

Motor DKW V6

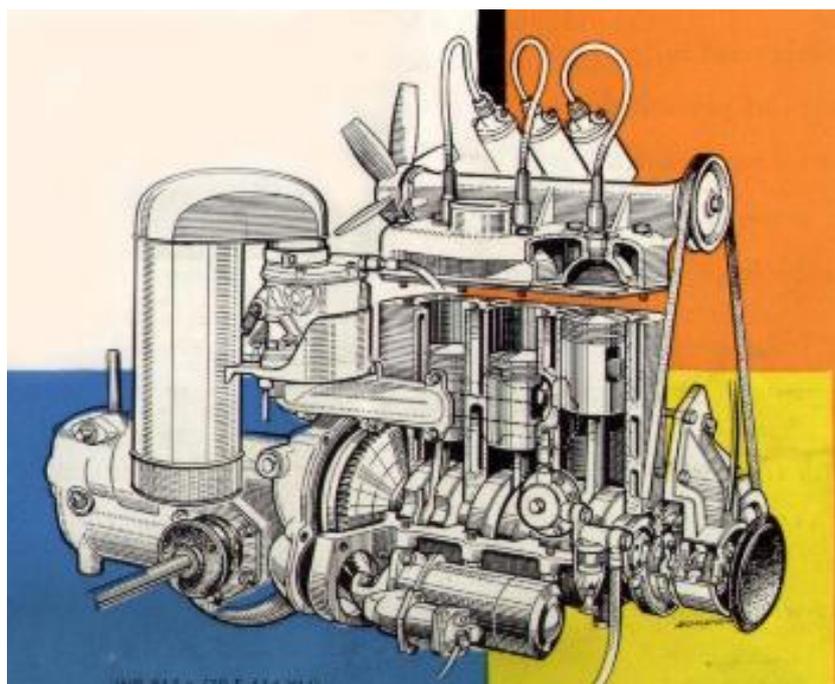
Dipl. Ing. H. Müller Andernach

Do Três Cilindros para o Motor de Seis Cilindros a dois tempos!

Re-impressão especial do "Austria Motor Journal" Nr. 5, 1966

Editora Fritz Morent, St. Pölten

Nos motores de dois tempos utilizados para o acionamento de automóveis, se impôs, nos últimos dez anos, cada vez mais, o modelo com três cilindros. Nisso, mostrou-se que assim foram obtidas vantagens que com um número diferente de cilindros não podem ser alcançadas, especialmente um torque elevado com números de rotação médios e um baixo consumo de combustível.



O fato de que com um motor de dois tempos corretamente construído e cuidadosamente ajustado se pode alcançar ou até superar a economia de motores de quatro tempos foi comprovado pelo Coltex-Economy-Rallys 1958. O único carro participante de dois tempos 750 cm³ SAAB foi vencedor da classe e obteve o quarto lugar na avaliação total entre 46 carros.

Como é que se explica esta superioridade do modelo de três cilindros?

Como se sabe, o gás de apoio previamente comprimido que se encontra no cárter é pressionado através de canais de lavagem ao cilindro até acima do êmbolo. Este processo de lavagem pode e deve iniciar-se apenas quando a

pressão do gás que precede da combustão existente no cilindro tenha caído à pressão reinante no cárter de 0,3 a 0,4 atm. As fendas de descarga, por conseguinte, devem abrir antes das fendas de lavagem. Uma vez que o diagrama de distribuição de válvulas normalmente é simétrico, as fendas de descarga ainda estão abertas quando as fendas de lavagem estão encobertas pelo êmbolo. Dá para entender facilmente que, com motores de um e de dois cilindros, uma parte do gás de apoio é pressionada pelo êmbolo situado ainda na parte de cima até a descarga. Isto é um dos motivos principais para o elevado consumo de combustível de muitos motores de dois tempos.

No motor de três cilindros, esta perda de gás de apoio é evitada, de maneira elegante, praticamente na sua totalidade. Dado que os ângulos de comando de saída são maiores do que 120° , os tempos de comando dos três cilindros se intersectam, em cada caso, por 30° a 50° de ângulo de manivela. A sobrepressão que se forma na tubuladura de saída quando da abertura das fendas de descarga do cilindro, subsequente no ciclo, retém o gás de apoio.

