



Temperatursensorik

Tom Schilling

Einleitung

- ▶ Ziel dieses Vortrages ist, dass die Teilnehmer der Fachgruppe Temperatur- und Feuchte-Sensorik des Projektlabors mehr Informationen zur elektronischen Temperaturmessung bekommen um eine Entscheidung treffen zu können, welcher Typ Temperatursensor für den Einbau geeignet ist.

Inhalt

- ▶ Was beschreibt die Temperatur?
- ▶ Wie kann man die Temperatur messen?
- ▶ Das Widerstandsthermometer Pt100
- ▶ Mögliche Messschaltung

Was bedeutet Temperatur?

- ▶ Temperatur beschreibt die Bewegung von Teilchen
- ▶ je heftiger Atome eines Materials schwingen, desto wärmer ist es

Möglichkeiten der Temperaturmessung

- ▶ Widerstandsthermometer (z.B. Pt100):
 - Elektrische Erfassung der Temperatur → Widerstandsabhängigkeit von Leitern
 - Widerstand ändert sich annähernd linear zur Temperatur
 - -200 - +600°C

Möglichkeiten der Temperaturmessung

▶ Vorteile:

- genormt
- großer Messbereich
- hohe Linearität
- hohe Wiederholgenauigkeit
- einfach austauschbar

▶ Nachteile:

- relativ teuer

Möglichkeiten der Temperaturmessung

- ▶ NTC/ PTC:

- Heißleiter/ Kaltleiter

- ▶ Vorteile:

- billig

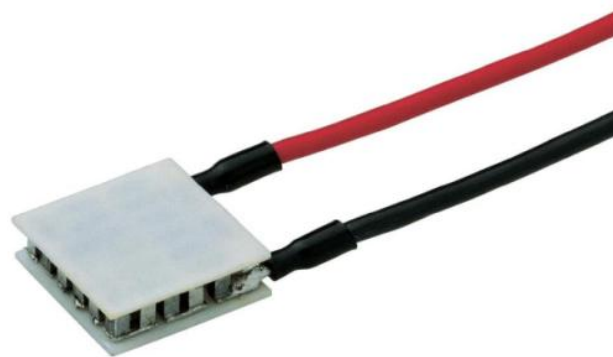
- ▶ Nachteile:

- müssen für höhere Genauigkeiten abgeglichen werden
- nicht linear



Möglichkeiten der Temperaturmessung

- ▶ Thermoelemente:
 - Basiert auf Thermospannung, wenn 2 verschiedene Metalle aufeinandertreffen
 - Differenztemperatur zwischen Mess- und Vergleichsstelle
 - $-200 - +1500^{\circ}\text{C}$



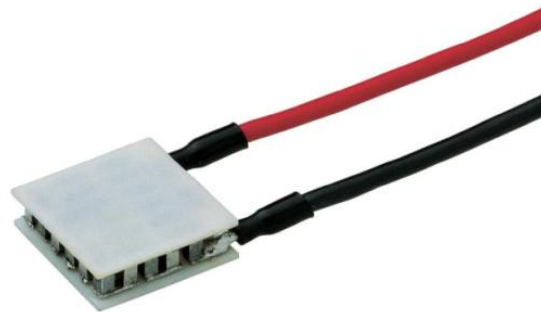
Möglichkeiten der Temperaturmessung

► Vorteile:

- über einen sehr weiten Temperaturbereich einsetzbar

► Nachteile:

- die sehr geringen Temperaturspannungen benötigen eine sehr gute Auswertelektronik (guter Analogteil + AD-Wandler)



Möglichkeiten der Temperaturmessung

- ▶ DS18S20:
- ▶ Messbereich: -55 - +125°C
- ▶ Vorteile:
 - bereits kalibriert
 - Genauigkeit $\pm 0,5^\circ\text{C}$
 - 1-Wire-Ausgang
- ▶ Nachteile:
 - relativ teuer



