

Kontakt:

Prof. Dr.  
Thomas Beierlein  
thomas.beierlein@hs-  
mittweida.de

Dipl.-Ing. (FH)  
Jan Färber  
jan.farber@hs-mitt-  
weida.de

Fakultät Elektro- und  
Informationstechnik  
www.hs-mittweida.  
de/lec

## „Pfeifen-Orgel mit dynamischer Stimmung“

Ein aktuelles Forschungsprojekt im Labor Embedded Control  
Thomas Beierlein, Jan Färber

Ein dem Musiker bekanntes Problem ist die Stimmproblematik bei Musikinstrumenten. So entstehen unterschiedliche, teilweise widersprüchliche Anforderungen für das Stimmen der einzelnen Töne eines Instrumentes. Besonders problematisch stellt sich diese Stimmung bei Tasteninstrumenten (z.B. Klavier oder Orgel) dar. Im Laufe der Jahre wurden so unterschiedliche Stimmungen (auch Temperaturen genannt) erstellt, die häufig das Ziel verfolgten, eine reine Stimmung herzustellen. Die reine Stimmung bezeichnet dabei die Verwendung von ganzzahligen Frequenzverhältnissen der einzelnen Töne (Oktaven, Quinten & Terze) in den jeweils gespielten Akkorden. Da bereits innerhalb eines Konzertes mehrere verschiedene Akkorde gespielt werden, ergeben sich während des Spiels unterschiedliche Anforderungen an die Stimmung des Tasteninstrumentes, so dass es theoretisch während des Spiels umgestimmt werden müsste.

Das Forschungsprojekt „Dynamisch stimbare Pfeifenorgel“ hat sich zum Ziel gesetzt, ein solches Instrument, das in der Lage ist, während des Spiels umgestimmt

zu werden, zu entwickeln. Als Instrument dient, wie bereits aus dem Titel erkennbar ist, eine kleine Pfeifenorgel, wobei klein einen Umfang von sechs Registern mit insgesamt 360 Pfeifen bedeutet. Jede dieser 360 Pfeifen muss während des Spiels umstimmbar sein. Das bedeutet, jede Pfeife benötigt ein eigenes Umstimmelement, mit dem eine begrenzte Umstimmung ermöglicht wird, sowie einen eigenen Antrieb, der das Umstimmelement betätigt. Wenn nun jede dieser Pfeifen einen eigenen Antrieb besitzt, muss dieser auch angesteuert werden, um zum jeweiligen Zeitpunkt die betreffende Pfeife in musktheoretisch korrekter Weise umzustimmen.

Die Realisierung dieser Steuerung, die das Verhalten der Akteure kontrolliert, ist dabei die

Aufgabe der Hochschule Mittweida – im Speziellen des Labors Embedded Control (Fakultät Elektro- und Informationstechnik). Das Instrument selbst wird zusammen mit den Umstimmelementen vom Mitteldeutschen Orgelbau A. Voigt GmbH aus Bad Liebenwerda entwickelt und aufgebaut. Die neuartigen Antriebe zum Betätigen der Umstimmelemente werden vom Projektpartner ANTRIMA GmbH aus Halle (Saale) entwickelt und beigesteuert.

Als besondere Herausforderung an das Systemkonzept der Steuerung stellte sich dabei die notwendige Echtzeitanforderung sowie die Erweiterbarkeit des Systems



v.l.n.r.: Jan Färber, Orgelbaumeister Dieter Voigt (Ogelbau Voigt), Stephan Weller am Versuchsstand mit vier Prototypen der umstimbaren Orgelpfeifen

auf deutlich größere Orgeln heraus. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wurden in diesem Zusammenhang zahlreiche Tests durchgeführt und Lösungsansätze auf ihre Eignung hin untersucht. Es entstand eine Testplattform zur Evaluierung verschiedener Antriebe, Sensoren und Regelalgorithmen sowie zur Demonstration des Verfahrens. Bisher entstanden innerhalb des Projektes zwei Diplomarbeiten, die sich mit einem Teilbereich der Steuerung intensiv auseinandersetzen und deren Ergebnisse in die Entwicklung einfließen. Bis zur Fertigstellung des spielfähigen Prototypens (April 2013) ist jedoch noch einiger Entwicklungsaufwand notwendig.