O represamento do gás de escape atua, por conseguinte, de maneira semelhante como um diagrama de comando assimétrico se é que se possa obter o mesmo senão com um dispêndio muito grande, por exemplo, com um motor de êmbolos duplos ou com uma válvula de distribuição rotativa de escape. Ainda mais: pela sobrepressão ocorrente no tempo justo na tubuladura de escape é obtida uma pressão inicial mais elevada para a compressão e, com isso, uma pressão efetiva mais alta o que, por sua vez, melhora o grau de eficiência da combustão. A quantidade maior de gás de apoio remanescente no cárter e a compressão maior provocam, naturalmente, também um aumento da potência que se faz notar, principalmente, na faixa de números de rotação entre 2000 e 5500 rpm, importante para o funcionamento de locomoção. Por isso, com um motor que deve ter mais do que três cilindros era natural passar logo para seis cilindros.

Descrição do motor

Ambos os blocos de cilindro colocados sobre o cárter se situam a um ângulo de 80° em posição em V. O eixo de manivela corre em quatro mancais principais e tem três moentes de manivela sobre cada um dos quais são dispostas duas bielas. A separação dos cárteres se efetua por discos de separação que se situam por entre as bielas e que são vedados por anéis de segmento (figura 3).

Uma vez que também os sistemas de escape e de aspiração são executados de maneira amplamente separada para ambas as metades do motor,

o modo de trabalho corresponde ao de dois motores de três cilindros que trabalham sobre um eixo de manivela comum.

