

# Die Motoren der Krafträder

Fortsetzung aus Heft 23 der NKZ

## Zweizylinder-Motoren: Viertakter

Vom Zweizylindermotor wurde schon im einzelnen gesprochen, ebenso im vorigen Heft vom Motor der BMW R 75. Zum Schluß nun lernen wir noch die Sonderkonstruktion des Kraftrades mit angetriebenem Seitenwagen „Zündapp KS 750“ kennen. Auch hier wieder ein leistungsstarker Motor mit hohem Drehmoment im mittleren Drehzahlbereich, hoher Ueberlastbarkeit und Robustheit. Im nächsten Heft folgt noch als Abschluß eine Tabelle mit technischen Einstellenden aller Motorradmotoren.

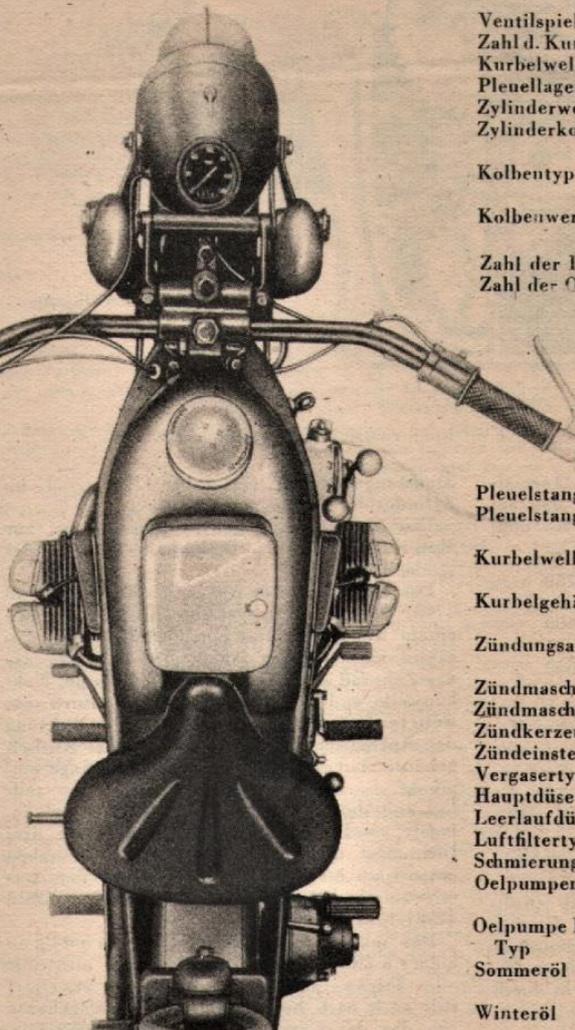
Rechts:  
(4795) Die Draufsicht zeigt die versetzte Zylinderanordnung mit frei im Fahrwind stehenden Zylindern

### Zündapp KS 750

Eine Besonderheit des gegenläufigen Zweizylindermotors der KS 750 ist die leichte V-Stellung der Zylinder (Bild 4798), die durch die leichte Neigung der Zylinder nach oben die Bodenfreiheit unter den Zylindern erhöht. — Es ist ein langhubiger Motor mit 751 ccm Inhalt, einer Leistung von 26 PS, mit ungeteiltem Tunnelgehäuse, mit hängenden, voll gekapselten Ventilen, Leichtmetallzylinderköpfen, Ventilschraubenfedern und einer Pleuelstange auf einem Kugel- und zwei Rollenlagern.

Die wichtigsten Daten sind folgende:

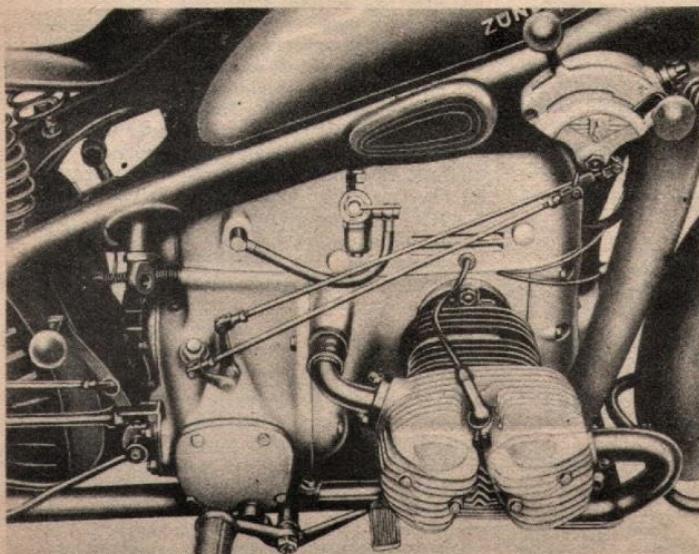
Arbeitsweise	Viertakt
Zylinderzahl	zwei, versetzt, gegenläufig
Inhalt	751 ccm
Hub/Bohrung	85/75 mm
Verdichtungsverhältnis	1:6,2
Höchst-PS/Drehzahl	26 PS/4500
Max. Drehmoment/Drehzahl	5,25 mkg/2650
Gewicht Motor-Getriebeblock	etwa 88 kg
Leistungsgewicht	2,78 kg/PS
Literleistung	34,6 PS
Ventilzahl	je 2 hängend
Ventilform	Tellerventil



