

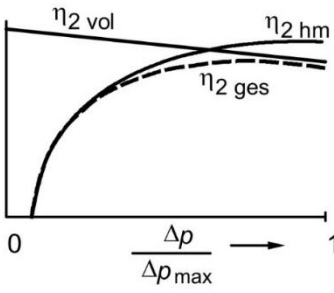
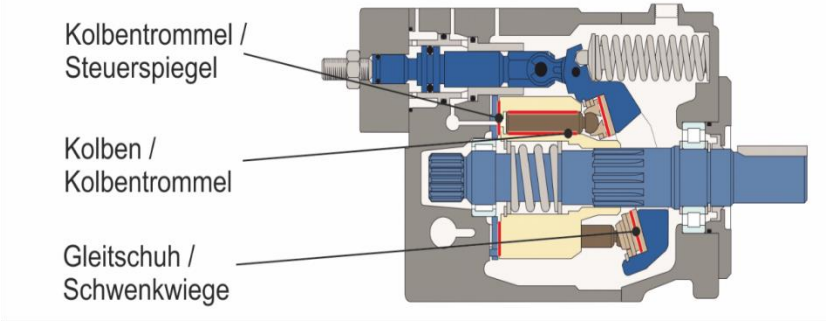
Musterlösung zur Aufgabe: 1 Gesamtpunktzahl: 10

Unter-punkt		Punkte
1.1	<p><u>Vorteile:</u> hohe Leistungsdichte, einfache Realisierung von Linearbewegungen, gute Steuer- und Regelbarkeit, gutes Zeitverhalten durch niedrige Massenträgheiten, einfache und zuverlässige Absicherung gegen Überlast, gute Schmierung und Abfuhr der Verlustwärme</p> <p><u>Advantages:</u> high power density, simple realisation of linear movements, good controllability, good time behaviour due to low mass inertia, simple and reliable protection against overload, good lubrication and dissipation of heat loss</p> <p><u>Nachteile:</u> Verluste durch Reibung, interne Leckage, Schmutzempfindlichkeit, Verschleiß der Komponenten, Geräuschabstrahlung, Leckage, Feuergefährdung</p> <p><u>Disadvantages:</u> losses due to friction, internal leakage, sensitivity to dirt, component wear, noise emission, leakage, fire hazard</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
1.2.1	$F_K = m_K \cdot g = 0.2 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,96 \text{ N}$ $F_W = \rho_W \cdot A_{\text{Zyl}} \cdot L_K \cdot g$ $A_{Pr} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (120 \text{ mm})^2}{4} = 11310 \text{ mm}^2$ $F_F = c_F \cdot L_K$ $F_F = F_K + F_W$ $L_K = \frac{m_K \cdot g}{c_F - A_{Pr} \cdot \rho_W \cdot g} = 2,2 \text{ mm}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
1.2.2	$l = \frac{\Delta V_{Pu}}{A_{Pu}}$ $A_{Pu} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot (80 \text{ mm})^2}{4} = 5026,5 \text{ mm}^2$ $\Delta V_{Pu} = \Delta V_{Pr}$ $\Delta V_{Pr} = \Delta L \cdot A_{Pr}$ $\Delta L = L - L_K - h_K = 200 \text{ mm} - 2,2 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 177,8 \text{ mm} (178 \text{ mm})$ $l = \frac{\Delta L \cdot A_{Pr}}{A_{Pu}} = 400,06 \text{ mm} (354,12 \text{ mm})$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

