



TECHNISCHER LEITFADEN

Retarder: Störungen, Wechsel und Wartung – VADEN Leitfaden

Retarder (Getriebeverzögerer/Dauerbremse) für Lkw und Busse:
Funktionsweise, Störungssymptome, Diagnose, Wechselschritte,
Drehmomente und Wartung im VADEN Leitfaden.

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

Bei einer langen Bergabfahrt ist der wichtigste Verbündete des Fahrers eines schweren Nutzfahrzeugs nicht die Betriebsbremse, sondern der Retarder. Wenn eine beladene Sattelzugmaschine oder ein Reisebus ein kilometerlanges Gefälle allein mit Belägen und Scheiben halten will, steigt die Scheibentemperatur rasch an, die Beläge geraten ins „Fading“ (Verlust der Bremswirkung) und der Bremsweg verlängert sich gefährlich. Genau hier greift der Retarder ein: Er sorgt für eine dauerhafte und sichere Verzögerung, indem er die kinetische Energie des Fahrzeugs in Wärme umwandelt, ohne ein Verschleißteil zu beanspruchen. Dieser Leitfaden vereint die Funktionsweise, die Fehlerdiagnose, die korrekte Wechselpraxis und die Prüfwerte für den Feldeinsatz des Retarders bei schweren Diesel-Lkw, Sattelzugmaschinen und Bussen.

 **TIPP** — Dieser Leitfaden wurde vom technischen Team von VADEN erstellt, das über Fertigungs- und Feldserviceerfahrung bei Verzögerungs- und Bremssystemen schwerer Nutzfahrzeuge verfügt, und auf technische Richtigkeit geprüft. Die hier genannten Werte sind allgemeine und sichere Richtwerte für gängige Systeme im Schwerlastbereich; für fahrzeug- und retarderspezifische exakte Werte ziehen Sie stets das jeweilige OE-Servicehandbuch heran (z. B. Servicebulletins von Voith, ZF und Telma). Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was ist ein Retarder (Getriebeverzögerer / Dauerbremse)? Aufgabe und Funktionsprinzip

Der Retarder ist ein verschleißfreies Hilfsbremssystem im schweren Nutzfahrzeug, das die kinetische Energie des Fahrzeugs in Wärme umwandelt und das Fahrzeug verzögert, ohne reibende Bremsbeläge einzusetzen. Er unterstützt die Betriebsbremse (Belag + Scheibe/Trommel), ersetzt sie jedoch nicht: Insbesondere bei langen Gefällefahrten und Situationen mit dauerhaftem Verzögerungsbedarf greift er ein und hält die Betriebsbremse kühl und voll leistungsfähig. Seinen Antrieb bezieht der Retarder in der Regel vom Getriebeausgang oder von einer in die Kardanwelle integrierten Einheit; die Ansteuerung erfolgt über einen Stufenhebel an der Lenksäule oder über die erste Bewegung des Bremspedals (Pedalintegration).

Da der Retarder einen Teil der Energie, die das Fahrzeug bewegt, „zurückholt“ und als Wärme abführt, ist die sichere Ableitung dieser Wärme das Herzstück des Systems. Die Hauptkomponenten arbeiten unabhängig vom Typ nach folgendem Prinzip:

- **Rotor:** Das drehende Element, das von der Antriebswelle (Getriebeausgang/Kardan) die Drehbewegung aufnimmt und in dem die Verzögerungskraft erzeugt wird.
- **Stator / Spulengruppe:** Das feststehende Element, das dem Rotor Widerstand entgegensetzt; beim hydraulischen Typ ein beschauelter Stator, beim elektromagnetischen Typ die Elektromagnet-Spulen.
- **Steuereinheit:** Die elektronische/pneumatische Steuerung, die das Signal von Stufenhebel/Pedal empfängt und die Verzögerungsintensität einstellt; sie kommuniziert mit ABS/EBS.
- **Wärmeabfuhrweg:** Beim hydraulischen Typ ein Öl-Wasser-Wärmetauscher und der Kühlkreislauf des Fahrzeugs; beim elektromagnetischen Typ die luftgekühlten Rotorscheiben.

Wie funktioniert ein hydraulischer Retarder (Voith-Bauart)?

