



TECHNISCHER LEITFADEN

Bremsbelag-Verschleißsensor am Lkw-Bremssattel: Funktion, Störung, Wechsel

Bremsbelag-Verschleißsensor am Lkw-Bremssattel: Verschleißdraht- und
Elektroniktyp, Fehlerbilder, Multimeter-Prüfung und Wechsel Schritt für Schritt.

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

Ein Flottenfahrzeug fährt zur turnusmäßigen Kontrolle in die Werkstatt; auf dem Kombiinstrument blinkt die Bremsbelag-Verschleißanzeige, doch der Fahrer hat keinerlei Leistungseinbuße bemerkt. Als der Techniker den Bremssattel öffnet, liegt die Belagdicke noch deutlich über der Verschleißgrenze – das Problem liegt nicht am Belag, sondern an einem durch die Achsbewegung durchgescheuerten Sensorkabel. Der Bremsbelag-Verschleißsensor am Bremssattel ist genau für diese Unterscheidung gedacht: ein kleines, aber sicherheitsrelevantes Bauteil, das Fahrer und Werkstatt frühzeitig warnt. Sobald das Belagmaterial eine bestimmte Restdicke erreicht, öffnet sich der Stromkreis, die Warnleuchte im Kombiinstrument leuchtet auf, und der Belagwechsel kann geplant werden, bevor die Bremsleistung nachlässt. Dieser Leitfaden behandelt Funktionsprinzip, Fehlerbilder, die richtige Messmethode und den Wechsel des Sensors von Anfang bis Ende.

Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN für Scheibenbremssysteme schwerer Nutzfahrzeuge erstellt. Die genannten Werte dienen als allgemeine Referenz; für verbindliche Angaben ist stets das aktuelle OE-Servicehandbuch passend zu Motor- und Fahrgestellcode des Fahrzeugs maßgeblich. Letzte Aktualisierung: September 2026.

Was ist der Bremsbelag-Verschleißsensor am Bremssattel?

Aufgabe und Funktionsprinzip

Der Bremsbelag-Verschleißsensor am Bremssattel überwacht indirekt die Dicke des Reibmaterials im Scheibenbremssattel und erzeugt ein elektrisches Signal, sobald der Belag unter die nutzbare Verschleißgrenze sinkt, wodurch eine Warnung im Kombiinstrument ausgelöst wird. Der Sensor wird entweder als in den Belagkörper eingebetteter Verschleißdraht oder als elektronischer, am Bremssattel angebrachter Aufnehmer ausgeführt.

Die Aufgabe lässt sich in einem Satz zusammenfassen: den Fahrer warnen, bevor der Belag vollständig aufgebraucht ist. Bei schweren Nutzfahrzeugen schwankt die Verschleißgeschwindigkeit stark mit Beladung, Fahrweise und Streckenprofil; ein beladener Sattelzug auf einer Bergstrecke verschleißt seine Beläge deutlich schneller als ein leer fahrendes Fahrzeug. Ein rein kilometerbasierter Wartungsplan kann diesen Unterschied nicht abbilden. Da der Verschleißsensor den tatsächlichen Zustand des Belags direkt erfasst, meldet er den Wechselbedarf entsprechend dem realen Verschleiß – das verhindert sowohl einen zu frühen (unnötigen) als auch einen zu späten (gefährlichen) Wechsel.

Am Markt sind zwei grundlegende Sensorprinzipien verbreitet. Das erste und häufigste ist der in das Belagmaterial eingebettete **Verschleißdraht**: Dieser Draht wird, sobald der Belag bis zu dieser Tiefe abgenutzt ist, von der Bremsscheibe physisch durchgescheuert und getrennt, wodurch der Stromkreis öffnet. Das zweite Prinzip ist ein bei manchen Systemen im Bremssattelgehäuse verbauter **elektronischer (berührungsloser) Aufnehmer**, der die Kolbenbewegung oder die Position der Belagträgerplatte indirekt misst und den Verschleißgrad stufenweise erfassen kann. Beide Typen dienen demselben Zweck: mit abnehmender Belagdicke den Stromkreis oder die Signalcharakteristik zu verändern.

