

VPI-EMG 07

Instandhaltung von Güterwagen Bremsen

Ausgabe 4.1

Veröffentlicht: 01/2022

Copyright © by VPI European Rail Service GmbH (VERS)
Mattentwiete 5, D-20457 Hamburg
Telefon +49 40 2265921-0, E-Mail: info@vpi-vers.eu

Für den Herausgeberkreis:



In Kooperation mit:



Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Moduls darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der VERS reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	2
Verzeichnis der Anhänge	3
Verzeichnis der Formulare	3
Module des European Maintenance Guide (VPI-EMG)	4
Änderungen und Veröffentlichung des Moduls	5
Änderungen gegenüber der letzten Ausgabe	6
Normen und Regelwerke	7
Instandhaltung von Güterwagen – Bremsen	9
1. Allgemeines und Geltungsbereich	9
2. Grundsätze	9
3. Ausführende Mitarbeiter, Verantwortung	10
4. Bremsanschriften	10
5. Grundsätze und Bezeichnung der Instandhaltungsarbeiten	10
6. Bremsrevisionen	10
7. Nachweis der Bremsrevisionen und Endprüfung	11
8. Bremsprüfeinrichtungen	12

Verzeichnis der Anhänge

		Seite
Anhang 1	Farbliche Kennzeichnungen von Bremsbauteilen	13
Anhang 2	Bremsrevision Br 0	14
Anhang 3	Bremsrevisionen Br 2 und Br 3	18
Anhang 4	Zulässige Kolbenhübe und Kennzeichnung	24
Anhang 5	Bremsausrüstung	26
Anhang 6	Luftsteuernde Bremssteile an Güterwagen prüfen	31
Anhang 7	Bremsgestänge instand halten und einstellen	35
Anhang 8	Zusätzliche Regelungen zu Bremsbauteilen	46
Anhang 9	Luftführende Komponenten anbauen, prüfen und instand halten	54
Anhang 10	Bewährte Schmierstoffe bei der Bremsinstandhaltung	58
Anhang 11	Bremsrevision Br 2 an der Kompaktbremseinheit TreadAct Freight/CFCB	59
Anhang 12	Bremstechnische Anschriften	66
Anhang 13	Bremsprotokoll / Nachweis Arbeiten an Bremsausrüstung	69
Anhang 14	bleibt frei	70
Anhang 15	DAKO-Bremse: Zusatzerläuterungen für die Instandhaltung	71
Anhang 16	SAB AC3D Lastbremsautomat	76
Anhang 17	Scheibenbremse	84
Anhang 18	Bremsrevision Br 2 an der Kompaktbremseinheit BFCB	91
Anhang 19	Bremsklotzsohlenwechsel an der Kompaktbremseinheit TreadAct Freight/CFCB	97
Anhang 20	Br 2 an der Kompaktbremseinheit IBB 10 von Wabtec	101

Verzeichnis der Formulare

Anhang 13	Bremsprotokoll / Nachweis Arbeiten an Bremsausrüstung
-----------	---

Module des European Maintenance Guide (VPI-EMG)

Modul	Benennung
VPI-EMG	Einführungshinweise
VPI-EMG 01	Allgemeiner Teil
VPI-EMG 02	Untergestelle, Drehgestelle
VPI-EMG 03	Wagenaufbauten und Tanks
VPI-EMG 04	Radsätze
VPI-EMG 05	Federn
VPI-EMG 06A	Zugeinrichtungen
VPI-EMG 06B	Stoßeinrichtungen
VPI-EMG 07	Bremsen
VPI-EMG 08A	Elektronischer Datenaustausch
VPI-EMG 08B	VERS-Tool
VPI-EMG 09	Zerstörungsfreie Prüfung
VPI-EMG 10	Mobile Instandsetzung
VPI-EMG 11	Arbeitssicherheit

Der jeweils aktuelle Stand aller Module ist der Website der VERS (www.vpi-vers.eu) zu entnehmen.

Änderungen und Veröffentlichung des Moduls

Lfd.-Nr.	Kurzer Inhalt	Veröffentlicht	Bemerkungen
1	Erstausgabe	01.07.2007	
2	Neuausgabe	01.02.2008	
3	Überarbeitung	01.03.2010	
4	Neuausgabe	21.06.2018	
5	Neuausgabe	01.04.2020	erste VERS-Ausgabe 4.0
6	Überarbeitung	01/2022	Ausgabe 4.1

Änderungen gegenüber der letzten Ausgabe

Neben einer redaktionellen Überarbeitung wurden die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen wesentlichen Änderungen vorgenommen.

Abschnitt	Änderung
Normen und Regelwerke	UIC 541-1 aufgenommen, weitere Normen aktualisiert
Abschnitt 6, Absatz (11)	Reinheitsklasse für Luft eingeführt
Anhang 8, 6. Übersicht der Sicherungsarten	Muttern vom Hersteller Lanfranco in der Tabelle ergänzt
Anhang 14	gelöscht, da nicht mehr aktuell
Anhang 20 Br 2 an der Kompaktbremseinheit IBB 10 von Wabtec	neu erstellt

Normen und Regelwerke

Bei der Erarbeitung des Moduls wurden folgende Regelwerke berücksichtigt bzw. es wird auf diese verwiesen oder daraus zitiert:

Regelwerke, die bei der Erstellung berücksichtigt wurden.

Regelwerk	Titel
DIN 13-1	Metrisches ISO-Gewinde
DIN 7716	Erzeugnisse aus Kautschuk und Gummi
DIN 27205-1	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Bremse – Teil 1: Klotzbremse, mechanischer Teil
DIN 27205-2	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Bremse – Teil 2: Scheibenbremse
DIN 27205-3	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Bremse – Teil 3: Belüftete Brems scheiben
DIN 27205-8	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Bremse – Teil 8: Dichtheit und Wirkung
DIN EN 14198	Bremse – allgemeine Bremsausrüstung
DIN EN 14535-1	Bremse – Wellenbremsscheiben
DIN EN 14601	Bremse – Luftabsperrhahn
DIN EN 15329	Bremse – Bremsklotzschuh
DIN EN 15355	Bremse – Steuerventil
DIN EN 15520-1	Bremse – pneumatische Anzeigevorrichtungen
DIN EN 15551	Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge - Puffer
DIN EN 15611	Bremse – Relaisventile
DIN EN 15625	Bremse – Wiegeventile
DIN EN 15806	Bremse – statische Bremsprüfung
DIN EN 16241	Bremse – Gestängesteller
DIN EN 16451	Bremse – Belaghalter
DIN EN 16452	Bremse – Bremsklotzsohlen
DIN EN 22341	Bolzen mit Kopf
DIN EN ISO 1234	Splinte
DIN EN ISO 2009	Senkschrauben mit Schlitz
DIN EN ISO 8331	Gummi- und Kunststoffschläuche
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
ISO 8573-1	Druckluft – Teil 1: Verunreinigungen und Reinheitsklassen
UIC 530-2	Güterwagen – Fahrsicherheit
UIC 540 (Anlage A)	Druckluftbremsen
UIC 541-1	Bremse – Vorschriften für den Bau der verschiedenen Bremsteile
UIC 541-4 (Anlage C)	Bau automatische Lastabbremungen bzw. Lastwechsel leer-beladen
UIC 541-4 (Anlage M/N)	Bremsklotzsohlen aus Verbundstoff
UIC 542	Bremsbauteile – Austauschbarkeit
UIC 543	Bremse – Vorschriften über Ausrüstung der Wagen
UIC 544-1	Bremse – Bremsleistung
UIC 830-2	Technische Lieferbedingungen für Elastomer – Dichtungsringe für Bremskupplungsköpfe
UIC 832	Technische Lieferbedingungen für Bremsklotzsohlen aus Phosphorgusseisen für Triebfahrzeuge und Wagen

Regelwerke, auf die in diesem Modul verwiesen wird.
Diese Regelwerke müssen zur Anwendung dieses Moduls vorliegen.

Regelwerk	Titel
DIN 5526	Bolzen mit Kopf für Schienenfahrzeuge
DIN 5586	Druckluftausrüstung für Schienenfahrzeuge – Verschlusschrauben mit Bund und Entlüftung
DIN 25570	Halbzeuge für Schienenfahrzeuge – Rohre
DIN EN 286-3	Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Schienenfahrzeuge
DIN EN 10220	Nahtlose und geschweißte Stahlrohre – Allgemeine Anwendung, Tabellen für Maße und längenbezogene Masse
DIN EN 10305-1 bis -5	Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen
DIN EN 15877-1	Bahnanwendung Kennzeichnung Güterwagen
DIN EN ISO 8734	Zylinderstifte aus gehärtetem Stahl
DIN EN ISO 8748	Spiralspannstifte – schwere Ausführung
UIC 543-1	Bremse – Mindestanforderungen Instandhaltung
UIC 545	Bremse – Anschriften
V-BKS(K)	UIC Baurichtlinie V-BKS (K) für K-Sohlen
V-BKS(LL)	UIC Anwendungsrichtlinie V-BKS (LL) für LL-Sohlen

Regelwerke, die in diesem Modul zitiert werden.

