

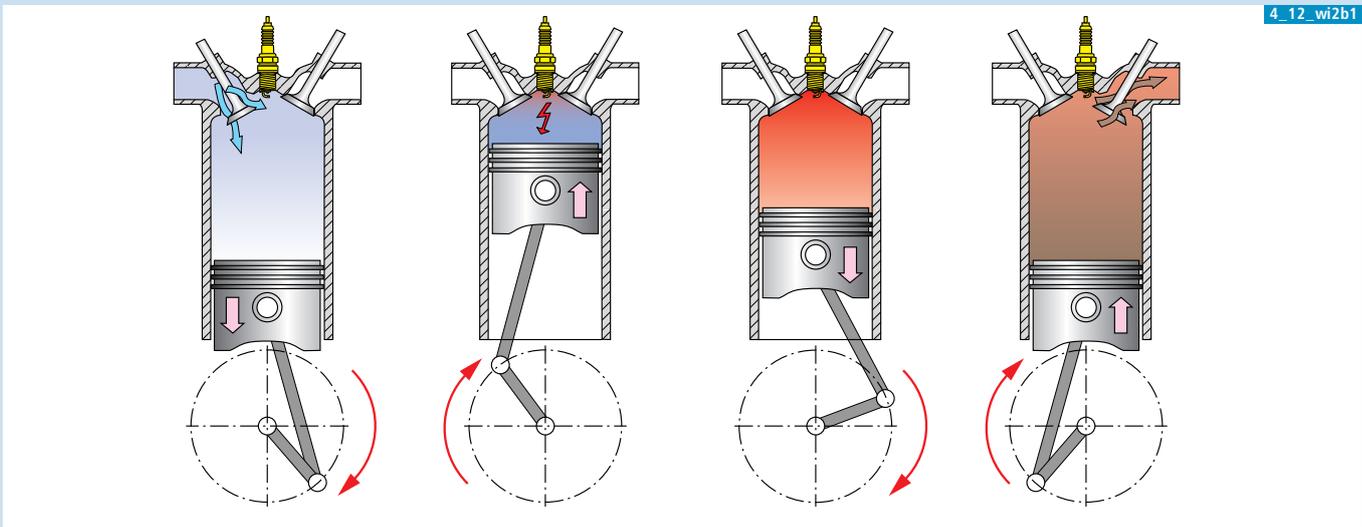
Grundlagen des Viertaktmotors

→ Robert Neuhaus

1. Welche zwei Behauptungen zum Viertakt-Ottomotor sind richtig? ☆☆

- a) Beim Ansaugtakt kann das Einlassventil vor OT geöffnet und nach UT geschlossen werden.
- b) Beim Ansaugtakt entsteht durch die Saugwirkung des Kolbens ein Unterdruck p_{abs} von 1–2 bar.
- c) Während des ganzen Verdichtungstaktes (180°) zwischen UT und OT müssen beide Ventile geschlossen sein.
- d) Beim Ablauf eines Arbeitsspiels bewegt sich die Kurbelwelle um eine halbe Umdrehung (180° KW).

- e) Durch die Verdichtung entsteht im 2. Takt im Zylinder ein Überdruck von 20–40 bar.
- f) Durch die Verbrennung des Treibstoff-Luft-Gemisches erwärmt sich der Kolbenboden auf 2000–2500 °C.
- g) Damit der Druck möglichst lange auf den Kolben wirken kann, öffnet das Auslassventil im 4. Takt erst kurz nach UT.
- h) Wenn beim Wechsel vom 4. zum 1. Takt beide Ventile gleichzeitig geöffnet sind, so spricht man von einer Ventilüberschneidung.

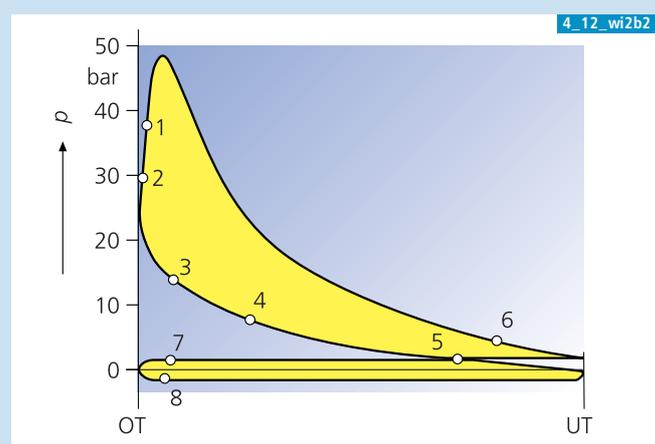


2a. Entscheiden Sie bei den Behauptungen zum p-V-Diagramm mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)! ☆☆

