

Ausgabe-Nr.: 7/2012 – Zylinderbuchsen mit Zylinderlaufbuchsenring (Feuerring) – Hinweise zur Funktion und Montage

In hoch beanspruchten Motoren werden von vielen Motorenbauern Zylinderbuchsen mit Feuerring eingesetzt. Dieser befindet sich am oberen Ende der Buchse und schließt zur Zylinderkopfdichtung hin ab. Der vom Zylinderkopf ausgehende Druck fixiert den Ring in der Zylinderlaufbuchsenaufnahme. Das Besondere: Der Innendurchmesser des Feuerrings ist etwas geringer bemessen als der der Zylinderlaufbuchse. Entsprechend ist auch der Kolbenumfang dimensioniert, der – anders als Kolben herkömmlicher Bauart – auch am Feuersteg eine Umfangsreduzierung aufweist.

GEFAHR: ÖLKOHLE AM FEUERSTEG

Erfolgt die Verbrennung unter sehr hohen Temperaturen und bilden sich Kohlenwasserstoffverbindungen, entsteht Ölkohle. In geringem Ausmaß ist sie relativ unschädlich, dennoch sollte ihre Bildung nach Möglichkeit vermin-

dert oder bereits aufgebaute Ölkohle abgelöst werden. Denn je mehr Ölkohle sich am Feuersteg befindet, desto höher der abrasive Verschleiß und umso höher die Gefahr des Festsitzens der Kolbenringe. Durch die Umfangsreduzierung am Feuersteg des Kolbens und den reduzierten Innendurchmesser der Zylinderlaufbuchse aufgrund des Feuerrings, wird diese Ölkohle abgeschabt und die negativen Auswirkungen werden reduziert.

Die Bildung von Ölkohle wird durch das Betreiben von Motoren in ungünstigen Betriebszuständen und unter harten Einsatzbedingungen gefördert, beispielsweise:

- Kurzstrecken und Stadtverkehr
- Niedrige Kraftstoffqualität
- Ungenügende Kühlung
- Häufig überzogene Wartungsintervalle
- Lange andauernder Betrieb im Leerlauf

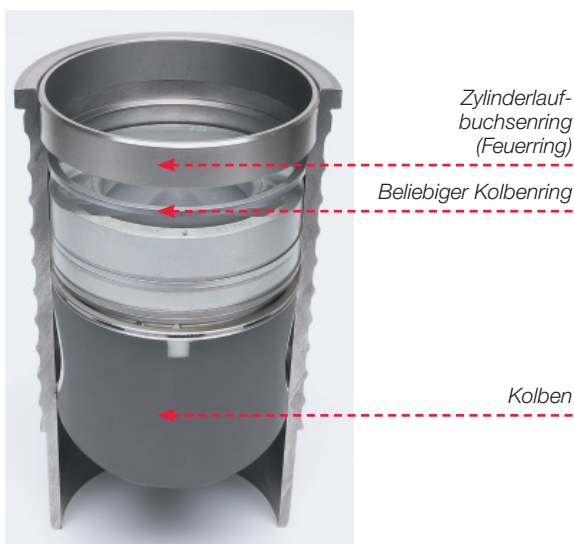


Bild 1: Zerstörungsfreier Ausbau



Bild 2: Zerstörender Ausbau



Bild 3: Schnittdarstellung im eingetauchten Zustand

WERKSTATTHINWEISE

AUSBAUVARIANTE 1: ZERSTÖREND

Der zerstörende Ausbau wird meist angewandt, wenn eine neu einzusetzende Zylinderlaufbuchse mit einem neuen Feuerring versehen wird – entweder aus wirtschaftlichen Gründen oder weil der Feuerring bereits beschädigt ist. Um im ersten Schritt den Feuerring herauszulösen, wird ein Meisel zwischen Feuerring und Laufbuchse getrieben. Nach dem Herauslösen des Feuerrings kann der Ausbau der anderen Komponenten in gewohnter Weise erfolgen.

