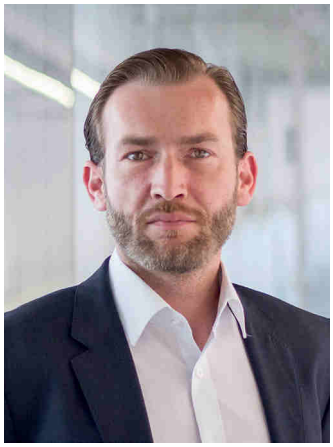
AL-KO
QUALITY FOR LIFE

RADBREMSEN
SERVICE GUIDE

Version 1.0.1 | 2019©

499799_a

erstellt: Kundendienst 2019 vf | geprüft: M. Lukas



Vorwort

Liebe Partner, Händler und Kollegen,

die AL-KO Radbremse ist seit vielen Jahrzehnten eine bewährte und zuverlässige Technik die im Zuge vieler Produktweiterentwicklungen immer mehr verbessert wurde.

Ein einfaches Produkt wie man auf den ersten Blick denken könnte - kaum jemand sieht die technischen Details die in diesen so sicherheits-relevanten Bauteilen stecken.

Dieser Guide bildet die perfekte Ergänzung zu unseren Service-Hand-büchern, Anleitungen und Schulungen und begleitet Sie auch auf der Kundenebene. Er liefert Hintergründe und räumt mit vielen Legenden und Vorurteilen auf.

Und dabei ist dieser Guide genau das was unsere technische Welt auszeichnet: ein immer weiter wachsendes Instrument, das vor allem vom Input und den Erfahrungen seiner Leser profitieren soll.

Nutzen Sie unser Werk als Lektüre oder Lexikon ist als Speerspitze unseres neuen, frischen Schulungskonzept ein offenes Buch - ständig aktualisiert und bereit zum Download auf unserem Serviceportal.

Ich wünsche allen Lesern viele informative Momente,

i.A.
Maximilian Lukas, Head of Customer Service

Inhalt

1.0 Zu diesem Bremsen Guide **05**

1.1 Aufbau und Umgang mit diesem Dokument 05

1.2 Kontakte und Ansprechpartner 06

2.0 Wichtiges vorweg **07**

2.1 Zu Ihrer Sicherheit 07

2.2 Ersatzteile 08

2.3 Rechtliche Hinweise 08

2.4 Erforderliche AL-KO Literatur 08

3.0 Die AL-KO Bremsanlage **09**

3.1 Aufbau und Komponenten einer Auflaufbremse 09

3.2 Komponenten einer Auflaufeinrichtung (AE) 10

3.3 Komponenten der Trommelbremse 11

3.4 Aufbau einer Radbremse 12

3.5 Funktionsprinzip der Auflaufbremse 16

3.6 Identifizierung von Radbremsen 22

4.0 Basiswissen Radbremse **26**

4.1 Fachwissen Trommelbremse 26

4.2 Bremswerte 27

4.3 Bremstemperaturen 27

4.4 Bremsenverschleiß 30

4.5 Bremsbelag 31

5.0 Wartung **32**

5.1 Wartungsintervalle 33

5.2 Überprüfung vor der Wartung 33

5.3 Radbremse warten 37

5.4 Bremstrommel überprüfen 39

5.5 Bremseinstellung vornehmen 40

6.0 Fachgerechte Handhabung **47**

6.1 Anwendungsgebiete 47

6.2 Wissenswertes zum Gespannfahren 48

6.3 Bremsberechnung 50
6.4 Auflastungen 50
6.5 Häufige Kundenfragen 51
7.0 CHECKLISTEN 55
8.0 Glossar und INDEX 57

© 2019
Alois Kober GmbH Kötz, Germany
This documentation or excerpts therefrom may not be reproduced or disclosed to third parties without the express permission of the AL-KO KOBER GROUP.

1.0 ZU DIESEM BREMSEN GUIDE

1.1 Aufbau und Umgang mit diesem Dokument

Zielgruppe

Dieser Guide richtet sich an Werkstätten, Händler und Partner, die mit unseren AL-KO Bremsanlagen im Nutzanhänger und Freizeitsegment zu tun haben. Er ist das Standardwerk für alle Serivcearbeiten Kundendienst und Betreuung rund um unsere Radbremsen. Er ist ein Nachschlagwerk für alle Servicemitarbeiter, die mit der Wartung und Instandhaltung unserer AL-KO Produkte betraut sind.

Symbole und Hinweise

ACHTUNG! GEFAHR!

Diese Infobox weist auf eine Gefahr für Mensch und Produkt hin. Befolgen sie diese Anweisungen um lebensgefährliche Schäden an Personen und schwere Schäden an Produkten zu vermeiden.

ACHTUNG!

Diese Infobox weist auf eine Gefahr für Mensch und Produkt hin. Befolgen sie diese Anweisungen um Schäden an Personen und Schäden an Produkten zu vermeiden.

HINWEIS!

Befolgen sie diese Anweisungen um sicherer und effektiver zu arbeiten. Sie erklären auch Hintergründe und technische besonderheiten unserer Produkte.

TIPP

Diese Infobox zeigt ihnen schnelle und effektive Tricks im Umgang mit unseren Produkten. Sie sind meist praxisnahe Erfahrungswerte und vereinfachen einige Arbeitsschritte erheblich.

Struktureller Aufbau

Das Handbuch ist vom Allgemeinen zum Speziellen und vom theoretischen Wissen bis zum praktischen Alltag hin aufgebaut. Im Anhang befinden sich Checklisten, die vor allem bei der Dialogannahme und beim jährlichen Kundendienst hilfreich sind.

Die übergeordneten Kapitel werden in ganzen Zahlen mit nachführender Null geführt. Die Unterkapitel, sog. Kolumnen werden dann mit 1.1, 1.2 usw. fortgeführt. Der Kolumnentitel lebt und ist jederzeit als Schnellzugriff in der Kopfzeile zu finden.

Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind fortlaufend nummeriert. Führen Sie die Arbeitsschritte in dieser Reihenfolge aus.

1. Arbeitsschritt 1
2. Arbeitsschritt 2

BILDBESCHREIBENDE TEXTE

Texte, die sich auf eine Abbildung bzw. eine Zeichnung beziehen werden mit einem Buchstaben in einer eckigen Klammer dargestellt. **[A]**

Texte, die Bauteile in Darstellungen und Zeichnungen beschreiben werden mit einer Zahl in einer runden Klammer beschrieben. **(4)**

DARSTELLUNGEN UND ZEICHNUNGEN

Alle Zeichnungen und Abbildungen dienen zur Veranschaulichung und sind beispielhaft. Sie können daher leicht vom Original abweichen.

Und los gehts!

Die nachfolgenden Kapitel informieren über Aufbau, Wartung, Instandsetzung und Funktion aller wesentlichen Komponenten der AL-KO Radbremse und ermöglichen dem Wartungspersonal dadurch eine schnelle und effiziente Serviceleistung.

Änderungen und Ergänzungen an diesem Handbuch sind dem technischen Fortschritt und der technischen Innovation vorbehalten.

Lesen Sie diese Dokumentation vor der Montage durch. Dies ist Voraussetzung für sicheres Arbeiten und eine störungsfreie Handhabung.

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise und lesen sie vor allem das Kapitel „Zu Ihrer Sicherheit“ aufmerksam durch.

1.2 Kontakte und Ansprechpartner

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstzentralen:

Kundencenter Süd	Kundencenter Nord	Kundencenter West
ALOIS KOBER GMBH Bahnhofstraße 40 D-89359 Kötz	ALOIS KOBER GMBH Niederlassung SAWIKO Ringstraße 3 D-49434 Neuenkirchen-Vörden	ALOIS KOBER GMBH Niederlassung E&P Daimlerstraße 8 D-50189 Elsdorf
Telefon: +49 8221 97 0	Telefon: +49 5493 99 22 0	Telefon: +49 2274 700 397
E-Mail: info@alko-tech.com	E-Mail: info@sawiko.com	E-Mail: info@ep-hydraulics.de

2.0 WICHTIGES VORWEG

2.1 Zu Ihrer Sicherheit

Aufgrund der unterschiedlichen Einbausituationen und der potenziellen Gefahren bei falschem Einbau wendet sich dieser Service Guide ausschließlich an Fachpersonal, welches durch die AL-KO Academy geschult wurde.

SCHULUNGEN

Für weitere Informationen zu Schulungen beachten Sie bitte das Kapitel „AL-KO Academy“.

ACHTUNG!
LEBENSGEFAHR DURCH FEHLERHAFT AUSGEFÜHRTE ARBEITEN

- Alle in diesem Guide beschriebenen Arbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal durchgeführt werden!
- Für die Arbeit an Bremsen im Straßenverkehr ist eine besondere Ausbildung und Sorgfalt nötig.

ACHTUNG! UNFALLGEFAHR!

Fehler bei Arbeiten an der Radbremse können zu lebensgefährlichen Situationen führen.

- Alle Arbeiten an der Radbremse dürfen nur durch speziell geschultes Fachpersonal durchgeführt werden.
- Ausschließlich Original AL-KO Ersatzteile verwenden.

ACHTUNG!
LEBENSGEFAHR DURCH FEHLERHAFTE SICHERUNG!

- Vor allen Montage- und Servicearbeiten muss das Fahrzeug ordnungsgemäß aufgebockt werden.
- Hierbei muss die zulässige Traglast der Hebebühne ausreichend sein!

ACHTUNG!

- Beachten Sie bei allen Arbeiten die Montageanleitung des Herstellers des Basisfahreuges und unsere Serviceanleitungen (siehe Kapitel „erforderliche AL-KO Literatur“).
- Die von AL-KO vorgeschriebenen Schraubendimensionen, Schraubengüten und Anzugsmomente sind zwingend einzuhalten.

ACHTUNG!

- Gelöste selbstsichernde Muttern sind generell zu erneuern
- Beschädigte Schrauben immer austauschen

2.2 Ersatzteile

Ersatzteile sind Sicherheitsteile!

- Für eine eindeutige Ersatzteil-Identifizierung benötigen unsere Servicestationen die Ersatzteil-Identifikationsnummer (ETI).
- Für den Einbau von Ersatzteilen in unsere Produkte empfehlen wir ausschließlich original AL-KO Teile oder Teile, die von uns ausdrücklich zum Einbau freigegeben wurden.

Warum AL-KO Originalteile verwenden?

Für diese Ersatzteile wurde in einem besonderen Prüfverfahren die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Eignung speziell für unsere Produkte festgestellt. Für andere Erzeugnisse können wir dies trotz laufender Marktbeobachtung nicht beurteilen und auch nicht dafür einstehen.

2.3 Rechtliche Hinweise

Die Alois Kober GmbH haftet als Zulieferer nur im Umfang ihrer eignenen Konstruktions- und Produktionsleistungen.

Die Alois Kober GmbH übernimmt keine Haftung für Unfälle oder Verletzungen, die aus Änderungen oder Nichtbeachten der Vorgaben dieser Dokumentation entstehen oder wenn die Montage der Auf- und Umbauen mangelhaft ausgeführt wurde.

2.4 Erforderliche AL-KO Literatur

Zur Ausführung vieler der beschriebenen Vorgänge, wie das Zerlegen einer Radbremse oder die Montage der Auflaufeinrichtung gibt es erforderliche, ergänzende Literatur von AL-KO.

Wir empfehlen als Begleitung zu diesem Guide folgende Dokumente:

695099_Servicehandbuch Radbremse

695102_Servicehandbuch AAA

695100_Bodenzüge

695101_Bremseneinstellung

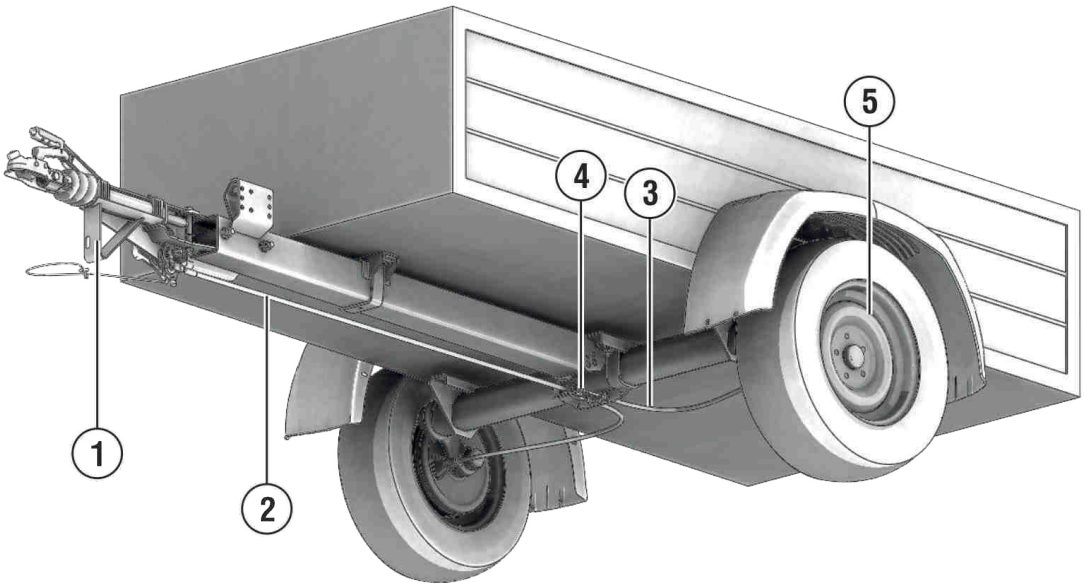
1361869_ATC Bedienungsanleitung

Auf diese Dokumente wird in diesem Guide mehrfach verwiesen. Sie finden alle zum Download auf unserem Serviceportal:

www.alko-tech.com/de/serviceportal Benutzername: **service** Passwort: **Login.AL-KO**

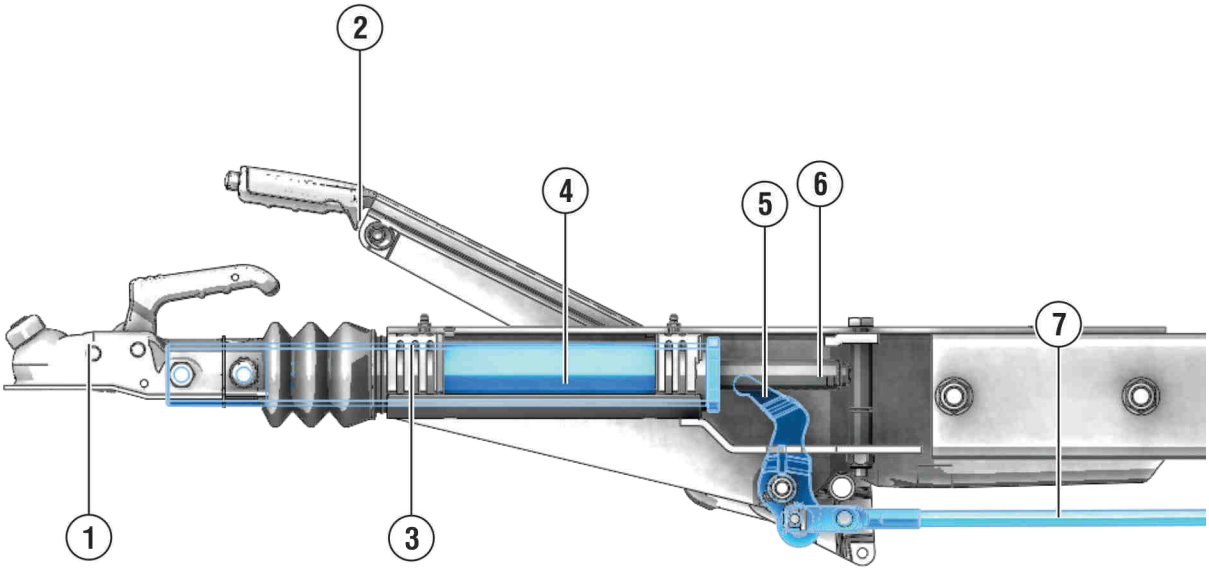
3.0 DIE AL-KO BREMSANLAGE

3.1 Aufbau und Komponenten einer Auflaufbremse



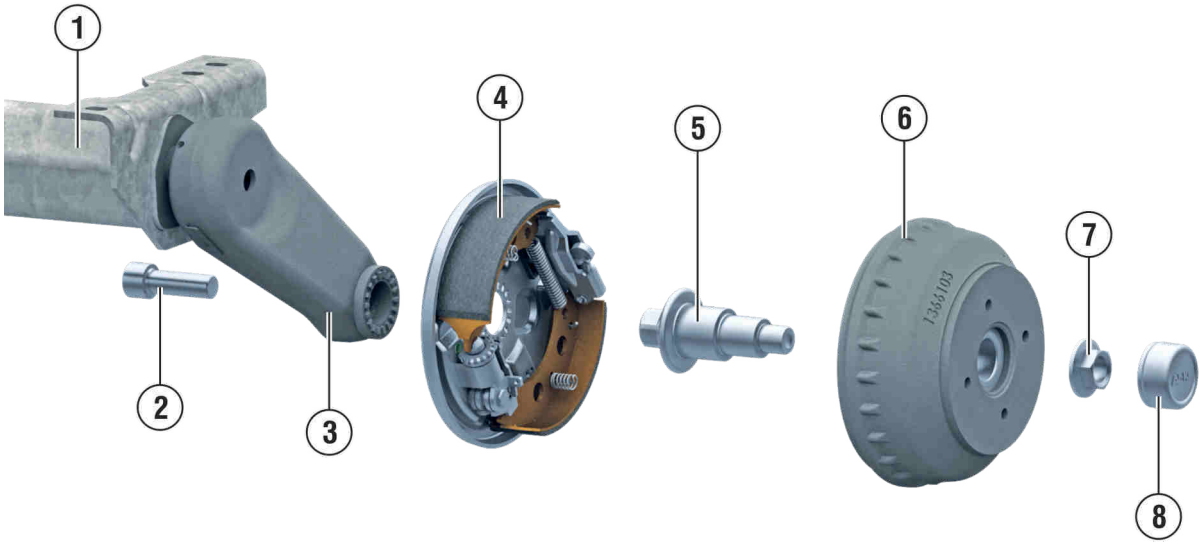
POS	Bezeichnung	Beschreibung
1	Auflaufeinrichtung	Nimmt die Auflaufkräfte auf und lenkt diese Druckkraft über den Umlenkhebel in eine Zugkraft um
2	Bremsgestänge	Leitet die Zugkraft an das Ausgleichsprofil weiter. Das Gestänge kann ebenfalls eingestellt werden
3	Bowdenzüge	Ein Seilzug pro Bremstrommel, welcher über das Spreizgelenkschloss die Bremse aktiviert
4	Bremsenausgleich	Stellt sicher, dass auch bei ungleichem Abbremsen beide Bowdenzüge gleichmäßig gezogen werden
5	Radbremse	Trommelbremssystem, schwimmend gelagert setzt die an der Auflaufeinrichtung auftretende Auflaufenergie in Bremskraft um

3.2 Komponenten einer Auflaufeinrichtung (AE)



POS	Bezeichnung	Beschreibung
1	Zugvorrichtung	Verbindung zum Zugfahrzeug. Können Kugelkupplung, Schlingerschutzkupplung oder im gewerblichen Bereich auch Zugösen sein.
2	Handbremshebel	Die Handbremse oder auch Feststellbremse blockiert die Trommelbremse und verhindert dadurch ein Wegrollen des Anhängers.
3	Lagerkartusche	Kann aus einem Gussteil oder zwei Lagerteilen bestehen und führt das Zugrohr möglichst reibungsfrei.
4	Zugrohr	Das Zugrohr ist eigentlich ein Druckrohr, das durch den Auflaufdämpfer verlangsamt, den Auflaufdruck auf den Umlenkhebel weitergibt. Die gerade und reibungsarme Führung ist besonders wichtig, damit nicht schon beim Auflaufvorgang Bremsenergie verloren geht.
5	Umlenkhebel	Er wandelt die Druckkraft in eine Zugkraft um. Je nach Bremsengröße ist auch der Hebel länger bzw. kürzer oder kann durch einen Universalhebel passend eingestellt werden.
6	Gasfeder / Auflaufdämpfer	Die Gasfeder verlangsamt die Auflaufbewegung um die Bremsung komfortabler und kontrollierter einzuleiten. Ist dieser defekt, kann das Zugrohr unverzögert auflaufen. Der Fahrer spürt einen harten Schlag an der Zugverbindung. Die Bremsung erfolgt dann nicht gleichmäßig sondern abrupt und zu stark.
7	Bremsgestänge	Leitet die Zugkraft an das Ausgleichsprofil weiter. Das Gestänge kann ebenfalls eingestellt werden.

