



TECHNISCHER LEITFADEN

Kompressor-Ventil & Entlastung (Unloader): Störung & Wechsel

Kompressor-Ventil- & Entlastungsgruppe (Unloader) bei Lkw: Aufgabe, Störungssymptome, Diagnose, Austauschschritte, Drehmomentwerte und Wartung im Praxis-Leitfaden.

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

Wenn bei einem schweren Nutzfahrzeug der Luftdruck zu niedrig bleibt, der Kompressor ununterbrochen läuft und einfach nicht abschaltet oder Sie beim Absinken des Motors in den Leerlauf ein pfeifendes Leckgeräusch aus dem Ansaugbereich hören, gehört die Ventil- und Entlastungsgruppe (Unloader) des Kompressors zu den ersten Stellen, die es zu prüfen gilt. In der Praxis schieben viele Fahrer und Mechaniker das Problem direkt auf den Kompressor oder den Lufttrockner; dabei bestimmen die Saug- und Druckventile zusammen mit der Entlastungseinrichtung (Unloader) als kritisches Zwischenelement, „wann der Kompressor Luft fördert“ und „wann er im Leerlauf dreht“. Dieser Leitfaden erklärt die Aufgabe dieser Gruppe, ihre typischen Störungen, das Diagnoseverfahren, die Austauschschritte und die Wartungsintervalle in einer praxistauglichen Sprache.

 TIPP –

Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN auf Grundlage der Praxiserfahrung mit Druckluft-Bremssystemen für schwere Nutzfahrzeuge und der OE-Herstellerdokumentation erstellt. Die hier genannten Druck-, Drehmoment- und Temperaturbereiche sind **typische/allgemeine Richtwerte**; für exakte Werte ist stets das aktuelle OE-Servicehandbuch des Fahrzeugs und des Kompressors maßgeblich. Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was ist die Kompressor-Ventil- & Entlastungsgruppe (Unloader)? Aufgabe und Funktionsprinzip

Die Kompressor-Ventil- & Entlastungsgruppe (Unloader) umfasst die Saug- und Druckventile des Luftkompressors sowie die Entlastungseinrichtung (Unloader) und ist das Zwischenelement, das je nach Systemdruck steuert, ob der Kompressor Luft fördert oder nicht.

Bei einem schweren Nutzfahrzeug wird der Kompressor vom Motor (über Zahnrad, Riemen oder Direktantrieb) ununterbrochen angetrieben; er fördert jedoch nicht immer Luft ins System. Erreicht der Luftbehälterdruck die vom Druckregler (Governor) eingestellte Obergrenze, tritt die Entlastungseinrichtung in Aktion und der Kompressor beginnt, „im Leerlauf“ (lastfrei) zu drehen. Sinkt der Druck auf die Untergrenze, wird die Entlastung außer Kraft gesetzt und der Kompressor beginnt erneut, Luft zu fördern. Durch diesen Zyklus werden sowohl unnötiger Energieverbrauch als auch Überhitzung vermieden.

Die Saug- und Druckventile sorgen bei jedem Hub dafür, dass die Luft nur in eine Richtung strömt: Das Saugventil lässt die Luft in den Zylinder, das Druckventil leitet die verdichtete Luft zum Trockner/Behälter und verhindert das Zurückströmen. Da die Ventilplättchen (Lamellen) mit sehr kleinen Bewegungen in hoher Frequenz arbeiten, sind sie die am stärksten verschleiß- und ermüdungsanfälligen Bauteile.

- **Saugventil (Lamelle/Plättchen):** Steuert den Lufteinlass in den Zylinder.
- **Druckventil (Lamelle/Plättchen):** Leitet die geförderte Luft weiter und verhindert das Zurückströmen.
- **Ventilplatte / Ventilsitzfläche:** Die Fläche, auf der die Lamellen aufsitzen und die die Dichtheit bestimmt.

- **Unloader-Kolben/-Stifte:** Hält das Saugventil per Governor-Signal offen und entlastet so den Kompressor.
- **Federn und Dichtungen/O-Ringe:** Für Ventilrückstellung und Dichtheit.
- **Dichtungssatz:** Dichtung zwischen Zylinderkopf und Block.

