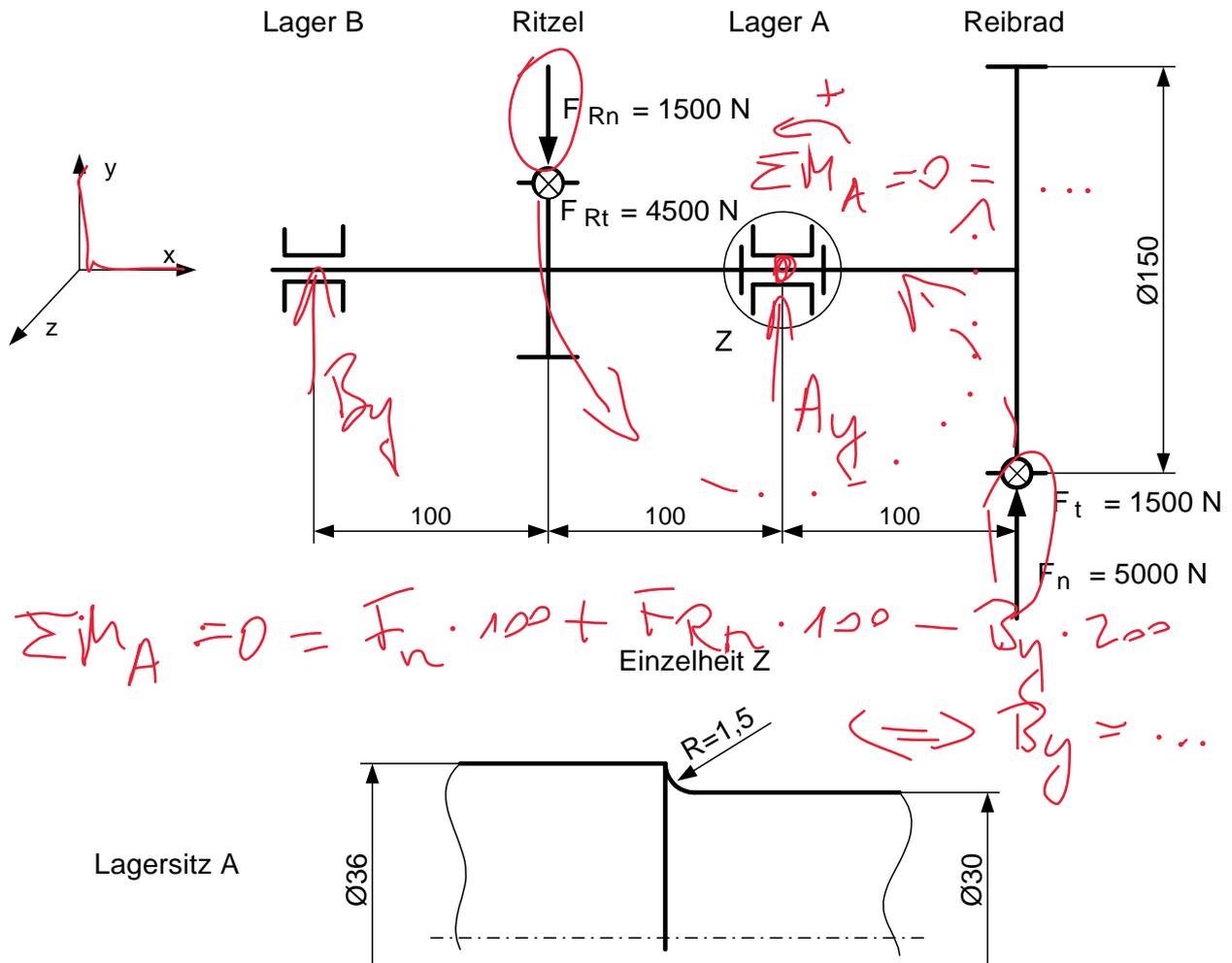


# Achsen und Wellen

## 2. Aufgabe

Gegeben ist die skizzierte Getriebewelle mit einem Ritzel, an deren rechten Ende über ein Reibrad die Radkräfte Tangentialkraft  $F_t = 1500 \text{ N}$  und Normalkraft  $F_n = 5000 \text{ N}$  eingeleitet werden.



Die Ritzelkräfte sind mit Tangentialkraft  $F_{Rt} = 4500 \text{ N}$  und Normalkraft  $F_{Rn} = 1500 \text{ N}$  als gegeben zu berücksichtigen.

a) Ermitteln Sie die Lagerkräfte A und B.