- Es zeigt ...
- a) die maximale Nutzarbeit eines Viertakt-Benzinmotors. ()
 - b) den Druckverlauf über dem Kolbenweg. ()
 - c) die maximale Leistung eines Viertakt-Dieselmotors. ()
 - d) den Druckverlauf während eines Arbeitsspiels. ()

2b. Welche Aussage zum p-V-Diagramm ist richtig?

- a) Die Zündung erfolgt bei 3 und das Auslassventil öffnet bei 7.
- b) Das Auslassventil öffnet bei 6 und schliesst bei 8.
- c) Das Einlassventil öffnet bei 8 und das Auslassventil schliesst bei 7.
- d) Der Zündzeitpunkt liegt bei 4 und das Auslassventil öffnet bei 8.



3. Ordnen Sie die Formeln den Berechnungsgrößen zu! ☆☆

- a) Verdichtungsverhältnis Nr. ____
- b) Mittlere Kolbengeschwindigkeit Nr. ____
- c) Mechanischer Wirkungsgrad Nr. ____
- d) Hubraum eines Zylinders Nr. ____
- e) Motorleistung Nr. ____
- f) Motordrehmoment Nr. ____
- g) Hubraumleistung Nr. ____

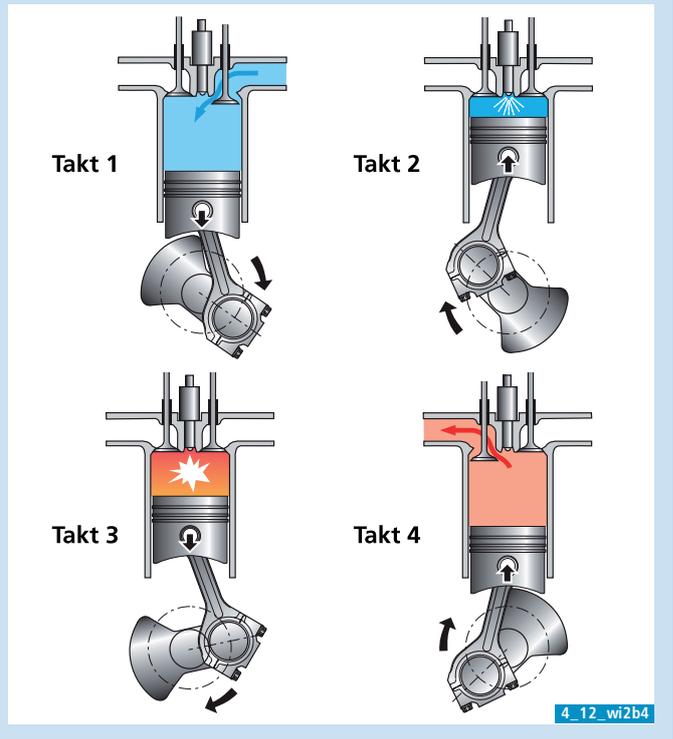
① $V_h = A \cdot s$ ② $P_H = \frac{P_{eff}}{V_H}$ ③ $\varepsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$
 ④ $v_m = \frac{2 \cdot s \cdot n}{60}$ ⑤ $W_i = A \cdot p_i \cdot s$ ⑥ $\eta_m = \frac{P_{eff}}{P_i}$
 ⑦ $P = \frac{M \cdot n}{9550}$ ⑧ $M = F \cdot r$ ⑨ $\lambda_{pl} = \frac{r}{l}$

4_12_wi2b3

4. Viertakt-Dieselmotor ★★

Ordnen Sie die Beschreibungen den jeweiligen Takten zu!

