



TECHNISCHER LEITFADEN

Bremssattel-Führungsbolzen und Buchsen am Lkw: Störung und Wechsel

Wie festsitzende Führungsbolzen am Lkw-Bremssattel die Beläge einseitig verschleiben lassen, wie Sie den Fehler prüfen und den Satz fachgerecht tauschen.

Wenn an einer Achse der Sattelzugmaschine die Bremsbeläge halb so stark unterschiedlich verschlissen sind, die Bremsscheibe blau angelaufen ist oder das Fahrzeug bei der Bremsenprüfung an einem Rad einen zu niedrigen Wert liefert, schaut der Monteur meist zuerst auf Belag und Scheibe. Der eigentliche Verursacher in der Praxis ist jedoch meist eine kleinere Baugruppe: der Führungsbolzen, die Buchse und die dazugehörigen Schrauben, die den Bremssattel auf dem Träger gleiten lassen. Sobald diese Gruppe festsitzt, kann sich der Bremssattel nicht mehr frei bewegen, der Belagdruck konzentriert sich auf eine Seite und das gesamte System verschleißt der Reihe nach. Dieser Leitfaden beschreibt aus Werkstattsicht die Aufgabe der Führungsbolzen-Buchsen-Schrauben-Gruppe an Scheibenbremssätteln von Nutzfahrzeugen, die Störungsmerkmale, die richtige Diagnosereihenfolge, die Demontage- und Montagedisziplin sowie die Wartungsgewohnheiten, die die Lebensdauer verlängern.

Dieses Dokument wurde vom technischen Team von VADEN auf Grundlage der Servicepraxis an Nutzfahrzeug-Bremsanlagen und der OE-Herstellerdokumentation erstellt. Die hier genannten Werte sind allgemeine Richtwerte; für verbindliche Daten wie Anziehdrehmoment, Gleitweg sowie Belag- und Scheibenverschleißgrenze gilt das aktuelle OE-Servicehandbuch, das zum Motor- bzw. Fahrgestellcode des Fahrzeugs passt. Letzte Aktualisierung: Juli 2026.

Was sind Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben? Aufgabe und Funktionsprinzip

Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben bilden an Scheibenbremsen von Nutzfahrzeugen den Satz aus Führungsbolzen, Gleitbuchse, Faltenbalg und Befestigungsschrauben, der das axiale Gleiten des Sattelgehäuses auf dem Träger ermöglicht. Die Baugruppe aus Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben arbeitet über die Belaglebensdauer typischerweise mit einem axialen Gleitweg von 25–40 mm und einem Bolzenschraubenmoment in der Größenordnung von 30–60 Nm; sobald der Faltenbalg undicht wird, verkürzt sich die Lebensdauer deutlich.

Die Funktionsweise des in Nutzfahrzeugen eingesetzten Schwimmsattels ist einfach: Der Bremszylinder überträgt die Zuspannkraft auf den Mechanismus auf einer Seite des Sattels, der dortige Belag legt sich an die Scheibe an, und die Reaktionskraft verschiebt das Sattelgehäuse in die Gegenrichtung, sodass auch der gegenüberliegende Belag zur Scheibe geführt wird. Beide Seiten der Bremse drücken also nur dann gleichmäßig, solange der Sattel frei gleiten kann. Diese Gleitbewegung ermöglicht einzig und allein die Bolzen-Buchsen-Gruppe.

Die Baugruppe besteht in den meisten Anwendungen aus zwei Bolzen, und diese beiden Bolzen erfüllen nicht dieselbe Aufgabe. Der lange Bolzen übernimmt in der Regel die eigentliche Führung, der kurze Bolzen lässt eine Winkelfreiheit zu und gleicht damit Fertigungs- und Montagetoleranzen sowie die beim Bremsen entstehende Wärmedehnung aus. Deshalb können Buchsenwerkstoff und Spielmaß der beiden Bolzen unterschiedlich sein; die Teile innerhalb eines Satzes sind nicht gegeneinander austauschbar.

