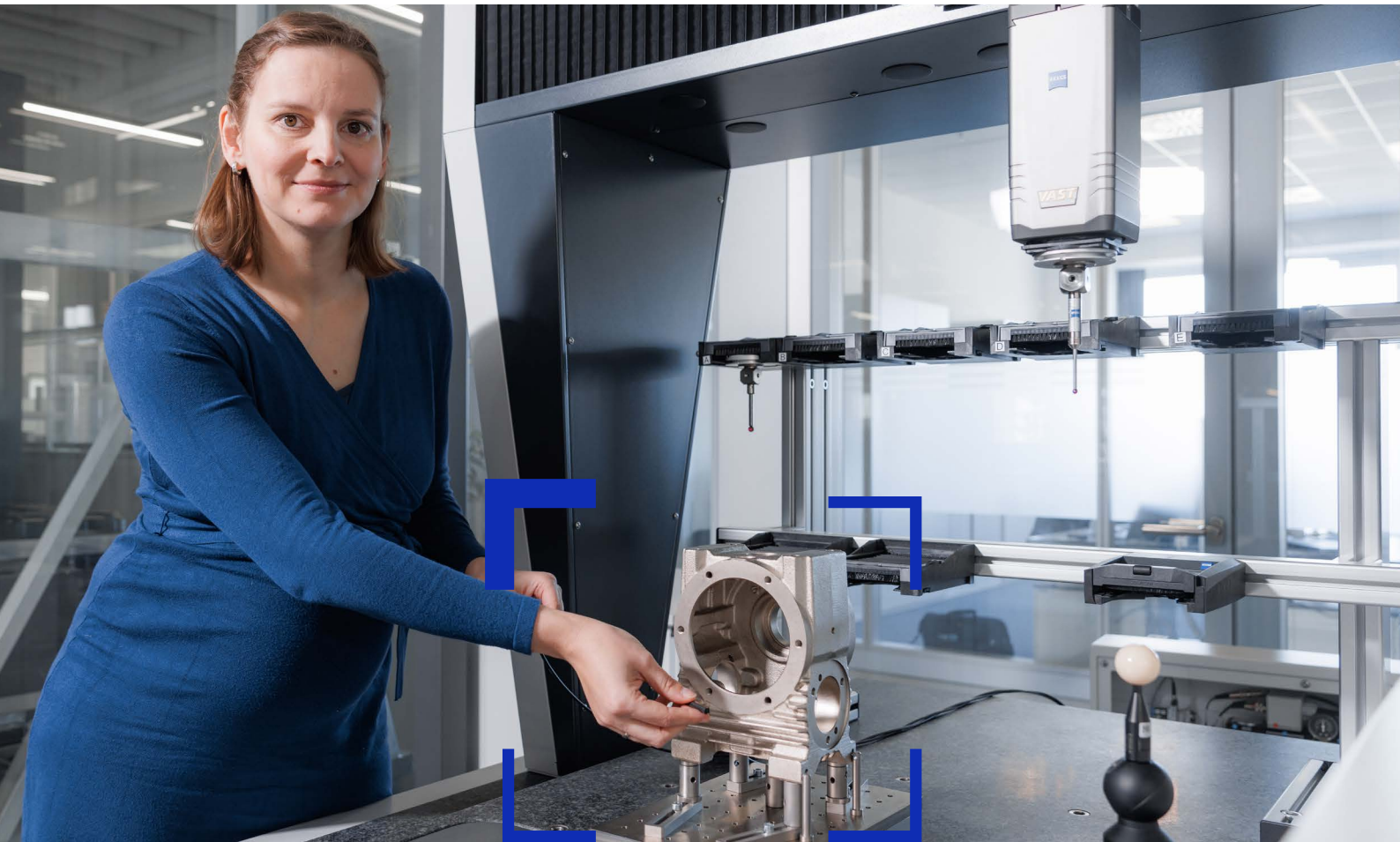




Seeing beyond

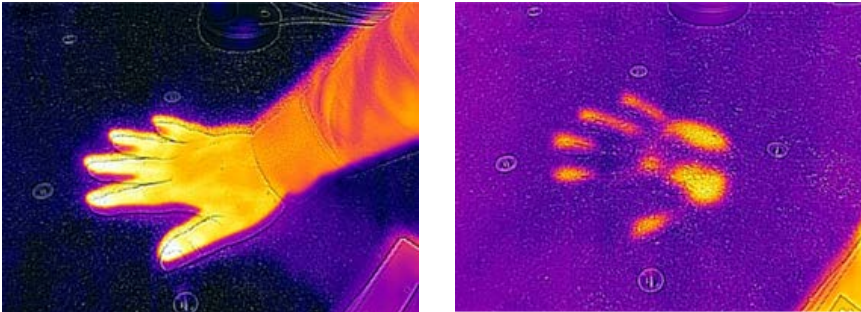
# ZEISS Messtechnik Experten Tipp



Erfassung der Werkstücktemperatur

# Temperatureinflüsse auf das Messergebnis

Einer der größten Einflüsse auf das Messergebnis ist für uns nicht sichtbar – Temperatur. Ob Umgebungstemperatur, die Temperatur der Maschine, des zu messenden Werkstücks oder von Zubehörkomponenten, Temperatur beeinflusst alle am Messprozess beteiligten Komponenten.



