



Remo
Frei

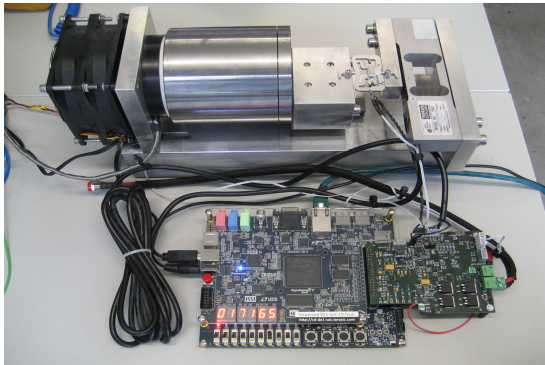


Jan
Zehnder

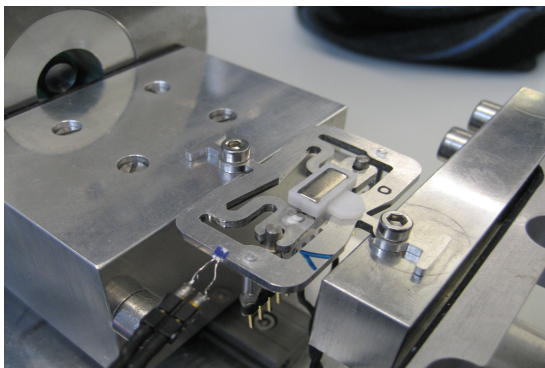
Studierende	Remo Frei, Jan Zehnder
Examinator	Prof. Guido Keel
Betreuer	--
Themengebiet	Sensorik (Studienarbeit)
Projektpartner	DIGI SENS AG, Murten, FR

Elektronik für Waage mit Saitensensor

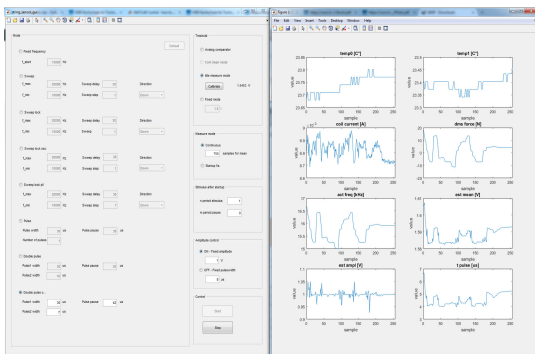
Entwicklung einer effizienteren Ansteuerung



Kompletter Versuchsaufbau



Eingespannter Sensor der Firma DIGI SENS AG



GUI und Darstellung der Sensordaten

Ausgangslage: Die Firma DIGI SENS AG entwickelt Messsensoren, welche auf der Technologie einer schwingenden Saite basieren. Das Prinzip dieser Sensoren stützt sich auf dem physikalischen Gesetz, dass eine Saite eine kraftabhängige Resonanzfrequenz besitzt. Wenn man nun die Resonanzfrequenz der Saite messen kann, ist es möglich, die darauf wirkende Kraft zu berechnen. An der HSR Hochschule für Technik Rapperswil existierte bereits ein geeigneter Prüfaufbau von einer vorhergehenden Bachelorarbeit, welche verwendet werden konnte. Das Ziel der Studienarbeit war es, den Sensor mit der vorhandenen Elektronik zuverlässig und mit möglichst kleinem Ressourcenaufwand anzuregen und die Oszillation auch bei Lastwechsel aufrecht zu erhalten. Des Weiteren wird ein GUI benötigt, welches alle Messungen steuert, damit die Bedienung erleichtert wird. Im GUI sollen alle veränderbaren Parameter gesetzt werden können.

Vorgehen: Ziel der Arbeit war es, den Ressourcenverbrauch zu minimieren. Dazu gehört einerseits, die Zeit zur Findung der Resonanzfrequenz möglichst klein zu halten sowie die zugeführte Energie zu verringern. Als Grundidee diente das Verhalten einer klassischen Stimmgabel. Wird diese durch einen Schlag zum Schwingen gebracht, schwingt diese auf der Resonanzfrequenz. Analog dazu wird ein Puls mit einer bestimmten Pulslänge generiert und auf den Sensor übertragen. Mit dem FPGA und der zugehörigen Elektronik werden die Nulldurchgänge detektiert und so aktiv auf der richtigen Frequenz eingekoppelt und die Saite im Sensor in Schwingung gehalten. Dieses Vorgehen ermöglicht es, die Resonanzfrequenz innert kürzester Zeit zu finden.

Fazit: Die Anregung mit einem Puls funktioniert sehr zuverlässig. Vergangene Tests bezüglich der Güte haben gezeigt, dass der Saitensensor bei einigen Frequenzen sehr starke Güteeinbußen aufweist. Die aktuellen Messresultate zeigen, dass die generierte Amplitude trotz geringer Güte ausreicht, um die Resonanzfrequenz zuverlässig zu detektieren. Falls die Amplitude bei anderen Sensoren dennoch zu klein sein sollte, kann die zugeführte Energie durch einen längeren Puls oder durch die Erhöhung des Stroms erreicht werden. Die Messungen haben gezeigt, dass der Sensor über den kompletten Messbereich von -80N bis 80N angeregt werden kann. Mit dem neu umgesetzten GUI können alle Messungen bequem gesteuert werden. Dadurch ist es auch möglich, verschiedene Ansteuerungen zu vergleichen.