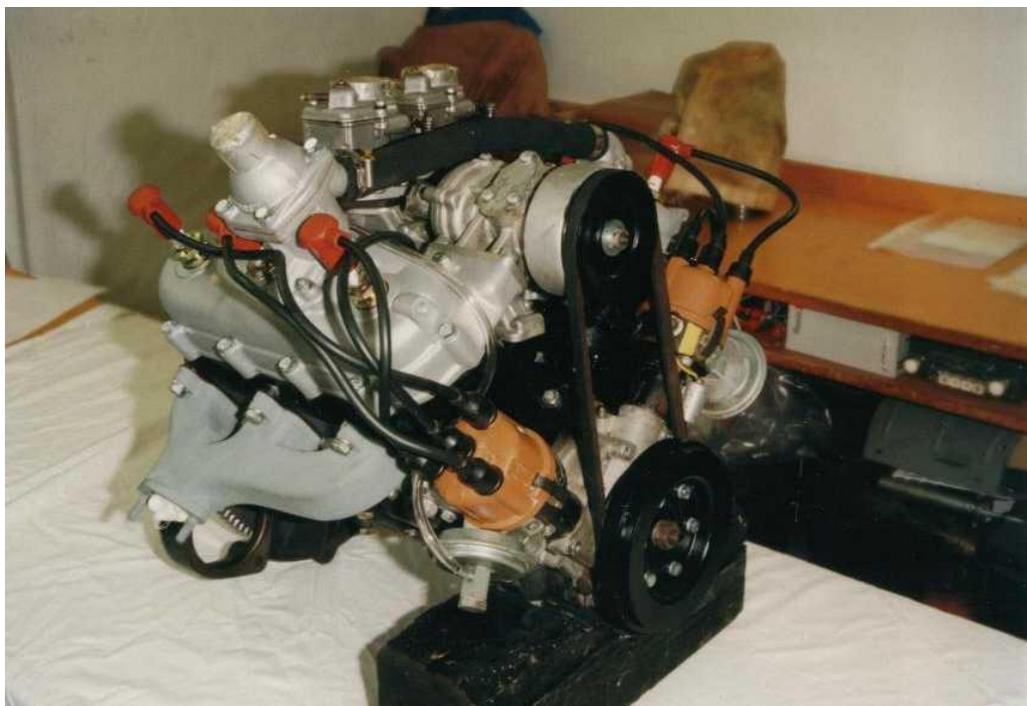


Figura 1: vista de frente



figura 2: vista traseira

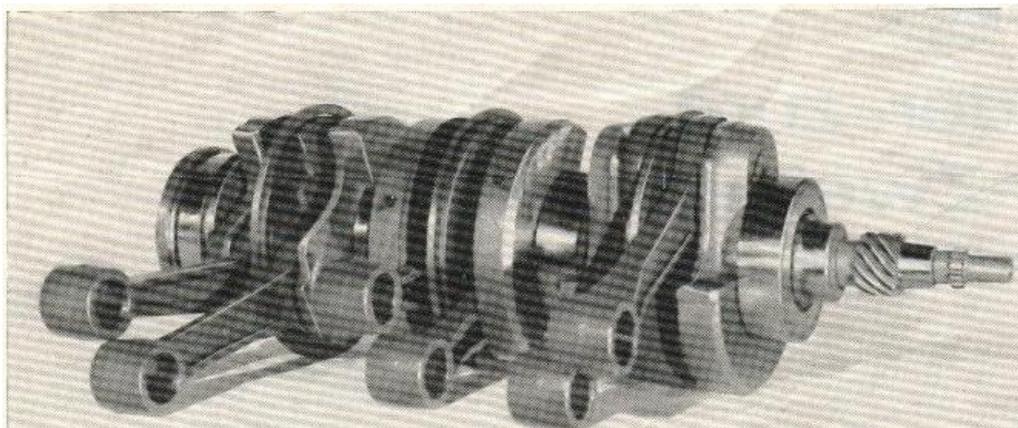


Bild 3: Kurbelwelle

Die Kurbelräume stehen nur durch schmale Schlitze mit den Zylindern in Verbindung. Dadurch wird ein großer Teil des Öles im Gehäuse zurückgehalten und dient zur Schmierung der Haupt- und Pleuellager. Die Spülströme treten von der Unterseite der Zylinder in die langen Spül-

Die zunächst vorgesehene Zuführung des Öles direkt zu den Vergasern wurde nicht beibehalten, da im Winter Schwierigkeiten durch Zusetzen der Leerlaufdüse mit Öl auftraten. Statt dessen wird das Öl dem Kraftstoff vor den Vergasern zugeführt, wobei für gute Durchwirbelung mittels eines Mischers gesorgt wird.

Figura 3: eixo de manivela

Os cárteres estão em comunicação com os cilindros apenas através de fendas estreitas. Em consequência disso, uma grande parte de óleo é retida no cárter e serve para a lubrificação dos mancais do eixo principal e da biela.

Os fluxos de lavagem entram, partindo do lado inferior dos cilindros, aos canais compridos de lavagem. O desvio aos cilindros é configurado cuidadosamente de maneira que assim as perdas de lavagem fiquem baixas. A câmara de combustão, comprovada em muitos modelos de motores, permite uma compressão elevada sem perigo de detonações.

A fim de obter uma boa refrigeração da câmara de combustão, esta é executada em uma só peça com o cilindro. O reservatório de água é fechado por uma tampa de metal leve. A vedação usual da cabeça do cilindro, que causa dificuldades com pressões elevadas de combustão, deixa de existir no caso (figura 4).