1.2.3	$\Delta p = \frac{8 \cdot \eta_w \cdot l_s}{\pi \cdot r_s^4} \cdot Q$ $Q_{Pr} = Q_s$ $Q = v_K \cdot A_{Pr}$ $\Delta p = \frac{8 \cdot v_K \cdot A_{Pr} \cdot \eta_w \cdot l_s}{\pi \cdot r_s^4} = 0,029 \text{ bar (0,025 bar)}$ <p>Blasius</p> $\lambda = \frac{64}{Re} = 8,89 \cdot 10^{-5} (1 \cdot 10^{-4})$ $Re = \frac{\rho_w \cdot v_s \cdot 2 \cdot r_s}{\eta_w} = 720.000 (636620)$ $v_s = v_K \cdot \frac{A_{Pr}}{A_s} = 36 \text{ m/s (31,83 m/s)}$ $\Delta p = \lambda \cdot \frac{l_s}{2 \cdot r_s} \cdot \frac{\rho_w}{2} \cdot v_s^2 = 0,029 \text{ bar (0,025 bar)}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
1.2.4	$i = \frac{F_{Pu,max}}{F_{max}}$ $F_{P,max} = p_{Pu,max} \cdot A_{Pu}$ $p_{Pu,max} = p_{Pr,max} + \Delta p$ $p_{Pr,max} = \frac{c_F \cdot (L - h_K)}{(A_{Pr})}$ $i = \left( \frac{c_F \cdot (L - h_K)}{(A_{Pr})} + \Delta p \right) \cdot \frac{A_{Pu}}{F_{max}} = 2,1 (2,3)$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
		<b>10</b>

Musterlösung zur Aufgabe: 2

Gesamtpunktzahl: 10

Teilaufgabe und Antwort <i>Subtask and solution</i>		Punkte <i>Points</i>
2.1	Primäre Aufgabe:  - Mögliche Lösungen: Leistungsübertragung/ <i>Power Transmission</i> , Druckübertragung/ <i>Pressure Transmission</i>	0,5
2.2	  Je richtigem Graphen 0,5 Punkte <i>Each correct graph 0,5 points</i>	1,5
2.3	  Richtige Stelle 0,5 Punkte/ <i>right position 0,5 points</i>  Richtige Bezeichnung für gewählte Stelle 0,5 Punkte/ <i>right designation for chosen position 0,5 points</i>	0,5  0,5

[illegible]

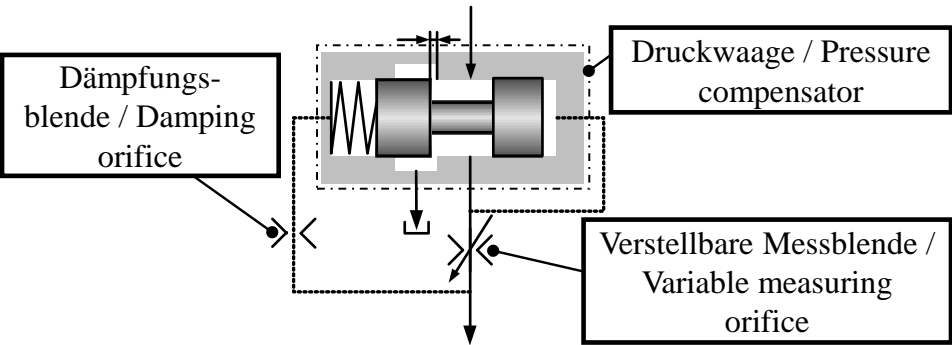
Teilaufgabe und Antwort Subtask and solution	Punkte Points
<p>2.6 für Regelbetrieb befindet sich der Ventilschieber in Mittelstellung  <math>\rightarrow x = 0</math>  <i>If the Control work properly the spool is in middle position</i>  <math>x = 0</math></p> <p>Kräftegleichgewicht am Ventilschieber/ <i>Force balance at spool:</i></p> $p_1 \cdot A_v + F_{vor1} = p_2 \cdot A_v + F_{vor2}$ $F_{vor2} = A_v \cdot (p_1 - p_2) + F_{vor1}$ $F_{vor2} = A_v \cdot (\Delta p) + F_{vor1}$ <p>0,5 Punkte für eine der beiden Formeln/ <i>0.5 points for one of the above formulas</i></p> <p>Blendengleichung/ <i>Orifice formula:</i></p> $Q_{Blende} = \alpha_D \cdot A_B \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \cdot \sqrt{\Delta p}$ <p>Formel 0,5 /<i>formula 0.5 points</i></p> $\Delta p = \left( \frac{Q_{Blende}}{\alpha_D \cdot A_B} \right)^2 \cdot \frac{\rho}{2}$ $\Delta p = \left( \frac{250 \frac{l}{min} \cdot \frac{min}{60 \cdot s} \cdot \frac{m^3}{1000 l}}{0,7 \cdot 80 mm^2 \cdot \frac{10^{-6} m^2}{mm^2}} \right)^2 \cdot \frac{860 \frac{kg}{m^3}}{2}$ $\Delta p = 23,805095 \text{ bar}$ <p>Einsetzen:</p> $F_{vor2} = A_v \cdot (p_1 - p_2) + F_{vor1}$ $F_{vor2} = 500 \text{ mm}^2 \cdot 2380509,5 \frac{N}{m^2} + 100 \text{ N}$ $F_{vor2} = 500 \text{ mm}^2 \cdot \frac{m^2}{1000^2 mm^2} \cdot 2380509,5 \frac{N}{m^2} + 100 \text{ N}$ $F_{vor2} = 1290,25 \text{ N}$ <p>Ergebnis 0,5 Punkte/ <i>Solution 0.5 points</i></p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

