

Bachelor Modul Verbrennungsmotoren 1

Praktikum 3: Kolben für Hubkolbenmotoren 1

Rostock,

Kolben bilden ein wesentliches Bauteil von Motoren. Über sie wird die Druckerarbeit der Brennraumgase an das Triebwerk übertragen. Gleichzeitig sind sie ein brennraumbegrenzendes Bauteil. Die Kolben für Hubkolbenmotoren haben Gemeinsamkeiten und deutliche Unterschiede.

Beschreiben Sie die Krafteinleitung und Kraftfortleitung in einem Kolben!

Konstruieren Sie bitte einen Kolben für folgenden Einsatz:

LKW Motor

Motordrehzahl: 2000 U/min, Nutzmitteldruck: 15 bar, Spritzendruck: 150 bar, Bohrung: 120 mm

Berechnen Sie vor der Konstruktion die Hauptabmessungen mit Überschlagsformeln.

Skizzieren Sie bitte Kolben für folgende Motoren und bemaßen Sie die Hauptabmessungen. (Proportionen beachten)

- 4 Takt Benzinmotor für PKW mit 4 Ventilen pro Zylinder mit äußerer Gemischbildung
- 4 Takt Dieselmotor für PKW mit 4 Ventilen pro Zylinder und Direkteinspritzung
- 4 Takt Dieselmotor für PKW mit 2 Ventilen pro Zylinder und Direkteinspritzung
- 4 Takt Dieselmotor für Stationäranwendung mit 2 Ventilen pro Zylinder und Wirbelkammer (Motor mit geringer Leistung)
- 4 Takt Dieselmotor für Stationäranwendung mit 4 Ventilen pro Zylinder und Direkteinspritzung (Motor mit hoher Leistung)
- 2 Takt Kolben für Kleinmotor für den Einsatz in Rasenmäher oder Moped

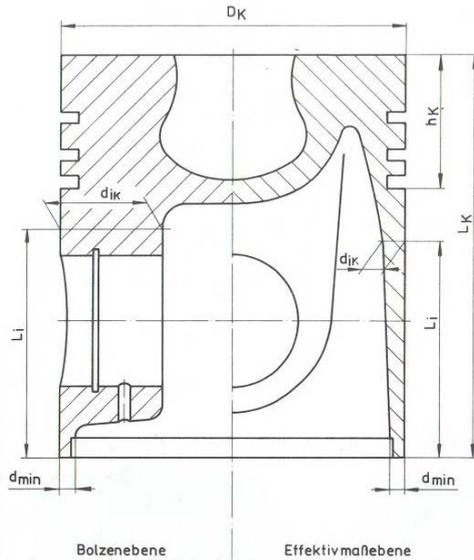
Welche Besonderheit haben Kolben für wandgeführte Brennverfahren in Benzinmotoren?

Literaturverzeichnis

1. V. Küntscher
Kraftfahrzeugmotoren- Auslegung und Konstruktion, Verlag Technik, Berlin 1995
2. E. Köhler
Verbrennungsmotoren – Motormechanik, Berechnung und Auslegung des Hubkolbenmotors , Vieweg-Verlag, Wiesbaden (1998),
3. S. Zima,
Motorkolben- Bauarten/Betrieb/Schäden, Vieweg& Sohn – Verlag , Wiesbaden (2005)

Anhang:

Berechnungsgrundlagen aus : V. Küntscher; Kraftfahrzeugmotoren- Auslegung und Konstruktion, Verlag Technik, Berlin 1995



Tafel 5.7. Zusammensetzung wichtiger Kolbengrößen [5.19]