Figura 4 : Detalhe cabeçote e janelas de admissão

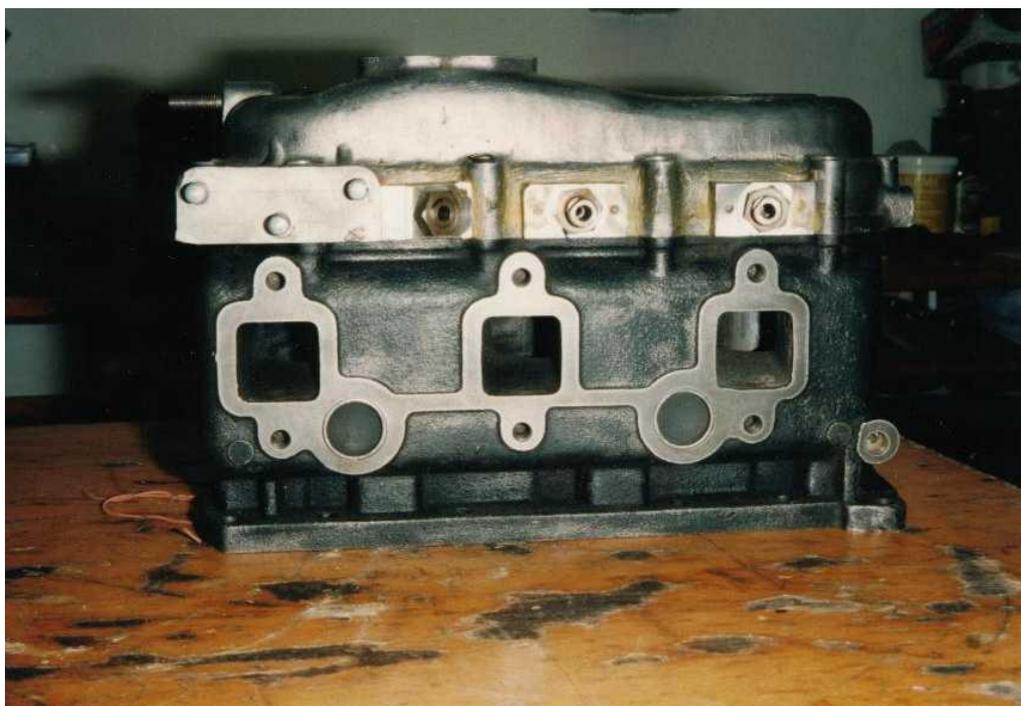


Figura 5: Cabeçote com a tampa da câmara d'água

A bomba de óleo fresco é combinada com a bomba de água e com o ventilador. No inverno, o óleo é aquecido no reservatório e na tubulação que vai à bomba de óleo pela água que retorna do aquecimento de maneira que o tipo de óleo (20W20) não precisa ser trocado. A regulação da quantidade de óleo se realiza em função do número de rotações e da carga.

A alimentação de óleo, inicialmente prevista para ser direta aos carburadores, não continuou a ser mantida porque no inverno ocorreram dificuldades por causa do entupimento do bocal da marcha em vazio pelo óleo. Em vez disso, o óleo é alimentado ao combustível antes dos carburadores, sendo que um misturador assume o cuidado de um perfeito turbilhão.

Não se pode esconder: é alimentada ao motor, como desde sempre, uma mistura de óleo e combustível. Como vantagem para o motorista pode ser registrada apenas a comodidade de que o combustível e o óleo podem ser abastecidos separadamente.

Para a ignição são previstos dois distribuidores Bosch, sempre um para cada fileira de cilindros. Isto resulta em uniões de cabos patentes. Os distribuidores, em execução normal, não possuem nenhum adiantamento automático de ignição, mas apenas um ajuste de vácuo para carga parcial; com isso, no funcionamento de locomoção, é obtida uma redução do consumo de combustível de 5 a 10%. Uma vela de ignição Bosch M 280 T 1 deu ótimo resultado. O valor térmico, por causa da elevada compressão, precisava ser escolhido tão alto e tanto mais agradável é que não existe a mínima tendência à obstrução por óleo com a marcha em vazio e com pequena carga.

Ambos os carburadores são extremamente pequenos e de construção simples. Estão à disposição, facultativamente, dois tipos: o carburador Solex 32 ICB e o carburador Bing V 31. Com um ajuste cuidadoso do motor, os valores de potência e de consumo, que são obtidos com esses carburadores, são praticamente iguais.

Os dados técnicos do motor são ajuntados na tabela. Notavelmente baixo é o peso por unidade de potência, sendo que deve ser considerado que a caixa de cilindros e o cárter são fabricados de ferro fundido.

