

Ölverlust am Heinkelmotor

Erste Auflage 21.10.1996, Zweite Auflage 14.06.2010

Beilage zur Montageanleitung Kabine

Mancher HEINKEL-Besitzer mag einen ölenden Motor für normal halten. Eine gut hergerichtete Kabine sollte aber auch einen sauberen Motor haben. Da bei genauer Beachtung der Montageanleitung Kabine (Best.-Nr.: 99.2214) der Motor in der Regel dicht zu bekommen ist, beziehe ich mich in der folgenden Abhandlung auf diese Montageanleitung.

1) Häufig wird für einen ölenden Motor die Zylinderfußdichtung verantwortlich gemacht. Dies trifft jedoch in den seltensten Fällen zu. Die Zylinderfußdichtung wird trocken aufgelegt S. 19/1. Wer es ganz gut meinen will, kann ja eine Silikondichtmasse wie Elastosil 250 (Angaben über Dichtmittel am Ende des Artikels) verwenden. In der Regel gelangt das am Zylinderfuß austretende Öl durch die Zylinderkopfmutter Bild 28/4 an den Zylinderfuß (siehe auch Punkt 3 dieses Berichts). Dieses Problem tritt nur beim Typ 150 B0 (175 cm³) auf.

2) Die Zylinderkopfdichtung wird selten undicht, solange der Zylinderkopf plan ist. Sie wird ebenfalls trocken aufgelegt S. 19/6. Eine zusätzliche Abdichtung mit Dichtmitteln ist hier sogar sinnlos, da die Dichtmittel in der Regel bei der hohen Kopftemperatur verbrennen und auf diese Weise die Abdichtung erst recht verschlechtern und zu einem Durchbrennen der Kopfdichtung führen. Sollte der Zylinderkopf nicht mehr plan sein – Überprüfung mit einem Haarlineal (oder auch mit der langen Kante eines Messschiebers) –, muss dieser plangeschliffen, gefräst oder abgedreht werden. Dadurch verändert sich jedoch das Brennraumvolumen. Das Brennraumvolumen hat den richtigen Wert, wenn das Verdichtungsverhältnis 1:7,4 (1:6,8 bei Typ 154) beträgt (siehe Montageanleitung). Häufig wird dieser Wert mit dem Kompressionsdruck verwechselt. Das Verdichtungsverhältnis ist eine rein geometrische Größe. Mit den in den technischen Daten angegebenen Werten für den Brennraum mit 27,5 cm³ (35,2 cm³ bei Typ 154) und Hubraum mit 174 cm³ (204 cm³ bei Typ 154) ergibt sich der rechnerische Wert von:

$$\frac{\text{Hubraum} + \text{Brennraum}}{\text{Brennraum}} = \frac{201,5 \text{ cm}^3}{27,5 \text{ cm}^3} = \frac{7,33}{1} \quad \text{bzw.} \quad \frac{239,2 \text{ cm}^3}{35,2 \text{ cm}^3} = \frac{6,8}{1}$$

Dieser Wert ist etwas schwierig zu überprüfen. Eine gute Annäherung ist jedoch mit einer Messung am ausgebauten Zylinderkopf zu erzielen. Mit einem Tiefenmessschieber oder Messschieber (Schieblehre) stellt man das Maß von der Dichtfläche bis zur tiefsten Stelle des Brennraums (zwischen den beiden Ventilen) fest. Es muss beim Kabinenmotor (175 cm³) 19,5 mm, beim Kabinenmotor (198 cm³) 20 mm und beim Kabinenmotor (204 cm³) 21 mm betragen.

