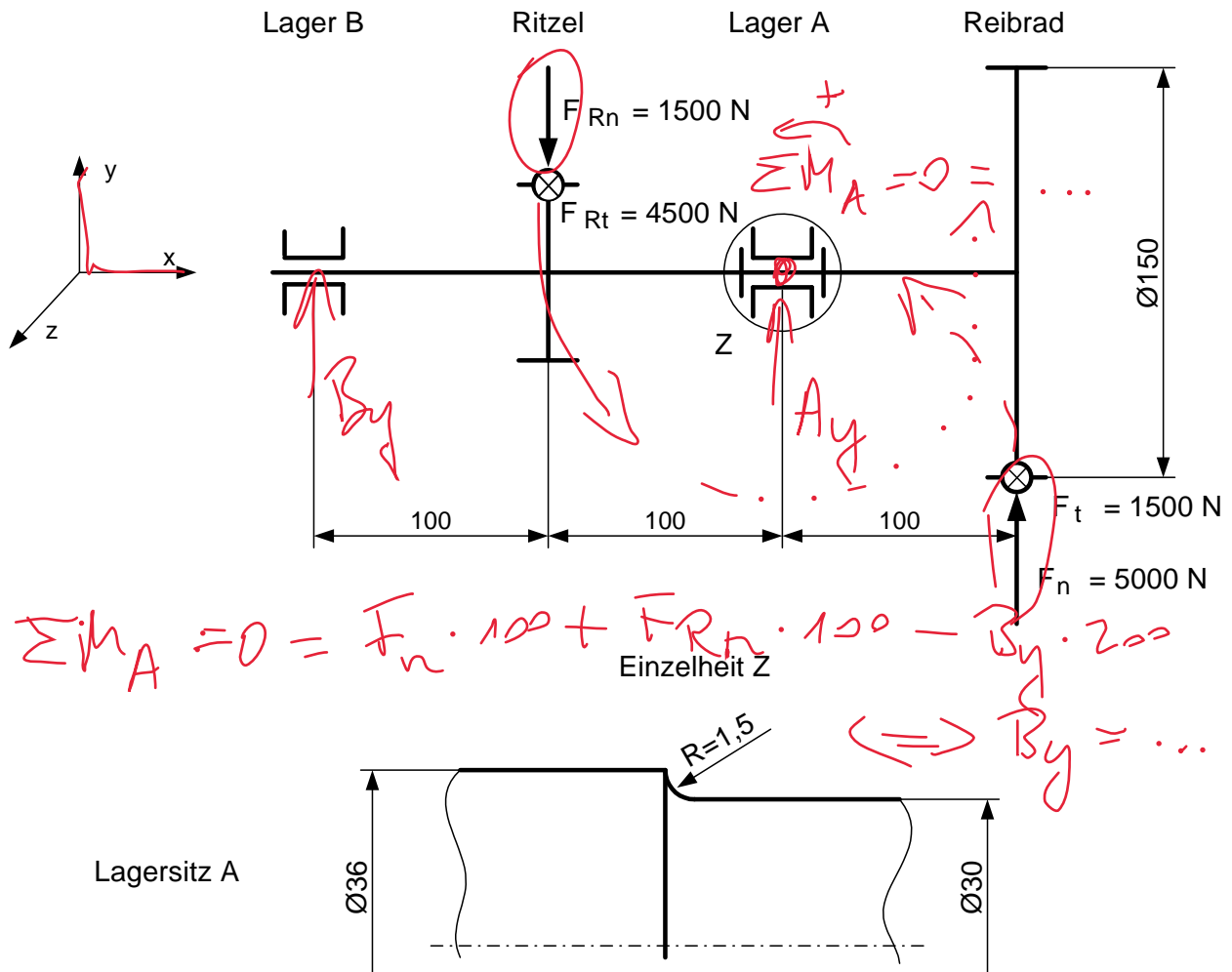


Achsen und Wellen

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.

