



TECHNISCHER LEITFADEN

EBS im Lkw: Elektronisches Bremsssystem, Aufbau und Unterschied zu ABS

Wie das elektronische Bremsssystem im Lkw funktioniert, Unterschied zu ABS, Bauteile, Anhänger-EBS (TEBS), ISO-7638-Verbindung und Warnleuchten erklärt.

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

Wer von einem älteren Zugfahrzeug auf eine aktuelle Sattelzugmaschine umsteigt, merkt oft: Die Bremse greift schon im ersten Pedalweg direkter zu, und der Auflieger schiebt beim Verzögern nicht mehr. In der Werkstatt sieht dieselbe Änderung anders aus: Die Bremsanlage hat jetzt einen eigenen Fehlerspeicher, eine Diagnoseschnittstelle und eine Kontrollleuchte mit der Aufschrift EBS. Dieser Ratgeber erklärt, was ein elektronisches Bremssystem ist, wie es sich vom ABS unterscheidet, welche Bauteile es nutzt und wie der Auflieger über TEBS und die ISO-7638-Verbindung eingebunden wird.

Dieser Ratgeber wurde vom technischen Team von VADEN als herstellerunabhängige, systembezogene Erklärung elektronischer Bremssysteme an Lkw, Bussen und Anhängern erstellt. Die genannten Beschreibungen und Werte sind allgemeine Richtwerte; für genaue Daten, Verdrahtung, Kalibrierung und Prüfverfahren ist die aktuelle OE-Werkstattdokumentation maßgeblich, die zum Motor- und Fahrgestellcode des Fahrzeugs passt. Letzte Aktualisierung: Oktober 2026.

Was ist EBS beim Lkw?

EBS (Elektronisches Bremssystem) beim Lkw ist eine Druckluftbremsanlage, bei der der Bremswunsch des Fahrers als elektrisches Signal zu den Achsen läuft, während Druckluft weiterhin die Arbeit an den Bremszylindern leistet. Ein zentrales Steuergerät berechnet den nötigen Druck je Achse, Modulatoren stellen ihn ein, und ein pneumatischer Rückfallkreis hält die Bremswirkung bei Ausfall der Elektronik aufrecht.

Die UN-Regelung Nr. 13 beschreibt das Prinzip als Bremsanlage mit elektrischer Steuerübertragung. Kompressor, Lufttrockner, Schutzventil und Druckluftbehälter versorgen die Anlage genauso wie bei einem konventionellen Lkw; nur die Steuerseite ändert sich. Statt dass Luftdruck über Steuerleitungen zu jedem Relaisventil strömt, wird die Pedalbewegung elektronisch gemessen, und jede Achse erhält ihren Druckbefehl über eine Leitung.

EBS wurde Mitte der 1990er-Jahre bei europäischen schweren Lkw eingeführt und ist heute in den meisten aktuellen Sattelzugmaschinen, Solofahrzeugen und Bussen von Mercedes-Benz, Volvo, DAF, MAN, Scania, Iveco und Renault Trucks zu finden. Die wichtigsten Systemlieferanten sind Knorr-Bremse und WABCO; ihre Architekturen unterscheiden sich im Detail, folgen aber derselben Logik.

Wie funktioniert das EBS im Lkw Schritt für Schritt?

Das EBS arbeitet als geschlossener Regelkreis, der am Pedal beginnt und am Bremszylinder endet, wobei Druckrückmeldungen zur Elektronik zurückfließen. Die folgende Abfolge beschreibt eine normale Betriebsbremsung an einer Sattelzugmaschine mit angekuppeltem Auflieger.

- 1 Der Fahrer tritt das Pedal. Im Bremssignalgeber (auch Fußbremsmodul genannt) wandeln zwei unabhängige Wegsensoren den Pedalweg in elektrische Signale um; gleichzeitig erzeugen zwei pneumatische Kreise einen Rückfall-Steuerdruck.

- 2 Das zentrale EBS-Steuergerät verknüpft den Fahrerwunsch mit Achslast, Raddrehzahl, Belagverschleißdaten und Anforderungen von Systemen wie dem Retarder.
- 3 Das Steuergerät sendet über den Datenbus der Bremsanlage einen Soll-Druck für jede Achse und für den Auflieger.
- 4 Jeder Modulator füllt oder entlüftet seine Bremszylinder über schnell schaltende Magnetventile und einen Relaissteil, mit Vorratsluft direkt aus den Behältern.
- 5 Drucksensoren in den Modulatoren messen den tatsächlichen Zylinderdruck und melden ihn zurück, sodass die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Druck laufend ausgeregelt wird.
- 6 Droht ein Rad zu blockieren oder durchzudrehen, senken, halten oder erhöhen dieselben Modulatoren den Druck an diesem Rad.
- 7 Der Rückfall-Druck wartet an den Redundanzventilen der Modulatoren und übernimmt nur, wenn die elektrische Steuerung dieses Kreises ausfällt.