Das System ist kein Mechanismus mit ständigen, großen Bewegungen. Bei einer normalen Bremsung bewegt sich der Sattel weniger als einen Millimeter; der eigentlich lange Weg entsteht dadurch, dass der Sattel mit fortschreitendem Belagverschleiß schrittweise in eine neue Position

wandert. Eine Gleitpaarung, die sich wenig bewegt, harten Warm-Kalt-Zyklen unterliegt und dauerhaft Wasser und Salz ausgesetzt ist – das ist genau die Lieblingsumgebung der Korrosion. Diese Beschreibung bestimmt auch den Störungscharakter der Bolzen-Buchsen-Gruppe: Das Bauteil bricht nicht, es setzt sich fest.

Aus welchen Komponenten besteht die Baugruppe?

- **Führungsbolzen:** der Bolzen, auf dem der Sattel gleitet, meist aus oberflächenbehandeltem Stahl oder mit korrosionsbeständiger Beschichtung.
- **Gleitbuchse:** die Buchse aus Bronze, Stahl oder Polymer bzw. PTFE-Basis, die Reibung und Spiel zwischen Bolzen und Aufnahme bestimmt.
- **Faltenbalg (Manschette) und Sicherungsring:** das Dichtelement, das den Bolzen vor Wasser, Salz und Staub schützt – das Teil, das die Lebensdauer der Gruppe faktisch bestimmt.
- **Kappe / Verschlussstopfen:** das Element, das die äußere Öffnung der Bolzenaufnahme verschließt, in den meisten Systemen ein Einwegteil aus Kunststoff oder Metall.
- **Führungsbolzenschraube:** die Schraube, die den Bolzen mit dem Bremssattelträger verbindet, in vielen Anwendungen mit Sicherungsbeschichtung und zur einmaligen Verwendung.
- **Sattelgehäuse- und Trägerschrauben:** die Schrauben, die den Sattel am Achsflansch oder am Träger befestigen, hoch belastet und häufig mit Drehmoment plus Winkel angezogen.
- **Hochtemperaturfett:** das vom Hersteller für die Bolzenaufnahme vorgeschriebene Spezialfett; gewöhnliches Lithiumfett wird an dieser Stelle nicht verwendet.

In welchen OE-Bremssystemen begegnet uns die Baugruppe?

Bei Nutzfahrzeugen hängt die Bolzen-Buchsen-Geometrie weniger von der Fahrzeugmarke als vielmehr von der verbauten **Bremssystemfamilie** und dem Achstyp ab. Die in der Praxis häufigsten Anwendungen sind die Druckluft-Scheibenbremsfamilien von Knorr-Bremse und Wabco/ZF sowie Sattelaufbauten aus dem Hause Meritor; jede davon wird an Lkw-, Sattelzug-, Bus- und Anhängerachsen mit unterschiedlicher Bolzenlänge und Buchsenanordnung eingesetzt. Fahrzeuge wie Mercedes-Benz Actros, Volvo FH, MAN TGX, DAF XF, Scania R-Reihe und Iveco Stralis tragen verschiedene Ausführungen dieser Sattelfamilien. Diese Namen sind ausschließlich als **Anwendungsbeispiel** genannt: Dasselbe Fahrzeugmodell kann in unterschiedlichen Baujahren und Achsausstattungen einen anderen Sattel und damit einen anderen Bolzensatz haben. Das richtige Teil wird nicht über das Fahrzeugmodell, sondern über Satteltyp und OE-Nummer bestimmt.

Schraubenklasse und warum zur einmaligen Verwendung?

Bremssattel-Befestigungsschrauben sind hochfeste Elemente; in der Branche entsprechen diese Schrauben typischerweise den Festigkeitsklassen 10.9 und 12.9 nach **ISO 898-1**, und viele von ihnen werden nach dem Drehmoment-Winkel-Verfahren bis nahe an die Streckgrenze angezogen. Eine so angezogene Schraube dehnt sich bleibend; nach dem Lösen liefert sie bei erneuter Verwendung nicht mehr die vorgesehene Vorspannkraft. Ebenso erfüllt bei sicherungsbeschichteten Schrauben die Beschichtung ihre Funktion nur beim ersten Anziehen. Auf der Seite der Korrosionsbeständigkeit wird die Beschichtungsleistung in der Regel über den Salzsprühnebeltest nach **ISO 9227** definiert. Die Bremsleistung selbst wird auf Fahrzeugebene im Rahmen der **ECE R13** überwacht; ein Sattel, der nicht frei gleitet, wird in dieser Prüfung unmittelbar

als Bremsungleichheit gemessen. Welche Klasse, welche Beschichtung und welches Anziehverfahren in einer konkreten Anwendung gelten, ist im zugehörigen OE-Katalog zu prüfen.