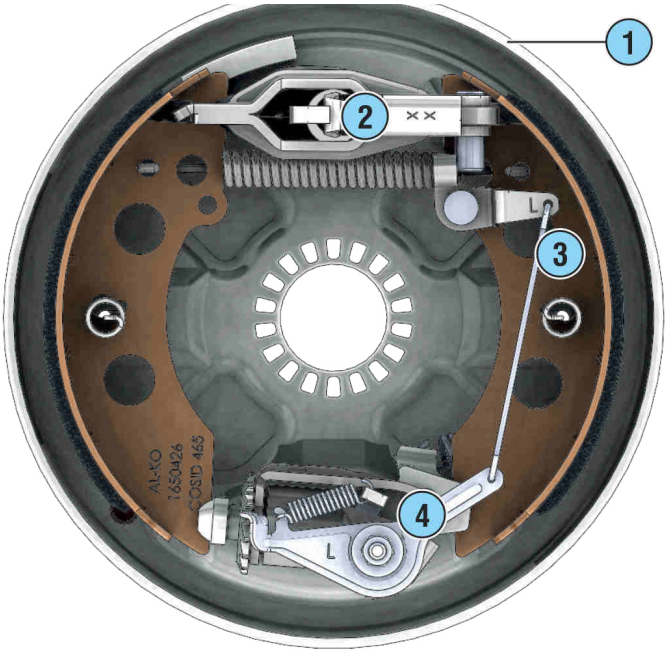
3.3 Komponenten der Trommelbremse



POS	Bezeichnung	Beschreibung
1	Achse mit Achsbock	(Hier als Ausführung mit Sechskant-Gummifeder Achse und geschweißtem Schwinghebel dargestellt)
2	Achsstummelschraube	Die Achsstummelschraube hält die gesamte Bremseinheit zusammen. Sie wird durch den Schwinghebel im Achsstummel mit hohen Drehmomenten verschraubt. Auf ihr lastet im Prinzip also das gesamte Rad inkl. Bremstrommel, Felge und Reifen.
3	Schwinghebel	Durch die dezentrale Radaufhängung wird der sonst recht unflexiblen Achse ein Federweg ermöglicht. Die senkrechte Krafteinwirkung der Federbewegung am Rad wird in der Achse dadurch in eine Rotationsbewegung umgewandelt. Zudem ist durch die Anfräsung an der Anlagefläche hier bereits Sturz und Spur definiert.
4	Bremsschild / Radbremse	Das auch Bremsankerblech genannte Bauteil ist der Befestigungspunkt für alle beweglich gelagerten Bremskomponenten und Funktionen der AL-KO Radbremse. Weitere detaillierte Informationen über alle Bauteile folgen im nächsten Abschnitt.
5	Achsstummel	Er ist die zentrale „Mutter“ auf der alle Bauteile gelagert sind.
6	Bremstrommel	Die Bremstrommel dient als Gegenstück zu den Bremsbacken, hier reibt sich der Bremsbacken ab. Außerdem wird auf der Bremstrommel die Felge befestigt.
7	Flanschmutter	Die Flanschmutter verschließt das System und wird mit einer Schraubensicherung festgezogen
8	Staubkappe	Schützt vor Schmutz im Lagersitz und schützt die Flanschmutter auch vor unerlaubtem Öffnen. Kann mit einem Spezialwerkzeug entfernt werden. Bestellnummer: 603751

3.4 Aufbau einer Radbremse

Grundlegende Komponenten



Die grundlegenden Komponenten einer Radbremse sind bei allen Radbremsentypen gleich.

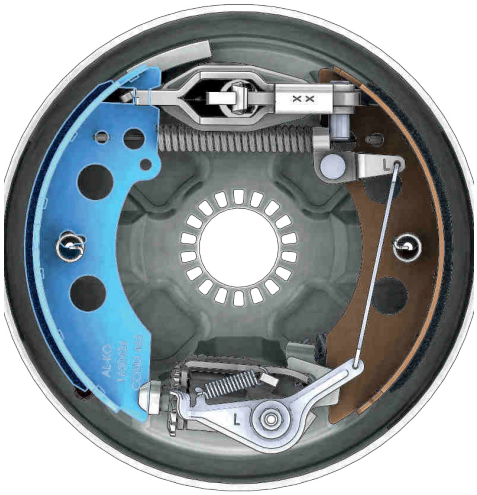
Das Bremsschild oder auch Ankerblech genannt **(1)** trägt diese Komponenten.

Das Spreizgelenkschloss **(2)** öffnet sich, wenn der Bowdenzug daran zieht und drückt damit die Bremsbacken auseinander.

Die Bremsbacken **(3)** selbst reiben an der Bremstrommel und erzeugen so die Bremsung.

Die Nachstelleinheit **(4)** sorgt entweder automatisch oder manuell dafür, dass der Abstand der Bremsbacken zur Trommel nicht zu gering wird, damit die Bremsung immer mit gleichbleibender Qualität erfolgen kann.

Alle Komponeten im Detail



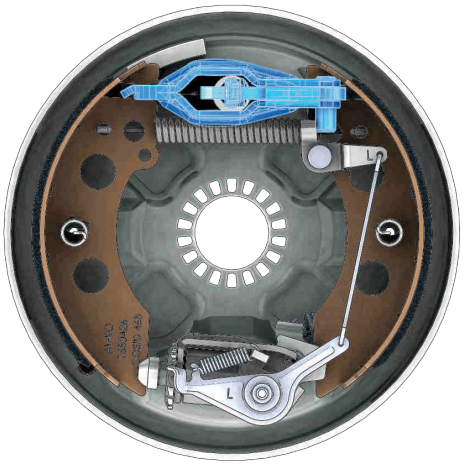
DIE PRIMÄRE BREMSBACKE

Als primäre Bremsbacke wird die beim Bremsvorgang in der Vorwärtsfahrt stärker belastete Bremsbacke bezeichnet.

Sie nimmt die Kräfte, die durch die Drehrichtung der Bremstrommel entstehen auf und kippt dadurch in Fahrtrichtung.

Die primäre Bremsbacke weist durch diese physikalische Gegebenheit einen höheren Verschleiß auf.

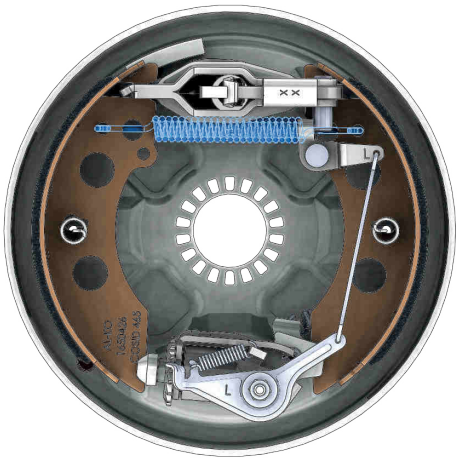
Das Schauloch für die Verschleißkontrolle ist daher auch an dieser Bremsbacken Unterseite angebracht.



DAS SPREIZGELENKSCHLOSS

Im Spreizgelenkschloss wird der Bowdenzug an der Einhängeöse eingehängt.

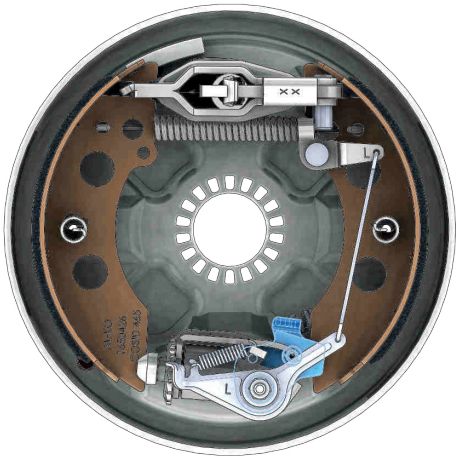
Wird die Handbremse oder die Auflaufbremse betätigt, zieht der Bowdenzug an der Einhängeöse und drückt damit das Schloss auseinander. Die Bremsbacken werden auseinandergedrückt, der Bremsvorgang ist eingeleitet.



DIE RÜCKHOLFEDER

Wird die Bremse durch den Bowdenzug betätigt, spreizt sich das Spreizgelenkschloss und drückt die Bremsbacken gegen die Innenwand der Bremstrommel.

Die Rückholfeder zieht nach dem Bremsvorgang die beiden Bremsbacken wieder zurück in ihre Ausgangsposition.

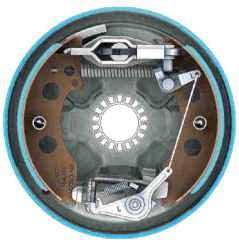


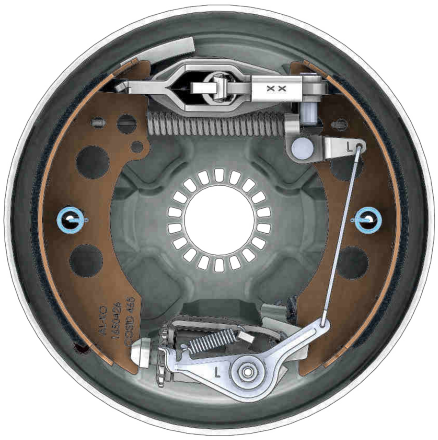
DIE RÜCKMATIKHEBEL

Der einzige Unterschied zwischen einer Auflaufbremsung und einer Bremsung bei der Rückwärtsfahrt ist die Drehrichtung des Rades.

Damit die Bremse beim Rückwärtsfahren also nicht blockiert, kann der Rückmatikhebel bei einer rückwärts eingeleiteten Bremsung Weg für die Bremsbacken freigeben, indem er wegklappt.

Die Restbremskraft beträgt dann noch etwa 8%. Der Anhänger kann fast unbehindert rückwärts gefahren werden.

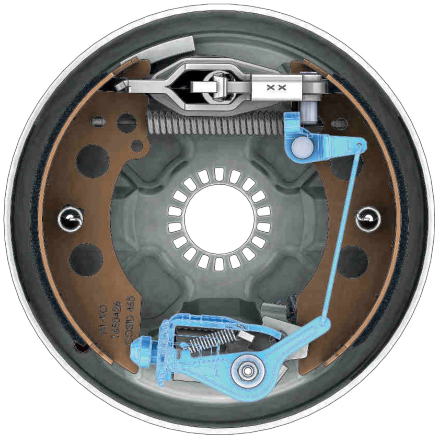




DIE NIEDERHALTEFEDERN

Die Niederhaltefedern verbinden die Bremsbacken und alle damit verbundenen beweglichen Teile mit dem Bremsschild (Ankerblech).

Sie sind ein wesentliches Element, das es ermöglicht, die Radbremse „schwimmend“ zu lagern.

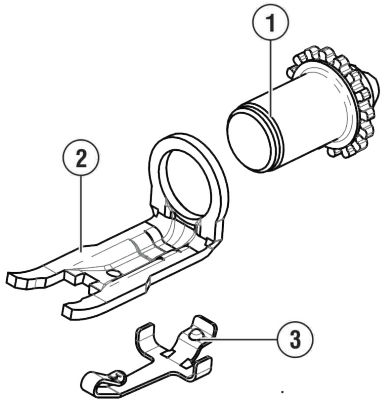


DIE NACHSTELLEINHEIT (STANDARD)

Eine Art zweites Spreizgelekschloss nur mit einer Nachstellmutter versehen um die Backenposition dauerhaft zu verändern.

Sie ist auch für die grundsätzliche Einstellung der Bremse sehr wichtig. So kann an ihr das Lüftspiel, das den Abstand zwischen den Backen und der Trommel im nicht betätigten Zustand angibt, vergrößert und verkleinert werden.

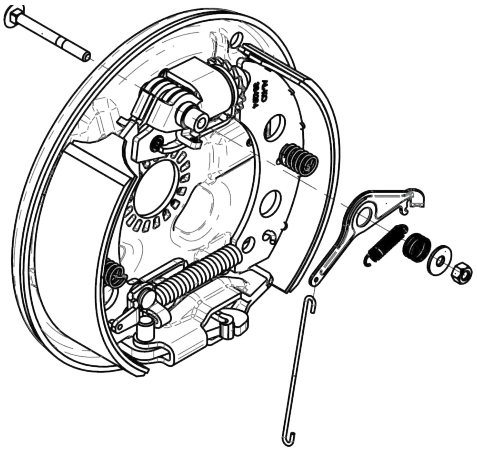
Durch diese Einheit wird ein Ausgleich des Bremsenverschleiß erreicht. Sie besteht aus folgenden Komponenten:



- **(1)** Nachstellmutter
- **(2)** Druckbügel
- **(3)** Verdrehsicherung

Der Druckbügel wird vom Rückmatikhebel herausgeschoben und drückt damit die Nachstellmutter gegen die Bremsbacke. Damit verschiebt sich das gesamte System, sodass die Bremse wieder gelöst wird.

Die Verdrehsicherung verhindert, dass sich die Nachstellmutter beim Transport oder durch Erschütterungen selbst öffnet. Sie dient außerdem als eine Art Raster, damit die manuelle Nachstellung genauer erfolgen kann.



DIE SELBSTNACHSTELLENDE NACHSTELLEINHEIT (NUR BEI AAA)

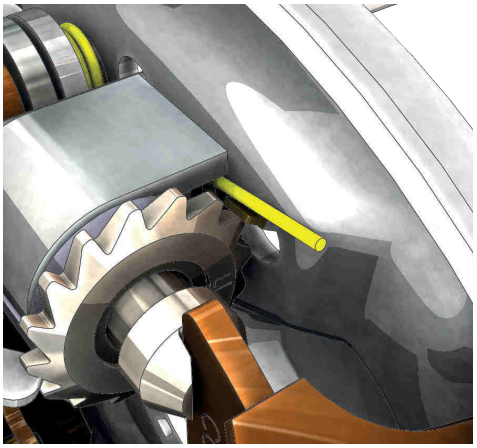
AAA - AL-KO Automatic Adjustment Brake

Die automatische Nachstellung erstpart die manuelle Nachstellung.

Über ein Hebelsystem wird bei einem zu großen Lüftspiel die Nachstellmutter einen Zahn weiter gedreht.

Selbstnachstellend = keine Wartung?

das System stellt automatisch das optimale Lüftspiel ein. Jedoch entfällt hierdurch **nicht** die vorschriftsmäßige Wartung. Auch der Wartungsintervall bleibt gleich.Mehr dazu im Kapitel „Wartung“

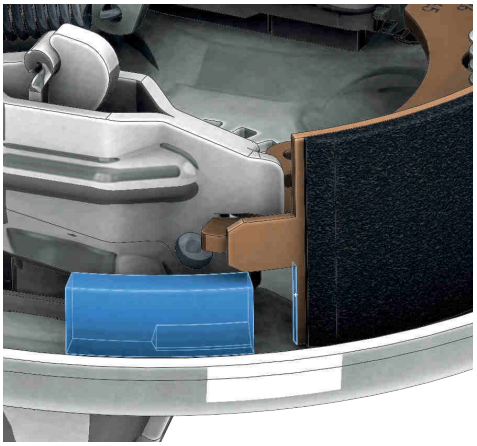


DER ZENTRIERBÜGEL (NUR BEI AAA)

Um die Nachstellung der Bremse noch besser zu machen, befindet sich in unseren Radbremsen seit 2019 ein Zentrierbügel.

Er hält die beweglich gelagerte Nachstelleinheit in Position damit der Nachstellbügel sofort eingreifen kann, wenn eine Nachstellung nötig wird.

Zudem verhindert der Zentrierbügel einen der häufigsten Anwendungsfehler: Die Bremse kann nicht manuell in die falsche Richtung nachgestellt werden.



DER SERVOANSCHLAG

Der Servoanschlag bildet einen Endpunkt für die Verdrehung der Bremsbacken.

Bei einer normalen Bremsung ist zwischen Servoanschlag und Bremsbacke ein großer Abstand.

Bei der Rückwärtsfahrt greift der Rückmatikhebel ein und gibt nach. Die Bremsbacke wird weiter Richtung Anschlag gedrückt um die Bremse wieder zu öffnen.

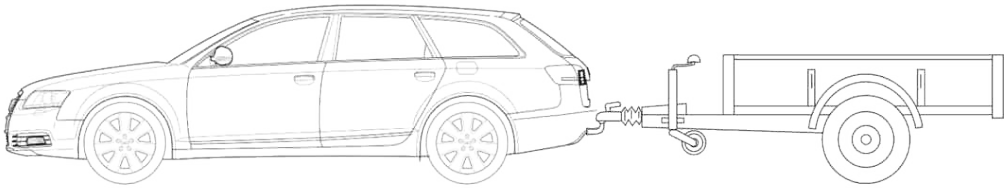
Wird die Feststellbremse jedoch betätigt und das Fahrzeug rollt rückwärts, verhindert der Servoanschlag das zu weite Ausweichen des Rückmatikhebels und lässt somit die Handbremse Ihre Wirkung entfalten.