Wie erfolgt die Entlastung (Unloading)?

Der Governor überwacht den Behälterdruck kontinuierlich. Ist der obere Abschaltdruck erreicht (typischerweise im Bereich von etwa 12–13 bar, systemabhängig), sendet der Governor Steuerluft an den Unloader-Kolben. Der Kolben verriegelt das Saugventil in offener Stellung; dadurch kann der Kompressor keine Luft verdichten und dreht lastfrei. Sinkt der Druck auf den unteren Einschaltwert, lässt der Governor die Luft ab und der Kompressor wird wieder belastet.

Die Rolle der Saug- und Druckventile

Ist die Ventilgruppe nicht in einwandfreiem Zustand, sinkt der Kompressorwirkungsgrad, selbst wenn der Unloader tadellos arbeitet. Ein undichtes Druckventil führt dazu, dass die geförderte Luft in den Zylinder zurückströmt und der Kompressor ununterbrochen läuft. Das begünstigt sowohl Ölverschleppung als auch Überhitzung.

Unterschiede je nach Kompressortyp

Bei Einzylinder-, Zweizylinder-, wasser- oder luftgekühlten Kompressoren unterscheidet sich die Anordnung von Ventilen und Unloader. Die folgende Tabelle vergleicht gängige Kompressortypen und die Merkmale der Gruppe allgemein.

Kompressortyp / Anwendung	Typischer Antrieb	Kühlung	Unloader-Anordnung	Häufiger Einsatz
Einzylinder (geringe Fördermenge)	Zahnrad / Riemen	Luft oder Wasser	Einfache Saugventil-Entlastung	Mittlere Lkw-Klasse, Bus-Nebenantrieb
Zweizylinder (hohe Fördermenge)	Zahnrad / direkt	Meist wassergekühlt	Doppelte Saugventil- / Kolbenentlastung	Sattelzugmaschine, schwerer Lkw, Bus
Wassergekühlt, hohe Leistung	Zahnrad	Motorkühlwasser	Kolben + Governor-gesteuert	Fernverkehrs-Sattelzüge, schwere Kräne
Energiesparend (ESS/getaktet)	Zahnrad	Wasser	Elektronische/pneumatische Entlastung	Fahrzeuge der neuen EURO 6-Generation

⚠ ACHTUNG –

Teilenummernprüfung: Ventil- und Unloader-Sätze des Kompressors müssen exakt zu Marke, Modell und Zylinderzahl des Kompressors passen. Prüfen Sie vor der Bestellung die OE-Nummer auf dem Kompressor (z. B. Kompressoren vom Typ/Äquivalent Knorr-Bremse, Wabco, Bosch) sowie – falls vorhanden – den Fahrgestell-/Motorcode des Fahrzeugs durch Abgleich mit der VADEN-Produktfamilie. Optische Ähnlichkeit genügt nicht; das Lamellenmaß und die Geometrie der Sitzfläche sind entscheidend.

