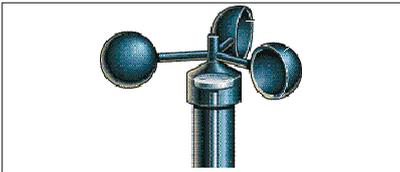




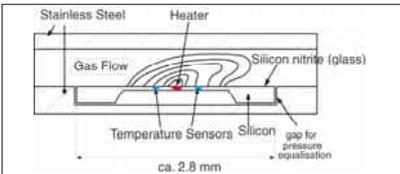
Matthias Schlatter  
Lars-Oliver Baldauf

## Drahtlose Wetterstation mit CMOSens Sensoren

Diplomanden	Matthias Schlatter, Lars-Oliver Baldauf
Examinator	Prof. Erwin Brändle
Experte	Theo Scheidegger, swens GmbH, Schänis
Themengebiet	Embedded Systems
Projektpartner	Sensirion AG, Stäfa



Kreuzschalenanemometer



CMOSens Durchfluss-Sensor

**Aufgabenstellung:** Heutige Wetterstationen sind meist mit einem Kreuzschalenanemometer für die Windmessung ausgestattet. Dieses erfasst die Windgeschwindigkeit, indem ein horizontal auf einen Mast montiertes Windrad, bestehend aus drei oder vier halbkugelartigen Schalen, vom Wind angetrieben wird.

In Zusammenarbeit mit Sensirion, einem schnell wachsenden Hightech Unternehmen mit Sitz in Stäfa, soll eine Low-Cost Wetterstation entwickelt werden. Die Wetterstation soll mit CMOSens Sensoren die physikalischen Messgrößen Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Windgeschwin-

digkeit und Windrichtung erfassen. Die ermittelten Wetterdaten sind drahtlos an einen PC zu übertragen und dort zu visualisieren.

Die Erfassung der Windgeschwindigkeit mittels eines CMOSens Durchfluss-Sensors ist für Sensirion von besonderem Interesse. Der prinzipielle Aufbau eines solchen ist wie folgt: In der Mitte des Sensors befindet sich ein Heizelement. Symmetrisch davon, also jeweils aufwärts und abwärts in Strömungsrichtung, ist ein Temperatursensor angebracht. Gasströmungen verursachen eine thermische Verfrachtung der Wärme zum stromabwärts gelegenen Temperatursensor



Konzept Wetterstation

hin. Die resultierenden Temperaturdifferenzen ergeben ein präzise messbares Signal, welches in eine Strömungsgeschwindigkeit umgerechnet werden kann.

**Ziel der Arbeit:** Die vorliegende Diplomarbeit ist die Weiterführung einer Semesterarbeit und hat zum Ziel, den bestehenden Messaufbau der Wetterstation mit CMOSens Sensoren von Sensirion in ein Embedded System mit einem NEC Mikrocontroller zu integrieren. Zudem ist das System mit einer unidirektionalen Funkschnittstelle zu erweitern. Am Schluss der Arbeit soll ein einsatzfähiger Prototyp vorhanden sein.

**Lösung:** Wie in der Aufgabenstellung beschrieben, wird die Windgeschwindigkeit mit einem CMOSens Durchfluss-Sensor gemessen. Für die Messung der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit, wird ein CMOSens Feuchtesensor verwen-

det. Dieses Sensorelement ist ähnlich wie ein Kondensator aufgebaut. Veränderungen der umgebenden Luftfeuchtigkeit beeinflussen dabei die Eigenschaften des Dielektrikums. Die daraus resultierende Kapazität des Kondensators ist ein Maß für die relative Feuchtigkeit der umgebenden Luft.

Die Windrichtung wird über ein handelsübliches Potentiometer bestimmt.

Für die Steuerung der Wetterstation wird ein Mikrocontroller von NEC eingesetzt. Die ermittelten Messdaten werden mit «Easy-Radio»-Funkmodulen an einen PC übertragen. Das Graphical User Interface (GUI) der Wetterstation sowie die Auswertung und Berechnung der meteorologischen Werte wird mit der Microsoft Visual .NET Umgebung realisiert.