

## Übungs - KLAUSUR 2

Fach: KO 2  
Semester: 2M  
Name:  
Matr.Nr.:

Aufgabensteller: PAE  
Datum:

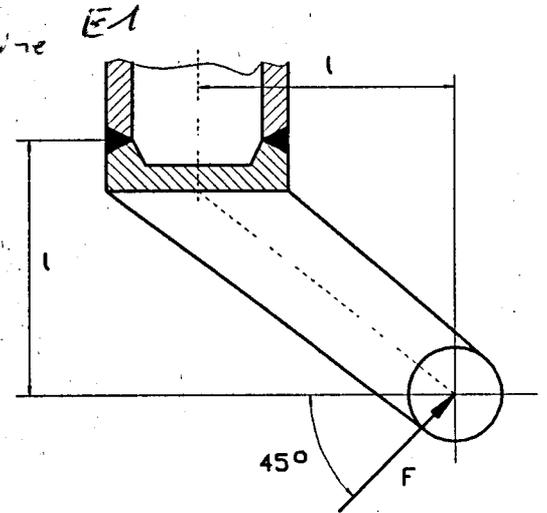
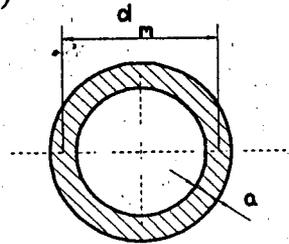
1. Die Stumpfnah (Bewertungsgruppe C) an der rohrförmigen Verbindung der skizzierten Konstruktion wird wie gezeigt durch die Kraft  $F$  beansprucht.

$F = 14 \text{ kN}$ ,  $d_m = 104 \text{ mm}$ ,  $a = 4 \text{ mm}$   
Wie groß ist die zulässige Länge  $l$ ?  
Werkstoff: S355J2G2 (St 52.3)

Lastart: Wechselnd

$$W_b = 0.25 \pi d_m^2 a$$

$$A_w = \pi d_m a$$



2. Berechnen Sie die für diesen Belastungsfall notwendigen, beiden Schrauben.

Anziehungsfaktor  $k_A = 1.6$ ,

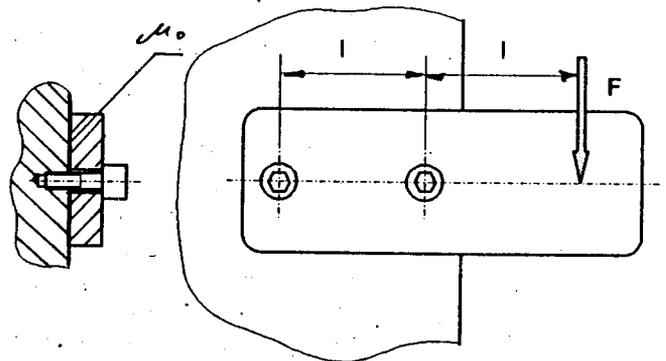
Kraft  $F = 5 \text{ kN}$ ,

Setzkraft  $F_z = 0.1 F$

Länge  $l = 0.2 \text{ m}$ ,

Haftreibungsfaktor  $\mu_0 = 0.3$

Schrauben in schlechtem Schmierzustand.



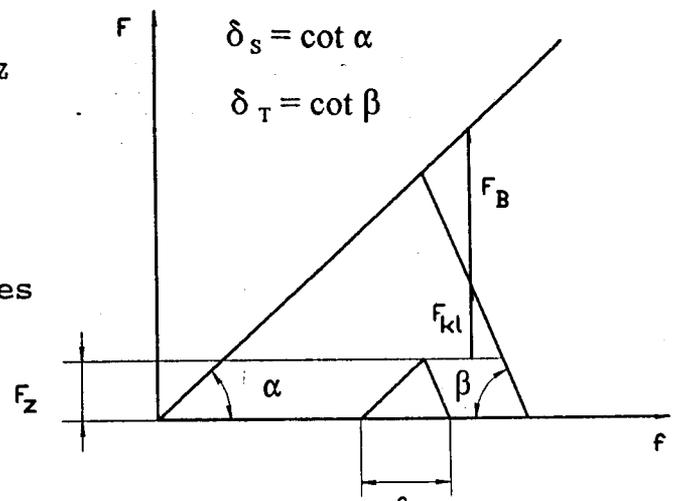
3.a) Wie groß ist der Setzbetrag  $f_z$  bei dieser Schraubenverbindung, wenn der Vorspannkraftverlust

$F_z = 20 \text{ kN}$ ,

das Kraftverhältnis  $\phi = 0.3$

und die Nachgiebigkeit des Bauteiles

$\delta_T = 0.3 \cdot 10^{-6} \text{ mm/N}$  beträgt.



b) Welche Aussage ist richtig?