3.5 Funktionsprinzip der Auflaufbremse

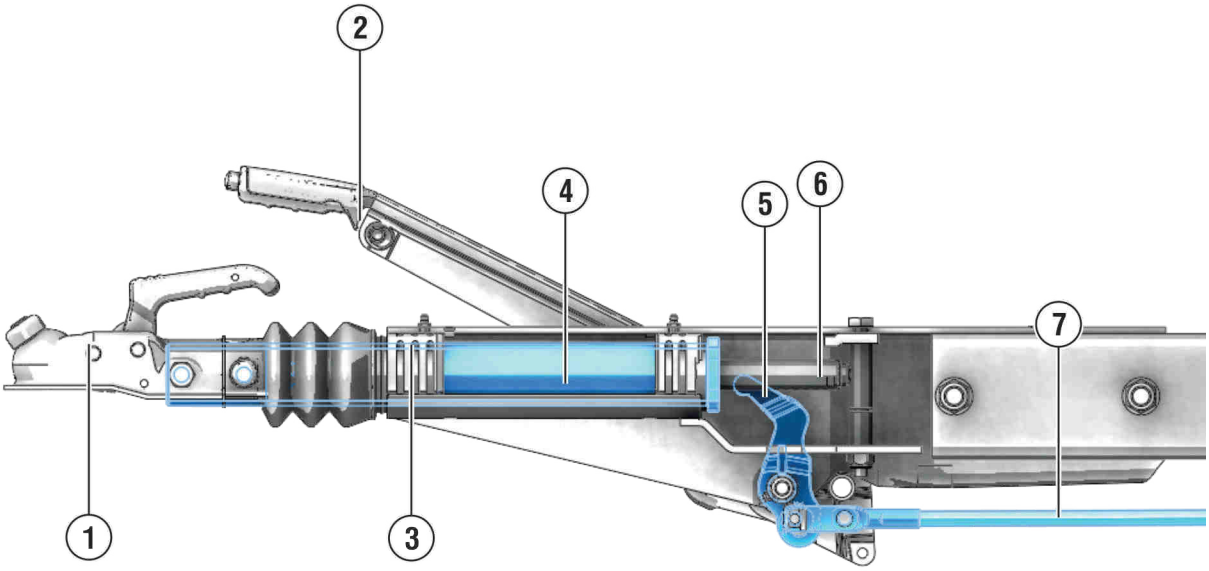
ACHTUNG!

Die Vorraussetzung für die korrekte Funktion aller Bremsvorgänge und Funktionen ist eine korrekte Einstellung und Wartung der Bremsanlage!

Normale Bremsung / Auflaufbremsung



1. Das Zugfahrzeug bremst oder verlangsamt deutlich die Geschwindigkeit
2. Die Fliehkraft des Anhängers drückt jedoch weiter in Fahrtrichtung. Ein sog. Auflaufen des Anhängers erfolgt.



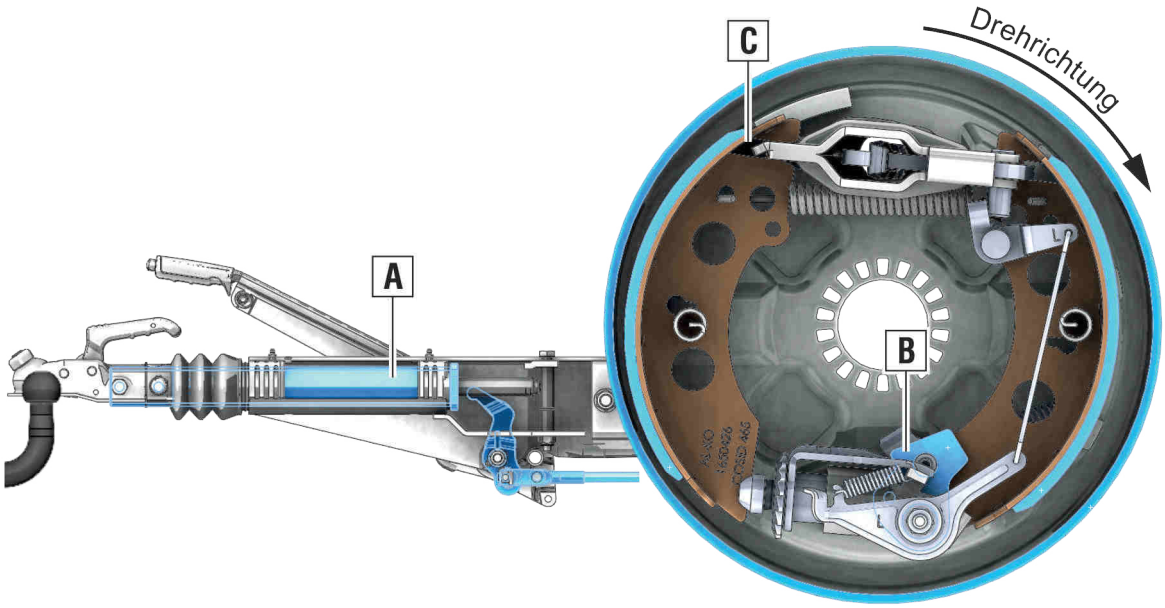
3. Das Zugrohr (4) wird eingeschoben und vom Auflaufdämpfer (6) verlangsamt.
4. Der Umlenkhebel (5) wird angelenkt und zieht am Bremsgestänge (7)
5. Der Bremsausgleich wird dadurch zentral nach vorn gezogen und betätigt beide Bodenzüge.
6. Der Bowdenzug ist am Spreizegelnkschloss eingehängt und zieht dieses auseinander
7. Die Bremsbacken pressen sich gegen die Bremstrommel, der Anhänger verlangsamt die Geschwindigkeit

Rückmatik oder Rückfahrautomatik

Die sog. AL-KO Rückmatik ermöglicht dem Fahrer trotz der Auflaufbremse fast ungebremst rückwärts zu fahren.

Immer sachte!

damit die Mechanik Zeit hat in die Rückmatik-Stellung zu wechseln empfehlen wir ein sanftes anfahren um einen härteren Auflaufstoß zu vermeiden.



ACHTUNG! Unfallgefahr durch Rückwärtsfahren!

Achten Sie beim Rückwärtsfahren auf Ihre Umgebung und prüfen Sie vor allem ob sich Dritte im Gefahrenbereich aufhalten!

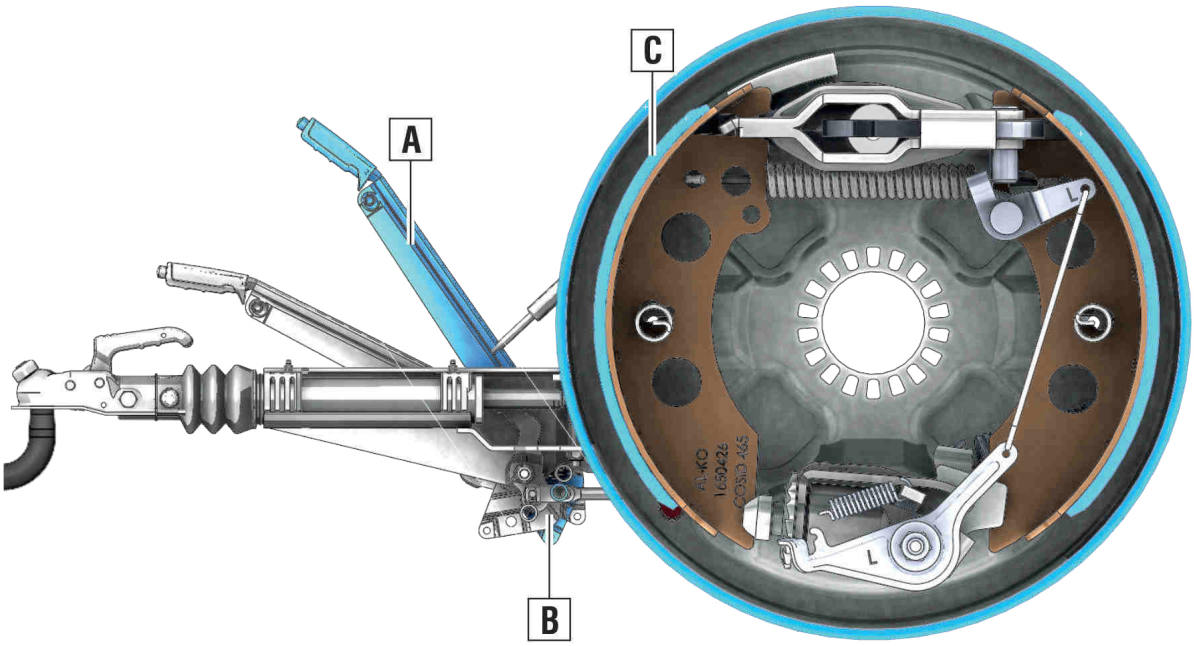
1. Das Zugrohr **[A]** wird wie beim Auflaufen auch beim Rückwärtsfahren eingeschoben. (Hier um den Maximalhub von 87mm)
2. Durch die veränderte Drehrichtung des Rades wird jetzt die sekundäre Bremsbacke mehr belastet. Sie drückt auf den beweglich gelagerten Rückmatikhebel **[B]** der unter dem Druck des Bremsbacken nachgibt und das gesamte Bremssystem, wie auf der Abbildung zu sehen, verdreht/verschiebt.
3. Hierdurch verringert sich der Abstand der Bremsbacke zum Servoanschlag. **[C]**

Wissenswertes aus der Historie

Die alten Auflaufbremsen hatten einen Nachteil: Immer wenn man rückwärts fahren wollte, musste jemand am Anhänger die Handbremse anziehen. Dann fuhr man mit dem Zugfahrzeug ein wenig an, damit hinten eine federbelastete Lasche eingeklemmt werden konnte. Nach dem Lösen der Handbremse stand der Rückwärtsfahrt nichts mehr im Wege.

Feststellbremse vorwärts (Handbremse)

Allgemein auch Handbremse genannt, verhindert diese Funktion das unbeabsichtigte Wegrollen des Anhängers. Die Handbremse kann durch den direkten Eingriff in die Bremsanlage, also ohne Umlenkhebel, einen größen Zugweg am Bremsgestänge erzeugen und somit die Bremse blockieren.



1. Der Handbremshebel wird über den Totpunkt angezogen. [A]
2. Er greift dabei direkt am Gestänge ein [B]
3. Die Bowdenzüge werden weit über den Wert der Auflaufbremse angezogen, die Bremsbacken stemmen sich gegen die Bremstrommel. [C]

ACHTUNG! Unfallgefahr durch nicht gelöste Handbremse!

Durch Fahren mit angezogener Handbremse besteht hohes Unfallrisiko und hat starke Beschädigungen zu Folge. Lösen Sie vor jeder Fahrt die Handbremse vollständig.

Physikalische Besonderheit: Die Haftreibung

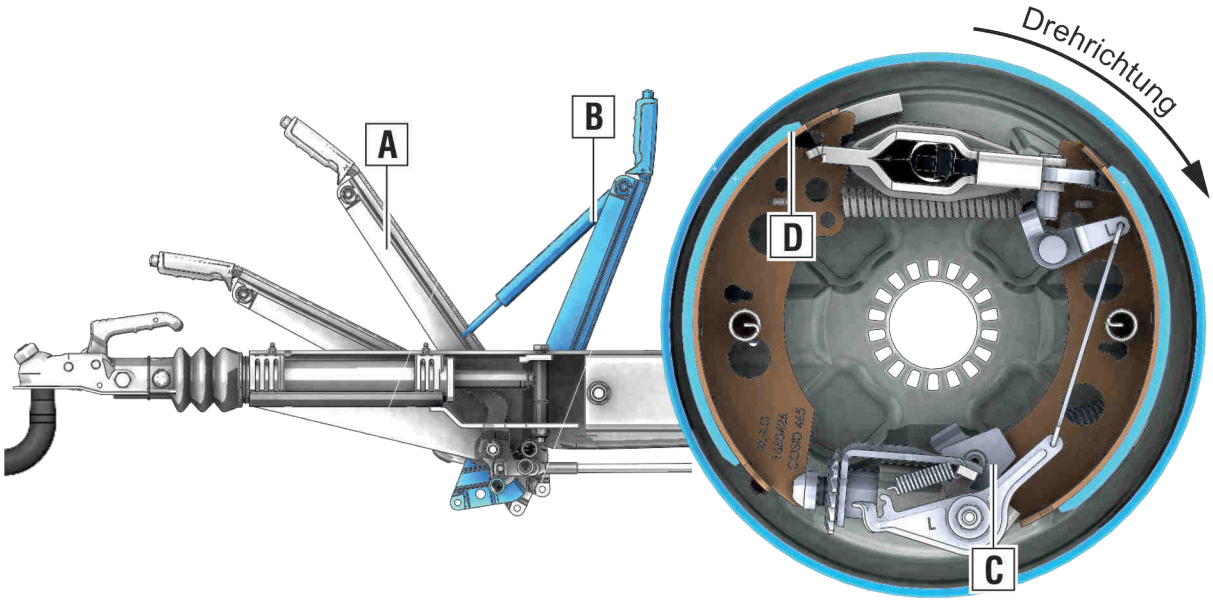
Wussten Sie, dass die Handbremse gesetzlich 18% des zulässigen Gesamtgewichts halten muss? Der Trick dabei ist die Haftreibung. Solange der Anhänger steht, reicht dieser Wert aus um das selbstständige Wegrollen zu verhindern.

Daran ist die Haftreibung der Bremsbeläge schuld. Sobald der Anhänger jedoch bewegt und gezogen wird, wandelt sich die Haftreibung in eine Gleitreibung um. Daher ist es trotz angezogener Handbremse durchaus möglich zu fahren.

Die hervorragenden Bremswerte des AL-KO Systems finden Sie im Kapitel „Bremswerte“ auf Seite 25.

Feststellbremse rückwärts (Rückrollstop)

Wird der Anhänger zum Beispiel an einem Hang abgestellt, könnte durch die Rückrollbewegung der gleiche Effekt wie bei der Rückmatik auftreten: Trotz angezogener Feststellbremse öffnet die Rückmatik die Bremse und der Anhänger rollt los. Dies verhindert der AL-KO Rückrollstop:



ACHTUNG!

Vorraussetzung für die korrekte Funktion des Rückrollstops ist eine korrekt eingestellte und gewartete Bremse sowie ein über den Totpunkt angezogener Handbremshebel!

1. Feststellbremse (Handbremse) über den Totpunkt anziehen. Das ist spürbar, wenn die Gasfeder den Hebel selbst beginnt in Position zu drücken. [A]
2. Der Anhänger beginnt rückwärts zu rollen
3. Wie bei der Rückmatik klappt auch hier der Rückmatikhebel ein und gibt wieder Weg für die Bremsbacken frei. [C]
4. Da der Handbremshebel jedoch über den Totpunkt wesentlich mehr Zugweg generiert und die Bremsbacken irgendwann am Servoanschlag anstehen, schließt die Bremse letztendlich. [D]

Am Servoanschlag ist für das Ausweichen der Bremsbacken Schluss.

Daher ist eine korrekte Einstellung der Bremsanlage elementar wichtig.

Ist das Lüftspiel zu gering, können die Backen auch schon bei normalen Bremsvorgängen oder bei Rückwärtsfahrten am Servoanschlag anstehen. Die Bremsanlage blockiert!

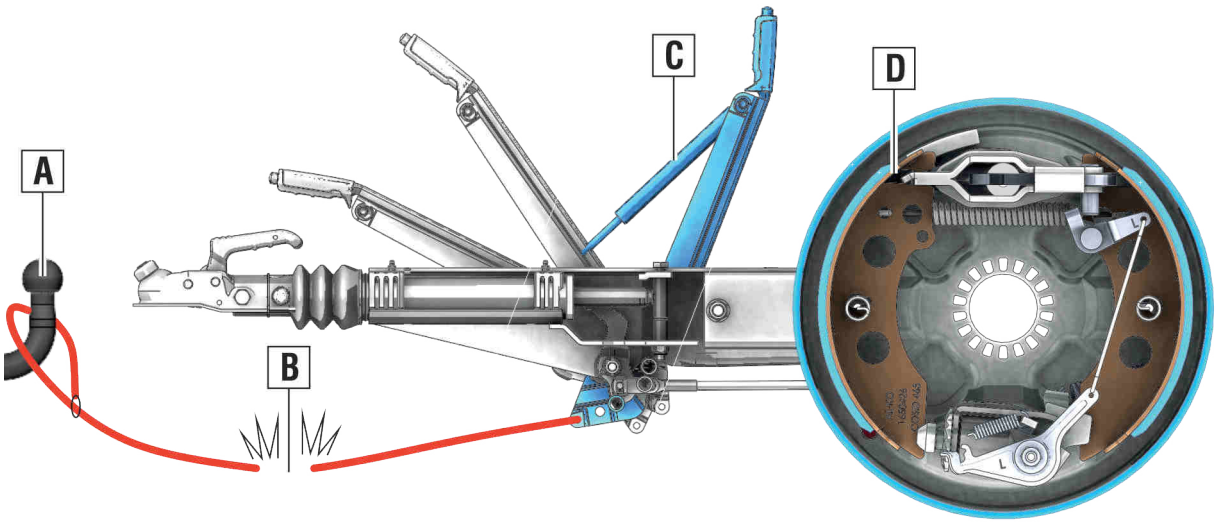
Notbremsfunktion oder Abreißbremse

Das Abreißseil wird mit Schlaufe und Karabinerhaken um den Hals der Kugelkopfkupplung des Zugfahrzeugs gelegt. Sollte sich der Anhänger unerwartet während der Fahrt vom Zugfahrzeug lösen, wird der Handbremshebel durch die Zugwirkung des Abreißseils betätigt und die Feststellbremse angezogen.

Die Feststellbremse muss darauf auch bei einer Steigung von 18 Prozent und in einem Gefälle von 18 Prozent den Anhänger selbsttätig zum Stehen bringen. Dies verhindert, dass der Anhänger nach dem unerwarteten Lösen ungebremst weiterrollt, wie es bei einer groben Fehlfunktion oder Fehlbedienung der Kupplung nicht mit Absolutheit ausgeschlossen werden kann.

ACHTUNG!

Für die korrekte Anbringung des Abreißseils am Zugfahrzeug sind die örtlichen Vorschriften zu beachten! Eine nicht korrekte Anbringung kann empfindliche Strafen nach sich ziehen! Hierbei sind die europaweiten Einzerichtlinien zu beachten!

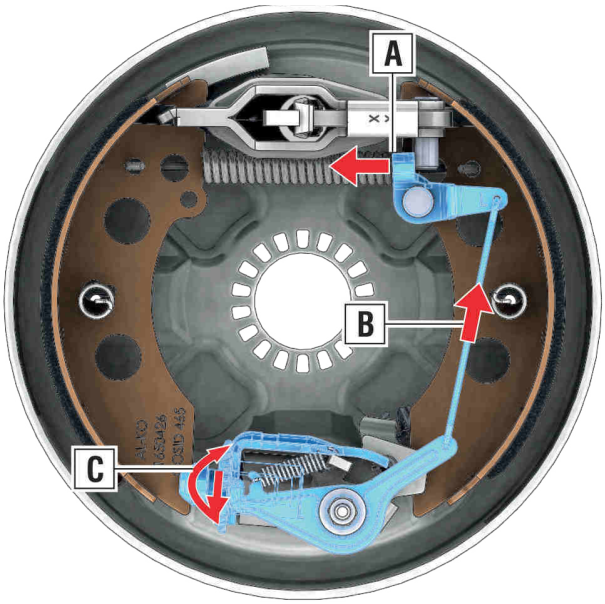


1. Durch z.B. eine falsche Verriegelung der Anhängekupplung trennt sich die Verbindung zum Zugfahrzeug [A]
2. Das Abreißseil wird gezogen und betätigt den Handbremshebel [C]. Ist der Handbremshebel vollständig angezogen, wird die Zugkraft zu groß und das Seil reißt, damit der Anhänger nicht weiter „mitgeschleppt“ wird.[B]
3. Durch das Auslösen der Feststellbremse wird eine vollständige Bremsung in der Radbremse ausgelöst. [D]
4. Wie auch beim Rückrollstop wird durch den großen Betätigungsweg des Handbremshebels auch das Zurückrollen verhindert.