Teilaufgabe und Antwort Subtask and solution		Punkte Points
2.7	<div data-bbox="683 324 911 414" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{1,vol} = \frac{Q_{1,eff}}{Q_{1,th}}</math> </div> <div data-bbox="694 425 900 515" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{2,vol} = \frac{Q_{2,th}}{Q_{2,eff}}</math> </div> <div data-bbox="694 526 900 616" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{hm1} = \frac{M_{1,th}}{M_{1,eff}}</math> </div> <div data-bbox="694 627 900 716" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{hm2} = \frac{M_{2,eff}}{M_{2,th}}</math> </div> <div data-bbox="316 728 1201 828" data-label="Text"> <p>0,5 Punkte, wenn mindestens 3 der 4 Formeln gegeben sind/ 0,5              Points if at least 3 of the 4 formulas are given</p> </div> <div data-bbox="316 840 807 884" data-label="Text"> <p>Volumenstrombilanz/ flow balance:</p> </div> <div data-bbox="638 896 956 985" data-label="Equation-Block"> <math display="block">n_1 \cdot V_1 \cdot \eta_{1,vol} = \frac{n_2 \cdot V_2}{\eta_{2,vol}}</math> </div> <div data-bbox="316 996 844 1041" data-label="Text"> <p>Formel 0,5 Punkte/ formula 0.5 points</p> </div> <div data-bbox="316 1052 609 1097" data-label="Text"> <p>Umstellen/ rearrange:</p> </div> <div data-bbox="641 1108 946 1198" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{1,vol} \cdot \eta_{2,vol} = \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{V_2}{V_1}</math> </div> <div data-bbox="316 1209 620 1254" data-label="Text"> <p>Einsetzen von/ insert:</p> </div> <div data-bbox="700 1265 885 1355" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\frac{\eta_{1,vol}}{\eta_{2,vol}} = 0,95</math> </div> <div data-bbox="638 1355 956 1444" data-label="Equation-Block"> <math display="block">0,95 \cdot \eta_{2,vol}^2 = \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{V_2}{V_1}</math> </div> <div data-bbox="316 1456 609 1500" data-label="Text"> <p>Umstellen/ rearrange:</p> </div> <div data-bbox="632 1512 957 1624" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{2,vol} = \sqrt{\frac{1}{0,95} \cdot \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{V_2}{V_1}}</math> </div> <div data-bbox="316 1635 563 1680" data-label="Text"> <p>Einsetzen/ insert:</p> </div> <div data-bbox="604 1691 984 1814" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{2,vol} = \sqrt{\frac{1}{0,95} \cdot \frac{1}{1,53} \cdot \frac{1}{0,95}}</math> </div> <div data-bbox="316 1825 719 1870" data-label="Text"> <p>Werte bestimmen/ Calculate:</p> </div> <div data-bbox="702 1881 885 1937" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{2,vol} = 0,85</math> </div> <div data-bbox="654 1937 935 1993" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{1,vol} = 0,95 \cdot \eta_{vol2}</math> </div> <div data-bbox="702 1993 885 2049" data-label="Equation-Block"> <math display="block">\eta_{1,vol} = 0,81</math> </div> <div data-bbox="316 2049 1016 2105" data-label="Text"> <p>je Ergebnisse 0,5 Punkte/ each solutions 0.5 points</p> </div>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