Der Setzbetrag läßt sich nach Skizze definiert dem Bauteil und der Schraube zuordnen.

Der Setzbetrag kann der Verbindung nur allgemein zugeordnet werden.

Der Setzbetrag ist eine bleibende Verformung.

Der Setzbetrag ist eine elastische Verformung.

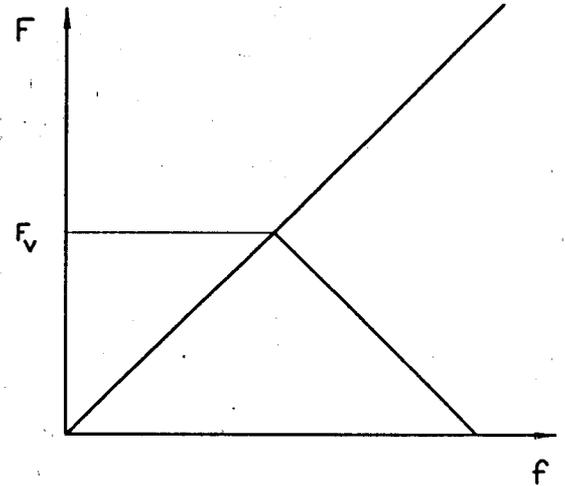
4. Bei welcher Betriebskraft  $F_B$  ist das Bauteil völlig entlastet?

Wie groß ist dann  $F_{BT}$ ?

Bei welcher Betriebskraft  $F_B$  ist die Schraube völlig entlastet?

Wie groß ist dann  $F_{BS}$ ?

Grafische Lösung auf dem Aufgabenblatt!



5. Zeigen Sie bei dem gegebenen Gußteil, wie die Teilungsebene zu legen ist, wie der Kern oder die Kerne zu lagern sind und welche Formschräge vorzusehen ist. (Siehe Anlage!)

6. Welcher Gußwerkstoff ist vorzusehen, wenn

a) das Stückgewicht gering sein soll,

b) die <sup>elast.</sup> Verformung gering sein soll,

c) die Bearbeitbarkeit gut sein soll,

d) die Korrosionsbeständigkeit gegen Wasser und Atmosphäre hoch sein soll,

e) die Kosten gering sein sollen,

f) der Werkstoff schweißbar sein soll,

g) Die Kerbschlagzähigkeit hoch sein soll?

Differenzierte Angaben, wenn mehr als jeweils eine Sorte angegeben wird, erwünscht.

7.a) Welches Anziehverfahren muß bei der dargestellten Verbindung gewählt werden, um mit einer Innen-Sechskantschraube M12 8.8 auszukommen? Reibungsverhältnisse in der Verschraubung optimal.

$$F_B = F_{VM}/2, F_{K1} = F_{VM}/4, F_Z = F_{VM}/10, l_K = 60 \text{ mm}$$

b) Kann die schwellende Belastung von der Schraube ertragen werden?

c) Ist die max. Schraubkraft zulässig?

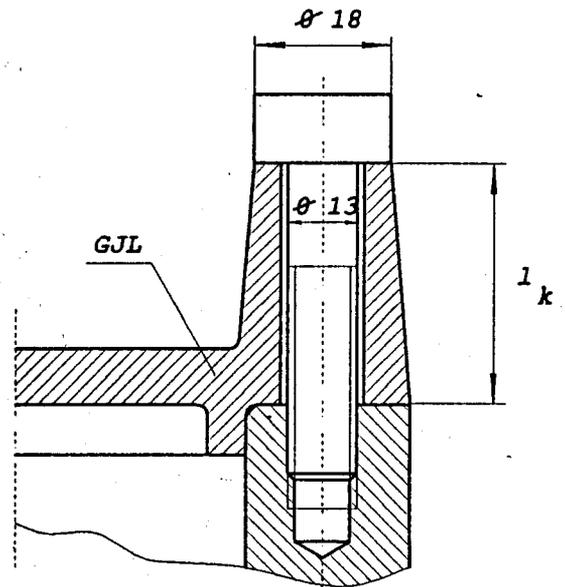
d) Ist die Pressung unter Schraubenkopf zulässig?

