

# AMSOS – Acoustical Measurement System for mechanical watch Oscillator

Fachgebiet: Digitale Signalverarbeitung / Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Ties Jan Kluter

Experte: Felix Kunz (sokutec GmbH)

Industriepartner: Witschi Electronic AG, Büren an der Aare

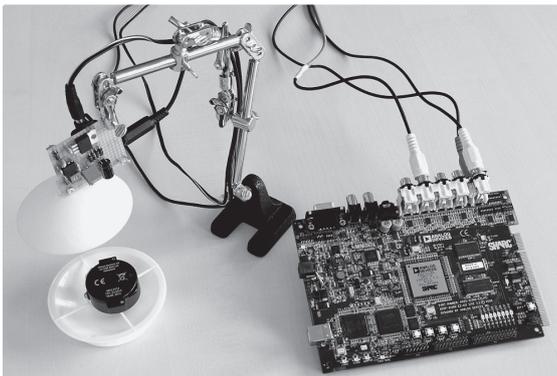
Das Projekt AMSOS ist eine Zusammenarbeit zwischen der Firma Witschi Electronic AG mit der Berner Fachhochschule für Technik und Informatik. Die Firma Witschi Electronic AG ist spezialisiert auf dem Gebiet Uhren Mess- und Prüftechnik. Kurz: Das Projekt befasst sich mit der Erfassung und Aufbereitung von Uhrensensoren.

Die meisten Messverfahren von mechanischen Uhren basieren auf einer Körperschallmessung des Tickgeräusches. Die Uhr wird dabei in die Messvorrichtung eingespannt, sodass ein physischer Kontakt besteht. Das übertragene Tick-Signal hat dadurch eine hohe Qualität, die für die verschiedenen Messungen der Uhr erforderlich ist. Nun stellt das Berühren der Uhr bei verschiedenen Anwendungen ein Problem dar und es stellte sich die Frage, ob es möglich ist, das Uhrensensoren auch über eine akustische Messung ohne Kontakt mit Uhr (über die Luft), aufzunehmen und auszuwerten. Es sollte ein Messaufbau entwickelt werden, der das kontaktlose Messen der Uhr über das akustische Signal ermöglicht. In einer ersten Phase mussten Vorabklärungen gemacht werden bei denen es darum ging, Uhrengeräusche die über die Luft übertragen werden zu erforschen sowie Messreihen zu machen um festzulegen unter welchen Bedingungen eine sol-

che Messung möglich ist. Auch musste festgestellt werden, welche Art von Komponenten (Signalaufbereitungen/Mikrofone) dazu erforderlich sind. In der zweiten Phase ging es darum das aufgenommene Signal so zu verarbeiten, dass es von diverserem Rauschen und Störungen getrennt wird. Das Signal ist weiter sehr schwach und muss verstärkt werden. Der Lösungsansatz war, einen Algorithmus zu entwickeln welcher das Uhrengeräusch analysiert und nur die Frequenzen aktiv verstärkt, bei denen das Uhrengeräusch starke Ausschläge hat. Weiter sollte ein Noise-Canceling eingebaut werden, welches mittels einem weiteren Mikrofon die Umgebungsgeräusche misst und diese vom Messsignal entfernt. Ob und wie das funktioniert, wurde in den ersten paar Wochen erarbeitet. Danach wurden die entwickelten Algorithmen bei einem bestehenden DSP-Evaluationsboard eingebaut und in Echtzeit getestet. Eine künftige Aussicht über die Thesis hinaus könnte das Entwerfen eines modularen Kleinen Printes sein, bei dem diese Noise-Canceling und selektive Filteralgorithmen eingebaut sind. Das Modul sollte als Eingang die Mikrofone (Uhrensensoren und Noise-Canceling Mikrofone) und ein paar Steuereingänge besitzen. Der Ausgang bildet das verarbeitete, analoge Signal und ein paar Informationssignale. Es war sinnvoll, die Arbeit nach diesen Zielen auszurichten. Zu Beginn war weder definiert, welche Algorithmen gebraucht werden, noch welche Hardware dazu nötig ist. Das war alles Bestandteil der Thesis. So hatte ich einen 100% Aufbau der Arbeit während diesen acht Wochen.



Mathias Mettauer  
+41 78 614 48 08  
mathias.mettauer@gmail.com



Das entwickelte Mess- Richtmikrofon mit dem DSP-Signalaufbereitungsboard.