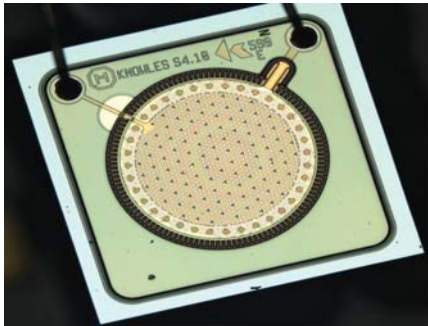


	Diplomand	Lukas Böhler
	Examinator	Prof. Dr. Paul Zbinden
Lukas Böhler	Experte	Prof. Dr. Paul Zbinden
	Master Research Unit	Sensor, Actuator and Communication Systems

Mikrosensoren

zur Messung von Temperatur, Schall, Beschleunigung, Rotation und Annäherung

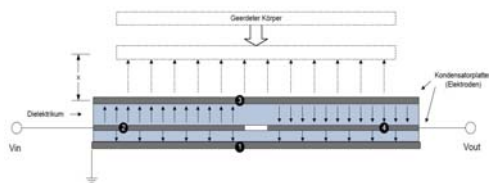


MEMS-Kapazität eines Knowles Mikrofon

Auftrag: Mikrosensoren sind weit verbreitet und werden immer wichtiger. Ziel der Arbeit war es, in einem ersten Schritt eine Übersicht über die aktuelle Sensortechnik zu erarbeiten und in einem weiteren Schritt ein bis drei Sensortechniken genauer zu analysieren.

Vorgehen: Der erste Teil der Arbeit bestand hauptsächlich aus einer Literaturstudie und dem Zusammenfassen von Information. In der Arbeit wurde tiefer auf den, in Bild 2 gezeigten, kapazitiven Annäherungssensor eingegangen. Diverse Projekte an der HSR arbeiten mit diesem Sensortyp. Dabei wurde durch Simulationen und Berechnungen ein Zusammenhang zwischen der Sensitivität und Geometrie des Sensors bestimmt. Die optimale Parametrisierung des Sensors konnte im Rahmen der Arbeit bestimmt werden. Weiter wurden kapazitive MEMS-Mikrofone (MEMS steht für Micro-Elektro-Mechanical System) beschrieben und dabei versucht die Rauschquellen zu bestimmen und zu modellieren. MEMS-Mikrofone haben einen zu tiefen SNR, um in Hörgeräten verwendet zu werden. In einem letzten Abschnitt der Arbeit wurde versucht, einen Sensor zu dimensionieren, um durch thermisches Rauschen Temperatur messen zu können. Dabei wurde versucht die SPICE Rauschberechnung nachzuvollziehen.

Fazit: Die Literaturstudie zeigte, dass die genaueste Methode um absolut, ohne Kalibrierung, Temperatur messen zu können über die Bestimmung der Wärmeleitkoeffizienten möglich ist. Die Analyse des kapazitiven Sensors zeigte, dass es ein Optimum der Geometrie gibt. Die Analyse des MEMS-Mikrofon zeigte, dass das Vergrössern des SNR an physikalische Grenzen stösst. Ein Temperatursensor über thermisches Rauschen ist sehr interessant. Leider werden dazu grosse Widerstände benötigt, welche nur schlecht integriert gebaut werden können. In der Arbeit wurde das Rauschen von Integrierten Schaltungen analysiert und beschrieben. Dies kann für andere Arbeiten hilfreich sein.



Schema des Untersuchten kapazitiven Annäherungssensors