

# Kolbenbewegung, Kolbenweg und Kolbengeschwindigkeit

→ Robert Neuhaus

## 1. Welche Aussage zu den Formeln ist richtig?

- a) Der Hub  $s$  muss bei den Formeln Nr. 1 und Nr. 2 in mm eingesetzt werden.
- b) Mit allen drei Formeln kann die mittlere Kolbengeschwindigkeit berechnet werden.
- c) Bei der Formel Nr. 1 muss für  $n$  die Nockenwellendrehzahl eingesetzt werden.
- d) Formel Nr. 3 stellt einen Näherungswert dar.

1  $v_m = \frac{2 \cdot s \cdot n}{60}$     
 2  $v_m = \frac{s \cdot n}{30}$     
 3  $v_{max} \approx 1,6 \cdot v_m$

5\_08\_wi1b1

## 2. Mittlere Kolbengeschwindigkeit

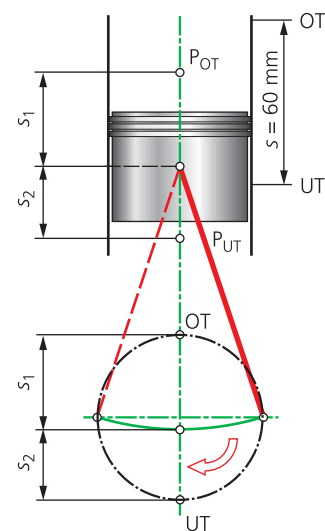
Ein Ottomotor weist eine Drehzahl von 6000 1/min auf. Berechnen Sie den Hub bei einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von 13,6 m/s!

## 3. Kurbelradius

Die Nockenwelle eines 6-Zylinder-4-Takt-Motors dreht sich in einer Stunde 180 000 Mal. Berechnen Sie den Kurbelradius des Motors, wenn die mittlere Kolbengeschwindigkeit 15 m/s beträgt!

## 4. Beurteilen Sie die folgenden Behauptungen mit richtig «R» oder falsch «F»!

- a) Wenn sich die Kurbelwelle von OT aus um 90° weiterdreht, so hat der Kolben den halben Hub zurückgelegt. (\_\_\_)
- b) Da der Kolben von OT bis 90° KW einen grösseren Weg zurücklegt als von 90° bis UT, ist die durchschnittliche Geschwindigkeit des Kolbens auf diesem Weg grösser als auf dem restlichen Weg bis UT. (\_\_\_)
- c) Der Kolbenweg ist immer proportional des zurückgelegten Winkels der Kurbelwelle. (\_\_\_)
- d) Immer wenn die Kurbelwelle einen Winkelabschnitt von 5° zurücklegt, so macht der Kolben einen Weg von  $60 \text{ mm} \cdot 5^\circ / 180^\circ = 1,667 \text{ mm}$ . (\_\_\_)
- e) Je länger die Pleuelstange umso höher ist die mittlere Kolbengeschwindigkeit. (\_\_\_)
- f) Bei PW-Dieselmotoren erreichen die mittleren Kolbengeschwindigkeiten Werte von 30–40 m/s. (\_\_\_)

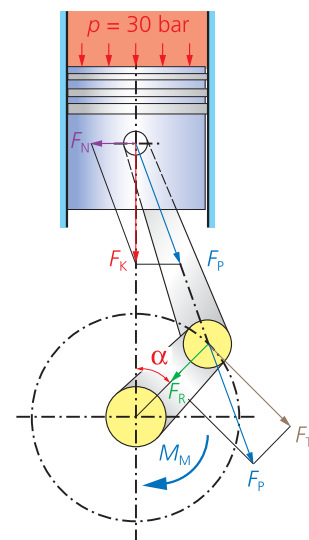


5\_08\_wi1b2

## 5. Berechnungen am Kurbeltrieb

Bekannt sind:  
 Wirksamer Kolbendruck  $p = 30 \text{ bar}$   
 Bohrung  $d = 71,35 \text{ mm}$   
 Hub  $s = 80,0 \text{ mm}$   
 Kurbelwinkel  $\alpha$  nach OT = 45°  
 Pleuelstangenverhältnis  $\lambda_{pl} = 0,25$   
 Max. Drehzahl  $n = 6800 \text{ 1/min}$

- a) Berechnen Sie die mittlere und maximale Kolbengeschwindigkeit  $v_m$  und  $v_{max}$ !
- b) Berechnen Sie die Kolbenkraft  $F_K$ !
- c) Bestimmen Sie daraus mithilfe eines Kräfteparallelogramms oder durch Berechnung folgende Grössen:
  - 1. die Seitenkraft  $F_N$ ,
  - 2. die Pleuelkraft  $F_p$ ,
  - 3. die Radialkraft  $F_R$ ,
  - 4. die Tangentialkraft  $F_T$ ,
  - 5. das momentane Motordrehmoment  $M_M$ !

