

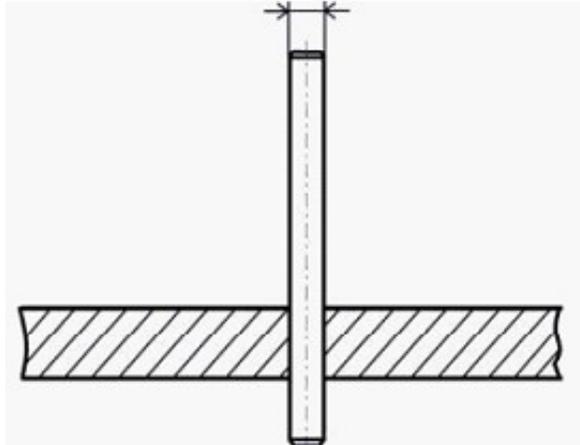
Prüfstifte

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 $- 0,001 \text{ mm}$



a) 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.

b) 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

c) 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

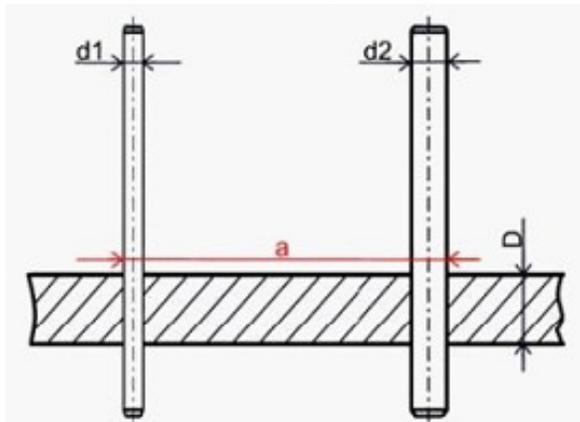
HINWEIS: Schritt a) oder c) abhängig von der unteren Toleranzgrenze!

2. Kontrolle der Abstände von Bohrungen

a) Auswahl des Prüfstiftes, der noch in die Bohrung passt.

b) Messung der Abstandes a soweit wie möglich an der Oberfläche, um Winkelfehler der Bohrungen weitestgehend auszuschließen. (Mögliche Messmittel sind Messschieber oder Bügelmessschrauben)

c) Berechnung des Mittelpunktabstandes a_m der Bohrungen:



$$a_m = a - (d1 + d2) / 2$$

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: $d_1 = 1,15$ mm $ps_1 = 0,01$ mm $pt_1 = 0,001$ mm

2. Prüfstift: $d_1 = 1,88$ mm $ps_1 = 0,01$ mm $pt_1 = 0,001$ mm

Toleranz der digitalen Bügelmessschraube (Skalenteilung 0,001 mm, Messbereich 25 - 50 mm)

$mt = \pm 0,004$ mm (nach DIN 863-1)

Näherungsweise lässt sich die Toleranz wie folgt ermitteln.

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

1,149 mm (1,15 mm - 0,001 mm) und 1,160 mm (bei 1,161 mm würde der nächste Prüfstift passen)

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

$$T_{m1} = d_1 + ps_1 - d_1 - pt_1 = ps_1 - pt_1$$

$$T_{m2} = d_2 + ps_2 - d_2 - pt_2 = ps_2 - pt_2$$

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

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

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

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

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

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

Damit beträgt der Abstand der Bohrungsmittelpunkte:

minimal: $A_{min} = M_w - mt = 36,557$ mm - 0,004 mm = 36,553 mm

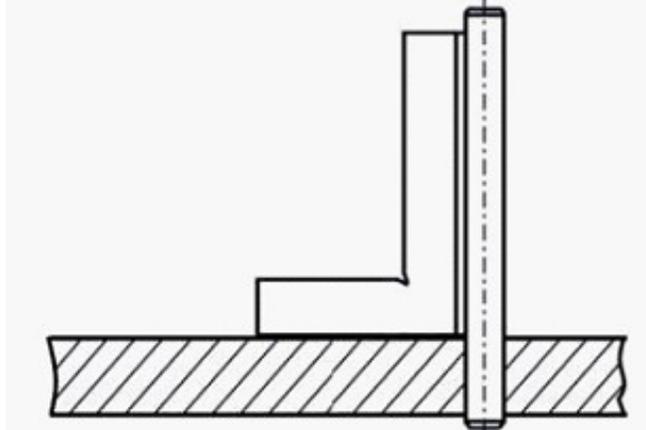
maximal: $A_{max} = M_w + T_g + mt = 36,557$ mm + 0,009 mm + 0,004 mm = 36,660 mm

Der Mittelpunktabstand der Bohrungen beträgt: 36,553 mm bis 36,660 mm

Nicht berücksichtigt wurden hierbei eine evtl. Verkantung der Bohrungen (Abweichung von 90°)

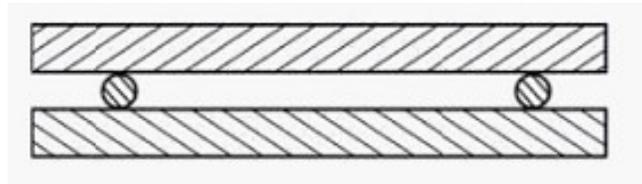
3. Kontrolle der Winkligkeit von Bohrungen

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.

