



POSTER
INSIDE

PRODUKTWISSEN

KOLBENRINGE – ABDICHTEN UNTER EXTREMBEDINGUNGEN

UNSER **HERZ** SCHLÄGT FÜR IHREN ANTRIEB.

$$F_o = p_o \times \pi \times d \times h$$



KOLBENSCHMIDT KOLBENRINGE. KONTROLLIERTER KRAFTEINSATZ.

Massen- und Gaskräfte sowie hohe Temperaturen stellen hohe technische Anforderungen an Kolbenringe. Nur durch eine exakte Abstimmung auf den jeweiligen Motor wird eine optimale Lebensdauer und Erfüllung der Abgasvorschriften erreicht.

Ausführung, Abmessungen und Materialabstimmungen sowie ein präziser Produktionsablauf sind unerlässliche Faktoren für den kontrollierten Krafteinsatz, der die Funktion der Ringe bestimmt.



Gießen der Kolbenring-Rohlinge
(Kokillenguss)



Schleifen der Kolbenring-Lauffläche



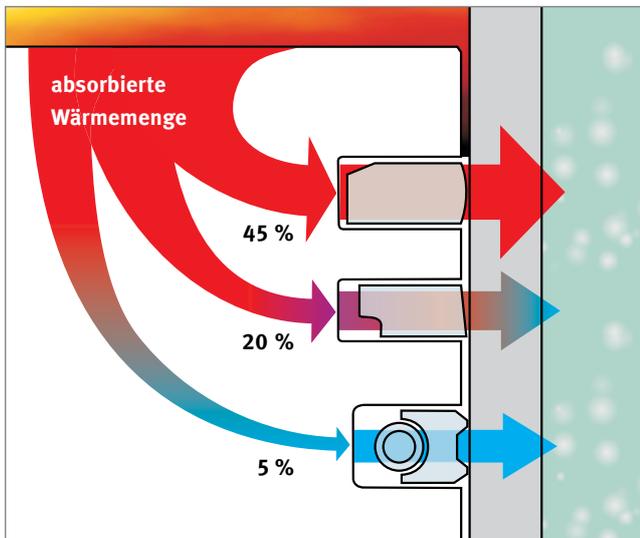
Innendrehautomat –
Fertigen der Innenkontur



Phosphatierungsanlage

Molybdänbeschichtungen

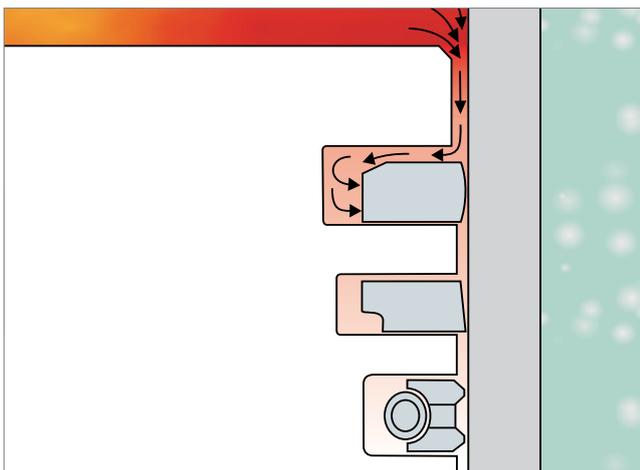
Zur Vermeidung von Brandspuren kann die Lauffläche der Ringe mit Molybdän gefüllt oder ganzflächig beschichtet werden. Dies kann sowohl im Flamspritz- als auch im Plasmaspritz-Verfahren geschehen. Molybdän gewährleistet durch seinen hohen Schmelzpunkt (2.620°C), die poröse Struktur und die schmierende Wirkung eine höhere Beständigkeit der Kolbenring-Lauffläche.



