



TECHNISCHER LEITFADEN

Lkw-Luftpresser: Kolben, Kolbenringe und Pleuel – Reparaturleitfaden

Öl am Kompressorausgang, Lufttrockner sättigt zu schnell? Beim Lkw-Kompressor sind Kolbenringe oder Pleuellagerspiel oft die Ursache. Diagnose und Austausch.

Wenn beim Nutzfahrzeug der Luftdruck abfällt, am Kompressorausgang Öl austritt und aus dem Lufttrockner ständig Öl kommt, führt die Spur meistens zum Antriebsteil des Kompressors – zu Kolben, Kolbenringen und Pleuel. Der im Feld gern als "Kompressor wirft Öl" beschriebene Fehler ist in den meisten Fällen tatsächlich Verschleiß in dieser Baugruppe, ein zu großer Ringstoß oder ein Spiel im Pleuellager. Dieser Leitfaden verbindet die Praxiserfahrung des technischen Teams von VADEN mit der OE-Servicelogik und erklärt, welche Aufgabe dieses Antriebsteil erfüllt, wie es ausfällt sowie die richtigen Schritte für Diagnose, Austausch und Wartung.

E-E-A-T-Hinweis: Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN auf Grundlage der Reparaturerfahrung mit Nutzfahrzeug-Kompressoren und der Servicelogik der Hersteller erstellt. Die hier genannten Drehmoment-, Spiel- und Druckwerte sind **typische Referenzbereiche**; für den genauen Wert ist stets das aktuelle Servicehandbuch des jeweiligen Fahrzeug-/Motorenherstellers maßgeblich. Letzte Aktualisierung: September 2026. Druckluftbremsanlagen von Nutzfahrzeugen werden im Rahmen der ECE R13 (UN/EU-Bremsvorschrift) und ISO 611 ausgelegt.

Was ist das Kompressor-Kolben-Kolbenring & Pleuel (Antriebsteil)? Aufgabe und Funktionsprinzip

Das Antriebsteil aus Kompressor-Kolben, Kolbenringen & Pleuel ist die bewegte Baugruppe, die den die Luft im Zylinder verdichtenden Kolben, den die Zylinderwand abdichtenden Kolbenringsatz und die die Kurbelbewegung auf den Kolben übertragende Pleuelstange des Luftkompressors in sich vereint und damit direkt für die Druckerzeugung und die Öldichtheit des Kompressors verantwortlich ist.

Das Funktionsprinzip beruht auf derselben Grundlage wie der Motor selbst: Während sich die Kurbelwelle dreht, bewegt das Pleuel den Kolben im Zylinder auf und ab. Beim Abwärtsgang des Kolbens wird über das Einlassventil Luft angesaugt, beim Aufwärtsgang wird diese Luft verdichtet und über das Auslassventil in das Luftsystem (Trockner und Behälter) gefördert. Die Kolbenringe erfüllen gleichzeitig zwei kritische Aufgaben: Sie verhindern, dass die verdichtete Luft zur Kurbelgehäuseseite entweicht (Kompressionsdichtheit), und begrenzen durch Abstreifen des von der Kurbelseite kommenden Ölfilms den Ölübertritt in den Verdichtungsraum (Ölkontrolle). Die Störung dieses Gleichgewichts ist die Grundursache der meisten Kompressorprobleme.

- **Kolben:** Meist Aluminiumlegierung oder Grauguss; trägt die Ringnuten und das Kolbenbolzenauge.
- **Kompressionsring:** Der/die obere(n) Ring(e), der/die den Druck hält; wärme- und druckbeständig.
- **Ölabstreifring:** Streift das überschüssige Öl von der Zylinderwand ab; bestimmt Ölverbrauch und Verkokung.
- **Pleuel (Stange):** Der kleine Kopf ist mit dem Kolbenbolzen, der große Kopf mit dem Kurbelzapfen verbunden; wandelt die Kraft von der Dreh- in eine lineare Bewegung um.
- **Pleuellager / -buchsen:** Der große Kopf ist ein Gleitlager (mit Deckel) oder je nach Typ ein Wälzlager; Buchse im kleinen Kopf.
- **Kolbenbolzen und Sicherungsringe (Seegerringe):** Verbinden den Kolben mit dem Pleuel.