Beim hydraulischen Retarder stehen sich ein Rotor und ein Stator in einem mit Öl gefüllten Gehäuse gegenüber. Wird eine Verzögerung angefordert, wird das Gehäuse mit Steuerdruck mit Öl gefüllt; der schnell drehende Rotor schleudert das Öl gegen den Stator, dessen Schaufeln das Öl zurückdrücken, und dieser „Ölwidestand“ bremst die Antriebswelle. Da keine reibende Feststofffläche vorhanden ist, gibt es keinen mechanischen Verschleiß; die entstehende Energie zeigt sich als Erwärmung des Öls und wird über einen Wärmetauscher an das Motorkühlwasser übertragen und über den Kühler abgeführt. Die Verzögerungsintensität wird durch die in das Gehäuse eingefüllte Ölmenge stufenlos eingestellt. Diese Bauart ist bei schweren Sattelzugmaschinen und Bussen verbreitet, die eine hohe und dauerhafte Verzögerungsleistung benötigen.

Wie funktioniert ein elektromagnetischer Retarder (Telma/ZF-Bauart)?

Beim elektromagnetischen Retarder befinden sich ein oder zwei mit der Antriebswelle verbundene Rotorscheiben sowie dazwischen feststehende Elektromagnet-Spulen. Wird den Spulen Strom zugeführt, induziert das entstehende Magnetfeld in den drehenden Rotorscheiben Wirbelströme (Eddy-Ströme); diese Ströme erzeugen eine Gegenkraft, die die Scheibe bremst, und die Energie wird als Erwärmung der Scheiben abgeführt. Die Scheiben werden durch den Luftstrom gekühlt, weshalb kein separater Flüssigkeitskühlkreislauf erforderlich ist. Die Verzögerung wird über die Anzahl der zugeschalteten Spulenstufen eingestellt. Aufgrund ihrer kompakten Bauweise und Wartungsfreundlichkeit wird sie häufig in Stadtbussen und Anwendungen im mittelschweren Bereich bevorzugt.

Was ist der Unterschied zwischen Retarder, Auspuffbremse und Motorbremse (Jake)?

Diese drei Systeme werden häufig verwechselt, arbeiten aber unterschiedlich. Die **Auspuffbremse** erzeugt Gegendruck zum Motor, indem sie eine Klappe im Abgasstrang schließt; sie ist einfach und günstig, aber in ihrer Leistung begrenzt. Die **Motorbremse (Jake / Kompressionsbremse)** verändert die Ventilsteuerzeiten der Zylinder und lässt die komprimierte Luft am oberen Totpunkt ab, wodurch der Motor wie ein Luftkompressor genutzt wird und eine kräftige, laute Verzögerung liefert. Der **Retarder** hingegen arbeitet unabhängig vom Motor über Getriebe/Kardan; er bietet eine leise, stufenlose und über sehr lange Zeiträume nutzbare Verzögerungsleistung. In der Praxis werden diese Systeme in modernen schweren Fahrzeugen gemeinsam und vom EBS koordiniert eingesetzt.

Merkmal	Hydraulischer Retarder (Voith-Bauart)	Elektromagnetischer Retarder (Telma/ZF-Bauart)
Funktionsprinzip	Rotor–Stator, kinetischer Widerstand durch Öl	Rotorscheibe + Spule, Wirbelstrom (Eddy)
Kühlung	Öl → Wasserwärmetauscher → Fahrzeugkühler	Über die Rotorscheiben mit Luft
Tendenz der Verzögerungsleistung	Sehr hoch, ideal für Dauergefälle	Hoch; bei niedriger Geschwindigkeit nimmt die Wirkung ab
Typische Montage	In den Getriebeausgang integriert (Primary/Secondary)	Separate Einheit auf der Kardanwelle

Merkmal	Hydraulischer Retarder (Voith-Bauart)	Elektromagnetischer Retarder (Telma/ZF-Bauart)
Gewicht / Volumen	Relativ kompakt, mit dem Getriebe integriert	Kann aufgrund der Rotormasse schwer sein
Typischer Einsatz	Schwere Sattelzugmaschine, Fernreisebus	Stadtbus, Verteiler-/Mittelschwerbereich

⚠ ACHTUNG — Der Retardertyp (hydraulisch/elektromagnetisch), der Hersteller (z. B. Voith-, ZF-, Telma-Bauart) und die Getriebe-/Modellkompatibilität sind fahrzeugspezifisch. Bestellen Sie die Haupteinheit, den Reparatursatz, das Solenoid und das Steuerventil nicht, bevor Sie die OE-Teilenummer der ausgebauten Originalereinheit, den Getriebe- und die Fahrgestelldaten des Fahrzeugs überprüft haben. Eine falsche Stufe/Kompatibilität führt sowohl zu unzureichender Verzögerung als auch zu Überhitzung.