Kontinuierliche Wärmeableitung

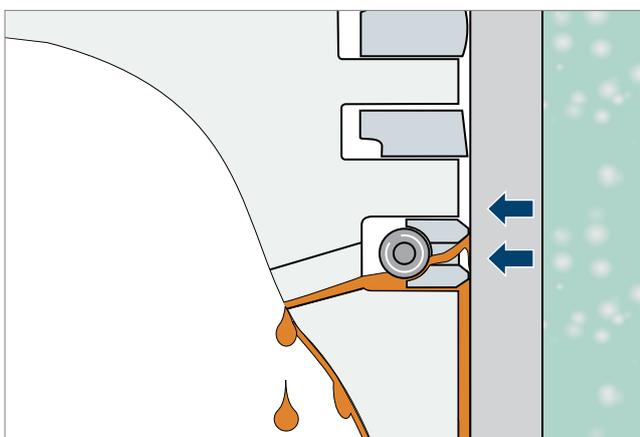
Temperaturmanagement ist eine sehr wichtige Aufgabe der Kolbenringe. Der Hauptteil, der vom Kolben während der Verbrennung absorbierten Wärme, wird von den Kolbenringen an den Zylinder abgeführt. Ohne diese kontinuierliche Wärmeableitung würde es innerhalb weniger Minuten zum Schmelzen des Aluminiumkolbens kommen.

Kompressionsringe leiten bis zu 70 % der Kolbentemperatur an den Motorblock ab.



Druck muss sein

Nur mit einer gehörigen Portion Verbrennungsdruck sind Verdichtungsringe in der Lage, ihrer Abdichtfunktion in vollem Umfang nachzukommen. Die gegebene Eigenspannung der Ringe übernimmt dabei nur die Grundfunktion: den Kontakt mit der Zylinderwand herzustellen. Die weitaus größere Anpresskraft – nämlich bis zu 90 % der Gesamtanpresskraft – wird während des Arbeitsschrittes vom Verbrennungsdruck erzeugt. Der Druck legt sich (siehe Abbildung) hinter den Kolbenring und erhöht damit die Anpresskraft an die Zylinderwand.



Doppelt hält besser

Gleich zwei Abstreifstege sorgen bei Ölabbreifringen dafür, dass die für Schmierung erforderliche Ölfilmdicke von 1-2 µm nicht über- oder unterschritten wird. Niedriger Ölverbrauch, geringer Gasdurchsatz und lange Lebensdauer der Laufpartner werden damit auf nahezu ideale Weise umgesetzt.

HEADQUARTERS:

MS Motorservice International GmbH

Wilhelm-Maybach-Straße 14–18
74196 Neuenstadt, Germany
www.ms-motorservice.com

MS Motorservice Deutschland GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 9
71732 Tamm, Deutschland
Telefon: +49 7141 8661-455
Telefax: +49 7141 8661-450
www.ms-motorservice.de

www.ms-motorservice.com

© MS Motorservice International GmbH – 50003735-01 – DE – 10/19 (032020)

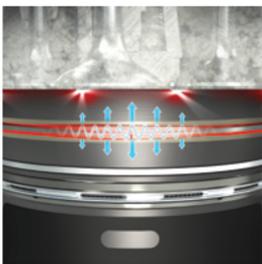


SCHADENS DIAGNOSE

KOLBENRINGE

FEHLERHAFTER INSTANDSETZUNG

Kolbenanschlag am Zylinderkopf



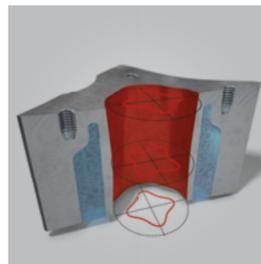
Wird die Dichtfläche des Motorblocks nachgearbeitet und ein Kolben mit Standard-Kompressionshöhe verbaut, kann es bei Dieselmotoren zum mechanischen Anschlagen des Kolbens am Zylinderkopf kommen. Dasselbe passiert, wenn Zylinderkopfdichtungen mit falscher Dicke eingebaut werden. Die Kolbenringe kommen durch die harten Anschläge ins Flattern und können nicht mehr richtig abdichten.