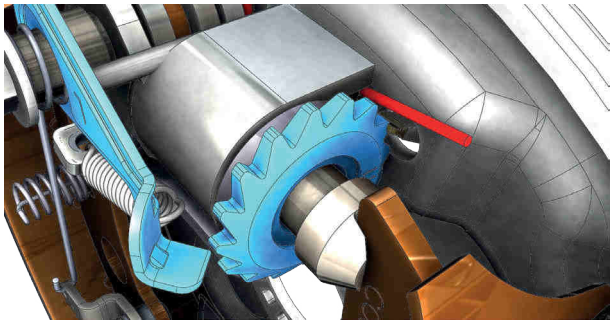
Funktion der automatischen Bremsennachstellung AAA

Um das ständige Überprüfen des Bremsenverschleißes und die damit verbundene Überprüfung der Einstellung der Bremse zu erleichtern, wurde eine selbstnachstellende Bremse entwickelt.

Der Name AAA bedeutet: **AL-KO Automatic Adjustment**



1. Eine mindestens mittelstarke Bremsung geht dem Nachstellvorgang voraus.
2. Durch den Verschleiß des Bremsbelages wird das Lüftspiel immer größer.
3. Ist der Verschleiß groß genug, wird das Spreizgelenkschloss dadurch weiter gespreizt und drückt gegen den kleinen Umlenkhebel. [A]
4. Dieser zieht dadurch am Verbindungsdraht [B]
5. Durch den Verbindungsdraht wird der große Nachstellhebel angesteuert. Nach der Bremsung zieht die Feder den Nachstellhebel zurück, der durch seine Form die Nachstellmutter einen Zahn weiter dreht. [C]

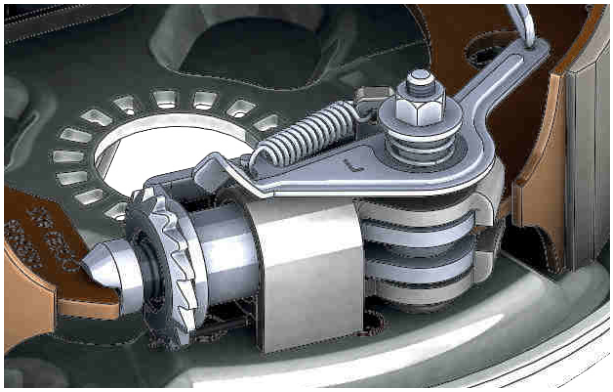


Hier im Detail abgebildet:

Der Nachstellhebel greift genau an der Nachstellmutter ein und dreht wenn das Lüftspiel zu groß wird einen Zahn weiter. Die Bremsbacken haben somit immer den optimalen Abstand zur Bremstrommel.

Die Bremsung erfolgt somit immer in gleichbleibender Qualität.

Ob der Nachstellhebel sich im Eingriff befindet, kann nur mit zentrierten Bremsbacken beurteilt werden!



NACHSTELLUNG BEIM RÜCKWÄRTSFAHREN?

Auch wenn die Auflaufbremsung beim Rückwärtsfahren einer Nachstellbewegung ähnlich kommt, ist es nicht möglich, dass die Bremse hier nachstellt.

Der Druckbügel wird vom Rückmatikhebel bewegt und schiebt somit die Nachstellmutter aus dem Eingriff des Nachstellhebels.

3.6 Identifizierung von Radbremsen

Entschlüsselung der Bezeichnung

ECE Prüfung

Alle AL-KO Radbremsen sind ECE-geprüft (amtlicher Kennwert) und können mit den passenden AL-KO Auflaufeinrichtungen verbunden werden (Zuordnungsberechnung)

AL-KO Radbremsen werden mit einem einfachen Code verschlüsselt. Die Bezeichnung setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

RB	20	5	1	AAA
diese Abkürzung steht für „Radbremsen“	Bremstrommel Innendurchmesser in cm	Breite der Bremsbeläge in cm	Versionsstand fortlaufend	Zusatzbezeichnungen für spezielle Typen wie selbstnachstellend oder Angabe der Einpresstiefen

Radbremsen Übersicht

Typ RB	Ausführung	zul. Bremslast pro Radbremse	mögliche Radanschlüsse **	Einpresstiefe in mm	AAA Verfügbarkeit
1636 G	a	375	1,2,3,4,11,12	27-45	
1636 G	b	375	1,2,3,4,11,12	0	
1637	a	500	1,2,3,11	27-33	
1637	b	500	1,2,3,11	0	
2051	Aa	650	1,2,3,4,5,6,7,8,11	26-33	JA
2051	Ab	750	2,7,8,9	30	JA
2051	Ac	650	1,2,3,4,5,6,7,8,11	0	JA
2051	Ad	750	2	0	JA
2361		900	2,4,6,7,8,9	30	JA
3062		1500	10	0 - -5	
3081	A	1250	10	0 - -5	
3081	B	2000	10	0 - -5	
2361 AR	Druckluft	900	2	30	
3062 AR	Druckluft	1500	10	0 - -5	
3081 AR	Druckluft A	1250	10	0 - -5	
3081 AR	Druckluft B	2000	10	0 - -5	

*** 1= 100 x 4 2= 112 x 5 3= 98 x 4 4= 130 x 4*

*** 5= 108 x 4/5 6= 120 x 5 7= 130 x 5 8= 140 x 5*

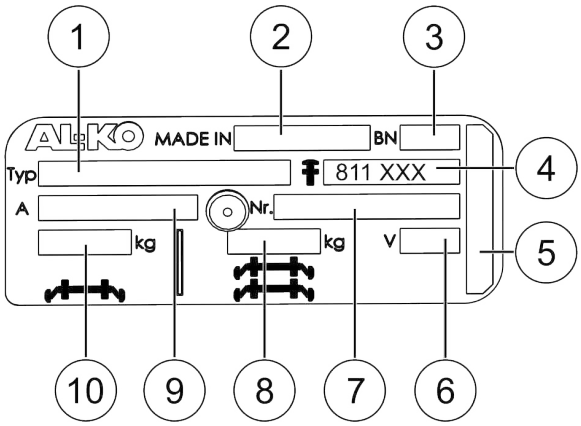
*** 9= 139,7 x 4 10= 205 x 6 11= 101,6 x 4 12= 115 x 4*

Bremsentyp Bestimmung

Bevor Sie mit der Arbeit beginnen, ist es notwendig die Radbremse zu identifizieren, um eventuell benötigte Ersatzteile (wie bspw. Bremsbeläge oder Service-Set) bestellen zu können. Sie können anhand der Markierung am Bremsschild erkennen, um welche Radbremse es sich handelt.

IDENTIFIZIERUNG ÜBER DAS TYPENSCHILD DER ACHSE

An der Achse befindet sich ein Typenschild, mit dessen Hilfe die Ersatzteilnummer (ETI-Nr.) ermittelt werden kann. Mit der ETI-Nr. und der angegebenen Achslast können in der AL-KO Ersatzteilliste alle Ersatzteile ermittelt werden. Die AL-KO Ersatzteilliste ist für autorisierte Fachwerkstätten beim AL-KO Service erhältlich.



1	Typ-Bezeichnung und Typ
2	Hersteller Land
3	Herstellerwerk
4	ETI-Nr. (Ersatzteilnummer)
5	Kundenspeziefischer Text
6	Version P = Achse Euro 1 C = Achse Compact S = Achse Standard/gebr. und ungebr. T = Achse Standard mit Drehstabfed.
7	SAP-Materialnummer
8	Zulässige Achslast bei Tandemachse
9	Auftragsnummer
10	Zulässige Achslast

EINPRÄGUNGEN AUF DER RÜCKSEITE DER RADBREMSE

ECE-Prüfnummer	Kennzeichnung genehmigungspflichtiger Bauteile
EG.Prüfnummer	Kennzeichnung genehmigungspflichtiger Bauteile
TYP (z.B. 2051 ausf. A)	siehe „Entschlüsselung“
Zulässige Bremslast	min. / optimal / max.
Herstellungsnummer	Kundenspezifischer Text
Markierungen für linkes und rechtes Bremsschild	Einprägung oder Stempel
Drehrichtungspfeil Rad	|↑|
Nachstellrichtungspfeil	|↑|

Unterscheidung linkes und rechtes Bremsschild

ACHTUNG!

Eine seitenverkehrte Montage hat zufolge, dass die Rückwärtsfahrt nicht mehr möglich und auch der Rückrollstop außer Betrieb ist.

Die einzig zuverlässige Kennzeichnung

Nur die Einprägungen auf dem Bremsschild, sowie die Kennzeichnung auf dem Rückmatikhebel (L / R) sind verlässliche Anhaltspunkte für die Identifizierung der Bremsenseite.

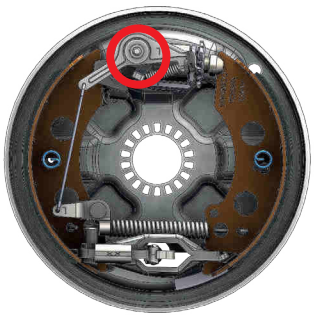
Alle folgenden Anhaltspunkte, wie Farbe der Bowdezugabdeckungen und Staubkappen können z.B. vom Aufbauhersteller entfernt oder ersetzt worden sein.

FARBE DER BOWDENZUGABDECKUNGEN

LINKS = weiße Abdeckkappe

RECHTS = rote Abdeckkappe

POSITION DES LAGERBOLZENS



Die Radbremsen für die rechte und linke Seite der Achse (gemessen in Fahrtrichtung) sind unterschiedlich. Ob es sich um eine Radbremse für die linke Seite oder die rechte Seite handelt, lässt sich am besten an der Position des Lagerbolzens des Nachstellgehäuses erkennen.

Bei der linken Radbremse (L) befindet sich von vorne betrachtet der Bolzen des Nachstellgehäuses auf der linken Seite der Nachstelleinheit, bei der rechten Radbremse (R) auf der rechten Seite. Zusätzlich sind die Radbremsen auf der Rückseite des Bremsschildes beschriftet.

Unterscheidung Standard und AAA (selbstnachstellende Bremse)

Eine Radbremse **mit** automatischer Nachstellung wird mit **roten** Abdeckkappen geliefert.

Zudem muss bei der manuellen Nachstellung der Bremse der Nachstellhebel nach oben gedrückt werden (siehe Kapitel: Bremse einstellen).

Hierfür wird eine zusätzliche Öffnung benötigt. Alle AAA-Bremsen haben also **3 statt 2** Öffnungen.

Eine Standard Radbremse mit manueller Nachstellung wird mit **grünen** Abdeckkappen geliefert

Es werden zum Nachstellen auch nur 2 Öffnungen benötigt.

STAUBKAPPENEINPRÄGUNG AAA

mit folgender Einprägung versehen:

Dies ist der Hinweis auf eine selbstnachstellende Bremse. AAA= AL-KO Automatic Adjustment (Brake)

Staubkappen werden vom Aufbauhersteller oft entfernt und mit dem eigenen Label versehen. Daher ist die sicherste Methode der Blick auf das Bremsschild und dessen Einprägungen oder die Anzahl der Bohrungen.

4.0 BASISWISSEN RADBREMSE

4.1 Fachwissen Trommelbremse

Trommelbremsen sind Reibungsbremsen, bei denen Bremsbeläge auf eine zylindrische Fläche (die Trommel) wirken. Beim Betätigen der Bremse wird der Bremsbelag üblicherweise von innen gegen die umlaufende Trommel gedrückt. In Kraftfahrzeugen wurden Trommelbremsen von Scheibenbremsen abgelöst. Bei leistungsschwächeren Pkw werden sie noch an der Hinterachse eingesetzt; bei schweren Nutzfahrzeugen sowie Anhängern ist die Trommelbremse immer noch Stand der Technik.

Vorteile der Trommelbremse

- Durch die innere Verstärkung sind nur relativ geringe Betätigungskräfte erforderlich. Das Maß für die innere Verstärkung ist der Bremsenkennwert. Er liegt je nach Ausführung zwischen dem Zwei- bis Fünffachen des Reibwertes. Dadurch kann bei leichten Fahrzeugen auf einen Bremskraftverstärker verzichtet werden.
- Die Bremsbacken sind durch die geschlossene Bauform vor gröberen Partikeln geschützt. Daher werden auch in aktuellen Geländewagen und Baustellen-Lkw noch überwiegend Trommelbremsen verwendet.
- Durch den nach innen gerichteten Spalt zwischen Bremsschild und Bremstrommel setzt sich weniger Abrieb (Bremsstaub) auf der Felge ab.
- Trommelbremsen sind länger haltbar als Scheibenbremsen. Einige Wartungshandbücher sehen in einem größeren Wartungsintervall nur das Kontrollieren und Abnehmen der Bremstrommel zur Entfernung von Abrieb und Rost vor, im doppelten Intervall die Erneuerung der Bremsbacken und Kleinteile.

Nachteile der Trommelbremse

- Bei Trommelbremsen ist der Bremsbelagwechsel gegenüber der Scheibenbremse aufwändiger.
- Trommelbremsen sind gegenüber Scheibenbremsen empfindlicher gegenüber Reibwertschwankungen. Dies führte bei den bis in die 1970er Jahre üblichen Pkw mit Trommelbremsen an der Vorderachse oft zu einem Schiefziehen oder Ausbrechen des Fahrzeugs beim Bremsen.
- Bei gleicher Bremsleistung ist – bei Lkw – eine Trommelbremse schwerer als eine entsprechende Scheibenbremse.
- Die Wärmeabfuhr bei hoch belasteten Bremsen ist vergleichsweise schlecht.
- Bei hoher thermischer Belastung treten Kennwertschwankungen (Fading) auf.

Warum Trommelbremsen bei Anhängern?

- Scheibenbremsen sind bei langen Standzeiten und wenig Nutzung rostempfindicher als Trommelbremsen
- wirtschaftlicher in Anschaffung und Unterhalt
- mehr Krafteinwirkung nötig um die selbe Bremskraft zu erzeugen (z.B. durch teure Hydraulik)

4.2 Bremswerte

Gesetzlich geforderte Abbremswerte

Gemäß (EG) Nr.661/2009 für Zentralachsanhänger Typ O2 bis 3,5to.

Betriebsbremsanlage	≥ 50 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Feststellbremse	≥ 18 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Abreißbremse	≥ 18 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Restbremskraft bei der Rückfahrautomatik	max. 8% (des zulässigen Gesamtgewichts)

Abbremswerte von AL-KO Bremsanlagen

Im Vergleich zu den gesetzlich geforderten Werten, arbeitet unser Bremssystem wesentlich effektiver und sicherer als vom Gesetzgeber gefordert:

Betriebsbremsanlage	ca. 62 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Feststellbremse	ca. 37 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Abreißbremse	ca. 28 % (des zulässigen Gesamtgewichts)
Restbremskraft bei der Rückfahrautomatik	max. 1% (des zulässigen Gesamtgewichts)

4.3 Bremstemperaturen

Ein wichtiger Faktor bei Radbremsen ist die Bremstemperatur. Diese erhöht sich bei häufigem Bremsen teilweise drastisch.

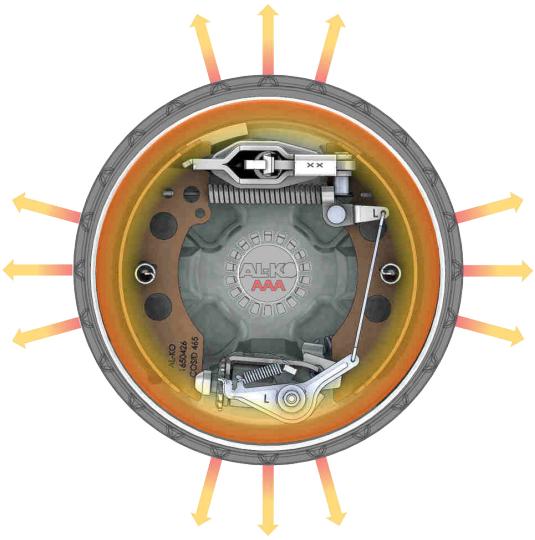
Heißer als man glaubt!

Der Bremsbelag und die Konstruktion der Trommelbremse wird bei ca. 100°C getestet und für Temperaturen jenseits der 100°C ausgelegt. Alles unter 100°C wird als sog. Kaltbremsung bezeichnet.

Temperaturfenster

Als Temperaturfenster wird der Bereich bezeichnet, indem die Radbremse arbeiten muss. Die AL-KO Radbremsen arbeiten, ausgenommen Kaltbremsungen, zwischen 100°C und 350°C. Sogar Spitzentemperaturen um die 400°C können kurzzeitig erreicht werden.

Temperaturverlauf und Kühlung



Die nötige Kühlung wird zum einen durch die Abstrahlung der Bremstrommel (bei manchen Modellen über die Kühlrippen) erzielt, zum anderen durch die Umströmung von Fahrtluft.

Je nach Erwärmungskurve, also schnelle hohe Temperaturen oder langanhaltende zu hohe Temperaturen gestaltet sich ein unterschiedliches Fehler oder Schadensbild.

Bei dauerhaften Temperaturen über 350°C wird die Kühlung durch die Fahrtluft und Temperatur der Umgebung wichtiger.

Wohingegen die kurzen schnellen Temperaturspitzen viel Wärmeenegrie durch Abstrahlung abgeben.

Auswirkungen von hohen Bremstemperaturen

Wird eine Trommelbremse regelmäßig zu sehr beansprucht oder liegt eine Fehlbedienung vor (z.B. Handbremse nicht ganz geöffnet) kann die Bremse Schaden nehmen.

ACHTUNG! Gefahr durch beschädigte Bremsen!

Eine schlecht eingestellte Bremse, sowie Fehlbedienung oder falscher Fahrstil kann die Radbremse überhitzen! Achten Sie auf die richtige und regelmäßige Wartung und auf eine korrekte Einstellung der Bremsanlage.

Vergewissern Sie sich nach dem Ankuppeln vor jeder Fahrt, dass der Handbremshebel vollständig geöffnet ist.

Durch beschädigte Bauteile am Fahrzeug ist auch der Verlust des Rades möglich!

WAS IST EIN HEISSLÄUFER?

Ein Heißläufer ist zunächst ein umgangssprachlicher Begriff, der weit verbreitet als Fehlerursache für alle Probleme gilt, die eine überhitzte Bremse verursacht.

Immer schön kühl bleiben!