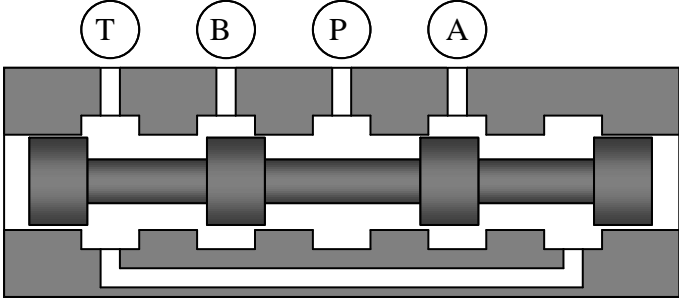
Teilaufgabe und Antwort <i>Subtask and solution</i>	Punkte <i>Points</i>
<p>Aufstellen der Formeln für <math>\Delta p</math>/ <i>formulas for <math>\Delta p</math></i>:</p> <p>Pumpe : <math>\frac{M_{th1} \cdot 2 \cdot \pi}{V_1} = \Delta p</math></p> <p>Pumpe: <math>\frac{M_{eff1} \cdot \eta_{hm1} \cdot 2 \cdot \pi}{V_1} = \Delta p</math></p> <p>Motor: <math>\frac{M_{th2} \cdot 2 \cdot \pi}{V_2} = \Delta p</math></p> <p>Motor: <math>\frac{M_{eff2} \cdot 2 \cdot \pi}{\eta_{hm2} \cdot V_2} = \Delta p</math></p> <p>Gleichstellen/equate:</p> $\frac{M_{eff1} \cdot \eta_{hm1} \cdot 2 \cdot \pi}{V_1} = \frac{M_{eff2} \cdot 2 \cdot \pi}{\eta_{hm2} \cdot V_2}$ <p>Formel 0,5 Punkte / <i>formula 0.5 points</i></p> <p>Umstellen/ <i>rearange</i>:</p> $\eta_{hm1} \cdot \eta_{hm2} = \frac{M_{eff2}}{M_{eff1}} \cdot \frac{V_1}{V_2}$ <p>Einsetzen von/ <i>insert</i>:</p> $\frac{\eta_{1,hm}}{\eta_{2,hm}} = 0,93$ $0,93 \cdot \eta_{hm2}^2 = \frac{M_{eff2}}{M_{eff1}} \cdot \frac{V_1}{V_2}$ <p>Umstellen/ <i>rearange</i>:</p> $\eta_{2,hm} = \sqrt{\frac{1}{0,93} \cdot \frac{M_{eff2}}{M_{eff1}} \cdot \frac{V_1}{V_2}}$ <p>Einsetzen/ <i>insert</i>:</p> $\eta_{2,hm} = \sqrt{\frac{1}{0,93} \cdot \frac{1}{1,29} \cdot 0,95}$	0,5
<p>Werte bestimmen/ <i>Calculate</i>:</p> $\eta_{2,hm} = \mathbf{0,89}$ <p>Bestimmen von <math>\eta_{hm1}</math>/ <i>Calculate <math>\eta_{hm1}</math></i></p> $\eta_{1,hm} = 0,93 \cdot \eta_{2,hm}$ $\eta_{1,hm} = \mathbf{0,83}$	0,5
<p>Je Ergebnisse 0,5 Punkte/ <i>Both solutions 0.5 points</i></p> <p><b>Summe/Sum:</b></p>	<b>10</b>

