



TECHNISCHER LEITFADEN

Kolbenringe im Lkw-Motor: Ölverbrauch, Kompressionsverlust und Wechsel

Kolbenringe im Nutzfahrzeug-Dieselmotor: Aufgaben, Ölverbrauch von anderen Ursachen unterscheiden, Blow-by prüfen, Stoßspiel messen und richtig wechseln.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Ausgabe: September 2026 · Nutzfahrzeug (LKW · Sattelzugmaschine · Bus)

Eine Sattelzugmaschine der Flotte kommt mit dem Vermerk „verliert Öl“ in die Werkstatt. Keine Lache unter dem Fahrzeug, keine Ölspur im Kühlwasser, und der Fahrer meldet gelegentliches Nachfüllen auf langen Strecken. Wird bei warmem Motor der Öleinfülldeckel gelockert, vibriert er in der Hand, und aus der Öffnung strömt ununterbrochen Luft; kommt unter Last zusätzlich bläulicher Rauch aus dem Auspuff, ist das Bild eindeutig. Ein Teil des Verbrennungsdrucks entweicht nach unten ins Kurbelgehäuse, während zugleich Öl von dort nach oben in den Brennraum gelangt. Nur eine Bauteilgruppe verursacht beide Vorgänge gleichzeitig: die Kolbenringe.

Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN für Diagnose, Messung und Wechsel von Kolbenringen in Dieselmotoren schwerer Nutzfahrzeuge erstellt. Die hier genannten Werte für Stoßspiel, Nutspiel, Druck und Oberflächenbeschaffenheit dienen als allgemeine Orientierung; verbindlich ist stets das aktuelle OE-Werkstatthandbuch für den jeweiligen Motor- und Fahrgestellcode. Stand: September 2026.

Was ist ein Kolbenring und wie viele sitzen in einem Kolben?

Ein Kolbenring ist ein geschlitzter Ring, der in den Kolbennuten sitzt und im freien Zustand einen größeren Durchmesser hat als die Laufbuchse – eingebaut presst ihn genau diese Federkraft gegen die Laufbahn. Der Kolben wird stets kleiner als die Laufbuchse gefertigt, damit er sich bei Betriebstemperatur ausdehnen kann; den Spalt, die Grenze zwischen Brennraum und Kurbelgehäuse, schließen einzig die Kolbenringe. Die Abdichtung leistet nicht der Kolben – er trägt nur die Ringe und überträgt die Kraft auf den Bolzen.

Bei Dieselmotoren schwerer Nutzfahrzeuge ist die Anordnung mit drei Ringen üblich: zuoberst der erste Kompressionsring, darunter der zweite mit Abstreiffunktion, ganz unten der Öling. Manche Motoren haben oberhalb des Bolzens drei Kompressionsringe, ältere Konstruktionen einen zweiten Öling darunter. Die Anzahl variiert, doch die Aufgabenverteilung bleibt: obere Ringe halten das Gas zurück, der untere dosiert das Öl.

Auch die Ringe selbst sind nicht einheitlich. Der erste Ring hat meist trapezförmigen (Keystone-)Querschnitt; die schräge Form lässt ihn leicht mitschwingen und bricht so Ölkohle auf. Die Lauffläche ist ballig geschliffen und beschichtet gehärtet. Der zweite Ring ist konisch oder als Nasenring (Napier-Ring) mit vorgegebener Abstreifrichtung ausgeführt. Der Öling ist einteilig mit Feder oder mehrteilig; Schlitze und Abflußlöcher im Kolben leiten das Öl zurück ins Kurbelgehäuse.

Dieser Ratgeber behandelt ausschließlich die Kolbenringe. Kolben selbst, trockene und nasse Laufbuchsentypen, Buchsenüberstand und Kavitation stehen in einem eigenen Beitrag; Symptome, Maße und Wechsel für Kolben und Laufbuchse fasst der [Ratgeber zu Motorkolben und Laufbuchse](#) zusammen. Hier geht es enger: Wann, warum und wie versagen die abdichtenden Ringe?

Drei Ringe mit drei unterschiedlichen Aufgaben

In der Werkstattsprache werden die Kolbenringe oft als ein einziges Bauteil behandelt, dabei erfüllen alle drei unterschiedliche Funktionen und zeigen bei einem Defekt jeweils andere

Symptome. Ölverbrauch und Kompressionsverlust sind nicht dasselbe; wer weiß, welcher Ring welche Aufgabe hat, kann vom Symptom direkt auf den Mechanismus schließen.

Der erste Kompressionsring hält den größten Teil des Verbrennungsdrucks zurück. Häufig übersehen wird eine zweite Aufgabe: Ein wesentlicher Teil der Wärme, die in den Kolbenboden eindringt, wird über diesen Ring an die Laufbuchse und von dort an das Kühlwasser abgegeben. Klemmt der Ring in der Nut fest, verliert der Kolben nicht nur seine Abdichtung, sondern auch diesen Kühlpfad; die Bodentemperatur steigt, und der Schaden beschleunigt sich.