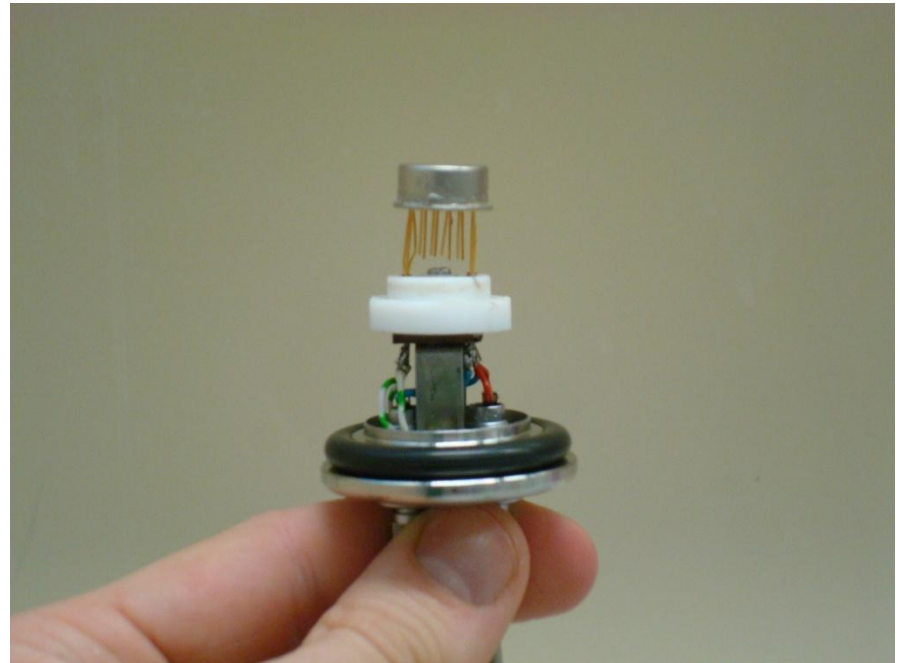
Möglichkeiten der Temperaturmessung

- ▶ TSic:
- ▶ Messbereich: -50 - +150°C
- ▶ Vorteile:
 - bereits kalibriert
 - sehr einfaches Kommunikationsprotokoll
 - geringer Stromverbrauch
 - hochgenau: bis zu +/- 0.1°C (TSic 50x)
- ▶ Nachteile:
 - recht teuer
 - nur ein Sensor an einem I/O nutzbar (Kein Bussystem)



