



TECHNISCHER LEITFADEN

Fußbremsventil: Störungen, Wechsel und Wartung (Lkw)

Fußbremsventil (Bremspedalventil) beim Lkw: Funktion, Störungssymptome, Manometer-Diagnose, Austauschschritte, Drehmomente und Wartung im VADEN Technik-Leitfaden.

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

Was in einem schweren Nutzfahrzeug im Moment des Bremsens geschieht, entscheidet das Bauteil unter dem Fuß des Fahrers: das Bremspedalventil. Im Werkstattalltag wird es als „Fußbremsventil“, „Zweikreis-Bremsventil“ oder kurz „Pedalventil“ bezeichnet. In Lkw-, Sattelzug- und Busflotten steckt hinter Beschwerden wie Pedalspiel, verzögertem Bremsansprechen oder dem harten Blockieren einer einzelnen Achse häufig genau dieses Ventil. Dieser Leitfaden bündelt die Erfahrung des VADEN-Technikteams aus dem Feld: die Funktion des Ventils, Störungssymptome, die richtige Diagnosemethode, die Austauschschritte und die Lebensdauer im Rahmen der Wartung an einem Ort.

TIPP — Dieses Dokument wurde vom VADEN-Technikteam auf Grundlage von Rückmeldungen aus dem Servicebetrieb und der Dokumentation der OE-Hersteller erstellt. Die angegebenen Druck-, Drehmoment- und Maßbereiche sind allgemeine Richtwerte; für exakte Werte ist stets das OE-Servicehandbuch des Fahrzeugs maßgeblich. Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was ist das Bremspedalventil (Fußbremsventil)? Funktion und Wirkungsweise

Das Bremspedalventil ist ein pneumatisches Zweikreis-Steuerventil, das im schweren Nutzfahrzeug die vom Fahrer auf das Pedal ausgeübte Kraft in einen proportionalen Luftdruck umsetzt und dabei den Vorder- und Hinterachs-Bremskreis voneinander unabhängig, aber gleichzeitig versorgt.

In modernen Lkw und Bussen wird die Bremsanlage aus Sicherheitsgründen in zwei getrennte Luftkreise aufgeteilt: in der Regel einer für die Vorderachse(n), der andere für die Hinterachse(n) sowie die Anhänger-/Aufliegersteuerung. Das Fußbremsventil verwaltet diese beiden Kreise in einem Gehäuse. Tritt der Fahrer auf das Pedal, leitet das Ventil den aus den Luftbehältern kommenden Vorratsdruck proportional zur Pedalkraft an die Bremszylinder weiter (vorn Membranzylinder, hinten meist Federspeicherzylinder). Beim Loslassen des Pedals entlüftet das Ventil die Zylinderluft rasch in die Atmosphäre und löst so die Bremsen.

Im Kern des Ventils steckt eine „abstufbare (graduierbare) Steuerung“: Je stärker das Pedal betätigt wird, desto höher der Ausgangsdruck, der sich bei voller Betätigung dem Vorratsdruck annähert. So kann der Fahrer die Bremswirkung stufenlos dosieren. Fällt einer der beiden Kreise aus und verliert Druck, ist das Ventil so ausgelegt, dass es den anderen Kreis mechanisch weiter versorgt; dies ist die Zweikreis-Sicherheit (Fail-Safe) des Systems.

- **Oberer und unterer Kolben-/Relaissatz:** Sorgt für die abstufbare Steuerung der beiden Kreise.
- **Ausgleichsfedern (Balancierfedern):** Setzen die Pedalkraft ins Verhältnis zum Ausgangsdruck und bestimmen das „Pedalgefühl“.
- **Einlass- und Auslassventile (inlet/exhaust):** Öffnen und schließen die Zufuhr- und Entlüftungswege.
- **Gehäuse und O-Ring-/Dichtungssatz:** Trennt die beiden Kreise leakagefrei.
- **Pedal/Plunger (Stößel) und Staubmanschette:** Kraftübertragung und Schutz gegen Verschmutzung.
- **Entlüftungsöffnung mit Schalldämpfer:** Lässt beim Lösen der Bremse die Luft ab.

