

## Messwiderstände für Prozesstemperaturen

von Christoph Bracker



Beim gegenwärtigen Stand der Technik spricht vieles für den Einsatz von Pt-Widerstandsthermometern - auch über der in vielen Köpfen gespeicherten, traditionellen Grenze von 650 °C (Quelle: Heraeus Sensor Technology)

*Das Ausgangssignal eines Pt100-Temperatursensors ist um etwa einen Faktor 50 höher als das eines Thermoelements. Das bedeutet bessere Auflösung des Messsignals und einen Zuwachs an Einstrahlungsfestigkeit, also letztlich mehr Prozesssicherheit. Es spricht noch mehr für Widerstandsthermometer.*

Bei Temperaturen über 650 °C ist der Einsatz von Widerstandsthermometern in der Prozesstechnik noch nicht weit verbreitet. Traditionell setzt man hier lieber auf die Nutzung von relativ günstigen Thermoelementen mit vergleichsweise komplexer Folgeelektronik. Aber das Kostenargument sticht nicht mehr, denn durch den massenhaften Einsatz von Platin-Widerstandssensoren im Automobilbau wird deutlich angezeigt, welches Preis- und Leitungsniveau durch Dünnschichttechnik heute erreichbar ist.

Zu den typischen Beispielen für den möglichen Einsatz von Platin-Sensoren gehören die Prozessthermometer mit Mineralisolierter Zuleitung für die Temperaturüberwachung einer Heißdampfleitung im Kraftwerk.

## **Sperrschichten für Stabilität**

Bei derlei Applikationen kommen Reproduzierbarkeit und Langzeitverhalten als wesentliche Merkmale ins Spiel. Durch Überdeckung der eigentlich messenden Platinschicht mit speziellen Gläsern und Materialien wie Titan, Tantal oder auch durch Emaillierungen lassen sich die Sensoren effektiv gegen Umwelteinflüsse schützen. Diffusionssperrschichten zwischen Abdeckung und Messschicht sorgen dafür, dass messtechnisch relevante Veränderungen der Eigenschaften im Dauerbetrieb nicht stattfinden.

Der gesamte Schichtaufbau wird in Batch-Prozessen ähnlich wie in der Halbleiterfertigung durchgeführt. Eine weitere Ähnlichkeit ergibt sich hier auch bei den erheblichen Investitionen in den erforderlichen Maschinenpark und die Reinraum-Technologie zur Gewährleistung geringer Streubreiten bzw. von hohem Durchsatz. Auch in der Massenfertigung wird jeder Pt-Chip einzeln geprüft.

## **Klein ist schnell**

In Schichten gefertigte Sensoren zeigen deutlich höhere Ansprechgeschwindigkeiten als aus Draht gewickelte Pt-Sensoren, denen in früheren Jahren der Einsatz in der Prozesstechnik vorbehalten war. Die thermische Masse der Messstelle wird wesentlich durch die Abmessungen des Schutzrohrs und damit indirekt die Größe des Sensors samt Füllmaterial bestimmt. Letzteres sorgt zum Einen für die Wärmeleitung, zum Anderen für den Dehnungsausgleich zwischen Schutzrohr und Fühlerelement mit unterschiedlichen Temperaturkoeffizienten, sowie die Dämpfung hochfrequenter Maschinenschwingungen.

Aber auch innerhalb des Schichtaufbaus und an den elektrischen Kontaktflächen gibt es thermisch bedingte Spannungen, deren Beherrschung zum elementaren Know-how des Herstellers gehören muss. Beim gegenwärtigen Stand der Technik spricht also vieles für den Einsatz von Pt-Widerstandsthermometern - auch über der in vielen Köpfen gespeicherten, traditionellen Grenze von 400 °C für prozesstechnische Anwendungen.

## **Autor:**

Christoph Bracker ist verantwortlich für die Marketing & Kommunikationsaktivitäten bei der Heraeus Sensor Technology GmbH (christoph.bracker@heraeus-sensor-technology.com)