

Aufgabe 1)

a) \dot{Q}_{aus}

En. Bil:

$$0 = \dot{m} \cdot (h_e - h_a) + \dot{Q}$$

$\dot{Q}_R - \dot{Q}_{\text{aus}}$

$$\dot{Q}_{\text{aus}} = \dot{Q}_R + \dot{m} \cdot (h_e - h_a)$$

mit Tabelle best.

b) $\bar{T} = \frac{e^{\int_{s_a}^{s_e} T ds}}{s_a - s_e}$

c) $\dot{S}_{\text{tot}} = \dot{Q}_{\text{aus}} \cdot \left(\frac{1}{\bar{T}_{\text{RF}}} - \frac{1}{T_{\text{Reaktor}_1}} \right)$

$$= 0.0461 \frac{\text{kJ}}{\text{s} \cdot \text{K}}$$

d) $\Delta E = m_2 u_2 - m_1 u_1 = \Delta m_i \cdot h_i - \dot{Q}_{\text{aus}12}$

TK2

5755

$$m_1(u_2 - u_1) + \dot{Q}_{\text{aus}12} = \Delta m_i (h_i - u_2)$$

292.95

$\approx u_f(100^\circ\text{C}) = 418.34$

88.96

292.95 $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

-680 MJ

$$\Rightarrow \Delta m_{12} = 3301.94 \text{ kg}$$

$$e) \Delta S_{12} = m_2 S_2 - m_1 S_1 = m_1 \cdot (S_2 - S_1) + \Delta m_{12} \cdot S_2$$