$$F_{VM} = k_A (F_{K1} + (1 - \Phi) F_B + F_Z)$$

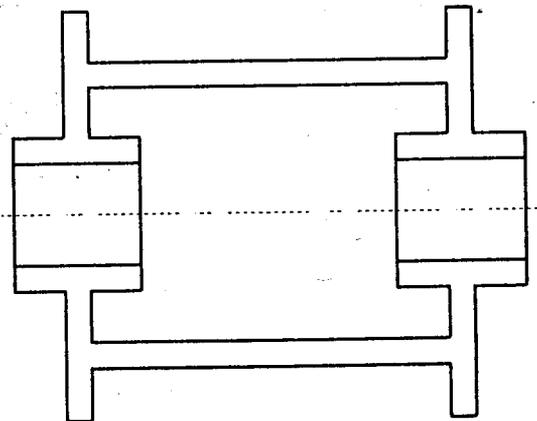
$$\sigma_s = \pm F_Z/A_s = \pm \Phi F_B/2A_s; \Delta\sigma = \Phi F_B/A_s$$

$$p_{max} = F_{smax}/A_p = (F_{sp} + \Phi F_B)/A_p$$

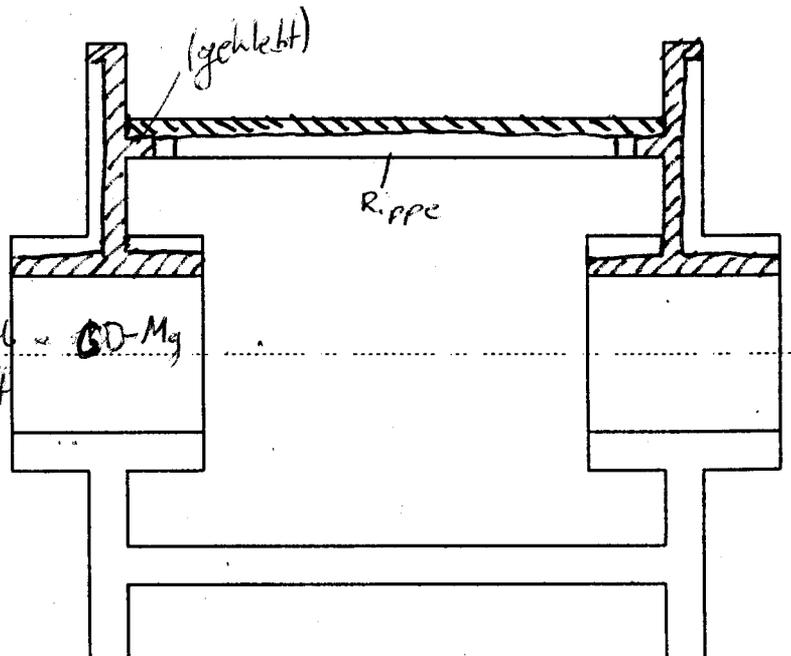
Das Bauteil ist eine Hülse mit deren Länge  $l_K$  und dem E-Modul  $E = 100000 \text{ N/mm}^2$ . Die Schraube ist ein Zugstab mit der Länge  $l_K$  und dem Querschnitt  $A_N$ .



8. Eine Seiltrommel (Maßstab ca. 1:10) ist als Schweißkonstruktion auszuführen. Zeichnen Sie im oberen Zeichnungsteil eine Ausführung für hohe Belastung und im unteren Zeichnungsteil eine für geringe Belastung.



9. Ein Werkstück gleicher Geometrie (Maßstab etwa 1:1) ist als Druckgußkonstruktion auszuführen. Zeigen Sie, wie die Konstruktion auszubilden wäre.



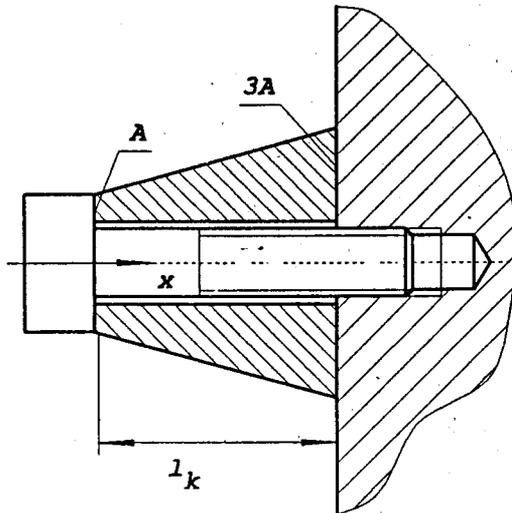
$s = 3 \text{ mm}$  bei GD-Al  
 $s = 2 \text{ mm}$  bei Kunststoff

