



In der Praxis ist es gar nicht möglich, ein bestimmtes Maß exakt zu fertigen. Deshalb gibt man in Zeichnungen die zulässige Maßabweichung an. Sie heißt **Toleranz** und liegt zwischen dem Höchstmaß und dem Mindestmaß. Bei der Auswahl der Toleranz ist man immer in der Zwickmühle¹: Zu enge Toleranzen sind teuer und zu weite Toleranzen erfüllen ihre Funktion nicht.

Wenn zwei Teile zueinander passen müssen, z.B. Schraube und Mutter, erhält jedes Teil eine Toleranz. Beide Toleranzen miteinander ergeben eine **Passung**. Passungen benötigt man für Führungen, für Pressverbindungen, zum Abdichten und für die Austauschbarkeit. Nur durch Passungen ist es möglich, dass die Bauteile verschiedener Hersteller ohne Nacharbeit austauschbar sind (industrielle Fertigung).

Beispiel: Gegeben sei das Maß $\varnothing 28^{+0,2}_{-0,1}$. Bestimmen Sie

Nennmaß N =

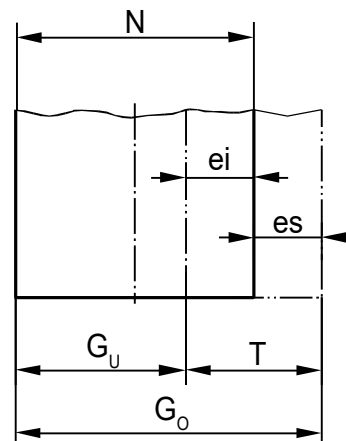
oberes Abmaß es = (früher A_o)

unteres Abmaß ei = (früher A_u)

Höchstmaß G_o =

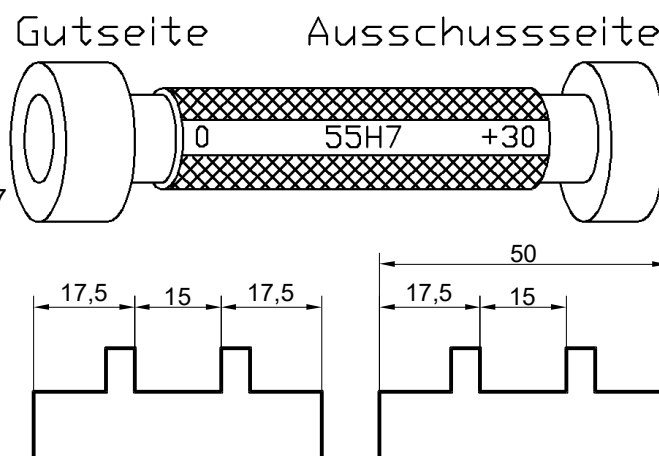
Mindestmaß G_u =

Toleranz T =



Aufgaben

- Für die angegebenen Maße sind Höchstmaß, Kleinstmaß und Toleranz zu berechnen:
 a) $80^{+0,12}_{+0,08}$ b) $45^{+0,105}$ c) $56^{+0,184}_{-0,055}$ d) $32^{+0,15}_{-0,15}$ e) $28_{-0,25}$ f) $40^{0,045}_{-0,120}$
- In einer Zeichnung ist das Maß 30 eingetragen. Im Schriftfeld steht die Angabe DIN 2768-m.
 Wie groß sind Höchstmaß, Mindestmaß, Nennmaß und Toleranz?
- In einer Zeichnung ist das Maß 120 eingetragen. Im Schriftfeld steht die veraltete Angabe DIN 7168-fein.
 Wie groß sind Höchstmaß, Mindestmaß, Nennmaß und Toleranz?
- Ein Grenzlehrdorn $\varnothing 25$ hat ein Mindestmaß von 25,020mm und ein Höchstmaß von 25,053mm.
 a) Wie groß sind das obere und untere Abmaß? b) Wie groß ist die Toleranz?
- Bestimmen Sie für den Grenzlehrdorn (Bild):
 a) Höchst- und Mindestmaß
 b) Nennmaß
 c) Toleranz
 d) Entnehmen Sie die Bedeutung der Angabe 55H7 aus dem Tabellenbuch.
- Bestimmen Sie die Maßtoleranz für die Gesamtbreite des dargestellten Werkstückes (DIN2768m)
 a) aus der linken Zeichnung
 b) aus der rechten Zeichnung
 c) Welche der beiden Bemaßungsarten ist zu vermeiden?
 d) Wofür wird die linke Bemaßungsart ausnahmsweise verwendet?
- Für eine Bohrung $\varnothing 30^{+0,028}_{-0,007}$ und die dazugehörige Welle $\varnothing 30^{0}_{-0,013}$ sind zu bestimmen:
 a) Höchst- und Kleinstmaß von Bohrung und Welle
 b) das größte und kleinste Passmaß



