

Aufgabenteil: 56P } 50P Gesamt
 Fragenteil : 14P

Universität
 - Gesamthochschule - Siegen
 Fachbereich 11
 Maschinentechnik

Blatt Nr.: von Blättern

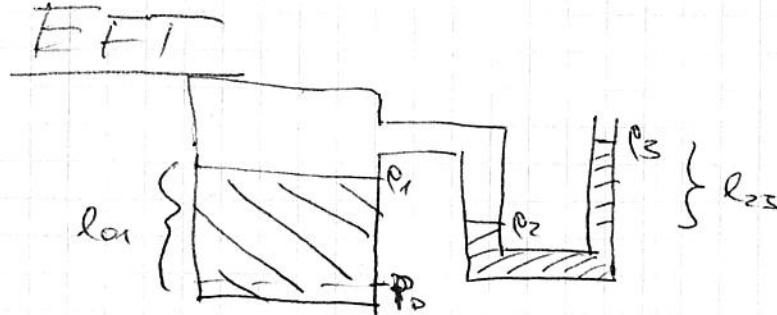
Name:

Matr.- Nr.:

Datum:

Lösung

1) 7P



$$\left. \begin{aligned} p_3 &= p_0 \\ p_1 &= p_2 \end{aligned} \right\} \text{Luft}$$

$$\Rightarrow p_D - p_0 = (p_D - p_1) + (p_1 - p_2) + (p_2 - p_3) + (p_3 - p_0)$$

$$= (p_D - p_1) + (p_2 - p_3)$$

$$p_D - p_1 = -\rho_{\text{Öl}} \cdot g \cdot (0 - l_{01}) \quad 1$$

2,5m

$$p_2 - p_3 = -\rho_{\text{Luft}} \cdot g \cdot (0 - l_{23}) \quad 1$$

0,5m

$$\Rightarrow p_D - p_0 = 27413 \text{ N/m}^2 \quad 1$$

② 10P. Bündel 1 Kanal

$$\lambda_{RB} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{8}{2} u_{RB}^2 = \lambda_{Kanal} \cdot \frac{L_{Kanal}}{d} \cdot \frac{8}{2} u_{Kanal}^2$$

Druckverlust gleichsetzen

$$Re_k = \frac{8 \cdot a \cdot \dot{Q}/a^2}{\mu} = 10^5 \Rightarrow \lambda_{Kanal} = 0,018$$

$$Re_{RB} = \frac{8 \cdot D \cdot \dot{Q} / (100 \cdot \pi D^3/4)}{\mu} = 1,27 \cdot 10^4 \Rightarrow \lambda_{RB} = 0,0$$

$$\Rightarrow L_{Kanal} = 13,57 \text{ m}$$

③ 19P
a) 3/

Kontinuität: $A_2 u_2 = A_1 u_1 + A_3 u_3$

$$A_1 = A_2 - A_3$$

$$\Rightarrow u_2 = \frac{A_1 u_1 + A_3 u_3}{A_2} = 17,4 \text{ m/s}$$

b) 5/ $A_2 (p_1 - p_2) = \rho A_2 u_2^2 - \rho A_3 u_3^2 - \rho A_1 u_1^2$

Impulssatz

$$\Rightarrow \Delta p = p_1 - p_2 = -30,178 \text{ N/m}^2$$

c) Rate des Einströmenden - Rate des Auströmenden Energie

3/ $E = \left(\frac{\rho}{2} + \frac{\rho u^2}{2} \right) \cdot u \cdot A_S$ Einsetzen

$$\frac{d)}{3} \quad u_j = u_1 + u_{\max} \left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right)$$

a.) Mittelwert $\frac{1}{A} \int_1 u \, dA = 30 \text{ m/s} = u_{j, \text{mittel}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{\pi R^2} \int_0^R \left(u_1 + u_{\max} \left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right) \right) 2\pi r \, dr$$

$$= \frac{2}{R^2} \left[u_1 \cdot \frac{R^2}{2} + u_{\max} \left(\frac{R^2}{2} - \frac{R^4}{4R^2} \right) \right]$$

$$= u_1 + u_{\max} \left(1 - \frac{1}{2}\right) = u_1 + \frac{u_{\max}}{2} \stackrel{!}{=} 30 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow u_{\max} = \underline{\underline{30 \text{ m/s}}}$$

b) Konti ändert sich nicht, da der Massfluss in Mittel gleich bleibt. $\rightarrow u_2 = 17,4 \text{ m/s}$

$$A_2 (p_1 - p_2) = S A_2 u_2^2 - S A_1 u_1^2 - \int_1 u_j^2 \, dA$$

$$\int u_j^2 \, dA = 2\pi \int_0^R u_j^2 r \, dr = 2\pi \int_0^R \left[u_1 + u_{\max} \left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right) \right]^2 r \, dr$$

$$= 2\pi \int_0^R \left(u_1^2 r + u_{\max}^2 \left(1 + \frac{r^4}{R^4} - 2 \frac{r^2}{R^2}\right) r + 2 u_1 u_{\max} \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) r \right) dr$$

$$= 2\pi \left[u_1^2 \frac{R^2}{2} + u_{\max}^2 \left(\frac{R^2}{2} + \frac{R^2}{6} - \frac{1}{2} R^2 \right) + 2 u_1 u_{\max} \left(\frac{R^2}{2} - \frac{R^2}{4} \right) \right]$$

$$= 2\pi \left[u_1^2 \frac{R^2}{2} + u_{\max}^2 \frac{R^2}{6} + 2 u_1 u_{\max} \frac{R^2}{4} \right]$$

Ans. Blasen sind Fraktur \Rightarrow Fraktur