Regelwerk	Titel
AVV Anlage 10	Allgemeiner Verwendungsvertrag – Korrektive und präventive Instandhaltung

Instandhaltung von Güterwagen – Bremsen

1. Allgemeines und Geltungsbereich

- (1) Dieses Modul ist Bestandteil des VPI-EMG "Instandhaltung von Güterwagen" und enthält die Grundsätze und technischen Bestimmungen für die Instandhaltung der Bremsanlagen von Güterwagen.
- (2) Die ECM hat im Rahmen der Integration des Moduls in ihr Instandhaltungsprogramm die Anwendbarkeit dieses Moduls zu prüfen. Soweit erforderlich, ist eine Risikobetrachtung nach EU 402/2013 durchzuführen. Das Modul ist schriftlich in Kraft zu setzen. Änderungen und Ergänzungen sind von der ECM anzuweisen.

Durch das Anwenden des Moduls entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln.

- (3) Jeder, der einen Fehler oder eine Missdeutigkeit entdeckt, die zu einer falschen Anwendung führen kann, wird gebeten, dies der VERS unverzüglich mitzuteilen, damit etwaige Mängel beseitigt werden können (siehe VPI-EMG 01, Anhang 18).
- (4) Nur durch die ECM freigegebene Werkstätten dürfen Bremsen nach diesem Modul behandeln.
- (5) Für die Mitarbeiter zur Instandsetzung der Bremse ist mindestens einmal jährlich eine Unterweisung zu Bremsthemen durchzuführen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.
- (6) Vor der erstmaligen Anwendung des geänderten Moduls sind die Mitarbeiter zu unterweisen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.

2. Grundsätze

- (1) Instandsetzungs- und Inspektionsgrenzmaße sind auf Basis von Betriebserfahrung festgelegt worden. Unter bestimmten Einsatzbedingungen kann es jedoch notwendig werden, abweichende Regelungen festzulegen.
- (2) Übersichten der Bremsen, technische Daten und Grenzmaße sind in den Anhängen enthalten. Für Bremsen, die nicht in der Übersicht aufgeführt sind, legt die ECM Inspektions- und Instandsetzungsgrenzmaße fest.
- (3) Die Instandhaltung der folgenden Bremskomponenten ist nicht Bestandteil dieses Moduls:
 - Steuerventile
 - Relaisventile
 - Wiegeventile
 - Bremszylinder für Scheibenbremsen
- (4) Bei Strahlarbeiten am Untergestell im Bereich der Bremsen sind die pneumatischen Komponenten, Gestängesteller, Buchsen/Bolzen-Verbindungen sowie Gewinde und Schlauchleitungen usw. zu schützen.
- (5) Für Prüfmittel (Mess-, Prüf-, Prüfhilfsmittel sowie Messeinrichtungen) gelten die Regelungen nach VPI-EMG 01, 2. (1) und dessen Anhang 24.

- (6) Arbeitsmittel (nicht kalibrierpflichtige Prüfmittel) müssen registriert und gekennzeichnet sein. Die Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck ist mindestens jährlich zu prüfen und zu dokumentieren.

3. Ausführende Mitarbeiter, Verantwortung

- (1) Mitarbeiter, die Instandhaltungsarbeiten an der Bremse selbstständig ausführen, müssen hierzu berechtigt sein. Die Berechtigung, der eine besondere Unterweisung vorausgehen muss, wird von dem Reparaturwerk erteilt, dokumentiert und überwacht. Sie erlischt, wenn ein Mitarbeiter länger als ein Jahr nicht in der Bremsinstandhaltung beschäftigt war.
- (2) Mitarbeiter ohne Berechtigung dürfen nur unter Aufsicht berechtigter Mitarbeiter an der Bremse arbeiten.
- (3) Die Unterweisung ist von qualifizierten Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen durchzuführen und zu dokumentieren.
- (4) Dabei sind zu vermitteln:
- Kenntnisse über die Funktion der Bremse und die Bremsausrüstung der instand zu haltenden Wagen
 - die Bremsinstandhaltung nach diesem Modul
 - Neuerungen in der Bremsausrüstung und Bremsinstandhaltung (im Bedarfsfall)
 - Kenntnisse und praktische Fertigkeiten für die Ausführung der Bremsrevisionen

4. Bremsanschriften

- (1) Die Bremsanschriften sind nach Anhang 12 an den Wagen anzuschreiben.
- (2) Die farbliche Kennzeichnung von Bremseinrichtungen ist im Anhang 1 geregelt.

5. Grundsätze und Bezeichnung der Instandhaltungsarbeiten

- (1) Die Instandhaltungsarbeiten an den Bremseinrichtungen sollen den betriebssicheren Zustand der Bremsen und das einwandfreie Wirken während des nachfolgenden Instandhaltungsintervalls gewährleisten.
- (2) Ohne Zustimmung der ECM dürfen an der Bremse der Wagen keine Änderungen vorgenommen werden.
- (3) Instandhaltungsstufen an den Bremseinrichtungen werden als Bremsrevisionen (Br) bezeichnet.

6. Bremsrevisionen

- (1) Die planmäßigen Bremsrevisionen haben einen unterschiedlichen Arbeitsumfang. Sie werden mit Br 2 und Br 3 bezeichnet.
- (2) Die Bremsrevisionen Br 2 und Br 3 sind eine Instandhaltung der Bremseinrichtung. Neben schadhafte und verschlissenen Teilen sind die pneumatischen Teile zeitabhängig zu tauschen. Inhalte der Bremsrevisionen sind in Anhang 3 geregelt.

- (3) Die Zuordnung der planmäßigen Bremsrevisionen zu den Instandhaltungsstufen ist in VPI-EMG 01, Anhang 5, festgelegt.
- (4) Neben den festgelegten Arbeitsinhalten können bei den Bremsrevisionen zusätzliche Arbeiten anfallen, wenn bei den Arbeits- und Prüfschritten Schäden und Mängel festgestellt werden. Schäden und Mängel sind in jedem Fall zu beheben.
- (5) Die in einigen Anhängen festgelegten Grenzwerte und bremstechnischen Daten gelten für den Regelfall. Abweichungen bzw. Besonderheiten sind an den Wagen angeschrieben oder werden von der ECM bekannt gegeben. In diesen Fällen sind diese Werte anzuwenden.
- (6) Als Basis für die Grenzmaße der Reibelemente gilt bei Bremsklotzsohlen die außen sichtbare geringste Restdicke zwischen Reibfläche und Sohlenrücken. Für Bremsbeläge gelten die Instandhaltungsgrenzmaße der Hersteller sofern keine speziellen Angaben der ECM vorliegen.
- (7) Bremsklotzsohlen gelten als überschleifend, wenn ihre äußere Fläche mit der äußeren Radkranzstirnfläche eine Ebene bildet. Bei Bremsrevisionen gelten die Vorgaben des Anhanges 7 Abschnitt 1.(2).
- (8) Beim Ersetzen luftsteuernder Bremsteile müssen die bremstechnischen Merkmale der eingewechselten Teile mit denen der ausgebauten Teile übereinstimmen. Abweichungen sind von der ECM festzulegen.
- (9) Für eine Anzahl von Bremsteilen sind bestimmte Befestigungs- und Sicherungselemente zu verwenden. Einzelheiten hierzu sind im Anhang 8 festgelegt.
- (10) Nach dem Entwässern von Bremseinrichtungen sind vor dem Einschrauben der Entwässerungs- und Verschlusschrauben deren Gewinde zu säubern und einzufetten.
- (11) Die Bremsprüfung ist mit Luft der Klasse 3.4.4 gemäß ISO 8573-1:2010 durchzuführen.

ISO 8573-1:2010	Feststoffpartikel				Wasser		Öl
Klasse	Maximale Anzahl an Partikeln pro m ³			Massekonzentration	Drucktaupunkt Dampf	Flüssigkeit	Gesamtanteil Öl (flüssig, Aerosol, Nebel)
	0,1 – 0,5 µm	0,5 – 1 µm	1 – 5 µm	mg/m ³	°C	g/m ³	mg/m ³
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	-	≤ -70	-	0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	-	≤ -40	-	0,1
3	-	≤ 90.000	≤ 1.000	-	≤ -20	-	1
4	-	-	≤ 10.000	-	≤ +3	-	5
5	-	-	≤ 100.000	-	≤ +7	-	-
6	-	-	-	≤ 5	≤ +10	-	-

7. Nachweis der Bremsrevisionen und Endprüfung

- (1) Für jede Bremsrevision Br 0, Br 2 und Br 3 ist ein Bremsprüfprotokoll nach Anhang 13 zu erstellen.
- (2) Das bei Bremsrevisionen auszuführende Prüfen der Dichtheit und der Wirksamkeit der Bremseinrichtungen ist als Abschlussarbeit durchzuführen und kann bei den Bremsrevisionen Br 2 und Br 3 gleichzeitig als Endprüfung der Bremse gelten. Werden nach dieser Prüfung noch Arbeiten an der Bremse ausgeführt, wird eine erneute Funktionsprüfung und ggf. Dichtheitsprüfung erforderlich.