Weil das Signal elektrisch läuft, baut sich der Druck an Hinterachse und Auflieger mit deutlich weniger Verzögerung auf als in einer rein pneumatischen Anlage.

Worin unterscheiden sich EBS und ABS?

Der Unterschied zwischen EBS und ABS liegt im Umfang. ABS (Antiblockiersystem) ist eine Sicherheitsfunktion, die einer pneumatisch gesteuerten Bremsanlage aufgesetzt wird: Es greift nur ein, wenn ein Rad zu blockieren droht. EBS steuert die gesamte Bremsung vom ersten Moment des Pedalwegs an, und ABS wird zu einer seiner Funktionen. Ein Lkw mit EBS hat daher immer ABS, ein Lkw mit ABS aber nicht zwingend EBS. Der [Ratgeber zum ABS-Bremssystem](#) behandelt die Antiblockierseite.

EBS und ABS am Lkw: allgemeiner Vergleich

Merkmal	Pneumatische Bremse mit ABS	EBS
Bremssteuersignal	Luftdruck vom Fußbremsventil zu den Relaisventilen	Elektrisches Signal vom Bremssignalgeber, mit pneumatischem Rückfall
Wann die Elektronik eingreift	Nur wenn ein Rad zu blockieren droht (und bei Durchdrehen, falls ASR verbaut ist)	Bei jeder Bremsung
Lastabhängige Bremsung	Mechanisches oder pneumatisches Lastregelventil an der Achse	Elektronische Berechnung aus Achslastdaten
Ansprechen an Hinterachse und Auflieger	Verzögert um die Länge der Luftsteuerleitungen	Deutlich kürzere Verzögerung, da der Befehl elektrisch läuft
Belagverschleiß zwischen den Achsen	Nicht aktiv ausgeglichen	Mit Verschleißsensordaten in Grenzen ausgleichbar
Anhängersteuerung	Nur pneumatische Steuerleitung	Elektrische und pneumatische Steuerleitung, dazu Kupplungskraftregelung

Merkmal	Pneumatische Bremse mit ABS	EBS
Typische Steuerbauteile	ABS-Steuergerät, Raddrehzahlsensoren, ABS- Magnetregelventile, Relaisventile	Zentralmodul, Bremssignalgeber, Achsmodulatoren, Proportional-Relaisventil, Anhängersteuermodul, Sensoren
Diagnose	Fehlercodes für die Antiblockierfunktion	Fehlercodes, Druckwerte und Statusdaten der gesamten Bremsanlage

Besonders interessant ist die Lasterkennung. Bei vielen ABS-Lkw passt ein mechanisches Ventil an der Achse den Bremsdruck an die Beladung an, wie im **Ratgeber zum ALB-Regler** erläutert. Bei einem EBS-Lkw wandert diese Aufgabe in die Software, und die Achslast wird vom System geschätzt, etwa aus dem Luftfederdruck oder aus dem Schlupfunterschied der Räder zwischen den Achsen.

Aus welchen Hauptbauteilen besteht ein Lkw-EBS?

Die Hauptbauteile eines Lkw-EBS sind ein Zentralmodul, ein Bremssignalgeber, Achsmodulatoren, ein Anhängersteuermodul und mehrere Sensoren. Die Bezeichnungen unterscheiden sich je nach Hersteller, und manche Teile teilen sich ein Gehäuse, die Funktionen sind jedoch dieselben.

Zentralmodul

Das EBS-Zentralmodul ist der Rechner der Bremsanlage. Es entscheidet, wie viel Druck jede Achse und der Auflieger erhalten, und speichert Fehlercodes; bei manchen Ausführungen ist es mit der Vorderachssteuerung kombiniert. Die von VADEN gelieferten Baugruppen finden Sie in der Kategorie **EBS-Bremsmodule**; jedes Teil wird anhand der OE-Nummer ausgewählt.

Bremssignalgeber (Fußbremsmodul)

Der Bremssignalgeber sitzt unter dem Pedal. Er enthält redundante elektrische Wegsensoren und pneumatische Teile, die den Rückfall-Steuerdruck liefern. Beim EBS-Lkw ersetzt er das rein pneumatische **Fußbremsventil**, sieht von außen aber ähnlich aus. Die Teilefamilie finden Sie in der Kategorie **EBS-Bremssignalgeber**.

Achsmodulatoren

Der EBS-Achsmodulator steuert den Bremsdruck an einer Achse, meist mit zwei unabhängigen Kanälen für die linke und rechte Seite. Ein typischer Hinterachsmodulator vereint Magnetventile, einen Relaisventil, Drucksensoren, ein Redundanzventil und die Elektronik in einem Gehäuse. VADEN liefert **EBS-Achsmodulatoren** und passende Reparatursätze.