10. Welches Teilespektrum ist durch Sintern herstellbar?  
 Welche Werkstoffe kommen zur Anwendung?

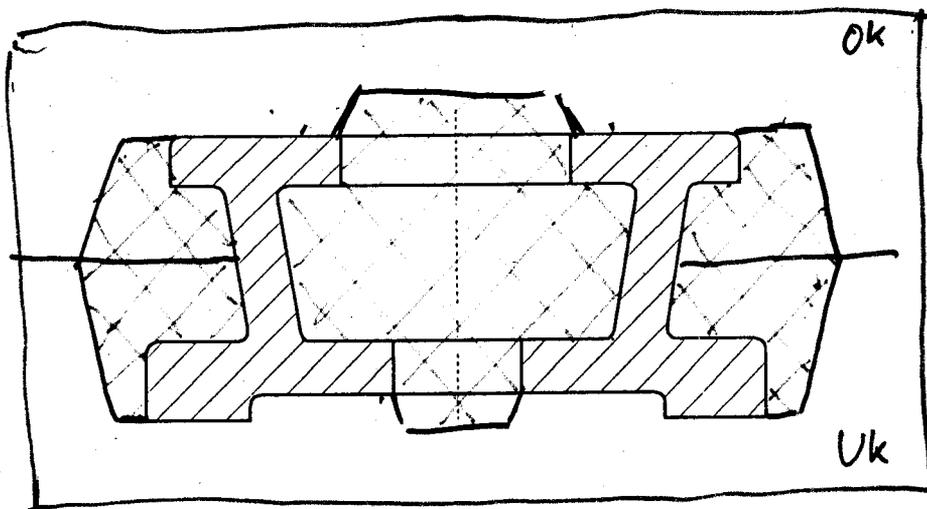
11. Durch welchen Ausdruck lässt sich die Nachgiebigkeit des dargestellten Bauteiles berechnen, wenn allgemein für abgesetzte Bauteile die Beziehung gilt:

$$\delta_T = \left( \sum_{i=1}^n l_i / A_i \right) * E^{-1}$$

E... E-Modul

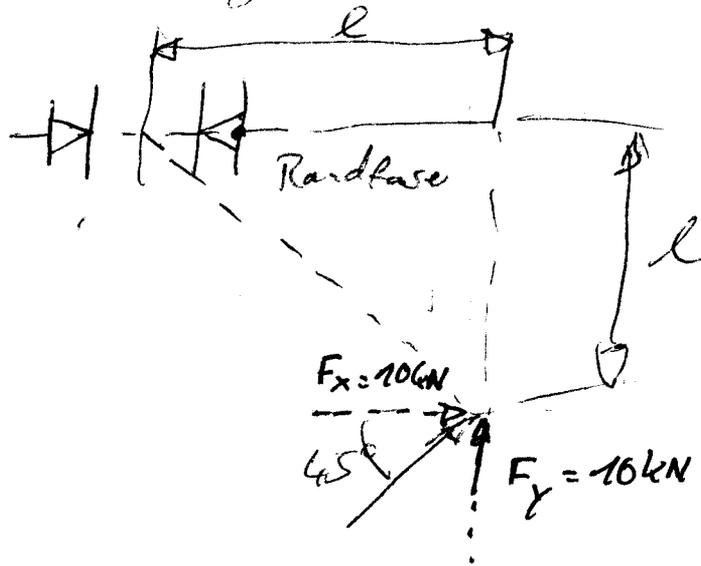


zu Aufgabe 5:



## Übungs Klausur 2

1)

Belastung durch  $F_x$ 

$$\text{Beyg} \quad \bar{\sigma}_{wb} = \frac{F_x \cdot l}{w_{wb}} \quad (\text{Linksdr.})$$

$$\text{Schub} \quad \bar{\tau}_{wg} = \frac{F_x}{A_w}$$

Belastung durch  $F_y$ :

$$\text{Beygung} \quad \bar{\sigma}_{wb} = \frac{F_y \cdot l}{w_{wb}} \quad (\text{Linksdr.})$$

$$\text{Druck} \quad \bar{\sigma}_{wd} = \frac{F_y}{A_w}$$

Randfase:

