



Lukas  
Böhler

Diplomand	Lukas Böhler
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller
Master Research Unit	Sensor, Actuator and Communication Systems
Projektpartner	Siemens AG, Zug, ZG

## Geregelter Piezo-Aktor

### Erzeugung eines Akustik-Frequenzspektrums durch einen Piezo-Kristall



Entwicklungsaufbau Piezo-Aktor (schwarz) mit zwei Referenzsensoren

**Ausgangslage:** Die Siemens AG stellt Einbruchdetektoren für Tresore und Tresorräume her. Die Detektoren messen den Körperschall und lösen bei Erschütterungen Alarm aus. Es war die Aufgabe innerhalb dieser Arbeit, ein System zur Simulation von Einbrüchen zu erstellen. Dazu sollte über einen Piezo-Aktor, auf dem eine seismische Masse montiert ist, das Frequenzspektrum eines Einbruchs als Körperschall erzeugt werden.

**Vorgehen:** Nach der Einarbeitung in die theoretischen Grundlagen des Piezo-Effektes und des Körperschalls wurde versucht, ein Modell des Systems herzuleiten. Dabei wurde erkannt, dass eine konventionelle Modellierung nicht möglich ist. Somit musste ein adaptiver Regler entworfen und in LABview implementiert werden. Durch das implementierte System ist es möglich, das Übertragungsverhalten des Tresors, auf welchen das System montiert ist, auszumessen. Am Ende der Arbeit wurden verschiedene Messungen an Tresoren und Stahlplatten ausgeführt.

**Ergebnis:** Durch das implementierte System kann die Siemens AG das Übertragungsverhalten vom Körperschall eines Einbruchs von einem beliebigen Angriffspunkt am Tresor zu einem Sensor bestimmen. So können Schwachstellen bei der Platzierung eines Einbruchdetektors erkannt werden. Weiter kann über einen adaptiven Regelungsalgorithmus das Körperschall-Frequenzspektrum eines Einbruchs im Tresor erzeugt werden. Der Regelungsalgorithmus ist fähig, beliebige Frequenzspektren zu erzeugen. Dadurch können Funktionalität und Frequenzsensitivität der Einbruchdetektoren besser getestet werden.