Vorderachssteuerung und Proportional-Relaisventil

Die Vorderachse wird beim Lkw-EBS entweder über einkanalige Modulatoren oder über ein Proportional-Relaisventil geregelt, das den elektrischen Befehl in Druck umsetzt, oft zusammen mit ABS-Magnetventilen für jedes Vorderrad. Zu diesem Teil der Anlage gehört die Familie der **EBS-Relaisventile**.

Anhängersteuermodul

Das EBS-Anhängersteuermodul am Zugfahrzeug versorgt den Auflieger und stellt den Druck in dessen pneumatischer Steuerleitung entsprechend dem Befehl des Zentralmoduls ein. Diese Baugruppe deckt die Kategorie **EBS-Anhängersteuerventile** ab.

Raddrehzahl-, Verschleiß- und Drucksensoren

Die EBS-Sensoren liefern die Daten, mit denen das Zentralmodul arbeitet. Raddrehzahlsensoren lesen an jedem Rad einen Polring ab, genau wie beim ABS-Lkw; der **Ratgeber zu ABS-Steuergerät und Raddrehzahlsensor** erklärt, wie sie ihr Signal erzeugen. Belagverschleißsensoren an Scheibenbremsen melden, wie viel Reibmaterial noch vorhanden ist, und Drucksensoren in den Modulatoren schließen den Regelkreis.

Was leistet ein EBS über die Blockierverhinderung hinaus?

Ein EBS leistet weit mehr als die Verhinderung des Radblockierens, weil das Zentralmodul an jeder Bremsung beteiligt ist. Welche der folgenden Funktionen ein Lkw hat, hängt von seiner Ausstattung ab.

- **Bremskraftverteilung:** Der Druck wird entsprechend der tatsächlichen Beladung auf die Achsen verteilt, sodass ein leeres Fahrzeug die Hinterachse nicht überbremst und ein beladenes den vollen Druck erhält.
- **Verschleißangleichung:** Anhand der Belagverschleißdaten kann das System einen kleinen Teil der Bremsleistung zwischen den Achsen verschieben, sodass die Beläge aller Achsen näher beieinander das Verschleißende erreichen.
- **Kupplungskraftregelung:** Der Steuerdruck zum Auflieger wird so angepasst, dass der Auflieger seinen eigenen Bremsanteil übernimmt und Druck- und Zugkräfte in der Kupplung sinken.
- **Antriebsschlupfregelung (ASR):** Ein durchdrehendes Antriebsrad wird gebremst und das Motormoment reduziert.
- **Abstimmung mit Retarder und Motorbremse:** Das Zentralmodul kann zuerst verschleißfreie Bremsen nutzen und Betriebsbremsdruck nur zuschalten, wenn mehr Verzögerung gefordert wird.
- **Basis für Stabilitäts- und Notbremsfunktionen:** Fahrdynamikregelung und Notbremsassistent nutzen die EBS-Modulatoren, um zu bremsen, ohne dass der Fahrer das Pedal berührt.

Was ist das Anhänger-EBS (TEBS) und wie ist es mit dem Zugfahrzeug verbunden?

Das Anhänger-EBS, meist TEBS abgekürzt, ist das eigene elektronische Bremssystem des Anhängers: ein Modulator mit integriertem Steuergerät, der den Bremsdruck an den Anhängerachsen einstellt. TEBS verleiht dem Anhänger Antiblockierfunktion, lastabhängigen Druck und bei den meisten aktuellen Ausführungen eine Unterstützung der Kippstabilität. Die Familie der **EBS-Anhängermodulatoren** von VADEN deckt diese Baugruppe ab.

TEBS erhält die Befehle des Zugfahrzeugs gleichzeitig auf zwei Wegen. Die pneumatische Steuerleitung (in Europa der gelbe Kupplungskopf) führt einen Steuerdruck, und die elektrische ISO-7638-Verbindung überträgt Spannung und Daten. ISO 7638 ist die internationale Norm für den elektrischen Stecker zur Versorgung von Anhänger-ABS und -EBS; die siebenpolige Ausführung enthält zwei Datenleitungen, über die Zugfahrzeug und Anhänger nach ISO 11992 Bremsbefehle und Statusmeldungen austauschen. Die älteren fünfpoligen Ausführungen versorgten nur das Anhänger-ABS. Die rote Vorratsleitung speist in beiden Fällen weiterhin die Luftbehälter des Anhängers.