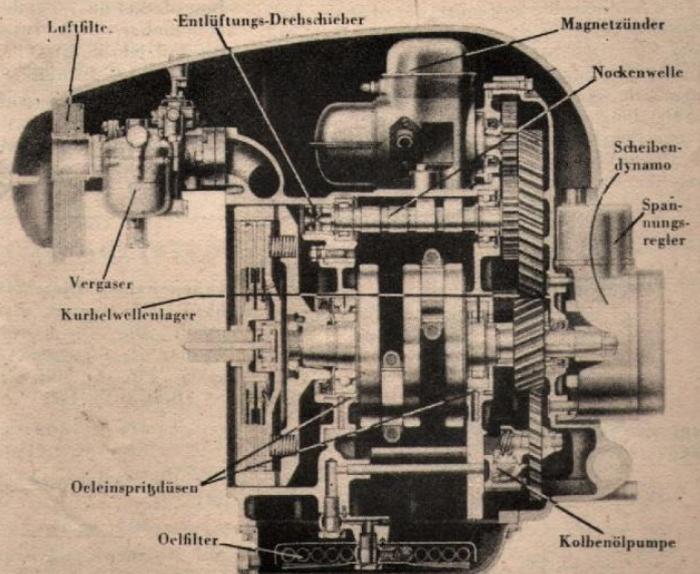
Ventilwerkstoff	Stahl (Böhler 701) durch Stoßstangen und Kipphebel
Ventilspiel	0,2 mm
Zahl d. Pleuelwellenlager	3
Kurbelwellenlagertyp	Kugel- u. Rollenlager
Pleuellagertyp	Nadellager
Zylinderwerkstoff	Zylindergußeisen
Zylinderkopfwerkstoff	Kokillenguß (Aluminium)
Kolbentyp	Aluminium-Mantelkolben
Kolbenwerkstoff	Speziallegierung (Aluminium)
Zahl der Dichtungsringe	je Kolben 3
Zahl der Oelabstreifringe	je Kolben 1

Pleuelstangenform	I-Form
Pleuelstangenwerkstoff	Chrom-Einsatzstahl EC 30
Kurbelwellenwerkstoff	Chrom-Einsatzstahl EC 80
Kurbelgehäusewerkstoff	Aluminium-Kokillenguß
Zündungsart	Magnet mit Zahnradantrieb
Zündmaschinentyp	Noris Z G a 2
Zündmaschinenleistung	60 Watt
Zündkerzentyp	Bosch W 175 T 1
Zündeneinstellung	automatisch
Vergasertyp	Solex 30 BFRH
Hauptdüse	120 × 53
Leerlaufdüse	0,45 (regulierbar)
Luftfiltertyp	Nowo-Filter
Schmierungsart	Umlaufschmierung
Oelpumpentyp	automatische Kolbenpumpe
Oelpumpe Fabrikat und Typ	Zündapp
Sommeröl	Einheitsöl der Wehrmacht
Winteröl	Einheitsöl der Wehrmacht

Interessant sind zwei Zahlen, und zwar über die Leistung und das Drehmoment.