Störungssymptome und Diagnose

Die meisten Retarderstörungen fallen in drei Hauptkategorien: **schwache/fehlende Verzögerung**, **nicht funktionierende Stufen** und **Überhitzung**. Der entscheidende Punkt ist: Dasselbe Symptom (z. B. „der Retarder hält nicht“) kann sowohl vom Solenoid/Steuerventil, von der elektronischen Steuerung als auch beim hydraulischen Typ von der Öl-/Kühlungsseite herrühren. Deshalb muss die Diagnose vor dem Ausbau der Einheit durch Isolierung der elektrischen/pneumatischen Steuerung und der Kühlung erfolgen.

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Retarder verzögert überhaupt nicht / hält sehr schwach	Störung des Solenoids/Steuerventils, Stromversorgung/Sicherung, beim hydraulischen Typ füllt sich kein Öl, beim elektromagnetischen Typ keine Spulenversorgung	Fehlercodes (EBS/Retarder-ECU) auslesen; Versorgungsspannung und Solenoidsignal messen; beim Hydrauliktyp den Steuerdruck prüfen
Einige Stufen funktionieren, andere nicht	Ein einzelnes Solenoid/eine Spulengruppe defekt, Fehler am Stufenhebel/Sensor, Kabel-/Steckerkontakt	Strom-/Druckaufnahme jeder Stufe einzeln messen; Signal des Stufenhebels mit Oszilloskop/Diagnosegerät verfolgen
Beim hydraulischen Typ steigt die Öltemperatur stark an, Warnleuchte leuchtet	Verstopfung des Wärmetauschers, niedriges Kühlwasser/Luftblase, Ölstand/-qualität, dauerhafte Nutzung der Maximalstufe	Kühlkreislauf und Wärmetauscher prüfen; Ölstand und -farbe untersuchen; Wert des Temperatursensors auslesen
Verzögerung setzt ein, verschwindet aber nach wenigen Sekunden	Schutzabregelung (Derating) wegen Überhitzung aktiv, Ölaustritt, unzureichende Kühlung	Temperaturbedingten Leistungsreduzierungscode verifizieren; Kühlleistung und Ölaustritt prüfen
Beim elektromagnetischen Typ Vibration/Schlag bei schwacher Haltekraft	Luftspalt (Air Gap) zwischen Rotor und Spule gestört, lose Montage, Verformung der Rotorscheibe	Luftspalt mit Fühlerlehre messen; Befestigungsschrauben und Lagerspiel prüfen

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Retarder bleibt aktiviert / dauerhaftes Bremsgefühl während der Fahrt	Solenoid/Ventil klemmt beim Schließen, Steuersignal wird nicht unterbrochen, Störung von Rückholfeder/Mechanismus	Verifizieren, dass das Steuersignal zurückgesetzt wird; Ventil ausbauen und auf Klemmen/Verschmutzung prüfen
Retarder- Warn-/Störungsleuchte im Kombiinstrument	Sensorstörung (Temperatur/Geschwindigkeit), ECU- Kommunikationsfehler, Versorgungsproblem	Fehlercode mit Diagnosegerät auslesen; CAN-/EBS- Kommunikation und Sensorwiderstand messen

Das Symptom schwacher Verzögerung eingrenzen

„Der Retarder hält nicht mehr so wie früher“ ist die häufigste Beschwerde, verurteilt die Einheit allein aber nicht. Verifizieren Sie zunächst die Ansteuerung: Erreicht das Signal von Stufenhebel/Pedal die ECU korrekt, wird das Solenoid/Ventil in dieser Stufe angesteuert? Beim hydraulischen Typ füllt sich das Öl möglicherweise ins Gehäuse, aber der Temperaturschutz reduziert die Leistung; beim elektromagnetischen Typ ist möglicherweise eine Spulengruppe ausgefallen und die Gesamtleistung gesunken. Prüfen Sie bei der Straßenprobe kontrolliert, ob in jeder Stufe die erwartete Verzögerung erreicht wird.

Das Symptom nicht funktionierender Stufen eingrenzen

Wenn ein Teil der Stufen funktioniert und ein anderer nicht, deutet dies fast immer auf die Steuerungsseite hin: keine Versorgung eines einzelnen Solenoids/einer Spulengruppe, Verschleiß des Stufenhebelkontakts oder Oxidation am Stecker. Dies erfordert eher eine elektrische Diagnose als eine mechanische/hydraulische; die getrennte Messung der Stromaufnahme jeder Stufe grenzt den Verursacher rasch ein.

