

Hub - Bohrung - Verhältnis

- ① Kurzhuber <
- ② Quadrathuber =
- ③ Langhuber >

Drehwinkel der KW
zwischen EV öffnet vor OT +
AV schließt nach OT

Ventilüberschneidung

2000 - 2500 °C

Verbrennungstemp.

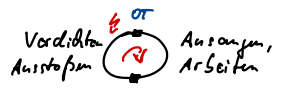
600 - 900 °C

Abgas Temperatur

Fixpunkte

Temp. von H₂O

Gefrierpunkt 0 °C
Siedepunkt 100 °C



2/4-Takt-Motor

Grad Celsius

Arbeitsweise
Arbeitsverfahren

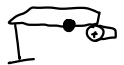
600 - 900 °C

Verdichtungsstemp.

10L max. Volumen zu
1L min. Volumen verkleinern

Verdichten

① Kipphebel



③ Schleppehebel, Schwinghebel



Hub - m. Pleisskolben -
motor

- ① Reihenmotor
- ② Boxermotor
- ③ V-Motor
- ④ VR-Motor

Bauformen

V_h + V_c

Brennraum

- ① Benzin Gleichraumverbrennung
- ② Diesel Gleichdruckverbrennung

Erwärmt man Gas um
273 K, so dehnt es sich
auf das doppelte Volumen
aus. Die Temp. steigt -> Druck
Faktor 2 ($\frac{546}{273} = 2$)
Verhältnis: Druck, Vol., Temp.
im geschlossenen System

④ Trockenpumpe -
schmierung

② Druckumlauf -
schmierung
(Nassschmierung)

- Saug- u. Druckpumpe
- Sep. Tank
- Trocken laufen durch
gr. Flächkraft / Schäfte
wird vom Öl

spez. Kolbenring,
schr. schmale Dichtkante
zum Zylinder (Einschieben)

Steuerzeiten eines Motors
in °KW

Steuerdiagramm

Minutenring

Thermodynamischer
Kreisprozess

GRUNDLAGEN VERBRENNUNGSMOTOR

Druck

$$p = \frac{F}{A}$$

Passlager

Hauptlager der KW
gegen axiales verschieben
sichern

Entzündungs-
temp. Diesel
230 - 250 °C

Verdichtungs-
verhältnis

$$\epsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

Verdichtungs-
raum

$$V_c = \frac{V_h}{\epsilon - 1}$$

Zündverzögerung

Entflammungsphase
Thos

- ① Benzin Beginn Zündfunke bis zur Verbrennung
- ② Diesel Beginn Einspritzen bis zur Verbrennung

Verdichtungsstufung
Was beeinflusst den Druck?

- ① Druck
- ② Temp.
- ③ Verdichtungsverhältnis
- ④ Verluste

10:1

Hoch
verdicht. Motoren

durch ungleichförmige Drehbewegung
Volumen vergrößert, zwischen Kurbel u. Pleiss
Einströmen des Lagers
schlechte Verbrennung, d.h. -> Verdichtung des Lagers
Aufschäumen auf Lager
-> hohe Dichte

Hubraum

$$V_h = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot s$$

Hydrodynamischer
Schmierkeil

E
C
H
A
N
I
K

-> Wirkungsgrad
Effizienz

Hitze, Wärme -> Reibung
Bewegungsenergie v. Teilchen

Wärmeabfuhr
• an der Oberfläche
• Luft (Isolator)

Kurbelwelle

ungleichförmige Drehbewegung
kompensieren: KW-Rad erzeugt (unterschiedl. Winkel)
abhängig: Zylinderanzahl, Zündzeitpunkt

Kolbenkippen

Übersetzen des Pleiss auf Pleiss
Desachting, Pleisshebel

Zylinder -
kopf dichtung

Gasabdichtung
bei allen Betriebszuständen

Kolbenmaterial
Al - Silizium - Leg.

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Kurbelgehäuse -
arten

- ① Closed-Deck
- ② Open-Deck

Thermische
Belastung
Kolben

Kohlen-
wasserstoff-
Verbindung

- ① Kolbenboden
- ② 80% Pleissring
- ③ Zylinderwand

- ① 330 °C Diesel
- ② 230 °C Benzin
- ③ 121 °C Stahlpleiss

Kelvin

| | |
|--------|-------------------|
| absol. | Nullpunkt der |
| Teile | 0 K = - 273,15 °C |
| | 273,15 K = 0 °C |
| | 373,15 K = 100 °C |

- ① Luftdruck, Atmosphärendruck
• in Abhängigkeit der geodätischen Höhe
• Meereshöhe: 1013 hPa = 1013 mbar, ca. 1 bar

- ② Absolutdruck
• Druck gegenüber Null
• Vakuum (Luftleerer Raum)

- ③ Relativer Druck
Druck gegenüber Absolutdruck

- ① 78% Stickstoff
- ② 21% O₂
- ③ 0,9% sonstige Gase (Edelgase)
- ④ 0,1% Schwebeteilchen