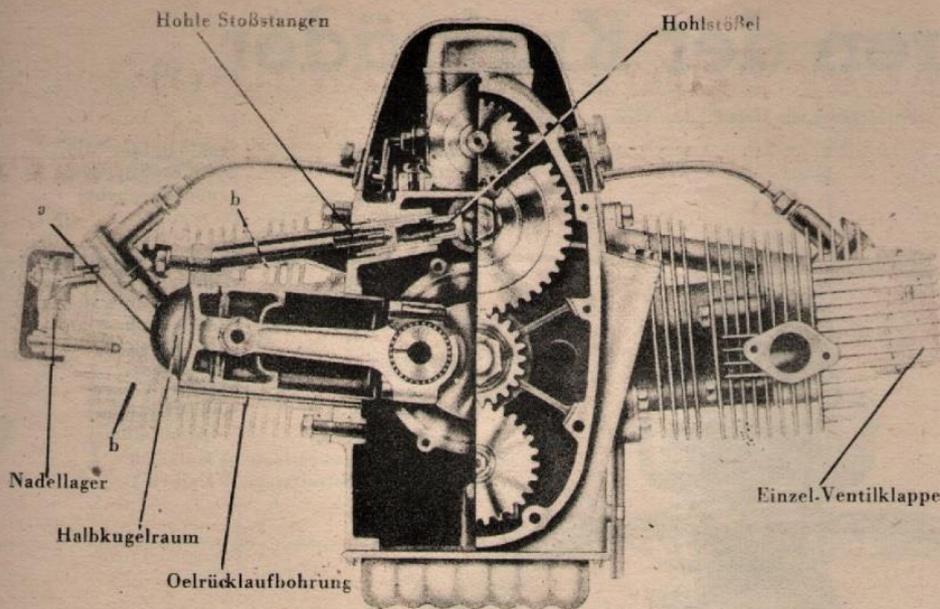


(4796) Das Bild zeigt den besonders glatten Antriebsblock



(4797) Das Triebwerk des Motors KS 750

Werkbilder



(4798) Schnitt durch den Boxermotor mit leicht V-förmiger Zylinderanordnung

beide zeigen gut, daß es sich um eine Spezialkonstruktion handelt. Wir erkennen das am besten im Vergleich mit dem Motor KS 600:

	KS 600	KS 750
Motorinhalt ccm	600	750
Höchst-PS	28	26
Drehzahl	4700	4500
Max. Drehmoment	4,38	5,25
Drehzahl	3950	2650

Wir sehen, der kleine 600-ccm-Motor ist auf eine höhere Leistung gebracht (sportlicher Motor) und das max. Drehmoment liegt bei etwa  $n = 4000$ . Bei dem KS-750-Motor ist die Spitzenleistung etwas geringer, aber das höhere max. Drehmoment von 5,25 wird schon bei  $n = 2650$  erreicht.

Wir wollen uns nun die Motor-Einzelheiten näher ansehen:

Die tulpenförmigen Ventile sind schräg hängend im Leichtmetall-Zylinderkopf (in besonderen Ventileführungsbüchsen) angeordnet und arbeiten mit je zwei ineinanderliegenden Schraubenfedern. Die Steuerung geschieht durch Stoßstangen und Kipphebel mit Nadellagern. — Die Ventileinstellung erfolgt nach Abnahme der Zylinderkopfdeckel (einzeln für jedes Ventil).

Die Ventile der beiden Zylinder werden durch eine Nockenwelle gesteuert, die über der Kurbelwelle gelagert ist und durch ein Zahnradpaar mit Schrägverzahnung angetrieben wird. Die hohlen Stoßstangen sind bei der Ausführung mit nur einer Nockenwelle verhältnismäßig lang. Zwischen Nockenwelle und Stoßstange liegen hohle Pilzstößel (Bild 4798), die in Stößelführungen gleiten und am Kopf das kugelige Ende der Stoßstange aufnehmen. Die

Stoßstangenschutzhöhle (Bild 4798) sind im Zylinderblock mit eingegossen.

Das hintere Ende der Nockenwelle ist zur Motorentlüftung als Drehscheibe ausgebildet (siehe Bild 4797).

Das einfache Triebwerk (Bild 4797 und 4798) besitzt eine ungeteilte Kurbelwelle mit einem Kugellager und einem Rollenlager. Zusätzlich ist noch das lange vordere Ende, das das Zahnrads zum Antrieb von Ölpumpe, Nockenwelle und Magnetzündler trägt, durch ein weiteres Rollenlager abgestützt. Zur Abdichtung der Kurbelwellenende gegenüber dem Kurbelgehäuse sind federbelastete Dichtungsringe eingesetzt. — Die Pleuelstangen sind unten teilbar und durch Nadellager auf der Kurbel gelagert. — Die Leichtmetallkolben mit je drei Dichtungs- und einem Oelabstreifring haben einen nach innen gewölbten Kolbenboden, was mit zu der günstigen Brennraumform (Bild 4798) führt.

Das ungeteilte Leichtmetall-Tunnelgehäuse (Bild 4797 und 4798) nimmt nicht nur alle Triebwerksteile auf, sondern erweitert sich noch nach hinten zum Kupplungsgehäuse (an das das Getriebegehäuse angeblockt ist), trägt vorn den Scheibendynamo (eine reine Lichtmaschine) und oben den Magnetzündler und die Vergaseransaugleitungen. Der Verschaltungsdeckel über Zünder und Vergaser ist leicht abnehmbar. — So entsteht ein besonders glatter Antriebsblock (Bild 4796), der entsprechend leicht sauber zu halten ist.

Die Zylinder sind von oben gesehen gegeneinander versetzt angeordnet (Bild 4795).

Bei einem hochbelastbaren Motor kommt es ganz besonders auf die richtige Wärmeverteilung und -ableitung an. Deshalb

### Kraftfahrzeug-Kühlgebläse, Fortsetzung von Seite 334

Aus Bild 4814 folgt

$$\operatorname{tg} \beta_2 = \frac{c_{m2}}{u_2 - c_{u2}}$$

$$c_{u2} = u_2 - \frac{c_{m2}}{\operatorname{tg} \beta_2} \quad (13)$$

Setzt man Gleichung (13) in Gleichung (12) ein, dann erhält man

$$\Delta p_{th} = \rho u_2^2 - \rho u_2 c_{m2} \frac{1}{\operatorname{tg} \beta_2} - \rho u_2 \left( u_2 - \frac{c_{m2}}{\operatorname{tg} \beta_2} \right) \quad (14)$$