Führungsanordnungen von Schwimmsätteln und ihre Servicecharakteristik (allgemeine Referenz)

Führungsanordnung	Typischer Einbau	Charakteristisches Verhalten	Servicehinweis
Langer Bolzen + kurzer Bolzen (klassische Zweibolzenanordnung)	Antriebs- und Vorderachsen von Lkw und Sattelzugmaschinen	Langer Bolzen führt, kurzer Bolzen gibt Winkelfreiheit	Bolzen und Buchsen sind nicht gegeneinander austauschbar
Führungsbolzen + fest gelagerter Bolzen	Bus- und einige Anhängerachsen	Eine Seite gleitet, die andere fixiert die Position	Unterschiedliches Spiel ist normal und kein Fehler
Anordnung mit Polymer-/PTFE-Buchse	Moderne leichte Sattelaufbauten	Geringe Reibung, empfindlich gegenüber der Fettsorte	Nur das vom Hersteller vorgeschriebene Fett verwenden
Anordnung mit Metallbuchse (Bronze/Stahl)	Hohe Lasten und starke thermische Beanspruchung	Hitzebeständig, korrosionsempfindlicher	Nach Faltenbalgschaden tritt schnelles Festsetzen auf
Anhänger- und Aufliegerachsenanwendungen	Sattelaufleger- und Tankachsen	Lange Standzeiten, geringe Bremsnutzung	Standkorrosion tritt hier am häufigsten auf

Der Bolzensatz ist satteltypspezifisch; sogar an Vorder- und Hinterachse desselben Fahrzeugs können unterschiedliche Sätze verbaut sein. Wählen Sie das Teil nicht allein nach Fahrzeugmodell und Baujahr aus. Prüfen Sie gemeinsam das Typenschild auf dem Sattelgehäuse, Durchmesser und Länge des alten Bolzens und nach Möglichkeit die OE-Nummer des Altteils. Ein Unterschied von einem Millimeter in Durchmesser oder Länge mag bei der Montage "passend genug" wirken, stört aber das Gleitspiel, spannt den Faltenbalg und führt die Baugruppe innerhalb weniger Monate erneut zum Festsetzen.

Wie erkennt man einen Defekt an Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben?

Defekte an Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben gehen fast immer auf dieselbe Grundursache zurück: Der Faltenbalg reißt, Wasser und Salz dringen ein, zwischen Buchse und Bolzen bildet sich Korrosion und der Sattel gleitet nicht mehr. Nach außen zeigen sich die Symptome als Bremsungleichheit, ungleichmäßiger Belagverschleiß und Erwärmung. Die folgende Tabelle ordnet den Praxissymptomen mögliche Ursachen und Prüfverfahren zu.

Symptome, mögliche Ursachen und Prüfverfahren bei Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben

Symptom	Mögliche Ursache	Kontrolle / Prüfung
---------	------------------	---------------------