Wie funktioniert der Verschleißdraht-Sensor (Reibkontakt-Typ)?

Beim Verschleißdraht-Sensor ist ein dünner Leiterdraht in das Reibmaterial des Belags eingebettet, in einer Tiefe, die der Verschleißgrenze entspricht. Bei neuem Belag berührt der Draht die Bremsscheibenoberfläche nicht, der Stromkreis ist geschlossen – am Sensorstecker gemessen ergibt sich ein niedriger Widerstand. Mit fortschreitendem Verschleiß nähert sich der Draht der Scheibenoberfläche; erreicht der Belag die definierte Grenze, wird der Draht von der Scheibe physisch abgetragen und reißt. Der Stromkreis öffnet, das Steuergerät im Kombiinstrument erkennt diesen offenen Stromkreis und schaltet die Warnleuchte ein. Dieser Mechanismus ist einfach, kostengünstig und zuverlässig, liefert jedoch nur eine binäre Warnung (Ja/Nein) – er meldet keinen Verschleißprozentsatz, sondern lediglich, dass die Grenze erreicht wurde.

Wie funktioniert der induktive (elektronische) Sensor?

In manchen Bremssattel- und EBS-integrierten Bremssystemen wird der Belagverschleiß über einen berührungslosen elektronischen Aufnehmer überwacht. Dieser Sensortyp berechnet den Verschleiß indirekt, indem er den vom Bremssattelkolben zurückgelegten Weg oder die Position der Belagträgerplatte als Referenz nutzt. Der Unterschied zum Verschleißdraht-Typ besteht darin, dass er statt eines einzelnen Schwellwerts ein abgestuftes Signal liefern kann; bei manchen Fahrzeugen wird diese Information im Kombiinstrument als Prozentwert oder als geschätzte Restlaufleistung angezeigt. Dieser Sensortyp kommuniziert meist mit dem EBS-Steuergerät und liefert Daten für die Bremsbelag-Verschleißausgleichsfunktion. Die genaue Funktionslogik und Signalcharakteristik unterscheidet sich von Hersteller zu Hersteller; **für die korrekte Auswertung ist das OE-Servicedokument des Fahrzeugs heranzuziehen.**

Wie gelangt das Sensorsignal zum Kombiinstrument?

Die zwei- oder einadrige Leitung vom Sensor wird entlang der Achse in einem speziellen Kabelbaum bis zum Rahmen geführt und über einen Steckverbinder mit dem Fahrzeugkabelbaum verbunden. Das Signal erreicht entweder direkt das Steuergerät des Kombiinstrumentes oder das EBS-/ABS-Steuergerät; dieses wertet aus, ob der Stromkreis offen oder geschlossen ist (Drahttyp) beziehungsweise welchen Signalpegel er aufweist (elektronischer Typ), und steuert entsprechend die Warnleuchte an. Zu dieser Signalstrecke gehören folgende Komponenten:

- **Verschleißdraht oder elektronischer Aufnehmer:** Das am Belag oder Bremssattel angebrachte Element, das den Verschleiß direkt misst.
- **Sensorstecker:** Der meist wasserdichte Steckverbinder, der den Sensor mit dem Fahrzeugkabelbaum verbindet.
- **Kabelbaum:** Der mit der Achsbewegung mitbewegte Leitungsabschnitt, der am stärksten durch Scheuern und Materialermüdung gefährdet ist.
- **Anzeige-/Steuergerät:** Die Einheit, die den Stromkreiszustand oder Signalpegel verarbeitet und die Warnleuchte ansteuert; bei manchen Fahrzeugen mit dem EBS geteilt.
- **Warnleuchte:** Das für den Fahrer sichtbare Ausgabesignal, im Kombiinstrument mit einem Belagsymbol dargestellt.

