

## Übung Werkstückmesstechnik

### **1 Einführung Fertigungsmesstechnik (dimensionelles Messen)**

- 1.1 Nennen Sie verschiedene Schritte entlang des Produktionsprozesses, bei denen Messtechnik zur Qualitätssicherung benötigt wird
- 1.2 Zählen Sie verschiedene Abweichungen auf, die in der Fertigungsmesstechnik unterschieden werden können und definieren Sie diese

### **2 Versuchsstand Temperatureinfluss**

- 2.1 Schätzen Sie die Auswirkung einer Temperaturänderung auf die Werkstücke ab
- 2.2 Versuchsdurchführung
- 2.3 Geben Sie Einflussfaktoren auf die Messunsicherheit einer Längenmessung an

### **3 Versuchsstand Ebenheitsprüfung**

- 3.1 Prüfen Sie die Ebenheit und bestimmen Sie die Ebenheitsabweichung
- 3.2 Geben Sie Möglichkeiten zur graphischen Darstellung der Ebenheitsabweichung an

## Hinweise zur Lösung

### 1.1 Anwendungsbereiche der Messtechnik in der Produktion Technik zur Qualitätssicherung bei

- Eingangskontrolle
- In – Prozess – Messung
- Post – Prozess – Messung
- Endkontrolle

Die Qualitätssicherung ist Teil des umfassenderen Qualitätsmanagements.

### 1.2 Arten von Abweichungen

- Massabweichungen (z. B. Abweichungen von geschlossenen Flächen, z.B. Durchmesser, Öffnungswinkel von Kegel, Steigung eines Gewindes)
- Formabweichungen (z. B. Abweichungen von Geradheit, Ebenheit, Rundheit, Welligkeit, Rauheit)
- Lageabweichungen (z. B. Abweichungen von Parallelität, Rechtwinkligkeit, Position, Abstand zwischen parallelen Ebenen, Abstand zwischen parallelen Achsen)

## 2.1 Korrektur des Temperatureinflusses

Beispielrechnung:

$$\Delta L = (L \cdot \alpha \cdot \Delta T)_{WS} - (L \cdot \alpha \cdot \Delta T)_{MG} = 44 \mu\text{m} - 5 \mu\text{m} = 39 \mu\text{m}$$

Werkstück (WS):

$$L = 0,200 \text{ m}$$

$$\alpha = 22 \mu\text{m}/\text{m}^\circ\text{C} \quad [\text{Aluminium}]$$

$$\Delta T = 10^\circ\text{C} \quad [\text{von Hand kurz erwärmt}]$$

Messgerät (MG):

$$L = 0,200 \text{ m}$$

$$\alpha = 12 \mu\text{m}/\text{m}^\circ\text{C} \quad [\text{Stahl}]$$

$$\Delta T = 2^\circ\text{C} \quad [\text{Umgebungstemperatur, ca. } 22^\circ\text{C}]$$

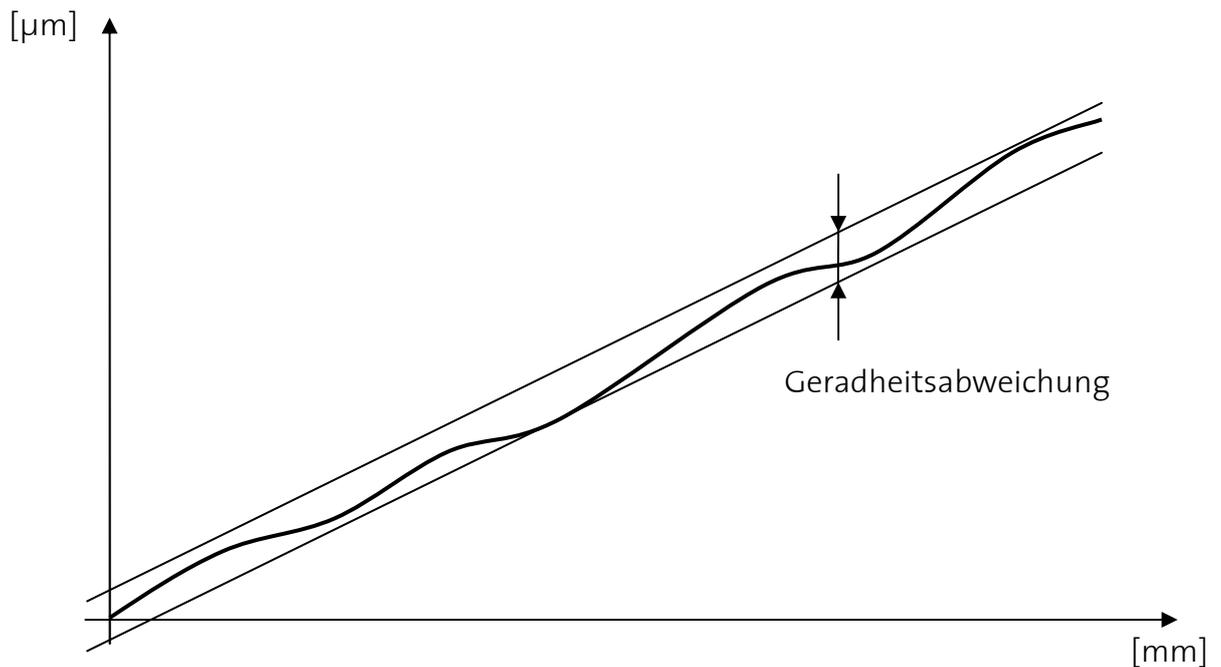
$$\Rightarrow \text{Korrektur} = -\Delta L = -39 \mu\text{m}$$

## 2.3 Einflussfaktoren auf die Messunsicherheit

- Temperaturabweichung von Bezugstemperatur von  $20^\circ\text{C}$  des Werkstücks/ des Messgeräts
- Temperaturdrift während der Messung
- Unsicherheit des Temperaturdehnungskoeffizienten des Werkstücks und des Messgeräts
- Messunsicherheit des Messinstruments (z.B. lineare Abweichung, Hysterese, Abweichungen bei A/D Wandlung)

## 2.4 Bestimmen der Ebenheitsabweichung

Eine Schräglage der Ebene zur Bezugsebene ist nicht Teil der Ebenheitsabweichung. Beispiel für Geradheitsabweichung:



Wichtige Punkte zur dimensionellen Messtechnik (Lernziele):

- Messungen sind als Experiment aufzufassen. Um die Wiederholbarkeit der Messung zu gewährleisten und die Aussagekraft der Messung zu erhöhen, müssen die Randbedingungen wie z. B. der Messaufbau definiert und dokumentiert werden.
- Oft ist es bei der dimensionellen Messtechnik nur möglich, Relativabweichungen zu messen, d. h. Abweichungen in Bezug auf einen anderen Messpunkt und nicht in Bezug zu einem nominellen Wert.
- Messunsicherheiten ergeben sich als Kombination aus mehreren Faktoren. Die Messunsicherheit des Messinstruments selbst trägt daran oft nur einen kleinen Anteil. Wichtige Faktoren sind oft Temperatur- und Kräfteinflüsse, sowie Verschmutzung (Rauheitsmessung!).