



Matthias Bollmeier

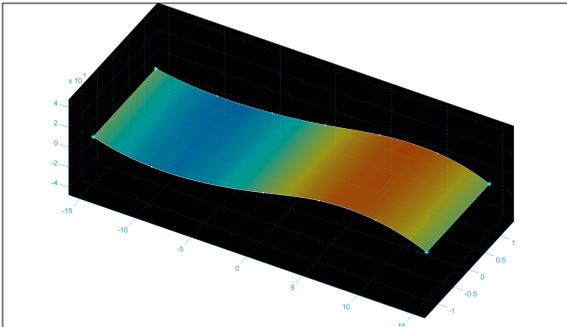


Sven Bolzern

Diplomanden	Matthias Bollmeier, Sven Bolzern
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster, ZH
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	IBU Institut für Bau und Umwelt der HSR, Rapperswil, SG

Brückenmesssystem mit 3-D-Visualisierung

GPS-gestütztes Messsystem, bestehend aus verteilten Geräten, zur Auswertung und Visualisierung der Vibrationen von Brücken



Visualisierung Sparrenbrücke in Sihlbrugg



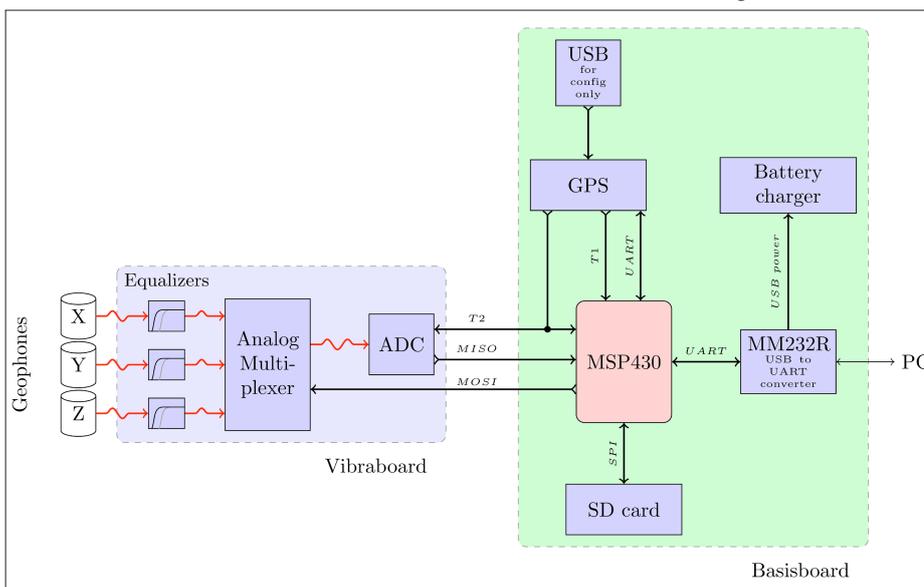
3-D-Modell eines Messgeräts

Einleitung: Der Studiengang Bauingenieurwesen der HSR befasst sich u. a. mit der Erhaltung von Tragwerken. Für die Beurteilung des Zustands können die gemessenen Eigenfrequenzen wichtige Erkenntnisse liefern. Grundsätzlich gilt, dass bei kleineren Eigenfrequenzen als berechnet, die Tragwerkssteifigkeit kleiner ist als angenommen. Dies kann durch Risse, Korrosion etc. verursacht sein. Durch Schwingungsmessungen können Zustandsveränderungen festgestellt und Gegenmassnahmen ergriffen werden.

Ziel der Arbeit: Aufbauend auf früheren Projektarbeiten soll mit dieser Bachelorarbeit ein Messsystem entwickelt werden, welches die Schwingungen an mehreren Punkten einer Brücke misst und aufzeichnet. Anschliessend sollen die gesammelten Daten ausgewertet und visualisiert werden können, sodass diese mit den Berechnungen vergleichbar sind.

Lösung: Das Messsystem besteht aus verteilten Geräten, welche über GPS synchronisiert werden. Dies ist notwendig, da die Messungen unabhängig voneinander gestartet, die Messdaten jedoch zeitsynchron ausgewertet werden müssen. In jedem Gerät befinden sich drei Geophone, welche feinste Schwingungen dreidimensional messen. Diese Signale werden mit einer Frequenz von 1 kHz abgetastet und auf einer SD-Karte gespeichert. Nach erfolgter Messung können die Daten auf den PC heruntergeladen und ausgewertet werden. Hierbei kommt eine 3-D-Visualisierung zum Einsatz, welche die Verformung der Brücke animiert darstellt. Die Entstehung dieses Messsystems war durch viele Teilaspekte geprägt:

- Entwicklung der Elektronik und Elektromechanik
- Entwicklung der Firmware für ein Realtime Embedded System
- Einarbeitung in GPS
- Datenkompression
- Erstellung verschiedener Matlab-Auswertungen mit GUI
- Aufbereitung der Sensordaten



Blockschaltbild