Unterschied im Antriebsteil bei ein- und zweikolbigen Kompressoren

In Nutzfahrzeugen werden je nach Luftbedarf ein- oder zweizylindrige (Tandem-) Kompressoren eingesetzt. Bei den zweizylindrigen Typen gibt es zwei getrennte Kolben-Ring-Gruppen und in der Regel zwei Pleuel; das liefert eine höhere Luftfördermenge, macht aber beim Austausch des Antriebsteils die Auswuchtung, die Ringausrichtung und die Nummerierung der Deckel kritischer. Bei der Bestellung des Antriebsteils müssen Zylinderzahl sowie die Bohrung-Hub-Kombination unbedingt bestätigt werden.

Gleitlager oder Wälzlager-Pleuel?

Bei manchen Nutzfahrzeug-Kompressoren ist der große Pleuelkopf als Gleitlager (mit Lager, mit Deckel) ausgeführt und wird vom Motor mit Drucköl geschmiert. Bei anderen Typen kommt ein Wälzlager-Pleuel zum Einsatz. Diese Unterscheidung ändert sowohl die Ersatzteilauswahl als auch die Montage-/Drehmomentprozedur; eine falsche Typenwahl führt zu vorzeitigem Ausfall.

Zusammenhang mit Schmierungs- und Kühlungsart

Der Kompressor bezieht sein Öl meist aus dem Motorölkreislauf (Druckschmierung) und wird über einen Wassermantel oder durch Luft gekühlt. Die Lebensdauer des Antriebsteils hängt direkt von der Sauberkeit und dem Druck des zugeführten Öls sowie von der Ausreichendheit der Kühlung ab. Deshalb ist ein Ausfall des Antriebsteils oft kein "Teilefehler", sondern eine Folge der Zuführbedingungen.

Kompressortyp / Anwendung	Typischer Aufbau des Antriebsteils	Zu beachtender Punkt
Einzylindrig, Sattelzugmaschine/Lkw mittlerer Tonnage	Ein Kolben + Pleuel, Gleitlager großer Kopf	Ölzuführbohrung und Deckelrichtung
Zweizylindrig (Tandem), schwere Sattelzugmaschine	Doppelter Kolben-Ring-Satz, zwei Pleuel	Auswuchtung, Deckelnummerierung, Ringstoßrichtung
Wassergekühlter Nutzfahrzeug-Kompressor	Gussgussartiger Kolben, mehrringig	Integrität der Zylinder-/Wassermanteldichtung
Luftgekühlt, leichtes bis mittleres Nutzfahrzeug	Aluminiumkolben, schmale Ringe	Überhitzung und Festkleben der Ringe

Die Prüfung der Teilenummer ist zwingend. Auch wenn die Nachbau-Antriebsteile von Kompressoren des Typs Bosch, Knorr-Bremse oder Wabco/ZF von außen ähnlich aussehen, unterscheiden sich Kolbendurchmesser, Bolzendurchmesser, Ringanzahl/-querschnitt und Pleuellagertyp. Gleichen Sie vor der Bestellung unbedingt mit der Herstellernummer des Kompressors, Bohrung-Hub und Zylinderzahl ab; maßgeblich ist die Referenz im OE-Servicekatalog des Motors.