**Musterlösung zur Aufgabe: 3**

**Gesamtpunktzahl: 10**

Teilaufgabe und Antwort <i>Subtask and solution</i>		Punkte <i>Points</i>
3.1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Sperrventil / Check Valve</u></li> <li>2. <u>Wegeventil / Directional Control Valve</u></li> <li>3. <u>Druckventil / Pressure Control Valve</u></li> <li>4. <u>Stromventil / Flow Control Valve</u></li> </ol> <p>0,5 Punkte für jeweils 2 korrekte Antworten  0.5 points for 2 correct answers</p>	Max. 1,0
3.2.	<p>Ventile werden hydraulisch betätigt, wenn große Betätigungskräfte benötigt werden. (Alternative: Bessere Dynamik ; Eignung für Systeme mit hohen Drücken und großen Volumenströmen) / Valves are hydraulically actuated when high actuating forces are required. (Alternative: Better dynamics ; suitable for systems with high pressures and large volume flows)</p> <p>Weitere Betätigungsarten sind / Other types of actuation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisch/mechanical</li> <li>• Elektrisch/electrical</li> </ul>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>Max. 1,5</p>
3.3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <b>3-Wege-Stromregler / 3-way PC valve</b> </div>  <p>0,5 Punkte für jeweils 2 korrekte Antworten  0.5 points for 2 correct answers</p>	Max. 1,0
3.4	<p>Vorteil/Advantage: Energieeffizienz/Energy efficiency</p> <p>Nachteil/Disadvantage: kein paralleler Betrieb möglich/No parallel operation possible</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>Max. 1,0</p>



<b>Teilaufgabe und Antwort</b> <i>Subtask and solution</i>	<b>Punkte</b> <i>Points</i>
<p>3.5</p>  <p>Benennung: hydraulisch betätigtes, federzentriertes 4/3-Wege-Schaltventil  (Je fehlender Bezeichnung -0,5 Punkte / Keine Minuspunkte möglich)</p> <p>Denomination: hydraulically actuated, spring-centred 4/3- directional control valve  (Per missing name -0.5 points / No negative points possible)</p> <p>Eigenschaft: Ein angeschlossenes Bauteil kann in der Mittelstellung beliebig bewegt werden, da Anschluss A und B mit Anschluss T verbunden sind.</p> <p>Functionality: A connected element can be moved arbitrarily in the middle position because ports A and B are connected with port T</p>	<p>1,0</p> <p>1,0</p> <p>0,5 Max. 2,5</p>
<p>3.6</p> <p>Schließen – Die Strömungskräfte wirken in schließende Richtung</p> <p>Closing – Flow forces acting in closing direction</p>	<p>Max. 0,5</p>

Teilaufgabe und Antwort <i>Subtask and solution</i>		Punkte <i>Points</i>
3.7	$F_{flow} = (\dot{m} \cdot v)_{out} - (\dot{m} \cdot v)_{in}$	0,5
	Auslasswinkel $\varepsilon_2 = 90^\circ \rightarrow (\dot{m} \cdot v)_{out} = 0$	
	$F_{flow} = -Q \cdot \rho \cdot v_{1,x}$	0,5
	$v_{1,x} = v_1 \cdot \cos(\varepsilon_1)$	
	$v_{1,y} = v_1 \cdot \sin(\varepsilon_1) = \frac{Q}{A} \rightarrow v_1 = \frac{Q}{A \cdot \sin(\varepsilon_1)}$	0,5
	$A = \pi \cdot d \cdot x$	0,5
	$F_{flow} = -\frac{Q^2 \cdot \rho}{A} \cdot \frac{\cos(\varepsilon_1)}{\sin(\varepsilon_1)} = 98,14 \text{ N}$	0,5
		Max. 2,5
<b>Summe/Sum:</b>		<b>10</b>

