

## Sensoren

Für alle Größen der Umwelt und Technik gibt es Sensoren. Diese werden hier in knapper Form aufgeführt, eingeteilt nach den gefühlten Größen.

### Temperatur:

- NTC-, PTC-Widerstand: T-abhängiger Widerstand.
- Si Spreading-Widerstand: Leitfähigkeit von dotiertem Si sinkt mit T.
- Thermoelement:  $U_{\text{aus}}$  abhängig von T-Differenz der Lötstellen. Im mV Bereich
- Pt-100 Fühler: Platindraht oder Platin-Aufdampfschicht. Höchste Genauigkeit.
- IC-Fühler: Meist abgewandelte Referenzspannungsquellen. U- oder I-Ausgang.

### Magnetfeld:

- Hallgenerator:  $U_{\text{aus}}$  hängt linear von Feldstärke ab. Braucht Steuerstrom.
- Feldplatte: R hängt quadratisch von Feldstärke ab.  
GMR-Fühler: Giant Magneto Resistance: Ähnlich der Feldplatte.

### Feuchte:

- Teflonmembran: Adsorbiertes Wasser hat hohes  $\epsilon_r$  erhöht C des Fühlers.

### Chemische Sensoren:

- Katalytische Sensoren, meist Gassensoren: Katalysator bewirkt Reaktion, die meist Wärme liefert.
- Potentiometrische Sensoren: Gefühlter Stoff verändert Ionenkonzentration und damit  $U_{\text{aus}}$ . Meist extrem hochohmig.
- Atomabsorption: Mißt Transmission bei einer Wellenlänge im Infraroten, die vom Stoff absorbiert wird.

### Mechanische Sensoren:

- Praktisch alle Typen messen die Position zwischen einem Magneten / Lichtquelle und einem entsprechenden Sensor. Auch die Lage eines Magnetkerns oder schattenwerfenden Gegenstands kann gemessen werden.

### Strahlungssensoren:

- Licht: Fühler mit Sperr- oder fotoleitender Schicht wie Fotodiode und Widerstand. Auch Verstärkung durch Avalanche Effekt. Geht nur bei passendem Bandabstand.  
Photoeffekt: Licht schlägt aus Fotokathode Elektronen heraus. Direkte Strommessung (Vakuumpfotodiode) oder Verstärkung durch Sekundäremission im Photomultiplier.
- Thermopiles: Vielstufiges aufgedampftes Thermoelement mißt Erwärmung durch Strahlung. Wellenlängenunabhängig, solange Strahlung absorbiert wird, aber sehr kleines Ausgangssignal.
- Energiereiche elektromagnetische Strahlung: Szintillator wandelt Röntgen und Gammastrahlung durch Compton- oder Photoeffekt in Lichtblitze um, die mit Photomultiplier gemessen werden.
- Teilchenstrahlung: Teilchen, auch  $\gamma$ -Strahlung, erzeugt Elektron-Loch Paare im Halbleiter. Messung der Ladungsmenge, die exakt proportional zur Energie ist.