Wird die Verschleißsensor-Warnung ignoriert und der Belag vollständig aufgebraucht, schleift die stählerne Belagträgerplatte direkt auf der Bremsscheibe. Dabei wird die Scheibenoberfläche dauerhaft beschädigt und der Bremsweg verlängert sich spürbar. Der Metall-auf-Metall-Kontakt macht sich meist durch ein schrilles Kreischgeräusch bemerkbar; ist dieses Geräusch zu hören, muss das Fahrzeug umgehend in die Werkstatt.

Wie erkennt man einen defekten Bremsbelag-Verschleißsensor?

Ein defekter Bremsbelag-Verschleißsensor fällt meist durch ein unerwartetes Verhalten der Warnleuchte im Kombiinstrument auf: Entweder leuchtet sie, obwohl der Belag noch ausreichend Reibmaterial hat, oder sie leuchtet trotz vollständig abgenutztem Belag gar nicht. Der zweite Fall ist riskanter, da der Fahrer keinerlei Warnung erhält. Die folgende Tabelle fasst die in der Praxis häufigsten Symptome, mögliche Ursachen und die passende Prüfmethode zusammen.

Fehlerbilder des Bremsbelag-Verschleißsensors und Prüfvorgehen

Symptom	Mögliche Ursache	Prüfung / Verifizierung
Warnleuchte leuchtet dauerhaft, Belag noch ausreichend dick	Sensorkabel unterbrochen oder Steckverbinder ohne Kontakt	Kabel ab Steckverbinder mit Ohmmeter messen, Pins auf Korrosion prüfen
Warnleuchte leuchtet nie, Belag stark abgenutzt	Verschleißdraht nicht verbaut, falsche Einbautiefe oder Sensor deaktiviert	Belagdicke mit Messschieber oder Tiefenlehre messen, Sensor visuell prüfen
Warnleuchte blinkt unregelmäßig, kein stabiler Zustand	Kabelbaum scheuert durch Achsbewegung, zeitweiser Kontaktverlust	Kabel über die gesamte Länge von Hand abtasten, auf Scheuer- und Quetschstellen prüfen
Warnleuchte erlischt nach Belagwechsel nicht	Sensor wurde beim Belagwechsel nicht erneuert oder Steckverbinder nicht vollständig eingerastet	Hörbares Einrasten des Steckverbinders prüfen, Durchgang des Stromkreises messen
Warnleuchte leuchtet zusammen mit metallischem Kreischgeräusch	Belag vollständig aufgebraucht, Trägerplatte hat Kontakt zur Scheibe	Bremsscheibe sofort prüfen; bei Riefen oder Vertiefungen ggf. Scheibenkontrolle/-wechsel erforderlich
Beide Fahrzeugseiten warnen zu unterschiedlichen Zeiten	Bremssattelkolben oder Führungsbolzen klemmt, ungleichmäßiger Belagverschleiß	Kolbenrückstellung und Schmierung der Führungsbolzen prüfen
Diagnosegerät zeigt Fehlercode "Sensorkreis offen", Lampe leuchtet nicht	Warnleuchte oder Versorgungssicherung defekt, Sensor selbst intakt	Lampenstromkreis und zugehörige Sicherung getrennt testen

Wie wird der Verschleißsensor gemessen und geprüft?

Die Sensorprüfung beginnt mit der Messung des am Steckverbinder abgezogenen Stromkreises mit einem Multimeter. Bei einem intakten Verschleißdraht-Sensor sollte die Widerstandsmessung einen Wert nahe null (geschlossener Stromkreis) ergeben; ein unendlicher Widerstand (offener Stromkreis) zeigt, dass der Draht gerissen ist – also entweder der Belag die Verschleißgrenze

erreicht hat oder das Kabel physisch beschädigt ist. Bei elektronischen Sensoren hängt die Messung von der jeweiligen Signalcharakteristik ab; **für das korrekte Messverfahren und den erwarteten Wertebereich ist das OE-Servicehandbuch des Fahrzeugs heranzuziehen**. Der zweite Schritt ist die direkte Messung der Belagdicke: Mit Messschieber oder Tiefenlehre wird die Dicke des Reibmaterials gemessen und mit dem Mindestbelagdicke-Referenzwert des Fahrzeugs verglichen. Stimmen Sensorsignal und physische Messung nicht überein, liegt das Problem am Sensor, nicht am Belag.