8. Bremsprüfeinrichtungen

Bremsprüfeinrichtungen dienen zum Prüfen der Bremsen. Ihre Einsatzmöglichkeiten, d. h. für welche Prüfungen die einzelnen Geräte geeignet sind, sind den Bedienungsanleitungen zu entnehmen. Dabei ist die Bauart und Eignung des Bremsprüfgerätes mit den jeweiligen Anforderungen abzugleichen. Die Prüfung der Bremsen im Rahmen der Bremsrevisionen ist nur mit Bremsprüfgeräten und Vergleichsdruckmessern durchzuführen, für die eine Bestätigung des Herstellers bzw. einer unabhängigen Stelle darüber vorliegt, dass die Anforderungen dieses Moduls erfüllt werden.

Anhang 1 Farbliche Kennzeichnungen von Bremsbauteilen

Die Griffe, Hebel und Schildlager der Umstell- und Absperreinrichtungen müssen farblich gekennzeichnet sein.

In der Farbe rot (RAL 3020) zu kennzeichnen sind, soweit vorhanden:

- die Hebel und Griffe der Luftabsperrhähne
- Absperrhähne in den Abzweigleitungen zu den Steuerventilen (Schlaufengriffe)
- Umstelleinrichtungen der Bremse EIN-AUS (Schlaufengriffe)
- Löseeinrichtungen (Lösezug)
 - die erhaben gegossenen Beschriftungen und vertieften Symbole, Bremsgewichtszahlenschilder und Rahmen der Schildlager
 - der Umstelleinrichtungen Bremse EIN-AUS
 - der Umstelleinrichtungen G-P
 - der Lastwechsel LEER-BELADEN
 - Schriftzug „autom“ am Griff des Lösezugs

In der Farbe gelb (RAL 1007) zu kennzeichnen sind, soweit vorhanden:

- die Handräder für die Handbremse
- die Handkurbel der Umstelleinrichtungen G-P (Kugelgriffe)

In der Farbe weiß (RAL 9016) sind die Grundflächen der Schildlager zu kennzeichnen.

Die sonstigen Anschriften sind in einer Farbe auszuführen (z. B. weiß RAL 9016 oder schwarz RAL 9005), die mit der Grundfläche einen möglichst großen Kontrast erzeugt.

Anhang 2 Bremsrevision Br 0

1. Ausführung:

Die Br 0 umfasst Bedarfsarbeiten an der Bremse. Sie ist auszuführen:

- bei schadhafter Bremse
- nach Wechsel der Reibelemente
- nach Radsatztausch
- nach Drehgestelltausch oder vorübergehendem Abheben des Wagenuntergestells
- nach einer Radprofil- oder Bremsscheibenbearbeitung im eingebauten Zustand

2. Umfang:

- Bei schadhafter Bremse:
 - Ursachen feststellen, Schaden beheben
 - Funktion, ggf. Dichtheit aller ausgebesserten, getauschten oder im Rahmen der Br 0 ab- und wieder angebauten Bremsteile prüfen und Bremsprüfung (Prüfabschnitt 1) und das Anlegen und Lösen der Bremse ausführen
 - C-Druck und T-Druck prüfen, wenn luftsteuernde Bremsteile ersetzt wurden, die den T- oder C-Druck beeinflussen (Prüfabschnitt 1 und 2, Punkt 2.1 - 2.6 und 2.10 - 2.12) bzw.
 - bei Wagen mit pneumatisch-lastabhängiger Bremse zusätzlich C-Druck in LEER und BELADEN prüfen (Prüfabschnitt 1 und 2, Punkt 2.1 - 2.5 und 2.7) bzw.
 - bei Wagen mit automatischer Lastabbremung auch T-Druck (LEER) prüfen (Prüfabschnitt 1 und 2, Punkt 2.8 und 2.9)
 - Für die Ursachenfindung sind je nach Bedarf zusätzliche Untersuchungen, z. B. nach UIC 543-1 Prüfschritte B2.3 und B2.4 erforderlich. Nicht mehr funktionsfähige Ventile sind zu tauschen. Nach Austausch der Ventile sind die Prüfschritte zu wiederholen.
- Nach Wechsel der Reibelemente:
 - Bremsgestänge einstellen
 - abschließend Bremsprüfung (Prüfabschnitt 1) und das Anlegen und Lösen der Bremse ausführen
- Nach Radsatztausch
 - Bremsgestänge einstellen
 - wenn Radsätze mit Flachstellen, Aufschweißungen oder anderen Schäden, deren Ursache eine Bremsunregelmäßigkeit sein könnte, getauscht wurden, zusätzlich:
 - bei Güterwagen mit pneumatisch-lastabhängiger Bremse zusätzlich C-Druck in LEER und BELADEN prüfen (Prüfabschnitt 1 und 2, Punkt 2.7) bzw.
 - bei Güterwagen mit automatischer Lastabbremung auch T-Druck (LEER) prüfen (Prüfabschnitt 1 und 2, Punkt 2.8 und 2.9)
 - abschließend Bremsprüfung (Prüfabschnitt 1) und das Anlegen und Lösen der Bremse ausführen

- Nach Drehgestelltausch oder vorübergehendem Abheben des Fahrzeuguntergestells:
 - Funktion, Dichtheit der wiederhergestellten Luftleitungsverbindungen prüfen und Bremsprüfung (Prüfabschnitt 1) und das Anlegen und Lösen der Bremse ausführen
 - ggf. Bremsgestänge einschließlich Handbremse einstellen
- Zusätzliche Arbeiten bei Durchführung einer Br 0 in einer Werkstatt:
 - Handbremse auf Gängigkeit und Wirksamkeit prüfen, Handbremsspindel schmieren (Grafitfett)
 - Reibelemente prüfen in den Fällen, in denen das Wechseln der Reibelemente nicht der Anlass für die Br 0 ist; ersetzen, wenn das Grenzmaß für Bremsklotzsohlen (für Grauguss-Bremsklotzsohlen gilt 15 mm, für V-BKS-Werkstoffe gilt 10 mm, für Scheibenbremsen gelten die Vorgaben der ECM) unterschritten ist.
 - Steuerventilträger, Druckluftbehälter, Schleudfilter und/oder Tropfbecher entwässern
 - Bei erforderlichem Tausch des Steuerventils zusätzlich die Luftleitungen durchblasen (nur bei abgebauten Steuerventil)
 - Druckluftbehälter äußere Sichtprüfung durchführen
 - Zustand und Befestigung des Bremsgestänges und der Fangeinrichtungen prüfen, Gleitstellen des Bremsgestänges fetten

3. Dokumentation

- (1) Die Bremsrevision Br 0 ist bei schadhafter Bremse (mechanische Komponenten), Wechsel der Reibelemente, Radsatztausch z. B. bei Überschreiten von AVV-Grenzwerten, Drehgestelltausch oder vorübergehendem Abheben des Fahrzeuguntergestells auszuführen. Hierfür ist als Funktionskontrolle ein Bremsprüfprotokoll Br 0 auszufüllen **ohne** gemessene Drücke oder Füll-/Lösezeiten etc. und an den Auftraggeber zu senden (siehe Abschnitt 7. (1) im Hauptteil dieses Moduls).
- (2) Anlass für eine Br 0 **mit** gemessenen Druckwerten etc. ist eine schadhafte Bremse (pneumatische Komponenten) oder ein Radsatztausch mit Flachstellen, Auftragungen oder anderen Schäden, deren Ursache eine Bremsunregelmäßigkeit sein könnte. Die Ursache ist festzustellen und zu beheben. Anschließend erfolgt eine Bremsrevision Br 0 nach Anhang 2 und Ausfüllen eines Bremsprüfprotokolls (siehe Anhang 13).

4. Prüfabschnitte

Soweit möglich, sind Funktions-, Dichtheits- und Bremsprüfung miteinander zu verbinden.