Symptom	Mögliche Ursache	Kontrolle / Prüfung
Innerer Belag deutlich stärker verschlissen als äußerer Belag	Sattel gleitet nicht, der Druck konzentriert sich auf eine Seite; Bolzen sitzt fest	Belagstärken einzeln messen; Sattel von Hand oder mit Hebel axial auf Bewegung prüfen
Ein Ende des Belags stärker abgetragen als das andere (Schrägverschleiß)	Ein Bolzen sitzt fest, der Sattel arbeitet in Schräglage	Beide Bolzen getrennt auf Freigängigkeit prüfen; Reibspuren in der Trägeneraufnahme suchen
Fahrzeug zieht beim Bremsen zur Seite, Bremsungleichheit an der Achse	Der Sattel an einem Rad ist nicht frei, die Bremskraft ist zu niedrig	Achswischer Kraftvergleich auf dem Bremsenprüfstand, Prüfdaten im Rahmen der ECE R13
Eine Felge nach der Fahrt deutlich heiß, Brandgeruch	Sattel geht nicht zurück, der Belag schleift an der Scheibe (Restbremsmoment)	Temperaturunterschied der Räder einer Achse mit Infrarotthermometer; Prüfung des freien Durchdrehens
Faltenbalg gerissen, aufgebläht, Fettaustritt oder dunkel verfärbtes Fett	Verlust der Dichtheit; Wasser und Salz gelangen in die Buchsenaufnahme	Sattel von oben und unten sichtprüfen; prüfen, ob der Balgrand aus dem Sicherungsring gerutscht ist
Blauverfärbung, Hitzerisse oder einseitiger Glanz auf der Scheibenoberfläche	Überhitzung durch dauerhaft schleifenden Belag	Beide Scheibenflächen getrennt untersuchen; Dicke und Seitenschlag messen
Verzögertes Lösen nach dem Bremsen, leichtes Schleifgeräusch	Erhöhter Gleitwiderstand; Buchse gequollen oder Fett verhärtet	Fahrzeug anheben und freies Durchdrehen des Rades vor und nach dem Bremsen vergleichen
Rostfahnen und Lockerungsspuren rund um die Sattelschraube	Schraube hat ihre Vorspannkraft verloren oder wurde wiederverwendet	Positionskontrolle über Markierungsstrich; Losbrechmoment mit dem Drehmomentschlüssel prüfen
Brauner Staub in der Bolzenaufnahme, Schwergängigkeit beim Herausziehen	Korrosionsprodukt hat sich angesammelt, Buchse und Bolzen sind verklemmt	Bei der Demontage Sichtkontrolle im Aufnahmeinneren und Untersuchung der Bolzenoberfläche

Gleitprüfung von Hand

Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben lassen sich am schnellsten über die von Hand durchgeführte Gleitprüfung diagnostizieren. Nachdem das Fahrzeug sicher angehoben und das Rad abgenommen wurde, wird das Sattelgehäuse in axialer Richtung gedrückt und gezogen; bei einer intakten Baugruppe bewegt sich der Sattel ohne Schwergängigkeit, ohne Verkanten und in beide Richtungen mit ähnlicher Kraft. Verkanten in eine Richtung, ruckartiges Gleiten oder völlige Bewegungslosigkeit sind Anzeichen für ein Festsitzen. Achten Sie bei der Prüfung nicht auf den Betrag der Bewegung, sondern auf ihren Charakter: Eine geringe, aber gleichmäßige Bewegung kann normal sein, während eine stockende und schwergängige Bewegung immer anormal ist.

Prüfung über den Temperaturunterschied

Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben verursachen ein Schleifen, das sich nach einer kurzen Probefahrt mit dem Infrarotthermometer sehr deutlich zeigt. Die beiden Räder

derselben Achse sollten im normalen Fahrbetrieb annähernd gleiche Temperaturen aufweisen; ist eine Seite deutlich heißer, geht die Bremse an diesem Rad nicht zurück. Nehmen Sie die Messung nicht an der Radnabe, sondern im Bereich von Scheibe und Sattel vor und halten Sie die Messpunkte auf beiden Seiten identisch. Dieses Verfahren ist die früheste Warnung und erfasst das Problem, bevor überhaupt Belagverschleiß auftritt.

Dickenkarte der Bremsbeläge

Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben hinterlassen ihren am besten lesbaren Nachweis an den Belägen. Messen Sie die Stärke des inneren und äußeren Belags getrennt, und zwar jeweils am Ein- und Auslaufende jedes Belags, und erstellen Sie für eine Achse eine Karte. Ein großer Unterschied zwischen innen und außen zeigt, dass der Sattel nicht gleitet, ein Unterschied zwischen beiden Enden eines Belags zeigt, dass der Sattel in Schräglage arbeitet. Das in der Praxis häufigste Bild ist ein deutlich stärker verschlissener Innenbelag; wird dieses Bild sichtbar, bedeutet ein Belagwechsel ohne Prüfung von Bolzen und Buchse, dass auch der neue Belag genauso schnell aufgebraucht wird.

Die zweite mögliche Ursache des an den Belägen ablesbaren ungleichen Verschleißes ist die Nachstell- und Rückstelleinheit im Sattelinneren; diese Baugruppe behandelt der Leitfaden zur **Bremssattelmechanik: Nockenwelle, Lager und Feder**.