Das Symptom Überhitzung eingrenzen (insbesondere hydraulisch)

Beim hydraulischen Retarder ist die steigende Öltemperatur und die anschließende Leistungsreduzierung (Derating) meist kein Problem der Einheit, sondern des **Kühlwegs**: verstopfter/verschmutzter Wärmetauscher, niedriges Kühlwasser, Luftblase im System oder gesättigtes/altes Öl. Auch wenn der Fahrer dauerhaft in der Maximalstufe bergab fährt, kann dies eine normale Schutzreaktion wie eine „Störung“ erscheinen lassen. Lesen Sie den Wert des Temperatursensors aus und unterscheiden Sie echte Überhitzung von einem Sensor-/Kommunikationsfehler.

Wechsel- / Einbauschritte

Die folgenden Schritte sind eine allgemeine Abfolge für schwere Dieselfahrzeuge (Lkw/Sattelzugmaschine/Bus); ziehen Sie stets die Drehmoment- und Prozedurwerte aus dem Servicehandbuch des Fahrzeugs, des Getriebes und des Retarders heran.

⚠ ACHTUNG – Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung: Tragen Sie Schutzbrille und Handschuhe. Retardergehäuse, Wärmetauscher und Rotorscheiben können unmittelbar nach dem Betrieb so heiß sein, dass sie Verbrennungen verursachen; berühren Sie die Oberflächen nicht mit bloßen Händen, bevor sie abgekühlt sind. Beim hydraulischen Typ steht das Öl im Gehäuse unter Druck und ist heiß; auch der Kühlkreislauf steht unter Druck – beginnen Sie mit den Arbeiten erst, nachdem das System abgekühlt und der Druck abgelassen wurde. Sichern Sie die elektrische Steuerung und die Solenoide, indem Sie den Minuspol der Fahrzeugbatterie abklemmen.

- 1 Fahrzeug sichern:** Auf ebenem Untergrund abstellen, unterlegen, Motor abstellen und Feststellbremse anziehen. Klemmen Sie den Minuspol der Batterie ab, um die elektrische Steuerung zu deaktivieren; warten Sie, bis das System abgekühlt ist.
- 2 Verbindungen dokumentieren:** Fotografieren und beschriften Sie die elektrischen Stecker, die Solenoid-/Steuerventilleitungen, die Luft-/Pneumatikleitungen sowie beim hydraulischen Typ die Kühlwasser- und Ölleitungen. Bringen Sie am Kardanwellenflansch eine Positionsmarkierung (zur Auswuchtung) an.
- 3 Flüssigkeiten ablassen:** Lassen Sie beim hydraulischen Retarder das Öl vollständig in ein geeignetes Gefäß ab; entleeren Sie den Einheitsteil des Kühlkreislaufs vorschriftsmäßig. Sammeln Sie die Flüssigkeiten umweltgerecht.
- 4 Elektrische und pneumatische Verbindungen lösen:** Trennen Sie die Steuerstecker, die Solenoid-/Ventilverbindungen und die Luftleitungen. Verschließen Sie offene Enden, um das Eindringen von Schmutz/Feuchtigkeit zu verhindern.
- 5 Antriebs-/Kardanverbindung lösen:** Lösen Sie den Kardanwellenflansch oder die Getriebeausgangsverbindung entsprechend den Markierungen. Trennen Sie bei elektromagnetischen Typen mit separater Einheit die Verbindung des Rotors zur Welle sorgfältig.
- 6 Einheit abstützen und ausbauen:** Stützen Sie die Retardereinheit mit einer geeigneten Hebe-/Traversvorrichtung ab und lösen Sie die Befestigungsschrauben. Retardereinheiten sind schwer; versuchen Sie keinesfalls, sie von Hand zu tragen, sondern verwenden Sie zertifizierte Hebevorrichtungen.
- 7 Montagefläche und Kühlweg prüfen:** Entfernen Sie alte Dichtungsreste von der Flanschfläche. Prüfen Sie beim hydraulischen Typ unbedingt den Wärmetauscher und die Leitungen auf Verstopfung/Rückstände; ein verschmutzter Wärmetauscher führt auch bei der neuen Einheit zu Überhitzung.
- 8 Neue Einheit und neue Dichtungen/O-Ringe einbauen:** Verwenden Sie stets neue Dichtungen und Dichtelemente. Setzen Sie die Einheit ein und ziehen Sie die Befestigungsschrauben stufenweise und über Kreuz auf das Herstellerdrehmoment an (typische Bereiche siehe Abschnitt „Technische Werte“).
- 9 Beim elektromagnetischen Typ Luftspalt einstellen:** Stellen Sie den Luftspalt (Air Gap) zwischen Rotor und Spule mit einer Fühlerlehre auf den Herstellerwert ein. Ein falscher Spalt verursacht sowohl schwache Haltekraft als auch Überhitzung.