Störungssymptome und Diagnose

Ventil- und Unloader-Störungen werden häufig als „Kompressor defekt“ gedeutet; werden die Symptome jedoch sorgfältig gelesen, lässt sich die defekte Gruppe eingrenzen. Die folgende Tabelle ordnet die in der Praxis häufigsten Symptome den möglichen Ursachen und Prüfmethoden zu.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Kompressor läuft ununterbrochen, schaltet nicht ab	Undichtes Druckventil oder verklemmter Unloader; Systemleck	Behälterfüllzeit messen; Governor-Abschaltdruck am Manometer beobachten; Systemleck mit Seifenwasser suchen
Druck steigt langsam / füllt spät	Verschlissene Saug-/Drucklamellen, geringer Kompressorwirkungsgrad	Füllzeit von 0 bis Betriebsdruck mit Stoppuhr messen und mit OE-Wert vergleichen
Luftleckgeräusch aus dem Ansaug-/Kopfbereich	Beschädigte Ventilplattendichtung oder undichtes Saugventil	Im Leerlauf Kopfumgebung und Ansaugleinlass abhören; Blasenkontrolle mit Seifenwasser
Übermäßiges Öl im System / Ölüberschlag im Trockner	Öldampfverschleppung durch Erwärmung, dauerhafter Lastbetrieb	Trocknerpatrone und Luftleitung auf Ölsuren prüfen; Kompressor-Austrittstemperatur beobachten
Kompressor geht nicht in den Leerlauf (entlastet nicht)	Unloader-Kolben klemmt, Governor-Signal fehlt	Governor-Ausgangsleitung und Unloader-Steuerluft am Testanschluss prüfen
Kompressor geht nicht in Last (immer im Leerlauf)	Unloader-Kolben offen geblieben, Governor gibt dauerhaft Signal	Governor-Einstellung/-Ausgang prüfen; freie Bewegung des Unloader-Kolbens verifizieren
Ungewöhnliches Klappern / Klopfgeräusch	Gebrochene Lamelle, lose Ventilplatte, beschädigte Feder	Kompressor demontieren und Ventilplatte visuell prüfen

Füllzeittest

Einer der zuverlässigsten Feldtests. Nach dem Entleeren der Behälter wird bei konstanter Motordrehzahl die Zeit gemessen, die der Druck benötigt, um einen bestimmten Wert zu erreichen (z. B. von null bis Betriebsdruck). Ist die Zeit deutlich länger als die OE-Referenz, ist der Ventilwirkungsgrad gesunken. Der genaue Zeitwert hängt von der Kompressorfördermenge und dem Behältervolumen ab; das Servicehandbuch ist maßgeblich.

Abschalt- (Cut-out) und Einschaltkontrolle (Cut-in)

Am Manometer werden Abschalt- und Wiedereinschaltdruck des Governors überwacht. Bestätigen Sie, dass der Kompressor beim Erreichen des Abschaltedrucks in den Leerlauf geht (Abbrechen des Ansauggeräuschs). Geht er nicht in den Leerlauf, konzentrieren Sie sich auf die Unloader- oder Governor-Seite.

Leckisolierung

Dauerbetrieb ist nicht immer ventilbedingt; auch Systemlecks verursachen dasselbe Symptom. Grenzen Sie das Leck zunächst ein, indem Sie Luftleitungen, Trockner und Ventile isolieren. Demontieren Sie die Kompressorgruppe nicht, bevor die Quelle bestätigt ist.

Austausch- / Einbauschritte

⚠ ACHTUNG –

Persönliche Schutzausrüstung und Sicherheit: Stellen Sie vor Arbeitsbeginn den Motor ab, sichern Sie das Fahrzeug mit Unterlegkeilen gegen Wegrollen und **lassen Sie den Druck in den Luftbehältern vollständig ab**. Ein unter Druck stehendes System kann schwere Verletzungen verursachen. Der Kompressor kann heiß sein; warten Sie, bis er abgekühlt ist. Tragen Sie Schutzbrille und Handschuhe. Lassen Sie bei wassergekühlten Kompressoren auch die Kühlwasserleitung sicher ab.

- 1 Druck ablassen:** Entleeren Sie alle Luftbehälter über die Ablassventile und bestätigen Sie am Manometer den Nulldruck.
- 2 Anschlüsse kennzeichnen:** Fotografieren und beschriften Sie Luft-, Governor-Steuer-, Kühlwasser- und Ölleitungen vor der Demontage; das verhindert Fehlmontage.
- 3 Leitungen lösen:** Trennen Sie Druckleitung, Ansaugleitung, Unloader-Steuerleitung und (falls vorhanden) Wasser-/Ölleitungen vorsichtig; verschließen Sie offene Enden, um Schmutzeintritt zu verhindern.
- 4 Zylinderkopf demontieren:** Lösen Sie die Kopfschrauben über Kreuz und schrittweise; heben Sie den Kopf ohne Gewalt ab.
- 5 Ventilplatte ausbauen:** Entnehmen Sie Ventilplatte, Lamellen und alte Dichtungen. Prüfen Sie Sitzflächen und Unloader-Kolben visuell.
- 6 Flächen reinigen:** Entfernen Sie alte Dichtungsreste von den Dichtflächen von Block und Kopf, ohne die Fläche zu verkratzen. Prüfen Sie die Planheit der Fläche.
- 7 Mit neuem Satz erneuern:** Setzen Sie neue Ventillamellen, Platte, Unloader-Elemente und Dichtungssatz unter Beachtung der Einbaurichtung ein. Lamellenrichtung und Sitz sind einseitig festgelegt.
- 8 Dichtungen korrekt einlegen:** Montieren Sie den Dichtungssatz in der vom Hersteller angegebenen Reihenfolge; tragen Sie kein unnötiges Dichtmittel auf die Dichtung auf (sofern nicht vorgeschrieben).
- 9 Kopf mit Drehmoment anziehen:** Ziehen Sie die Kopfschrauben über Kreuz, schrittweise und nach OE-Drehmomentwert an. Wenden Sie nicht in einem Zug das volle Drehmoment an.