Fehlersymptome und Diagnose

Ausfälle des Antriebsteils entwickeln sich meist schrittweise: Zuerst verlängert sich die Luftfördezeit, dann beginnen Ölverbrauch und -austritt, im fortgeschrittenen Stadium treten mechanische Geräusche und ein völliger Druckverlust auf. Die folgende Tabelle nennt die im Feld

am häufigsten auftretenden Symptome zusammen mit den möglichen Ursachen und Prüfmethoden.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Öl aus dem Lufttrockner/Ausgang, ölhaltige Luft im System	Verschleiß des Ölabbstreifings, Festkleben der Ringe, Verlust der Zylinderhonung	Ölprüfung am Trocknereingang und in den Behältern; Beobachtung des Ölfilms in der Ausgangsleitung
Druck steigt langsam, Kompressor läuft ununterbrochen	Kompressionsring verschlissen/gebrochen, Zylinderverschleiß, Ventilleckage	Messung der Druckaufbauzeit; Ventil muss separat ausgeschlossen werden
Klopf-/Klappergeräusch vom Kompressor (mit Drehzahl zunehmend)	Lagerspiel im großen Pleuelkopf, Bolzenspiel, gelockerter Seegerring	Geräuschvergleich Leerlauf–unter Last; Messung des Lagerspiels bei der Zerlegung
Übermäßiger Druck/Rauch aus der Kurbelgehäuseentlüftung (Blow-by)	Ringleckage, Vergrößerung des Zylinder-Kolben-Spiels	Blow-by-Beobachtung am Kurbelgehäusestopfen; Messung des Zylinderdurchmessers
Übermäßiger Ölverbrauch, schneller Abfall des Motorölstands	Typ, der Öl zum Kompressor drückt, es aber nicht zurückführt, oder Ringleckage	Ölrückführleitung und Ringzustand; Farb-/Geruchskontrolle
Überhitzung des Kompressors, Verkokung/Anbrennen am Ausgang	Unzureichende Kühlung, zu viel Öl + hohe Einschaltdauer	Kontrolle von Ausgangstemperatur und Wasser-/Luftkühlung; Beobachtung der Karbonablagerung
Luftdruck baut sich gar nicht auf, Kompressor dreht leer	Gebrochener Ring, Klemmen, Pleuel-/Kolbenschaden	Mechanische Schadenskontrolle durch Zerlegen; Kompressionsgefühl von Hand

Ölaustritt oder Ventilproblem? Methode zur Abgrenzung

Ein erheblicher Teil der Öl- und Druckprobleme am Kompressor stammt in Wirklichkeit von den Ein-/Auslassventilen. Bevor man das Antriebsteil anfasst, sollten Ventilplatte und Ventile geprüft werden; ein Urteil über Ringe und Kolben darf erst gefällt werden, nachdem sich die Ventile als intakt erwiesen haben. Andernfalls wird ein intaktes Antriebsteil unnötig zerlegt.

Geräuschdiagnose: Pleuel oder Bolzen?

Ein Spiel im großen Pleuelkopf erzeugt in der Regel unter Last ein tiefes, rhythmisches Klopfen; ein Kolbenbolzenspiel erzeugt ein metallischeres, doppelt schlagendes ("klingelndes") Geräusch. Eine sichere Abgrenzung gelingt nur durch Spielmessung bei der Zerlegung, aber der Geräuschcharakter zeigt, welchem Bereich Vorrang gegeben werden sollte.

Blow-by und Ablesen des Kurbelgehäusedrucks

Je größer die Ringleckage wird, desto mehr sickert die verdichtete Luft zur Kurbelgehäuseseite durch (Blow-by). Ein an der Kurbelgehäuseentlüftungsöffnung spürbarer starker, anhaltender Druck und ölhaltiger Dampf sind ein deutliches Zeichen dafür, dass die Ring-/Zylindergruppe ihre Lebensdauer erreicht hat. Dieser Befund sollte nicht allein, sondern zusammen mit der Druckaufbauzeit und dem Ölverbrauch bewertet werden.

Normen und weiterführende Informationen

Dieses Thema unterliegt den Ausrüstungsvorschriften für druckluftgebremste Nutzfahrzeuge. In den USA definiert die bundesweite Druckluftbremsnorm **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** die Behälter, den Schutz und das Timing, die eine vorschriftsmäßige Anlage bieten muss, und Europa wendet die entsprechenden Grenzwerte der UNECE-Regelung Nr. 13 an. Weitere Einzelheiten finden Sie in dem abgebildeten Nachschlagewerk auf airbrakecompressor.com. Prüfen Sie konkrete Werte stets anhand der geltenden Vorschrift und der Serviceunterlagen des Fahrzeugherstellers.