Prüfabschnitt 1

1	Bremsprüfung und Dichtheit der Bremseinrichtung prüfen	Bemerkungen
1.1	- Wagen einzeln prüfen - Bremsumstellvorrichtung in Stellung "Ein" bringen - alle Luftabsperrhähne schließen - einseitig einen Luftschlauch an Füllleitung/Bremsprüfeinrichtung mittels Bremskupplung anschließen	
1.2	- Luftabsperrhahn der gekoppelten Bremskupplung öffnen - komplette Bremsanlage über Hauptluftleitung (HL) füllen (max. Druck in HL: 5,0 bar)	
1.3	Dichtheit der Bremsanlage bei gelöster Bremse in Abschlusstellung der Bremsprüfeinrichtung prüfen	zulässiger Druckabfall in 5 Minuten 0,3 bar
1.4	Dichtheit der Bremse nach Schnellbremsung prüfen; aus der Bremsanlage darf keine Druckluft hörbar entweichen	innerhalb 5 Minuten kein Bewegen der Bremskolben

Prüfabschnitt 2

2	Zusatzprüfung von luftsteuernden Bremsteilen	Bemerkungen
2.1	Bremstellung "G" einstellen und Bremsanlage füllen (HL = 5,0 bar)	
2.2	- in Stellung LEER Betriebsbremsung (HL = 4,5 bar) mit Druckerhaltung ausführen - Anliegen der Reibelemente prüfen und auf Selbstlöser achten	Bremse darf innerhalb von 5 Minuten nicht lösen
2.3	- in Stellung BELADEN stufenweise bremsen bis zur Vollbremsung. Bremse muss stufenweise wirken - Leichtgang der Bremszylinderkolben prüfen (kein ruckartiges Bewegen) - C-Druck prüfen, wenn im Bedarfsfall Steuerventil ersetzt wurde (wenn nicht durch 2.7- 2.9 erfasst)	es dürfen nur Steuerventile mit Höchstdruckbegrenzer eingebaut werden
2.4	bei Vollbremsung - Kolbenhübe der Klotzbremse nachmessen und ggf. neu einstellen - Stellung des Lastwechsels beachten	zulässige Kolbenhübe Anhang 4
2.5	- Bremse stufenweise lösen bis 5,0 bar HL-Druck und prüfen, ob die Bremswirkung stufenweise nachlässt und nach vollem Lösen Bremszylinderkolben und Bremsgestänge in die Endlagen zurückgegangen sind - die Reibelemente abgehoben haben	
2.6	- handbetätigten mechanischen Lastwechsel auf einwandfreie Wirkung prüfen: - in Stellung LEER müssen bei einer Betriebsbremsung HL < 4,5 bar die Bolzen der Laststange lose sein - in Stellung BELADEN müssen bei einer Vollbremsung die Bolzen der Leerstange lose sein	ggf. reinigen / neu einstellen siehe auch Anhang 7 Pkt. 3

2	Zusatzprüfung von luftsteuernden Bremssteilen	Bemerkungen
2.7	- handbetätigter pneumatischer Lastwechsel: - Lastwechsel in Stellung BELADEN. Schnellbremsung ausführen und C-Druck prüfen - Lastwechsel in Stellung TEILBELADEN (nur beim dreistufigen Lastwechsel vorhanden) umstellen und C-Druck prüfen - Lastwechsel in Stellung LEER umstellen und C-Druck prüfen	ggf. reinigen / neu einstellen zul. Druckabweichung: +0,20 bar -0,15 C = 3,8 +0,20 bar -0,15
2.8	automatische Lastabbremsung: - T-Druck (LEER) bei gelöster Bremse prüfen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck LEER prüfen - Bremse lösen und T-Druck für Volllast einstellen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck BELADEN prüfen - Bremse lösen Hinweis: Füll- und Lösezeiten für C-Druck messen. Falls diese nicht ausreichend sind, dann eine zweite Messung direkt am Relaisventil (am Cv-Anschluss). Wenn die geforderten Werte dann erreicht werden, sind die Messungen zu akzeptieren (siehe Anhang 6)	zul. Druckabweichung T (LEER) $\pm 0,2$ bar C +0,20 bar (LEER -0,15 bar und BELADEN)
2.9	zu den Prüfschritten 2.7 bis 2.8: nicht bedingungsgemäße Ventile ersetzen, anschließend Prüfschritt wiederholen	es dürfen nur Steuer-ventile mit Höchst-druckbegrenzer eingebaut werden
2.10	Bremsgestängesteller durch Ausschrauben bzw. Einschrauben und 2 x Bremsen und Lösen auf einwandfreie Wirkung prüfen der Bremsgestängesteller muss wieder den zulässigen Kolbenhub eingestellt haben für CFCB-Kompaktbremsen siehe Anhang 11, Punkt 1.10 für BFCB-Kompaktbremsen siehe Anhang 18, Punkt 1.10	einfach wirkend: 1 bis 2 Umdrehungen ausdrehen doppelt wirkend: 2 Umdrehungen eindrehen
2.11	Bremsstellungswechsel umstellen und in den übrigen Bremsstellungen Anlegen und Lösen bei Betriebsbremsung kontrollieren	
2.12	Handbremse prüfen bei klotzgebremsten Wagen mit mechanischem Lastwechsel in Stellung LEER und BELADEN	

Bei Verwendung von Anschlussstutzen für die Bremsprüfung sind vorzugsweise die Universalkontrollstutzen zu verwenden. Die am Wagen vorhandenen Anschlüsse können weiterverwendet werden, bei notwendigem Tausch sind dann die Universalkontrollstutzen einzubauen.

Anhang 3 Bremsrevisionen Br 2 und Br 3

Arbeits- und Prüfschritte:

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Br 3	Bemerkungen
1	Bremsgestänge und Umstellereinrichtungen			
1.1	a. Zustand, Befestigung und Einstellung des Bremsgestänges - insbesondere obere und untere Bolzensicherungen an den Bremsklotzhängeeisen - einschl. Wiegegestänge der automatischen Lastabbremung prüfen; schadhafte Splinte und ausgeschlagene Scheiben erneuern; die Bolzen in den Gelenkverbindungen müssen frei beweglich sein; anderenfalls Bolzen ziehen und Gelenkverbindung reinigen, gezogene bzw. neu eingesetzte Bolzen sind zu fetten; Buchsen dürfen nicht gewandert sein; schadhafte Bolzen und Buchsen ersetzen; Gleitstellen fetten b. Gestänge der Lösevorrichtung prüfen c. Bremsklotzsohlen dürfen nicht überschleifen, Ursachen beheben d. Bremsfangschlingen prüfen; angebrochene, geschweißte oder solche mit unzulässigen Scheuerstellen ersetzen; Bremsfangschlingen aus Drahtseil ersetzen, wenn Litzen gebrochen sind	X		Für Kompaktbremsen siehe Anhang 11: CFCB Anhang 18: BFCB Fett auf Molybdändisulfidbasis, bei Kunststoffbuchsen kein Fett verwenden
		X	X	Wirksamkeit von beiden Wagenseiten aus prüfen Zusatz zu DK-Bremse: Die Hebel der Löseventile müssen in Grundstellung senkrecht stehen, ggf. Länge der Zugstangen anpassen
		X	X	siehe Anhang 7
		X		unzulässige Scheuerstellen für die Breite: > 2 mm oder Dicke: > 1 mm (Messbasis ~ 10 mm vom Rand)
1.2	Handbremse • reinigen, prüfen und gangbar machen • Handbremsspindel, Zahn- und Kettenräder sowie Spurlinse (soweit zugänglich) fetten • Bolzen in den Gelenkverbindungen müssen frei beweglich sein, bei Bedarf Bolzen ziehen, Gelenkverbindungen reinigen und fetten, Gleitstellen fetten	X	X	
		X	X	Grafitfett, Fett auf Molybdändisulfidbasis
		X	X	
1.3	a. Bremsfangschlingen abbauen und solche mit Abmessungen < 30 x 5 mm durch neue (zeichnungsgerechte) Bremsfangschlingen ersetzen; alle anderen Bremsfangschlingen reinigen und auf Schäden und Scheuerstellen prüfen; angebrochene, geschweißte oder solche mit unzulässigen Scheuerstellen ersetzen b. Bremsfangschlingen aus Drahtseil ersetzen c. Bremsgestänge einschl. Wiegegestänge der automatischen Lastabbremung abbauen und zerlegen, reinigen und untersuchen; Bolzen und Bohrungen sowie festen Sitz der Buchsen prüfen; Teile ersetzen, wenn sie schadhaft, lose (Buchsen) oder die Instandsetzungsgrenzmaße überschritten sind; Unterlegscheiben erneuern		X	unzulässige Scheuerstellen für die Breite: > 2 mm oder Dicke: > 1 mm (Messbasis ~ 10 mm vom Rand)
			X	
			X	Grenzmaße (mm) Bohrung / Bolzen im Bremsgestänge $\varnothing \leq 31 \text{ mm } +0,7 / -0,7$ $\varnothing > 31 - 51 \text{ mm } +1,2 / -1,2$ $\varnothing > 51 \text{ mm } +1,5 / -1,5$ im Wiegegestänge der automatischen Lastabbremung $+0,7 / -0,7$
1.4	äußere Gestängefedern besichtigen, schadhafte Federn ersetzen	X	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Br 3	Bemerkungen
	ausblasen, wenn alle luftsteuernden Teile abgebaut sind			
2.2	Absperr- und Durchgangshähne auf Gängigkeit prüfen	X	X	
2.3	Schleuderfilter und Tropfbecher sowie Absetzräume der Steuerventile (Träger) - entwässern - durchblasen - Filtereinsätze ersetzen	X	X	Durchblasen: nur bei demontierten Steuerventilen
3	Bremskupplungen, Schlauchverbindungen und Luftabsperrhähne			
3.1	Bremskupplungen und Schlauchverbindungen in der Hauptluftleitung (HL) und Hauptluftbehälterleitung (HBL) - auf Zustand und Alter prüfen - schadhafte und solche, die die Altersgrenze erreicht oder überschritten haben, ersetzen	X	X	Altersgrenze bei Durchführung der Br 2 oder Br 3 13 Jahre
3.2	andere Schlauchverbindungen - auf Zustand prüfen - schadhafte ersetzen	X	X	
3.3	Luftabsperrhähne - auf Leichtgängigkeit, Dichtheit und Wirksamkeit der Entlüftung prüfen, schadhafte und schwergängige Hähne ersetzen - Endlagen "offen - geschlossen" prüfen auf ausreichende Arretierung gegen selbständiges und ungewolltes Öffnen, schadhafte ersetzen	X	X	
3.4	Bremskupplungshalter auf Zustand besichtigen, ggf. schadhafte instand setzen	X	X	
4	Bremszylinder			
4.1	Bremszylinder mit eingebautem Gestängesteller - auf ordnungsgemäße Aufhängung und Schäden besichtigen - tauschen	X	X	
4.2	bleibt frei			
4.3	Bremszylinder ohne eingebauten Gestängesteller: - Rückdruckfedern auf Schäden besichtigen Bremszylinder innen reinigen und auf Schäden besichtigen - Rückdruckfedern ölen, Bremszylinderinnenwand und Manschette fetten, Bremskolbeneinheit einbauen, auf festen Sitz und Schäden besichtigen - Führungsrohre bei angelegter Bremse außen fetten	X	X	z. B. Schmieröl L-AN 68 und allgemeines Bremsenfett, siehe Anhang 10 allgemeines Bremsenfett
5	Druckluftbehälter			
5.1	Untersuchungsdatum der Druckluftbehälter feststellen, ggf. Behälter ausbauen und prüfen	X	X	Fristen und Altersgrenze beachten (max. 40 Jahre), siehe DIN EN 286-3, Anhang G bzw. Anlage 9
5.2	Druckluftbehälter einschl. Spannbänder auf Schäden besichtigen, schadhafte Behälter ersetzen	X	X	siehe DIN EN 286-3, Anhang G 4
5.3	Druckluftbehälter entwässern und ausblasen (Verschraubungen öffnen)	X	X	
5.4	Druckluftbehälter von innen besichtigen	X	X	24 Jahre nach Herstellung