Warum erhitzen sich Bremsen überhaupt manchmal stärker und in manchen Situationen plötzlich und unerwartet? im Kapitel „Was der Kunde wissen sollte“ erfahren Sie mehr über die Maßnahmen gegen diese Heißläufer.

Werden Trommelbremsen konstant hohen Temperaturen ausgesetzt, können sich folgende Auswirkungen zeigen.

Die folgende Tabelle beschäftigt sich mit Fehlerbildern, die ausschließlich einerübermäßigen Überhitzung zu Grunde liegen!

■ Ablösung des Bremsbelages	Der Bremsbelag wird mit einem speziellen Klebstoff auf die Bremsbacke aufgebracht. Dieser ist bis zu den normalen Arbeitstemperaturen ausgelegt. Erhitzt sich der Klebstoff kurzzeitig, können sich Teile des Bremsbelages ablösen. Erhitzt sich die Bremse sehr stark, auch für einen längeren Zeitraum, kann der Klebstoff komplett „durchgebacken“ werden und den gesamten Bremsbelag ablösen.
■ Verglasung der Bremsbeläge	Durch zu hohe Temperaturen können Gase und Harze aus dem Reibstoff austreten, welche in Kombination mit der Hitze zu einem Verglasen des Bremsbelags führen. Folge ist eine glasartige Schicht auf dem Bremsbelag, welche quasi keinen Reibwert aufweist. Aber auch durch Verschmutzungen auf dem Bremsbelag kann Verglasung entstehen. Im schlimmsten Fall müssen die verglasten Bremsbeläge ausgetauscht werden. Aus diesem Grund ist ein schonendes Einbremsen besonders wichtig.
■ Rauch- und Geruchsentwicklung	Schmutz, Lacke, Kunststoffe und Beschichtungen haben hoft niedrigere Schmelzpunkte als die maximale Bremstemperatur. So kommt es bei einer starken Hitzeentwicklung in den Bremsen auch häufig zu leichter Rauch- und Geruchsentwicklung. In jedem Fall ist dann die Bremse zu prüfen.
■ Nachlassende Bremsleistung	Sollten die Beläge verglast, der Bremsbelag abgelöst oder die Bremse überhitzt sein, ist eine deutlich nachlassende Bremsleistung zu spüren.
■ Geräuschentwicklung	Mit der nachlassenden Bremsleistung geht auch oft eine Geräuschentwicklung einher, wie das typischen Quietschen oder Klappern.
■ Fettaustritt aus dem Radlager ■ Defektes Radlager	Wird die Trommel dauerhaft sehr hoch erhitzt, kann dies auch Auswirkungen auf die Radlager haben. Gut zu erkennen ist dies dann am auslaufenden Lagerfett. **ACHTUNG! LEBENSGEFAHR!** Bei sehr hohen Temperaturen kann sich dieses Lagerfett auch an der heißen Bremstrommel entzünden! Ein defektes Radlager kann zu einem Radverlust führen!
■ Bremstrommel Riefenbildung	Die Bremstrommel zeigt nach einer Überhitzung häufig ebenfalls Spuren: Es bilden sich tiefe Riefen oder Schleifstellen.
■ Bremstrommel Formverlust	Bei extremen Temperaturen können sich auch die Bremstrommeln verformen.

Ursachen von Überhitzungen und Maßnahmen

finden sie im Kapitel Fachgerechte Handhabung unter „Fehlerbilder und häufige Fehlanwendungen“.

4.4 Bremsenverschleiß

Der Verschleiß einer Radbremse ist durchaus wichtig: Ohne Abrieb keine Bremsung! Daher ist spätestens zu den regelmäßigen Wartungstermien der Verschleiß zu überprüfen.

Da schau rein!

Da die Primärbacke die größere Bremslast während der Betriebsbremsung aufnehmen muss, befindet sich das Schauloch für den Bremsenverschleiß auch auf deren Seite. Denn diese Bremsbacke ist meistens zuerst verschlissen.

Haltbarkeit des Bremsbelages

Es ist unmöglich hier einen festgeschriebenen Wert zu nennen. Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Haltbarkeit:

BELADUNG UND GESAMTGEWICHT

Selbstverständlich sind unsere Radbremsen für die verschiedenen Gewichtsklassen von Anhängern ausgelegt und berechnet. Dennoch kommt es stark darauf an, wie die Beladung verteilt ist und ob häufig mit überladenem Anhänger gefahren wird.

FAHRSTIL UND STRECKENPROFIL

Häufiges, ruckartiges oder starkes Bremsen sorgt für übermäßigen Verschleiß. Auch das sanfte Bremsen bergab oder Fahren mit der Motorbremse sorgt für ein dauerhaftes aktiveren der Auflaufbremse. Auch das Streckenprofil das häufig gefahren wird hat hier Einfluss: ständige Passfahrten verursachen erhöhten Verschleiß, während ein Dahinrollen auf der Autobahn weniger Verschleiß zufolge hat.

THERMISCHE BELASTUNG

Eng im Zusammenhang mit Fahrstil und Streckenprofil liegt auch die thermische Belastung der Bremse. Ist die Radbremse sehr heiß gefahren und wird nicht mit einer Kühlstrecke (ohne starke Bremsung oder Motorbremse) wieder abgekühlt, verglüht der Bremsbelag regelrecht bei einer Vollbremsung.

BREMSEINSTELLUNG

Eine korrekte Einstellung und Wartung der gesamten Bremsanlage tragen erheblich zu einer optimalen Funktion und damit zur Lebensdauer bei. Durch eine fehlerhafte Einstellung der Bremsanlage kann sowohl das Tragbild der Bremsbeläge (Anlagefläche der Reibbeläge an der Bremstrommel) als auch die Nachstelleinrichtung negativ beeinflusst werden. Speziell ein nicht optimales Tragbild kann eine lokale thermische Überbeanspruchung der Beläge verursachen und somit die Lebensdauer der Bremse stark reduzieren.

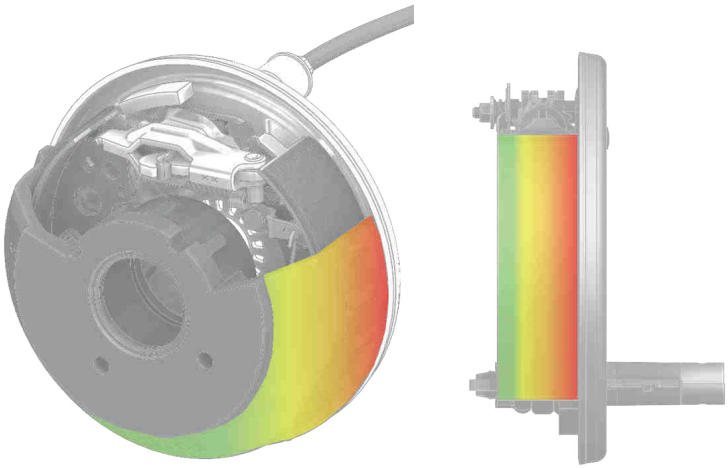
Bremsenverschleiß bei selbstnachstellender Bremse AAA

Selbstnachstellende Bremsen bieten ein hohes Maß an Sicherheit aufgrund des selbsttätigen Ausgleichs des Verschleiß der Bremsbeläge. Neben einem optimalen Bremsweg bieten solche Systeme einen hohen Komfort hinsichtlich des Auflaufverhaltens des Anhängers.

Hinsichtlich des Verschleißverhaltens unterscheiden sich eine optimal eingestellte konventionelle Bremse nicht zu einer selbstnachstellenden Bremse, da diese den gleichen einwirkenden Kraft- und Lastverhältnissen unterliegen.

Bei nicht optimal eingestellten konventionellen Bremsen wird die reduzierte Bremsleistung des Anhängers dann durch die Bremsanlage des Zugfahrzeugs kompensiert. Naturgemäß prägt sich dadurch ein geringeres Verschleißbild an der Anhängerbremse aus, was fälschlicher Weise mit einer höheren Standzeit der Bremse verwechselt werden kann.

Schräg ablaufende Bremsbacken



Beim Bremsen erwärmt sich die Bremstrommel.

Aufgrund der Geometrie der Trommel erwärmt sie sich an der Seite zum Bremsschild mehr als auf der Seite zur Felge hin. Grund: Mehr Material in Nabennähe dauert länger bis es erwärmt wird

Hitze entsteht an der Reibfläche zwischen Bremsbelag und Trommel.

An der wärmsten Stelle „verbrennt“ der Belag dadurch schneller. Der Bremsbelag läuft schräg ab.

4.5 Bremsbelag

Der Bremsbelag unserer Radbremsen ist eine geschütze Zusammensetzung und daher nicht zur Veröffentlichung freigegeben.

Die Beläge BK 6516 und COSID 465 wurden nach den gleichen Kriterien in unserem Hause geprüft und entsprechen den gesetzlichen Anforderungen sowie unseren darüber hinaus gehenden Qualitätsanforderungen.

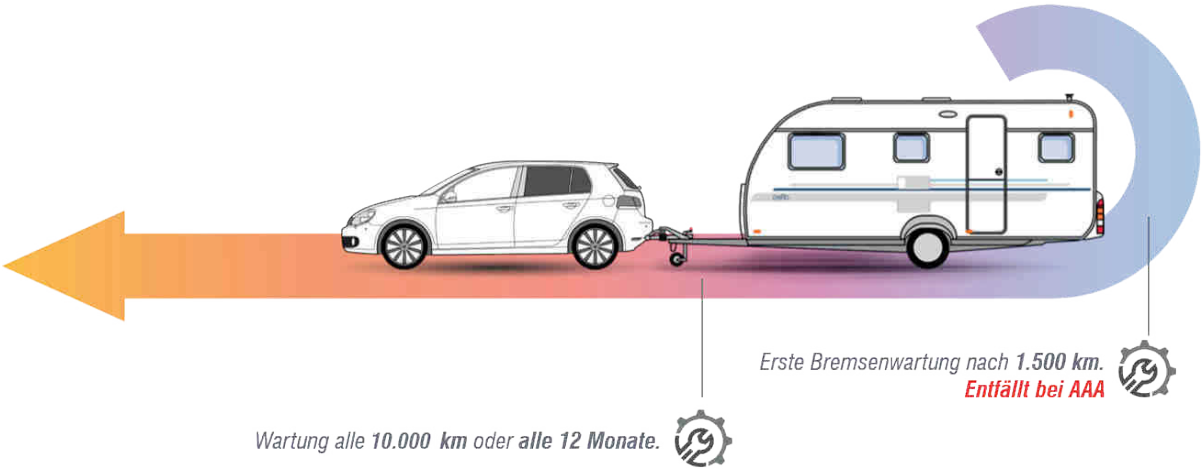
Dies wurde in den Prüfungen zur Zulassung der Beläge sowie in zahlreichen internen Tests mehrfach überprüft.

Beide Belagqualitäten sind in der Typgenehmigung der Bremse aufgenommen und können damit wahlweise verwendet werden.

Auch wenn sich die Beläge optisch unterscheiden ist sichergestellt, dass Funktion, Bremsperformance und Verschleiß im gleichen Toleranzfeld liegen.

Wir mischen den Bremsbelägen keine Buntmetalle bei und verhindern somit Korrosion.

5.0 WARTUNG



ACHTUNG!
LEBENSGEFAHR DURCH FEHLERHAFTE AUSGEFÜHRTE ARBEITEN

- Alle in diesem Guide beschriebenen Arbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal durchgeführt werden!
- Für die Arbeit an Bremsen im Straßenverkehr ist eine besondere Ausbildung und Sorgfalt nötig.

ACHTUNG!
Nur eine korrekt eingestellte und regelmäßig gewartete Bremsanlage erfüllt alle Kriterien einer zugelassenen, funktionsfähigen Bremse!

Eine lückenhaft oder falsch gewartete oder eingestellte Bremse hat unter anderem zufolge dass:

- die Bremsleistung nicht mehr auzsreichend ist
- die Bremse blockiert
- die Rückmatik-Funktion außer Kraft gesetzt ist
- die Bremse überhitzt
- der Bremsenverschleiß zu hoch ist
- Geräusche wie Quietschen oder Knarren auftauchen
- die selbstnachstellende Bremse nicht sauber nachstellt
- Noteinrichtungen wie der Rückroll-Stop und die Handbremse nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren!

5.1 Wartungsintervalle

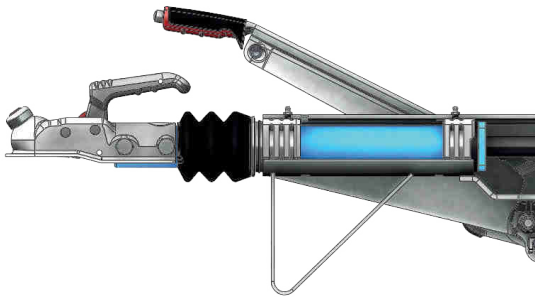
Das Einhalten folgender Wartungsintervalle ist zwingend erforderlich:

- Die erste Bremsenwartung ist nach 1.500 km Laufleistung fällig. Dies entfällt bei der AAA
- Danach muss alle 10.000 km oder alle 12 Monate eine vollständige Bremsenwartung durchgeführt werden.

5.2 Überprüfung vor der Wartung

Überprüfung der Bremseinstellung

ÜBERPRÜFUNG DES AUFLAUFDÄMPFERS



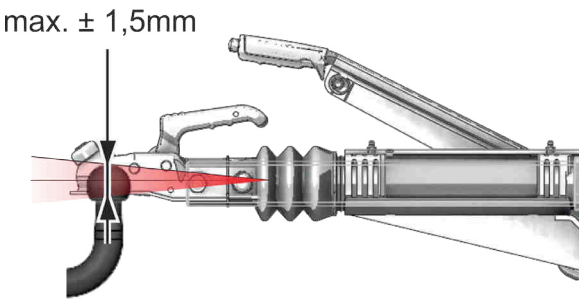
1. Zugrohr von Hand eindrücken
2. Der Auflaufdämpfer drückt das Zugrohr langsam wieder selbstständig heraus.

Der Dämpfer ist in Ordnung, wenn sich das Zugrohr wieder langsam herausschiebt.

Bleibt das Zugrohr eingeschoben, ist der Auflaufdämpfer defekt.

Der Ein- und Ausbau des Auflaufdämpfers ist im Dokument „Auflaufeinrichtung XXXXX“ beschrieben.

ÜBERPRÜFUNG DES LAGERSPIELS

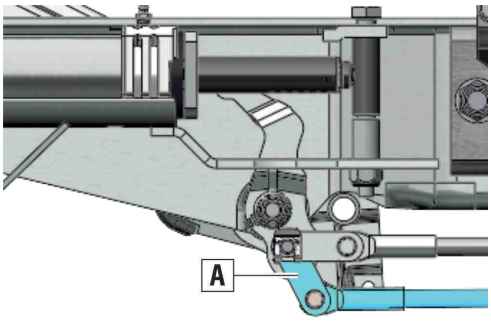


1. Das Zugrohr ist in einer Druckgußkgartusche oder zwischen zwei Polyamibuchsen gelagert.
2. Am Kuppelpunkt darf sich die Anhängevorrichtung 1,5 mm nach oben und unten bewegen.

Die Lagerbuchsen müssen getauscht werden, wenn sich das sog. Lagerspiel über diesem Wert befindet.

Der Tausch der Lagerbuchsen ist im Dokument „Auflaufeinrichtung XXXXX“ beschrieben.

ÜBERPRÜFUNG DES BREMSGESTÄNGES



1. Sichtprüfung des Gestänges. Bei gelöster Handbremse sollte das Gestänge gestreckt sein.
2. Das Verbindungsprofil [A] zum Umlenkhebel sollte parallel zur Zuggabel sein.

Hängt das Gestänge wie hier im Bild durch, muss die Bremsanlage definitv neu eingestellt werden!

ÜBERPRÜFUNG DER BREMSENEINSTELLUNG

Das Lüftspiel

Das Lüftspiel ist der Abstand, den Bremsbelag und Bremstrommel im unbetätigten Zustand zueinander haben.

Bei Fahrten mit zu geringen Lüftspiel kann es zu Bremsrubbeln, und Geräuschen im Bremssystem kommen. Dauerhafte Schädigung der Bremskomponenten, durch punktuelle Überhitzung und daraus resultierenden Verformungen, Verglasungen und Rissbildungen, sind nicht auszuschließen.

Über die Betriebszeit der Bremse nimmt das Lüftspiel auf Grund der verschleißenden Komponenten theoretisch kontinuierlich zu. Automatische Verschleißnachstellvorrichtungen im Bremssystem sorgen hier für einen selbständigen Ausgleich.

1. Handbremshebel anziehen
2. An beiden Rädern in Vorwärtsrichtung drehen

Die beiden Räder dürfen sich nicht drehen lassen. Lässt sich nur ein Rad drehen, ist hier das Lüftspiel in der Bremse zu groß.

Ist das Lüftspiel zu groß (z.B. durch verschlissene oder falsche Komponenten oder eine falsch eingestellte Bremse), entstehen lange Betätigunswege und durch den verzögerten Aufbau der Bremskraft, längere Bremswege.

1. Handbremshebel lösen.
2. An beiden Rädern in Vorwärtsrichtung drehen.

Beide Räder müssen sich drehen lassen. Lässt sich ein Rad nur schwer drehen oder blockiert sogar, ist das Lüftspiel zu klein

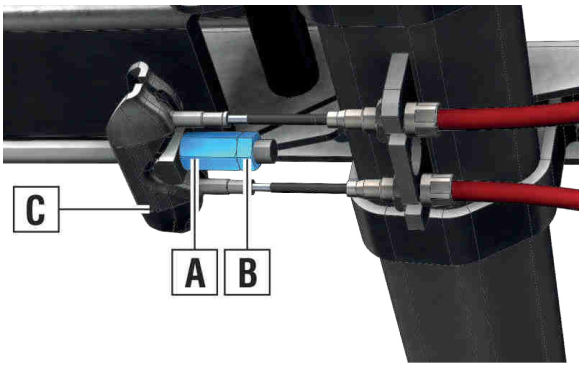
Bei zu geringem Lüftspiel besteht die Gefahr, dass sich die beiden Reibpartner auch bei nicht getretenem Bremspedal berühren und somit zu unerwünschten Restmomenten führen. Dies kann zu erhöhten Kraftstoffverbrauch unnötigem Verschleiß und hohen Temperaturen führen.

1. Handbremshebel nur leicht anziehen.
2. Beide Räder rückwärts drehen.

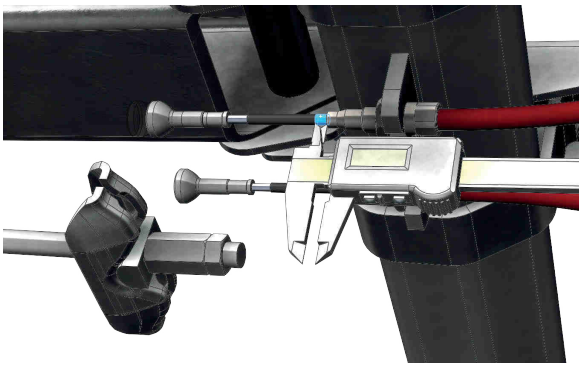
Es ist ein „Klacken“ zu hören, dann blockieren die Räder. Damit funktioniert die Rückmatik und der Rückrollstop. Die Einstellung der Bremse ist vermutlich korrekt.