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 werden Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben gewechselt? Schritt für Schritt

Der Wechsel von Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben ist ein Eingriff in die Bremsanlage und betrifft unmittelbar die Sicherheit von Menschenleben. Persönliche Schutzausrüstung ist Pflicht: schlagfeste Schutzbrille, Handschuhe, Sicherheitsschuhe und Maske gegen Bremsstaub. Das Fahrzeug muss auf ebenem Boden stehen, mit Unterstellböcken ausreichender Tragfähigkeit abgestützt und die verbleibenden Räder unterlegt werden; beim Ablassen des Luftdrucks ist zu beachten, dass die Federspeicherzylinder Energie gespeichert haben. Arbeiten Sie nicht am Sattel, ohne den Federspeicher mechanisch zu lösen und zu

sichern; blasen Sie Bremsstaub nicht mit Druckluft aus, sondern arbeiten Sie nass oder mit Absaugung.

- 1 Fahrzeug sichern:** Motor abstellen, Feststellbremse gemäß Bedienungsanleitung anlegen, Räder unterlegen und das Fahrzeug auf Unterstellböcke ausreichender Tragfähigkeit setzen. An Achsen mit Federspeicherzylinder ist der Zylinder mechanisch zu lösen und zu sichern.
- 2 Rad abnehmen, reinigen und den Ist-Zustand dokumentieren:** Befreien Sie die Sattelumgebung, die Bolzenkappen und die Schraubenköpfe mit Drahtbürste und geeignetem Reiniger von Schmutz, Salz und Rost; mit einer verschmutzten Oberfläche zu beginnen trägt abrasive Partikel direkt in die Aufnahme. Messen und notieren Sie vor der Demontage die Belagstärken, die Scheibendicke und die Position des Sattels – diese Daten sind der einzige Weg, die Grundursache im Nachhinein zu belegen.
- 3 Beläge und Halteelemente ausbauen:** Bügelfeder, Haltebolzen und Beläge nach Herstellervorgabe entnehmen. Kennzeichnen Sie beim Ablegen, von welcher Seite jeder Belag stammt; das Verschleißbild ist die Fortsetzung der Diagnose.
- 4 Bolzenkappen und Schrauben lösen:** Kappen mit geeignetem Werkzeug entfernen, Führungsbolzenschrauben schrittweise lösen. Verwenden Sie bei festsitzenden Schrauben statt Schlagwerkzeug lieber Rostlöser und Geduld; eine abgerissene Schraube vervielfacht den Aufwand.
- 5 Sattel abnehmen und Bolzen herausziehen:** Sattelgehäuse vom Träger trennen und sein Gewicht niemals am Bremsschlauch hängen lassen – den Sattel mit Aufhängedraht oder einer Ablage abstützen. Lassen sich die Bolzen nur schwer aus der Aufnahme ziehen, ist das Innere der Aufnahme korrodiert.
- 6 Aufnahme und Träger prüfen:** Bolzenaufnahme von Korrosionsprodukten reinigen und die Innenfläche auf Absätze, ovalen Verschleiß oder Risse prüfen. In einem Träger mit beschädigter Aufnahme setzt sich auch ein neuer Bolzen schnell fest; in diesem Fall ist auf Sattel- bzw. Trägerebene zu entscheiden.
- 7 Neuen Satz durch Vergleich prüfen:** Legen Sie neue Bolzen, Buchsen, Faltenbälge und Kappen neben die Altteile und vergleichen Sie Durchmesser, Länge, Balgrand und Buchsentyp. Verwechseln Sie langen und kurzen Bolzen nicht; die Teile innerhalb eines Satzes sind positionsgebunden.
- 8 Herstellerfett in der richtigen Menge auftragen:** Verwenden Sie ausschließlich das vom Hersteller vorgeschriebene Hochtemperaturfett und tragen Sie es an den vorgesehenen Stellen in der vorgesehenen Menge auf. Zu viel Fett bildet in der Aufnahme ein hydraulisches Polster, verhindert das vollständige Einsitzen des Bolzens und bläht den Faltenbalg von innen auf; gewöhnliches Lithiumfett zersetzt sich in der Hitze und blockiert die Buchse.