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Br 3	Bemerkungen
5.5	Druckluftbehälter mit Korrosionsschutzöl aussprühen	X	X	
6	Luftsteuernde Bremssteile			zusätzlich siehe auch Anhang 6
6.1	Bremsbauart O, SW/Ch, DK, MH und KE: a. Untersuchungsanschrift am Steuerventil prüfen b. Steuerventil ersetzen, wenn letzte Untersuchung länger als 15 Jahre zurückliegt c. wenn Steuerventil nicht zeitabhängig ersetzt werden muss, Steuerventil - wenn vorhanden-, einschließlich automatischer Lastabbremung mit dem vorgeschriebenen Prüfgerät prüfen; nicht bedingungsgemäße Ventile ersetzen	X	X	siehe Anhang 12 es dürfen nur Steuerventile mit Höchstdruckbegrenzer eingebaut werden
6.2	im Zusammenhang mit dem zeitabhängigen Ersetzen der Steuerventile nach 6.1b folgende Teile ersetzen: • luftsteuernde Bremssteile der pneumatischen Lastabbremung • Rückschlagventile • Durchgangshahn am Schildlager des handbetätigten pneumatischen Lastwechsels • Kontrollstutzen, falls defekt Anmerkung: Zweiseitig in die Rohrleitung eingebaute Rückschlagventile und Kontrollstutzen dürfen am Wagen verbleiben, wenn die Besichtigung keine Mängel ergibt; Teile fetten	X	X	siehe Anhang 9 allgemeines Bremsenfett
6.3	folgende luftsteuernde Bremssteile sind planmäßig zu ersetzen, wenn sie vorhanden sind: Druckminderventile, Knickventile, Entgleisungsdetektoren, Notbremsventile und andere Entlüftungseinrichtungen der HL.	X	X	abweichende Vorgaben der ECM sind zu beachten
6.4	Ventilträger reinigen (nur, wenn zugehöriges Anbauteil ersetzt wurde)	X	X	
7	Prüfen der Dichtheit der Bremseinrichtung			
7.1	Wagen einzeln prüfen: • Bremsprüfeinrichtung anschließen, Bremse einschalten und füllen • Druck in der Hauptluftleitung (HL): 5,0 bar	X	X	
7.2	• nicht benutzte Bremskupplungen mit Blindkupplungen schließen • Luftabsperrröhne öffnen	X	X	
7.3	Dichtheit der HL und HBL bei gelöster Bremse und geschlossenem Absperrrhahn zwischen Bremsprüfeinrichtung und Wagen	X	X	zulässiger Druckabfall in 5 Minuten: HL 0,1 bar / HBL 0,2 bar
7.4	Dichtheit der Bremse nach Schnellbremsung prüfen; aus der Bremsanlage darf keine Druckluft hörbar entweichen	X	X	innerhalb 10 Minuten kein Bewegen der Bremskolben
7.5	bei Steuerventilen mit getrennt angebauter A-Kammer sind die Rohranschlüsse in der Verbindung zum Steuerventil mit schäumendem Mittel auf Dichtheit zu prüfen	X	X	kann in Verbindung mit 8.2 durchgeführt werden
8	Prüfen der Wirkung der Bremseinrichtung			ggf. in Verbindung mit Prüfschritt 6
8.1	Bremse einzeln in Bremsstellung G prüfen • Bremse füllen (HL = 5,0 bar)	X	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Br 3	Bemerkungen
8.2	- in Stellung LEER Betriebsbremsung (HL = 4,5 bar) mit Druckerhaltung ausführen - Anliegen der Reibelemente prüfen und auf Selbstlöser achten	X	X	Bremse darf innerhalb 5 Minuten nicht lösen, bei Bremsanlagen mit ausgelagerter Steuerkammer A ist die Prüfzeit 15 Minuten Bremsgestänge muss nach 5 bzw. 15 Minuten noch anliegen
8.3	- In Stellung BELADEN in 5 Schritten stufenweise bremsen bis zur Vollbremsung (Druckminderung jeweils um 0,3 bar) - Bremse muss stufenweise wirken - Leichtgang der Bremszylinderkolben prüfen	X	X	C _{max} Toleranz +0,2 / -0,15 bar kein ruckartiges Bewegen
8.4	bei Vollbremsung - Kolbenhübe der Klotzbremse nachmessen und ggf. neu einstellen - Stellung des Lastwechsels beachten - an Wagen mit mechanischem Lastwechsel C-Druck prüfen	X	X	zulässige Kolbenhübe siehe Anhang 4 (bzw. AC3D: Anhang 16) C = 3,8 +0,2 bar -0,15
8.5	Bremse in 5 Schritten stufenweise lösen mit jeweils 0,3 bar Druckerhöhung bis 5,0 bar HL-Druck erreicht wird und prüfen, ob: - die Bremswirkung stufenweise nachlässt und nach vollem Lösen Bremszylinderkolben und Bremsgestänge in die Endlagen zurückgegangen sind - die Reibelemente abgehoben haben	X	X	
8.6	handbetätigten mechanischen Lastwechsel auf einwandfreie Wirkung prüfen - in Stellung LEER müssen bei einer Betriebsbremsung HL < 4,5 bar die Bolzen der Laststange lose sein - in Stellung BELADEN müssen bei einer Vollbremsung die Bolzen der Leerstange lose sein	X	X	ggf. einstellen (s. Anhang 7)
8.7	handbetätigter pneumatischer Lastwechsel: - Lastwechsel in Stellung BELADEN, Schnellbremsung ausführen und C-Druck prüfen - Lastwechsel in Stellung TEILBELADEN (nur beim dreistufigen Lastwechsel vorhanden) umstellen und nach Schnellbremsung C-Druck prüfen - Lastwechsel in Stellung LEER umstellen und nach Schnellbremsung C-Druck prüfen	X	X	ggf. einstellen zul. Druckabweichung +0,2 -0,15 bar
8.8	Automatische Lastabbremsung: - T-Druck LEER bei gelöster Bremse prüfen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck LEER prüfen - Bremse lösen und T-Druck für Volllast einstellen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck BELADEN prüfen	X	X	Prüfschritt nur ausführen, wenn Steuerventil und/ oder Teile der autom. Lastabbremsung ersetzt wurden zul. Druckabweichung bar T (LEER) ± 0,2 bar C (LEER und BELADEN) +0,2 bar -0,15

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Br 3	Bemerkungen
	Bremse lösen Hinweis: Füll- und Lösezeiten für C-Druck messen. Falls diese nicht ausreichend sind, dann eine zweite Messung direkt am Relaisventil (am Cv-Anschluss). Wenn die geforderten Werte dann erreicht werden sind die Messungen zu akzeptieren (siehe Anhang 6)			
8.9	- Bremsgestängesteller durch Ausschrauben bzw. Einschrauben und 2 x Bremsen und Lösen auf einwandfreie Wirkung prüfen - der Bremsgestängesteller muss den zulässigen Kolbenhub wieder eingestellt haben	X	X	einfach wirkend: 1 bis 2 Umdrehungen ausdrehen doppelt wirkend: 2 Umdrehungen eindrehen
8.10	Bremstellungswechsel umstellen und in den übrigen Bremsstellungen Anlegen und Lösen bei Betriebsbremsung kontrollieren	X	X	
8.11	Schnelllöseventil prüfen - Schnellbremsung durchführen - Lösezug ziehen > 3 s	X	X	von beiden Wagenseiten aus prüfen
8.12	Handbremse prüfen; bei klotzgebremsten Wagen mit mechanischem Lastwechsel in Stellung LEER und BELADEN	X	X	
8.13	Nach Abschluss aller Arbeiten ist eine erneute Dichtheitsprüfung erforderlich	X	X	

Bei Verwendung von Anschlussstutzen für die Bremsprüfung sind vorzugsweise die Universalkontrollstutzen zu verwenden. Die am Wagen vorhandenen Anschlüsse können weiterverwendet werden, bei notwendigem Tausch sind dann die Universalkontrollstutzen einzubauen.