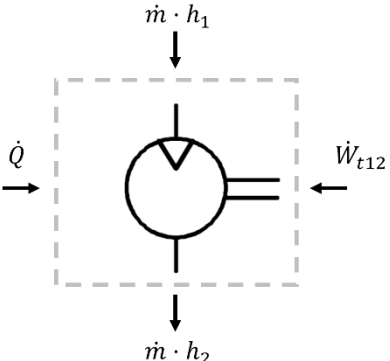
Musterlösung zur Aufgabe: 4 Gesamtpunktzahl: 10

Unterpunkt		Punkte
4.1.1	Speisung/Supply: Aufgeprägter Volumenstrom/Volume flow supply Steuerung/Control: Verdrängersteuerung/Positive displacement control	0,5 0,5
4.1.2	+: Hoher Wirkungsgrad (keine Drosselverluste)/ High efficiency (No throttling losses) -: Schlechtere Dynamik (als Widerstandssteuerung)/Worse dynamics (compared to resistive control)	0,5 0,5
4.1.3	Widerstandssteuerung/Resistive Control	1
4.2.1	English: $i_{ges} = i_{tot}$ ; $d_{Rad} = d_{wheel}$ $i_{ges} = \frac{n_{m,max}}{n_{R,max}}$ $n_{R,max} = \frac{v}{\pi d_{Rad}}$ $i_{ges} = \frac{n_{m,max} \cdot \pi \cdot d_{Rad}}{v} = 49$	0,5 0,5
4.2.2	English: $i_{ges} = i_{tot}$ ; $d_{Rad} = d_{wheel}$ $2M_R = M_M i_{ges}$ Moment an einem Rad/Torque at one wheel: $M_R = \frac{F_{max}}{4} \cdot \frac{d_{Rad}}{2}$ Effektives Motorabtriebsmoment/Effective motor torque: $M_m = \frac{\Delta p_{max} \cdot V_M}{2\pi} \eta_{hm,M}$ $\frac{F_{max}}{4} d_{Rad} = \frac{\Delta p_{max} \cdot V_M}{2\pi} \eta_{hm,M} \cdot i_{ges}$ $V_M = \frac{\pi F_{max} d_{Rad}}{2 i_{ges} \cdot \eta_{hm,M} \cdot \Delta p_{max}} = 89,04 \text{ cm}^3 \text{ bzw. } 87,26 \text{ cm}^3 (i_{ges} = 50)$	0,5 0,5 0,5 0,5
4.2.3	English: $VKM = ICE$ ; Moment des Dieselmotors/Torque at ICE: $M_{VKM} = \frac{P_{VKM}}{\omega_{VKM}} = \frac{P_{VKM}}{2 \cdot \pi \cdot n_{VKM}}$ Effektives Antriebsmoment der Pumpe/Effective torque at pump: $M_{P,eff} = \frac{\Delta p_{max} \cdot V_P}{2\pi \cdot \eta_{hm,P}}$ $M_{VKM} = M_{P,eff} \rightarrow \frac{P_{VKM}}{2\pi \cdot n_{VKM}} = \frac{\Delta p_{max} V_P}{2\pi \cdot \eta_{hm,P}} \rightarrow V_P = \frac{P_{VKM} \cdot \eta_{hm,P}}{n_{VKM} \cdot \Delta p_{max}} = 36,42 \text{ cm}^3$	0,5 0,5 0,5