Der zweite Ring hält das Restgas zurück, das am ersten Ring vorbeiströmt, und streift gleichzeitig Öl von der Laufbuchse ab. Zusätzlich reguliert er den Druck, der sich unter dem ersten Ring aufbaut, und verhindert so, dass dieser in der Nut flattert (Ring-Flattern). Seine konische oder mit Nase versehene Lauffläche schabt nur in Abwärtsrichtung; falsch herum eingebaut, pumpt er Öl nach oben statt es abzustreifen.

Der Ölring nimmt das Öl von der Laufbuchse nicht vollständig ab, sondern dosiert es. Auf der Laufbahn muss ein dünner Ölfilm zurückbleiben, auf dem die Ringe gleiten; verschwindet dieser Film ganz, beginnt Trockenreibung und die Laufbuchse wird verkratzt. Die Aufgabe des Ölrings besteht darin, diesen Film so dünn zu halten, dass kein Öl in den Brennraum gelangt, und den Überschuss zurück ins Kurbelgehäuse zu leiten.

Aufgaben der Kolbenringe und Folgen bei Verschleiß

Ring	Hauptaufgabe	Bei Funktionsverlust
Erster Kompressionsring	Hält den Verbrennungsdruck zurück, leitet Kolbenwärme an die Laufbuchse ab	Verdichtungs- und Leistungsverlust, steigender Kurbelgehäusedruck, Überhitzung des Kolbenbodens
Zweiter Kompressionsring (Abstreiffunktion)	Hält Restgas zurück, streift Öl ab, gleicht den Druck unter dem oberen Ring aus	Steigender Ölverbrauch, Ring-Flattern, beschleunigter Verschleiß des oberen Rings
Ölring mit Feder	Dosiert den Ölfilm, leitet den Überschuss zurück ins Kurbelgehäuse	Deutlicher Ölverbrauch, blauer Rauch unter Last, Verkokung an Brennraum und Ventilen
Ringnut (im Kolben)	Trägt den Ring, bestimmt das Nutspiel	Nut weitet sich, Ringbewegung wird gestört, auch ein neuer Ringsatz verschleißt rasch

Wie dichtet ein Kolbenring ab? Gasdruck und Ölfilm

Häufig wird angenommen, der Ring presse sich allein durch seine Federkraft an die Laufbuchse; das ist nur ein kleiner Teil des Bildes. Beim Verdichten und Verbrennen dringt Druck von oben am Ring vorbei in die Nut und hinter den Ring. Der Druck von hinten drückt den Ring gegen die Laufbuchse, der Druck von oben presst ihn gegen die untere Nutfläche. **Der Ring dichtet also mit Hilfe genau des Drucks ab, den er eigentlich zurückhalten soll.**

Daraus ergeben sich zwei praktische Folgen. Erstens verbessert sich die Abdichtung mit steigender Last; ein Motor, der lange im Leerlauf oder unter sehr geringer Last läuft, erhält kaum Druckunterstützung, die Ölkohlebildung beschleunigt sich, und die freie Beweglichkeit des Rings in

der Nut verschlechtert sich mit der Zeit. Das ist einer der Gründe, warum Leerlaufstunden bei Nutzfahrzeugen in die Berechnung der Motorlebensdauer einfließen.

Zweitens muss der Ring in der Nut frei beweglich bleiben. Er sitzt dort mit einem Nutspiel, das den Gasweg und seine Selbstausrichtung ermöglicht. Verkocht die Nut oder verschleißt ihre Wand, bewegt sich der Ring gar nicht mehr oder zu stark – in beiden Fällen wird die Druckunterstützung unregelmäßig. Ein erheblicher Teil aller Ringschäden entsteht nicht durch Verschleiß des Rings, sondern durch verlorene Bewegungsfreiheit. Auch beim Öl ist die Balance fein: zu dicker Film bringt Öl in den Brennraum, zu dünner Metallkontakt.

Wie erkennt man Symptome eines Kolbenringschadens?

Ein Kolbenringschaden zeigt sich selten mit nur einem Symptom und fast nie plötzlich. Der typische Verlauf ist: Zuerst steigt der Ölverbrauch langsam, dann nimmt der Kurbelgehäusedruck zu, und erst am Ende werden Verdichtungs- und Leistungsverlust deutlich. Zwei baugleiche Fahrzeuge derselben Linie im Verbrauchsvergleich nebeneinanderzustellen, ist meist der schnellste Ausschlussweg.

