

## BAUSTATIK I

### Merkblatt zur Darstellung statischer Berechnungen

---

Das Aufstellen einer übersichtlichen, durch Dritte nachvollziehbaren statischen Berechnung ist eine wichtige Ingenieur Tätigkeit.

Im Folgenden werden Hinweise zur Darstellung einer statischen Berechnung gegeben. Es ist wichtig, sich diese Darstellungsweise von Anfang an anzueignen. Bereits während der Bearbeitung der Baustatikübungen soll das Einschlagen eines strukturierten, übersichtlichen Lösungswegs geübt werden.

#### Darstellung

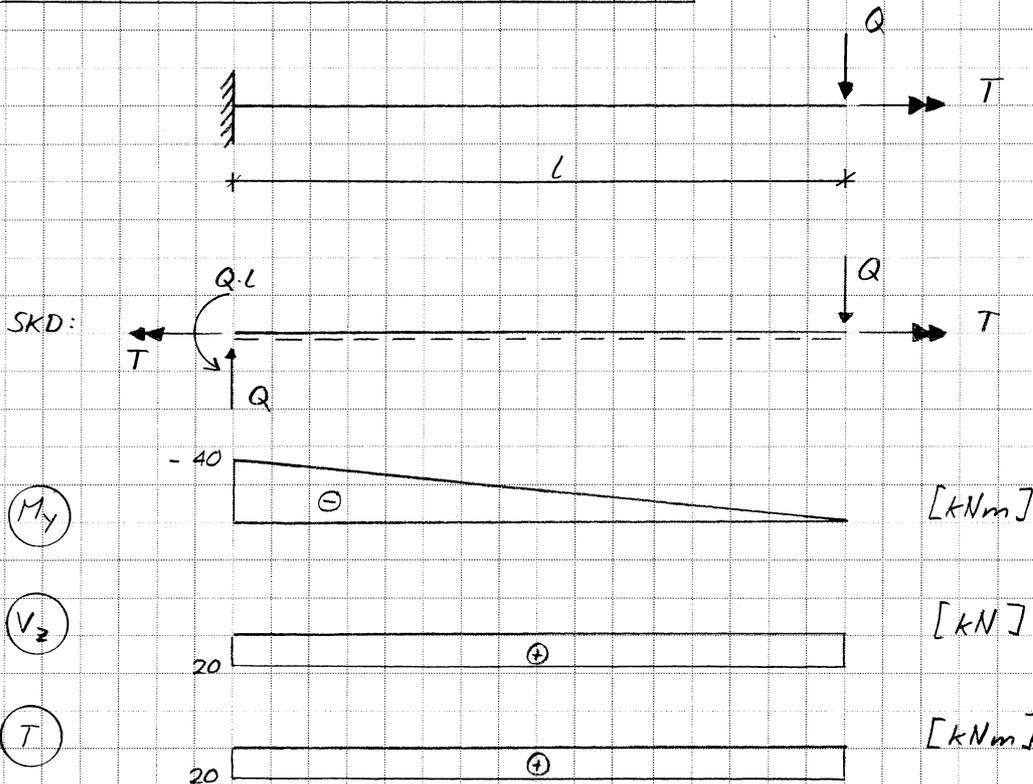
Blätter	nur einseitig beschreiben, nummerieren, datieren und mit Namen oder Kürzel versehen.
Seitenränder	links für die Lochung und rechts für Bemerkungen und Verweise genügend breite Ränder frei lassen.
Schreibgeräte	mit Bleistift arbeiten (leicht korrigierbar), Lineal verwenden.
Formeln	Bei der ersten Verwendung Formeln in algebraischer Form einführen, anschliessend Zahlenwerte einsetzen.
Querverweise	Bedeutung und Quelle wiederaufgegriffener Grössen angeben.
Resultate	hervorheben, so dass sie auf den ersten Blick als solche erkennbar sind. Resultate stets mit Einheiten angeben und auf zwei bis drei signifikante Stellen runden (keine Scheingenauigkeit). Bei Exponentialdarstellung nur durch 3 teilbare Exponenten verwenden.

#### Vermeidung von Fehlern

Skizzen	Skizzen und Schnittgrössendiagramme massstäblich aufzeichnen und vermessen.
Resultate	stets auf ihre Plausibilität prüfen und mit überschlägigen Kontrollrechnungen vergleichen.