Anhang 4 Zulässige Kolbenhübe und Kennzeichnung

1. Kolbenhübe in Stellung BELADEN

Diese technischen Daten gelten, sofern sich keine Angaben am Wagen befinden.

Bremsbauart	Kolbenhub in mm ^{2) 3)}	Stellung des Lastwechsels/Steuerdruck beim Nachmessen und Einstellen
- Wagen ohne Gestängesteller - Wagen mit Gestängesteller und Bremsbauart	90-180*	
1. Bremsstellung G und GP (außer Wagen unter 2.)		
- 2-achsig	135 - 5	BELADEN
- 4-achsig	145 - 5	BELADEN
2. Bremsstellung G und GP		
- 2-achsig Ucs	135 + 5	BELADEN
- 4-achsig mit 2 Bremszylindern 12"	135 - 5	BELADEN
3. GP-A mit Lastbremsautomat AC 3	80 +/- 5	LEER
4. GP-A (außer AC 3)		
- 2-achsig ohne Einzelachsabbremung	160 +/- 5 oder 145 + 5 ¹⁾	bei Steuerdruck T = 4,0 bar
- 2-achsig mit Einzelachsabbremung	125 +/- 5 oder 115 + 5 ¹⁾	bei Steuerdruck T = 4,0 bar
- 4-achsig (ein Bremszylinder auf zwei Drehgestelle wirkend)	160 +/- 5 oder 145 + 5 ¹⁾	bei Steuerdruck T = 4,0 bar
- 4-achsig (zwei Bremszylinder je auf ein Drehgestell wirkend, sowie 6-achsige Gelenkwagen mit drei Drehgestellen)	140 +/- 5 oder 125 +/- 5	bei Steuerdruck T = 4,0 bar
¹⁾ an Wagen mit ausgeführter Sonderarbeit „Reduzierung des Bremsgewichtes“ C-Druck begrenzt, am Typenschild erkennbar ²⁾ hiervon abweichende Kolbenhübe müssen am Wagen angeschrieben sein ³⁾ die Werte in dieser Tabelle gelten nur für Wagen mit GG- und LL-Bremsklotzsohlen * wenn eingestellt werden muss, auf 100 +/- 10 mm einstellen		

Der Kolben darf grundsätzlich nicht im Zylinder gegen den Anschlag fahren, auch nicht bei maximalem Verschleiß aller Komponenten im Bremsgestänge.

Der Kolbenhub ist nur ein Hilfsmaß, welches anzeigen soll, ob das Bremsgestänge richtig montiert ist. Seine tatsächliche Größe hängt von vielen verschiedenen Kriterien ab, die von Wagentyp zu Wagentyp unterschiedlich sein können.

Ist er zu groß, deutet das auf einen defekten Bremsgestängesteller, zu großen Verschleiß Buchsen/Bolzen oder einen fehlenden Bolzen im Bremsgestänge hin. Ist er zu klein, deutet das auf einen defekten Bremsgestängesteller oder ein Klemmen des Bremsgestänges hin.

Der Kolbenhub lässt keine Aussage über die Bremskraft etc. zu.

Der gemessene Kolbenhub ist mit dem angeschriebenen Kolbenhub zu vergleichen. Bei Abweichungen über die angeschriebenen Toleranzen hinaus ist dies ein Indikator für mögliche Probleme, die ein genaueres Prüfen des Bremsgestänges erforderlich machen, z. B. die Kontrolle der Bolzen in den Nachstecklöchern zur Kompensation des Klotzverschleißes (siehe Anhang 7).

2. Schilder/Anschriften für Bremszylinderkolbenhub und Bremszylinderdruck

Die Angaben für den Bremszylinderkolbenhub und Bremszylinderdruck sind zu beachten!

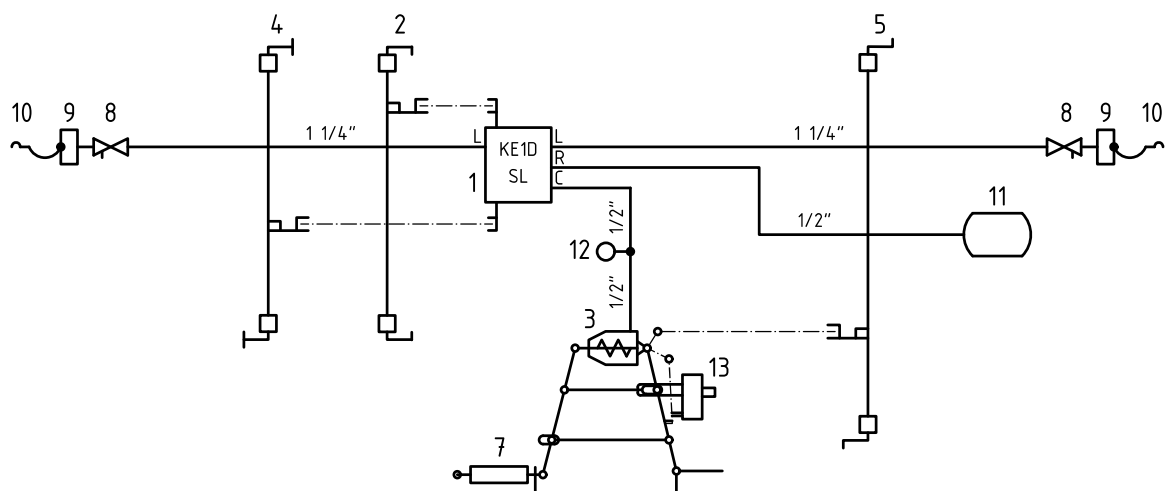
Die Schilder bzw. die Anschriften befinden sich unter dem Wagen in der Nähe der Bremszylinder oder in der Nähe der Bremsanschriften. Diese beinhalten alle benötigten Angaben zur ordnungsgemäßen Ausführung einer Bremsprüfung wie folgt:

- Kolbenhub
- Bremszylinderdruck C-LEER und C-BELADEN
- Steuerdruck T-LEER und T-BELADEN

Im Rahmen der Bremsrevisionen ist der Kolbenhub zu prüfen und die Schilder leserlich zu machen bzw. bei fehlenden oder unleserlichen Schildern ein Schild in der Nähe des Bremszylinders anzubringen.

Bei Wagen mit zweistufigem pneumatischem Lastwechsel ist der Leerdruck auf dem Typenschild am Druckumsetzer/Relaisventil erkennbar und muss vor dem Anbau geprüft werden. Bei Bremsen dieses Typs ist der max. Bremszylinderdruck BELADEN 3,8 bar.