In erster Näherung nimmt man an, daß die Austrittsgeschwindigkeiten über den Umfang konstant sind und die Richtung der Schaufel-

enden haben. Diese Näherung, die von Leonard Euler stammt, wird Stromfadentheorie genannt. Die sich darnach ergebenden Größen werden im folgenden mit dem Zeiger  $\infty$  versehen. Für die rückwärts gekrümmte Schaufel ist (Bild 4815, III)

$$\beta_{2\infty} < 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} > 0; \Delta p_{th\infty III} < \Delta p_{th\infty I}$$

Für die radial endigende Schaufel ist (Bild 4815, I)

$$\beta_{2\infty} = 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} = \infty; \Delta p_{th\infty I} = \rho u_2^2$$

Für die vorwärts gekrümmte Schaufel ist (Bild 4815, II)

$$\beta_{2\infty} > 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} < 0; \Delta p_{th\infty II} > \Delta p_{th\infty I}$$

Fortsetzung folgt

sind z. B. die entsprechend großen Werkstoffquerschnitte am Zylinderkopf (siehe bei a in Bild 4798) erforderlich, und die Verrippung muß besonders sorgfältig erfolgen. Hinzu kommt noch, daß die Zylinder bei dem gegenläufigen, quer eingebauten Zweizylindermotor wirklich frei im Fahrwind liegen, wie das Bild 4795 eindeutig zeigt.

„Die Umlaufschmierung — so heißt es in der Bedienungsanweisung — erfolgt durch eine Kolbenölpumpe, die durch ein Stirnrad von der Kurbelwelle angetrieben wird. Die Ölpumpe saugt das Öl unter Vorschaltung eines Filters aus der Ölwanne und drückt es durch die in das Kurbelgehäuse gebohrten Kanäle zu den Düsen. — Der Ölstrahl spritzt aus den Düsen gegen die Kurbelwangen, die mit einer Ölfangnut versehen sind. Die angebohrten Kurbelzapfen erhalten das Öl für die Nadellagerung der Pleuelstangen aus der Nut. Kurbel- und Nockenwellenlager, Zylinderlaufbahnen und Ventilstößel werden durch Schleuderöl geschmiert. Durch die hohlen Ventilstößel und Stoßstangen gelangt das Öl zu den durchbohrten Kipphebeln, Kipphebellagerungen und Ventileführungen. Die Antriebsräder für Nockenwelle, Magnetzündler und Ölpumpe werden durch den Ölnebel im vorderen Kurbelgehäuse-Deckel geschmiert. Das überschüssige Öl aus den Ventilkammern fließt durch die Ölrücklaufbohrung zur Ölwanne zurück.“ Der Ölfilter (Bild 4797) ist ein Schlauchfilter, der flach in der Ölwanne liegt.

Der Motor hat nur einen Vergaser, und zwar ist es kein Kraffrad-Schieber-Vergaser, sondern ein Auto-Drosselklappen-Vergaser. Er soll, da er dem Motorradfahrer ungewohnt ist, etwas genauer beschrieben werden. „Der Solex-Vergaser Typ BFHR besteht aus einem Hauptvergaser, an dem eine Anlaßvorrichtung angebaute ist. Unten am Schwimmergehäuse ist ein Ausgleichrohr befestigt, um den Kraftstoffstand beim Befahren von Kurven und im Gelände an der Hauptdüse stets auf gleicher Höhe zu halten. Der Vergaser setzt sich aus folgenden Hauptteilen zusammen: Anschlußflansch mit Drosselklappe und angebaute Anlaßvorrichtung sowie Leerlaufbegrenzungsschraube und Leerlaufschraube. Schwimmergehäuse mit sämtlichen Düsen, Lufttrichter, Schwimmerkammer mit Schwimmer, Schwimmergehäuse-Deckel, Schwimrnadelventil und Flansch für Luftfilteranschluß. — Die Anlaßvorrichtung ermöglicht ein leichtes Anspringen, insbesondere bei niedrigen Temperaturen. Während des Anspringens wird durch die Anlaßvorrichtung eine Anreicherung des Gemisches erreicht, welche nach dem Anspringen und Erwärmen des Motors selbstständig nachläßt. Die Anlaßvorrichtung arbeitet vollkommen unabhängig vom Hauptvergaser. Das Ein- und Ausschalten erfolgt durch einen kleinen Hebel an der oberen Motorverkleidung. — Die Leerlaufdüse liefert während des Motorlaufes bei niedriger Drehzahl in Verbindung mit der Leerlaufschraube das Leerlaufgemisch. Durch die besondere Anordnung der Leerlaufdüse wird die im Leerlauf zugeführte Kraftstoffmenge durch die Hauptdüse beeinflußt.