#### Beispiel

Nachfolgend ist ein gutes Beispiel einer statischen Berechnung aufgeführt.

Aufgabe 1)Statisches System und Schnittkräfte:Spannungszustände in Punkten 1-3 infolge Biegung:

$$\sigma_x = \frac{N_x}{A} + \frac{M_y}{I_y} \cdot z - \frac{M_z}{I_z} \cdot y, \quad N_x = M_z = 0$$

Formel x

$$\text{Pkt 1 } \left(0 / -\frac{D}{2}\right): \sigma_{x1} = \frac{M_y}{I_y} \cdot z = \frac{-40 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{22,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} \cdot (-109,5 \text{ mm}) = \underline{\underline{195 \text{ MPa}}}$$

$$\text{Pkt 2 } \left(\frac{D}{2} / 0\right): \sigma_{x2} = \underline{\underline{0}}$$

$$\text{Pkt 3 } \left(-\frac{D}{2} / 0\right): \sigma_{x3} = \underline{\underline{0}}$$

Spannungszustände in Punkten 1-3 infolge Querkraft:

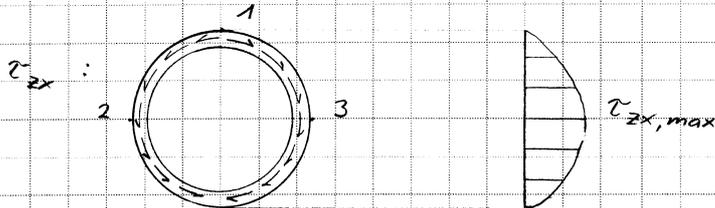
$$\tau_{zx1} = \frac{V_z \cdot S(z_1)}{b(z_1) \cdot I_y} = \underline{\underline{0}}$$

Formel y

$$\tau_{zx2} = \tau_{zx3} = \frac{20 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot 136 \cdot 10^3 \text{ mm}^3}{2,5,9 \text{ mm} \cdot 22,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = \underline{\underline{10,2 \text{ MPa}}}$$

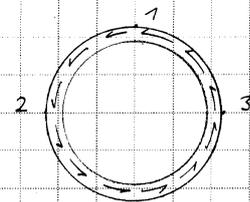
b = 2t

Schubspannungsverteilung:

Spannungszustände in Punkten 1-3 infolge Torsion:

$$\tau = \frac{T}{I_p} \cdot r \quad \text{mit} \quad I_p = \frac{\pi}{2} (r_a^4 - r_i^4)$$

$$\tau = \frac{20 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \cdot 109,6 \text{ mm} \cdot 2}{\pi \cdot (109,6^4 - 103,2^4) \text{ mm}^4} = \underline{\underline{48,7 \text{ MPa}}}$$



Formel 2

Näherung nach Bredt:

$$\tau = \frac{T}{2 A_0 \cdot t} \quad \text{mit} \quad A_0 = \frac{D_m^2 \cdot \pi}{4}$$

$$\tau = \frac{20 \cdot 10^6 \text{ Nmm} \cdot 4}{2 \cdot 213,2^2 \text{ mm}^2 \cdot \pi \cdot 5,9 \text{ mm}} = \underline{\underline{47,5 \text{ MPa}}} \quad (\Delta = -2,6\%)$$

Zusammenfassung Spannungszustände:

Punkt 1:  $\sigma_x = \underline{\underline{195 \text{ MPa}}}$ ;  $\sigma_y = \underline{\underline{0}}$

$$\tau_{yx} = \tau_{xy} = \underline{\underline{48,7 \text{ MPa}}}$$

Punkt 2:  $\sigma_x = \underline{\underline{0}}$   $\sigma_z = \underline{\underline{0}}$

$$\tau_{zx} = \tau_{xz} = 10,2 + 48,7 = \underline{\underline{58,9 \text{ MPa}}}$$

Punkt 3:  $\sigma_x = \underline{\underline{0}}$   $\sigma_z = \underline{\underline{0}}$

$$\tau_{zx} = \tau_{xz} = 10,2 - 48,7 = \underline{\underline{-38,5 \text{ MPa}}}$$