Zur Messung mit einem Messschieber stellt man sich zuvor ein Hilfswerkzeug her: Von Alu-Profilstange 10x10 (Baumarkt) ein 100 mm langes Stück absägen. In der Mitte ein 4 mm-Loch durchbohren. Nun legt man es über die geplante Dichtfläche und setzt das Ende des Messschiebers so auf die Profilstange, dass man die dünne Zunge des Messschiebers durch das Loch bis zum Boden des Brennraums schieben kann. Wenn nun vom ermittelten Maß die Dicke (10 mm) abgezogen wird, sollen sich die oben angegebenen Maße ergeben. Sollte das Maß einen zu geringen Wert (z.B. 19,2 mm statt 19,5 mm) haben, so kann man z.B. beim Typ 150 B0 eine stärkere Fußdichtung (Maß 1,0 mm) unter den Zylinder legen. Es gibt Fußdichtungen in den Dicken 0,7 (Best.-Nr. 21.1050), 1,0 (21.1052) und 1,5 (21.1053). Beim Typ 154 B0 können evtl. zwei Fußdichtungen verwendet werden. Diese Methode eignet sich aber nur für Motoren, die neue Kolben und Zylinder bekommen. Seit 2010 werden auch Metalldichtungen angeboten.

Metалldichtungen behalten ihr Originalmaß besser unter Druck. Für Metallfußdichtungen gilt folgender Montagehinweis: zur Schonung des Motorblocks als unterste Dichtung 21.1050 (Standardfußdichtung 0,7 mm) auf den Motorblock legen, dann Metallausgleichsdichtung (am besten mit Dichtmittel wie KurilK2 oder Elastosil 250 beidseitig bestrichen) zwischen Standarddichtung und Zylinder legen. Die Metalldichtungen werden in folgenden Dicken angeboten: 0,75 (21.1054), 1,00 (21.1055), 1,25 (21.1056) und 1,50 (21.1057).

Diese Methode eignet sich aber nur für Motoren, die neue Kolben und Zylinder bekommen. Bei Motoren, die bereits längere Zeit gefahren wurden, sollten Zylinder und Kolben nicht getrennt werden, da sich nachher in der Regel ein höherer Ölverbrauch einstellt. Daher sollte man sich in diesem Fall eine dickere Zylinderkopfdichtung aus Kupfer anfertigen. Das geht z.B. mit einer Laubsäge mit Sägeblättern für Metall. Kupferbleche sind erhältlich (z.B. bei einem Spengler) in den Stärken 0,75 mm, 1 mm, 1,25 mm, 1,5 mm und 2 mm (die Originaldichtung hatte ursprünglich 0,8 mm, seit 1995 wird sie von der Heinkel Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH nur noch in 1 mm Dicke geliefert). Nach Anfertigung der Kupferdichtung muss diese z.B. auf der Flamme eines Campinggaskochers zur Rotglut gebracht und anschließend in kaltem Wasser abgeschreckt werden, damit sich das Kupfer entspannt (weicher wird). Dieser Vorgang sollte einmal wiederholt werden. Kupferdichtungen können wiederverwendet werden, wenn man sie jeweils erneut, wie beschrieben, ausglüht. Unter Umständen kann es vorkommen, dass diese Kupferdichtungen an der Ventilstößeldurchführung etwas Öl durchlassen. Um dem vorzubeugen, kann man vor der Montage (bitte nur die rechteckige Öffnung der Dichtung) beidseitig mit einer etwa 2 mm breiten Dichtraupe aus temperaturbeständigem Silikondichtmittel wie Atmosit Compact bestreichen. Nach dem Zusammenbau des Motors sollte nach einer Anzahl von gefahrenen Kilometern eine Kompressionsdruckmessung durchgeführt werden. Der richtige Wert ist beim Typ 150 B0 0,9 MPa (9 bar oder 9 kg/cm² oder 9 atü) bzw. beim Typ 154 B0 1 MPa (10 bar oder 10 kg/cm²). Die Messung wird durchgeführt mit einem geeigneten Kompressionsdruckmessgerät bei betriebswarmem Motor und geöffnetem Gasschieber. Die Zündkerze sollte dabei wieder in den Kerzenstecker eingesetzt werden und an Masse gelegt werden, damit die Zündspule beim Betätigen des Anlassers belastet ist. Eine unbelastet arbeitende Zündspule erzeugt Überspannungen und kann dadurch zerstört werden. Der erforderliche Kompressionsdruck kommt natürlich nur zustande, wenn 1. die Kolbenringe einwandfrei abdichten, und wenn 2. die Ventile ebenfalls dicht sind; bei einem generalüberholten Motor sollte man davon ausgehen können.