- 9 Montage in der richtigen Reihenfolge durchführen und anziehen:** Faltenbälge mit dem Rand vollständig einsetzen, Bolzen ohne Gewalt in die Aufnahmen führen, Sattel auf den Träger setzen. Führungsbolzen- und Sattelschrauben immer *neu* einbauen und mit dem vom Hersteller angegebenen Wert anziehen, bei Drehmoment-Winkel-Vorgabe in zwei Stufen. Ein Anziehen ohne Drehmomentschlüssel ist bei dieser Baugruppe nicht akzeptabel.
- 10 Beläge einbauen und Freigängigkeit prüfen:** Beläge und Halteelemente einsetzen, den Nachstellmechanismus nach Vorgabe betätigen und die axiale Freigängigkeit des Sattels erneut von Hand prüfen. Ist ein Verkanten spürbar, gilt die Montage als nicht abgeschlossen.
- 11 Testen und nachkontrollieren:** Rad montieren, Radmuttern mit dem angegebenen Drehmoment anziehen, den Systemdruck aufbauen, die Bremswirkung prüfen und eine kurze Probefahrt durchführen. Vergleichen Sie nach der Fahrt die Radtemperaturen an der Achse und prüfen Sie das Radmutternmoment nach den ersten hundert Kilometern erneut.

Welche Fehler passieren beim Wechsel von Bremsattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben am häufigsten?

Der teuerste Fehler an der Baugruppe aus Bremsattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben ist die Wiederverwendung gelöster Schrauben. Ein erheblicher Teil der Sattel- und Führungsbolzenschrauben wird mit Drehmoment plus Winkel nahe der Streckgrenze angezogen oder ist sicherungsbeschichtet; eine einmal angezogene Schraube liefert nicht mehr dieselbe Vorspannkraft. Eine äußerlich intakt wirkende Schraube kann sich bei zweiter Verwendung durch Fahr vibrationen lockern und die Position des Sattels stören. Eine gelöste Schraube wird erneuert, nicht "gereinigt und wieder eingebaut".

Einen festsitzenden Bolzen durch Erhitzen, Hämmern oder Abschleifen zu retten, ist keine Instandsetzung. Hitze zerstört die Oberflächenbehandlung des Bolzens und das Gefüge der Buchse dauerhaft; ein abgeschliffener Bolzen vergrößert das Gleitspiel und führt dazu, dass der Sattel in Schräglage arbeitet. Eine festsitzende Baugruppe wird komplett als Satz erneuert und der Zustand der Aufnahme gesondert bewertet.

- **Nur die Beläge wechseln und die Bolzen-Buchsen-Prüfung überspringen:** Da die Ursache des ungleichmäßigen Verschleißes bleibt, ist auch der neue Belag genauso schnell aufgebraucht.
- **Den Faltenbalg mit "nur leicht gerissen, geht schon" belassen:** Der Faltenbalg ist das Teil, das die Lebensdauer dieser Baugruppe bestimmt; ein gerissener Balg bedeutet binnen kurzer Zeit einen festsitzenden Bolzen.
- **Falsches Fett verwenden:** Gewöhnliches Lithium- oder Kupferfett zersetzt sich bei den Temperaturen im Bremsbereich und blockiert die Buchse; es wird ausschließlich das vom Hersteller vorgeschriebene Fett verwendet.
- **Zu viel Fett einbringen:** In der Aufnahme eingeschlossenes Fett verhindert das vollständige Einsitzen des Bolzens und drückt den Faltenbalg von innen aus seinem Sitz.
- **Langen und kurzen Bolzen verwechseln:** Die beiden Bolzen haben unterschiedliche Aufgaben; werden sie vertauscht, kann der Sattel nicht frei gleiten oder arbeitet mit zu großem Spiel.

- **Den Sattel am Bremsschlauch aufhängen:** Das Innengeflecht des Schlauchs wird beschädigt; der Schaden zeigt sich nicht bei der Montage, sondern erst Monate später unter Druck.
- **Handgefühl oder Schlagschrauber statt Drehmomentschlüssel:** Zu festes Anziehen verformt die Bolzenaufnahme, zu lockeres Anziehen führt zum Lösen; beides beeinträchtigt unmittelbar die Bremssicherheit.
- **Nur an einem Rad arbeiten:** Die Gegenseite derselben Achse hat vergleichbares Alter und vergleichbare Umgebungsbedingungen erlebt; sie sollte zumindest geprüft werden.
- **Bremstaub mit Druckluft ausblasen:** Das ist atemwegsgefährdend; es ist nass zu reinigen oder ein Absaugsystem zu verwenden.
- **Einen neuen Satz in eine beschädigte Aufnahme einbauen:** In einer oval oder mit Absatz verschlissenen Aufnahme setzt sich auch ein neuer Bolzen schnell fest; die Entscheidung ist auf Sattel- bzw. Trägerebene zu treffen.