Unterschied zwischen Bodenmontage- und Konsolentyp

Fußbremsventile werden nach der Einbauart im Fahrerhaus in zwei Hauptgruppen unterteilt: den „Bodenmontagetyp (floor mounted)“, bei dem das Pedal direkt auf dem Ventil aufliegt, und den „hängenden/Konsolentyp“, bei dem das Pedal separat ist und das Ventil über einen Plunger/Stößel betätigt. Bei der Ersatzteilauswahl muss neben dem Ventiltyp selbst auch die Geometrie der Pedalanbindung übereinstimmen.

Kreisanzahl und Anschlusskonfiguration

In den meisten Fahrzeugen kommt ein Zweikreis-Ventil zum Einsatz; die Anzahl der Anschlüsse (Ports) und deren Gewinde variieren jedoch je nach Anhängersteuerung, EBS-Integration und zusätzlichen Versorgungsausgängen. Bei Fahrzeugen mit EBS fungiert das Fußventil meist zusammen mit einem „Anforderungssensor (demand sensor)“ als elektropneumatische Rückfallebene.

OE-Kontext und der Begriff des Nachbaus

In der Bremspneumatik schwerer Nutzfahrzeuge sind auf der OE-Seite Ventile vom Typ Knorr-Bremse, Wabco (ZF) und Bendix verbreitet. VADEN-Produkte positionieren sich als für diese Systeme passende Nachbau-/Typausführungen; ein Ausdruck wie „Knorr-Typ“ bedeutet das form- und funktionsgleiche Pendant des betreffenden OE-Ventils, nicht ein Produkt der Originalmarke.

Anwendung / Segment	Typische Kreisstruktur	Verbreiteter Systemkontext
Schwere Sattelzugmaschine (4x2 / 6x4)	Zweikreis + Anhängersteuerausgang	Knorr-/Wabco-Typ, EBS-kompatibel
Lkw (Solofahrzeug, Verteilerverkehr)	Zweikreis, Boden- oder Konsolentyp	Standardpneumatik + ABS
Bus	Zweikreis, niedrige Pedalkrafteinstellung	EBS / elektronische Bremse verbreitet
Bau / Off-Road	Zweikreis, verstärkter Staubschutz	Schwere Umgebungsbedingungen, geschützter Schalldämpfer

⚠ ACHTUNG — Verlassen Sie sich bei der Ventilauswahl nicht nur auf die optische Ähnlichkeit. OE-Teilenummer, Anzahl/Gewinde der Anschlüsse, Pedalanbindungstyp und Druckcharakteristik der Kreise müssen übereinstimmen. Führen Sie für die richtige Zuordnung anhand der Fahrgestellnummer oder der OE-Nummer des ausgebauten Ventils einen Querverweisabgleich mit dem VADEN-Katalog durch.