Symptome, Mechanismen und erste Prüfschritte bei ringbedingten Schäden

Symptom	Mögliche Ursache	Erste Prüfung
Allmählich steigender Ölverbrauch	Ölring verschlissen oder Ringfeder ermüdet	Verbrauchsaufzeichnung pro Kilometer, Prüfung auf äußere Leckagen
Anhaltender bläulicher Rauch unter Last	Öleintrag in den Brennraum	Rauchbeobachtung unter Last, Messung des Kurbelgehäusedrucks
Blasen am Öleinfülldeckel oder Peilstabrohr	Verbrennungsgas entweicht ins Kurbelgehäuse, erhöhter Blow-by	Druckmessung am Kurbelgehäuseentlüftungsauslass
Leistungsverlust, Steigungen nicht mehr zu bewältigen	Kompressionsverlust, sinkender Enddruck	Kompressions- und Leckage-Test zylinderweise
Schwerer Kaltstart, verlängerte Anlasserzeit	Zündtemperatur wird wegen niedriger Verdichtung nicht erreicht	Vergleich der Zylinderkompression beim Anlassen
Öl im Ansaugkrümmer und in den Ladeluftkühler-Leitungen	Ölhaltiger Dampf aus der Kurbelgehäuseentlüftung	Trennung zwischen Entlüftungsrückführung und Turboladerseite
Ölstand fällt nicht, aber Verbrauch wird beklagt	Kraftstoffverdünnung; kein Ring-, sondern ein Dosierproblem	Ölgeruch- und Viskositätsprüfung, Einspritzdaten
Deutliche Abweichung an nur einem Zylinder	Gebrochener oder festsitzender Ring, lokaler Laubuchschaden	Zylinderweiser Vergleich im Leckage-Test

Beim Lesen dieser Tabelle lauern zwei Fallen. Erstens ist kein Symptom allein den Kolbenringen vorbehalten; eine verstopfte Entlüftung, ein verschlissener Turboladerdichtring oder eine tropfende Düse erzeugen ein ähnliches Bild. Zweitens wird kein Ölverbrauch von null erwartet; jeder Hersteller definiert einen zulässigen Anteil. Entscheidend ist nicht der absolute Wert, sondern die Abweichung vom eigenen Verlauf des Fahrzeugs.

Wie unterscheidet man ringbedingten Ölverbrauch von anderen Ursachen?

Die teuerste Fehldiagnose bei Ölverbrauch ist es, den Motor direkt zu öffnen. Öl gelangt auf vier Hauptwegen in den Brennraum, drei davon ohne Bezug zu den Kolbenringen: Ventilführung und -schaftdichtungen, Turbolader-Wellendichtringe, von der Kurbelgehäuseentlüftung zum Ansaugtrakt geführtes Öl und schließlich Kolbenring und Laufbuchse. Alle vier erzeugen blauen Rauch; unterscheidend ist, unter welchen Bedingungen er auftritt.

Ölquellen im Brennraum und ihre Unterscheidungsmerkmale

Quelle	Typisches Rauchmuster	Begleitendes Merkmal	Unterscheidende Prüfung
Ventilführung und -schaftdichtungen	Beim Kaltstart, nach langem Leerlauf oder Motorbremse, kurzzeitig	Kurbelgehäusedruck normal, kein Rauch bei konstanter Drehzahl	Prüfung von Zylinderkopf und Ventilführungsspiel
Turbolader-Wellendichtring	Deutlich beim Gasgeben nach Leerlauf, anhaltend unter Last	Ölansammlung im Ansaugrohr und im Ladeluftkühler	Prüfung des Wellenspiels, Ölsuren an Ansaug- und Abgasseite
Kurbelgehäuseentlüftungsleitung	Wechselhaft, meist gering ausgeprägt	Öl im Ansaugweg, gesättigter Ölabscheider	Reinigung von Leitung und Ölabscheider, Kurbelgehäusedruck
Kolbenring und Laufbuchse	Unter Last dauerhaft, mit Drehzahl zunehmend	Hoher Kurbelgehäusedruck, Blasen am Einfülldeckel	Leckage-Test, Kurbelgehäusedruck, Kompressionsverteilung
Äußere Leckage	Kein Rauch	Ölstand sinkt, Ölsuren unter dem Motor und am Block	Leckverfolgung nach Reinigung des Motorblocks

Das aussagekräftigste Kriterium ist der Kurbelgehäusedruck. Bei ventilschaftdichtungsbedingtem Verbrauch bleibt er normal, weil kein Gas nach unten entweicht. Bei ringbedingtem Verbrauch dagegen steigt Öl nach oben, während zugleich Gas nach unten entweicht — beide Symptome zusammen. Der erste Schritt ist daher die Druckmessung und Dokumentation der Bedingungen, nicht die Zylinderdemontage. Für Ventilseite, Führungsverschleiß und Zylinderkopf-Demontage bietet der [Ratgeber zur Zylinderkopf-Baugruppe](#) eine eigene Prüfliste.

Kompressionsverlust und die Logik des Leckage-Tests (Leak-down-Test)

Der Kompressionstest misst den höchsten Druck, den ein Zylinder bei Anlasserdrehzahl erreicht, und ermöglicht eine schnelle Vorauswahl. Er hat zwei Grenzen: Der absolute Wert hängt von

Anlasserdrehzahl, Öltemperatur und Batteriezustand ab, und er verrät nicht die Ursache eines niedrigen Werts. Die Messung wird deshalb nicht als Jagd auf eine bestimmte Zahl gelesen, sondern als Verteilung zwischen den Zylindern.

Die Ursache findet der Leakage-Test. Der Zylinder wird im oberen Totpunkt am Verdichtungsende fixiert, von außen Druckluft eingeleitet und abgehört, wo die Luft entweicht. Die Stärke der Methode liegt darin, dass sie den Leckageweg unmittelbar zeigt.