10

Leitungen anschließen: Schließen Sie alle Luft-, Steuer-, Wasser- und Ölleitungen entsprechend ihrer Kennzeichnung wieder an; prüfen Sie die Dichtheit der Verschraubungen.

11

Testen: Starten Sie den Motor, befüllen Sie das System; prüfen Sie Füllzeit, Abschalt-/Einschaltdrücke und Lecks. Testen Sie die Kopfumgebung mit Seifenwasser.

Zu beachten (häufige Fehler)

⚠ ACHTUNG —

Der kritischste Fehler: Mit der Demontage zu beginnen, ohne den Druck vollständig abzulassen. Der im System verbliebene Druck stellt sowohl ein Sicherheitsrisiko dar als auch die Gefahr, dass Teile herausgeschleudert werden. Der zweite kritische Fehler ist der Einbau der Ventillamellen in **falscher Richtung**; eine verkehrt eingebaute Lamelle macht den Kompressor vollkommen unwirksam.

- Den Dichtungssatz unvollständig oder in falscher Reihenfolge montieren — führt zu Luft-/Ölleckage.
- Die Kopfschrauben in einem Zug anziehen — verursacht Verzug der Platte und Quetschung der Dichtung; über Kreuz und schrittweise Anziehen ist zwingend.
- Neue Dichtung auflegen, ohne die alten Sitzflächen zu reinigen — die Dichtheit wird nicht erreicht.
- Die eigentliche Ursache des Wirkungsgradverlusts (Trockner, Governor, Systemleck) übersehen und nur das Ventil wechseln.
- Falsche Teilenummer / einen Satz für eine andere Zylinderzahl verwenden.
- Die Sauberkeit von Öl- und Ansaugleitung vernachlässigen — Schmutz wird zum neuen Ventil verschleppt.
- Nur die Lamellen wechseln, ohne Unloader-Kolben und -Stifte zu prüfen — das Problem tritt erneut auf.

💡 TIPP —

Notieren Sie beim ersten Anlauf nach dem Austausch die Kompressor-Austrittstemperatur und die Füllzeit. Diese Werte in den Serviceeintrag einzutragen schafft eine wertvolle Vergleichsreferenz für die nächste Wartung.

Technische Werte und Kontrollpunkte

Die folgenden Werte sind **typische/allgemeine Richtwertbereiche** für Luftkompressoren schwerer Nutzfahrzeuge. Sie variieren je nach Kompressormarke, -modell und Fahrzeugtyp; für exakte Werte ist das OE-Servicehandbuch maßgeblich.