In Deutschland kommt für druckluftgeführte Bauteile zusätzlich **§ 41a StVZO „Druckgasanlagen und Druckbehälter“** hinzu, der die Anforderungen an Druckbehälter und deren Ausrüstung regelt; die Bremsanlage selbst bleibt Gegenstand von **§ 41 StVZO**.

Austausch- / Einbauschritte

PSA und Sicherheit: Lassen Sie vor Beginn der Arbeit den Druck im Luftbehälter vollständig ab, stellen Sie den Motor ab, klemmen Sie den Batteriepol ab und warten Sie, bis das System abgekühlt ist. Druckluft und heiße Oberflächen bergen Verletzungsgefahr. Verwenden Sie Schutzbrille, Handschuhe und geeignetes Hebezeug. Die folgenden Schritte sind eine allgemeine Referenz; für Anzugsdrehmomente und Spielwerte ist das Servicehandbuch des Herstellers maßgeblich.

- 1 System sichern:** Luftdruck ablassen, Batterie abklemmen, Kompressor abkühlen lassen und den Arbeitsbereich reinigen.
- 2 Anschlüsse markiert lösen:** Lufteinlass-/-auslassleitungen, Ölzuführ- und -rückführrohre sowie ggf. Wasserkühlschläuche nummeriert trennen; Öffnungen verschließen, um Verschmutzung zu vermeiden.
- 3 Kompressor ausbauen (falls nötig):** Für vollen Zugang zum Antriebsteil wird der Kompressor aus dem Fahrzeug ausgebaut und auf eine saubere Werkbank gelegt; auf die Kupplungs-/Zahnradseite achten.
- 4 Zylinderkopf und Ventilplatte abnehmen:** Die Schrauben über Kreuz lösen; Dichtung und Ventilplatte zur Beurteilung abnehmen.
- 5 Kurbelgehäusedeckel öffnen und Zugang zur Kurbelwelle schaffen:** An die Pleueldeckel gelangen; die **Markierungen von Deckel und Gehäuse** unbedingt notieren (die Deckel dürfen nicht vertauscht werden).
- 6 Pleuel ausbauen:** Die Deckelschrauben lösen, Lager/Deckel des großen Kopfes abnehmen, die Pleuel-Kolben-Gruppe im Zylinder nach oben herausdrücken; die Zylinderwand nicht mit Ringresten verkratzen.
- 7 Kolben und Ringe trennen:** Die Seegerringe entfernen, den Bolzen ausbauen; die alten Ringe mit der Kolbenringzange abnehmen. Zylinder- und Kolbenoberfläche untersuchen.

- 8 Messen und entscheiden:** Zylinderdurchmesser, Ovalität, Kolbendurchmesser-Spiel und Pleuellagerspiel messen; liegen Werte außerhalb der Grenze, das Antriebsteil komplett tauschen, bei verschlissenem Zylinder eine Bewertung von Gehäuse/Zylinder vornehmen.
- 9 Neue Ringe einsetzen:** Den Ringstoß (Stoßspiel) prüfen, die Stöße im vom Hersteller angegebenen Winkel versetzt (nicht übereinander) einbauen; auf die Richtung des Ölabstreifers achten.
- 10 Kolben montieren und in den Zylinder einführen:** Kolbenbolzen einsetzen und neue Seegerringe einlegen, mit einem Kolbenringspannband (Piston Ring Compressor) die Ringe zusammendrücken und den Kolben schadfrei in den Zylinder einführen; die Einbaurichtungsmarkierung beachten.
- 11 Pleuel anbauen, anziehen und prüfen:** Den Deckel in der richtigen Richtung anbauen, die Schrauben **mit Drehmoment und Reihenfolge aus dem Servicehandbuch stufenweise** anziehen; die Kurbelwelle von Hand drehen und auf Klemmen/Freigängigkeit prüfen. Anschließend Ventilplatte, Dichtung und Deckel mit neuen Dichtungen montieren und anziehen.

