

# Know-how für die Praxis

Unser Wissen für Ihre Arbeit

SERVICE  
TIPS & INFOS

## Kolbenschäden – erkennen und beheben

SERVICE  
TIPS & INFOS





## Kolbenschäden – erkennen und beheben!

Nicht selten kommt es nach einer Motorreparatur zu erneuten Schäden und Ausfällen, weil die beschädigten Bauteile zwar ersetzt, nicht aber die Schadensursachen beseitigt wurden. Aus diesem Grund ist immer eine gewisse Detektivarbeit nötig, um dem Fehler auf die Spur

zu kommen. Zum Schadenshergang wird dem Fachmann oft nur ein einzelnes defektes Teil präsentiert, ohne weitere Angaben zur Laufzeit oder zum Ausmaß des Schadens. In einem solchen Fall kann eine Diagnose jedoch nur allgemein und nicht schadenspezifisch ausfallen.

### 3.4 Verbrennungsstörungen

#### 3.4.5 Ringstegbrüche



- Beschreibung**
- Ringstegbruch auf einer Kolbenseite zwischen dem ersten und zweiten Verdichtungsring (Abb. 1).
  - Bruch, ausgehend vom oberen Nutgrund schräg ins Kolbenmaterial. Austritt im darunter liegendem Nutgrund (Abb. 2).
  - Bruch verbreitert sich nach unten.
  - Keine Kolbenfresser oder Überhitzungsercheinungen.



Abb. 1

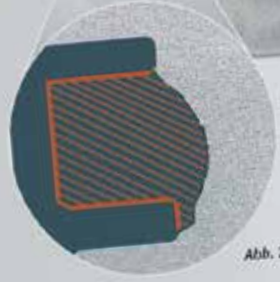


Abb. 2 Querschnitt durch Bruch

**Beurteilung**  
Ursache für Stegbrüche sind keine Materialfehler, sondern Materialüberlastungen. Sie unterscheiden sich nach 3 Ursachen:

**1. Klopfende Verbrennung**  
Die Oktanzahl des Kraftstoffs reicht nicht für alle Betriebs- und Belastungszustände des Motors (siehe Kapitel „Allgemeines über Kolbenshäden durch Verbrennungsstörungen an Ottomotoren“).

Ringstegbrüche durch klopfende Verbrennung treten meistens auf der Drucksseite auf. Ursache einer klopfenden Verbrennung beim Dieselmotor ist ein Zündverzögerung.

**2. Flüssigkeitsschläge**  
Bei stehendem oder laufendem Motor gelangt Flüssigkeit (Wasser, Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) unbeabsichtigt in den Verbrennungsraum. Da sich Flüssigkeiten nicht komprimieren lassen, werden Kolben und Kurbetrieb im Verdichtungsstakt enorm belastet. Folge: Ringstegbrüche, Nebenbrüche oder Pleuel- und Kurbelwellenschäden.

Abb. 3 zeigt einen Bruchverfänger Verbrennung und bschlägen: Die Kraft, die d sacht und von oben auf d wirkt, erweitert die Bruch unten.

**3. Einbaufehler**  
Nicht richtig zusammengespannte Kolbenringe erfordern bei der Montage der Kolben einen höheren Kraftaufwand. Durch das gewaltsame Einpressen oder Einklopfen des Kolbens werden die Ringstege durch feine Hartrisse vorgeschädigt.

Die Ringstege brechen Richtung, weil der Druck unten kommt (Abb. 4).

**Mögliche Ursachen**

- Klopfende Verbrennung bei Ottomotoren:**
- Unzureichend klopflester Kraftstoff. Die Kraftstoffqualität muss dem Verdichtungsverhältnis des Motors entsprechen, d.h. die Oktanzahl des Kraftstoffs muss dem Oktanbedarf des Motors in allen Betriebszuständen abdecken.
  - Dieseldieselkraftstoff im Benzin und dadurch eine Herabsetzung der Oktanzahl des Kraftstoffs.
  - Zu hohes Verdichtungsverhältnis durch übermäßiges Abschleifen der Motorblock- und Zylinderkopfplanfläche z.B. bei Motorüberholung/Tuning.
  - Zu früher Zündzeitpunkt.
  - Zu mageres Gemisch und dadurch erhöhte Verbrennungstemperaturen.
  - Zu hohe Ansauglufttemperatur durch z.B. ungenügende Motorsraumbelüftung oder falsches Umschalten der Ansaugluftklappe auf Sommerbetrieb (speziell bei älteren Vergasermotoren).

