



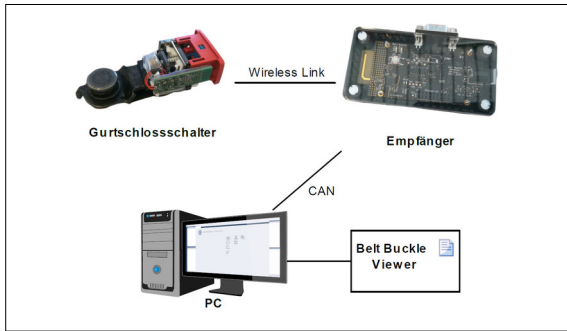
Patrik Müller



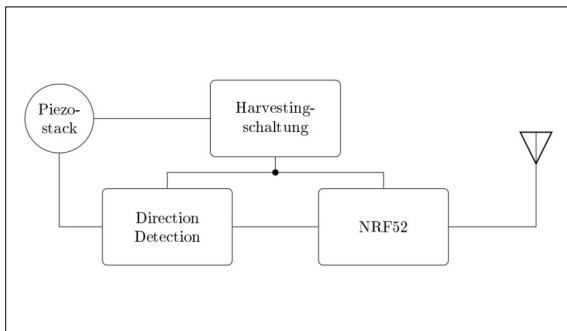
Pascal Widmer

Diplomanden	Patrik Müller, Pascal Widmer
Examinatoren	Prof. Dr. Heinz Mathis, Fabian Knutti
Experte	Stefan Hänggi, VBS / armasuisse, Bern, BE
Themengebiet	Wireless Communications
Projektpartner	Polycontact AG, Chur, GR

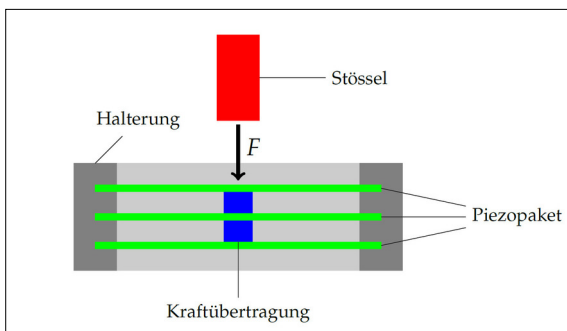
## Drahtloser Gurtschlossschalter



Aufbau des Systems  
Eigene Darstellung



Blockschaltbild Gurtschlossschalter  
Eigene Darstellung



Prinzip Piezostack  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** Zur Detektion, ob Fahrzeuginsassen angeschnallt sind, werden in heutigen Fahrzeugen binäre mechanische Schalter mit 2-Drahtleitungen eingesetzt. Aufgrund der stetig zunehmenden Anzahl von Sensoren und Aktoren im Auto besteht ein grosses Interesse, den Verkabelungsaufwand und dessen Kosten zu minimieren. Abhilfe könnte eine drahtlose Signalübertragung schaffen. Ein völlig kabelloser Sensor erfordert eine eigene Energiequelle, um energieautark funktionieren zu können. In anderen Gebieten werden bereits erfolgreich energieautarke Sensoren mit unterschiedlichen Energy-Harvesting-Verfahren eingesetzt.

**Vorgehen:** Im Rahmen dieser Arbeit wurden verschiedene Möglichkeiten evaluiert, mit welchen ein Gurtschlossschalter betrieben und dessen Zustand detektiert werden kann. Die Entscheidung fiel schliesslich auf Piezoelemente. Da der Formfaktor des bestehenden Gurtschlossschalters keine grossen Piezoelemente zulässt, wurde als Lösung das Schichten mehrerer Elemente zu einem Piezostack gewählt. Um das ganze System zu testen, wurde eine Sende- und eine Empfängerschaltung mit der dazugehörigen Firmware sowie eine Software zur Visualisierung des Zustandes der Gurtschlösser entwickelt. In enger Zusammenarbeit mit der Firma Polycontact AG wurde ein mechanisches Konzept erarbeitet und erste Prototypen konstruiert.

**Fazit:** Die meisten Punkte der Aufgabenstellung konnten erfüllt werden. Die Sendeplatine funktioniert als energieautarkes System einwandfrei und kann mit der Energie von einem grossen, handbetätigten Piezo die gewünschten Signale senden. Mittels Empfängerplatine können die Signale mehrerer Gurtschlösser empfangen werden. Zudem kann der Empfänger an ein CAN-Netzwerk angeschlossen werden. Das User Interface, welches alle Zustände anzeigt und zusätzliche Einstellungen ermöglicht, kann über dieses Netzwerk mit dem Empfänger kommunizieren. Jedoch erzeugt der Piezostack nicht die benötigte Menge an Energie. Dies ist einerseits auf die suboptimale Betätigungsart und andererseits auf die negativen Effekte, die beim Zusammenschalten der Piezos entstehen, zurückzuführen. Auf die Anwendung zugeschnittene Piezos, eine verbesserte Mechanik und eine optimierte Ladungspumpe könnten in einem weiteren Schritt zur gewünschten Funktionalität führen.