4.2.4	<p>English: <math>i_{ges} = i_{tot}</math>; <math>d_{Rad} = d_{wheel}</math></p> <p>Effektiver Volumenstrom der Pumpe/Effective volume flow of pump: <math>Q_{eff,P} = V_p n_p \eta_{vol}</math></p> <p>Effektiver Volumenstrom pro Motor/Effective volume flow of motor:</p> $Q_{eff,M} = V_M \cdot n_M \cdot \frac{1}{\eta_{vol,M}} = V_M \cdot \frac{v \cdot i_{ges}}{\pi d_{Rad}} \cdot \frac{1}{\eta_{vol}}$ <p>Volumenstrombilanz/Volume flow balance:</p> $Q_{eff,P} = 2 \cdot Q_{eff,M} \rightarrow V_p \cdot n_p \cdot \eta_{vol} = 2 \cdot V_M \cdot \frac{v \cdot i_{ges}}{\pi d_{Rad}} \cdot \frac{1}{\eta_{vol}}$ $\rightarrow V_M = \frac{V_p \cdot n_p \cdot \pi d_{Rad} \cdot \eta_{vol}^2}{2 \cdot v \cdot i_{ges}} = 10,62 \text{ cm}^3 \text{ bzw. } 10,41 \text{ cm}^3 (i_{ges} = 50)$	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
4.2.5	$F_z v_{max} = P_{ab,mech} = P_{theo,M} \cdot \eta_{ges,M} = P_{theo,P} \eta_{ges,M} = P_{VKM} \eta_{vol}^2 \eta_{hm,M} \eta_{hm,P}$ $F_z = \frac{P_{VKM} \eta_{vol}^2 \eta_{hm,M} \eta_{hm,P}}{v_{max}} = 4589 \text{ N}$	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
		<b>10</b>

Musterlösung zur Aufgabe: 5

Gesamtpunktzahl: 10

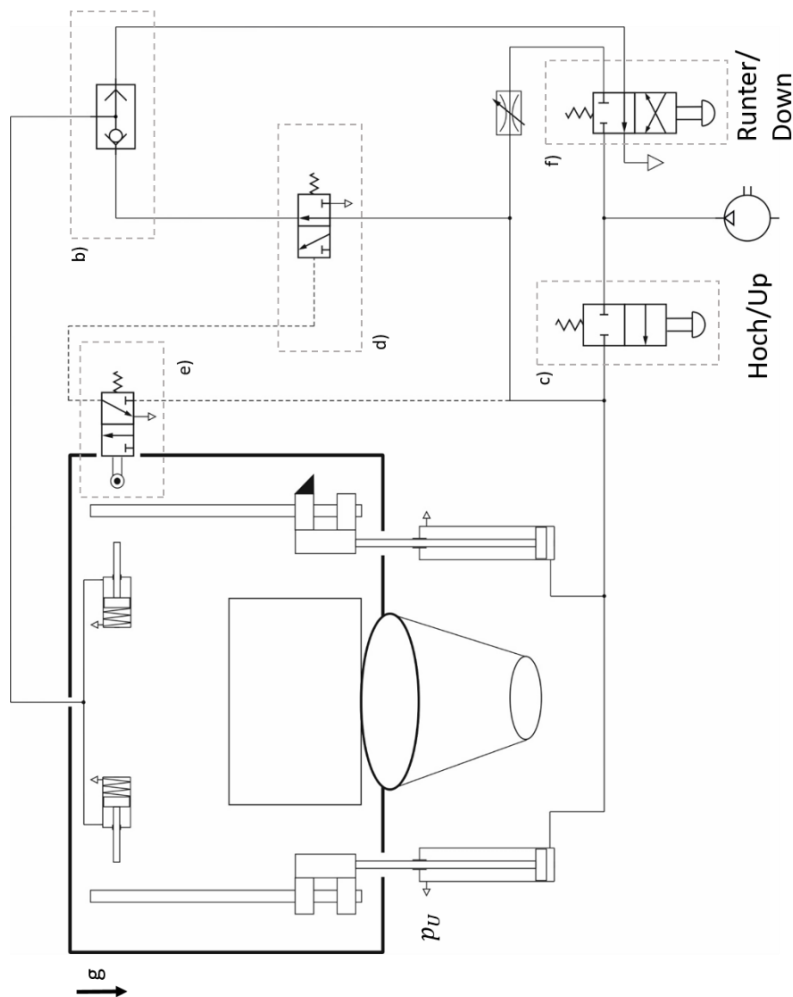
Unter-punkt		Punkte
5.1	$\rho_0 = \frac{p_0}{R_0 \cdot T_0} = 1,1845 \frac{kg}{m^3}$ $\dot{m} = \rho_0 \cdot \dot{V}_0 = 189,52 \frac{g}{min}$	1,0  1,0
5.2	$p_{ver/s} = \frac{p_1}{b} = 12 \text{ bar}_{abs}$ $C = \frac{\dot{m}}{p_{ver/s} \cdot \rho_0 \cdot \sqrt{\frac{T_0}{T_{ver/s}}}} = 14.007 \frac{Nl/Sl}{min \cdot bar}$	1,0  1,0
5.3	$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} = 231,38 \text{ K}$	1,0
5.4	$w_{t12} = \frac{n}{n-1} \cdot R_0 \cdot (T_2 - T_1) = -72,57 \frac{kJ}{kg}$ $\dot{W}_{t12} = \dot{m} \cdot w_{t12} = -241,90 \text{ W}$	1,0  1,0
5.5	 $c_p = \frac{\kappa}{\kappa - 1} \cdot R_0 = 1008 \frac{J}{kg \cdot K}$ $\dot{Q} = \dot{m} \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1) - \dot{W}_{t12} = 44,62 \text{ W}$ <p>Wärme wird zugeführt</p>	1,0  1,0  1,0
	<b>Summe/Sum:</b>	<b>10</b>

