

# Linearisierung von Widerstands-Sensorkennlinien (1)

In dieser Beitragsserie werden Lösungen zur Linearisierung von Widerstandskennlinien gezeigt.

## Forderung Linearität

An die Erfassung von Darstellung von Messwerten wird u. a. die Forderung gestellt, dass der angezeigte Messwert auch dem tatsächlich gemessenen Wert entspricht (Bild 1). Ohne korrigierende Maßnahmen würde bei dem mittleren Temperaturwert, der an der Messstelle 50 °C beträgt, ein Messwert von 25 °C angezeigt. Dieses Beispiel macht deutlich, wie sehr die Forderung nach Linearität zwischen dem Eingangssignal und dem Ausgangssignal bei einer Signalwandlung berechtigt ist. In der Beitragsserie werden Sie anhand zweier Aufgaben eine Möglichkeit der Linearisierung (Linearisierung der Sensorkennlinie) kennen lernen.

## Widerstandslinearisierung

Die Möglichkeit einer Linearisierung von Sensorkennlinien wird am Beispiel von Sensoren mit Widerstandsverhalten (z. B. Silizium-Temperatursensoren vom Typ KTY...) entwickelt. Der Sensor hat, wie bei vielen Sensoren üblich, eine nichtlineare Temperatur-Widerstands-Kennlinie für die gilt:  $R \propto T$ .

Widerstandssensoren werden in der Regel elektrisch versorgt, um anhand der Ände-

rungen der elektrischen Signale die zu messende Größe (hier: Temperatur) weiterzuverarbeiten. Denkbar sind hier zunächst der Betrieb an einer Konstantstromquelle oder einer Konstantspannungsquelle (Bilder 2 und 3).

**Konstantspannungsquelle.** Der Betrieb des Sensors an einer konstanten Spannung  $U_{\text{konst}}$  führt zu einem Strom  $I_{\vartheta}$ , der vom Widerstandswert des Sensors und damit von der Temperatur abhängig ist.

**Konstantstromquelle.** Der Betrieb des Sensors mit einem Konstantstrom führt zu einer Spannung  $U_{\vartheta}$ , die wiederum vom Widerstandswert des Sensors und damit ebenfalls von der Temperatur abhängig ist. Für die beiden Schaltungen in den Bildern 2 und 3 gilt:

$$U_{\vartheta} \propto T \quad I_{\vartheta} \propto T$$

Es besteht jedoch die Forderung:

$$U_{\vartheta} \sim T \quad I_{\vartheta} \sim T$$

Da die Kennlinien der Sensoren nicht „geradegebogen“ werden können, muss eine elektrisch/elektronische, eine schaltungstechnische Lösung gefunden werden. Hierzu ist es erforderlich, dass zu dem eigentlichen Sensor (Widerstand) weitere elektrische Bauelemente (Widerstände) zugeschaltet werden, um dann z. B. über den Spannungsfall am Widerstand die physikalische Einflussgröße (Ursache: Temperatur) als elektrische Größe (Wirkung: Spannungsänderung) zu messen. Wenn möglich, sollte mit dieser Schaltung gleichzeitig linearisiert werden. Denkbar ist die Schaltungserweiterung durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung mit nicht temperaturabhängigen Widerständen. Dazu in der nächsten Folge mehr. J. Uphaus