Bevor ein Sensor wegen vermeintlichem Defekt getauscht wird, sollte unbedingt der Kabelverlauf von Hand abgetastet und die Belagdicke physisch gemessen werden. In der Praxis liegt bei einem erheblichen Teil der als "Verschleißsensor defekt" getauschten Teile die eigentliche Ursache in einem durchgescheuerten oder durchtrennten Kabelbaum; wird nur der Sensor getauscht, kehrt die Warnung zurück, solange das Kabel nicht instand gesetzt ist.

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 der Anforderung an die Bremsleistung im Straßenbetrieb in **49 CFR 393.52**. Prüfen Sie konkrete Werte stets anhand der geltenden Vorschrift und der Serviceunterlagen des Fahrzeugherstellers.

Für den Betrieb in Deutschland gelten daneben die nationalen Ausrüstungsvorschriften: **§ 41 StVZO „Bremsen und Unterlegkeile“** beschreibt, welche Bremsanlagen Kraftfahrzeuge und Anhänger führen müssen und wie deren Wirkung nachzuweisen ist. Die Verantwortung des Halters für den vorschriftsmäßigen Zustand des Fahrzeugs ergibt sich aus **§ 31 StVZO**.

Wie wird der Bremsbelag-Verschleißsensor gewechselt? Schritt für Schritt

- 1** Fahrzeug auf ebenem Untergrund abstellen, Feststellbremse betätigen und Unterlegkeile anbringen.
- 2** Das betreffende Rad demontieren und den Bremssattel zugänglich machen.
- 3** Den Fehler mit dem Diagnosegerät verifizieren und den vorhandenen Fehlercode dokumentieren.
- 4** Falls die Verbindung zum Steuergerät oder Kombiinstrument getrennt werden muss, den Batteriepol abklemmen.
- 5** Den Sensorstecker abziehen; die Verriegelungsnase dabei nicht gewaltsam lösen — verbogene Pins verursachen auch mit einem neuen Teil weiterhin Kontaktprobleme.
- 6** Das Kabel aus den Halteclips lösen und den ursprünglichen Verlauf dokumentieren — das neue Kabel muss denselben Weg und dieselben Befestigungspunkte nutzen.

- 7 Ist der Verschleißdraht in den Belagkörper eingebettet, den Sensor zusammen mit dem Belagsatz tauschen; den alten, abgenutzten Draht nicht mit dem neuen Belag kombinieren.
- 8 Ist ein elektronischer Sensor separat am Bremssattel montiert, den Sensor aus seiner Aufnahme lösen und die Auflagefläche reinigen.
- 9 Den neuen Sensor/Belag einsetzen, das Kabel in die Original-Clips einlegen und von scharfen Kanten sowie beweglichen Teilen fernhalten.
- 10 Den Steckverbinder hörbar einrasten lassen und anschließend den Durchgang des Stromkreises mit dem Multimeter prüfen.
- 11 Die Batterie anschließen, den Fehlerspeicher löschen, die Zündung einschalten und prüfen, ob die Warnleuchte erlischt; mit einer kurzen Probefahrt bestätigen, dass die Warnung nicht wiederkehrt.