Technische Werte und Prüfpunkte für Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben

Die nachstehend für Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben angegebenen Werte sind allgemeine Referenzbereiche, wie sie bei Druckluft-Scheibenbremsanwendungen an Nutzfahrzeugen häufig vorkommen. Sattelfamilie, Achstyp, Baujahr und Ausstattungsniveau verändern diese Bereiche; für verbindliche Daten ist unbedingt das aktuelle Servicehandbuch des Fahrzeugherstellers heranzuziehen.

Technische Werte für Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben (allgemeine Referenz)

Parameter	Typischer Bereich (allgemeine Referenz)	Hinweis
Axialer Gleitweg des Sattels (über die Belaglebensdauer)	25–40 mm	Abhängig von Sattelfamilie und Belagstärke
Durchmesser des Führungsbolzens	Etwa Ø25–Ø40 mm	Langer und kurzer Bolzen können unterschiedliche Durchmesser haben; mit dem Messschieber messen
Versorgungsdruck der Bremsanlage	7,0–8,5 bar (100–125 psi)	Nicht der Druck macht den Sattel aus, sondern die Gleitfreiheit
Temperatur im Scheiben-/Sattelbereich im normalen Fahrbetrieb	100–250 °C	Bei langer Gefällefahrt kann die Scheibenoberfläche über 400 °C steigen
Temperaturunterschied zwischen den Rädern derselben Achse	Ein deutlicher Unterschied gilt als anormal	Die Infrarotmessung muss an derselben Stelle erfolgen
Grenzwert der Restdicke des Belagreibmaterials	Typischerweise in der Größenordnung von 2 mm	Der Grenzwert ist herstellerspezifisch und dem Handbuch zu entnehmen
Verschleißgrenze der Scheibe (typischer 22,5"-ADB-Einbau)	Neu etwa 45 mm, Grenze etwa 37 mm	Dicken- und Risskriterium sind der Herstellertabelle zu entnehmen

Parameter	Typischer Bereich (allgemeine Referenz)	Hinweis
Zustand von Faltenbalg und Kappe	Rissfrei, trocken, Rand vollständig eingesetzt	Kappen sind in den meisten Systemen Einwegteile
Prüfintervall (Sichtprüfung)	Bei jeder Belagkontrolle und bei der planmäßigen Wartung	Im Flottenbetrieb zusätzlich nach dem Winter empfohlen

Anziehdrehmomente für Bremsattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben (allgemeine Referenz, Nm)

Verbindungsstelle	Typisches Drehmomentband (allgemeine Referenz)	Anwendungshinweis
Schraube des Führungsbolzens	30–60 Nm	In manchen Systemen Drehmoment plus Winkel; die Schraube wird immer erneuert
Verbindungsschraube Sattelgehäuse – Träger	180–300 Nm oder Drehmoment plus Winkel	Reihenfolge und Stufen sind herstellerspezifisch
Schraube Sattelträger – Achsflansch	250–450 Nm + Winkel	Hohe Festigkeitsklasse, gilt als Einwegteil
Bolzenkappe / Faltenbalg-Sicherungsring	Von Hand, Größenordnung 10–20 Nm	Zu festes Anziehen lässt die Kunststoffkappe reißen
Belaghaltebolzen und Federelemente	Herstellerspezifisch niedriges Drehmoment	Ein verformtes Federelement wird erneuert

Die Drehmomentwerte sind ausschließlich als orientierender Bereich angegeben. An einem Fahrzeug können Vorder- und Hinterachse mit unterschiedlichen Werten angezogen werden; bei Verbindungen mit Drehmoment-Winkel-Vorgabe reicht das alleinige Aufbringen eines Drehmoments nicht aus und bringt die Schraube nicht auf die vorgesehene Vorspannkraft. Maßgebend in der Praxis ist das aktuelle, auf den Fahrgestell- bzw. Achscode bezogene Servicehandbuch des Fahrzeugherstellers; die Messung muss unbedingt mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel erfolgen.