- 10 Leitungen und Flüssigkeiten wieder anschließen:** Schließen Sie die elektrischen, Solenoid-/Ventil-, Luft- und Kühl-/Ölleitungen korrekt an. Füllen Sie beim hydraulischen Typ Öl der richtigen Sorte und Menge ein; befüllen Sie den Kühlkreislauf und entlüften Sie die Luftblase.
- 11 Erstinbetriebnahme und Funktionsprüfung:** Batterie anschließen, Fehlercodes löschen. Motor starten; alle Verbindungen auf Leckagen (Öl/Wasser/Luft) prüfen. Verifizieren Sie bei einer kontrollierten Straßenprobe die Verzögerung jeder Stufe und das Temperaturverhalten.

Zu beachten (häufige Fehler)

⚠ ACHTUNG — Beim hydraulischen Retarder eine neue Einheit einzubauen, ohne den Kühlweg (Wärmetauscher und Leitungen) zu prüfen, ist der teuerste Fehler. Ein verstopfter Wärmetauscher oder eine Luftblase überhitzt auch die neue Einheit binnen kurzer Zeit und versetzt sie in die Leistungsreduzierung. Reinigen Sie beim Einheitenwechsel unbedingt den Kühlkreislauf und erneuern Sie bei Bedarf den Wärmetauscher.

⚠ ACHTUNG — Lösen Sie keine Verbindung, solange im System Druck und Hitze herrschen. Heißes Öl und unter Druck stehende Kühlflüssigkeit verursachen schwere Verbrennungen. Kühlen Sie das System vor dem Ausbau ab, lassen Sie den Druck ab und tragen Sie eine Schutzbrille.

- **Der Trugschluss „hält nicht = Einheit defekt“:** Die häufigste Ursache schwacher Verzögerung ist das Solenoid/Steuerventil oder die Stromversorgung. Verifizieren Sie vor dem Wechsel der Haupteinheit die Ansteuerung und die Fehlercodes; die meisten Fälle lassen sich mit einem Reparatursatz oder Ventil lösen.
- **Montage ohne Messung des Luftspalts (Air Gap):** Beim elektromagnetischen Typ verursacht ein falscher Luftspalt schwache Haltekraft und Überhitzung, selbst wenn die Einheit intakt ist. Die Einstellung mit der Fühlerlehre auf den Herstellerwert ist zwingend erforderlich.
- **Falsche Ölsorte/falscher Ölstand (hydraulisch):** Ein anderes als das vom Retarderhersteller angegebene Öl oder ein falscher Stand beeinträchtigt die Verzögerungsleistung und die Kühlung. Verwenden Sie stets die freigegebene Spezifikation.
- **Die Auswuchtmarkierung von Kardan/Getriebe überspringen:** Den Flansch ohne Markierung zu lösen, führt beim Wiedereinbau zu Vibrationen und Verlust der Lagerlebensdauer.
- **Die EBS/ABS-Integration ignorieren:** Der Retarder wird bei Radblockierung vom EBS zurückgenommen. Wenn Ansteuerung/Kommunikation nicht korrekt angeschlossen sind, kann die Sicherheitsfunktion außer Kraft gesetzt sein; führen Sie nach dem Einbau unbedingt Fehlercode- und Funktionsprüfung durch.
- **Das Kühlwasser nicht luftfrei befüllen können:** Beim hydraulischen Typ verhindert eine Luftblase die Wärmeabfuhr und führt zu dauerhafter Überhitzung. Entlüften Sie beim Befüllen unbedingt.

Technische Werte und Prüfpunkte

Die folgenden Werte sind allgemeine/sichere Richtwerte für gängige Retardersysteme schwerer Nutzfahrzeuge. Kritische Werte wie Drehmoment, Luftspalt und Temperatur **variieren je nach Fahrzeug-, Getriebe- und Retardermodell**; ziehen Sie für die exakte Zahl stets das jeweilige Servicehandbuch heran.