## Längenausdehnungskoeffizient

Dabei spielt vor allem das unterschiedliche Verhalten von Werkstoffen bei Temperaturänderungen eine wesentliche Rolle. Entscheidend dabei ist der sogenannte Wärmeausdehnungskoeffizient, dieser Beschreibt wie stark sich ein Werkstoff bei zunehmender Wärme ausdehnt. Je höher dieser Koeffizient, desto größer die Ausdehnung des Materials. Temperatureinflüsse auf das Messergebnis In Bezug auf Maschine und Zubehör sind die Produkte von ZEISS bereits bestmöglich auf Temperaturänderungen optimiert und gewährleisten bei entsprechender Anwendung die bestmöglichen Messergebnisse. Das Material und damit das Temperaturverhalten des Werkstücks ist jedoch vorgegeben und kann nicht geändert werden. Daher hat das Werkstück einen erheblichen Einfluss auf die Messergebnisse, da Temperaturveränderungen die Bauteilgeometrie und damit die Maße je nach Material verändert. Vor allem eine Veränderung der Temperatur während der Messung wirkt sich negativ auf die Messergebnisse aus und ist daher möglichst zu vermeiden.

### Längenausdehnungskoeffizient

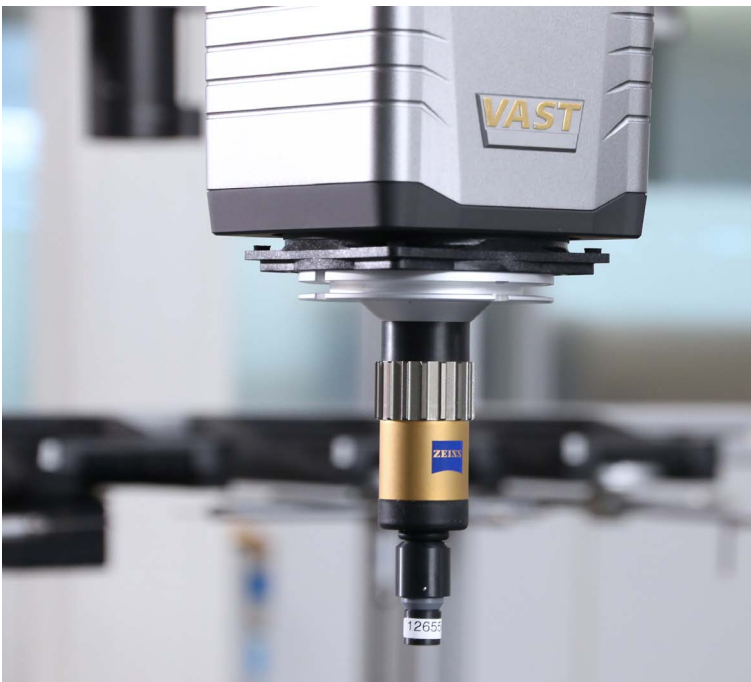
Material	Alpha in $10^{-6}/K$ bei 20 Grad
Aluminium	23,1
Diamant	1,2
Eisen	11,8
Glas	8,5
Kohlefaser	~ 0,0
Invar	0,6-1,2
PVC	52
Silizium	2,6
Stahl	11,0-13,0
Technische Keramik	2,0-13,0
Titan	8,6
Wolfram	4,5
Zerodur	0,0-0,1

## Digitale Erfassung der Temperatur

Die Erfassung der Temperatur und Verrechnung mit den Messpunkten ist daher essenziell. Besonders wichtig wird dies, je mehr die Ist-Temperatur von der Soll-Temperatur von 20 °C abweicht. Diese Verrechnung der Temperaturdaten nennt man Temperaturkompensation, dabei werden die erfassten Messwerte über einen Algorithmus auf den theoretischen Wert bei 20 °C zurückgerechnet. Oder anders ausgedrückt, die Geometrieänderungen des Bauteils bei Temperaturabweichungen werden aus dem Messergebnis rausgerechnet.

Um die Funktionalität der Temperaturkompensation nutzen zu können, muss die Temperatur so genau wie möglich gemessen werden. Die digitale Temperaturmessung stellt dies sicher und überträgt die Werte automatisch an die Messsoftware. Es können bis zu 6 Temperatursensoren an das System angeschlossen werden. Verschiedene Typen des Sensors erlauben die zuverlässige Befestigung an unterschiedlichen Werkstücken und Materialien und können jederzeit flexibel ausgetauscht werden. Darüber hinaus enthält der Sensor wesentliche Metadaten und ist resistent gegen Umwelteinflüsse.