b) zweistufiger handbetätigter mechanischer Lastwechsel

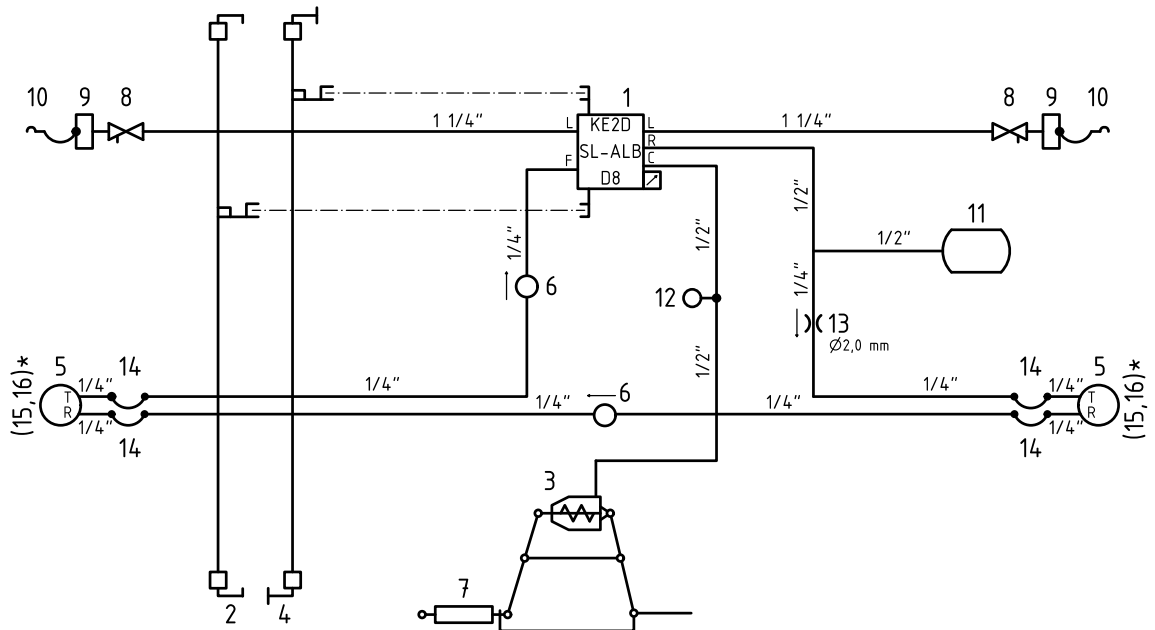


Pos. Benennung

1	Steuerventil	8	Luftabsperrhahn
2	Umstellvorrichtung EIN/AUS	9	Mutter
3	Bremszylinder	10	Bremskupplung
4	Umstellvorrichtung G-P	11	Druckbehälter
5	Umstellvorrichtung LEER-BELADEN	12	Kontrollstutzen für C-Druck
6	-	13	mechanischer Lastwechsel
7	Bremsgestängesteller		

2. Kontinuierliche automatische Lastabbremung

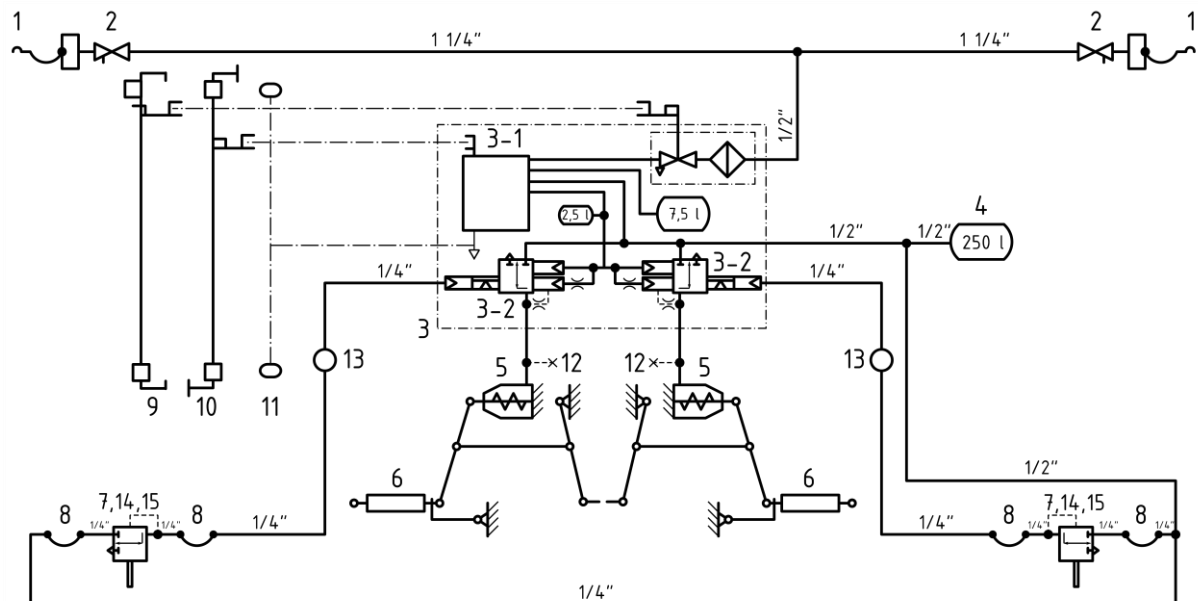
a) GP-A mit einem Relaisventil für zwei Drehgestelle bzw. Radsätze, Regelung des Bremszylinderdrucks nach dem minderbelasteten Drehgestell bzw. Radsatz



Pos. Benennung

1	Steuerventil mit Lastbremsrelaisventil	9	Mutter
2	Umstellvorrichtung EIN/AUS	10	Bremskupplung
3	Bremszylinder	11	Druckbehälter
4	Umstellvorrichtung G-P	12	Kontrollstutzen für C-Druck
5	Wiegeventil, bei Bedarf mit Zwischenring	13	Strömungsdrössel
6	Kontrollstutzen zum Messen T-Druck und Füllen	14	Schlauchleitung
7	Bremsgestängesteller	15	Verschraubung
8	Luftabsperrhahn	16	Verschraubung

b) GP-A mit separatem Steuerkreis je Drehgestell, der Bremszylinderdruck in jedem Drehgestell wird gemäß der dort vorliegenden Belastung individuell geregelt



Pos.	Benennung		
1	Bremskupplung	8	Schlauchleitung
2	Luftabsperrhahn	9	Umstellvorrichtung EIN/AUS
3	Bremseinheit	10	Umstellvorrichtung G-P
3-1	Steuerventil	11	Lösezug
3-2	Lastbremsrelaisventil	12	Kontrollstutzen für C-Druck
4	Druckbehälter	13	Kontrollstutzen zum Messen T-Druck und Füllen
5	Bremszylinder	14	Verschraubung
6	Bremsgestängesteller	15	Verschraubung
7	Wiegeventil, bei Bedarf mit Zwischenring		

Störungshinweise

Werden beim Prüfen der automatischen Lastabbremse Störungen festgestellt oder die Sollwerte nicht erreicht oder eingehalten, sind folgende Hinweise zu beachten:

Störung	Maßnahme
1. T-Druck des leeren Wagens wird bei gelöster Bremse nicht erreicht	eventuell Wiegeventile ungünstig belastet: Wiegeventile mit Hilfe eines Schraubendrehers mehrmals be- und entlasten, anschließend Prüfung wiederholen
2. kein T-Druck	R-Druck vorhanden? Wenn ja, Kontrollstutzen T tauschen (Einbaurichtung beachten); zeigt sich auch dann kein T-Druck, Wiegeventil schadhaft bzw. Leitungen verstopft
3. Toleranz des T-Druckes wird nicht eingehalten	prüfen, ob die Wiegeventile kraftschlüssig belastet werden; ggf. Maße der Übersetzungshebel prüfen; Kontrollstutzen, T- und Wiegeventile prüfen, ggf. tauschen
4. C -Drücke werden nicht eingehalten a) auf beiden Regelkreisen falscher C-Druck b) nur auf einem Regelkreis falscher C-Druck	Steuerventil tauschen Relais-Ventil tauschen

Anhang 6 Luftsteuernde Bremsteile an Güterwagen prüfen

1. Allgemeines

- (1) Die Funktion der luftsteuernden Bremsteile wird - sofern diese nicht ersetzt werden müssen - bei der Br 2 und Br 3 im eingebauten Zustand geprüft. Der Prüfumfang ist festgelegt für:
 - Wagen ohne automatische Lastabbremsung nach Punkt 2
 - Wagen mit automatischer Lastabbremsung nach Punkt 3
- (2) Das vollständige Füllen der Bremsanlage bis zum Erreichen des R-Drucks im Hilfsluftbehälter von 5 bar dauert etwa 4 Minuten oder mehr, je nach Größe der Luftbehälter und Steuerventilbauart. Diese Zeit muss abgewartet werden, bevor mit dem Prüfen begonnen werden kann.
- (3) Zwischen den einzelnen Prüfschritten ist etwa 1 Minute zu warten, bis die Bremse vollständig gelöst hat.
- (4) Die Zeit bis zum Erreichen des geforderten C-Druckes ist mit einer Stoppuhr zu messen. Mit der Zeitmessung darf erst beim ersten Bewegen des Zeigers des C-Druckmessers begonnen werden.

2. Güterwagen ohne automatische Lastabbremsung

- (1) Der Lastwechsel ist in Stellung BELADEN zu stellen.
- (2) Die Arbeits- und Prüfschritte sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt. Bei Wagen, die nur die Bremsstellung G haben, entfallen die Schritte 1 und 2.