Folge: hoher Ölverbrauch und hoher Zylinderverschleiß (siehe auch „Kraftstoffüberschwemmung“)

Abhilfe: Einhaltung des richtigen Kolbenüberstandes, Verwendung der richtigen Zylinderkopfdichtungen

EINBAU VERSCHLISSENER TEILE

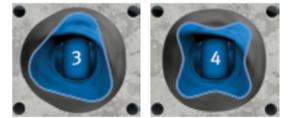
Unrunde Zylinder



Bei der Bearbeitung der Zylinderbohrungen, ist unbedingt auf eine perfekte Geometrie zu achten. Kolbenringe können leicht ovale Zylinder abdichten. Schwierig wird die Abdichtung jedoch bei Unrundheiten 3. und 4. Ordnung. Diese entstehen oft durch die Zugspannungen der Zylinderkopfschrauben. Die durch Unrundheiten verursachten Sichelspalten zwischen Kolbenring und Zylinder führen zu Undichtheiten.

Folge: schlechte Leistung, exzessiver Ölverbrauch und Motorschäden

Abhilfe: Zylinderkopf-Anzugsvorschriften beachten bzw. Unrundheiten bei der Zylinderbearbeitung ausschließen



Zu kleines Kolbenringstoßspiel



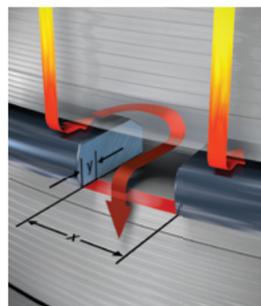
Das Kolbenringstoßspiel ist vergleichbar mit dem Ventilspiel. Bei der Erwärmung der Teile kommt es zu einer Wärmedehnung der Bauteile und zu einer Längenänderung. Das Stoßspiel bei kalter Maschine gewährleistet, dass es bei heißer Maschine nicht zum Klemmen der Kolbenringe im Zylinder kommt. Ist das Stoßspiel bei kalter Maschine zu klein, kommt es bei heißem Motor zu hohem Kolbenringverschleiß, zu Dichtproblemen und zu Motorschäden.

Folge: frühzeitiger Kolbenringverschleiß, Kolbenfresser und hoher Ölverbrauch

Abhilfe: Unbedingte Einhaltung der Mindest-Stoßspiele – Verkleinerung des Stoßspieles durch die Werkstatt ist unzulässig



Zu großes Kolbenringstoßspiel



Nach längerer Laufzeit und hohem Verschleiß an Zylindern und Kolbenringen stellt sich ein zu großes Stoßspiel an den Kolbenringen ein. Dieses liegt vor, wenn es sich im Vergleich zum Neuzustand verdoppelt hat. Spielveränderungen von bis zu 0,3 mm sind unerheblich. Sie tragen weder zu nennenswertem Leistungsverlust noch zu hohem Ölverbrauch bei. Ein leicht vergrößertes Kolbenringstoßspiel wird häufig überbewertet. Siehe hierzu auch „Zu kleines Kolbenringstoßspiel“.

Abhilfe: Verschlissene Kolben und Zylinder austauschen



Kolbenschrägläufer



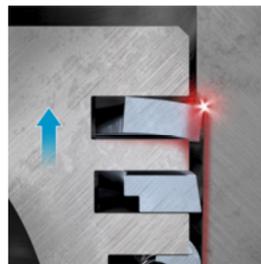
Verbogene Pleuelstangen, die häufig als Folge von Motorschäden auftreten, führen dazu, dass der Kolben schräg im Zylinder läuft. Die Kolbenringe nehmen dadurch eine elliptische Form an und drehen sich nicht mehr im Kolben. Es kommt zu ungleichmäßigem Verschleiß und zum Ringflattern.