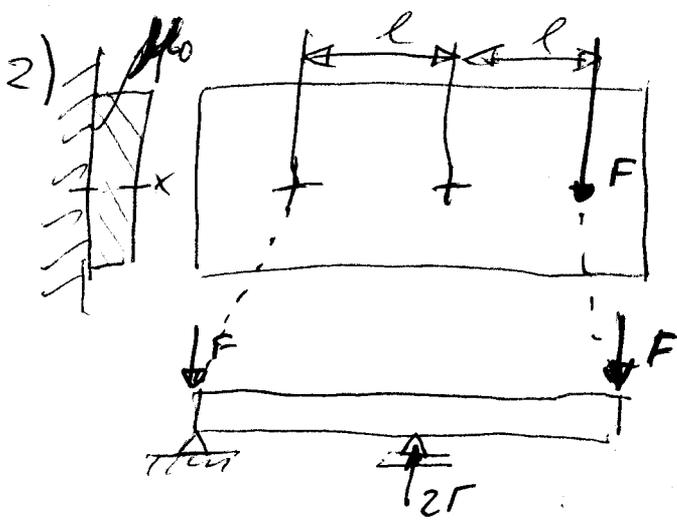
$$\bar{\sigma}_w = 2 \bar{\sigma}_{wb} + \bar{\sigma}_{wd}$$

$$\uparrow \text{ wegen } F_x = F_y$$

$$\Rightarrow l = 160 \text{ mm}$$

Zusatzfrage:

Belastung in der Neutralen Fase?



$$F_{VM} = K_A \left( \frac{F_B}{M_c} + F_Z \right)$$

Schraube 1 :  $F_B = 2F$

$$F_{VM} = 1,6 \left( \frac{2 \cdot 5 \text{ kN}}{0,3} + 0,1 \cdot 5 \text{ kN} \right)$$

$$F_{VM} = 54,1 \text{ kN}$$

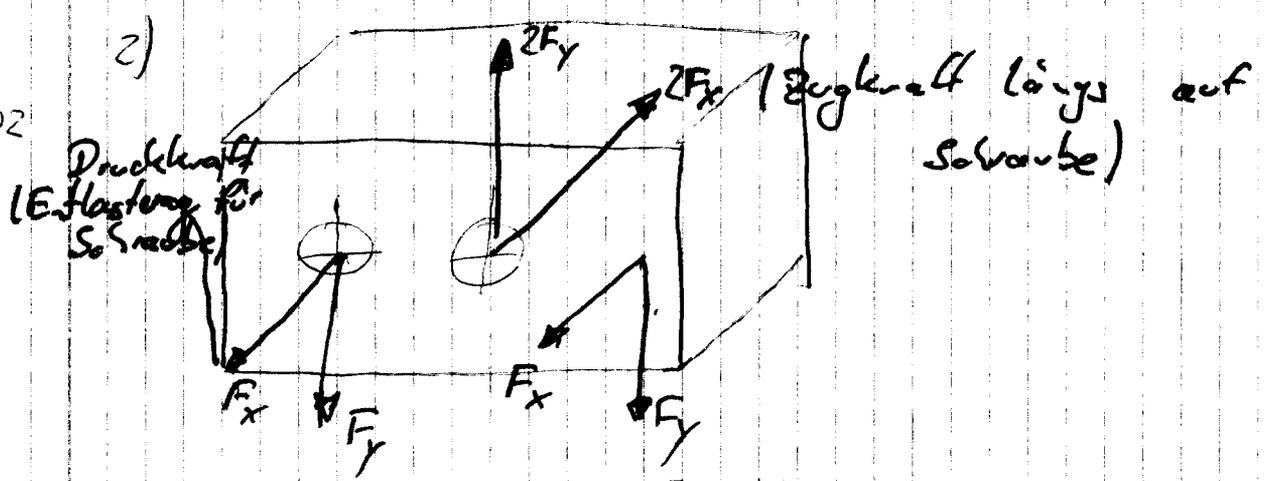
Schlechte Schmierzustand

$\rightarrow$  TB 8-14  $\mu_{ges} = 0,14$

$\Rightarrow$  M 16  $F_{sp} = 72,4 \text{ kN}$

Schraube 2  $M 10 \times 1,25$

K02  
17.06.02



Zusatzaufgabe: Welche Bedingungen gelten nun für die Schraubenberechnung? zu  $F_y = F$  kommt