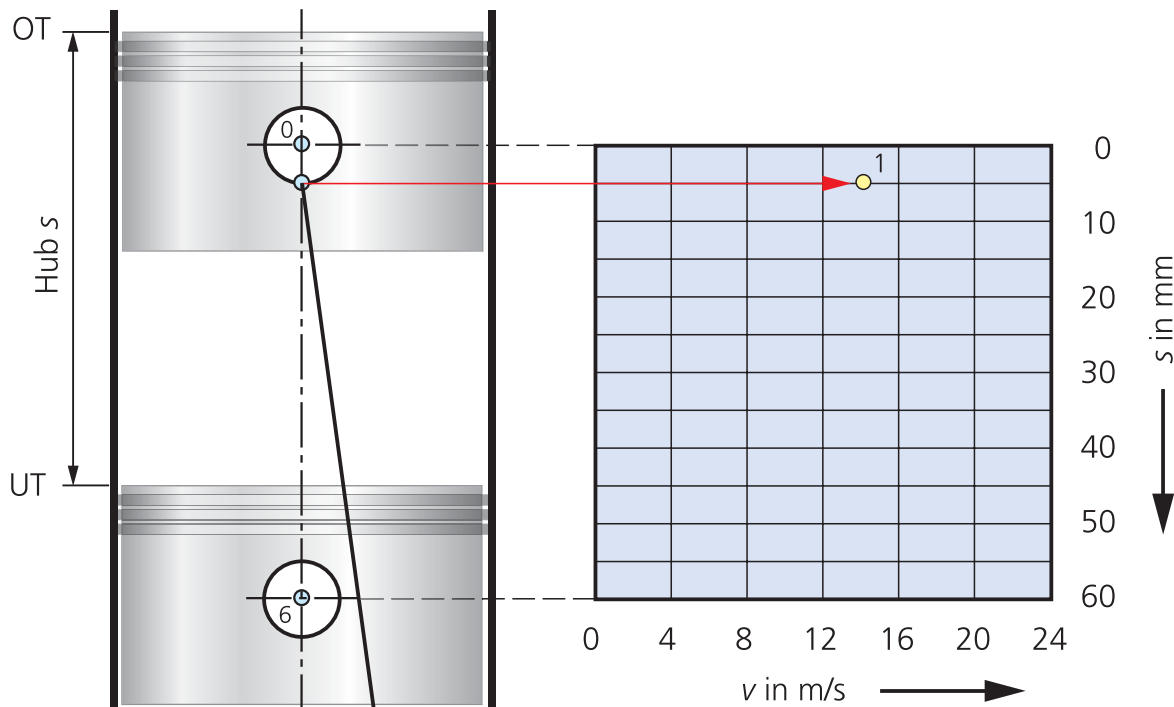


5\_08\_wi1b3

6. Diagramm zur Kolbengeschwindigkeit ☆☆

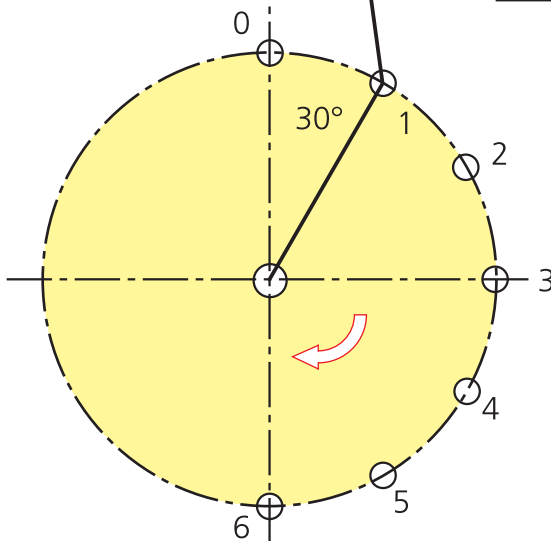
Für den Kurbelwinkel von 30° ist die Stellung des Kolbenbolzenmittelpunktes in Abhängigkeit der Kolbengeschwindigkeit eingetragen.

- a) Tragen Sie analog die Kolbenbolzenmittelpunkte für die Kurbelkreispunkte 2 bis 5 in 30°-Schritten ein!
- b) Verbinden Sie die eingetragenen Kolbenbolzenmittelpunkte zu einer Kurve!
- c) Berechnen Sie das Pleuelstangenverhältnis!



Tabelle

|                |   |      |      |      |      |   |   |
|----------------|---|------|------|------|------|---|---|
| Kolbenstellung | 0 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5 | 6 |
| v in m/s       | 0 | 14,4 | 22,6 | 22,1 | 16,1 | 8 | 0 |



5\_08\_wi1b4

★ alle automobil-technischen Lehrberufe

☆☆ Automechaniker, Automobil-mechatroniker, Automobil diagnostiker

☆☆☆ Automobil diagnostiker, Weiterbildung

➔ Die Lösungen finden Sie unter [www.auto-wissen.ch](http://www.auto-wissen.ch)