Folge: hoher Verschleiß, Ringbrüche und exzessiver Ölverbrauch

Abhilfe: Prüfung der Pleuelstange vor dem Einbau auf Verbiegung und Verdrehung



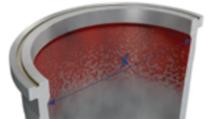
Verschlossene Zylinder



Werden neue Kolben und Kolbenringe in einen verschlissenen Zylinder eingebaut, kommt es oftmals zu einem Anschlagen der Kolbenringe an der oberen Verschleißkante des Zylinders. Dadurch kommen die Kolbenringe ins Flattern und können nicht mehr richtig abdichten. Siehe auch „Kolbenanschlag am Zylinderkopf“ und „Schmutz in der Ansaugluft“

Folge: hoher Ölverbrauch und frühzeitiger Verschleiß

Abhilfe: Verschlissene Zylinder austauschen oder Zylinder neu bohren



WARTUNGSFEHLER

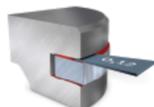
Schmutz in der Ansaugluft



In den Verbrennungsraum eintretender Schmutz lagert sich in die Ringnuten ein und führt dort und an den Kolbenringflanken zu abrasivem Verschleiß. Dadurch kommt es zu exzessivem Ringhöhenpiel und damit zur schlechteren Führung der Kolbenringe in den Ringnuten. Die Ringe verbiegen sich im Betrieb und kommen ins Flattern. Bei großem Verschleiß der Ringe an den Ringflanken können die Ringe brechen.

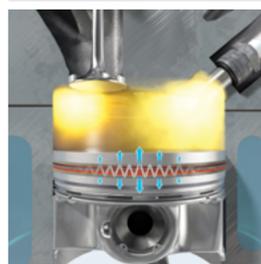
Folge: hoher Ölverbrauch und schlechte Leistung

Abhilfe: Regelmäßige Luftfilterwartung, besonders in staubigen Gebieten



VERBRENNUNGSSTÖRUNGEN

Klopfende Verbrennung und Glühzündung



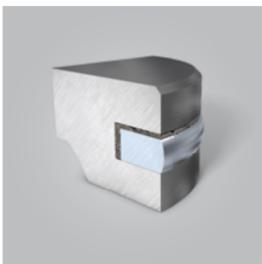
Durch klopfende Verbrennungen oder Glühzündungen kommt es zu großen Drucksitzen im Zylinder und hoher mechanischer Belastung der Teile. Die Kolbenringe kommen ins Flattern und können brechen. Bei Molybdänbeschichteten Ringen kann die Molybdänbeschichtung ausbrechen.

Folge: Kolbenfresser, Leistungsverlust und/oder hoher Ölverbrauch

Abhilfe: Verwendung von hochwertigen Kraftstoffen



Blockierte Kolbenringe



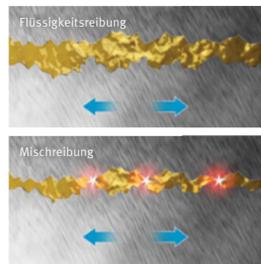
Kolbenringe (Ausnahme: Zweitaktmotoren) müssen sich im Betrieb in den Ringnuten frei drehen können. Wenn die Kolbenringe durch Ölkohleablagerungen oder Schmutz in den Ringnuten blockiert sind, können sie nicht mehr richtig abdichten und verschleifen ungleichmäßig. Klemmen die Ringe in den Nuten, ist die Dichtwirkung nicht mehr gewährleistet. Bei Verdichtungsringen kommt es zum Durchblasen von Verbrennungsgasen, bei Ölingen zum Öldurchtritt in den Verbrennungsraum.

Folge: Kolbenfresser, hoher Verschleiß und hoher Ölverbrauch

Abhilfe: Regelmäßige Luftfilterwartung und die Verwendung der richtigen Motorölspezifikationen



Kraftstoffüberschwemmung



Durch unvollständige Verbrennung des eingespritzten Kraftstoffes oder durch zu viel eingespritzten Kraftstoff wird der Ölfilm abgewaschen. Dadurch kommt es zur Misch- oder Trockenreibung des Kolbens im Zylinder. Die Teile reiben metallisch aneinander.

Folge: hoher Ring- und Zylinderverschleiß, hoher Ölverbrauch

Abhilfe: Richtige Funktion und Einstellung des Kraftstoffsystems



Mehr Fachwissen direkt vom Experten erhalten Sie von Ihrem lokalen Motorservice Partner und auf: www.ms-motorservice.com/tech