3) Wie in 1) beschrieben, dringt das Öl häufig durch die Zylinderkopfmutter Bild 28/4. Es läuft dann an den 4 Zugankern herunter (nur beim Typ 150 B0; 175 cm³). Da die Zuganker nicht vom Zylinder umschlossen sind, sondern frei stehen, tropft das Öl dann auf den Motorblock. Zur Abdichtung empfiehlt es sich, die Unterlegscheiben 4.00125.013 und die Gewinde der Zuganker mit einem Dichtmittel wie Loctite 222 (Schraubensicherung niedrigfest) zu bestreichen. Danach setzt man die Muttern 4.00934.017 auf und zieht sie mit einem Drehmomentschlüssel (überkreuz) mit stufenweise bis auf 30 Nm (3 kgm) gesteigertem Anziehmoment an. Nach einer Fahrstrecke von 500 km muss der Zylinderkopf nachgezogen werden. Dabei jede Mutter erst ¼ Umdrehung lösen und dann wieder auf 30 Nm anziehen (vergl. Tip von Horst Glaser INFO 1/86 S.26; siehe auch Beilage: „Der Zylinderkopf“). Die in der Montageanleitung erwähnte Verwendung von Sicherungslack ist nicht mehr zeitgemäß, da er nicht genügend elastisch ist und nach relativ kurzer Betriebsdauer reißt. Die bis 1985 vom Lager angebotenen Spezialdichtscheiben mit eingelegter Gummilippe (Best.-Nr. 99.2301) haben sich **nicht** bewährt (vergl. INFO 3/85 S. 5).

4) Häufig tritt auch Öl in der Umgebung der Mutter Bild 40/3 aus. Um dem zu begegnen, muss man die kleine Dichtfläche um das Befestigungsauge für den rechten Motorhalter, und zwar zwischen Motorblock und Lüfterdeckel (sichtbar auf Bild 39 über KD 113) mit Gehäusedichtung wie Elastosil 250 einstreichen. (Dieser Hinweis steht nicht in der Montageanleitung.) Beim

Zusammenbau sollte auch die Mutter Bild 40/3 erst auf die Stiftschraube aufgeschraubt werden, nachdem die Stiftschraube und die Unterlegscheibe mit Dichtmasse bestrichen wurden.

5) Tritt Öl an der Schwingarmlagerung aus, so ist dafür nicht der Wellendichtring, der hinter dem Kugellager in der inneren Lagerhülse sitzt, verantwortlich. Dieser trennt nur das Motoröl vom Schwingarmöl. Bei äußerer Undichtigkeit sind entweder die beiden O-Ringe zwischen den Messingbuchsen und den Lagerhülsen verschlissen, oder die Schwingarmverschraubung ist nicht abgedichtet. Zum Auswechseln der O-Ringe muss der Schwingarm nach Montageanleitung demontiert werden. Beim Zusammenbau müssen unbedingt die Gewinde der in den Schwingarm eingelassenen M6-Stiftschrauben Bild 36/6 mit Dichtmasse wie Elastosil 250 bestrichen werden. Ebenso müssen die Gewinde der beiden langen M6-Schrauben Bild 36/5, die durch den Schwingarm gehen, mit Dichtmasse bestrichen werden. Vor dem Aufsetzen der Scheiben und Muttern müssen diese ebenfalls in Dichtmasse getaucht werden. Es dürfen keine Federringe verwendet werden, da das Öl durch die Schlitze dringen kann. Die Papierdichtungen zwischen den beiden Lagerhülsen und dem Schwingarm können trocken montiert werden. Manchmal dringt auch Öl zwischen den Motorgehäuseteilen und den Messingbuchsen durch. Die Naht kann von außen mit Silikondichtmasse wie Atmosit Compact bestrichen werden. Diese Dichtmasse lässt sich überhaupt an allen Stellen äußerlich auftragen, an denen Öl aus feinen Nähten austritt, so z.B. an den beiden Verschlusscheiben Bild 34 links neben der LIMA. Das gilt auch für die Naht zwischen den beiden Motorgehäusehälften rechts neben der Motornummer, die manchmal direkt unterhalb der Zylinderfußdichtung undicht sein kann. Diese Dichtmasse hat eine sehr hohe Anhangskraft. (Abzudichtende Stellen vorher mit Benzin reinigen.) Sie kann bei späteren Reparaturarbeiten wieder relativ leicht abgezogen werden. Schließlich kann der Ölverlust an der Schwingarmlagerung auch durch eine ausgeschlagene Lagerung verursacht werden (vergl. Tipp von Horst Glaser INFO 1/85 S. 20).