- Klopfende Verbrennung:**
- Schlecht zerstäubte Einspritzdüsen.
  - Zu niedriger Abpumpdruck.
  - Zu niedriger Verdichtungsdruck durch schlechte Zylinderkopfschadenüberstände.
  - Defekte Zylinderkopfschichten.
  - Beschädigung der Pleuellagerung.
  - Unschonung des Pleuellagers beim Kaltstart.
  - Defekter Turbokompressor.

Diese Broschüre soll dem interessierten Leser einen Einblick in die verschiedenen Schadensmöglichkeiten im Innersten eines Verbrennungsmotors geben und dem Fachmann als Hilfestellung bei der Diagnose und Ursachenermittlung dienen.

Wie auch in der Medizin, ist bei der Beurteilung von Motorschäden ebenfalls eine ganzheitliche Betrachtungsweise erforderlich, um die nicht immer eindeutige(n) Ursache(n) identifizieren zu können.

Weitere Details zum Thema finden Sie in unserer Broschüre „Kolbenshäden – erkennen und beheben“, Best.-Nr. 50 003 973-01 (deutsch) oder unter [www.ms-motorservice.com](http://www.ms-motorservice.com)



#### **Motorservice Gruppe.**

#### **Qualität und Service aus einer Hand.**

Die Motorservice Gruppe ist die Vertriebsorganisation für die weltweiten Aftermarket-Aktivitäten von KSPG (Kolbenschmidt Pierburg). Sie ist ein führender Anbieter von Motor-komponenten für den freien Ersatzteilmarkt mit den Premium-Marken KOLBENSCHMIDT, PIERBURG, TRW Engine Components sowie der Marke BF. Ein breites und tiefes Sortiment ermöglicht den Kunden, Motorenteile aus einer Hand zu beziehen. Als Problemlöser für Handel und Werkstatt bietet sie darüber hinaus ein umfangreiches Leistungspaket und die technische Kompetenz als Tochtergesellschaft eines großen Automobilzulieferers.

#### **KSPG (Kolbenschmidt Pierburg).**

#### **Renommiertes Zulieferer der internationalen Automobilindustrie.**

Als langjährige Partner der Automobilhersteller entwickeln die Unternehmen der KSPG Gruppe innovative Komponenten und Systemlösungen mit anerkannter Kompetenz in Luftversorgung und Schadstoffreduzierung, bei Öl-, Wasser- und Vakuumpumpen, bei Kolben, Motorblöcken und Gleitlagern. Die Produkte erfüllen die hohen Anforderungen und Qualitätsstandards der Automobilindustrie. Niedrige Schadstoffemission, günstiger Kraftstoffverbrauch, Zuverlässigkeit, Qualität und Sicherheit sind die maßgeblichen Antriebsfaktoren für die Innovationen von KSPG.

#### Motorservice Partner:

#### Headquarters:

**MS Motorservice International GmbH**  
Wilhelm-Maybach-Straße 14–18  
74196 Neuenstadt, Germany  
[www.ms-motorservice.com](http://www.ms-motorservice.com)

#### **MS Motorservice Deutschland GmbH**

Lehenfeld 22  
71679 Asperg, Deutschland  
Telefon: +49 7141 8661-455  
Telefax: +49 7141 8661-450  
[www.ms-motorservice.de](http://www.ms-motorservice.de)



# Kolbenschäden und ihre Ursachen

## Kolbenkopfschäden

### Überhitzungsfresser (Schwerpunkt Kolbenkopf)

- Überhitzung durch Verbrennungsstörungen
- verbogene/verstopfte Ölspritzdüse
- Einbau falscher Kolben
- Störungen im Kühlsystem
- Spieleinengung im oberen Laufflächenbereich



### Anschlagspuren

- zu großer Kolbenüberstand
- exzessive Nachbearbeitung der Zylinderkopfplanfläche
- falscher Ventilrückstand
- falsche Zylinderkopfdichtung
- Ölkohleablagerungen am Kolbenkopf
- zu kleines Ventilspiel
- falsche Ventilsteuerzeiten durch falsche Einstellung oder übersprungene Zahnriemen



### An- und Abschmelzer

- fehlerhafte Einspritzdüsen
- falsche Einspritzmenge
- falscher Einspritzzeitpunkt
- unzureichende Verdichtung
- Zündverzögerung
- schwingende Einspritzleitungen