Parameter	Typischer / sicherer Richtwert	Anmerkung
Öl-Betriebstemperatur des hydraulischen Retarders	Normalbereich; ab ca. 140–150 °C kritisch	Modellabhängig; bei Überschreitung greift die Leistungsreduzierung (Derating)
Tendenz der Verzögerungsleistung (schwere Sattelzugmaschine)	In einem Maß, das die Belastung der Betriebsbremse deutlich verringert	Von Stufe/Geschwindigkeit abhängig; bei niedriger Geschwindigkeit nimmt die Wirkung beim elektromagnetischen Typ ab
Luftspalt Rotor–Spule (elektromagnetisch)	Typischer Bereich ca. 1,0–1,5 mm	Exakter Wert herstellerspezifisch; mit Fühlerlehre gemessen
Versorgungsspannung Solenoid/Spule	Innerhalb der Toleranz des Fahrzeugsystems (typisch 24 V)	Niedrige Spannung führt zu schwacher Haltekraft
Kühlwasserstand/-zustand (hydraulisch)	Voll und luftfrei, sauber	Kritisch für die Wärmetauscherleistung
Retarderöl (hydraulisch)	Vom Hersteller freigegebene Sorte und Stand	Falsches Öl beeinträchtigt Kühlung und Leistung

Der Retarder unterliegt als Bestandteil des Bremssystems des Fahrzeugs der Typgenehmigung; in der EU sind die Anforderungen an die Bremsung und die Dauerbremse (Endurance Brake) schwerer Fahrzeuge im Rahmen von ECE R13 / (EU) 2015/68 definiert, und bei bestimmten Fahrzeugklassen wird eine Dauerbremse (Kombination aus Retarder/Motorbremse) erwartet, die bei langen Gefällen die Geschwindigkeit ohne Einsatz der Betriebsbremse konstant halten kann. Die oben genannten Temperatur- und Luftspaltwerte stehen im Einklang mit den in den Servicebulletins von Einheiten der Voith-, ZF- und Telma-Bauart genannten gängigen Bereichen. Regionale Vorschriften und Werte des Fahrzeugherstellers haben stets Vorrang.

Typisches Montagedrehmoment und Anzugsreihenfolge

Das Drehmoment der Retarder- und Flansch-Befestigungsschrauben variiert je nach Schraubengröße, Klasse (8.8/10.9) und Verbindungsauslegung. Die folgenden Werte sind nur ein **allgemeiner Richtwert**; verwenden Sie für exaktes Drehmoment und Anzugsreihenfolge unbedingt das Handbuch von Fahrzeug/Getriebe/Retarder.

Schraube (Größe / Klasse)	Typischer Trockendrehmomentbereich	Anmerkung
M10 / 8.8	ca. 43–48 Nm	Allgemeiner Richtwert
M10 / 10.9	ca. 60–65 Nm	Hochfeste Schraube
M12 / 8.8	ca. 75–85 Nm	Allgemeiner Richtwert

Schraube (Größe / Klasse)	Typischer Trockendrehmomentbereich	Anmerkung
M12 / 10.9	ca. 105–115 Nm	Hochfeste Schraube
M14 / 10.9 (Flansch/Kardan)	ca. 170–190 Nm	Variiert je nach Verbindungsauslegung

 **TIPP** — Ziehen Sie Montage- und Flanschschauben nicht in einem Zug, sondern stufenweise (z. B. 50 % → 100 %) und über Kreuz an. Dies bewahrt das gleichmäßige Aufliegen der Flanschfläche, die Dichtheit und die Auswuchtung der drehenden Gruppe. Bei Kardan-/Flanschschauben verlangt der Hersteller in der Regel neue Schrauben und eine bestimmte Winkel-/Drehmomentprozedur; überspringen Sie diese nicht.

Schnelle Prüfpunkte im Feld

- Prüfen Sie bei einer kontrollierten Straßen-/Gefälleprobe, ob jede Stufe die erwartete Verzögerung liefert; besteht kein Unterschied zwischen den Stufen, verdächtigen Sie die Ansteuerung.
- Überwachen Sie beim hydraulischen Typ die Öltemperatur über Instrument/Diagnosegerät; steigt sie bei langer Gefällefahrt schnell und dauerhaft, prüfen Sie den Kühlweg.
- Prüfen Sie beim elektromagnetischen Typ bei Vibration oder „schlagender“ Haltekraft den Luftspalt und die Befestigungsschrauben.
- Suchen Sie die Verbindungen visuell nach Öl-/Wasser-/Luftleckagen und die Stecker nach Oxidation/Lockerung ab.
- Lesen Sie bei Einbau und Service unbedingt mit dem Diagnosegerät die Retarder-/EBS-Fehlercodes aus und dokumentieren Sie die Funktionsprüfung.