AUSBAUVARIANTE 2: ZERSTÖRUNGSFREI

Sollen sowohl die Zylinderlaufbuchse als auch der Feuerring wieder verwendet werden, ist etwas mehr Aufwand nötig. Zunächst muss der Kolben durch Drehen an der Kurbelwelle in Richtung des unteren Totpunktes gebracht werden. Anschließend kann ein gebrauchter Kolbenring mit entsprechendem Durchmesser der Zylinderlaufbuchse unterhalb des Feuerrings eingesetzt werden. Damit der Kolbenring nicht durch Zusammendrücken über den Feuerring hinweggleitet, muss das Stoßspiel zwischen den Kolbenringenden überbrückt werden – am besten mittels eines Metallkeils oder einer Fühlerblattlehre. Soll die Zylinderlaufbuchse nicht mitgetauscht werden, muss diese mit einem Gegenhalter von oben in ihren Sitz gedrückt werden. Beim Drehen des Kolbens in Richtung des oberen Totpunkts wirkt der Kolben als Ausdrückwerkzeug, das auf den Feuerring einen auf den gesamten Umfang verteilten Druck ausübt.

Issue No.: 7/2012—Cylinder liners with cylinder liner ring (fire ring)—information about function and assembly

In engines subjected to heavy loads, many engine manufacturers install cylinder liners with a fire ring. This is located in the upper end of the liner and seals in the direction of the cylinder head gasket. The pressure emanating from the cylinder head fixes the ring in the cylinder liner retainer. The key feature: the inner diameter of the fire ring is slightly smaller than that of the cylinder liner. The piston circumference is dimensioned accordingly too: in contrast to conventional pistons, these also have a reduced circumference at the top land.

RISK: OIL CARBON ON THE TOP LAND

Combustion occurs at very high temperatures and leads to the formation of hydrocarbon compounds. This, in turn, leads to oil carbon build-up. A minimal amount of oil carbon is harmless; however, its formation should be avoided if possible, and any existing build-up of oil

carbon should be removed. As the amount of oil carbon on the top land builds up, abrasive wear increases and raises the risk of the piston rings jamming. Since the circumference at the piston top land and inner diameter of the cylinder liner are reduced in size due to the fire ring, the oil carbon is scraped off, thus reducing the negative effects.

The formation of oil carbon is aggravated by operating engines in unfavourable operating conditions and harsh conditions, such as:

- Short distances and city traffic
- Low-grade fuel
- Inadequate cooling
- Frequently irregular maintenance intervals
- Longer periods of operation while idling



Figure 1: Non-destructive removal



Figure 2: Destructive removal



Figure 3: Cross section in lowered state

REPAIR SHOP INFORMATION

REMOVAL VARIANT 1: DESTRUCTIVE

The destructive approach to removal is most frequently used when fitting a new cylinder liner with new fire ring—either due to time constraints or because the fire ring is already damaged. The first step towards loosening the fire ring is to drive a chisel between the fire ring and liner. Once the fire ring has been detached, the other components can be removed in the usual manner.

REMOVAL VARIANT 2: NON-DESTRUCTIVE

More effort is required if both the cylinder liner and the fire ring are to be reused. First, the piston must be moved to bottom dead centre by turning the crankshaft. Then, a used piston ring with a diameter matching the diameter of the cylinder liner is inserted below the fire ring. To prevent the piston ring sliding over the fire ring when being pushed together, the gap clearance between the ends of the piston ring must be bridged—ideally with a metal wedge or a feeler gauge. If the cylinder liner is not to be replaced, this must be pushed into position from above using a pressure pad. By turning the piston towards top dead centre, the piston becomes a removal tool that distributes pressure along the entire circumference of the fire ring.

Publication n° 7/2012 – Chemises de cylindre avec segment d'étanchéité - Informations concernant la fonction et l'assemblage

De nombreux constructeurs de moteurs montent des chemises avec segment d'étanchéité dans les moteurs travaillant sous forte charge. Le segment est positionné dans l'extrémité supérieure de la chemise et il ferme la jonction avec le joint de culasse. La pression appliquée par le joint de culasse bloque le segment dans la butée de la chemise. Le facteur clé : le diamètre intérieur du segment est légèrement plus petit que celui de la chemise. La circonférence du piston est dimensionnée en conséquence ; à la différence des pistons classiques, le piston a lui aussi une circonférence réduite au niveau de la tête.