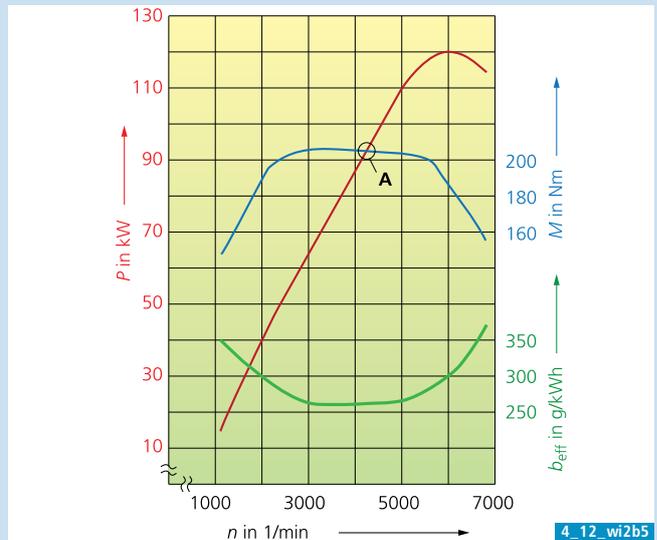
- a) Die Wärmeenergie wird in mechanische Arbeit umgewandelt. (Takt ___)
- b) Das Gemisch wird auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{25}$ des ursprünglichen Raumes verdichtet. (Takt ___)
- c) Die Luft erwärmt sich auf 600–900 °C. (Takt ___)
- d) Der Druck steigt auf 30–60 bar an. (Takt ___)
- e) Staudruck von 0,2–0,4 bar. (Takt ___)
- f) Die Gase erreichen eine maximale Temperatur von 2000–2500 °C. (Takt ___)
- g) Das Ventil öffnet bis zu 25° KW vor OT. (Takt ___)
- h) Die Luft erwärmt sich auf 70–100 °C. (Takt ___)
- i) Druckdifferenz gegenüber dem Aussendruck von –0,1 bis –0,3 bar. (Takt ___)
- k) Beginn der Treibstoffeinspritzung. (Takt ___)



4_12_wi2b4

5. Vollastkurven eines freisaugenden Benzinmotors ★★

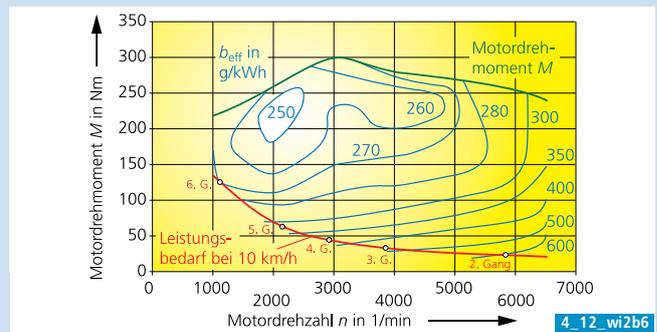
- a) Welche maximale Leistung gibt dieser Motor ab?
Lösung: _____
- b) Welchem Wert entspricht diese Leistung in der veralteten Einheit PS?
Lösung: _____
- c) Kontrollieren Sie den eingetragenen Drehmomentwert bei 2000 1/min durch eine Rechnung!
- d) Die Aussage «Bei Punkt A sind Motordrehmoment und Motorleistung gleich gross» ist «richtig» (R) oder «falsch» (F). (___)
- e) Bei einem Schaltvorgang ändert die Motordrehzahl von 6000 1/min auf 3500 1/min. Bestimmen Sie die Änderung von
 - 1) Motordrehmoment: von _____ auf _____
 - 2) Motorleistung: von _____ auf _____
- f) Berechnen Sie den Treibstoffverbrauch ($\rho = 0,75 \text{ g/cm}^3$) in Litern, wenn der Motor auf dem Leistungsprüfstand während 5 Minuten mit 6000 1/min betrieben wird!
Lösung: _____



4_12_wi2b5

6. Beurteilen Sie die Behauptungen zum Diagramm mit «richtig» (R) oder «falsch» (F)! ★★★

- a) Für eine Geschwindigkeit von 10 km/h ist der Leistungsbedarf im 6. Gang am grössten. (___)
- b) Das maximale Drehmoment wird beim geringsten Treibstoffverbrauch erreicht. (___)
- c) Das maximale Drehmoment wird bei einem Treibstoffverbrauch im Bereich von 260 bis 270 g/kWh erreicht. (___)
- d) Wenn bei 10 km/h vom 2. in den 6. Gang geschaltet wird, so reduziert sich der spezifische Treibstoffverbrauch auf weniger als die Hälfte. (___)



4_12_wi2b6

★ alle automobil-technischen Lehrberufe

★★ Automechaniker, Automobil-mechatroniker, Automobil diagnostiker

★★★ Automobil diagnostiker, Weiterbildung

➔ Die Lösungen finden Sie unter www.auto-wissen.ch