in Zusammenarbeit mit Horst Glaser und Michael Keller
Eckhard von Rönn-Haß

Gehäusedichtmasse Bezugsquelle/Hersteller Best.-Nr.

CurilK2 Großhandel/Elring
oder: Heißlagerfett (Ventilkegelfett für Dampfheizung)
oder: Elastosil 250 HEINKEL Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH 99.2352

Dichtmasse für Zylinderkopfschrauben

Loctite 222 (Schraubensicherung niedrigfest)
Flasche 10 ml Großhandel/Loctite
HEINKEL Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH 99.2375

Silikondichtmasse für hohe Temperatur

Atmosit Compact Großhandel/Teroson
(alter Name: RTV-1 DW) HEINKEL Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH 99.2376
In Kartusche 310 ml (Anmerkung: Die Tube ist günstiger,
oder Tube 75 ml weil der Inhalt nach ein bis zweimaligem
erhältlich Gebrauch relativ schnell eintrocknet)

Der Zylinderkopf (aus INFO 1/1986 Seite 26ff.)

Beilage zur Montageanleitung Kabine

Sicherlich eine der wichtigsten Leistungseinheiten des 4-Takters. Bei vielen vermurksten Zylinderköpfen kamen bei mir Zweifel auf, ob das auch alle Heinkelisten wissen. Deshalb dieser Beitrag.

Ich möchte hier einige rein technische Ergänzungen zum Beitrag **Ölverlust am Heinkelmotor** von Eckhard von Rönn-Haß anfügen, die speziell den Zylinderkopf betreffen.

1. Dichtungsflächen

Vor Montage des Zylinderkopfes sind alle Dichtflächen auf einwandfreien Zustand zu prüfen:

Ventilsitze – wurden beide Ventile eingeläppt?

Kopfdichtfläche – ist die Dichtfläche eben?

Im Kerzenbereich kann die Dichtfläche eingesunken sein.

Auf Glasplatte Schmirgelleinen 220 und darauf abziehen / oder abdrehen.

Stehbolzenaugen – alle 4 Dichtflächen müssen eben und glatt sein, sonst mit Zapfensenker 8,5 x 18 nachsenken.

2. Montage

Wenn nun die Montage gemäß Montageanleitung durchgeführt und besonders die Ziffern Seite 10 (3) zu Bild 6/4 und Seite 19 (6) beachtet werden, reicht sogar der Sicherungslack, und der Zylinderkopf ist dicht.

Anmerkung: Sicherungslack wurde nicht zum Abdichten aufgetragen, sondern zur Sicherung der Muttern gegen Lockerung. Ich persönlich verwende Schraubensicherungsmittel Loctite 222.

Warum? Ja Freunde, habt ihr das vergessen? Nach 200 bis 500 km Einfahrbetrieb setzen sich die neue Fuß- und Kopfdichtung auf Grund der Hitzeeinwirkung. Bei einer Nachkontrolle zeigt mir die festgeklebte Mutter immer noch die 30 Nm (3 mkg) an, obwohl hier nur etwa 20 Nm (2 mkg) tatsächlich vorhanden sind. Bei löslichen Sicherungsmitteln z.B. Loctite 222 drehe ich erst ¼ Umdrehung auf und ziehe wieder auf 30 Nm (3 mkg) an und das Gewinde bleibt dicht.

Also Freunde, das Nachziehen auf 30 Nm (3mkg) nicht vergessen !

"Ach da gibt es ja auch Heinkelfahrer, die haben nur das Bordwerkzeug". Auch nicht schlimm und vor allem keine Ausrede. Hier hilft ein Erfahrungswert:

Bei zwei neuen Dichtungen und 200 bis 500 km Fahrstrecke alle 4 Muttern ca. 1/5 Umdrehung nachziehen.

