

Otto-Kreisprozess

Punkt 1

p_1 **2,15** bar
 V_1 **0,35** l
 T_1 **403,15** °K

Punkt 2

p_2 **51,87** bar
 V_2 **0,035** l
 T_2 **985,39** °K

Punkt 3

p_3 **115** bar
 V_3 **0,035** l
 T_3 **2184,58** °K

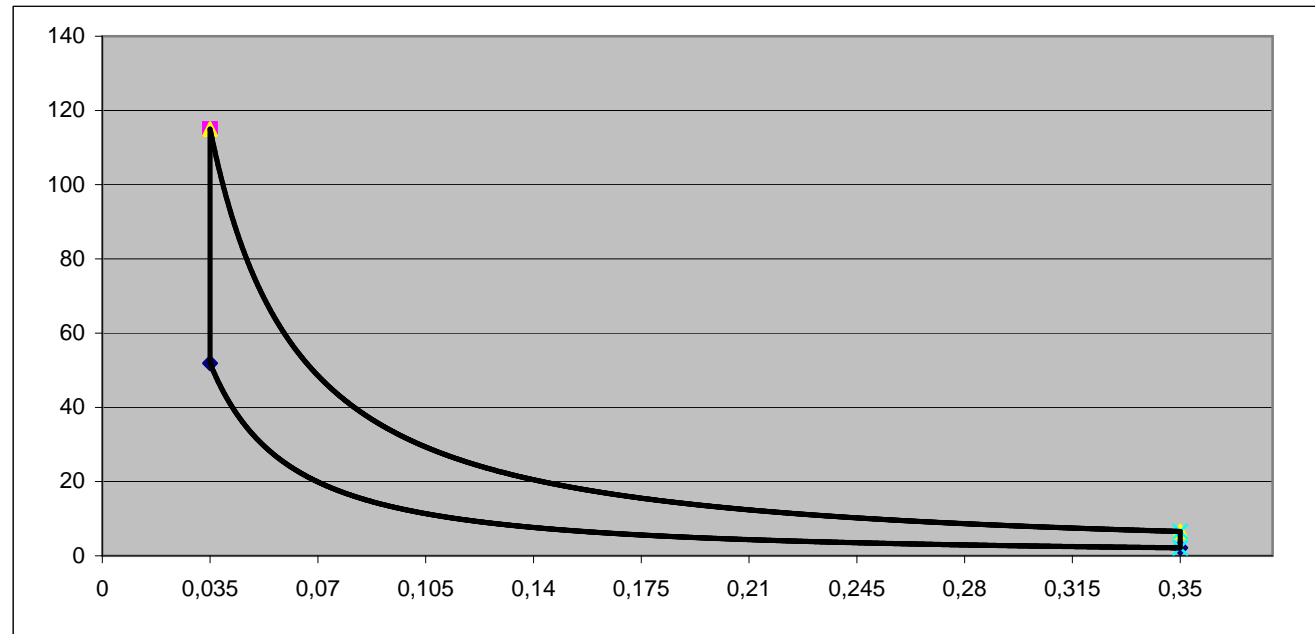
Punkt 4

p_4 **6,56** bar
 V_4 **0,35** l
 T_4 **1245,57** °K

χ	100°C	1,4
c_v	100°C	0,717
c_p	100°C	1,0045
χ	1000°C	1,365
c_v	1000°C	0,786
c_p	1000°C	1,073
χ	2000°C	1,088
c_v	2000°C	3,261
c_p	2000°C	3,548

Gegeben:

V_H **1,4** l
 Z **4**
 R_L **0,287** kJ/(kg*K)
 η_m **0,9**
 ε **10**
 n **4000** min⁻¹
 η_g **0,7**
 η_g **0,9**



Berechnung V_2 :

$$\varepsilon = \frac{V_1}{V_2} \quad V_2 = 0,035 \text{ l}$$

Berechnung p_2 :

$$\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{1,3825} \quad p_2 = 51,87 \text{ bar}$$

Berechnung T_2 :

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{0,3825}{1,3825}} \quad T_2 = 985,39 \text{ °K}$$

Berechnung T_3 :

$$\frac{p_3}{p_2} = \frac{T_3}{T_2} \quad T_3 = 2184,58 \text{ °K}$$

Berechnung p_4 :

$$\frac{p_3}{p_4} = \left(\frac{V_4}{V_3} \right)^{1,244} \quad p_4 = 6,56 \text{ bar}$$

Berechnung T_4 :

$$\frac{T_3}{T_4} = \left(\frac{p_3}{p_4} \right)^{\frac{0,244}{1,244}} \quad T_4 = 1245,57 \text{ °K}$$

Berechnung Q_{23} :

$$Q_{23} = c_{v700-2198} * m * \Delta T$$

$$Q_{23} = 1,5784 \text{ kJ}$$

Berechnung m:

$$m = \frac{p_1 * V_1}{R_L * T_1}$$

$$m = 0,6504 \text{ g}$$

Berechnung $c_{v700-2198}$:

$$c_{v700-2198} = \frac{c_{v2000} + c_{v1000}}{2}$$

$$c_{v700-2198} = 2,024$$

Berechnung η_v :

$$\eta_v = 1 - \frac{1}{\epsilon^{\chi-1}}$$

$$\eta_v = 0,5757$$

Wirkungsgrad Vergleichsprozess

Berechnung χ (29 = Länge Diagramm)

$$\chi = \frac{(\chi_{100^\circ\text{C}} * 14) + (\chi_{1000^\circ\text{C}} * 14) + (\chi_{2000^\circ\text{C}} * 1)}{29}$$

$$\chi = 1,372345$$

Berechnung W_v :

$$\eta_v = \frac{W_v}{Q_{23}}$$

$$W_v = 0,90872 \text{ kJ}$$

Berechnung P_v :

$$P_v = \frac{W_v}{t}$$

$$P_v = 30,291 \text{ kW}$$

pro Z. bei $n = 4000 \text{ min}^{-1}$ **Berechnung t:**(t aus $n \rightarrow 2U = 1ASP$)

$$\rightarrow 66,6666667 \text{ U/sec}$$

$$0,015 \text{ sec/U}$$

$$t = 0,03 \text{ sec}$$

Berechnung p_{mv} :

$$P_{mv} = \frac{P_v * 1200}{V_h * n}$$

$$p_{mv} = 25,963 \text{ bar}$$

Berechnung p_{mi} :

$$P_{mi} = \eta_g * P_{mv}$$

$$p_{mi} = 23,367 \text{ bar}$$

$\eta_g = 0,85 - 1,0$ bei genauen Werten

Berechnung p_{me} :

$$P_{me} = \eta_m * P_{mi}$$

$$p_{me} = 21,030 \text{ bar}$$

Berechnung P_e :

$$P_e = (\eta_g * \eta_m) * P_v$$

$$P_e = 24,54 \text{ kW}$$

$$P_{e,ges} = z * P_e$$

$$P_{e,ges} = 98,14 \text{ kW}$$

Entspricht ca. 133,47 PS