Zu beachten (häufige Fehler)

Bringen Sie die Ringstöße nicht auf eine Linie. Wenn die Ringstöße (Stoßspiele) übereinanderliegen, entsteht ein direkter Leckkanal; der Kompressor wirft vom ersten Tag an Öl und hält keinen Druck. Die Stöße müssen in den vom Hersteller angegebenen Winkeln versetzt verteilt werden.

Vertauschen Sie die Pleueldeckel nicht und improvisieren Sie das Drehmoment nicht. Die Deckel müssen zum eigenen Gehäuse und in der markierten Richtung angebaut werden; die Deckelschrauben dürfen nicht "nach Gefühl", sondern mit dem Handbuch-Drehmoment und bei Bedarf mit Einweg-Schrauben montiert werden. Ein falsches Drehmoment führt zu Lagerklemmen oder Spiel.

- Alte Ventile, Dichtungen und Seegerringe nicht wiederverwenden; beim Austausch des Antriebsteils müssen die Dichtelemente erneuert werden.
- Nur die Ringe zu tauschen, obwohl der Zylinder verschlissen oder oval ist, ist keine dauerhafte Lösung; die Leckage kehrt in kurzer Zeit zurück.
- Vernachlässigen Sie bei der Montage die Schmierung nicht; Ringe und Zylinder trocken einzusetzen führt beim ersten Lauf zu Kratzern und Klemmen.
- Montieren Sie nicht, ohne Ölzuführ- und -rückführleitung zu reinigen; eine schmutzige Zuführung ruiniert auch das neue Antriebsteil in kurzer Zeit.
- Es ist ein häufiger Fehler, den Ring zu tauschen, weil der Kompressor zu viel Öl warf, und dabei die eigentliche Ursache (verstopfte Ölrückführung, zu hoher Kurbelgehäusedruck, Ventilleckage) zu übergehen.
- Ignorieren Sie die Kolbenrichtungsmarkierung (Pfeil/Kerbe) und die "TOP"-Markierung des Rings nicht.

Technische Werte und Prüfpunkte

Die folgenden Werte sind **typische / allgemeine Referenzbereiche** für Nutzfahrzeug-Kompressoren; der genaue Betriebsdruck sowie Spiel- und Drehmomentwerte hängen vom Kompressortyp und vom Fahrzeughersteller ab. Für den endgültigen Wert ist stets das OE-Servicehandbuch maßgeblich.

Parameter	Typischer Referenzbereich	Anmerkung
Systemabschalt- druck (Governor)	~10–13 bar (≈145–190 psi)	Variiert je nach Fahrzeug-Luftsystem
Kompressor- Ausgangstemperatur (Druckseite)	Meist < 200–220 °C kurzzeitige Spitze	Dauerhaft zu hohe Temperatur führt zu Verkokung
Ringstoßspiel (Stoß)	~0,20–0,50 mm (typisch)	Je nach Zylinderdurchmesser aus dem Handbuch zu entnehmen
Kolben-Zylinder-Spiel	Größenordnung ~0,03–0,10 mm	Bei Verschleiß nimmt das Blow-by zu
Lagerspiel großer Pleuelkopf	Größenordnung Zehntel-Hundertstel mm (handbuchabhängig)	Hauptquelle des Klopfgeräuschs
Ölzuführdruck (vom Motor)	Konform mit dem Motoröldruck	Niedriger Druck führt zu vorzeitigem Verschleiß

Auch die Drehmomentwerte variieren je nach Typ; die folgende Tabelle zeigt nur die Größenordnung als Referenz, der tatsächliche Wert ist dem Handbuch zu entnehmen.

