

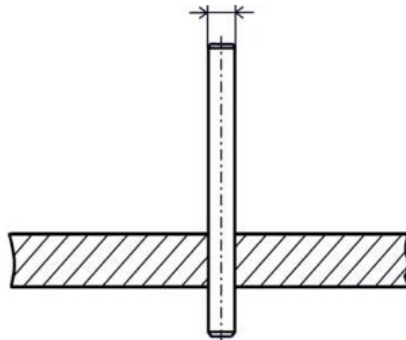
## Prüfstifte

Prüfstifte sind hochpräzise gefertigte Stahlzylinder in unterschiedlichen Längen (30 mm bis 70 mm). Die Genauigkeit des Durchmessers liegt bei bis zu  $\pm 0,5 \mu\text{m}$  ( $\pm 0,5/1000 \text{ mm}$ ) abhängig vom Durchmesser! Die Durchmesser liegen zwischen 0,01 mm und 20,05 mm.

## Einsatzgebiete

### 1. schnelle und preiswerte Kontrolle der Toleranzen von Bohrungen.

z. B. Überprüfung von Bohrungen mit einem Durchmesser von 1,10 mm  $+ 0,01 \text{ mm}$  und  $- 0,001 \text{ mm}$

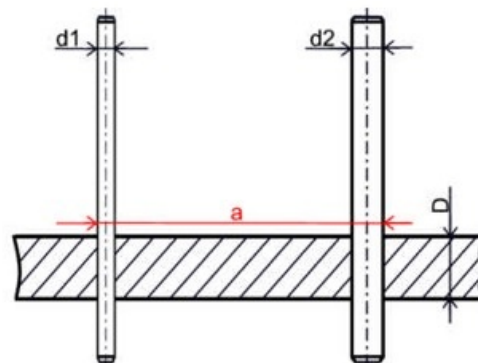


- Prüfung der unteren Toleranzgrenze mit Prüfstift 1,10 mm Toleranz 0,001 mm  
wenn dieser Prüfstift in die Bohrung passt, ist der Bohrungsdurchmesser größer oder gleich 1,099 mm.
- Prüfung der oberen Toleranzgrenze mit Prüfstift 1,11 mm Toleranz 0,001 mm.  
wenn dieser Prüfstift **nicht** in die Bohrung passt, ist der Bohrungsdurchmesser kleiner 1,111 mm
- Prüfung der unteren Toleranzgrenze mit Prüfstift 1,09 mm Toleranz 0,001 mm.  
anstatt a), wenn untere Toleranzgrenze von ebenfalls  $-0,01 \text{ mm}$  zulässig ist  
Wenn dieser Prüfstift in die Bohrung passt, ist der Bohrungsdurchmesser größer oder gleich 1,089 mm

*HINWEIS: Schritt a) oder c) abhängig von der unteren Toleranzgrenze!*

### 2. Kontrolle der Abstände von Bohrungen

- Auswahl des Prüfstiftes, der noch in die Bohrung passt.
- Messung der Abstandes  $a$  soweit wie möglich an der Oberfläche, um Winkelfehler der Bohrungen weitestgehend auszuschließen.  
(Mögliche Messmittel sind Messschieber oder Bügelmessschrauben)
- Berechnung des Mittelpunktabstandes  $a_m$  der Bohrungen:



$$a_m = a - (d_1 + d_2) / 2$$

Genauigkeit der Messung:

Die Genauigkeit der Messung hängt von folgenden Größen ab:

1. Prüfstift: Durchmesser  $d_1$ , Stufung  $ps_1$ , Toleranzklasse  $pt_1$
  2. Prüfstift: Durchmesser  $d_2$ , Stufung  $ps_2$ , Toleranzklasse  $pt_2$
- Messgenauigkeit (Toleranz) des Messmittels  $mt$

**Beispiel:** (Messung mit digitaler Bügelmessschraube)

1. Prüfstift:  $d_1 = 1,15 \text{ mm}$   $ps_1 = 0,01 \text{ mm}$   $pt_1 = 0,001 \text{ mm}$
  2. Prüfstift:  $d_1 = 1,88 \text{ mm}$   $ps_1 = 0,01 \text{ mm}$   $pt_1 = 0,001 \text{ mm}$
- Toleranz der digitalen Bügelmessschraube (Skalenteilung  $0,001 \text{ mm}$ , Messbereich  $25 - 50 \text{ mm}$ )  
 $mt = \pm 0,004 \text{ mm}$  (nach DIN 863-1)

Näherungsweise lässt sich die Toleranz wie folgt ermitteln.