Störungssymptome und Diagnose

Störungen des Fußbremsventils lassen sich meist in zwei Gruppen einteilen: innere Leckage/Druckverlust und mechanisches Klemmen (Pedal kehrt nicht zurück, unproportionale Steuerung). Die folgende Tabelle dient als Schnellreferenz für die Felddiagnose; bestätigen Sie jedes Symptom unbedingt mit dem Druckmanometer.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Bestätigung
Bei betätigtem Pedal dauerhafter Luftaustritt an der Entlüftungsöffnung	Innere Leckage am Einlass-/Auslassventil, verschlissener O-Ring	Test der Entlüftungsöffnung mit Seifenschaum; Pedal betätigt halten und Druckabfall beobachten
Bremse greift verspätet, übermäßiges Pedalspiel	Verschleiß von Plunger/Stößel, Federermüdung, Pedalgeometrie	Freies Pedalspiel messen; Anstieg des Ausgangsdrucks mit der Pedalkraft am Manometer beobachten
Eine Achse bremst schwach / ungleichmäßige Bremsung	Ausgangsdruck eines Kreises zu niedrig, innere Kanalleckage	An beide Kreisausgänge je ein Manometer anschließen und die Drücke vergleichen
Nach Loslassen des Pedals lösen die Bremsen verspätet	Klemmen des Auslassventils, verstopfter Schalldämpfer, innere Verschmutzung	Entlüftungsdauer beobachten; Schalldämpfer ausbauen, freien Durchfluss der Öffnung prüfen
Systemdruck fällt schnell, Kompressor läuft häufig an	Innere/äußere Leckage des Ventils	Motor abstellen, bei freiem Pedal den Druckabfall im Behälter über die Zeit erfassen; alle Verbindungen mit Schaum absuchen
Harte/plötzliche Bremsung, unproportionale Steuerung	Ausgleichsfeder gebrochen, Kolben klemmt, innere Verschmutzung	Bei geringer Pedalbetätigung den Ausgangsdruck beobachten; bleibt der stufenweise Anstieg aus, ist das Ventil verdächtig
Bei Kälte Gefühl von festgefrorenem/klemmendem Pedal	Feuchte Luft, innere Vereisung, Trocknerstörung	Lufttrockner und Behälterentwässerung prüfen; Feuchtequelle bestätigen

Vergleich der beiden Kreise mit dem Manometer

Die zuverlässigste Diagnose besteht darin, an beide Kreisausgänge je ein Manometer anzuschließen und die Druckkurven durch stufenweises Betätigen des Pedals zu vergleichen. Bei einem gesunden Ventil steigen beide Kreise nahezu gleich und proportional zur Pedalkraft an. Eine deutliche Differenz oder Verzögerung zwischen den Kreisen deutet auf innere Leckage oder ein klemmendes Kolben hin.

Leckage-(Dichtheits-)Test

Bei abgestelltem Motor und gefülltem System wird das Pedal sowohl in freier als auch in voll betätigter Stellung getrennt geprüft. An der Entlüftungsöffnung und an den Gehäusefugen wird ein Schaumtest durchgeführt. Leckage in freier Stellung weist auf das Auslassventil, Leckage in betätigter Stellung auf das Einlassventil hin.

Ursachenabgrenzung: Ventil oder System?

Druckverlust hat nicht immer seine Ursache im Ventil. Trockner, Behälterentwässerungsventil, Zylindermembranen und Rohrverschraubungen können dasselbe Symptom hervorrufen. Bestätigen Sie vor dem Austausch des Ventils, dass der Vorratsdruck am Ventileingang vollständig anliegt und die Störung tatsächlich am Ventilausgang auftritt.

Austausch- / Einbauschritte

⚠ **ACHTUNG** — Persönliche Schutzausrüstung (PSA) und Sicherheit: Sichern Sie das Fahrzeug vor Arbeitsbeginn auf ebenem Boden, unterlegen Sie Keile und entlüften Sie das System vollständig. Eine unter Druckluft gelöste Verschraubung führt zu schweren Verletzungen. Tragen Sie Schutzbrille und Handschuhe; stellen Sie den Motor ab und ziehen Sie den Zündschlüssel.