- Gleitet der Sattel in axialer Richtung ohne Schwergängigkeit und ohne Verkanten?
- Liegen die Stärken von Innen- und Außenbelag nah beieinander, gibt es Schrägverschleiß an einem Belag?
- Sind die Faltenbälge rissig, aufgebläht, verhärtet oder tritt Fett aus?
- Sitzen die Bolzenkappen fest und unbeschädigt, ist Wasser in die Aufnahme gelangt?
- Gibt es an den Schraubenköpfen Rostfahnen, versetzte Markierungen oder Lockerungsspuren?
- Zeigt die Scheibenoberfläche Blauverfärbung, Hitzerisse oder einseitigen Glanz?
- Haben beide Seiten derselben Achse nach der Probefahrt ähnliche Temperaturen?
- Dreht sich das Rad nach dem Lösen der Bremse frei, gibt es Schleifgeräusche?

Wie werden Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben gewartet und ihre Lebensdauer verlängert?

Die Baugruppe aus Bremssattel-Führungsbolzen, Buchse und Schrauben hat kein festes Wechselintervall; ihre Lebensdauer bestimmen Dichtheit, Fettqualität und Montagedisziplin. Eine Baugruppe mit intaktem Faltenbalg, korrekt eingebautem Fett und fachgerecht angezogenen Schrauben gehört zu den langlebigen Bauteilen des Fahrzeugs. Eine Baugruppe dagegen, die im Winter auf gesalzenen Straßen arbeitet, deren Faltenbalg gerissen ist und die beim Belagwechsel nicht geprüft wurde, kann in einer einzigen Saison festsitzen. Die folgenden Gewohnheiten sind die Wartungspunkte, die in der Praxis den größten Unterschied machen.

- **Bolzenkontrolle bei jedem Belagwechsel:** Der Belagwechsel ist die natürliche und kostenlose Gelegenheit, die Gleitfreiheit zu prüfen; ihn auszulassen ist der häufigste Wartungsfehler.
- **Faltenbalg frühzeitig erneuern:** Wird ein gerissener oder verhärteter Balg gewechselt, bevor der Bolzen festsitzt, ist die gesamte Baugruppe gerettet.
- **Richtiges Fett, richtige Menge:** Es darf nur das vom Hersteller vorgeschriebene Hochtemperaturfett verwendet werden; die Menge muss der Vorgabe entsprechen.
- **Zusätzliche Kontrolle nach dem Winter:** Salz und Feuchtigkeit sind die Hauptauslöser der Korrosion; eine Sichtprüfung am Winterende erfasst beginnendes Festsitzen früh.
- **Bei lange stehenden Fahrzeugen für Bewegung sorgen:** Besonders an Anhänger- und Aufliegerachsen ist Standkorrosion verbreitet; regelmäßige Bewegung und Bremsnutzung verringern sie.
- **Temperaturscan als Gewohnheit:** In der Flottenwartung erfasst der achsweise Temperaturvergleich mit dem Infrarotthermometer den Defekt, bevor Belagverschleiß entsteht.
- **Achsweise denken:** Sitzt ein Rad fest, hat die Gegenseite dieselbe Umgebung erlebt; beide sind gemeinsam zu bewerten.
- **Schrauben und Kappen erneuern:** Die Wiederverwendung von Elementen, die als Einwegteile gelten, ist der teuerste Schaden, der aus dem billigsten Teil entsteht.
- **Nachverfolgung nach dem Eingriff:** Nach jeder Arbeit an der Bremsanlage sind Drehmoment- und Temperaturkontrolle innerhalb der ersten hundert Kilometer zu wiederholen.

Im Flottenbetrieb ist der wirtschaftlichste Ansatz, die Bolzen-Buchsen-Gruppe nicht als Einzelteil, sondern als Wartungssatz zu betrachten. Bolzen, Buchse, Faltenbalg, Kappe und Schrauben an einem Fahrzeug, das ohnehin für Belag- oder Scheibenarbeiten in der Werkstatt steht, im selben Serviceumfang zu erneuern, ist im Vergleich zu den Kosten eines zweiten Werkstattaufenthalts wenige Monate später deutlich günstiger. Zudem darf nicht vergessen werden, dass ein festsitzender Sattel nicht nur seinen eigenen Belag betrifft, sondern auch die Scheibe, das Bremsgleichgewicht des gegenüberliegenden Rades und letztlich den Kraftstoffverbrauch.