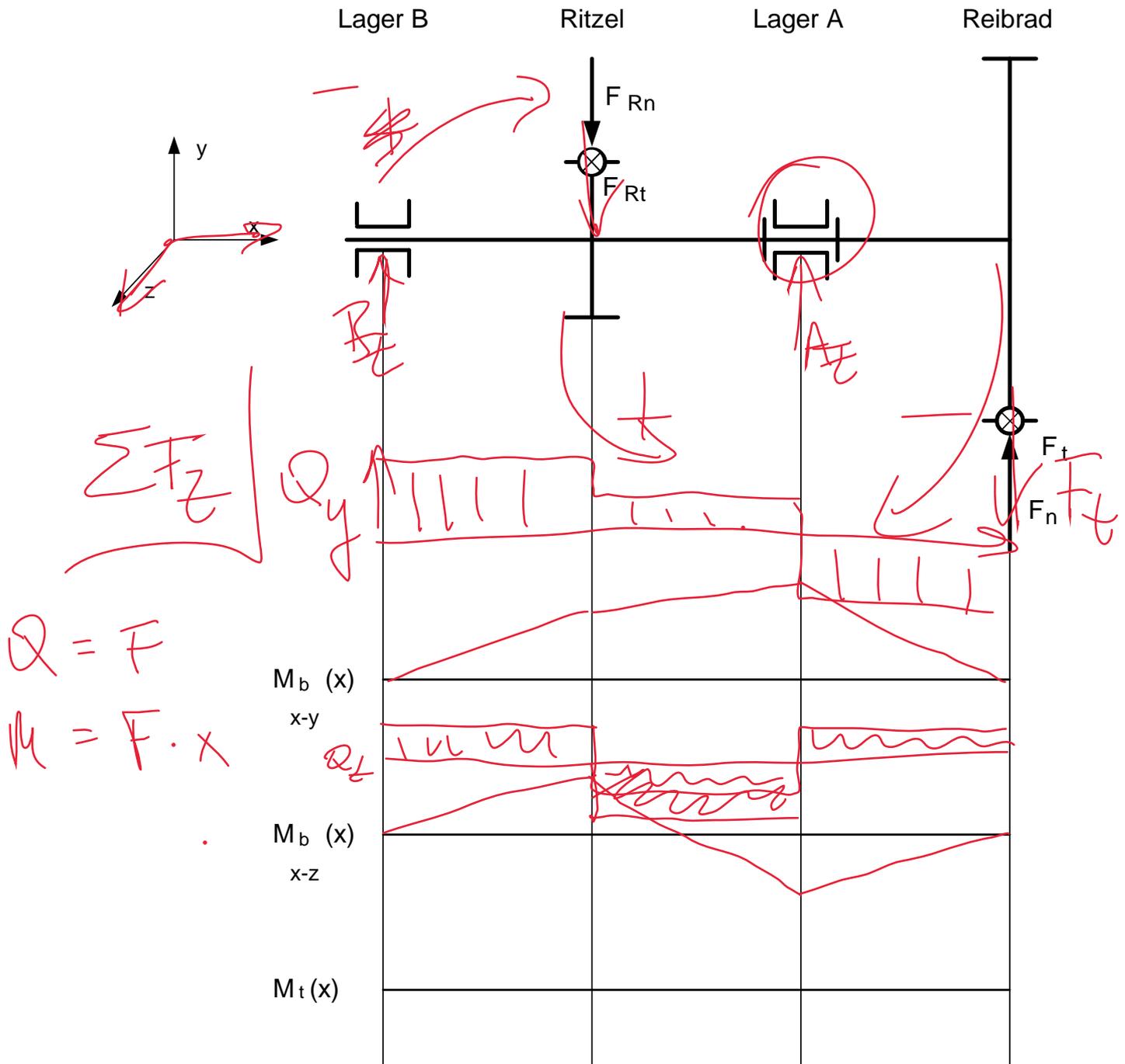
(Hinweis: zweckmäßigerweise als Komponenten in y- und z-Richtung und Resultierende)

b) Berechnen Sie die Schnittgrößenverläufe und zeichnen Sie diese in die vorbereitete Skizze ein.

(Hinweis: Querkraft und Normalkraft kann vernachlässigt werden)

$$A_{Res} = \sqrt{A_y^2 + A_z^2}$$

Diagramm zu Aufgabenteil b)



$\Sigma F_z$

$Q = F$

$M = F \cdot x$

c) Führen Sie für den Lagersitz A einen Festigkeitsnachweis nach dem Nennspannungskonzept durch. Berechnen Sie dazu die Nennspannungen.

$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$

$M_{bres} = \sqrt{M_{by}^2 + M_{bz}^2}$

$$W_b = \frac{\pi d^3}{32}$$

$$\bar{\tau}_t = \frac{M_t}{W_t}$$

d) Bilden Sie aus den Nennspannungen die Vergleichsmittelspannung sowie die Vergleichsausschlagsspannung nach der Gestaltänderungsenergiehypothese.