- 1 **Fahrzeug sichern:** Auf ebenem Boden parken, mit Keilen unterlegen, die Feststellbremse in die geeignete Stellung bringen und die Systemluft vollständig über die Behälterentwässerungen ablassen.
- 2 **Druck prüfen:** Mit dem Manometer bestätigen, dass die Kreisdrücke auf null sind; sicherstellen, dass kein Restdruck mehr vorhanden ist.
- 3 **Anschlüsse kennzeichnen:** Vor dem Ausbau jede Luftleitung nach ihrer Anschlussnummer beschriften oder fotografieren; falsches Anschließen ist der häufigste Fehler.
- 4 **Luftleitungen abbauen:** Die Verschraubungen der Reihe nach lösen, die Restluft ablassen, die Leitungen sauber halten und das Eindringen von Staub verhindern.
- 5 **Pedal-/Stößelverbindung lösen:** Beim Bodentyp den Pedalmechanismus, beim Konsolentyp die Plunger-Verbindung abbauen.
- 6 **Altes Ventil ausbauen:** Die Befestigungsschrauben lösen, das Ventil abnehmen; Auflagefläche und Einbausitz reinigen.
- 7 **Neues Ventil vergleichen:** Das neue VADEN-Ventil mit dem alten Teil hinsichtlich Anschlussanordnung, Gewindemaß, Pedalgeometrie und Kreisstruktur eins zu eins vergleichen.
- 8 **Neues Ventil montieren:** Das Ventil in den Sitz einsetzen, die Schrauben mit dem vom Hersteller vorgegebenen Drehmoment stufenweise anziehen; darauf achten, das Gehäuse nicht zu verspannen.
- 9 **Luftleitungen anschließen:** Jede Leitung gemäß den Kennzeichnungen an den richtigen Anschluss, mit sauberen Gewinden und geeigneter Abdichtung anschließen; übermäßiges Anziehen beschädigt das Gewinde.
- 10 **System füllen und Dichtheitsprüfung durchführen:** Motor starten, das System auf Betriebsdruck füllen, alle Verbindungen mit Schaum absuchen; bestätigen, dass bei freiem und betätigtem Pedal keine Leckage auftritt.
- 11 **Funktionsprüfung und Probefahrt:** Pedalgefühl, das gleichmäßige Ansprechen beider Kreise und die Lösezeit prüfen; bei niedriger Geschwindigkeit eine kontrollierte Bremsprobe durchführen.

Worauf zu achten ist (häufige Fehler)

⚠ ACHTUNG — Der kritischste Fehler ist der Anschluss der Luftleitungen an den falschen Anschluss. Ein Vertauschen von Vorder- und Hinterachskreis oder ein Verwechseln der Anhängersteuerleitung führt zu gefährlicher und ungleichmäßiger Bremsung. Kennzeichnen Sie vor dem Ausbau unbedingt.

⚠ ACHTUNG — Lösen Sie keine Verschraubung, ohne den Druck vollständig abgelassen zu haben. Eine Verbindung unter Teildruck kann plötzlich herausschnellen; dies birgt das Risiko von Verletzung und Bauteilschaden.

- Ein Ventil nur nach dem äußeren Erscheinungsbild als „ähnlich“ einzubauen; die Montage ohne bestätigten Abgleich von OE-Nummer und Charakteristik durchzuführen.
- Übermäßig Dichtpaste/-band auf die Gewinde aufzutragen und zuzulassen, dass Rückstände ins Ventilinnere gelangen.
- Die Schrauben ohne Drehmoment oder in einem Durchgang anzuziehen und so am Gehäuse Verzug/Leckage zu erzeugen.
- Die Schalldämpfer-/Entlüftungsöffnung dem Zusetzen durch Schlamm, Schnee oder Schmutz auszusetzen.
- Das Fahrzeug nach dem Austausch ohne Dichtheitsprüfung und Probefahrt in den Einsatz zu geben.
- Das Ventil zu beschuldigen und unnötig zu tauschen, ohne die Grundursache der Störung (Trockner, Zylinder, Behälter) bestätigt zu haben.

Technische Werte und Kontrollpunkte

Die folgenden Werte sind typische/allgemeine Richtwerte für schwere Nutzfahrzeuge. Für den tatsächlichen Betriebsdruck, die Drehmomente und Toleranzen Ihres Fahrzeugs ist das OE-Servicehandbuch maßgeblich.