Austrittsstelle der Luft beim Leakage-Test und zugehöriger Defekt

Ort des hörbaren Luftaustritts	Angezeigter Defekt	Nächster Schritt
Peilstabrohr, Einfüllöffnung, Kurbelgehäuseentlüftung	Abdichtungsverlust zwischen Ring und Laufbuchse	Kurbelgehäusedruckmessung, endoskopische Prüfung der Laufbuchse
Ansaugkrümmer oder Luftfiltergehäuse	Einlassventil schließt nicht vollständig	Prüfung von Ventilspiel und Ventilsitz
Abgasaustritt	Auslassventil schließt nicht vollständig	Prüfung von Ventilspiel, Ventilsitz und Suche nach verbranntem Ventil
Blasenbildung im Kühlwasserausgleichsbehälter	Zylinderkopfdichtung oder Riss	Drucktest und Prüfung der Zylinderkopf-Baugruppe
Luftaustritt aus dem Nachbarzylinder	Dichtungsdurchbruch zwischen den Zylindern	Prüfung von Dichtung und Planheit der Zylinderkopffläche

Der klassische „Ölzugabe-Test“ trifft dieselbe Unterscheidung einfacher: In den schwachen Zylinder kommt eine vom Hersteller zugelassene, geringe Menge sauberes Motoröl, dann wird erneut gemessen. Das Öl schließt den Spalt zwischen Ring und Laufbuchse vorübergehend. Steigt der Wert deutlich, liegt die Leckage bei Ring und Laufbuchse; bleibt er gleich, bei Ventil oder Dichtung. Menge und Anwendbarkeit stehen im OE-Handbuch.

Beim Beaufschlagen des Zylinders mit Druckluft kann sich der Motor von selbst drehen. Steht der Kolben nicht exakt im oberen Totpunkt, dreht der Druck die Kurbelwelle weiter; Hände oder Werkzeug im Bereich von Schwungrad, Riemenscheibe oder Lüfter können dabei schwer verletzt werden. Sichern Sie das Fahrzeug vor Testbeginn, ziehen Sie die Feststellbremse an, legen Sie den Leerlauf ein, entfernen Sie unbedingt das Durchdrehwerkzeug der Kurbelwelle und halten Sie sich von rotierenden Teilen fern. Bei warmem Motor besteht an Auspuff und Zylinderkopfflächen Verbrennungsgefahr; die Druckluftleitung darf nur mit einem geeigneten Druckminderer betrieben werden.

Kurbelgehäusedruck und Blow-by-Messung: der aussagekräftigste Wert

Blow-by ist das Entweichen von Verbrennungsgas an den Ringen vorbei ins Kurbelgehäuse und ist in keinem Motor gleich null; die Ringabdichtung ist nicht absolut, sondern statistisch. Entscheidend ist, ob sie die Herstellergrenze überschreitet und über die Zeit ansteigt. Gemessen wird bei Betriebstemperatur am Entlüftungsauslass, bei vom OE vorgegebener Drehzahl und Last; unter anderen Bedingungen erfasste Werte sind nicht vergleichbar.

Bei der Interpretation sind zwei Fehler verbreitet. Erstens wird ein hoher Kurbelgehäusedruck vorschnell einem Ringschaden zugeschrieben, obwohl eine verstopfte Entlüftungsleitung oder ein zugesetzter Ölabscheider dasselbe liefert und günstiger zu beheben ist. Zudem ist der Motor nicht die einzige Gasquelle: Auch der ölgeschmierte, ans Kurbelgehäuse angeschlossene Luftpresse trägt bei verschlissenen Ringen zum Druck bei – hier zeigt sich zusätzlich Öl in der Druckluftanlage. Der zweite Fehler ist die Beurteilung nach nur einer Messung; der Wert liegt gerade in regelmäßiger Erfassung als Trend.

Der günstigste Weg, den Zustand der Kolbenringe in der Flotte zu überwachen, besteht darin, drei Aufzeichnungen nebeneinander zu führen: den Ölnachfüllbedarf pro Kilometer, regelmäßige Kurbelgehäusedruckmessungen und die Eisen- und Siliziumtendenz aus der Ölanalyse. Steigen alle drei gemeinsam an, sollte vor dem Öffnen des Motors zunächst die Dichtheit des Luftansaugwegs geprüft werden; über die Ansaugung eindringender Staub verschleißt Kolbenring und Laufbuchse am schnellsten überhaupt und geht meist auf eine einzige lose Schelle oder einen gerissenen Faltenbalg zurück.