(Hinweis: Torsion schwellend, Biegung wechselnd)

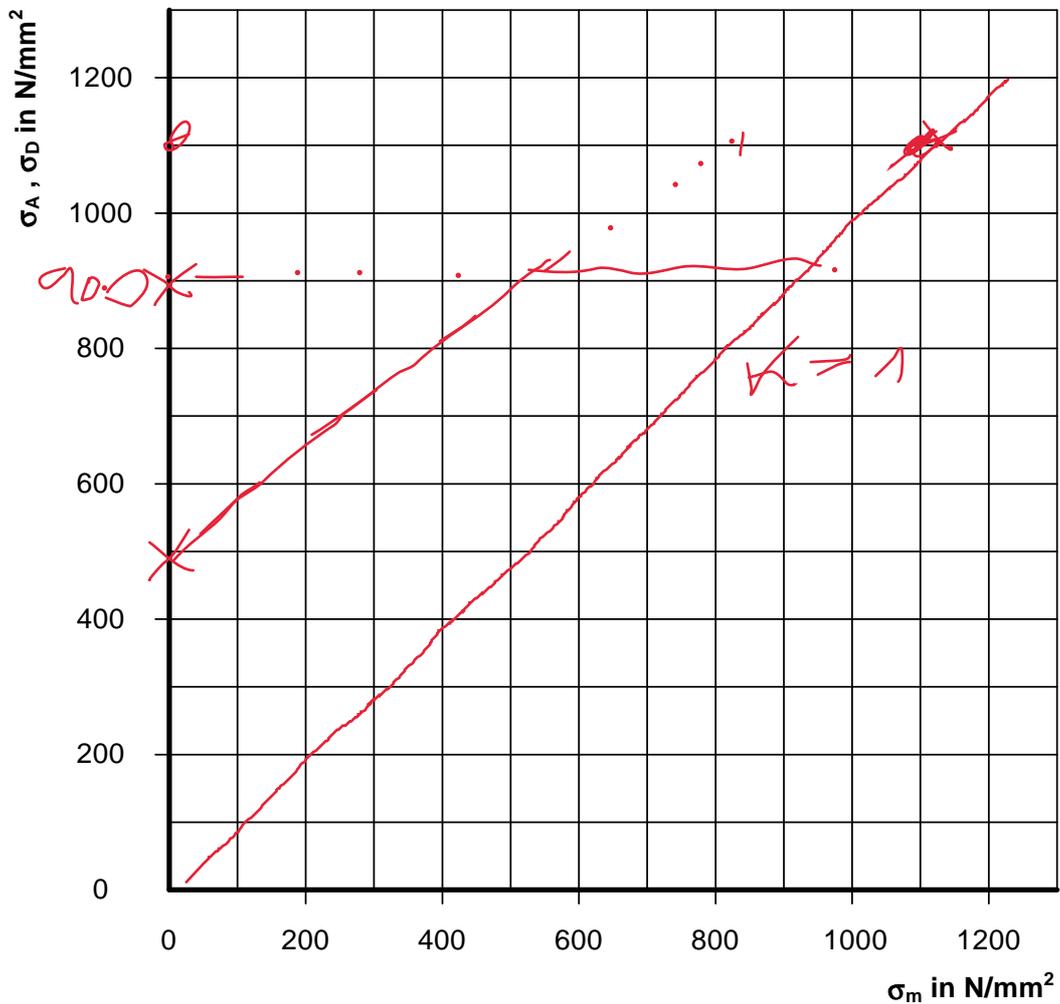
$$\sigma_{vm} \quad \sigma_{va}$$

$$\bar{\tau}_{tm} = \frac{1}{2} \tau_t$$

e) Konstruieren Sie das SMITH-Diagramm für den Werkstoff 41CrMo4 mit folgenden Werten:

- $\sigma_{zdw} = 500 \text{ N/mm}^2$
- $R_{eH} = 900 \text{ N/mm}^2$  und
- $R_m = 1100 \text{ N/mm}^2$ .

Diagramm zu Aufgabenteil e)



g) Ist der Lagersitz ausreichend dimensioniert? Berücksichtigen Sie für den Dauerfestigkeitsnachweis nach dem Nennspannungskonzept folgende Einflußgrößen:

- Oberflächenbeiwert  $b_1 = 0,95$
- Größenfaktor  $b_2 = 0,90$
- Kerbwirkungszahl  $\beta_{kzd} = 1,6$  und
- Sicherheit  $S_D = 1,5$ .

Berechnen Sie die zulässige Ausschlagsspannung  $\sigma_{A\text{ zul}}$  und die Ausnutzung  $A^*$ .  
Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.