Worauf zu achten ist: Häufige Fehler

- **Sensor beim Belagwechsel auslassen:** Ein abgenutzter oder grenznaher Verschleißdraht, der nicht zusammen mit dem neuen Belag erneuert wird, löst sehr bald erneut eine Warnung aus.
- **Kabel abweichend vom Originalverlauf verlegen:** Ein Kabel, das nahe einer scharfen Kante oder eines beweglichen Teils belassen wird, scheuert in kurzer Zeit durch und reißt.
- **Steckverbinder nicht vollständig einrasten lassen:** Ein halb gesteckter Steckverbinder zieht Wasser und Schmutz und verursacht zeitweisen Kontaktverlust.
- **Hochdruckreiniger direkt auf den Steckverbinder richten:** Wasser kann selbst in einen abgedichteten Steckverbinder eindringen und einen erst Tage später auftretenden Fehler verursachen.
- **Warnleuchte ignorieren und weiterfahren:** Ein bis zum vollständigen Belagverschleiß verzögerter Wechsel erhöht das Risiko von Scheibenschäden und verlängertem Bremsweg unmittelbar.
- **BauteilAuswahl nach Markenname statt Kennung:** Der richtige Sensor wird nicht über den Markennamen, sondern über Motor- und Fahrgestellcode des Fahrzeugs sowie die OE-Referenznummer auf dem vorhandenen Teil bestimmt.
- **Nur eine Seite prüfen und die andere auslassen:** Die beiden Seiten derselben Achse können unterschiedlich verschleßen; beim Wechsel einer Seite muss die gegenüberliegende ebenfalls geprüft werden.
- **Fehlercode löschen und ohne physische Prüfung weiterfahren:** Ist die physische Ursache des Fehlers nicht behoben, kehrt der Code kurzfristig zurück, und die Warnfunktion ist in dieser Zeit außer Betrieb.

Technische Werte und Prüfpunkte

Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Prüfpunkte bei der Kontrolle des Bremsbelag-Verschleißsensors sowie allgemeine Referenzbereiche zusammen. Die Werte variieren je nach Fahrzeug, Bremssattelfamilie und Sensortyp; **der verbindliche Wert ist stets dem aktuellen OE-Servicehandbuch des Fahrzeugs zu entnehmen.**

Prüfpunkte des Bremsbelag-Verschleißsensors (allgemeine Referenz)

Prüfpunkt	Allgemeine Referenz	Worauf eine Abweichung hindeutet
Stromkreiswiderstand Verschleißdraht (intakter Belag)	Nahe null, geschlossener Stromkreis	Unendlich/offener Stromkreis: Draht gerissen oder Belag an Verschleißgrenze
Mindestdicke des Belag-Reibmaterials	Im Bereich weniger Millimeter (OE-Wert maßgeblich)	Bei Unterschreitung: Risiko von Metall-Metall-Kontakt und Scheibenschaden
Einbautiefe des Verschleißdrahts im Belag	Entsprechend der Verschleißgrenze (OE-Wert maßgeblich)	Falsche Tiefe: verfrühte oder verspätete Warnung
Isolationzustand des Kabelbaums	Keine Scheuer-, Quetsch- oder Rissstellen	Isolationsschaden: zeitweiser Kontaktverlust und Fehlwarnung
Übergangswiderstand am Steckverbinder	Niedrig, korrosionsfreier Kontakt	Hoher Widerstand: fehlerhafte oder verzögerte Warnung
Verhalten der Warnleuchte	Kurzes Prüfaufleuchten bei Zündung, danach erlischt sie (ohne Fehler)	Dauerleuchten: Stromkreis offen oder Belag an Verschleißgrenze
Signalbereich des elektronischen Sensors	Herstellerspezifisch, enges Band (OE-Wert maßgeblich)	Bei Signalverlust/-stillstand: Aufnehmer oder Verbindung defekt

Die Überwachung der Bremsbelag-Verschleißwarnung gehört zu den Bremssicherheitsaspekten, die im Rahmen der **ECE-R13**-Regelung für die allgemeine Typgenehmigung und periodische Prüfung von Nutzfahrzeug-Bremssystemen berücksichtigt werden. In welcher Kategorie und welchem Anhang das jeweilige Fahrzeug eingeordnet ist, ist der Typgenehmigung zu entnehmen; in der Praxis sind das aktuelle OE-Servicedokument des Fahrzeugs und die geltende Prüfvorschrift maßgeblich.