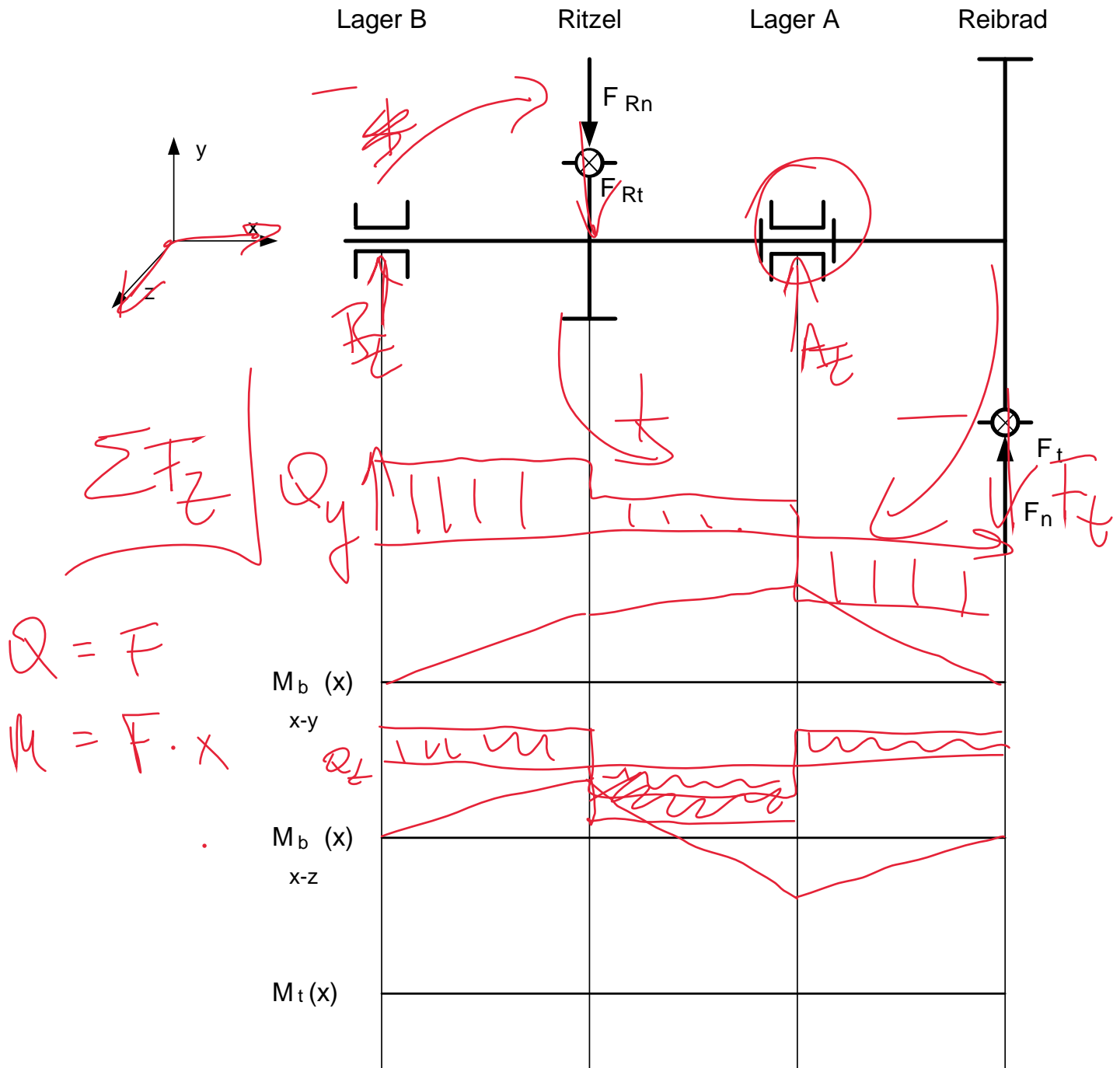
(Hinweis: zweckmäßigerweise als Komponenten in y - und z -Richtung und Resultierende)