Wartung und Lebensdauer

Die Lebensdauer des Retarders hängt maßgeblich von zwei Dingen ab: einer sauberen und wirksamen Wärmeabfuhr (Kühlung) sowie einer gesunden Steuerungs-/Elektrikseite. Da er verschleißfrei arbeitet, ist der mechanische Wartungsaufwand relativ gering; beim hydraulischen Typ müssen jedoch Öl und Kühlung, beim elektromagnetischen Typ Luftspalt und Verbindungen regelmäßig überwacht werden. Eine einfache und regelmäßige Routine verlängert sowohl die Lebensdauer der Einheit als auch die der Betriebsbremse (Belag/Scheibe).

- **Vor Fahrtantritt / täglich:** Beobachten Sie die Retarderfunktion und die Warnleuchte; führen Sie beim hydraulischen Typ eine Kühlwasser- und Leckagekontrolle durch. Bestätigen Sie vor der Gefällefahrt, dass der Retarder aktiviert wird.
- **Bei der periodischen Wartung:** Wechseln Sie beim hydraulischen Typ das Retarderöl und bei Bedarf den Filter im Herstellerintervall; prüfen Sie den Wärmetauscher und die Leitungen auf Verstopfung/Rückstände. Messen Sie beim elektromagnetischen Typ den Luftspalt und untersuchen Sie die Verbindungen und den Rotorzustand.
- **Elektrik/Steuerung:** Durchsuchen Sie Stecker und Kabel auf Oxidation, Lockerung und Scheuerstellen. Prüfen Sie das Solenoid/Steuerventil auf Funktion; frühzeitiges Eingreifen verhindert mit einem Reparatursatz den Wechsel der Haupteinheit.

- **Kühlsystem (hydraulisch):** Kühlwasserstand und -qualität sind der wichtigste Faktor für die Überhitzung des Retarders. Kontrollieren Sie regelmäßig auf Wasserverlust und Luftblasen.
- **Fahrverhalten:** Weisen Sie den Fahrer an, den Retarder vor Beginn der Gefällefahrt in der passenden Stufe zu aktivieren und die Betriebsbremse in Reserve/für Notfälle zu halten; dies erhöht sowohl die Sicherheit als auch die Lebensdauer der Komponenten.

Treten wiederkehrende Überhitzung, dauerhafter Leistungsverlust in den Stufen und nicht behebbare Fehlercodes gemeinsam auf, kann es Zeit für eine Überholung oder den Wechsel der Retardereinheit sein. Viele Fälle von „schwacher Verzögerung“ und „nicht funktionierenden Stufen“ lassen sich jedoch ohne Wechsel der Haupteinheit mit dem Solenoid/Steuerventil oder einem Reparatursatz lösen; die richtige Diagnose vermeidet unnötige Kosten. Die vorgelagerte Steuerung/das EBS und beim hydraulischen Typ der nachgelagerte Kühlweg sind Teile desselben Systems; um einen erneuten Ausfall zu vermeiden, bewerten Sie auch diese Komponenten gemeinsam.

Häufig gestellte Fragen

Sind Retarder und Motorbremse (Jake) dasselbe?

Nein. Die Motorbremse (Jake / Kompressionsbremse) verzögert unter Nutzung der Motorzylinder selbst und arbeitet laut; der Retarder hingegen ist eine leise und stufenlose Hilfsbremse, die unabhängig vom Motor über Getriebe oder Kardan arbeitet. Beide schonen den Belag, sind aber unterschiedliche Komponenten und werden in modernen Fahrzeugen meist gemeinsam mit EBS-Koordination eingesetzt.

Ist ein hydraulischer oder ein elektromagnetischer Retarder besser?

Das hängt vom Einsatz ab. Der hydraulische Retarder (Voith-Bauart) sticht bei schweren Sattelzugmaschinen und Fernreisebussen hervor, da er bei langen und dauerhaften Gefällefahrten eine sehr hohe und stabile Verzögerung liefert. Der elektromagnetische Retarder (Telma/ZF-Bauart) ist kompakt und wartungsfreundlich und in Stadtbussen und Verteilerfahrzeugen verbreitet; seine Wirkung nimmt jedoch bei niedriger Geschwindigkeit ab. Die richtige Wahl hängt vom Fahrzeugtyp, der Route und der Getriebekompatibilität ab.