Mit dieser Methode lässt sich auch ein seitenverkehrter Bremsverbau bei nachrüstung auf AAA ausschließen. Lassen sich die Räder nicht rückwärts drehen, sind vermutlich die Bremsschilder vertauscht.

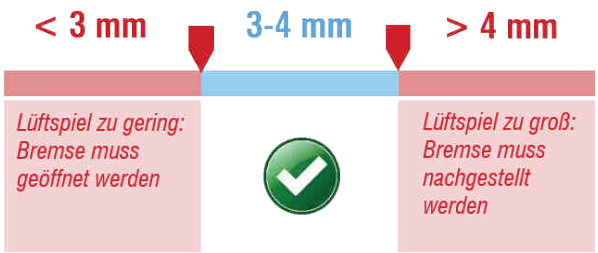
ÜBERPRÜFUNG LÜFTSPIEL AN DEN BOWDENZÜGEN



1. Kontermutter [B] lösen.
2. Einstellmutter [A] lösen aber nicht entfernen.
3. Ausgleichsprofil aus den Bowdenzugköpfen aushängen.



1. ohne großen Kraftaufwand an den Bowdenzügen ziehen.
2. Die Bowdenzüge sollten sich 3-4mm herausziehen lassen.



Auf beiden Seiten muss das Lüftspiel gleich groß sein!

ÜBERPRÜFUNG BREMSENVERSCHLEISS

1. Abdeckkappe von der Verschleiß-Prüföffnung entfernen.
2. Bei einer Belagstärke von **< 2mm** muss der Belag getauscht werden.

Diese Öffnung dient nur der schnellen Kontrolle. Die Beläge laufen meist unregelmäig ab, daher bei einer grenzwertigen Restbelagschicht die Trommel abnehmen und die gesamte Belagfläche überprüfen!

Der Tausch der Bremsbacken ist im Dokument „Servicehandbuch XXXXX“ beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG ÜBERPRÜFUNG DER BREMSEINSTELLUNG

- ☑ Auflaufdämpfer und Lagerspiel des Zugrohrs überprüft
- ☑ Freigängigkeit der Räder überprüft und Funktion der Handbremse
- ☑ Rückmatikfunktion überprüft
- ☑ Lüftspiel überprüft an den Bowdenzügen
- ☑ Bremsenverschleiß überprüft

5.3 Radbremse warten

Das Zerlegen und der Zusammenbau der Radbremse ist im folgenden Dokument beschrieben: Servicehandbuch Radbremse 695099

Das Zerlegen und der Zusammenbau der Radbremse **mit AAA** ist im folgenden Dokument beschrieben: Servicehandbuch Radbremse 695102

ACHTUNG!

Temperaturbeständigkeit des Schmierstoffes beachten! Das Fett zum Schmieren muss eine Temperaturbeständigkeit von -30°C bis +600°C aufweisen!

ACHTUNG!

Bremsbeläge die an einer oder mehreren Stellen <2mm Belagstärke aufweisen müssen ersetzt werden! Beachten Sie hierzu unser Servicehandbuch Radbremse 695099
oder für Bremsbacken AAA 695102

1. Bremsbeläge auf Verschleiß überprüfen und ggf. ersetzen.
2. Bremsschild vollständig zerlegen und mit Bremsenreiniger festgesetzten Schmutz entfernen.

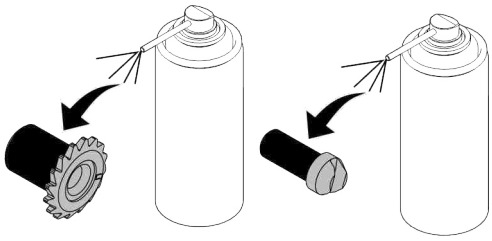
1. Rückmatikhebel und Gehäuseinnenseite schmieren, so dass sich der Rückmatikhebel leichtgängig bewegen lässt.
2. Feder prüfen, ggf. erneuern.
3. Lagerbolzen an der Lagerstelle schmieren und Rückmatikhebel wieder montieren.

Die Schmierung des Rückmatikhebels ist maßgeblich für die korrekte Funktion der Rückmatik!

1. Lagerstellen der Bremsbacken auf dem Bremsschild schmieren.

Die Auflageflächen der Bremsbacken sind deutlich zu erkennen: Durch die schwimmend gelagerten Backen ist hier ständig Bewegung. Bremsenquietschen oder andere Geräusche kommen häufig von hier.

1. Lagerstelle der Nachstellmutter im Nachstellgehäuse schmieren.
2. Nachstellmutter und Nachstellschraube jeweils an den Lagerstellen schmieren.



1. Lagerstelle des Spreizgelenkschlosses an den Bremsbacken schmieren.
2. Lagerstellen der Bremsbacken an der Nachstelleinheit schmieren.

ACHTUNG!

Bei der Wartung der AAA Verschmutzungen am und unter dem Nachstellhebel entfernen! Auf korrekte Einbauposition achten und HInweise im Service Handbuch beachten!

ZUSAMMENFASSUNG RADBREMSE WARTEN

- ☑ Bremsbeläge überprüft und ggf. erneuert
- ☑ Bremse gereinigt und zerlegt
- ☑ Rückmatik Lagerstellen geschmiert
- ☑ Lagerstellen der Bremsbacken auf dem Bremsschild geschmiert
- ☑ Lagerstellen der Nachstelleinheit geschmiert
- ☑ Nachstelleinhat zerlegt und geschmiert

5.4 Bremstrommel überprüfen

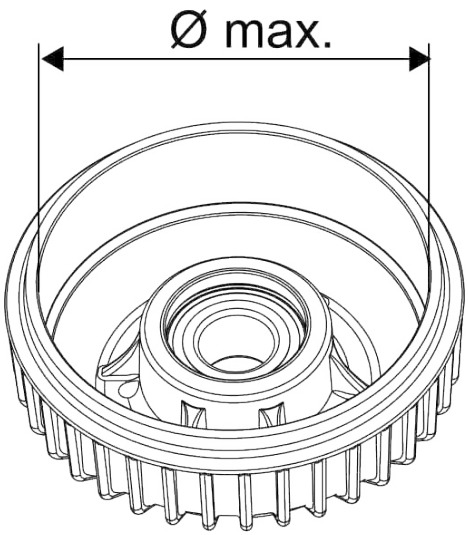
Die Demontage der Bremstrommel ist im Service Handbuch XXXXX beschrieben.

1. Bremstrommel entfernen.
2. Lauffläche der Bremsbeläge auf tiefe Riefen oder Beschädigungen überprüfen.
3. Radlager auf Beschädigungen und Schmutz überprüfen.

Sind an Bremstrommel oder Radlager Beschädigungen zu erkennen müssen diese Bauteile getauscht werden!

Radlager dürfen nur einmal getauscht werden! Der Lagersitz weitet sich mit jedem Pressvorgang auf.

Schlagen Sie zur Selbstkontrolle eine kleine Körnung in den Lagersitz, wenn sie das Radlager das erste mal tauschen. So kann jeder, der die Trommel überprüft sehen, wann eine neue Bremstrommel verbaut werden muss.



4. Innendurchmesser der Bremstrommel überprüfen

Auch die Bremstrommel weist mit der Zeit einen Verschleiß auf und muss, wenn das Mindestmaß nicht mehr erreicht wird, ausgetauscht werden.

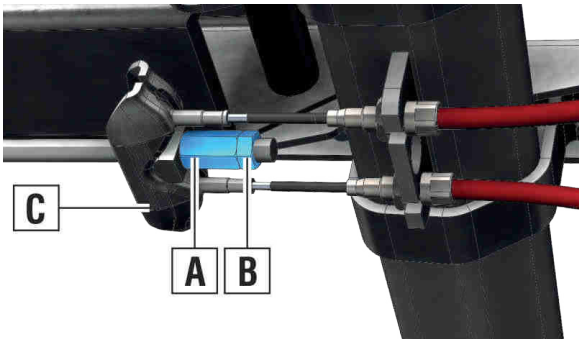
ACHTUNG!

Die Bremstrommel tauschen, wenn der maximale Bremstrommeldurchmesser erreicht oder überschritten ist, da es zu Funktionsbeeinträchtigung oder -ausfall kommen kann!

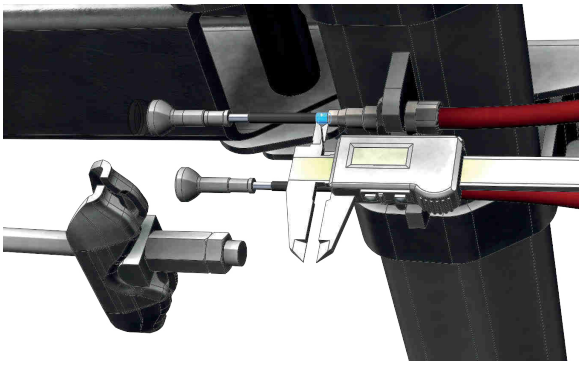
Radbremsentyp	Durchmesser
RB 1637	max. 161 mm
RB 2051	max. 202 mm
RB 2361	max. 232 mm
RB 3062	max. 303 mm
RB 3081 A/B	max. 303 mm

5.5 Bremseinstellung vornehmen

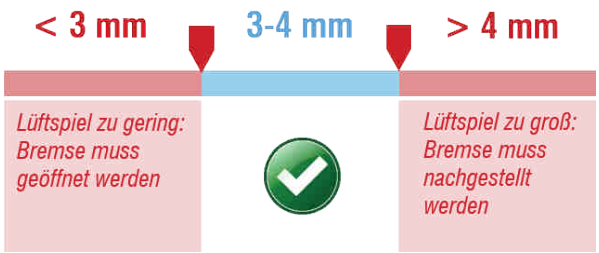
Die Einstellung der Bremse ist auch im Service Handbuch 695101 beschrieben.



1. Kontermutter [B] lösen.
2. Einstellmutter [A] lösen aber nicht entfernen.
3. Ausgleichsprofil [C] aus den Bowdenzugköpfen aushängen.



1. ohne großen Kraftaufwand an den Bowdenzügen ziehen.
2. Die Bowdenzüge sollten sich 3-4mm herausziehen lassen.



Auf beiden Seiten muss das Lüftspiel gleich groß sein!

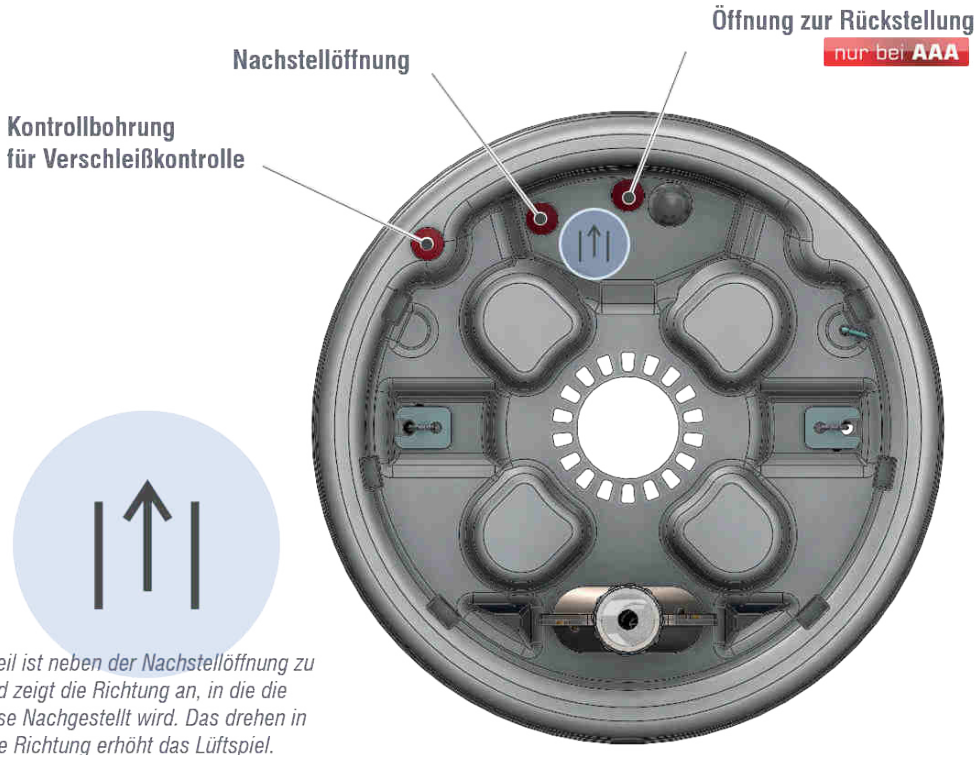
Lüftspiel einstellen

Das Lüftspiel

Das Lüftspiel ist der Abstand, den Bremsbelag und Bremstrommel im unbetätigten Zustand zueinander haben.

Bei Fahrten mit zu geringen Lüftspiel kann es zu Bremsrubbeln, und Geräuschen im Bremssystem kommen. Dauerhafte Schädigung der Bremskomponenten, durch punktuelle Überhitzung und daraus resultierenden Verformungen, Verglasungen und Rissbildungen, sind nicht auszuschließen.

Über die Betriebszeit der Bremse nimmt das Lüftspiel auf Grund der verschleißenden Komponenten theoretisch kontinuierlich zu. Automatische Verschleißnachstellvorrichtungen im Bremssystem sorgen hier für einen selbständigen Ausgleich.



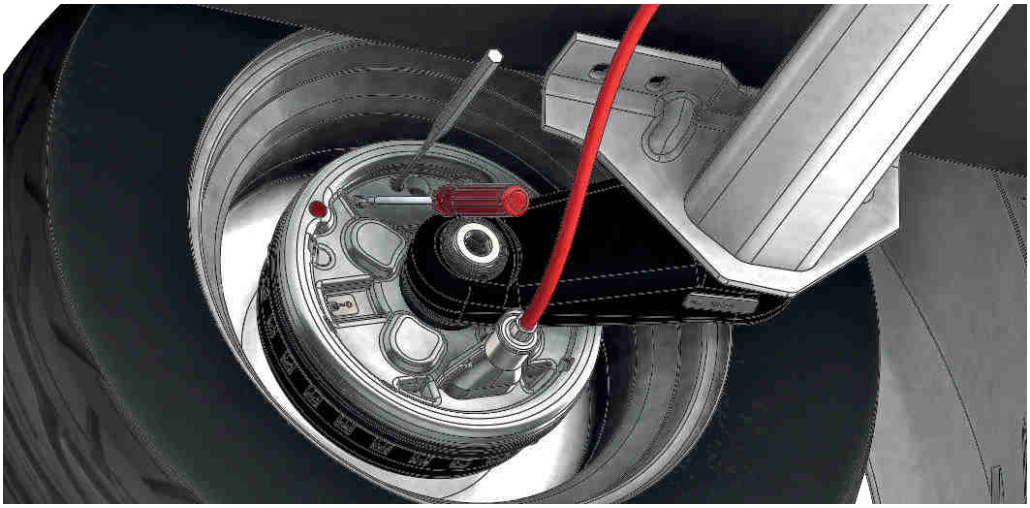
Dieser Pfeil ist neben der Nachstellöffnung zu finden und zeigt die Richtung an, in die die Radbremse Nachgestellt wird. Das drehen in die andere Richtung erhöht das Lüftspiel.

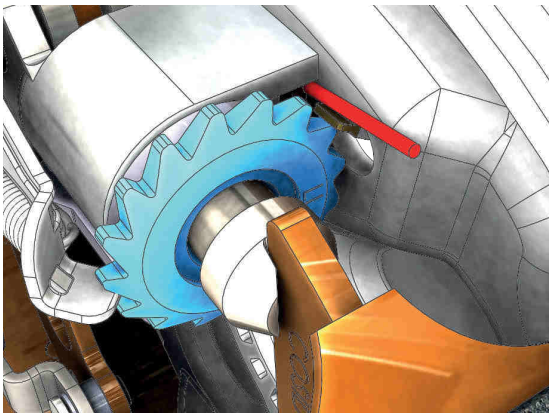
ACHTUNG!

Auf Nachstellrichtung achten! Das drehen in die Falsche Richtung kann die Bremse wirkungslos machen oder blockieren!

Bremse nachstellen (Standard Bremse)

Das Nachstellen der Radbremse (manuell) erfolgt über die Rückseite des Bremsschildes. Sie benötigen hierzu einen Schraubenzieher und ggf. einen Durchschlag.

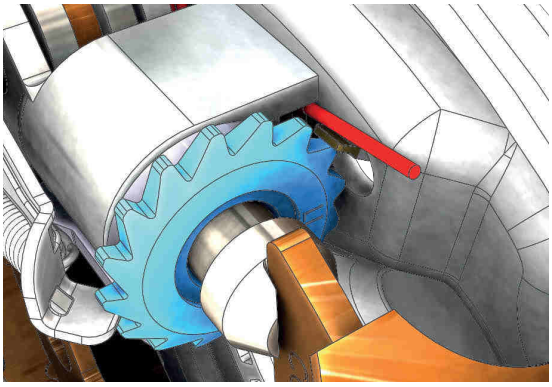




1. Abdeckung von der Nachstellöffnung entfernen.
2. Mit einem Schraubenzieher an der Nachstellmutter **in Pfeilrichtung** drehen, um das Lüftspiel zu verkleinern. (z.B. bei Verschleiß)
3. Lüftspiel regelmäßig wie unter „Bremseinstellung vornehmen“ beschrieben überprüfen.

Ein Zahn an der Nachstellmutter ergibt ca. 0,4 mm Lüftspiel an den Bowdenzügen!

Bremse zurückstellen / öffnen (Standard Bremse)



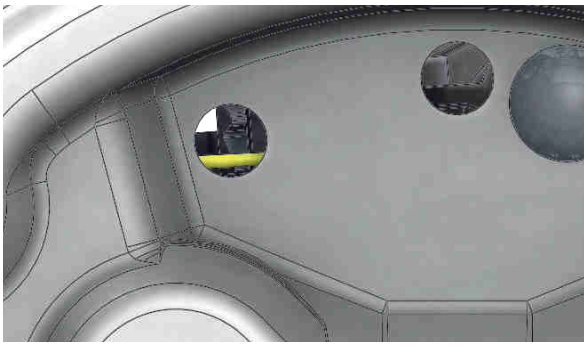
1. Abdeckung von der Nachstellöffnung entfernen.
2. Mit einem Schraubenzieher an der Nachstellmutter **gegen die Pfeilrichtung** drehen, um das Lüftspiel zu vergrößern. (z.B. bei neuen Belägen)
3. Lüftspiel regelmäßig wie unter „Bremseinstellung vornehmen“ beschrieben überprüfen.

Bremse nachstellen (mit AAA)

ZENTRIERBÜGEL UND NACHSTELLHEBEL

Die selbstnachstellende Bremse AAA besitzt einen Nachstellhebel der sich dauerhaft im Eingriff in der Nachstellmutter befindet. Zudem ist die Nachstelleinheit seit 2019 durch den Zentrierbügel in Ihrem Lagersitz zentriert.

