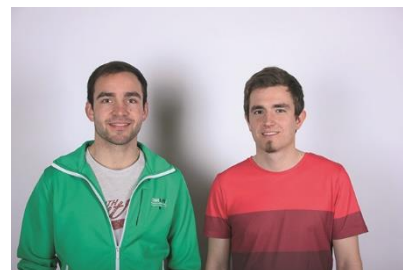


Dichtigkeitsmessungen an Querflöten

Wie alle Musiker wissen, ist der Schlüssel zu grossartiger Musik ein qualitativ hochwertiges Instrument. Der Instrumentenbauer Spiri (Winterthur) hat ein Prüfgerät entwickelt, welches es ermöglicht, die Dichtigkeit der Klappen an einer Querflöte zu prüfen. Die Realisierung mit Flüssigkeitssäulen als Druckanzeigen ist jedoch komplex und mit hohen Produktionskosten verbunden. In der vorliegenden Arbeit wurde das Prüfgerät komplett neu bis zur Vorserienreife entwickelt und mit weiteren Funktionen versehen. Die Einfachheit, Robustheit und niedrige Herstellungskosten waren wichtige Zielgrössen. Um die Einflussgrössen auf die Messgrösse, der sich je nach Dichtigkeit unter der Klappe aufbauende Unterdruck, zu identifizieren, wurden die Systemkomponenten physikalisch modelliert. Im System eines Prototyps, der in einer vorangehenden Arbeit entwickelt wurde, wurde die Modellierung validiert. Die Modelle dienten dann innerhalb einer Parameterstudie zur Optimierung der Auslegung der Schlüsselgrössen des hier neu entwickelten Gerätes. Die Zielgrössen waren die Reduktion des Cross-Talks zwischen den Druckmessungen der einzelnen Klappen und ein akzeptables Einschwingverhalten, um in weniger als eine Sekunde stabile Messwerte zu generieren. Beide Aspekte wurden einerseits durch optimierte Dimensionen der luftführenden Elemente (hydraulische Widerstände und Kapazitäten), einer digitalen Filterung, aber auch durch eine implementierte Regelung der Druckerzeugung erreicht. Die Messwerte der Drucksensoren werden digitalisiert und mittels Mikrocontroller abgespeichert. Zur Visualisierung der Werte dient ein Touchscreen-Bildschirm. Ein signifikanter Unterschied zum ursprünglichen Messgerät von Musik Spiri ist die Verwendung von Drucksensoren anstelle von Flüssigkeitssäulen zum Ausmessen der Dichtigkeit der Flötenklappen. Das neue Gerät erfüllt alle Ansprüche des Pflichtenheftes. Die Entwicklung ist soweit fortgeschritten, dass mit Hilfe der Konstruktions und Montageanleitungen nun unmittelbar mit der Serienproduktion begonnen werden kann.

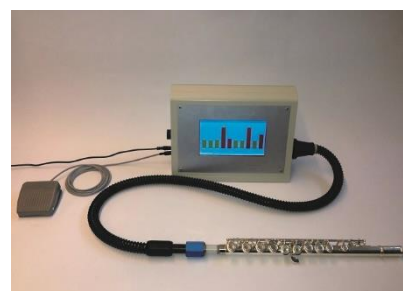


Diplomierende
Fabian Rechsteiner
Simon Thalmann

Dozierende
Christoph Georg Stamm
Roland Büchi



CAD-Modell Messinstrument offen



Messinstrument mit Messresultaten
einer Querflöte