Wem's jetzt noch eine Kopfdichtung durchschlägt, der hat hier meine Ausführungen nicht beachtet.

Oder gehört er etwa zu dem Personenkreis nach (3) ??????!!!!!!

3. Die Spezialisten

Unter uns Heinkelfahrern gibt es eine ganze Anzahl von Spezialisten, die haben den alten Heinkel schon längst überlistet (die Beweise sehe ich ständig).

Der Herr Professor Heinkel hat doch nach deren Meinung die komischen Unterlegscheiben aus Weicheisen 8,5 x 18 x 2 und die plangedrehten Muttern mit breiter Anlauffläche und der blöden Schlüsselweite (SW) von 14 mm verwendet. Heute haben wir doch Automatenware mit SW 13 und so schöne Chrom- oder V2A-Blechunterlegscheiben.....

H a l t ! Freunde, hier beginnt der Murks

Zwei Beispiele

a) Beispiel nach Heinkelvorschrift

Mit der Weicheisenscheibe 8,5 x 18 x 2 und der plangedrehten Mutter M8 SW 14 erreichen wir einen Anzug von 30 Nm (3 mkg), und zwar mit einer guten Selbsthemmung.

Auf dem Zuganker liegt nach Abzug der Reibung μ

$$F_z = \text{ca. } 2100 \text{ kg}$$

Diese Kraft wird durch die Fläche der Mutter über die 2 mm starke U-Scheibe auf das Zugankerauge übertragen.

$$A = 100 \text{ mm}^2$$

Es entsteht ein Druck von

$$F_D = 21 \text{ kg/mm}^2$$

Eine Sicherheitsreserve ist noch vorhanden.

b) Beispiel nach Heinkomurksius

Verwendung von U-Scheibe verchromt 8,5 x 18 x 1,5 und der Mutter mit schmaler Ringfläche M8 SW 13 verzinkt:

Auf dem Zuganker liegt nach Abzug der Reibung μ

$$F_z = \text{ca. } 2500 \text{ kg}$$

Diese Kraft wird durch die Fläche (Ringkreis) der Mutter M8 SW 13 über die dünnere U-Scheibe 8,5 x 18 x 1,5 auf das Zylinderkopfauge übertragen.

$$A = 65 \text{ mm}^2$$

Es entsteht ein Druck von

$$F_D = 38 \text{ kg/mm}^2$$

Die Elastizitätsgrenze wird überschritten!

Durch die geringere Reibkraft der Mutter auf der U-Scheibe liegt nun tatsächlich eine höhere Zugkraft auf den Zugankern (entspricht ca. 40 bis 50 Nm (4 bis 5 mkg)).

"Das Ganze noch gut eingeölt, und Ihr schafft es, den Zuganker abzureißen. Euer Glück bei Verwendung einer Billigmutter; diese überdreht nur."

Die Muttern kann ich nun verkleben wie ich will, der Kopf gibt nach, wird locker, Kopfdichtung geht durch, evtl. springen die Stößelstangen heraus usw. – Motorschaden –

4. Anziehungsmomente

Wenn wir schon einmal bei den Anziehungsmomenten sind.

Da gibt es Heinkelisten, die wollen tatsächlich die 30 Nm (3 mkg) auch auf die M6 Spannschrauben der Kipphebelböcke und am Auslaßkrümmer erzielen.

Erfolg: Kipphebelböcke gebrochen und abgerissene Auslasskrümmerstehbolzen.

Dabei sind diese Schrauben nur "handfest" anzuziehen. Also nicht mit dem ganzen Arm ziehen oder drücken.

Handfest heißt: Nur mit der Kraft im Handgelenk. Wer das Gefühl dafür nicht besitzt, zieht mit 8 bis 10 Nm (0,8 bis 1 mkg) an.

Und noch ein wichtiger Hinweis: Nur Schrauben und Muttern der Güteklasse 8.8, besser noch 10.9 verwenden!

Horst Glaser, Beirat Technik der Heinkel Fahrzeugteile Vertriebs-GmbH