Verbindung	Typischer Drehmomentbereich (Referenz)	Anwendungshinweis
Pleuel-Deckelschraube	~20–45 Nm + Winkel (je nach Typ)	Reihenfolge und Stufe laut Handbuch; bei Bedarf neue Schraube
Zylinderkopfschrauben	Größenordnung ~20–40 Nm	Über Kreuz und stufenweise anziehen
Ventilplatten- / Kopfschrauben	Stufenweise laut Handbuch	Für das Setzen der Dichtung ist die Reihenfolge wichtig

Tipp: Schreiben Sie die Drehmomentwerte auf eine Tabelle und nehmen Sie diese mit, und verwenden Sie unbedingt einen kalibrierten Drehmomentschlüssel. Bei winkelgesteuert (Torque-to-Angle) angezogenen Verbindungen wie dem Pleuel drückt ein Anziehen "nach Augenmaß" entweder das Lager platt oder lässt Spiel – beides bedeutet vorzeitigem Ausfall.

- Prüfen Sie die Zylinderwand auf Verlust der Honung (Honspuren) und ovalen Verschleiß.
- Prüfen Sie die Ringnuten auf Karbon/Festkleben und die freie Beweglichkeit der Ringe.
- Vergewissern Sie sich, dass die Ölrückführbohrung offen und sauber ist.
- Drehen Sie die Kurbelwelle von Hand und bestätigen Sie einen bei jeder Umdrehung gleichmäßigen Widerstand (kein Klemmen).
- Beobachten Sie beim ersten Lauf Ölaustritt, Geräusch und Druckaufbauzeit.

Wartung und Lebensdauer

Die Lebensdauer des Kompressor-Antriebsteils hängt weit mehr von den Betriebsbedingungen als vom Teil selbst ab. Mit sauberem Öl mit korrektem Druck, ausreichender Kühlung und angemessener Einschaltdauer (Duty Cycle) läuft das Antriebsteil lange störungsfrei; mit schmutzigem Öl, verstopfter Rückführleitung und ständiger Volllast ist es schnell am Ende.

- **Motoröl und Filter rechtzeitig wechseln:** Da der Kompressor sein Öl vom Motor bezieht, ist die Ölqualität unmittelbar die Lebensdauer des Antriebsteils.
- **Lufttrocknerpatrone regelmäßig wechseln:** Ein gesättigter Trockner führt zur Ansammlung von Feuchtigkeit und Öl im System sowie zu Gegendruck.
- **Ölrückführ- und -zuführleitungen kontrollieren:** Eine Verstopfung führt zu Ölsammlung im Kurbelgehäuse und zur Überlastung der Ringe.
- **Leckagen früh beheben:** Eine ständige Leckage erhöht den Duty Cycle des Kompressors; ein ununterbrochen laufender Kompressor erhitzt sich und verschleißt schneller.
- **Ausgangstemperatur und Verkokung überwachen:** Überhitzung ist der Vorbote von Ringfestkleben und Ölanbrennen.
- **Behälter regelmäßig entwässern/entölen:** Angesammeltes Kondensat ist ein früher Indikator für die Systemgesundheit.

Nach der Erneuerung des Antriebsteils sollten in den ersten Kilometern Druckaufbauzeit, Ölverbrauch und Trocknerausgang genau beobachtet werden; werden Frühwarnzeichen (ölhaltige Luft, sich verlängernde Fördezeit) erkannt, lassen sich große Ausfälle und Liegenbleiben vermeiden. Die Trias aus richtigem Teil, richtiger Montage und regelmäßiger Wartung ist der günstigste Weg, das Antriebsteil – die teuerste Baugruppe des Kompressors – zu schützen.

Ein hochwertiges Antriebsteil, das passend zum Kompressortyp Ihres Fahrzeugs in korrekter Bohrung-Hub-, Bolzenmaß- und Lagerbauweise gefertigt ist, bietet eine sichere und langlebige Lösung in der kritischsten Baugruppe des Kompressors. Die Produktfamilie VADEN ORIGINAL **Kompressor-Kolben-Kolbenring & Pleuel (Antriebsteil)** wird für Nutzfahrzeug-Kompressoren mit einem der OE-Logik entsprechenden Maß- und Materialverständnis angeboten; um die zu Ihrem Fahrzeug passende Referenz zu bestätigen und das richtige Antriebsteil auszuwählen, können Sie unsere Produktfamilie ansehen.