Parameter	Typischer / allgemeiner Richtbereich	Hinweis
Systembetriebsdruck	etwa 8–12 bar (≈116–174 psi)	Abschaltdruck abhängig von Fahrzeug-/Trocknereinstellung
Kreisausgangsdruck bei voller Betätigung	Nahe dem Vorratsdruck (typisch ≈ 8–10 bar)	Beide Kreise sollten nahe beieinander liegen
Zulässige Differenz zwischen den beiden Kreisen	In der Regel gering (wenige Prozent) als Richtwert	Deutliche Differenz ist ein Zeichen für innere Leckage
Betriebstemperaturbereich	etwa -40 °C bis +80 °C	Feuchtigkeit/Vereisung abhängig vom Trockner
Freies Pedalspiel (Spiel)	Innerhalb der Herstellertoleranz begrenzt	Übermäßiges Spiel ist ein Zeichen für Verschleiß/Geometrie

Parameter	Typischer / allgemeiner Richtbereich	Hinweis
Statische Leckage (Motor aus)	Vernachlässigbar; minimaler Druckabfall	Deutlicher Abfall ist ein Leckageindikator

Auch die Montagedrehmomente variieren je nach Ventiltyp und Schraubengröße; die folgenden Werte sind lediglich allgemeine Richtwerte.

Verbindung	Typischer Drehmomentbereich (allgemeiner Richtwert)
Befestigungsschrauben (Klasse M8)	etwa 20–30 Nm
Befestigungsschrauben (Klasse M10)	etwa 40–55 Nm
Luftleitungsverschraubungen	Herstellerwert; übermäßiges Anziehen vermeiden

 **TIPP** — Die Drehmomentwerte variieren je nach Schraubenklasse, Gehäusewerkstoff und Dichtungstyp. Die angegebenen Bereiche dienen der Orientierung; entnehmen Sie das tatsächliche Montagedrehmoment stets dem OE-Servicehandbuch des Fahrzeugs und verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel.

- Ausgangsdruck beider Kreise mit dem Manometer vergleichen (Ausgleichskontrolle).
- Bei freiem und voll betätigtem Pedal einen Leckagetest an der Entlüftungsöffnung durchführen.
- Freies Pedalspiel und Rückkehr des Pedals prüfen.
- Bestätigen, dass Schalldämpfer/Entlüftungsöffnung sauber und offen sind.
- Staubmanschette und Gehäusefugen auf Risse/Verschleiß prüfen.
- Lufttrockner und Feuchtigkeitsentwässerung des Behälters prüfen (Vereisungsschutz).

Wartung und Lebensdauer

Das Fußbremsventil ist bei korrekter Montage und sauber-trockener Systemluft ein langlebiges Bauteil. Der größte Einflussfaktor auf seine Lebensdauer ist die Qualität der zum Ventil gelangenden Luft: Feuchtigkeit, Öl und Schmutz verschleiben die inneren Ventile und Dichtungen schnell. Deshalb konzentriert sich die Wartung weitgehend auf das umgebende System (Trockner, Behälterentwässerung, Filter).

- Die Kartusche des Lufttrockners im vom Hersteller vorgegebenen Intervall wechseln; die Feuchtigkeit an der Quelle unterbinden.
- Die Feuchtigkeitsentwässerung der Behälter regelmäßig durchführen; im Winter auf Vereisungsgefahr achten.
- Bei der planmäßigen Wartung Entlüftungsöffnung und Staubmanschette auf Schmutz/Risse prüfen.
- Bei bemerkter Veränderung des Pedalgefühls, verzögertem Ansprechen oder Ungleichmäßigkeit frühzeitig diagnostizieren.
- Den Leckagetest zum festen Bestandteil der routinemäßigen Bremswartung machen.
- Den Schalldämpfer bei Verstopfung/Verschmutzung reinigen oder ersetzen.

Sobald eine innere Leckage einsetzt, wird das Ventil meist komplett getauscht; eine Erneuerung der inneren Ventile und Dichtungen unter Feldbedingungen ist nicht für jeden Typ praktikabel. Da es sich um ein sicherheitskritisches Bauteil handelt, ist der Austausch gegen einen passenden Nachbau die sicherste Vorgehensweise, statt bei einem verdächtigen Ventil zu „improvisieren“.

Häufig gestellte Fragen

Wie erkenne ich eine Störung des Fußbremsventils?