Für den normalen Lauf des Motors dient der Hauptvergaser. Der Lufttrichter bestimmt die Luftmenge, und die Hauptdüse liefert die Kraftstoffmenge.“

Da es sich hier um ein Sondermodell, vor allem auch für die Wehrmacht handelt, wurde eine völlig getrennte Zünd-Lichtanlage eingebaut.

Vorn auf der Kurbelwelle befindet sich die Lichtmaschine (Bild 4792), ein Scheibendynamo mit aufgesetztem Spannungsregler.

Unabhängig davon ist ein starker Magnetzündler über der Nockenwelle (Bild 4797) angeordnet und von ihr über ein Zahnradpaar angetrieben.

Der Zündapp-Motor KS 750 gehört zu den fortschrittlichsten Konstruktionen, die schon äußerlich durch den glattflächigen Block überzeugen.

Fortsetzung folgt.

# Les moteurs des motos

Suite du numéro 23 de NKZ

## Moteurs bicylindres : Les 4 temps

Nous avons déjà parlé en détails du moteur bicylindres de la BMW R75 dans le numéro précédent. Nous apprenons maintenant à connaître la construction spéciale de la moto Zündapp KS 750 avec side-car à roue motrice. De nouveau ici un moteur puissant avec couple maxi obtenu à régime moyen, grosse capacité de charge et grande robustesse. Pour conclure, un tableau récapitulatif de toutes les données techniques et réglages des moteurs suivra dans le prochain numéro.

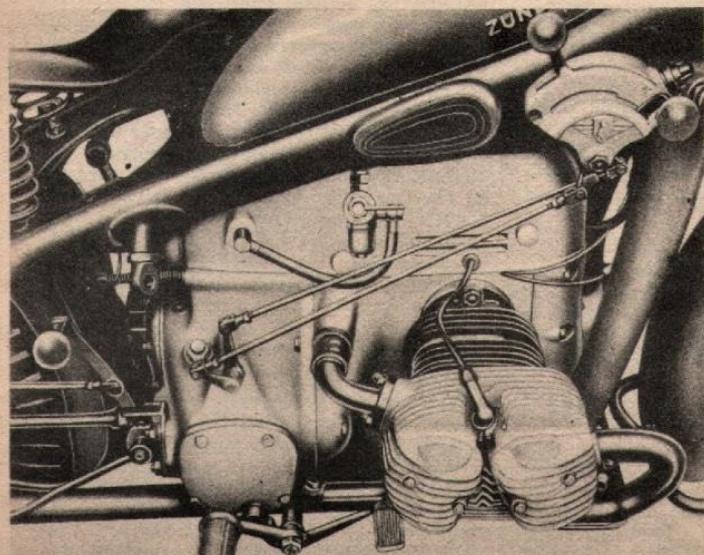
Droite :  
(4795) la vue de dessus montre le décalage entre les deux cylindres et leur bonne exposition au vent relatif

### Zündapp KS 750

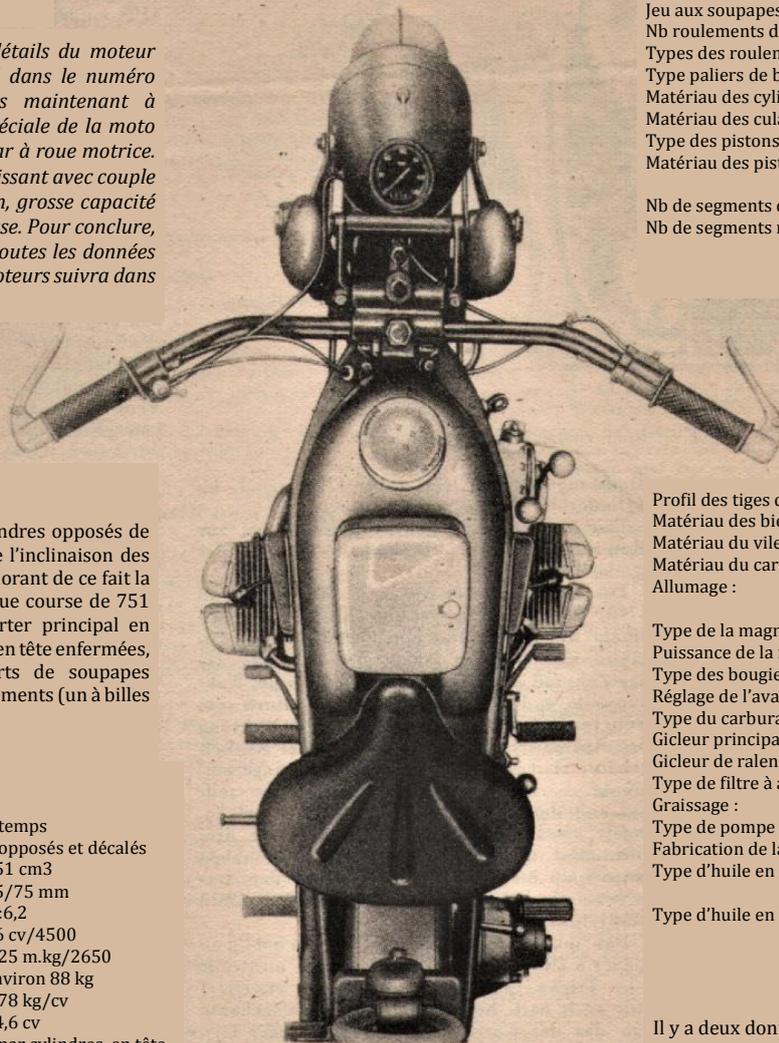
Une particularité du moteur à cylindres opposés de la KS 750 est le léger V que forme l'inclinaison des deux cylindres (photo 4798), améliorant de ce fait la garde au sol. C'est un moteur longue course de 751 cm<sup>3</sup>, développant 26 cv, avec carter principal en tunnel d'une seule pièce, soupapes en tête enfermées, culasses en alliage léger, ressorts de soupapes hélicoïdaux et vilebrequin sur roulements (un à billes et deux à rouleaux).