¹ Zwickmühle: Zielkonflikt, Dilemma, missliche Lage



Lösungen

Beispiel: Gegeben sei das Maß $\varnothing 28^{+0,2}_{-0,1}$. Bestimmen Sie

Nennmaß N =28mm
 oberes Abmaß es =+0,2mm (früher A_o)
 unteres Abmaß ei =-0,1mm (früher A_u)
 Höchstmaß G_o =28,2mm
 Mindestmaß G_u =27,9mm
 Toleranz T =0,3mm

Aufgaben

		Nennwert	oberes Abmaß	unteres Abmaß	Höchstmaß	Kleinstmaß	Toleranz
1a	$80^{+0,12}_{+0,08}$	80 mm	0,12 mm	0,08 mm	80,12 mm	80,08 mm	0,04 mm
1b	$45^{+0,105}$	45 mm	0,105 mm	0,000 mm	45,105 mm	45,000 mm	0,105 mm
1c	$56^{+0,184}_{-0,055}$	56 mm	0,184 mm	-0,055 mm	56,184 mm	55,945 mm	0,239 mm
1d	$32^{+0,15}_{-0,15}$	32 mm	0,15 mm	-0,15 mm	32,15 mm	31,85 mm	0,30 mm
1e	$28_{-0,25}$	28 mm	0,00 mm	-0,25 mm	28,00 mm	27,75 mm	0,25 mm
1f	$40^{+0,045}_{-0,120}$	40 mm	0,045 mm	-0,120 mm	40,045 mm	39,880 mm	0,165 mm
2	30 DIN 2768m	30 mm	+0,2 mm	-0,2 mm	30,2 mm	29,8 mm	0,4 mm
3	120 DIN 7168f	120 mm	0,15 mm	-0,15 mm	120,15 mm	119,85 mm	0,3 mm
4	Grenzlehrdorn $\varnothing 25$	25 mm	53 μ m	20 μ m	25,033 mm	25,000 mm	33 μ m
5	Bild 55H7	55 mm	30 μ m	0 μ m	55,030 mm	55,000 mm	30 μ m

6a) $17,5 \pm 0,2 + 15 \pm 0,2 + 17,5 \pm 0,2 = 50 \pm 0,6$

6b) $50 \pm 0,3$

6c) Die linke Bemaßungsart (Kettenmaße) sind zu vermeiden, außer für ..

6d) Teilungen (= wiederkehrende Formelemente: Stufen, Lochabstände, ..)

7a) Bohrung: $G_{OB} = 30,028 \text{ mm}$ $G_{UB} = 29,993 \text{ mm}$
 Welle: $G_{OW} = 30,000 \text{ mm}$ $G_{UW} = 29,987 \text{ mm}$

7b) $P_H = G_{OB} - G_{UW} = 30,028 \text{ mm} - 29,987 \text{ mm} = 0,041 \text{ mm}$ (Spiel)
 $P_M = G_{UB} - G_{OW} = 29,993 \text{ mm} - 30,000 \text{ mm} = -0,007 \text{ mm}$ (Übermaß)