$$F_y = F \quad \mu_0 \approx 0,5$$

Jetzt ist die Restklemmkraft verantwortlich für die

Aufnahme der Querkraft  $2 F_y$  bzw  $F_y$

Rechte Schraube      Linke Schraube

$$F_{kl} = \frac{2 F_y}{\mu_0}$$

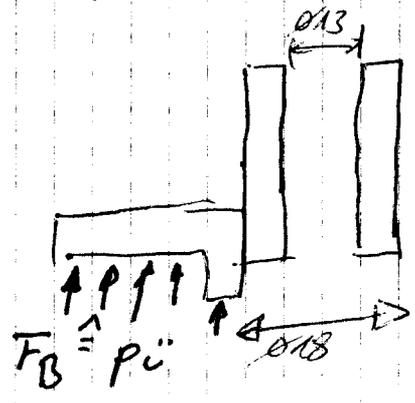
$$F_{kl} = F_y$$



K02  
17.06.02

$\sigma_s = 21 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mm}}{\text{N}}$

$\sigma_T = 4,1 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mm}}{\text{N}}$



$\Phi_w = 0,66$

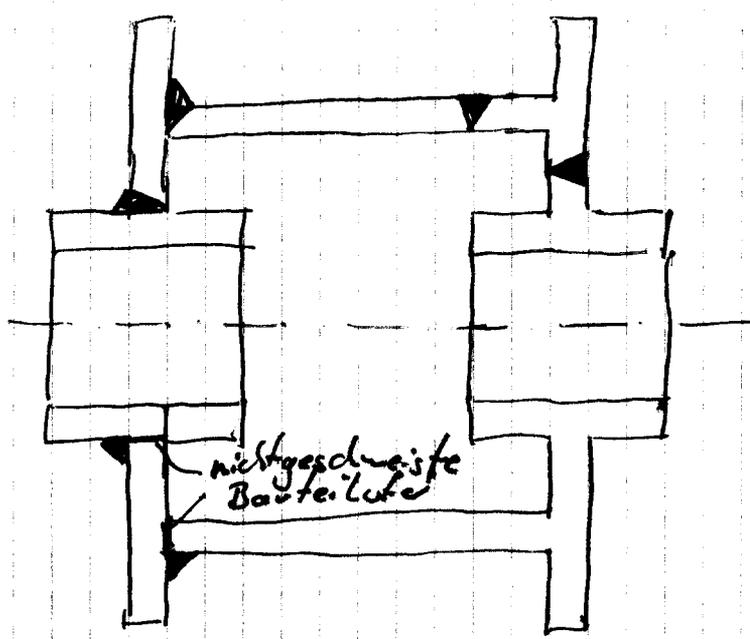
$n \Rightarrow 0,25$  (gewählt)  
(unten)

b)  $\sigma_a = \pm 17 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$  ( $\sigma_a = \sigma_{zul} = 40$  bis  $50 \text{ N/mm}^2$ )

$\Delta \sigma = 33,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$  ( $\Delta \sigma_{zul} \geq 0,1 \cdot R_{p0,2} = 64 \text{ N/mm}^2$   
bei 8.8)

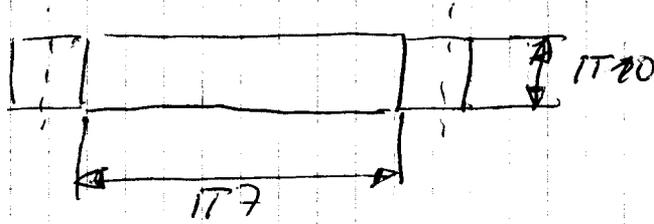
$P_{max} = 510 \text{ N/mm}^2$

8) gut noch besser, teuer

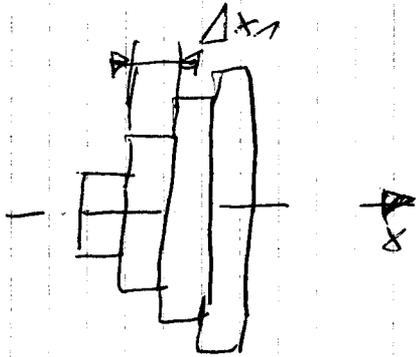


$\sigma_{zul}, \tau_{zul}$  gering

10) 2-teiliges, einfaches Werkzeug ~~mit 20~~  
 → Scheibenförmige kleine Werkstücke



11)



$$\delta_T = \frac{1}{E} \sum_{i=1}^n \frac{\Delta x_i}{A_i}$$

$$\delta_T = \int_0^l \frac{1}{A(x)} dx$$

$$A(x) = A + \frac{2A}{l} \cdot x$$

$$\delta_T = \frac{1}{E} \int_0^l \frac{1}{A + \frac{2A}{l} \cdot x} dx$$