### Boden- und Bodenmuldenrisse

- fehlerhafte oder falsche Einspritzdüse
- falscher Einspritzzeitpunkt
- falsche Einspritzmenge
- ungenügende Kompression
- mangelnde Kolbenkühlung
- falsche Kolben mit falscher Muldenausformung
- Leistungssteigerung (z. B. Chip Tuning)



## Kolbenringenschäden

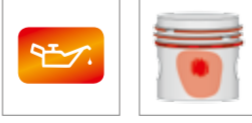
### Materialauswaschung im Ringbereich

- Kolbenmontagefehler
- Kraftstoffüberschwemmung
- starker axialer Verschleiß der Ringnut und Kolbenringe
- Ringflattern



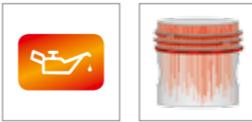
### radialer Verschleiß durch Kraftstoffüberschwemmung

- Störung bei der Gemischaufbereitung
- Verbrennungsstörungen
- unzureichender Verdichtungsdruck
- falsches Kolbenüberstandsmaß



### axialer Verschleiß durch Schmutz

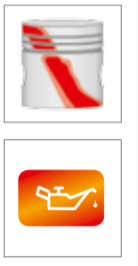
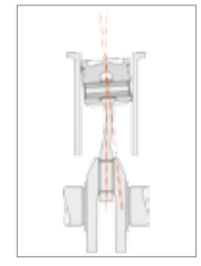
- schmirgelnde Schmutzpartikel durch ungenügende Filterung
- Schmutzpartikel die bei der Überholung des Motors nicht restlos entfernt wurden (Späne, Strahlgut)
- beim Einlauf entstehende Abriebteilchen



## Kolbenschaftschäden

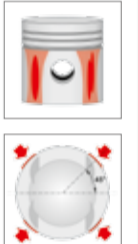
### Asymmetrisches Kolbentragbild

- verbogene/verdrehte Pleuelstange
- schräg gebohrte Pleuelaugen
- schief gebohrte Zylinderbohrung
- schief montierte Einzelzylinder
- zu großes Pleuellagerspiel



### 45° Fresser

- zu enge Passung des Kolbenbolzens
- Fresser in Pleuelauge (Mangelschmierung Erstinbetriebnahme)
- Montagefehler Schrumpfleuel



### Trockenlauf-/Kraftstoffreiber

- überfetteter Motorlauf
- Verbrennungsstörungen (Zündaussetzer)
- ungenügende Verdichtung
- defekte Kaltstarteinrichtung
- Ölverdünnung mit Kraftstoff



## Laufbuchsensschäden

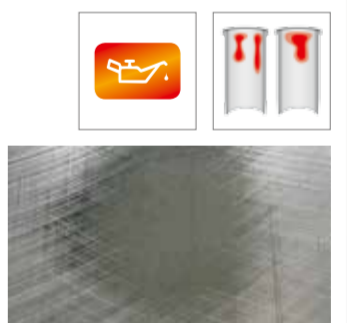
### Kavitation

- mangelhafter/unpräziser Sitz der Laufbuchse
- Verwendung falscher O-Ring Dichtungen
- Verwendung von ungeeignetem Kühlmittel
- ungenügender Vordruck im Kühlsystem
- zu niedrige/hohe Betriebstemperatur
- behinderter Kühlmittelfluss



### Glanzstellen im oberen Zylinderbereich

- Ölkohleablagerungen am Feuersteg des Kolbens durch:
  - übermäßig hohen Eintritt von Öl in den Verbrennungsraum durch defekte Bauteile
  - erhöhten Blow-by Gasausstoß mit Öltransfer in den Ansaugtrakt
  - ungenügende Ölnebelabscheidung der Blow-by Gase
  - häufigen Leerlauf- oder Kurzstreckenbetrieb



Weitere Details zum Thema finden Sie in unserer Broschüre „Kolbenschäden – erkennen und beheben“.

Weitere Informationen erhalten Sie direkt von Ihrem lokalen Motorservice Partner oder unter [www.ms-motorservice.com](http://www.ms-motorservice.com)

Die Motorservice Gruppe ist die Vertriebsorganisation für die weltweiten Aftermarket-Aktivitäten von KSPG (Kolbenschmidt Pierburg). Unter den Premium-Marken KOLBENSCHMIDT, PIERBURG, BF und TRW Engine Components liefern wir ein umfassendes, bedarfsgerechtes Sortiment von Produkten im und am Motor.