### Principales données techniques :

Type :	4 temps
Nombre cylindres :	2 opposés et décalés
Cylindrée :	751 cm <sup>3</sup>
Course/Alésage :	85/75 mm
Taux de compression :	1 : 6,2
Puissance max/régime :	26 cv/4500
Couple max/régime :	5,25 m.kg/2650
Poids bloc moteur-BV :	environ 88 kg
Rapport poids/puissance :	2,78 kg/cv
Puissance au litre :	34,6 cv
Nombre soupapes :	2 par cylindres, en tête
Type soupapes :	à tulipe



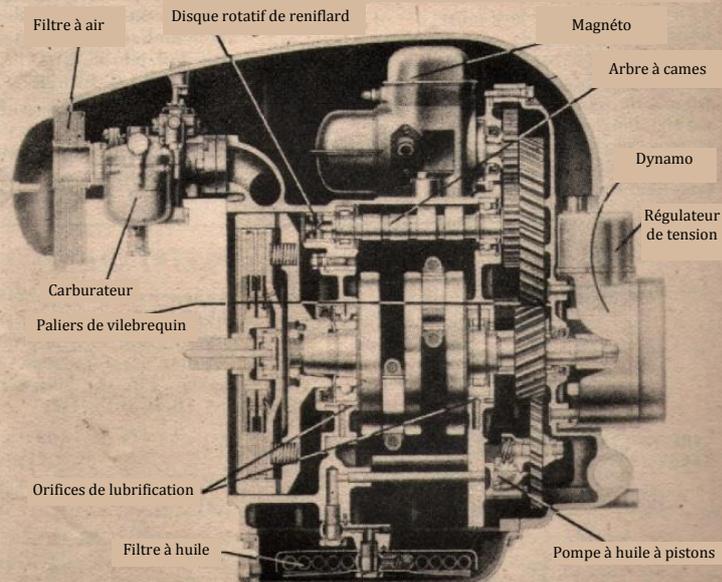
(4796) l'image montre la particulière netteté du groupe motopropulseur



Matériau des soupapes :	Acier (Böhler 701)
Commande des soupapes :	par tiges et culbuteurs
Jeu aux soupapes :	0,2 mm
Nb roulements de vilebrequin :	3
Types des roulements :	billes et rouleaux
Type paliers de bielles :	à aiguilles
Matériau des cylindres :	fonte d'acier
Matériau des culasses :	fonte d'aluminium
Type des pistons :	piston en aluminium
Matériau des pistons :	alliage spécial d'aluminium
Nb de segments d'étanchéité :	3 par piston
Nb de segments raclers :	1 par piston

Profil des tiges de bielles :	en I
Matériau des bielles :	acier au chrome EC 30
Matériau du vilebrequin :	acier au chrome EC 30
Matériau du carter principal :	fonte d'aluminium
Allumage :	magnéto entraînée par pignons
Type de la magnéto :	Noris ZG a 2
Puissance de la magnéto :	60 W
Type des bougies :	Bosch W175 T1
Réglage de l'avance :	automatique
Type du carburateur :	Solex 30 BFRH
Gicleur principal :	120 x 53
Gicleur de ralenti :	0,45 (réglable)
Type de filtre à air :	Nowo
Graissage :	par circuit d'huile automatique à pistons
Type de pompe à huile :	Zündapp
Fabrication de la pompe à huile :	huile unique de la Wehrmacht
Type d'huile en été :	huile unique de la Wehrmacht
Type d'huile en hiver :	huile unique de la Wehrmacht

Il y a deux données intéressantes sur la puissance et le couple qui montrent bien qu'il s'agit d'une conception spéciale.