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)



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

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} \quad M_{bres} = \sqrt{M_{by}^2 + M_{bz}^2}$$

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

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

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

(Hinweis: Torsion schwelend, Biegung wechselnd)

$$\sigma_{vm}$$

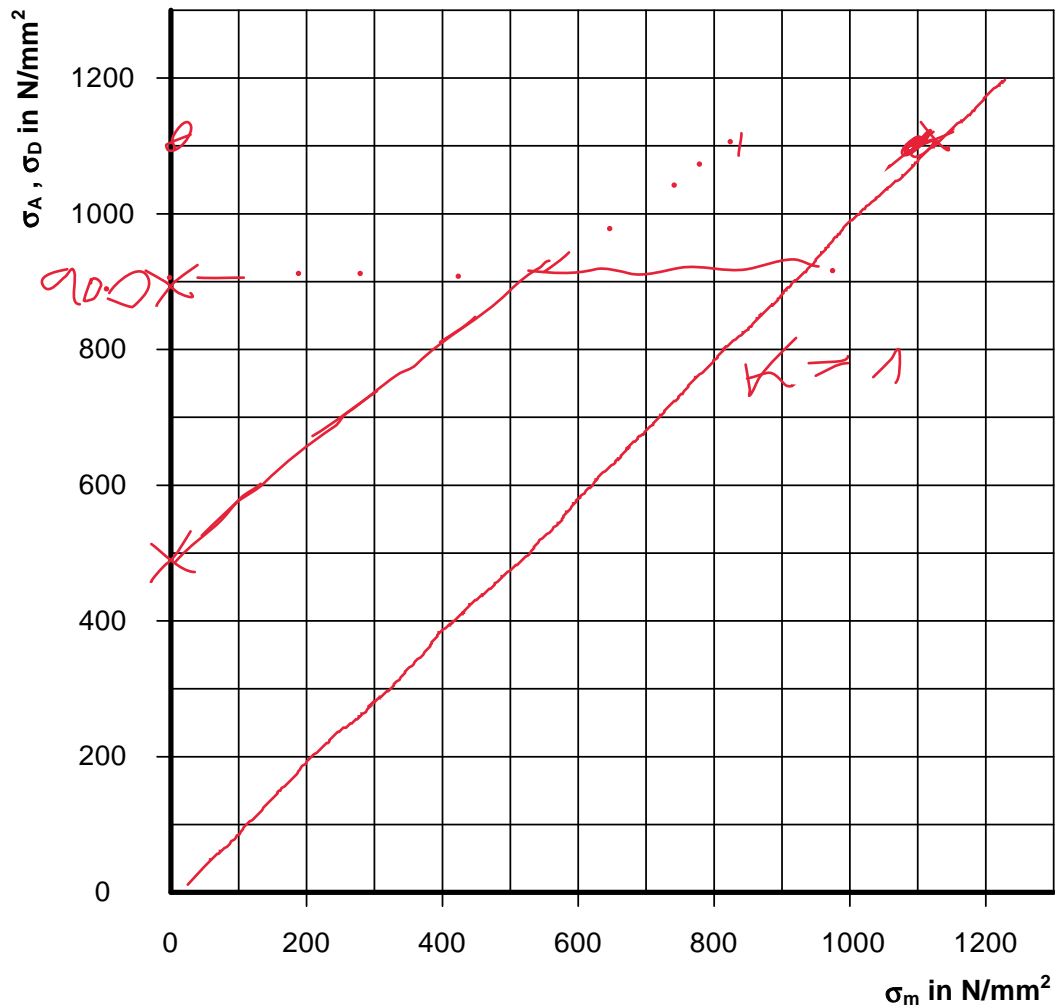
$$\sigma_{va}$$

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

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