Prüfstift 1 ( $1,15 \text{ mm} \pm 0,001 \text{ mm}$ ) passt, der nächste Prüfstift ( $1,16 \text{ mm} \pm 0,001 \text{ mm}$ ) passt nicht. Das bedeutet, der tatsächliche Durchmesser der Bohrung liegt zwischen

$1,149 \text{ mm}$  ( $1,15 \text{ mm} - 0,001 \text{ mm}$ ) und  $1,160 \text{ mm}$  (bei  $1,161 \text{ mm}$  würde der nächste Prüfstift passen)

Damit ergeben sich die maximalen Toleranzen für die 1. und 2. Bohrung:

$$T_{m1} = d_1 + ps_1 - d_1 - pt_1 = ps_1 - pt_1$$
$$T_{m2} = d_2 + ps_2 - d_2 - pt_2 = ps_2 - pt_2$$

$$T_{m1} = 0,01 - 0,001 = 0,009 \text{ mm}$$
$$T_{m2} = 0,01 - 0,001 = 0,009 \text{ mm}$$

Da bei der Messung des Mittelpunktabstandes nur der Radius eingeht, berechnet sich die maximale Gesamttoleranz wie folgt:

$$T_g = (T_{m1} + T_{m2}) / 2 = (0,009 + 0,009) / 2 = 0,009 \text{ mm}$$

Hinzu kommt die Messtoleranz des Messgerätes. Somit ergibt sich eine Gesamtmesstoleranz von:

$$T_{mg} = T_g \pm mt = \pm 0,009 \text{ mm} \pm 0,004 \text{ mm}$$

$$T_{mg} = (ps_1 + ps_2 - pt_1 - pt_2) / 2 \pm mt$$

Sind die Stufung und die Toleranzklassen beider Prüfstifte gleich, so vereinfacht sich die Berechnung zu

$$T_{mg} = (ps - pt) \pm mt$$

Der abgelesene Messwert  $M_w$  der Bügelmessschraube beträgt z. B.  $36,557 \text{ mm}$   
Damit beträgt der Abstand der Bohrungsmittelpunkte:

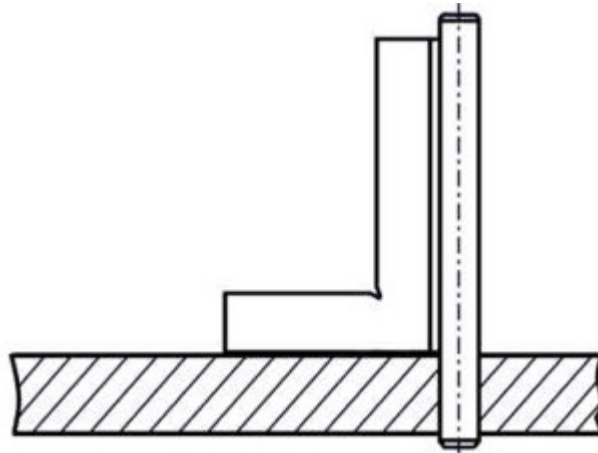
$$\text{minimal: } A_{\min} = M_w - mt = 36,557 \text{ mm} - 0,004 \text{ mm} = 36,553 \text{ mm}$$
$$\text{maximal: } A_{\max} = M_w + T_g + mt = 36,557 \text{ mm} + 0,009 \text{ mm} + 0,004 \text{ mm} = 36,660 \text{ mm}$$

**Der Mittelpunktabstand der Bohrungen beträgt:  $36,553 \text{ mm}$  bis  $36,660 \text{ mm}$**

Nicht berücksichtigt wurden hierbei eine evtl. Verkantung der Bohrungen (Abweichung von  $90^\circ$ )

### 3. Kontrolle der Winkligkeit von Bohrungen

Der Prüfstift wird in die Bohrung gesteckt und mit einem Haarwinkel können Sie die Rechtwinkligkeit der Bohrung überprüfen.



### 4. Kontrolle der Parallelität von Flächen

Durch den Einsatz von Prüfstiften lässt sich die Parallelität von 2 Flächen einfach prüfen oder einstellen.



### 5. Weitere Einsatzmöglichkeiten

Prüfstifte lassen sich weiterhin einsetzen als Einstellnormale und zur Prüfung von anzeigenden Messgeräten, zur Messung von Prismen, Nuten, Verzahnungen oder V-Führungen.