Ob ein solcher Zentrierbügel vorhanden ist, kann durch eine Sichtprüfung erkannt werden:



Durch die Nachstellöffnung lässt sich der Zentrierbügel (hier in gelb dargestellt) gut erkennen.

Zudem ist über der Nachstellöffnung auf dem Rand des Bremsschildes eine Einprägung zu lesen: **WNK-01**

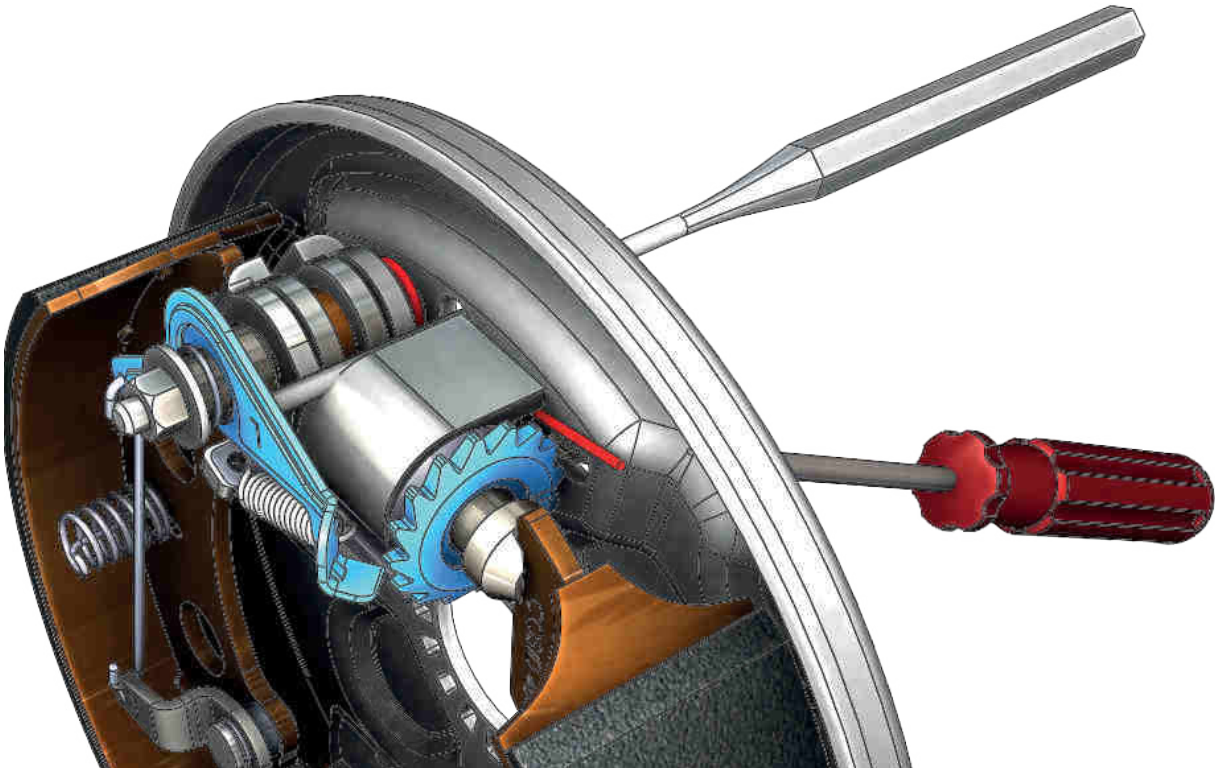
Was bringt dieser Zentrierbügel?

Nach 5 erfolgreichen Jahren am Markt mit über 300.000 verkauften Exemplaren wird die Performance der AAA Radbremsen weiter erhöht.

Bauteile wurden verbessert und ein zusätzliches Bauteil, der Zentrierbügel integriert. Die Umstellung der AAA Radbremsen erfolgt im ersten Halbjahr 2019.

Diese zusätzlichen Vorteile bietet das Update:

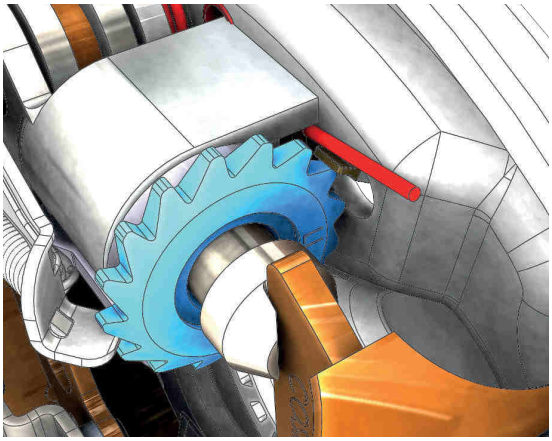
- Erhöhung der Resistenz gegen unsachgemäße Wartung und Bedienung
- Sicherung gegen Fehlbedienung bei der manuellen Einstellung im Servicefall
- Optimales Verhalten der Nachstellung in allen Fahrsituationen
- Verbesserte Grundeinstellung der Radbremse im Nachrüstfall
- Serienmäßig bei allen RB2361 AAA und 2051 AAA



1. Abdeckung von der Nachstellöffnung und der speziellen Nachstellöffnung der AAA entfernen.
2. Mit einem Schraubenzieher an der Nachstellmutter **in Pfeilrichtung** drehen, um das Lüftspiel zu verkleinern. (z.B. bei Verschleiß)
3. Lüftspiel regelmäßig wie unter „Bremseinstellung vornehmen“ beschrieben überprüfen.

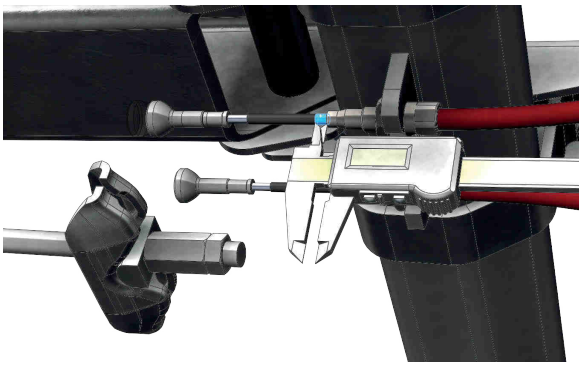
Ein Zahn an der Nachstellmutter ergibt ca. 0,4 mm Lüftspiel an den Bowdenzügen!

Bremse öffnen (mit AAA)

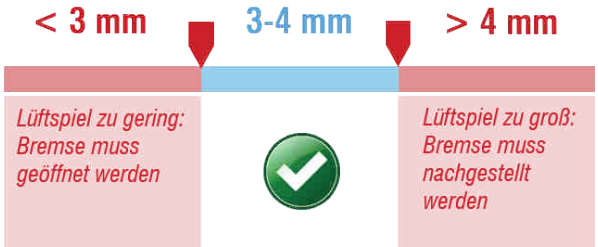


1. Abdeckung von der Nachstellöffnung entfernen.
2. Den Nachstellhebel mit einem Durchschlag anheben
3. den Zentrierbügel mit einem Schraubenzieher nach oben hebeln und an der Nachstellmutter **gegen die Pfeilrichtung** drehen, um das Lüftspiel zu vergrößern. (z.B. bei neuen Belägen)
4. Lüftspiel regelmäßig wie unter „Bremseinstellung vornehmen“ beschrieben überprüfen.

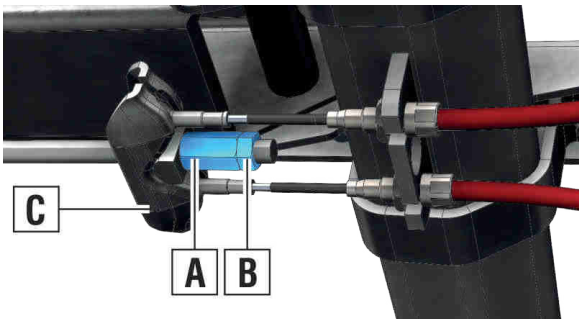
Bremseinstellung abschließen



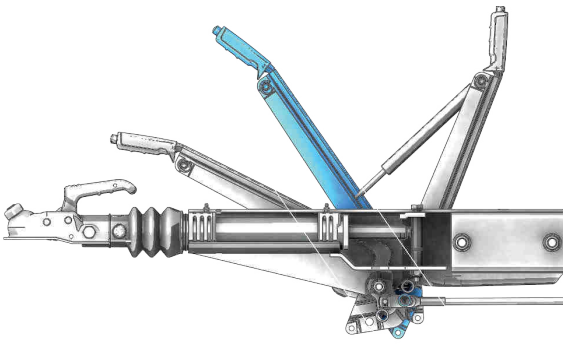
1. ohne großen Kraftaufwand an den Bowdenzügen ziehen.
2. Die Bowdenzüge sollten sich 3-4mm herausziehen lassen.



Auf beiden Seiten muss das Lüftspiel gleich groß sein!



1. Kontermutter [B] lösen.
2. Einstellmutter [A] lösen aber nicht entfernen.
3. Ausgleichsprofil [C] aus den Bowdenzugköpfen aushängen.



1. Handbremshebel mehrmals betätigen
2. Handbremshebel leicht angezogen lassen
3. Räder rückwärts drehen

☑ Der Handbremshebel sollte sich selbstständig anziehen

☑ in den Rädern ist das Klacken des Rückmatikhebels zu hören, dann blockieren die Räder.

4. Handbremshebel lösen
5. Räder vorwärts drehen

☑ Die Räder sollten sich ohne Kraftaufwand vorwärts drehen lassen.

6.0 FACHGERECHTE HANDHABUNG

6.1 Anwendungsgebiete

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Unsere Achsen und Radbremsen sind für den Gebrauch im privaten als auch gewerblichen Bereich ausgelegt. Sie sind nur für den Zweck zur Anbringung an gebremsten Anhängern gedacht. Unsere Radbremsen müssen auf das Gesamtgewicht des Anhängers abgestimmt sein und arbeiten auch nur in dem angegeben Gewichtsbereich vorschriftsmäßig.

Eine regelmäßige Wartung und Überprüfung der Bremseinstellung ist Grundvoraussetzung für einen störungsfreien Betrieb.

Häufige Fehlanwendungen

Fehlanwendung	Fehlerbild
■ Fahren mit Überladung	■ Beschädigungen am Radlager ■ Hoher Reifenverschleiß auf der Reifeninnenseite (Bei Längslenker-Achsen) ■ Abgelöste Bremsbeläge durch Überhitzung ■ Wegrollen trotz Rückrollstop (zu hohes Gesamtgewicht für die Feststellbremse)
■ Fahren mit schlecht eingestellter Bremse	■ Bremse greift nicht, Anhänger „schiebt“ ■ Bremsen am Zugfahrzeug verschlissen ■ Bremse überhitzt durch dauerndes leichtes Bremsen ■ Rückmatik funktioniert nicht, weil der Rückmatikhebel nicht ausklappen kann ■ Handbremse hält nicht die vorgeschriebene Gesamtmasse
■ Fehlende Wartung	■ Bremsenquietschen ■ Geräusche während des Fahrens ■ Blockade der Nachstelleinrichtung durch Schmutz, Bremse stellt nicht automatisch nach (AAA)
■ Fahren mit Anfahrschaden (z.B. Bordsteinkante - Radlager defekt)	■ Einseitig ablaufende Reifen ■ Vibrationen und Geräusche ■ Wärmeentwicklung bis hin zu, Radverlust

6.2 Wissenswertes zum Gespannfahren

Stützlast und Beladung

Die richtige Beladung ist ein maßgleblicher Faktor beim Gespannfahren. Vor allem die Stützlast ist hier entscheidend. Diese sollte immer an das Maximum ausgereizt werden. Bei höheren Geschwindigkeiten reduziert eine ausgereizte Stützlast die Schlingerbewegung des Anhängers.

Was ist eigentlich Stützlast?

Stützlast ist die Kraft, die bei Anhängern ohne ausreichenden Achsabstand (z. B. Pkw-Anhänger mit nur einer Achse oder einem Achsabstand unter 1 Meter; Sattelauflieger, Zentralachsanhänger) auf die Anhängevorrichtung des Zugfahrzeugs wirkt. Die Hersteller von Anhängern und Zugfahrzeugen schreiben maximal zulässige Stützlasten vor. Der niedrigere der beiden Werte bestimmt die maximale, zulässige Stützlast.

Zulässige Stützlasten bei Pkw-Gespannen liegen meist im Bereich 50 kg bis 100 kg, während sie bei landwirtschaftlichen Geräten, Baumaschinen und Lkw max. 2 t betragen, sofern sie im Geltungsbereich der StVO/StVZO bewegt werden.

Der deutsche Gesetzgeber schreibt für gängige Pkw-Gespanne eine Mindeststützlast von 4 % des tatsächlichen Gesamtgewichts des Anhängers vor; sie braucht aber 25 kg nicht zu überschreiten (§ 44 StVZO).

DIE RICHTIGE STÜTZLAST

Eine zu hohe oder zu geringe Stützlast beeinträchtigt die Straßenlage und kann sogar dazu führen, dass Sie die Kontrolle über das Fahrzeug verlieren.

Stützlast messen

Verwenden Sie eine spezielle Stützrad-Waage oder stellen Sie das Stützrad des vom Fahrzeug getrennten Anhängers auf eine Personenwaage.

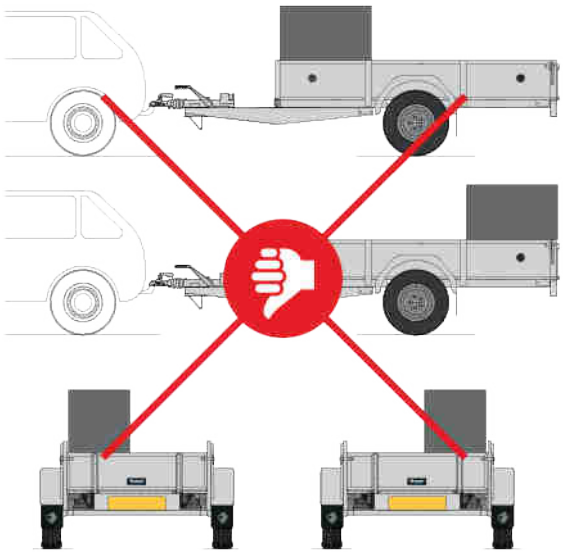
Wenn die **Stützlast zu gering ist**, ist die Gewichtseinwirkung im hinteren Teil des Anhängers zu hoch. Das führt zu folgenden Problemen:

- Das Gespann ist instabil und neigt eher zum Schlingern.
- Der Bremsweg verlängert sich.
- Die Reichweite des Abblendlichts verkürzt sich
- Bei Fahrzeugen mit Hinterradantrieb verringert sich die Straßenhaftung.

Wenn die **Stützlast zu hoch** ist, ist die Gewichtseinwirkung im vorderen Teil des Anhängers zu hoch. Das führt zu folgenden Problemen:

- Andere Fahrer werden selbst durch das Abblendlicht geblendet.
- Die Lenkung wird beeinträchtigt.
- Bei Fahrzeugen mit Vorderradantrieb verringert sich die Straßenhaftung.

BELADUNG

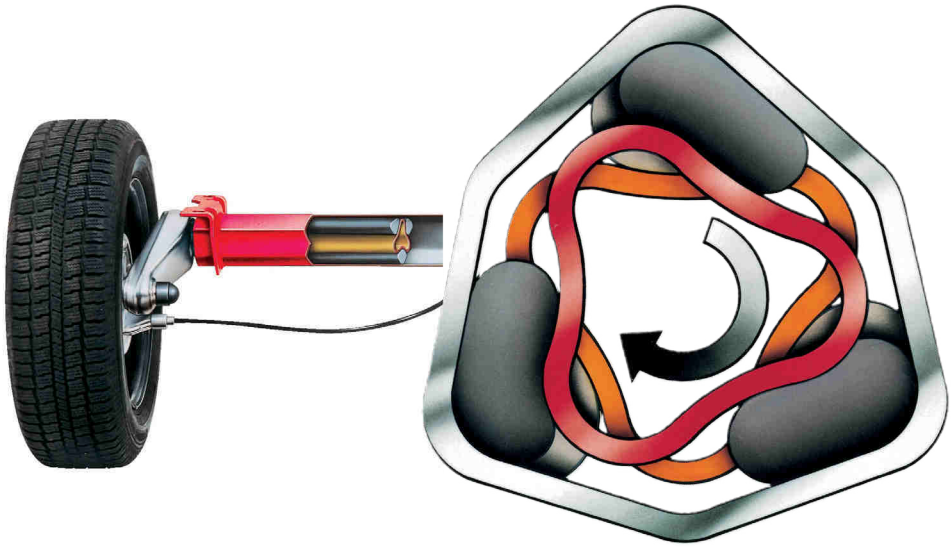


Für die Beladung eines Anhängers sind folgende Punkte zu beachten (sowohl Nutzanhänger als auch Freizeitanhänger):

- Verteilen Sie die Last möglichst gleichmäßig.
- Positionieren Sie schwere Lasten direkt auf oder knapp vor der Achse (den Rädern) auf dem Anhänger.
- Reizen sie die maximale Stützlast wenn möglich aus
- Einseitige Belastung fürht zu Schäden am Fahrzeug und hat negativen Einfluss auf die Fahrdynamik

Achse, Sturz und Spur

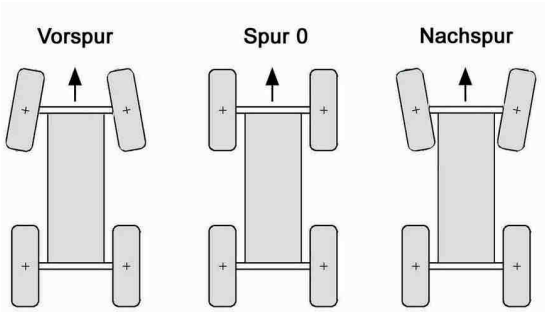
FUNKTION UND AUFBAU DER ACHSE



Jedes Rad besitzt ein unabhängiges Federungssystem im Achskörper, sodass eine Einzelradaufhängung entsteht. Die Schwinghebel verbinden die Achsstummel mit den Dreikant-Innenrohren im Achskörper. Durch Belastung des Fahrzeugs werden die Dreikant-Innenrohre gegenüber dem Sechskant-Außenrohr verdreht. Die Gummi-Federelemente werden beim Einfedern verformt und erreichen eine hohe Eigendämpfung.

STURZ UND SPUR

AL-KO Achsen werden mit einer Vorspur von + 10 Minuten bis +30 Minuten serienmäßig eingestellt. Zudem ist der Sturz so eingestellt, dass der Anänger bei Belastung den optimalen Sturzwert erreicht. Alle unsere Achsen werden daher bei der Fertigung kurz belastet und Sturz und Spur vermessen.



Schematische Darstellung der Vorspur:

Durch die Vorspureinstellung erreichen die Achsen Reifenabriebwerte, die mit denen von Pkw vergleichbar sind. Die Achsen müssen daher nachlaufend eingebaut werden.