Parameter	Typischer Referenzbereich	Hinweis
Governor-Abschaltdruck (Cut-out)	~12,0–13,0 bar (≈174–189 psi)	Variiert je nach System und Fahrzeug
Governor-Einschaltdruck (Cut-in)	~10,0–11,5 bar (≈145–167 psi)	Differenz zum Abschaltdruck typisch ~1,5–2 bar
Betriebsdruckband	~8–12 bar	Betriebsbereich des Bremssystems
Kompressor-Austrittstemperatur (normal)	Meist unter ~180 °C	Dauerhaft hohe Temperatur birgt Ölverschleppungsrisiko
Zustand des Ansaugluft-Vorfilters	Sauber / unverstopft	Verstopfter Filter mindert den Wirkungsgrad
Füllzeit (Behälter+System)	Gemäß OE-Referenz	Deutliche Verlängerung = geringer Ventilwirkungsgrad

Das Drehmoment für die Schrauben von Kopf und Ventilplatte variiert je nach Kompressormodell. Die folgende Tabelle ist lediglich ein allgemeiner Richtwert; der exakte Drehmomentwert ist mit der Anweisung des Kompressorherstellers zu bestätigen.

Verbindung	Typischer Drehmomentbereich (allgemeiner Richtwert)	Anwendungshinweis
Zylinderkopfschrauben	~20–35 Nm	Über Kreuz, schrittweises Anziehen
Ventilplatten- / Zwischenschrauben	~10–20 Nm	Variiert je nach Modell
Leitungsverschraubungen	Herstellerwert	Überdrehen beschädigt Gewinde/Verschraubung

TIPP –

Wenden Sie Drehmomentwerte stets mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel an. Das Anziehen „nach Handgefühl“ ist der häufigste Fehler, der bei Zweizylinderkompressoren zu Plattenverzug und wiederkehrender Dichtungsleckage führt.

Feld-Kontrollpunkte:

- Governor-Abschalt- und Einschalt drücke am Manometer verifizieren.
- Beim Abschalten am Ansaugeräusch bestätigen, dass der Kompressor in den Leerlauf geht.
- Kopfumgebung und Ansaug einlass mit Seifenwasser auf Lecks prüfen.
- Füllzeit messen und mit der OE-Referenz vergleichen.
- Trocknerpatrone und Leitungen auf Ölverschleppung prüfen.
- Bei wassergekühlten Modellen Durchfluss und Dichtheit der Kühlleitung prüfen.

Wartung und Lebensdauer

Die Lebensdauer der Ventil- und Unloader-Gruppe hängt von der Luftqualität, der Betriebstemperatur, der Ölverschleppung und der allgemeinen Systemwartung ab. Der

Kompressor darf nie isoliert betrachtet werden; er ist zusammen mit Trockner, Governor und Luftleitungen als System zu behandeln. In einem Fahrzeug, dessen Trockner seine Aufgabe nicht erfüllt, verschleissen die Ventile deutlich schneller.

- Prüfen Sie den Ansaugluft-Vorfilter regelmäßig und halten Sie ihn sauber; verschmutzte Luft beschleunigt den Ventilverschleiß.
- Wechseln Sie die Trocknerpatrone im vom Hersteller empfohlenen Intervall; Öl- und Feuchtigkeitsverschleppung schädigt die Ventile.
- Lassen Sie regelmäßig Wasser über die Behälterablassventile ab; im System angesammelte Feuchtigkeit erzeugt Korrosion.
- Messen Sie die Füllzeit regelmäßig, um einen Wirkungsgradverlust frühzeitig zu erkennen.
- Untersuchen Sie die Ursache einer übermäßigen und dauerhaft hohen Kompressortemperatur (dauerhafter Lastbetrieb, Leck).
- Bevorzugen Sie die Erneuerung der Ventilgruppe als komplettes Set statt einzeln; Lamelle, Platte, Unloader und Dichtung sollten gemeinsam gewechselt werden.

Bei Fahrzeugen mit regelmäßiger Wartung des Luftsystems arbeitet die Ventil- und Unloader-Gruppe lange störungsfrei; bei vernachlässigten Systemen sind früher Ausfall, ein dauerhaft laufender Kompressor und steigender Kraftstoffverbrauch unvermeidlich. Sobald Symptome auftreten, ist die komplette Erneuerung der Gruppe sowohl sicherer als auch wirtschaftlicher, als einzelne Teile auszuprobieren.

Häufig gestellte Fragen

Der Kompressor läuft ununterbrochen und schaltet nicht ab – liegt es am Ventil?