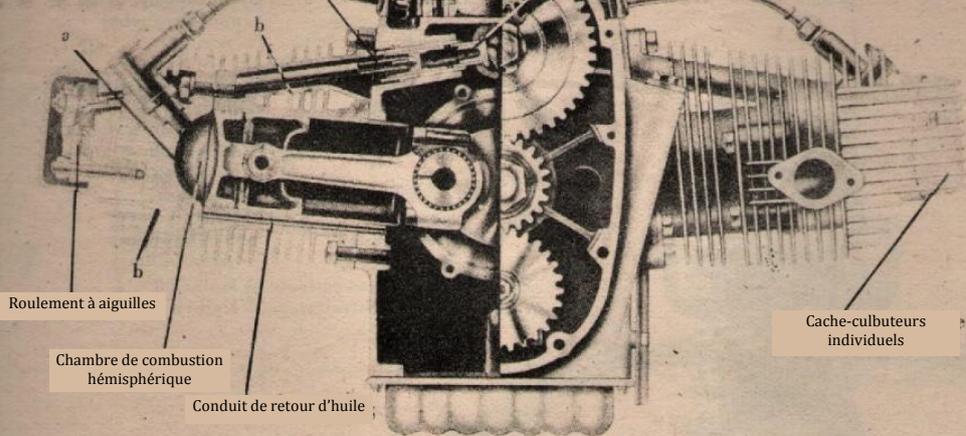


(4797) Le moteur de la KS 750

Illustration d'usine

Tiges de culbuteurs creuses

Poussoirs creux



Roulement à aiguilles

Chambre de combustion hémisphérique

Conduit de retour d'huile

Cache-culbuteurs individuels

(4798) Coupe du moteur boxer avec le léger angle entre les cylindres formant un V

Nous nous en rendons mieux compte en les comparant avec ceux du moteur de la KS 600 :

	KS 600	KS 750
Cylindrée	600	750
Puissance max	28	26
Régime	4700	4500
Couple max	4,38	5,25
Régime	3950	2650

Nous voyons que le petit moteur 600 cm3 est un peu plus puissant (moteur sport) et que le couple maxi se situe à un régime autour de 4000 tr/min. Sur la KS 750, la puissance maxi est légèrement inférieure mais le couple maxi de 5,25 est atteint dès le régime de 2650 tr/min.

Voyons maintenant le moteur plus en détails : Les soupapes en tête de type « à tulipe » sont disposées en biais dans la culasse en alliage léger (dans des guides de soupapes) et sont rappelées par deux ressorts concentriques chacune. Elles sont actionnées par des tiges et culbuteurs montés sur aiguilles. Le réglage du jeu se fait après dépose du cache-culbuteur. Les soupapes de chaque cylindre sont commandées par un arbre à cames situé au-dessus du vilebrequin, lui-même entraîné par un jeu de pignons à denture oblique. Avec un seul arbre à cames, les tiges de culbuteurs creuses sont relativement longues. Entre l'arbre à cames et les tiges de culbuteurs se trouvent des poussoirs qui coulisent dans des guides de poussoirs et qui poussent les tiges dont la tête comporte une sphère.

Les tubes de protection (image 4798) des tiges de culbuteurs sont constitués par les passages noyés dans la fonderie des cylindres.

L'extrémité arrière de l'arbre à cames reçoit le disque rotatif du reniflard (voir image 4797). Le moteur, d'un agencement simple (image 4797 et 4798), comporte un vilebrequin monobloc supporté par un roulement à billes et un roulement à rouleaux. L'extrémité avant, qui porte les pignons d'entraînement de l'arbre à cames, de la pompe à huile et de la magnéto, est supportée aussi par un roulement à rouleaux. L'étanchéité entre les extrémités du vilebrequin et le carter principal est assuré par des joints à lèvres. Les bielles sont à chapeau et tournent sur les manetons de vilebrequin via des aiguilles. Les pistons avec chacun 3 segments d'étanchéité et un segment racleur, ont une calotte concave ce qui permet une forme de chambre de combustion favorable (image 4798). Le carter principal monobloc en tunnel en alliage léger (images 4797 et 4798) ne renferme pas seulement l'équipage mobile mais se prolonge à l'arrière, constituant ainsi la cloche d'embrayage (sur laquelle est fixée la boîte de vitesses). À l'avant il porte aussi la dynamo et au-dessus la magnéto et les conduites d'admission. Le couvercle supérieur recouvrant la magnéto et le carburateur est facilement déposable. Le groupe moteur est d'un aspect particulièrement lisse (image 4796), ce qui le rend plus facile à maintenir propre. Vers de dessus, les cylindres sont décalés l'un par rapport à l'autre (4795). Sur un moteur d'une grosse capacité de charge, une bonne dissipation de la chaleur est essentielle.

C'est pourquoi de grandes ailettes transversales (image 4798) sont indispensables sur la culasse. Il faut aussi ajouter que les cylindres doivent être bien exposés au vent relatif comme le montre clairement l'image 4795.