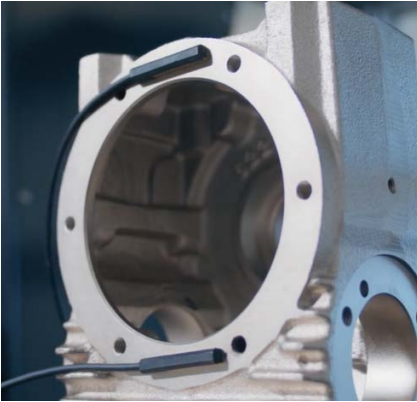
Im Vergleich zum Einsatz des RST-T Messkopfes kann die Messzeit deutlich reduziert werden, da durch die Nutzung eines separaten Sensors ein Tasterwechsel eingespart werden kann.



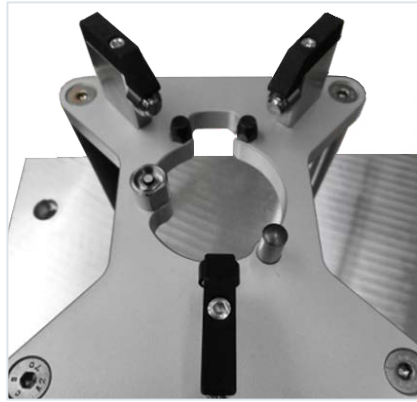
ZEISS RST-T Sensor an ZEISS VAST Messkopf

## Sensortypen für unterschiedliche Anwendungen

Für verschiedene Anwendungen bietet ZEISS verschiedene Sensortypen an – als Alternative zum Magnetsensor. Diese digitalen Sensoren lassen sich leicht in individuelle Halterungen (z.B. in Aufspannvorrichtungen) integrieren. Oder – falls Sie keine solche verwenden – mit einem Gelenkarm handhaben. Mehr Flexibilität bietet der klemmbare Sensor, der an dünnen Oberflächen befestigt werden kann.



ZEISS Temperatur Sensoren für magnetische Bauteile.



Aufspannvorrichtung mit eingebautem Temperatursensor.



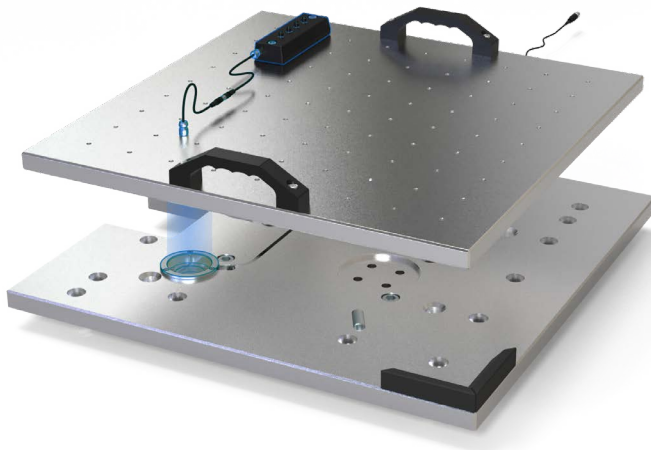
Werkstück-Temperaturmessung mit Gelenkarm.



Klemmbarer Sensor für mehr Flexibilität bei dünnen Oberflächen.

## Induktives Interface für ZEISS Palettensysteme

Das optionale induktive Interface für ZEISS Palettensysteme ermöglicht eine automatische Kontaktierung und Erfassung der Temperatur beim Werkstückwechsel und kann so Rüstzeiten reduzieren.



Bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C und einer Werkstücktemperatur von etwa 20 °C ist es sehr schwierig, zwischen dem emittierenden und dem reflektierenden Teil der Strahlung zu unterscheiden. Da die Emission nicht nur von der Temperatur abhängt, sondern auch von der Oberflächenbeschaffenheit, Farbe, Rauheit usw. Das bedeutet, dass der Messfehler hoch ist.



### **Tipp: Berührungslose Temperaturerfassung**

Jeder Körper kann Strahlung aussenden und Strahlung reflektieren.

Metalloberflächen haben einen geringen Emissionsgrad, aber ein hohes Reflexionsvermögen für Infrarotstrahlung.

Deshalb ist berührungslose Temperaturmessung bei Werkstücktemperaturen unter 50 °C viel zu ungenau.

**ZEISS Original Zubehör erhalten  
Sie im ZEISS Metrology Shop.**

#### **Carl Zeiss**

Industrielle Messtechnik GmbH

Carl Zeiss Straße 22

73446 Oberkochen / Germany

Email: [accessories.metrology.de@zeiss.com](mailto:accessories.metrology.de@zeiss.com)

Internet: [probes.zeiss.com](http://probes.zeiss.com)