Bezeichnung	Dieselmotorenkolben	Ottomotorenkolben	
	Viertakt	Viertakt	Zweitakt
Kolbenlänge	$\geq D_K$		$\geq 0,8D_K$
Kompressionshöhe	$\geq 0,65D_K \dots D_K$	$> 0,45D_K \dots 0,7D_K$	
Ringfeldhöhe	$\geq 0,375D_K$	$\geq 0,18D_K$	$\geq 0,14D_K$
Feuersteghöhe	$\geq 0,165D_K$	$\geq 0,08D_K$	$\geq 0,05D_K$
Bodendicke (für $n_N w_e \leq 5 \cdot 10^4$)		$0,08D_K \dots 0,10D_K$	
Bolzenaußendurchmesser	$> 0,33D_K$	$> 0,23D_K$	$> 0,20D_K$
Bolzenlänge	$0,675D_K < l_B$	$\leq 0,825D_K$	
Nabenabstand	$\leq 0,51l_B^1$	—	—
Kompressionsringnuthöhe	$> 0,016D_K \dots 0,03D_K$	$> 0,03D_K \dots 0,05D_K^2$	
Ölringnuthöhe		$0,025D_K \dots 0,08D_K^2$	
Völligkeitszahl $V_z = D_K^3/m_K$ mit D_K in cm, m_K in g^3)	0,75 ... 1,1		$> 1,0$
Relative Laufflächenbelastung	$< 1,4^4$)	—	—
$p_F = \frac{D_K w_{e \max}}{L_S \cdot 10^3}$			

1) in der Bolzenachse gemessen

2) Die größeren Werte sind kleineren Kolbendurchmessern zugeordnet.

3) Die Völligkeitszahl V_z gibt an, bezogen auf den Kubus aus dem Kolbendurchmesser, wieviel Volumeneinheiten für 1 g Masse des kompletten Kolbens notwendig sind. Größere Werte sind günstiger. In der internationalen Literatur ist auch $1/V_z$ bekannt.

4) für schnelllaufende Dieselmotoren $< 1,05$

Kolbencharakteristik	eff. Energiedichte $w_{e,max}$		Kolbenflächenleistung $P_{A,max}$		max. Gasdruck $p_{G,max}$		Koeffizient zur Masseermittlung		Aufwandsparameter
	$n_N \leq 25$	$n_N > 25$	$n_N \leq 25$	$n_N > 25$	$n_N \leq 25$	$n_N > 25$	c_1	$c_k^1)$	
Dieselmotorenkolben (Al-Si-Leg.)									
Einmetallkolben, gegossen ohne Brennraum	1000	850	0,25	0,21	8 ... 10	7 ... 9	2	9,2 ... 9,8	1,0
mit Brennraum	1000	850	0,25	0,21	8 ... 10	7 ... 9	2	8,7 ... 9,3	1,1
Einmetallkolben, gepreßt ohne Brennraum	1200	1000	0,30	0,25	8 ... 12	8 ... 10	2	8,7 ... 9,3	1,4
mit Brennraum	1200	1000	0,30	0,25	8 ... 12	8 ... 10	2	8,0 ... 8,6	1,5
Ringträgerkolben gegossen	1300	1000	0,28	0,21	9 ... 12	8 ... 10	2	8,0 ... 8,6	1,6
gepreßt	1500	1200	0,34	0,25	9 ... 13	9 ... 12	2	7,2 ... 7,8	1,8
gegossen, Salzkernkühlraum	1600	1500	0,40	0,30	9 ... 14	9 ... 12	2	8,0 ... 8,6	2,5
gegossen, Kühlraum elektro- nenstrahlgeschweißt	1600	1500	0,37	0,30	9 ... 14	8 ... 12	2	8,0 ... 8,6	3,2
Regelkolben, gegossen ohne Ringträger	—	900	—	0,21	—	7 ... 9	2	8,6 ... 9,2	1,7
mit Ringträger	—	1000	—	0,21	—	8 ... 11	2	7,5 ... 8,1	2,7
Gebaute Kolben (in der Regel ab $D_K \geq 150$ mm)	2000	—	0,50	—	10 ... 14	—	—	—	5,5
Dieselmotorenkolben (GGG)	2000	1500	0,50	0,35	10 ... 14	9 ... 13	2	5,0 ... 6,5	3,3
Ottomotorenkolben (Al-Si-Leg.)									
Einmetallkolben, gegossen	—	600	—	0,35	—	4 ... 7	1	1,4 ... 2,0	—

1) Größere Werte sind den größeren Durchmessern zugeordnet.