6.3 Bremsberechnung

Die Kombination aus Auflaufeinrichtung, Radbremse, Achse und Reifen muss für ein Gutachten gesamtheitlich berechnet werden umd die Bremsleistung zu beurteilen.

Diese Brechnung muss vom Hersteller der Auflaufeinrichtung durchgeführt werden.

Ändert sich beispielsweise die Reifengröße, muss hier wieder das gesamte Gespann ganzheitlich beurteilt werden.

Für die Zulassung eines Anhängers ist eine Bremsberechnung Pflicht!

6.4 Auflastungen

Unter Auflastung versteht man die Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts mit gleichbleibendem Leergewicht bei Fahrzeugen nach deren Zulassung.

Eine Auflastung erlaubt die Beförderung größerer Lasten. Bei Wohnwagen oder Anhängern kann auf diese Weise das Platzangebot besser ausgenutzt werden. Bei nach Gewicht versteuerten Fahrzeugklassen kann eine Auflastung allerdings mit einer erhöhten Kraftfahrzeugsteuer einhergehen.

Des Weiteren kann bei manchen Fahrzeugklassen eine Anpassung der Versicherungstarife notwendig sein. Eine erhöhte Gesamtlast geht zudem oftmals mit einer verminderten Höchstgeschwindigkeit einher.

ACHTUNG!

AL-KO kann Auflastungen nur nach der Zustimmung des Fahrzeugherstellers durchführen! Der Kunde muss hierzu beim Aufbauhersteller die Zeichnungsnummer anfragen und dessen Genehmigung einholen!

Unser Auflastungsanfrageformular finden Sie auch im Internet unter:

https://www.alko-tech.com/de/kundencenter/anfrage-gewichtsauflastung

Im Kapitel „Checklisten für den täglichen Gebrauch“ finden Sie eine Checkliste zur Auflastung im Caravanbereich

6.5 Häufige Kundenfragen

Reifenverschleiß

Die Fahreigenschaften des Anhängers, als auch der Reifenverschleiß, werden auch durch die Bauweise, Größe, Tragkraft und die Gummimischung des Reifens selbst beeinflusst. Auch der Reifenfülldruck spielt hierbei eine überaus wichtige Rolle.

Wussten Sie, dass...

Bei AL-KO jede Achse während der Endmontage einer Achslastsimulation unterzogen wird? Hier wird die Einhaltung der vorgegebenen Werte für Spur, Sturz und Federweg geprüft = 100 % Endkontrolle.

PYSIKALISCHE GRÜNDE

Da ein Anhänger keinen Eigenantrieb besitzt, wird er passiv bewegt, das bedeutet, dass der Anhänger vom Zugfahrzeug wörtlich um die kurven „gezogen“ wird. Je länger der Überhang, also die Ausscherbewegung des Zugfahrzeuges ausfällt, desto intensiver „rubbeln“ sich die Reifen in Querrichtung ab.

GESAMTGEWICHT

Bei den jährlichen Verkehrskontrollen der Polizei stellt sich immer wieder heraus, dass über 70 % der kontrollierten Anhänger mit Überladung gefahren werden. Durch das Überschreiten der Achslast, sowie durch große Lastunterschiede von links zu rechts werden die Spur- und Sturzwerte der Achsen stark beeinflusst. Dies führ automatisch zu einem erhöhten Reifenverschleiß.

LUFTDRUCK

Wird im Fahrbetrieb bei höherer Achsbelastung der Luftdruck der Reifen nicht angepasst, so werden die Reifen – was den Verschleiß betrifft – in doppelter Hinsicht beansprucht. Gerade bei Nutzanhängern ändert sich das Gewicht drastisch: während bei beladenen Fahrten meist das gesamte zulässige Gesamtgewicht ausgereizt wird, ist bei Leerfahrten der Reifendruck oft zu hoch.

FAHRSTIL UND GESCHWINDIGKEIT

Unterschiedliche Fahrweisen und Fahrstrecken, sowie Fahrgeschwindigkeiten der Gespanne nehmen naturgemäß auch Einfluss auf den Reifenverschleiß. Anfahren an Bordsteinkanten oder das Durchfahren von Schlaglöchern mit überhöhter Geschwindigkeit können die Achse in ihrer Geometrie verändern bzw. beschädigen, was ebenfalls zu erhöhtem Reifenverschleiß führen kann.

QUALITÄT DER REIFEN

Oftmals ist aber auch einfach nur ein schlechter Reifen am übermäßigen Verschleiß schuld. Achten Sie auf eine passende Reifenlastangabe und gute Qualität.

MOTORBREMSE

Im Gegensatz zum Bremsverhalten am PKW ist eine intensive Ausnutzung der Motorbremse – besonders bei Fahrten in Gefälle oder auf Überlandstrecken – kein verschleißminderndes Fahrverhalten. Der Anhänger befindet sich dabei beständig im sog. Auflaufbremsen, was auf für die Reifen ein ständiges Abbremsen bedeutet

Haltbarkeit der Radlager

Die Lebensdauer unserer Radlager ist gemäß Auslegungsbedingungen auf bis zu 250.000km ausgelegt. Je nach Einsatzzweck- und Bedingungen kann dies jedoch natürlich deutlich variieren.

- Relevante Einflussfaktoren sind:
- Straßenbedingungen
- Einsatzgebiet /-zweck
- Witterung
- Last / Ladung
- Externe Krafteinwirkung / Anfahr- und Unfallschäden

NORMALE LEBENSDAUER	ERSCHWERTE BEDINGUNGEN	UNGEWÖHNLICH HOHER VERSCHLEISS
(Caravan und Nutzanhänger unter mitteleuropäischen Straßenbedingungen, keine- oder vernachlässigbare Überlast, normaler Ganzjahresbetrieb, ...)	(Nutzanhänger mit Überlast, Baustelleneinsatz, Offroad, …)	
100.000km bis 250.000km	50.000km bis 100.000km	Unter 50.000km

Bremsenquietschen

Ein Quietschen der Bremse kann durch unterschiedliche Faktoren hervorgerufen werden.

- großes Spiel in der Radbremse, besonders im Neuzustand setzen sich die Bauteile schneller und es entsteht größeres Spiel in der Radbremse, dadurch geraten die Komponenten schneller in Eigenschwingung und es kann zu dieser Geräuschbildung kommen.
- ein noch nicht vollständiges Tragbild der Bremsbeläge, kann sich nach entsprechender Einfahrzeit geben
- Oberflächen-, oder Gefügeveränderung der Reibflächen (verglasen der Beläge) durch thermisch hohe Belastung
- auch bei dauerhafter Unterforderung der Bremskomponenten kann sich die Oberfläche des Belages ungünstig verändern
- Überschreitung oder Entfall der vorgeschriebene Wartungsintervalle, Schmierpunkte sind trocken

Bei neuen Fahrzeugen, bzw. bei Fahrzeugen an denen bei Wartungsarbeiten neue Bremsbacken montiert wurden, ist die Überprüfung bzw. Ein- / Nachstellung der Bremsanlage wichtiger als bei Fahrzeugen, deren Bremsanlage schon vollständig eingelaufen und gesetzt ist. Hierbei ist es auch wichtig, dass alle beweglichen und gelagerten Bauteile mit hochtemperaturbeständigem Schmierstoff behandelt werden.

Schluss mit Quietschen!

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass in Ausnahmefällen speziell bei „unterforderten“ Bremsen, das Quietschen bleiben- oder erneut auftreten kann, da sich ein anderes Einlauf und Verschleißverhalten in den Bremskomponenten abbildet. Eine Abhilfe mit einem speziellen Schmiermittel aus dem Motorrad Hochleistungsbremsen Sektor bzw. PKW Bereich hat bei einigen Kunden sehr gute Ergebnisse erzielt.

PROCYCLE – Bremsen-Anti Quietschpaste (10004882)

ROCYCLE – Keramikpaste (10038268)

LIQUI MOLY – Bremsen Anti Quietschpaste (Herst. Nr.: 3077)

Ein Einsatz dieser Mittel ist unsererseits geprüft und freigegeben, muss jedoch gemäß dem angefügtem Schmierplan* erfolgen.

Bremstemperatur / Heißläufer

Die Einflussfaktoren für überhitzte Bremsen sind im Kapitel „Bremstemperaturen“ detailliert beschrieben.

Nicht anfassen!

Kunden beschreiben nach Bergfahrten oder häufigen Bremsungen oft sehr heiße Bremstrommeln oder Felgen.

Das Anfassen kann schmerzhaft sein, aber wir Menschen empfinden bereits 70°C als heiß! Da die Trommelbremse Temperaturen bis 350°C erreichen darf, ist die Hand keine zuverlässige Kontrollmöglichkeit - und kann im schlimmsten Fall Verbrennung nach sich tragen!

ERKENNUNGSMERKMALE FÜR HEISSLÄUFER

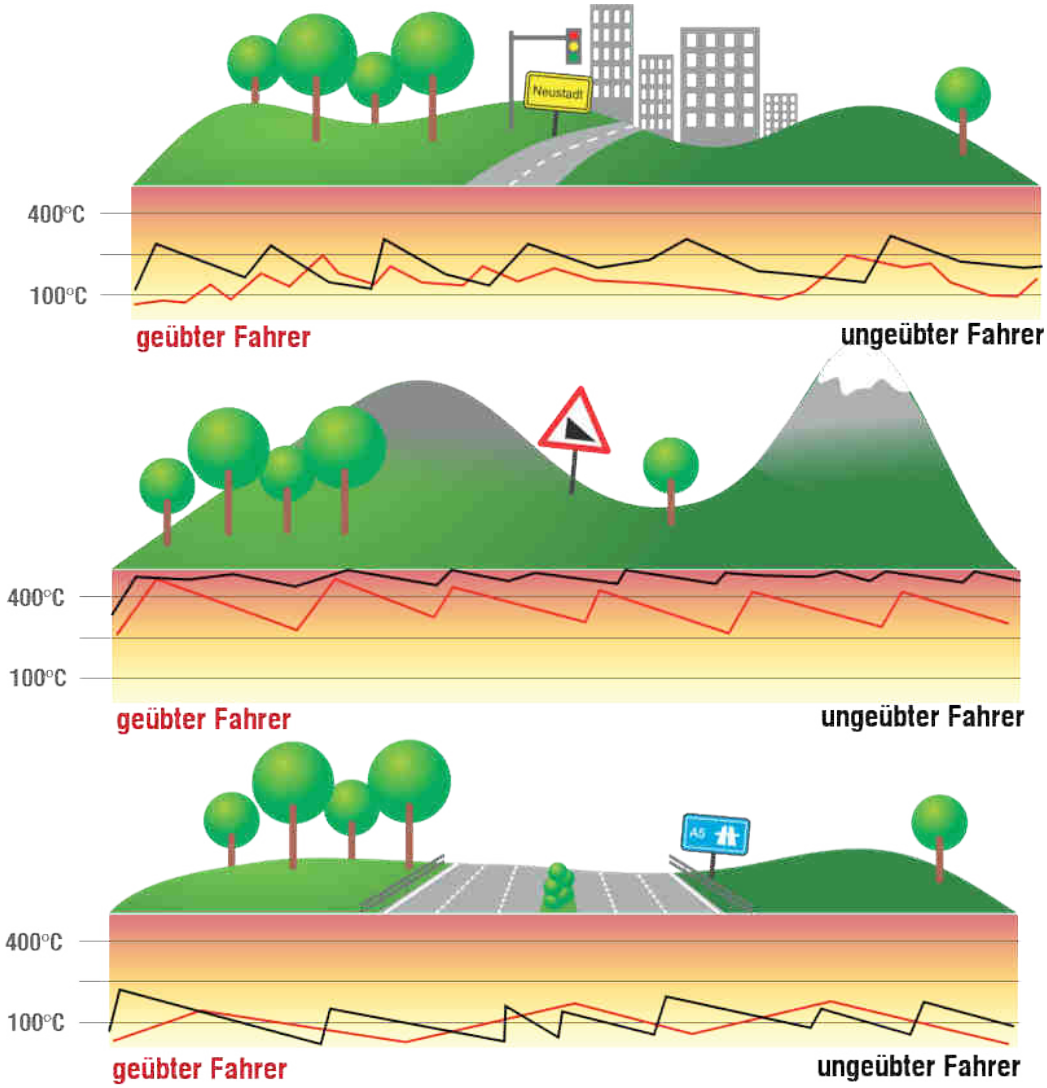
- Bremsbacken hat sich der Bremsbelag kpl. oder in Bruchstücken vom Belagträger gelöst
- Anlauffarben am Bremsbacken schwarz-bläulich
- Belag Oberfläche beschädigt (verglast)
- in weiterer Folge: bei längeren anhalten dieser Temperatur oder höherer Temperatur verändern sich die Klebereigenschaften bzw. die Klebeverbindung löst sich auf und der Bremsbelag wird beschädigt (zerstört)

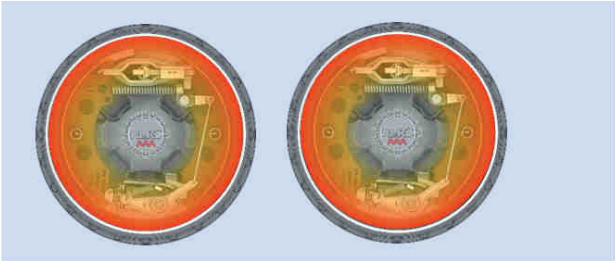
FAHRSTIL SCHAFFT KÜHLUNG

Gerade bei modernen Zugfahrzeugen und deren Fahrhilfen werden Probleme am Anhänger oft nur sehr schwer erkennbar.

Während die Bergabfahrhilfe den Anhänger dauernd auffahren lässt, bremst sich die Trommelbremse immer heißer. Die Kühlpausen, die früher eingelegt wurden, entfallen mit den effektiven Kühlsystemen im Zugfahrzeug. Die Folge ist ein schnelleres heißlaufen der Anhängerbremse.

Im Schaubild werden die Temperaturen durch den Einfluss des Fahrers deutlich:





Zentraleinleitung – Beide Bremsen laufen heiß

- Bergabfahrhilfe im PKW aktiviert
- Handbremshebel nicht vollständig gelöst
- Auflaufdämpfer defekt
- Bremsgestänge / Bremse falsch eingestellt
- keine ausreichende Kühlpausen / Fahrstil

Einseitige Einleitung – Eine Seite läuft heiß

- defekter Bowdenzug
- betroffene Radbremse zu streng eingestellt
- keine original Bremsbacken von AL-KO verbaut
- defektes Radlager
- Belag an der Verschleißgrenze
- Belag hat sich gelöst (bei längerer Maximaltemperatur)

7.0 CHECKLISTEN

CHECKLISTE FÜR AUFLASTUNGEN

QUALITY FOR LIFE

ALOIS KOBER GMBH
Kundenservice Fahrzeugtechnik
Ichenhauser Straße 14
D-89359 Kötz

Absender _____
Straße _____
PLZ / Ort _____
E-Mail _____
Telefon _____
Fax _____
Datum _____

Ansprechpartner bei AL-KO
Herr Peter Lerner
Telefon: +49 8221 / 97-8563
Fax: +49 8221 / 97-8550
E-Mail: peter.lerner@al-ko.de

CHECKLISTE ZUR GEWICHTSERHÖHUNG BEI AL-KO FAHRGESTELLEN

CARAVANHERSTELLER _____
CARAVANMODELL _____
FAHRZEUG-IDENT-NR. _____
SERIEN-NUMMER _____
TAG DER ERSTEN ZULASSUNG _____
ZULÄSSIGES GESAMTGEWICHT _____
GEWÜNSCHTES ZUL. GESAMTGEWICHT _____
RANGIERSYSTEM VORHANDEN ☐ Ja, Hersteller / Modell _____
☐ Nein

1/2

AL-KO
QUALITY FOR LIFE

1. Achse
Daten vom Achstypenschild (in der Mitte der Achse aufgenietet/geklebt)

☐ Einachs ☐ Tandem

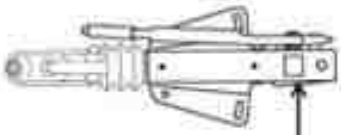
(Abbildung ähnlich)

2. Radbremse
Typ der Radbremsen (auf der Rückseite des Bremsankerblechs eingeprägt)

AL-KO Kober Typ ..... Ausf. ...
zul. Bremslast ..... kg

3. Auflaufeinrichtung
Typ und Ausführung der Auflaufeinrichtung (in Höhe des Handbremshebels eingeprägt)

Auflaufeinrichtung
AL-KO ..... Ausf. ...
G4 ..... - ..... kg
EG Pr.-Nr ..... - ..... - .....



4. Zugverbindung
Typ und Gewichtsbereich der Holme (auf dem rechten Holm im vorderen Drittel eingeprägt)
An durchgehenden Rahmen ist keine Typeinprägung vorhanden!

AL-KO Kober Zuggabel Typ .....
zul. Gesamtgew. d. einachs. Anh. ..... kg
Ausf. ..... Prüfz. - M .....

5. Reifengröße
Montierte Reifengröße (aus dem Fahrzeugschein oder von den Reifen, z.B. 195/70 R15)

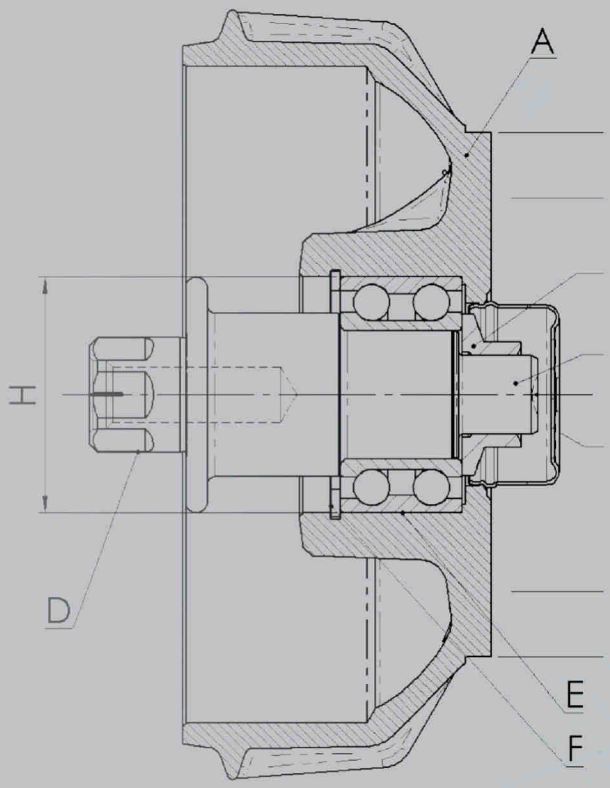
.....

2/2

Die Bearbeitungszeit bis zur Angebotserstellung kann bis zu 3 Arbeitstage in Anspruch nehmen.

AL-KO

QUALITY FOR LIFE



ALOIS KOBER GMBH | FAHRZEUGTECHNIK | 89359 KÖTZ

alko-tech.com/de/al-ko-academy