Table A-2 \rightarrow

$$0.9549 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

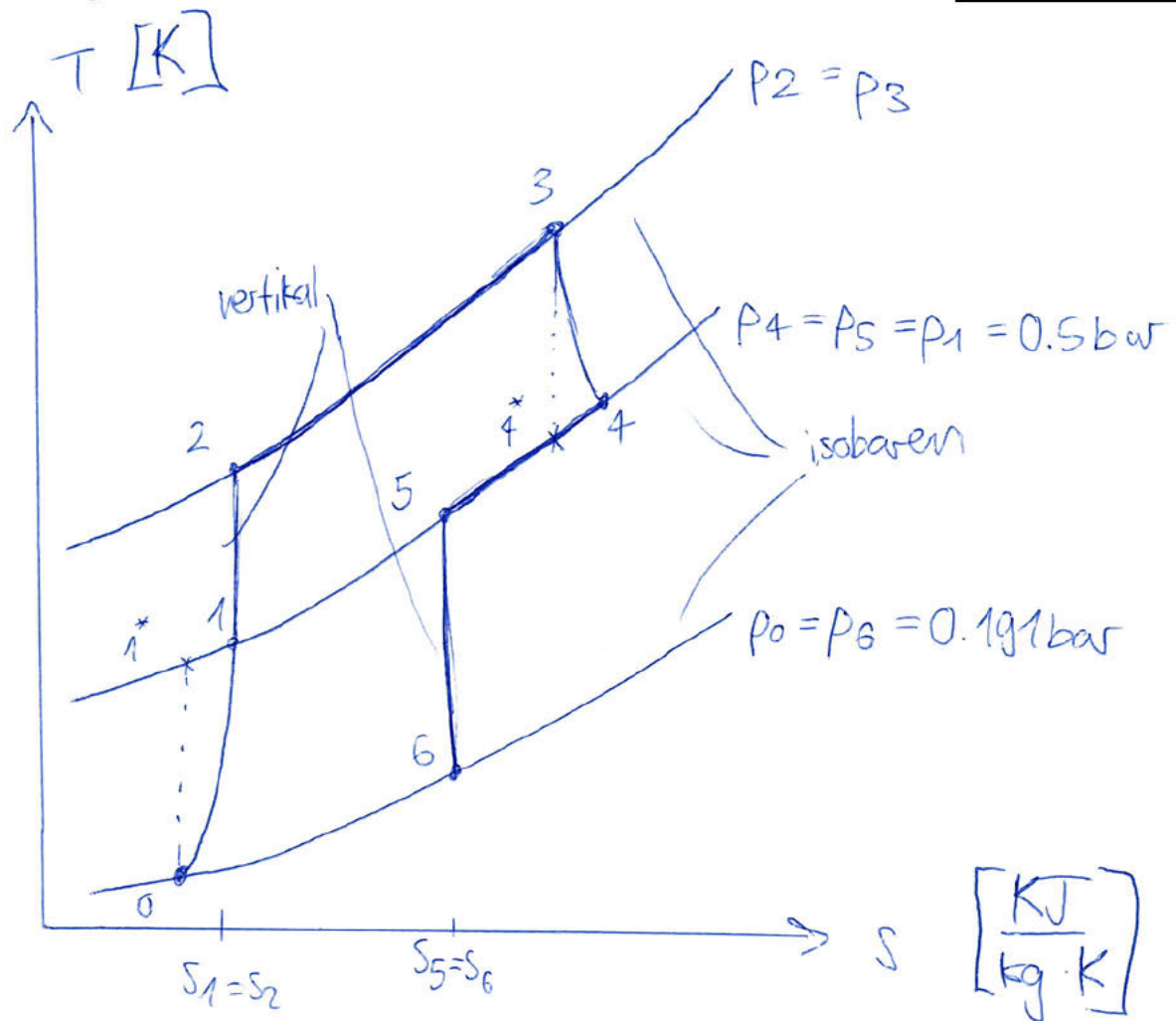
aus ~~3000~~ d 3301

$$\approx S_f(100) = 1.3069$$

$$\Delta S_{12} = 1127.26 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$$

Aufgabe 2)

a)



b)

$$W_6:$$

reversible & adiabate Schübdüse:

En. Bil. um Schubdüse:

$$0 = \frac{1}{\hbar} \left(\hbar e - \hbar a + \frac{\hbar e^2 - \hbar a^2}{2} \right) I$$

Entr. Bil.: $0 = \text{in} \cdot (S_e - S_a) \Rightarrow S_e = S_a$

\Rightarrow für i : polytr. Zust. vorh.

$$T_6 = T_5 \cdot \left(\frac{P_6}{P_5} \right)^{\frac{n-1}{n}} = \boxed{328.07 \text{ K} = T_6}$$

$$\frac{J}{kg} = \frac{kJ}{kg} \cdot 1000$$
$$\frac{kJ}{kg} = 1000 \frac{m^2}{s^2}$$

$$I: \underbrace{2 \cdot (h_6 - h_5)}_{\substack{\text{ig} \\ c_p \cdot (T_6 - T_5)}} = \frac{w_5^2 - w_6^2}{2}$$

$$w_6^2 = w_5^2 - 2 \cdot (h_6 - h_5)$$

$$\Rightarrow w_6 = \cancel{48.1 \frac{m}{s}} \quad \boxed{507.24 \frac{m}{s} = w_6}$$

$$= -104.44 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \rightarrow \gamma$$

c)

$$\Delta ex_{str} = e_{xstr6} - e_{xstr0}$$

$$= h_6 - h_0 - T_0 \cdot (s_6 - s_0) + \Delta ke$$

$$c_p \cdot (T_6 - T_0)$$

$$\left[\frac{kJ}{kg} \right] \quad 85.43 \rightarrow c$$

$$-30^\circ = 243.15$$

$$\left[\frac{K \cdot kJ}{kg \cdot K} \right]$$

$$c_p \cdot \ln \left(\frac{T_6}{T_0} \right) - R \cdot \ln \left(\frac{p_6}{p_0} \right)$$

$$73.28 \frac{kJ}{kg} = T_0 \cdot (s_6 - s_0) \rightarrow b$$

$$\frac{507 \sqrt{\frac{J}{kg}}^2 - 200^2}{2} \cdot \frac{1}{1000} \frac{für kJ}{kg} = \Delta ke$$

$$217.297 \frac{kJ}{kg} \rightarrow a$$

$$\Delta ex_{str} = 229.455 \frac{kJ}{kg}$$

d) Exergibil.: rechne mit $100 \frac{kJ}{kg}$ weiter für Δex_{str}

$$ex_{verl} = -\Delta ex_{str} + \left(1 - \frac{T_0}{T_j} \right) \cdot q$$

aus c $100 \frac{kJ}{kg}$ $T_0 = 243.15 K$ $1195 \frac{kJ}{kg}$
 $\bar{T} = 1289 K$

= ~~Achtung~~ Achtung es wird nur auf auf $\frac{1}{1+5.293} = a$
 die wärme q übertragen

$$\Rightarrow ex_{verl} = -\underbrace{\Delta ex_{str}}_{100 \frac{kJ}{kg}} + \underbrace{\left(1 - \frac{T_0}{T_j} \right) \cdot \frac{q}{1+5.293}}_{154.07 \frac{kJ}{kg}}$$

$$ex_{verl} = 54.073$$

© 2004 Blackwell Publishing Ltd

$$p \cdot V = R \cdot T$$

$$R = \frac{\bar{R}}{M} = 0.16628 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{g}}$$