Möglich, aber das Ventil ist nicht die einzige mögliche Ursache. Ein undichtes Druckventil oder ein verklemmter Unloader verursachen dieses Symptom; ebenso führen jedoch ein Systemleck und ein verstopfter Trockner zum gleichen Ergebnis. Messen Sie zuerst die Füllzeit und führen Sie eine Leckisolierung durch; demontieren Sie die Gruppe nicht, bevor die Quelle bestätigt ist.

Wozu dient der Unloader?

Die Entlastungseinrichtung (Unloader) lässt den Kompressor bei Erreichen der Druckobergrenze im Behälter lastfrei drehen und verhindert so unnötige Druckerzeugung, Energieverbrauch und Erwärmung. Per Governor-Signal hält sie das Saugventil offen und verhindert, dass der Kompressor Luft verdichtet.

Lässt sich das Saug-/Druckventil allein durch Lamellenwechsel instand setzen?

In manchen Fällen genügt ein Lamellenwechsel; ist jedoch die Sitzfläche der Ventilplatte beschädigt oder sind die Unloader-Elemente verschlissen, löst ein reiner Lamellenwechsel das Problem nur vorübergehend. Am zuverlässigsten ist die Erneuerung der Ventil- und Unloader-Gruppe als komplettes Set.

Erfordert eine Ventilstörung den kompletten Austausch des Kompressors?

Meist nicht. Ist das Kompressorgehäuse intakt, kann die Ventil- und Unloader-Gruppe separat erneuert werden. Liegen jedoch an der Zylinder-/Kolbenfläche starker Verschleiß, Riefen oder

Ringschäden vor, kommt eine Kompressorüberholung oder ein -austausch in Betracht.

Mit welchem Drehmoment muss ich nach dem Austausch anziehen?

Kopf- und Plattenschrauben werden je nach Kompressormodell mit unterschiedlichen Drehmomenten angezogen; allgemeine Richtwertbereiche sind in diesem Leitfaden angegeben, für den exakten Wert ist jedoch das OE-Servicehandbuch maßgeblich. Ziehen Sie stets mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel, über Kreuz und schrittweise an.

Besteht ein Zusammenhang zwischen Trockner und Ventilstörung?

Ja, ein direkter Zusammenhang. Ein Trockner, der seine Aufgabe nicht erfüllt, führt zur Verschleppung von Feuchtigkeit und Öl in die Ventilgruppe; das verursacht einen vorzeitigen Verschleiß der Lamellen und Sitzflächen. Prüfen Sie beim Ventilwechsel unbedingt auch den Zustand des Trockners.

Der Kompressor wird sehr heiß – kann das mit dem Ventil zusammenhängen?

Möglich. Ein undichtes Druckventil oder dauerhafter Lastbetrieb (Unloader geht nicht in den Leerlauf) führt dazu, dass der Kompressor mehr als nötig arbeitet und überhitzt. Übermäßige Temperatur wiederum begünstigt die Ölverschleppung und erzeugt einen Teufelskreis.

Ist der Ventil- & Unloader-Satz unabhängig von der Kompressormarke?

Nein. Der Satz ist exakt an Marke, Modell und Zylinderzahl des Kompressors gebunden. Die Ventilgeometrien von Kompressoren des Typs/Äquivalents Knorr-Bremse, Wabco oder Bosch unterscheiden sich. Vor der Bestellung ist eine Verifizierung anhand der OE-Nummer zwingend.

Die Produktfamilie VADEN ORIGINAL Kompressor-Ventil & Entlastung (Unloader) vereint OE-geometriegerechte Lamellen, Ventilplatte, Unloader-Elemente und Dichtungssätze für Luftkompressoren schwerer Nutzfahrzeuge. Die Verwendung eines mit der richtigen Teilenummer abgeglichenen kompletten Satzes verhindert frühzeitige Ausfälle, stellt den Kompressorwirkungsgrad wieder her und bietet im Feld eine sichere, langlebige Lösung. Wählen Sie den für Ihren Bedarf passenden Satz durch Abgleich Ihrer Kompressor-OE-Nummer mit der VADEN-Produktfamilie.