Festsitzende Kolbenringe: Ölkohle, Ruß und Ursachen

Ein erheblicher Teil der Kolbenringschäden entsteht nicht durch Verschleiß, sondern durch Festsitzen. Harte Ölkohle- und Rußablagerungen in der Nut blockieren die Beweglichkeit; der Ring legt sich nicht mehr an die Laufbuchse an, die Abdichtung geht verloren. Setzt der Öling fest, wird überschüssiges Öl nicht mehr abgestreift, der Verbrauch steigt sprunghaft. Der Ring selbst ist nach Maß meist noch intakt; funktionsunfähig macht ihn die Ablagerung darum herum. Die Ursachen verstärken sich gegenseitig:

- **Übermäßige Hitze:** Unzureichende Kühlung und ein verstopfter Kühler beschleunigen die Verkokung des Öls am Kolbenboden.
- **Zu lange Ölwechselintervalle:** Bei oxidiertem Öl ist das Reinigungsadditiv erschöpft, Ruß kann nicht mehr in der Schwebelage gehalten werden und setzt sich in den Nuten ab.
- **Falsche Ölwahl:** Ein Öl, das die geforderte Spezifikation des Motors nicht erfüllt, bietet bei hoher Temperatur nicht die nötige Reinigungswirkung und thermische Stabilität.
- **Übermäßiger Leerlauf und niedriges Lastprofil:** Bei niedriger Verbrennungstemperatur beschleunigt sich die Rußbildung, während die Druckunterstützung durch das Gas schwach bleibt.
- **Fehlerhafte Dosierung und Kraftstoffverdünnung:** Eine tropfende Einspritzdüse wäscht den Ölfilm ab und erzeugt zugleich Ruß; eine steigende Rußlast in der Ansaugrückführung verstärkt die Ablagerung zusätzlich.

Ein festsitzender Ring zeigt sich bei kaltem Motor oft deutlicher und bessert sich scheinbar mit steigender Temperatur; das liegt an wärmeweicher Ölkohle, nicht am Ausbleiben des Schadens. Lösungsmittel-Zusätze bringen bei leichter Ablagerung etwas, machen aber eine verschlissene Nut, eine ermüdete Feder oder einen gebrochenen Ring nicht rückgängig. Jede Reinigung ohne beseitigte Ursache ist nur vorübergehend; dasselbe Ölintervall erzeugt nach wenigen tausend Kilometern erneut dasselbe Ergebnis.

Was ist das Stoßspiel und warum wird es gemessen?

Ein Kolbenring ist kein geschlossener Ring; zwischen seinen Enden bleibt bewusst ein Spalt, das Stoßspiel. Der Grund ist einfach: Der Ring dehnt sich bei Betriebstemperatur aus. Ist das Stoßspiel zu gering, stoßen die Enden aneinander, der Ring drückt von innen gegen die Laufbuchse, verkratzt die Oberfläche und bricht häufig. Ist das Stoßspiel zu groß, entweicht Gas direkt an dieser Stelle; die Kompression sinkt, der Blow-by steigt.

Das Stoßspiel ist kein grober Richtwert; es wird proportional zum Zylinderdurchmesser berechnet und variiert je nach Ringtyp. Bei Nutzfahrzeugmotoren liegen die Werte typischerweise im Bereich weniger Zehntelmillimeter, der genaue Wert ist jedoch ausschließlich dem OE-Handbuch für den jeweiligen Motorcode zu entnehmen. Gemessen wird, während der Ring in der Laufbuchse sitzt, da das Stoßspiel vom Durchmesser abhängt, auf dem der Ring aufliegt.

- 1 Laufbuchse und Ring mit einem sauberen Tuch abwischen; Ölfilm- und Spanreste verfälschen die Messung.
- 2 Den Ring bis zur vorgesehenen Messtiefe in die Laufbuchse schieben; die Tiefe steht im OE-Handbuch und bezieht sich meist auf den unteren, unverschlissenen Bereich der Laufbuchse.
- 3 Den Ring mit dem Kolbenboden rechtwinklig zur Laufbuchsenachse nachschieben; ein schräg sitzender Ring zeigt ein verfälschtes Stoßspiel an.
- 4 Mit einem Fühlerlehrensatz den Spalt zwischen den Enden messen; das Blatt sollte mit leichtem Widerstand hindurchgleiten.
- 5 Jeden Ring einzeln messen und kennzeichnen, welcher Ring zu welchem Zylinder gehört.
- 6 Den Messwert mit dem OE-Bereich vergleichen; liegt das Stoßspiel über der Obergrenze, darf der Ringsatz nicht verwendet werden.
- 7 Liegt das Stoßspiel unter der Untergrenze und lässt der Hersteller dies zu, wird es vorsichtig mit einer geeigneten Feilvorrichtung vergrößert und anschließend entgratet.
- 8 Denselben Ring im oberen und unteren Bereich der Laufbuchse getrennt zu messen, gibt zusätzlich Aufschluss über den Laufbuchsenverschleiß; eine deutliche Differenz weist auf eine Durchmesservergrößerung im oberen Bereich hin.

Neben dem Stoßspiel ist das Nutspiel das zweite kritische Maß: das vertikale Spiel des Rings in der Nut. Es wird mit der Fühlerlehre zwischen Ring und oberer Nutfläche gemessen und zeigt den Nutverschleiß. Bei Trapezquerschnitt liefert eine gerade Fühlerlehre keinen korrekten Wert, hierfür dient eine Trapezlehre. Ist die Nut verschlissen, liegt die Lösung nicht im neuen Ring, sondern im Kolben selbst; ein neuer Satz in verschlissener Nut erzeugt denselben Schaden bald erneut.

