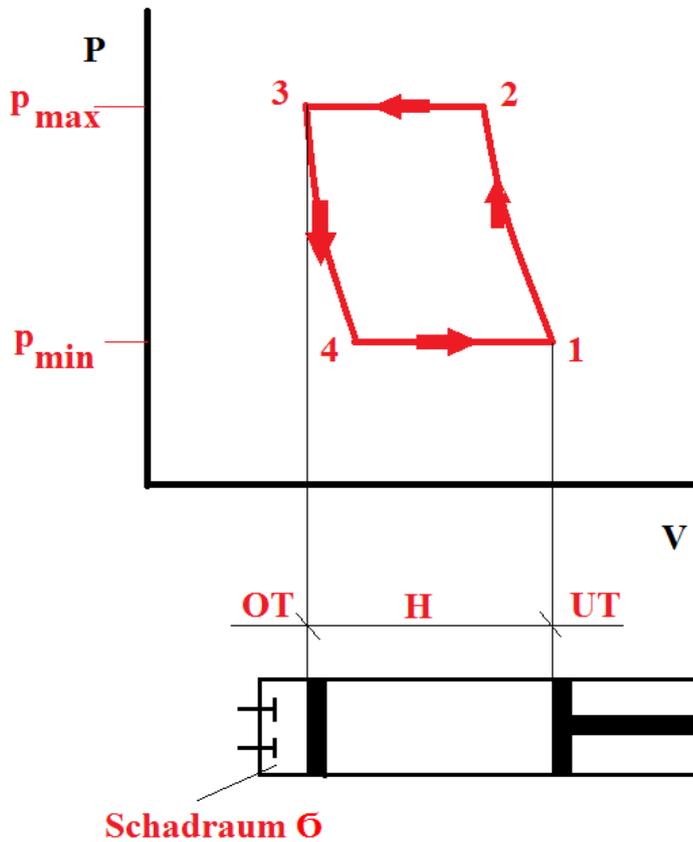


Der Kolbenverdichter und Berechnungsgrundlagen

P-V-Diagramm



1-2 isentrope Verdichtung (polytrop)

2-3 isobares Ausstoßen in die Druckleitung

3-4 Rückexpansion

4-1 isobares Ansaugen

OT = oberer Totpunkt

UT = unterer Totpunkt

H = Hub

σ (Sigma) = Schadraum

Geometrisches Hubvolumen

$$V_{geo} = \frac{\pi}{4} \times d_i^2 \times H \times i \quad i = \text{Anzahl gleich großer Stufen oder Zylinder}$$

Geometrischer Hubvolumenstrom

$$\dot{V}_{geo} = V_{geo} \times n \quad n = \text{Anzahl der Hube je Zeiteinheit}$$

Tatsächlicher Hubvolumenstrom

$$\dot{V}_{tat} = \dot{V}_{geo} \times \lambda$$

Wirkungsgrad

$$\lambda = \eta_{vol} \times \eta_w \times \eta_i$$

$$\lambda = \frac{Q_o}{Q_{oth}}$$

$$\eta_{vol} = 1 + \epsilon_{vol} - \epsilon_{vol} \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{1}{n}}$$

$$\epsilon_{vol} = \frac{\text{schädlicher Raum}}{\text{geometrisches Hubvolumen}}$$

ϵ_{vol} = anteiliger schädlicher Raum

$\frac{p}{p_0}$ = Druckverhältnis

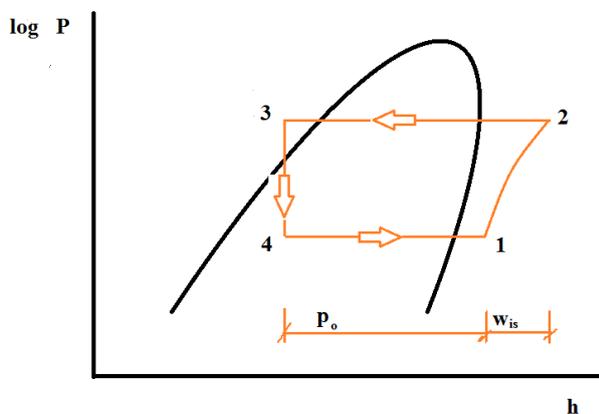
n = polytroper Exponent

- volumetrischer Wirkungsgrad η_{vol} berücksichtigt, daß am Ende der Verdichtung noch Restgas eingeschlossen ist und bei der Rückexpansion Raum einnimmt, wodurch weniger Frisches Gas angesaugt werden kann.
- Wandungsgüte η_w berücksichtigt die Verluste durch Dampfreibung an den Innenwänden und unterschiedlichen Wärmeaustausch der Zylinderwände.
- Lässigkeitsverluste η_i beschreiben den Zustand der Wartung (z.B. Dichtheit der Ventile usw.)

$\eta_{vol} = \frac{\dot{V}_{tat}}{\dot{V}_{geo}} = \frac{\dot{m} V_1}{\dot{V}_{geo}}$ Diese Werte sind in der Praxis alle schlecht zu ermitteln, deshalb wird mit dem Arbeitsblatt DKV 3-01 gearbeitet.

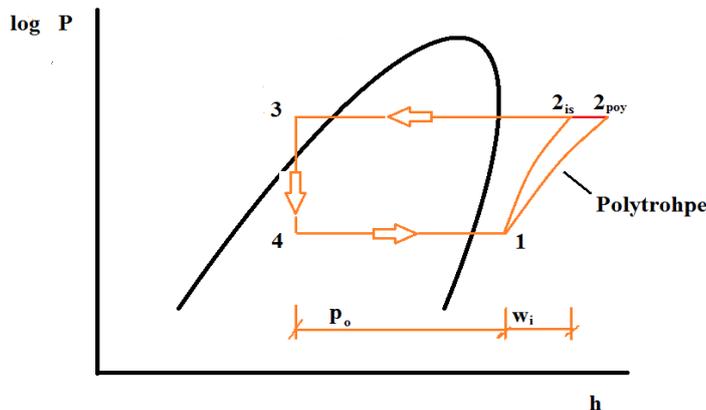
Antriebsleistung des offenen Kältemittelverdichters mit Keilriemenantrieb

1. Isentrope Antriebsleistung



$$P_{is} = \dot{m} w_{is} = \dot{m} (h_2 - h_1)$$

2. Innenleistung (induzierte Leistung)



$$P_i = \dot{m} w_i = \frac{\dot{m} w_{is}}{\eta_i}$$

3. Effektive Antriebsleistung

$$P_e = \frac{\dot{m} w_i}{\eta_{mech}} \quad \eta_{mech} = \text{mechanischer Wirkungsgrad (vom Typenschild)}$$

4. Motorleistung (hier elektrisch)

$$P_{mot} = \frac{P_e}{\eta_{\ddot{u}}} \quad \eta_{\ddot{u}} = \text{Übertragungswirkungsgrad (hier Keilriemen)}$$

5. Klemmleistung

$$P_{kl} = \frac{P_{mot}}{\eta_{el.}}$$