Wartung und Lebensdauer des Bremsbelag-Verschleißsensors

Die Lebensdauer des Bremsbelag-Verschleißsensors unterscheidet sich je nach Sensortyp. Der in den Belag eingebettete Verschleißdraht ist naturgemäß ein Verschleißteil und "endet" zusammen mit dem Belag – sobald der Draht reißt, hat er seine Aufgabe bereits erfüllt und benötigt keine weitere Wartung. Der am Bremssattel montierte elektronische Sensor kann dagegen, solange er nicht physisch beschädigt wird, mehrere Belagwechselzyklen überdauern; hier bestimmt nicht der Belagverschleiß die Lebensdauer, sondern die Unversehrtheit von Steckverbinder und Kabelbaum.

Die Lebensdauer des Sensors wird am stärksten durch Probleme an den elektrischen Verbindungsstellen verkürzt: Feuchtigkeit und Korrosion am Steckverbinder, Ermüdung des Kabelbaums durch Scheuern infolge der Achsbewegung sowie Wassereintritt beim Hochdruckreinigen. Bei Fahrzeugen, die im Winter unter salzigen und feuchten Straßenbedingungen im Einsatz sind, verringert das Auftragen eines geeigneten Kontaktschutzmittels am Steckverbinderbereich Störungen durch zeitweisen Kontaktverlust spürbar. Auch dafür zu sorgen, dass Original-Clips und -Schellen an den Stellen sitzen, an denen der Kabelbaum mit der Achsbewegung in Kontakt kommen könnte, ist der günstigste Weg, Scheuerschäden vorzubeugen.

Für Flottenbetriebe wird empfohlen, die Messung der Stromkreisdurchgängigkeit des Verschleißsensors in den periodischen Wartungsplan aufzunehmen. Auch wenn die Warnleuchte noch nicht leuchtet, kann im Speicher des Diagnosegeräts bereits ein vergangener (passiver) Fehlercode vorliegen; dieser Code kann ein früher Hinweis auf eine beginnende Ermüdung im Kabelbaum sein und ermöglicht, das Problem zu erkennen, bevor es zum Liegenbleiben kommt. Der Belagwechselintervall sollte in jeder Werkstatt routinemäßig auch die Sensorprüfung umfassen.

VADEN ORIGINAL Bremsbelag-Verschleißsensoren

VADEN ORIGINAL fertigt für Scheibenbremssysteme schwerer Nutzfahrzeuge Bremssattel-Sensorabdeckungen sowie Sensor-Reparatursätze nach OE-Maßen. Das Sortiment deckt die Sensortypen der Bremssattelfamilien SB5, SN5, SB6, SB7, SL7, SM7, ST7, SN6, SN7 und SK7 ab; zur selben Bremssattelgruppe gehören außerdem Reparatursätze für den Belaghalter, Belagplatten und Belaghaltesätze. Um das richtige Teil zu finden, sollten Sie nicht Marke und Modell Ihres Fahrzeugs, sondern **Motor- und Fahrgestellcode sowie die OE-Referenznummer auf dem vorhandenen Teil** verwenden — das schließt das Risiko eines falschen Sensortyps oder einer unpassenden Montage aus.

Der Verschleißsensor arbeitet nicht isoliert im Scheibenbremssystem; er ist ein Glied in der Kette aus einwandfreier Rückstellung des Bremssattelkolbens, freier Beweglichkeit der Führungsbolzen und gleichmäßigem Belagverschleiß. Ein Problem an beliebiger Stelle dieser Kette beeinträchtigt auch die korrekte Funktion des Sensors. In der technischen Ratgeber-Bibliothek von VADEN finden Sie eigene Leitfäden zu Fehlerdiagnose, Wechsel und Wartung für Scheibenbremssattel, Bremssattelbolzen und -buchsen, Belaghalter, ABS-Sensor und EBS-Modulator.