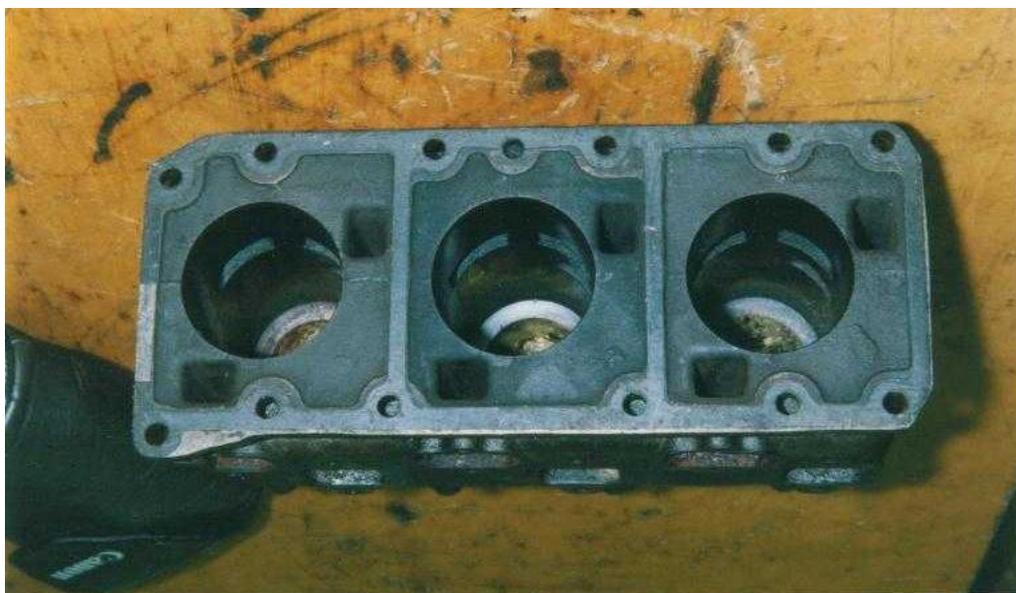




Figura 4: cilindros e êmbolos

Figura 5: potência e consumo do motor normal
(Gráfico não inserido - ver matéria original)

Figura 6: potência e consumo do motor de barco
(Gráfico não inserido - ver matéria original)

Características	Motor normal	Motor de barco
Diâmetro x curso	62,5 x 70	62,5 x 70
Cilindrada	1280 cm ³	1280 cm ³
Compressão	9,5 : 1	10,8 : 1
Potência	83 PS	101 PS
Eficiência específica	65 PS/l	79 PS/l
Torque	15,4 mkp	16,6 mkp
Com número de rotações	3400 rpm	3600 rpm
Peso seco com instalação elétrica	83 kg	81 kg
Peso por unidade de Potência	1,0 kg/PS	0,8 kg/PS

Tabela 1: Dados técnicos

Testes de banco de ensaio

Os valores para o motor normal, equipado com dois carburadores Solex podem ser depreendidos da folha de curvas figura 6. Notável é o torque com 15,4 mkf correspondente a uma pressão média de 7,55 kg/cm². Já com n = 3800 é alcançada uma potência de 80 PS; ela cai abaixo desse valor somente com n = 5100. Com o auxílio de um regulador centrífugo se poderia adiantar a ignição com n=4800 por 5° a 6° e obter com isso que a potência fique constante até n=6100. Entretanto, como no funcionamento de locomoção normal raramente é ultrapassado o número de rotações de 5000, renunciou-se a um regulador centrífugo.

Aceleração		Consumo gasolina normal	
0 a 80 km/h	8,2 s	a 82 km/h	7,65 l/100 km
0 a 100 km/h	12,6 s	a 100 km/h	8,6 l/100 km
0 a 120 km/h	18,0 s	a 120 km/h	9,6 l/100 km
0 a 1000 mts	34,6 s	a 140 km/h	11,2 l/100 km

Tabela 2: Aceleração e consumo

A curva de consumo corre de maneira plana. Na faixa mais importante entre n=4000 e n=6000, o consumo com plena carga se situa em volta de 250 g/PSh. Com carga parcial, com regulação da ignição de vácuo parcial, se obtém um consumo mínimo de 230 PSh.

As propriedades quanto ao dimensionamento do motor de barco com quatro carburadores BING resultam da figura 7. A potência máxima vai acima de 100 PS com n=5300 a n=6300. O torque alcança um valor de 16,6 mkp, pressão média 8,35 kg/m².

Uma vez que a curva de consumo de plena carga tem apenas pouca importância com um motor de barco, o consumo com carga parcial foi desenhado com a marcha segundo a curva de estrangulamento. O valor mais favorável com 215 g/PSh se situa notavelmente baixo.