Der Retarder hält schwach; soll ich sofort die Einheit wechseln?

Nein, verifizieren Sie zunächst die Ansteuerung. Die häufigste Ursache schwacher Verzögerung ist nicht die Haupteinheit, sondern eine Störung des Solenoids/Steuerventils, die Stromversorgung oder (beim Hydrauliktyp) eine überhitzungsbedingte Leistungsreduzierung. Lesen Sie mit dem Diagnosegerät die Fehlercodes aus und testen Sie jede Stufe; viele Fälle lassen sich mit einem Reparatursatz oder Ventil lösen.

Warum überhitzt ein hydraulischer Retarder?

Die häufigste Ursache liegt auf der Kühlungsseite: verstopfter oder verschmutzter Wärmetauscher, niedriges Kühlwasser, eine Luftblase im System oder gesättigtes/falsches Öl. Auch dauerhaftes Bergabfahren des Fahrers in der Maximalstufe kann eine normale Schutzreaktion auslösen. Lesen Sie den Wert des Temperatursensors aus und unterscheiden Sie echte Überhitzung von einem Sensor-/Kommunikationsfehler.

Wie arbeitet der Retarder mit ABS/EBS zusammen?

Der Retarder kommuniziert mit EBS/ABS. Wenn ein Rad zum Blockieren neigt, reduziert oder nimmt das EBS das Retardermoment automatisch zurück; so bleibt die Verzögerung sicher. Deshalb ist nach einem Einheitenwechsel der korrekte Anschluss der Steuerungs- und Kommunikationsverbindungen sowie die Durchführung der Funktionsprüfung aus Sicherheitsgründen zwingend erforderlich.

Warum ist der Luftspalt (Air Gap) beim elektromagnetischen Retarder wichtig?

Der Luftspalt zwischen Rotor und Spule bestimmt, wie wirksam das Magnetfeld auf der Scheibe Wirbelströme erzeugt. Ist der Spalt zu groß, wird die Verzögerung schwach; ist er zu klein, entsteht das Risiko von Kontakt/Überhitzung. Deshalb muss er bei der Montage mit der Fühlerlehre auf den Herstellerwert eingestellt und periodisch kontrolliert werden.

Verlängert der Retarder tatsächlich die Lebensdauer meiner Betriebsbremse (Belag/Scheibe)?

Ja, deutlich. Da der verschleißfreie Retarder den Großteil der Verzögerung übernimmt, werden Belag und Scheibe wesentlich weniger beansprucht und bleiben kühl. Dies verlängert sowohl das Wechselintervall von Belag/Scheibe als auch reduziert es das Bremsen-„Fading“-Risiko bei langen Gefällen und erhöht so die Sicherheit; auch zur Kraftstoffeffizienz trägt es indirekt bei.

Mit welchem Drehmoment soll ich die Befestigungsschrauben der Retardereinheit anziehen?

Das exakte Drehmoment variiert je nach Fahrzeug-, Getriebe- und Retardermodell; Vorrang hat stets das Servicehandbuch. Um eine allgemeine Vorstellung zu geben: Gängige Werte liegen bei einer M12-8.8-Schraube bei ca. 75–85 Nm, bei M12 10.9 bei ca. 105–115 Nm;

Kardan-/Flanschschrauben verlangen oft ein höheres Drehmoment und eine Winkelprozedur. Ziehen Sie die Schrauben stufenweise und über Kreuz an.

Nach der richtigen Diagnose und einem sauberen Einbau ist ausschlaggebend, dass das von Ihnen verbaute Teil die Verzögerungsleistung und Haltbarkeit der OE-Auslegung erfüllt. Die VADEN Retarder-Produktfamilie (Getriebeverzögerer / Dauerbremse) – Retarder-Haupteinheit, Reparatursatz und Solenoid/Steuerventil – wurde als Äquivalent zu Einheiten der Voith-, ZF- und Telma-Bauart für schwere Diesel-Lkw, Sattelzugmaschinen und Busse entwickelt, um die sicheren technischen Werte und Feldanforderungen dieses Leitfadens zu erfüllen; Sie müssen lediglich die für Ihren Bedarf passende Lösung anhand der Zuordnung von Fahrzeug, Getriebe und Retardertyp auswählen und dabei die VADEN Brems- und Verzögerungssystem-Produktgruppen als Ganzes betrachten.