Die typischsten Anzeichen sind übermäßiges Pedalspiel, verzögertes oder ungleichmäßiges Bremsen, dauerhafter Luftaustritt an der Entlüftungsöffnung und ein schneller Abfall des Systemdrucks bei abgestelltem Motor. Für eine sichere Diagnose schließen Sie an beide Kreisausgänge ein Manometer an und vergleichen die Drücke.

Das Bremspedal ist hart geworden / lässt sich nicht durchtreten, liegt es am Ventil?

Möglich, aber allein kein ausreichender Beweis. Ein hartes oder klemmendes Pedal kann durch innere Verschmutzung, Vereisung, Klemmen des Plungers oder die Pedalgeometrie verursacht werden. Bestätigen Sie vor dem Austausch des Ventils den Vorratsdruck und das mechanische freie Spiel.

Sind Fußbremsventil und Relaisventil dasselbe?

Nein. Das Fußbremsventil ist das Steuerventil, das die Pedalkraft des Fahrers in Druck umsetzt; das Relaisventil ist ein Hilfsventil, das dieses Steuersignal aufnimmt und die Bremszylinder schneller und mit größerem Volumen versorgt. Beide arbeiten im System zusammen, haben aber unterschiedliche Aufgaben.

Kann ich das Ventil selbst wechseln?

Der Vorgang ist mechanisch nicht schwierig; die Bremse ist jedoch ein Sicherheitssystem. Das vollständige Ablassen des Drucks, das korrekte Anschließen der Anschlüsse und der Dichtheits-/Funktionstest nach dem Austausch sind von entscheidender Bedeutung. Wenn Ihnen Ausrüstung und Erfahrung fehlen, wird die Durchführung durch eine autorisierte Nutzfahrzeugwerkstatt empfohlen.

Wie finde ich heraus, welches Ventil zu meinem Fahrzeug passt?

Der zuverlässigste Weg ist ein Katalog-Querverweis anhand der OE-Teilenummer des ausgebauten Ventils oder der Fahrzeug-Fahrgestellaten. Anzahl/Gewinde der Anschlüsse, Pedalanbindungstyp und Kreisstruktur müssen eins zu eins übereinstimmen; die optische Ähnlichkeit allein reicht nicht aus.

Ist das VADEN-Ventil ein Nachbau für Knorr / Wabco?

VADEN-Produkte werden als für die betreffenden OE-Systeme passende Nachbau-/Typausführungen hergestellt. Der Ausdruck „Knorr-Typ“ oder „Wabco-Typ“ bedeutet das form- und funktionsgleiche Pendant des jeweiligen OE-Ventils; es handelt sich nicht um ein Produkt der Originalmarke, sondern um einen dazu kompatiblen Nachbau.

Kann ein undichtes Ventil noch eine Weile weiter verwendet werden?

Nicht empfehlenswert. Innere Leckage erzeugt sowohl einen dauerhaften Luftverlust als auch eine Ungleichmäßigkeit der Kreise; sie beeinträchtigt Bremsleistung und Sicherheit unmittelbar. Ein verdächtiges Ventil sollte schnellstmöglich geprüft und bei Bedarf ausgetauscht werden.

Was verkürzt die Lebensdauer des Ventils?

Der größte Faktor ist feuchte und schmutzige Luft. Ein defekter Lufttrockner, eine vernachlässigte Behälterentwässerung und ein verschmutztes System verschleißten die inneren Ventile und Dichtungen schnell. Trockene und saubere Luft verlängert die Lebensdauer des Ventils deutlich.

Eine richtig diagnostizierte Störung des Fußbremsventils wird mit einem sicheren und passenden Nachbau behoben. Die Produktfamilie VADEN ORIGINAL Bremspedalventil (Fußbremsventil) wird mit OE-typischen Konfigurationen, die für die pneumatischen Zweikreis-Bremsanlagen schwerer Nutzfahrzeuge geeignet sind, ab Lager angeboten, um die Wartungs- und Serviceanforderungen von Flotten zu erfüllen. Wählen Sie das für Ihr Fahrzeug passende Teil, indem Sie es per OE-Nummer- oder Fahrgestell-Querverweis bestätigen.

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