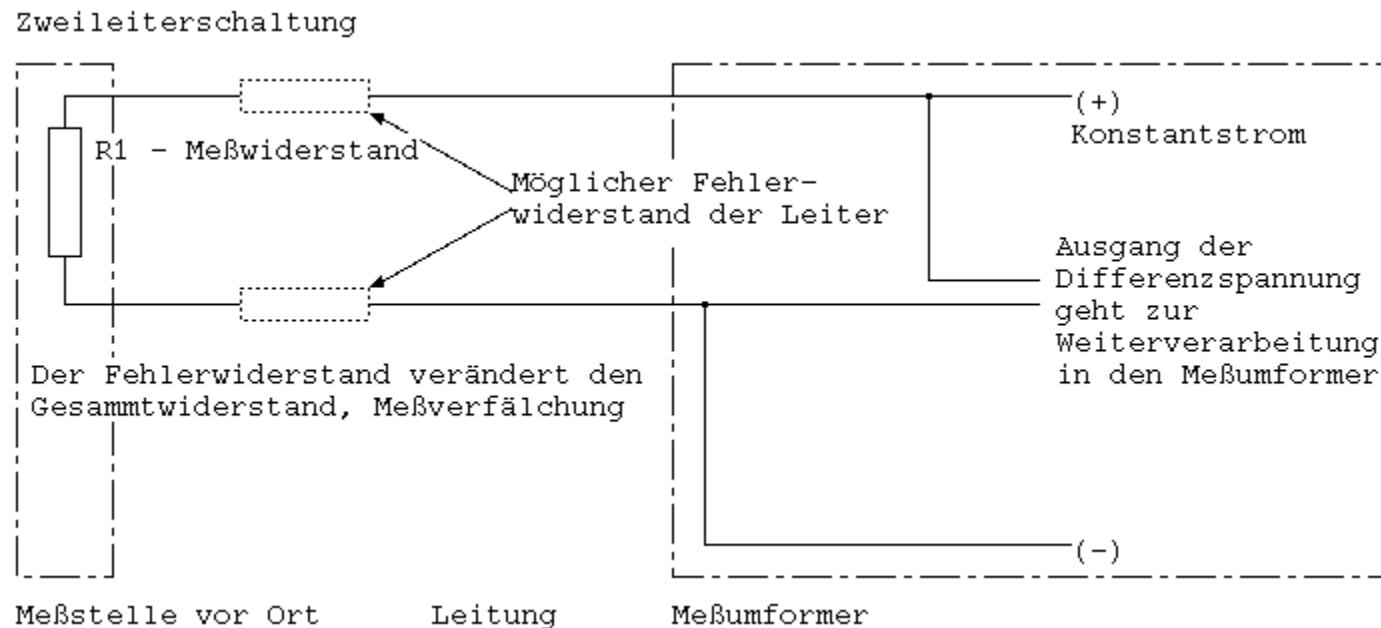
Der Pt100-Temperatursensor

- ▶ Material: Pt → Platin
- ▶ Widerstand: 100 Ohm bei 0°C
- ▶ Umrechnung: $R = R_0 \cdot (1 + 0,00385 \cdot T + (-5,775 \cdot 10^{-7}) \cdot T^2)$
- ▶ Lineare Annäherung bei 0..100°C:
$$R = R_0 \cdot (1 + 0,00385 \cdot T)$$
- ▶ Preis: 4,35€