Fehlt das ISO-7638-Kabel oder ist es beschädigt, bremst der Anhänger weiterhin über die pneumatische Steuerleitung, doch seine Antiblockier- und Stabilitätsfunktionen entfallen oder sind eingeschränkt. Die pneumatische Seite der Anhängerschnittstelle behandelt der **Ratgeber zum Anhängersteuerventil**.

Eine EBS-Warnleuchte darf niemals ignoriert oder überbrückt werden, und ein Anhänger mit TEBS darf nicht mit abgezogenem ISO-7638-Kabel gefahren werden. Im Rückfallbetrieb oder ohne die elektrische Anhängerverbindung bremst das Gespann zwar noch, doch Antiblockier-, Stabilitäts- und lastabhängige Funktionen können gerade dann fehlen, wenn sie am meisten gebraucht werden. Ersatz-EBS-Teile müssen anhand der OE-Nummer am vorhandenen Teil und des Fahrgestellcodes ausgewählt werden, und viele Baugruppen benötigen nach dem Einbau eine Parametrierung mit einem Diagnosegerät.

EBS oder TEBS: Was ist der Unterschied und braucht man beides?

EBS und TEBS sind keine konkurrierenden Optionen: EBS ist das Bremssystem des Zugfahrzeugs, TEBS das Bremssystem des Anhängers. Beide sind als Paar konzipiert. Eine EBS-Zugmaschine kann einen Anhänger mit konventionellem ABS oder mit TEBS ziehen, und ein TEBS-Anhängers kann von einer Zugmaschine ohne EBS gezogen werden, solange die ISO-7638-Stromversorgung angeschlossen ist.

EBS und TEBS: Wo jedes System sitzt und was es leistet

Punkt	EBS (Zugfahrzeug)	TEBS (Anhänger)
Verbaut in	Sattelzugmaschine, Solo-Lkw, Bus oder Reisebus	Sattelaufleger, Deichselanhänger, Zentralachsanhänger
Hauptsteuergerät	Zentralmodul plus Achsmodulatoren	Anhängersmodulator mit integriertem Steuergerät
Bremswunsch kommt von	Bremssignalgeber des Fahrers und Fahrzeugsystemen	Zugfahrzeug über ISO-7638-Daten und pneumatische Steuerleitung
Lastinformation	Achslast aus Federungsdruck oder Radschlupf geschätzt	Luftfederdruck an den Anhängersachsen
Stabilitätsfunktion	Elektronische Fahrdynamikregelung bei vielen Lkw	Kippstabilitätsunterstützung bei den meisten aktuellen Ausführungen
Ohne Elektrik	Pneumatischer Rückfallkreis vom Bremssignalgeber	Pneumatisches Bremsen über die Steuerleitung, Antiblockierfunktion entfällt oder ist eingeschränkt

Was bedeuten die EBS-Warnleuchten?

EBS-Warnleuchten zeigen dem Fahrer, wie viel vom elektronischen Bremssystem noch verfügbar ist. Symbole und Farben unterscheiden sich je nach Hersteller, daher ist die Betriebsanleitung maßgeblich; eine rote Bremswarnung weist meist auf einen schweren Fehler hin, der ein sicheres Anhalten erfordert, während eine gelbe EBS- oder ABS-Leuchte bedeutet, dass einige elektronische Funktionen eingeschränkt sind. Eine eigene Leuchte meldet Anhänger-ABS oder TEBS.

Eine Leuchte, die nach dem Selbsttest beim Start an bleibt, während der Fahrt angeht oder blinkt, bedeutet, dass ein Fehlercode gespeichert wurde. Der erste Schritt ist das Auslesen mit einem Diagnosegerät, denn die Ursache kann in einem Sensor, einem Kabel, einem Stecker, der Spannungsversorgung oder einem Modulator liegen. Fehlerbilder, Diagnoseablauf und Modulatorwechsel erklärt der **Ratgeber zum EBS-Modulator** Schritt für Schritt.

Normen und weiterführende Quellen

Den rechtlichen und technischen Rahmen für elektronische Bremssysteme am Lkw setzen Typgenehmigungsvorschriften und Steckernormen. In Europa wird die Bremsanlage einschließlich elektrischer Steuerübertragung nach UN-Regelung Nr. 13 genehmigt, und die elektrische Verbindung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger folgt ISO 7638 zusammen mit dem Datenprotokoll nach ISO 11992.

Deutschland: **§ 41 StVZO (Bremsen und Unterlegkeile)** regelt die Bremsausrüstung von Kraftfahrzeugen und Anhängern, und **Anlage VIII StVZO (Untersuchung der Fahrzeuge)** legt Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung fest, bei denen auch Bremsanlage und Warnleuchten kontrolliert werden.

Hauptleitfaden: **ABS Bremssystem Lkw: Aufbau, Funktion & Fehlerdiagnose**

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