La « lubrification par circulation d'huile » comme elle est appelée dans le guide d'utilisation, est assurée par une pompe à pistons qui est entraînée par le vilebrequin via un jeu de pignons. La pompe aspire l'huile par un conduit provenant du filtre situé dans le carter inférieur. Elle la refoule par des orifices de graissage via des canaux percés dans le carter de vilebrequin. L'huile est envoyée sous pression contre les flasques du vilebrequin, dans lesquelles une gorge jouant le rôle de récupérateur est pratiquée. L'huile recueillie dans la gorge est alors éjectée par le perçage communiquant du maneton et vient lubrifier les aiguilles du palier de bielle. Les paliers de vilebrequin, d'arbre à cames, l'alésage des cylindres et les poussoirs sont lubrifiés par les projections d'huile. L'huile traverse les poussoirs qui sont creux puis les tiges de culbuteurs également creuses pour parvenir aux culbuteurs dont les perçages permettent la lubrification des paliers à aiguilles puis des guides de soupapes. Les pignons d'entraînement de l'arbre à cames, de la pompe à huile et de la magnéto sont lubrifiés par un brouillard d'huile, à l'avant dans le carter frontal. L'huile retourne ensuite au carter inférieur par gravité via les conduits percés en partie basse des cylindres. Le filtre à huile (image 4797) est un filtre à tuyau tressé, situé dans le carter inférieur.

Le moteur ne dispose que d'un carburateur. Il n'est pas à boisseau mais de type automobile, à papillon. Il mérite une description plus détaillée car ce type n'est pas familier aux motocyclistes. Le carburateur Solex BFHR se compose d'un corps principal qui comprend un dispositif de démarrage. En dessous, sur la cuve du flotteur est fixé un tube d'équilibrage qui permet de garder une hauteur de carburant constante au niveau du gicleur principal dans les courbes et en tout-terrain. Le carburateur est composé des pièces principales suivantes : bride de fixation, papillon de gaz, dispositif de démarrage, vis butée de ralenti, vis d'air de ralenti, compartiment du flotteur avec gicleurs, venturi, flotteur, couvercle du compartiment du flotteur (cuve), pointeau de flotteur et bride pour fixation du filtre à air. Le dispositif de démarrage permet de lancer le moteur plus facilement, en particulier par température basse. Le mélange est enrichi lors du démarrage, et s'appauvrit automatiquement lorsque le moteur chauffe. Le dispositif est totalement indépendant du corps principal. Le dispositif est mis en œuvre par un petit levier situé sur le couvercle supérieur du moteur. Le gicleur de ralenti, en liaison avec la vis d'air de ralenti, fournit le mélange à régime moteur bas. En raison de la disposition spéciale du gicleur de ralenti, la quantité de carburant au ralenti est influencée par le gicleur principal. En marche normale, c'est le corps principal qui entre en fonction. Le venturi détermine la quantité d'air et le gicleur principal la quantité de carburant.

Kraftfahrzeug-Kühlgebläse, Fortsetzung von Seite 334

Aus Bild 4814 folgt

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \beta_2 &= \frac{c_{m2}}{u_2 - c_{u2}}; \\ c_{u2} &= u_2 - \frac{c_{m2}}{\operatorname{tg} \beta_2} \end{aligned} \quad (13)$$

Setzt man Gleichung (13) in Gleichung (12) ein, dann erhält man

$$\begin{aligned} \Delta p_{th} &= \rho u_2^2 - \rho u_2 c_{m2} \frac{1}{\operatorname{tg} \beta_2} - \rho u_2 \\ &\left( u_2 - \frac{c_{m2}}{\operatorname{tg} \beta_2} \right) \end{aligned} \quad (14)$$

In erster Näherung nimmt man an, daß die Austrittsgeschwindigkeiten über den Umfang konstant sind und die Richtung der Schaufel-

enden haben. Diese Näherung, die von Leonhard Euler stammt, wird Stromfadentheorie genannt. Die sich darnach ergebenden Größen werden im folgenden mit dem Zeiger  $\infty$  versehen. Für die rückwärts gekrümmte Schaufel ist (Bild 4815, III)

$$\beta_{2\infty} < 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} > 0; \Delta p_{th\infty III} < \Delta p_{th\infty I}$$

Für die radial endigende Schaufel ist (Bild 4815, I)

$$\beta_{2\infty} = 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} = \infty; \Delta p_{th\infty I} = \rho u_2^2$$

Für die vorwärts gekrümmte Schaufel ist (Bild 4815, II)

$$\beta_{2\infty} > 90^\circ; \operatorname{tg} \beta_{2\infty} < 0; \Delta p_{th\infty II} > \Delta p_{th\infty I}$$

Fortsetzung folgt

Comme il s'agit ici d'un modèle spécial, et avant tout pour l'armée, le circuit électrique de l'éclairage est totalement dissocié de l'allumage.

Sur l'extrémité avant du vilebrequin se trouve la dynamo (image 4792) équipé d'un régulateur de tension.

Indépendamment, au-dessus de l'arbre à cames se trouve une puissante magnéto entraînée par un jeu de pignons.

Le moteur de la Zündapp KS 750 est l'une des constructions les plus avancées, ce qu'évoquent, déjà extérieurement, ses formes particulièrement nettes.

Fortsetzung folgt.