LE RISQUE : LA CALAMINE SUR LA TÊTE DU PISTON

La combustion se produit à des températures très élevées et conduit à la formation de composés d'hydrocarbures, laquelle entraîne à son tour une accumulation de calamine. Une petite quantité de calamine n'a rien de grave mais on

doit éviter sa formation si possible, tout en éliminant également les dépôts existants. A mesure que la quantité de calamine augmente sur la tête du piston, l'usure par abrasion s'accroît et elle entraîne un risque de blocage des segments du piston. Du fait qu'avec le segment d'étanchéité, la circonférence de la tête du piston et le diamètre intérieur de la chemise sont réduits, la calamine est raclée, ce qui réduit ses effets négatifs.

La formation de calamine est aggravée lorsqu'un moteur travaille dans des conditions défavorables ou sévères telles que :

- Courts trajets et circulation en ville
- Carburant de mauvaise qualité
- Refroidissement inadéquat
- Intervalles d'entretien souvent irréguliers
- Longues périodes de fonctionnement au ralenti

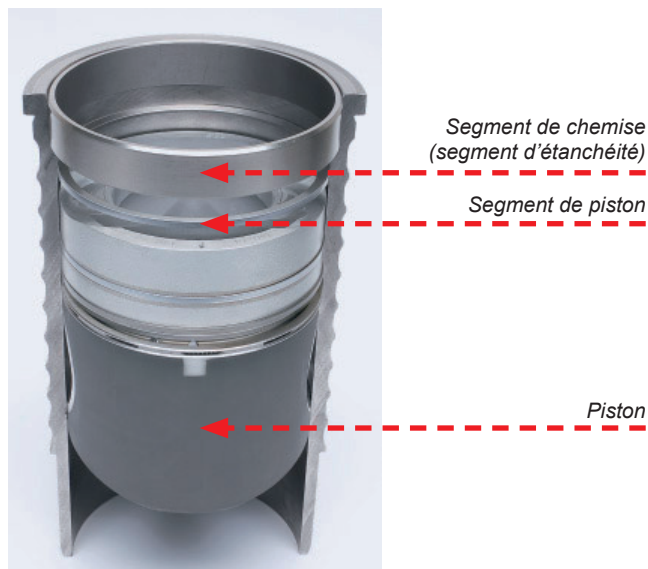


Figure 1 : Démontage non destructif



Figure 2 : Démontage destructif



Figure 3 : Coupe à l'état enfoncé

INFORMATIONS DESTINÉES À L'ATELIER DE RÉPARATION

DÉMONTAGE VARIANTE 1 : DESTRUCTIVE

L'approche destructive du démontage est celle qui est la plus fréquemment utilisée lorsqu'on monte une chemise neuve avec son segment d'étanchéité neuf, ceci en raison des contraintes de temps ou encore parce que le segment est déjà endommagé. La première étape pour débloquer le segment consiste à enfoncer un burin entre le segment d'étanchéité et la chemise. Une fois que le segment a été détaché, les autres pièces peuvent être retirées de la façon habituelle.

DÉMONTAGE VARIANTE 2 : NON DESTRUCTIVE

La tâche demandera plus d'efforts si la chemise et le segment d'étanchéité doivent être tous deux réutilisés. Pour commencer, amener le piston au point mort bas en tournant le vilebrequin. Ensuite, placer sous le segment d'étanchéité un segment de piston usagé d'un diamètre correspondant à celui de la chemise. Pour empêcher le segment de piston de franchir le segment d'étanchéité lorsqu'on les pousse l'un contre l'autre, on devra combler la fente entre les extrémités du segment de piston (le mieux est d'utiliser un coin en métal ou un calibre d'épaisseur). Si la chemise n'a pas à être remplacée, on peut l'emmancher en position par le haut en se servant d'un tasseau. Lorsqu'on remonte le piston vers le point mort haut, il joue le rôle d'un outil de démontage qui répartit la pression sur toute la circonférence du segment.