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T$$

$$\frac{J \cdot mol}{mol \cdot K \cdot g}$$

$$m = p.$$

p ans

F von oben:

F von oben: $P = \frac{F}{A}$

$$\pi r^2 = \cancel{\pi \cdot 8} \pi \cdot 0.05^2 = 0.0078 \text{ m}^2$$

$$F = m \cdot g$$

$$32 + 0.1 = 314.9 \text{ N}$$

$$\Rightarrow P = \frac{F}{A} = 40 \text{ kPa}$$

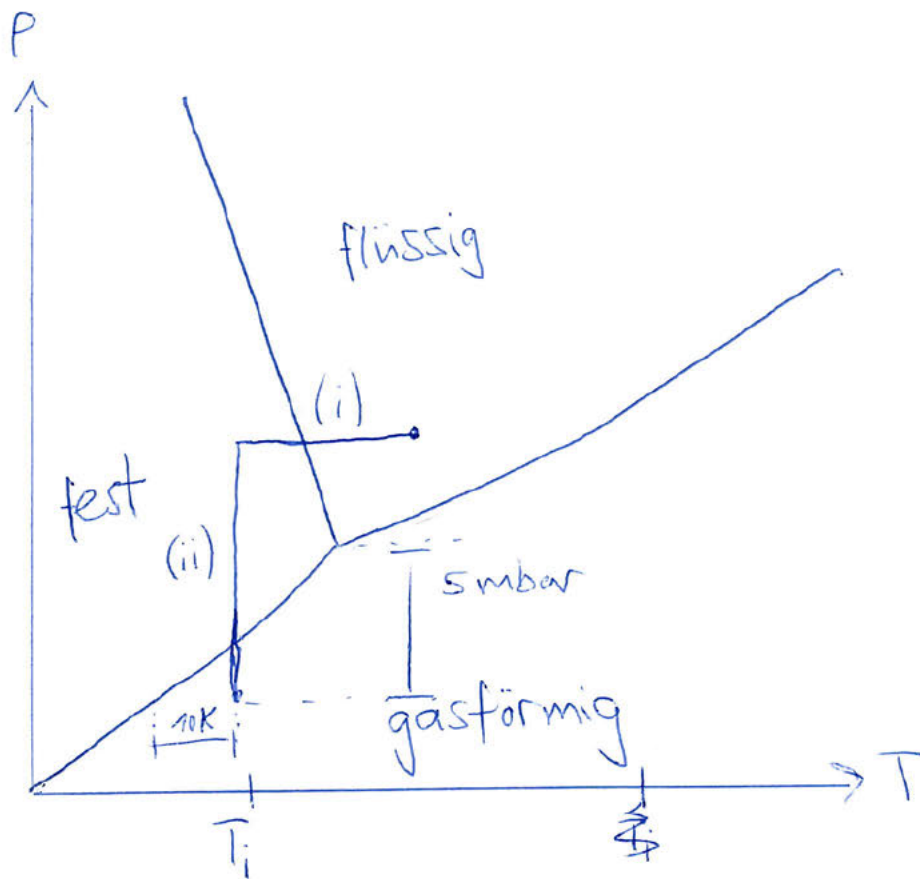
$$p_{ges} = p_{amb} + p = 1.4 \text{ Bar}$$

c) Energiebilanz: $\Delta E = Q - W = E_2 - E_1$

$$Q = W + \cancel{m \cdot u_2} \quad m \cdot \underbrace{(u_2 - u_1)}_{c_v \cdot (T_2 - T_1)}$$

Aufgabe 4)

a)



b) in 134a En. Bilanz um Verdichter:

$$0 = \dot{m} \cdot (h_2 - h_3) - \dot{W}_{tr}$$

$$\dot{m} = \frac{\dot{W}_{tr}}{h_2 - h_3} \quad -28 \text{ W}$$

adiabat & reversibel: $S_2 = S_3$ aus Entz. Bil.

c) En. Bilanz um Drossel:

$$h_1 = h_4$$

$$93.42 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

h_1 interpolieren mit $T_1 = T_2$
und Table A-10

d) $E_K = \frac{\dot{Q}_{zu}}{\dot{W}_K}$ aus En. Bilanz um
Kühlkreislauf:

$$28 \text{ W} \quad \dot{W}_K$$

$$\dot{Q}_{zu} = \dot{m} \cdot (h_2 - h_1)$$

e) Die Temperatur würde weiter abnehmen,
da wenn Wärme rausfließt diese nicht
mehr in Form innerer E vorhanden ist T_{inner}
ab.