Testes de locomoção

Uma vez que o motor originalmente foi destinado para o AU F102, os testes de locomoção foram executados principalmente com vários veículos deste tipo. Por causa do torque mais alto em 50% havia de ser montada uma

embreagem mais forte. Os pneus fabricados em série 6,00-13 foram trocados por pneus radiais 165-R13 em consequência do que, as propriedades satisfatórias conhecidas de locomoção do F102 ainda foram mais aperfeiçoadas. Outrossim, a resistência reduzida ao rolamento se faz notar claramente.



O DKW F102

ACELERAÇÃO em segundos	Audi	Ford 17M	Glas	Opel Rekord	VW
	1,7 1	1,7 1	1700	1,7 1	1600 TL
0 - 40 km/h	5,5	6,2	5,2	5,8	6,6
0 - 80 km/h	8,6	9,9	8,4	9,8	11,3
0 -100 km/h	13,7	16,2	13,9	14,7	18,2
0 -120 km/h	21,2	27,0	21,6	22,4	30,1
0 -140 km/h	37,5	51,0	40,2	47,1	-
1 km com partida parada	35,0	36,7	35,3	36,1	38,4
velocidade máxima km/h	153,5	152	156,0	147,5	145
CONSUMO litros/100 km	Audi	Ford 17M	Glas	Opel Rekord	VW
	1,7 1	1,7 1	1700	1,7 1	1600 TL
Rodovia ca 65 km/h	11,6	11,8	11,9	13,2	12,0
Auto-estr. ca 115 km/h	10,1	10,0	10,2	11,6	9,6
Auto-estr. ca 130 km/h	12,6	12,4	12,9	15,2	13,0

Tabela 3:

Valores comparativos (de "auto, motor und sport", caderno 1, 1966)

Os valores de aceleração e de consumo são compilados na tabela 2. Para fins de comparação, foram adicionadas as tabelas de cinco veículos de classe média, tiradas do caderno 1/1966 da revista "auto, motor und

sport". Um comentário sobre os valores de aceleração já não é mais preciso.

Surpreendentemente baixos são os valores de consumo, sendo que há de se considerar que o motor de seis cilindros, apesar da elevada compressão de 9,5, se satisfaz com gasolina normal enquanto todos os veículos de comparação, com exceção do VW, precisam ser operados com gasolina super.

Evidentemente, uma comparação dos valores de consumo pela tabela da "Auto, Motor und Sport", a rigor, não é admissível já que as medições foram realizadas sob condições diferentes. Outrossim, é necessário chamar a atenção novamente para a mudança de pneus do F102 para pneus radiais que, como se sabe, por causa da menor resistência ao rolamento, resultam em um consumo menor de combustível. Pelo outro lado, há de se afirmar que o veículo, também em operação normal de locomoção, é mais econômico: o consumo em trechos curtos é de 10,5 a 11,5 l/100 km, em trechos de longa distância, com modo de dirigir agressivo, o mesmo não ultrapassa 11,0 l/100 km de gasolina normal.

O consumo de óleo importa em cerca de 1,8 l por 1000 km, quer dizer, se situa na ordem de grandeza de bons motores de quatro tempos da mesma classe de potência, levando em conta as trocas de óleo.



O DKW Munga

Resumo

Com o motor de seis cilindros foi obtido um notável estado de aperfeiçoamento do motor de dois tempos, com certeza não esperado pelos cépticos. Com um pequeno dispêndio quanto à construção foram obtidos

valores para os torques e a potência que até agora foram tidos como não realizáveis.

O espaço necessário é pequeno. O comprimento total desde o flange da caixa de câmbio até o amortecedor de vibrações de torção importa apenas em 408 mm. Apesar de o cárter e o cilindro serem construídos de ferro fundido, o peso total com 1,0 kg/PS se situa bem baixo.

O consumo de combustível no funcionamento de locomoção pode encarar, com certeza, sem preocupação uma comparação com os melhores motores de quatro tempos.



Detalhe do motor V6 instalado num DKW 1000S - proprietário Martin Hesse



Outra visão da instalação do motor no carro de Martin Hesse