Weiterführende Informationen

Einen allgemein verständlichen technischen Überblick zu diesem Thema finden Sie im Referenzartikel auf [Wikipedia](#). Prüfen Sie konkrete Werte und Verfahren stets anhand der Serviceunterlagen des Fahrzeugherstellers.

Honung der Laufbuchse und das Einlaufen der Kolbenringe

Der Kolbenring funktioniert, indem er sich an die Oberflächenstruktur der Laufbuchse anpasst. Diese entsteht durch Honen: In die Oberfläche werden sich kreuzende Riefen in festem Winkel eingearbeitet. Sie halten Öl zurück, sichern so den Ölfilm und ermöglichen beim Einlaufen eines neuen Rings kontrollierten Verschleiß. Kreuzungswinkel und Rauheit stehen in der Herstellerdokumentation.

Beide Extreme schaden. Eine zu raue Oberfläche verschleißt den Ring schnell und erhöht durch Öl in tiefen Riefen den Verbrauch. Eine übermäßig glatte, riefenfreie Oberfläche – die Verglasung – macht das Einlaufen unmöglich; egal wie lange eingefahren wird, verbrennt der Motor weiter Öl. Verglasung entsteht meist durch lange Betriebszeit unter niedriger Last. Deshalb wird heute das Plateauhonen bevorzugt: Die Riefenspitzen sind abgetragen, der Ring liegt schon ab den ersten Stunden großflächig auf. Nasslaufbuchsen kommen meist bereits gehont vom Hersteller und werden nicht nachgehont. Die Reinigung danach ist ebenso wichtig wie das Honen: Stein- und Gussreste entfernt man mit heißem Seifenwasser statt Petroleum, wäscht, trocknet und ölt sofort.

Das Einfahren ist der letzte Schritt des Einlaufens. In den ersten Betriebsstunden gilt als bewährt: langen Leerlauf vermeiden, mit wechselnder Last fahren und nicht lange bei Volllast belasten. Ein etwas höherer Ölverbrauch ist dabei normal; ein früher erster Öl- und Filterwechsel entfernt die freigesetzten Metallpartikel. Dauer und Lastprofil hängen vom Motorenhersteller ab.

Die häufigsten Fehler bei der Montage von Kolbenringen

Ein Großteil der Ölverbrauchsbeschwerden, die auch nach dem Einbau neuer Ringe bestehen bleiben, liegt nicht am Bauteil, sondern an der Montage. Der Kolbenring gehört zu den wenigen Bauteilen, bei denen der Einbau ebenso empfindlich auf Ausrichtung und Reihenfolge reagiert wie auf Toleranzen.

- 1** Die Kolbenringnuten nicht mit einem alten Ring oder einem Schraubendreher auskratzen; die Nut weitet sich und das Nutspiel wird dauerhaft geschädigt. Ein geeignetes Nutreinigungswerkzeug verwenden.
- 2** Den Ring nicht von Hand aufbiegen und aufziehen; ohne Kolbenringzange verformt sich der Ring, und die Federkraft nimmt ab.
- 3** Ringe mit Markierung an der Oberseite so einbauen, dass die Markierung nach oben zeigt. Wird der konische oder mit Nase versehene zweite Ring verkehrt herum eingebaut, pumpt er Öl nach oben statt es abzustreifen; der Motor verbrennt dann von Anfang an Öl.

- 4 Bei mehrteiligen Ölringen visuell prüfen, dass sich die Enden der Feder nicht überlappen; eine überlappte Feder macht den Ölverbrauch dauerhaft.
- 5 Die Ringstöße im vom OE vorgegebenen Winkel zueinander versetzen. Fluchten die Stöße miteinander, entsteht ein direkter Gasweg; außerdem sollte die Ausrichtung auch nicht mit der Bolzenachse oder der Druckseite zusammenfallen.
- 6 Ringe und Laufbuchse vor der Montage mit sauberem Motoröl benetzen; kein Fett und keine Montagepaste verwenden.
- 7 Beim Einführen des Kolbens in die Laufbuchse ein Kolbenringspannband im richtigen Durchmesser wählen und vollständig an die Laufbuchse ansetzen; rutscht das Spannband ab, bricht der Ring an der Laufbuchsenkante.
- 8 Ist ein Widerstand spürbar, den Kolben zurückziehen und prüfen, ob ein Ring aus dem Spannband gerutscht ist; mit dem Hammerstiel weiter nachzudrücken beschädigt Ring oder Laufbuchsenkante.
- 9 Nach der Montage die Kurbelwelle von Hand mehrere Umdrehungen durchdrehen, um sicherzustellen, dass nichts klemmt, und verwendetes Werkzeug sowie Messwerte in der Fahrzeugakte dokumentieren.

