutzertest unter zehn Personen verschiedenen Alters und Kenntnissen ergab, dass diese experimentelle Spielweise als selbstorientiert und begehrt angesehen wird und somit das Ziel verschiedenartige Klänge auf einem für den Benutzer attraktiven Gerät zu vereinen erreicht wurde. Die Evaluation der Benutzung durch Personen, die mindestens ein Musikinstrument spielen, ergab, dass Aspekte existieren, die sich mit dem prototypischen Modell nicht abbilden lassen (z.B. die Anschlagstärke einer Saite). Dem Paper liegen ein Sketchprototyp, ein Videoprototyp sowie das Interface in logischer und materieller Umsetzung bei.