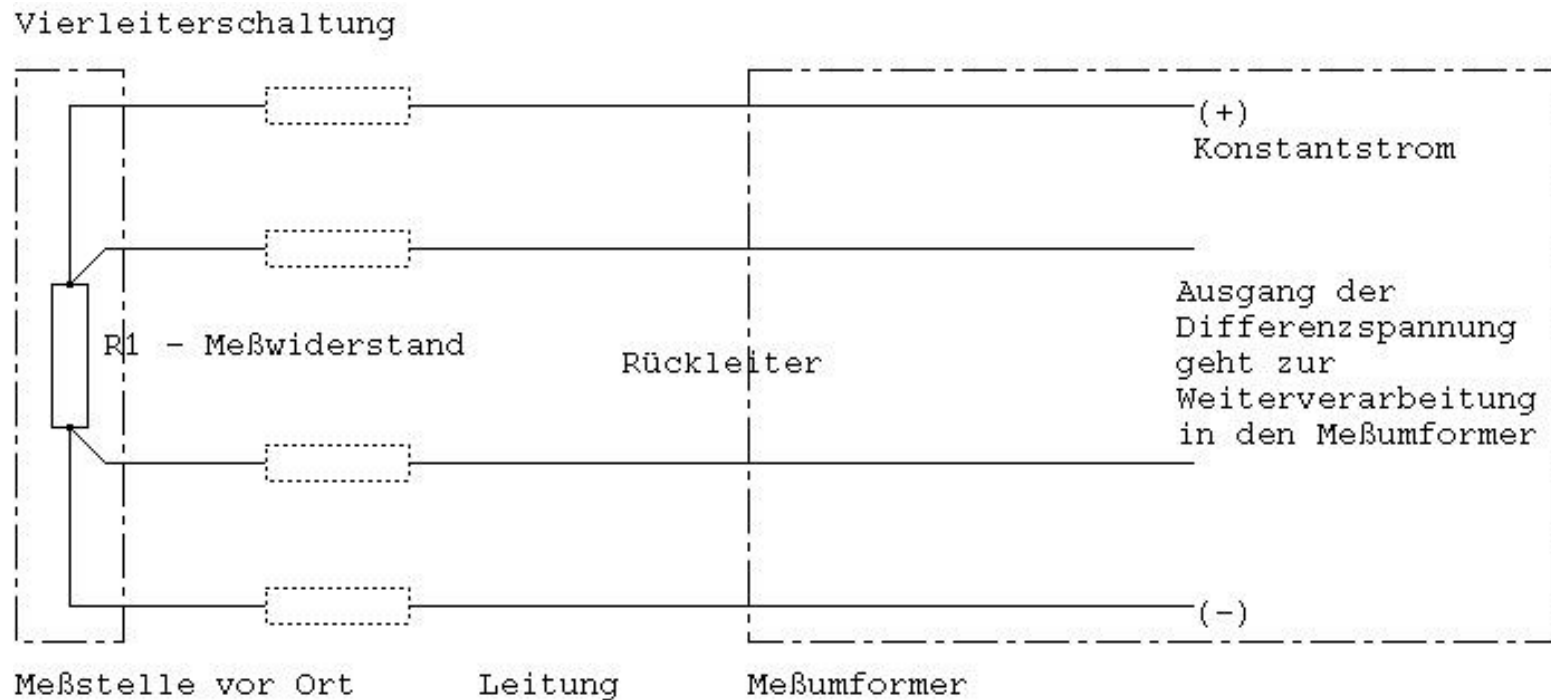
Messschaltungen

► Zweileitermessschaltung:

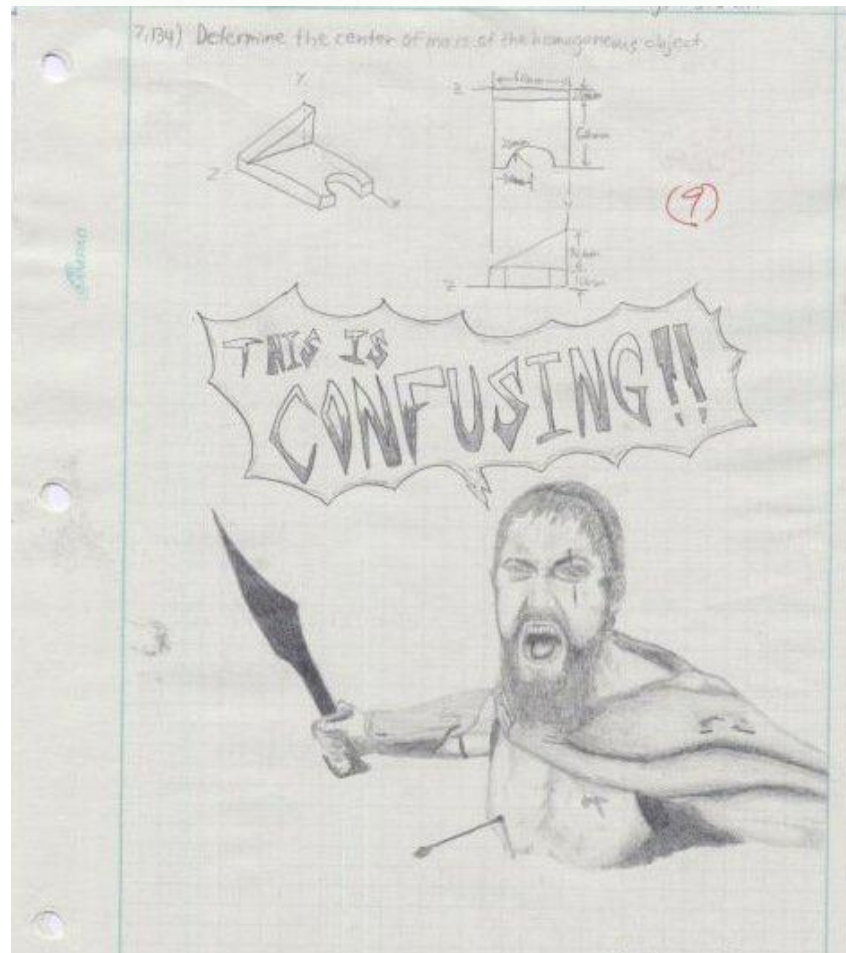


Messschaltungen

► Vierleitermessschaltung :



Fragen?



Quellen

- ▶ conrad.de
- ▶ <http://www.abmh.de/pt100/>
- ▶ <http://www.mikrocontroller.net/articles/Temperatursensor>
- ▶ Wikipedia → Stichwort: Temperatursensor, Pt100