Schmutz, der in den Bereich von Kolbenring und Laufbuchse gelangt, verursacht weit höhere Kosten als die Arbeit selbst. Während der Demontage geöffnete Kanäle müssen verschlossen werden, im Arbeitsbereich dürfen keine Drahtbürste, kein Sandstrahlen und keine fuselnden Lappen verwendet werden. Werkzeug, das auf die Laufbuchsenoberfläche fällt, ein scharfes Werkzeug zum Kratzen oder das Auslassen der Reinigung nach dem Honen verschleißt einen neuen Ringsatz schon in den ersten Betriebsstunden. Ausgebaute Ringe werden grundsätzlich nicht wiederverwendet, selbst wenn ihre Maße noch passend erscheinen.

Wann reicht ein reiner Kolbenringwechsel nicht aus?

„Wir haben die Ringe gewechselt, aber der Ölverbrauch ist geblieben“ gehört zu den am häufigsten wiederholten Sätzen in der Motoreninstandsetzung. Der Grund ist: Der Kolbenring ist eine Folge, nicht die Ursache des Schadens. Werden die Ringe erneuert, während die Bedingungen, die sie verschlissen haben, unverändert fortbestehen, kehrt das Ergebnis binnen kurzer Zeit zurück.

Fälle, in denen ein reiner Ringwechsel nicht ausreicht

Zustand	Warum der Ringwechsel nicht genügt	Erforderliche Maßnahme
Laufbuchsendurchmesser verschlissen, oval oder konisch	Neuer Ring liegt nicht vollflächig auf der verschlissenen Oberfläche auf	Laufbuchse vermessen, bei Grenzwertüberschreitung erneuern
Stufe im oberen Bereich der Laufbuchse	Neuer oberer Ring stößt an die Stufe und bricht	Laufbuchse beurteilen, bei Unbrauchbarkeit ersetzen

Zustand	Warum der Ringwechsel nicht genügt	Erforderliche Maßnahme
Laufbuchsenoberfläche verglast	Ring kann nicht einlaufen, Ölverbrauch bleibt dauerhaft	Bei Herstellerfreigabe Oberflächenbehandlung, sonst Laufbuchse erneuern
Kolbenringnut verschlissen	Nutspiel vergrößert sich, neuer Ring verursacht rasch denselben Schaden	Nut- und Trapezmessung durchführen, Kolben erneuern
Staubeintritt im Ansaugweg	Abrasiver Staub verschleißt auch den neuen Ring rasch	Filter, Faltenbalg und Schellen auf Dichtheit prüfen
Kurbelgehäuseentlüftung verstopft	Hoher Kurbelgehäusedruck presst Öl in Dichtringe und Brennraum	Leitung und Ölabscheider reinigen oder erneuern
Einspritzdüse tropft, Dosierung fehlerhaft	Überschüssiger Kraftstoff wäscht den Ölfilm ab und erzeugt Ruß	Dosier- und Rücklaufdaten prüfen
Haupt- und Pleuellager verschlissen	Bei gestörtem Öldruck und verschobener Kurbelwellenachse bleibt die Abdichtung instabil	Lager- und Zapfenmaße erfassen, Reparaturumfang erweitern

Diese Tabelle entscheidet über den Reparaturumfang. Bei den meisten Nutzfahrzeugmotoren gelten Kolben, Laufbuchse und Ringe als abgestimmter Satz; nur die Ringe zu erneuern, lohnt sich nur, wenn Laufbuchsen- und Nutmaße innerhalb der Grenzwerte liegen. Bei Verdacht auf Zapfenverschleiß, Unrundheit oder Lagerschaden geht die Aufgabe über den Ringwechsel hinaus; Maße und Schadensbilder der Kurbelwellenseite helfen im **Ratgeber zur Kurbelwelle**, den Umfang festzulegen. Falscher Umfang bedeutet ein zweites Öffnen des Motors – zu Kosten weit über einer von Anfang an richtigen Reparatur.

Technische Werte und allgemeine Referenzgrößen

Die folgende Tabelle fasst die bei Kolbenringarbeiten am häufigsten benötigten Kenngrößen zusammen; diese Werte dienen nicht der Entscheidungsfindung, sondern der Einschätzung, ob ein ermittelter Messwert plausibel ist.

Mess- und Anwendungskriterien für Kolbenringe (allgemeine Referenz, OE-Handbuch maßgeblich)

Größe oder Kriterium	Allgemeine Referenz	Interpretation
Stoßspiel	Proportional zum Durchmesser, im Bereich weniger Zehntelmillimeter	Wird gemessen, während der Ring in der Laufbuchse sitzt, in der vom OE vorgegebenen Tiefe
Nutspiel	Wird mit Fühlerlehre gemessen, OE-Bereich ist maßgeblich	Bei Trapeznuten keine gerade Fühlerlehre, sondern eine Trapezlehre verwenden
Positionierung der Ringstöße	Werden im vom OE vorgegebenen Winkel zueinander versetzt	Ausrichtung an Bolzenachse und Druckseite wird vermieden
Kurbelgehäusedruck (Blow-by)	Nicht gleich null; OE-Grenzwert und Tendenz sind maßgeblich	Wird bei warmem Motor, bei vorgegebener Drehzahl und Last gemessen