Musterlösung zur Aufgabe: 6

Gesamtpunktzahl: 10

Unter- punkt		Punkte
6.1	$F_G = m_{Anlage} * g * S = 750N$ $F_{DL} = (p_{Komp/Comp} - p_{U/a}) * 2 * A$ $A = \frac{1}{2} * \frac{F_G}{p_{Komp/comp} - p_{U/a}}$ $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ $d = \sqrt{\frac{2 * F_G}{\pi * (p_{Komp/comp} - p_{U/a})}} = 30,9mm$ <p>ADN-32-800</p>	<p>1</p> <p>0,5</p>
6.2	$c_L = 2 * \frac{A}{h} * \kappa * p$ $A = \frac{1}{4} \pi d^2 = 0,25 * \pi * (32mm)^2 = 804,25 mm^2$ $c_L = 2 * \frac{804,25}{800} mm * 1,4 * 6 bar = 1,688 \frac{N}{mm}$	<p>1</p> <p>0,5</p>
6.4	<p>Einstellbare Drossel an richtiger Stelle / <i>Adjustable throttle in the correct position</i></p> <p>Abluftdrosselung / <i>Exhaust air throttling</i></p>	<p>1</p> <p>0,5</p>

6.3



- a) Federn / springs 0,5
- b) ODER-Ventil / OR-Valve 0,5
- c) korrektes Ventil und Anschluss / correct valve and connection 0,5
- d) korrektes Ventil / correct valve 1,0
- e) korrektes Ventil + Steuerstrom/  
 korrekter Druckluftsteuerstrom/ correct air as control signal 1,0  
 0,5
- f) korrektes Ventil/ correct valve 1,0  
 korrekten Anschluss an die Druckluftleitung und das  
 Wegeventil/ correct connections to compressed air line and to  
 the OR valve 0,5

Σ 5,5

**Summe/Sum:**

**10**