Größe oder Kriterium	Allgemeine Referenz	Interpretation
Kompressions- und Leckage-Test	Nicht der absolute Wert, sondern die Verteilung zwischen den Zylindern	Geräusch am Peilstabrohr weist auf Ring und Laubuchse hin
Honstruktur der Oberfläche	Ziel sind kreuzende Riefen und eine Plateaufläche	Zu raue Oberfläche verschleißt, verglaste Oberfläche verhindert das Einlaufen
Wiederverwendung von Ringen	Ausgebaute Ringe werden nicht wiederverwendet	Federkraft und Anlagefläche lassen sich nicht wiederherstellen
Normaler Ölverbrauch	Motorenhersteller definiert eine Obergrenze	Null wird nicht erwartet; entscheidend ist die Abweichung vom eigenen Trend des Fahrzeugs

Wartung, Lebensdauer und Gewohnheiten, die Kolbenringe in der Flotte länger halten

Für Kolbenringe gibt es kein festgelegtes Wechselintervall; ihre Lebensdauer wird nicht durch Kilometer, sondern durch die Betriebsbedingungen bestimmt. Von zwei baugleichen Fahrzeugen kann eines hohe Laufleistungen problemlos erreichen, während das andere, weil es Staub über die Ansaugung zieht oder ständig im Leerlauf steht, deutlich früher zur Revision muss. Eine eigenständige Kolbenringwartung gibt es nicht; Kolbenringwartung ist Öl- und Luftkettenwartung.

- **Ölspezifikation und -intervall:** Die vom Motor geforderte Leistungsklasse und Viskosität verwenden, bei erschwerten Einsatzbedingungen das Intervall verkürzen.
- **Dichtheit der Luftansaugung:** Filtergehäuse, Faltenbälge und Schellen regelmäßig prüfen; über die Ansaugung eindringender Staub verschleißt die Kolbenringe am schnellsten.
- **Kurbelgehäuseentlüftung:** Leitung und Ölabscheider periodisch reinigen; eine Verstopfung erzeugt hohen Kurbelgehäusedruck.
- **Leerlaufdisziplin:** Unnötige Leerlaufstunden reduzieren; langes Stehen im Leerlauf beschleunigt Rußbildung und das Festsetzen der Ringe in der Nut.
- **Kühlsystem:** Thermostat, Kühler und Kühlkreislauf funktionsfähig halten; übermäßige Hitze verkockt das Öl und blockiert die Ringe.
- **Kraftstoff- und Dosiersystem:** Eine tropfende Einspritzdüse wäscht den Ölfilm ab und erzeugt Ruß; Dosierabweichungen frühzeitig beheben.
- **Ölverbrauchsprotokoll:** Die pro Kilometer nachgefüllte Ölmenge fahrzeugbezogen erfassen; ein Trendbruch ist die früheste Warnung.
- **Regelmäßige Blow-by-Messung:** Unter gleichen Bedingungen wiederholte Messungen sind zuverlässiger als ein Einzelwert.
- **Korrektes Einfahren:** Die ersten Betriebsstunden nach einer Revision bestimmen die Lebensdauer der Ringe stärker als die folgenden hunderttausend Kilometer.

Der Kolbenring gehört zu den kleinsten und günstigsten Bauteilen des Motors, trägt aber eine große Last: Er hält den Verbrennungsdruck zurück, leitet die Kolbenwärme ab und entscheidet, wie weit das Öl nach oben gelangt. Kommt ein Fahrzeug mit der Diagnose „verbrennt Öl“ in die Werkstatt, ist das der Anfang der Diagnose, nicht ihr Ende. Die Reihenfolge ist klar: erst äußere

Leckagen und die Entlüftung ausschließen, dann den Kurbelgehäusedruck messen, danach den Leckageweg per Kompressionsverteilung und Leakage-Test bestimmen, und erst beim Öffnen des Motors über Laufbuchsen- und Nutmaße den Umfang festlegen. Maßgeblich bleibt dabei stets die OE-Dokumentation für Motor- und Fahrgestellcode.

Buchsenüberstand und die Abdichtung der Zylinderkopfdichtung hängen zusammen; Symptome einer durchgebrannten Dichtung und deren Ursachen behandelt der Ratgeber **durchgebrannte Zylinderkopfdichtung**.

Bei manchen Motorenfamilien wird der Überstand über unterschiedlich dicke Unterlegscheiben (Shims) an der unteren Dichtung eingestellt. Liegt das Messergebnis außerhalb der Toleranz, prüfen Sie vor dem Nacharbeiten der Laufbuchse, ob die untere Auflagefläche und die Dichtung sauber, gratfrei und in der richtigen Dicke vorliegen.

Dieses Dokument dient nur zur Information; maßgeblich sind das aktuelle Werkstatthandbuch und die Sicherheitshinweise des Fahrzeugherstellers. Die Werte sind allgemeine Richtwerte für gängige Nutzfahrzeugsysteme; für modellspezifische Werte die jeweilige OE-Serviceunterlage verwenden. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com