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Prüfbedingungen
1	Bremsstellung P einstellen und Bremse füllen (HL-Druck = 5,0 bar)	
2	Bremszylinderfüllzeit, C-Druck und Lösezeit prüfen:	
	Bremse in Stellung SB (Schnellbremsung, HL-Druck wird von 5,0 bar auf 0 bar abgesenkt)	C-Druck nach 3 - 6 s mindestens 95 % Maximaldruck, weiterer Anstieg auf 3,8 $\begin{matrix} +0,2 \\ -0,15 \end{matrix}$ bar Danach darf C innerhalb 1 Minute nicht über die Toleranzgrenze ansteigen
	Bremse in Stellung LÖSEN (HL-Druck wird auf 5,0 bar angehoben).	C-Druck nach 20 s ¹⁾ höchstens 0,4 bar Wagen mit handbetätigten pneumatischen Lastwechsel: C siehe Bremsberechnungen
3	Bremsstellung G einstellen	
4	Ansprungfunktion, Bremszylinderfüllzeit, C-Druck und Lösezeit prüfen:	
	Bremse in Stellung SB	bis 0,7 bar muss der C-Druck schnell ansteigen (Ansprung) C-Druck nach 18 - 30 s mindestens 95 % Maximaldruck, weiterer Anstieg auf 3,8 $\begin{matrix} +0,2 \\ -0,15 \end{matrix}$ bar
	Bremse in Stellung LÖSEN	C-Druck nach 60 s höchstens 0,4 bar Wagen mit handbetätigten pneumatischen Lastwechsel: C siehe Bremsberechnungen
5	Feinstufigkeit der Bremse prüfen:	
	Bremse auf die Bremsstufen HL = 4,7; 4,4; 4,1; 3,8; 3,5 bar einstellen	der C-Druck muss stufenweise ansteigen
	Bremse in den Stufen HL = 3,8; 4,1; 4,4; 4,7; 5,0 bar lösen	der C-Druck muss stufenweise abfallen
6	Bremsempfindlichkeit prüfen:	
	Bremsbetätigung, HL-Druck wird mit einem Gradienten in 6 $\pm 0,30/-0$ s von 5,0 bar auf 4,4 bar abgesenkt	Bremse muss spätestens 1,20 s nach Beginn der Verminderung des Regelbetriebsdrucks (Eingangsdruck) beginnen: C-Druck vorhanden
	Bremse in Stellung LÖSEN	
7	Bremsunempfindlichkeit prüfen:	Bremse darf mindestens 5 min nicht anspringen: Kein C-Druck
	Bremse in Stellung Br, HL-Druck wird mit einem Gradienten in 60 $\pm 0/-3$ s von 5,0 bar auf 4,7 bar abgesenkt	
	Bremse in Stellung LÖSEN	
8	Schnelllöseventil prüfen:	C _{max} vorhanden
	Schnellbremsung durchführen	
	Lösezug ziehen	C-Druck muss auf 0 bar abfallen und der Bremskolben muss in die Endlage zurückgehen
	Bremse in Stellung LÖSEN	Schnelllöseventil muss schließen und HL-Druck muss auf 5,0 bar ansteigen

¹⁾ für Br 0: Bei Güterwagen mit Gesamtmasse ab 70 t zwischen 15 und 25 s

3. Güterwagen mit automatischer Lastabbremung

- (1) Die Bremsausrüstungen der Wagen mit automatischer Lastabbremung sind unterschiedlich konzipiert und erfordern entsprechend angepasste Arbeits- und Prüfschritte.
- (2) Bei Bremsausrüstungen der Variante A (ein Regelkreis für zwei Wellen/Drehgestelle, siehe Anhang 5, Pkt. 2.a)) müssen die beiden Wiegeventile getrennt geprüft werden. Bei Bremsausrüstungen der Variante B sind jeweils alle Steuerkreise zu prüfen. Dazu müssen die T- und C-Anschlüsse an die Bremsprüfeinrichtung angeschlossen sein.

Die Sollwerte der T- und C-Drücke sind der Bremsberechnung bzw. dem Bremsprüfprotokoll der jeweiligen Wagenbauart zu entnehmen.

- (3) Der T-Druck für den Lastzustand ist durch Fremdeinspeisung einzustellen. Bei Wagen, wo dies nicht möglich ist, sind die Anweisungen der ECM zu beachten (ggf. können neue T-Prüfanschlüsse nachgerüstet werden).

Bei angelegter Bremse darf der T-Druck nicht verändert werden, da sonst das Relais-Ventil beschädigt wird.

- (4) Die Arbeits- und Prüfschritte sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Prüfbedingungen
1	Bremsstellung G einstellen und Bremse füllen (HL = 5,0 bar)	
2	Einfache Funktionsprüfung	zu „Tabellenwert“ siehe oben Abschnitt 3, Absatz 2
2.1	T-Druck (LEER) bei gelöster Bremse prüfen	T = Tabellenwert, zul. Druckabweichung $\pm 0,2$ bar
2.2	C-Druck (LEER) prüfen:	
	- HL-Druck auf Null (Schnellbremsung) - Bremse lösen	C = Tabellenwert, zul. Druckabweichung +0,2 -0,15 bar
2.3	Ansprungfunktion, Bremszylinderfüllzeit, C-Druck (Vollast) und Lösezeit prüfen:	
	T-Druck für Vollast einstellen und für alle weiteren Prüfschritte beibehalten	T = Tabellenwert
	Bremse in Stellung SB	bis 0,7 bar muss der C-Druck schnell ansteigen (Ansprung) C-Druck nach 18 - 30 s mindestens 95 % $C_{max.}$, weiterer Anstieg auf Tabellenwert $C_{max.}$ +0,2 -0,15 bar danach darf C innerhalb 1 Minute nicht über die Toleranzgrenze ansteigen
	Bremse in Stellung LÖSEN	C-Druck nach 60 s höchstens 0,4 bar
3	Feinstufigkeit der Bremse prüfen:	
	Bremse auf die Bremsstufen HL = 4,7; 4,4; 4,1; 3,8; 3,5 bar einstellen	der C-Druck muss stufenweise ansteigen
	Bremse in den Stufen HL = 3,8; 4,1; 4,4; 4,7; 5,0 bar lösen	der C-Druck muss stufenweise abfallen
4	Bremsempfindlichkeit prüfen:	
	Bremsbetätigung, HL-Druck wird mit einem Gradienten in 6 +0,30/-0 s von 5,0 bar auf 4,4 bar abgesenkt	Bremse muss spätestens 1,20 s nach Beginn der Verminderung des Regelbetriebsdrucks (Eingangsdruck) beginnen: C-Druck vorhanden

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Prüfbedingungen
	Bremse in Stellung LÖSEN	
5	Bremsunempfindlichkeit prüfen: Bremse in Stellung Br, HL-Druck wird mit einem Gradienten in 60 +0/-3 s von 5,0 bar auf 4,7 bar abgesenkt	Bremse darf mindestens 5 min nicht anspringen: Kein C-Druck
	Bremse in Stellung LÖSEN	
6	Bremsstellung P einstellen	
7	Bremszylinderfüllzeit, C-Druck und Lösezeit prüfen:	
	Bremse in Stellung SB	C-Druck nach 3 - 6 s mindestens 95 % C_{max} , weiterer Anstieg auf Tabellenwert C_{max} +0,2 bar -0,15 bar
	Bremse in Stellung LÖSEN Hinweis: Füll- und Lösezeiten für C-Druck messen. Falls diese nicht ausreichend sind, dann eine zweite Messung direkt am Relaisventil (am Cv-Anschluss). Wenn die geforderten Werte dann erreicht werden, sind die Messungen zu akzeptieren.	C-Druck nach 20 s ¹⁾ höchstens 0,4 bar
8	Schnelllöseventil prüfen:	
	Bremse in Stellung SB	C_{max} vorhanden
	Lösezug ziehen > 3 s	C-Druck muss auf 0 bar abfallen und der Bremskolben muss in die Endlage zurückgehen
	Bremse in Stellung LÖSEN anschließend Prüfschritte mit dem Lösezug auf der anderen Wagenseite wiederholen	Schnelllöseventil muss schließen und HL muss auf 5,0 bar ansteigen

¹⁾ Bei Güterwagen mit Gesamtmasse ab 70 t zwischen 15 und 25 s

Anhang 7 Bremsgestänge instand halten und einstellen

1. Bremsgestänge instand halten

(1) Bolzen und Sicherungselemente im Bremsgestänge

Die zu verwendenden Bolzen sind gemäß nachfolgender Tabelle zu verwenden. Als Sicherungselemente können wahlweise Splinte oder eine besondere Ausführung von Federsteckern (Doppelfederstecker mit farblicher Kennung) verwendet werden.

Bei der Verwendung von Doppelfedersteckern sind Bolzen mit geeignetem w-Maß (siehe Bild 1) zu verwenden.

Durchmesser ¹⁾					
Bolzen mit Kopf ²⁾	Splintloch	Splint	Federstecker		Mindest w-Maß ¹⁾
			Drahtdurchmesser ¹⁾	Farbe	
8	2,7	2,5	1,4	grün	3,7
10 - 12	4,2	4	1,8	silber	4,9
14 - 16	5,2	5	2,25	dunkelblau	6,5
18 - 22	6,8	6,3	2,8	hellblau ³⁾	7,6
24 - 27	8,5	8	3,0	silber	9,8
30 - 35	10,5	8	3,5	grün	11
36 - 44	10,5	10	4,0	hellblau ³⁾	11
45 - 54	13,5	13	4,25	dunkelblau	13,5
55 - 64	13,5	13	4,5	grün	15,5

¹⁾ alle Angaben in mm

²⁾ Werkstoff: C45 +N, randschichtgehärtet, Toleranz c11 für Schaft

³⁾ bis 1.10.2005 rot

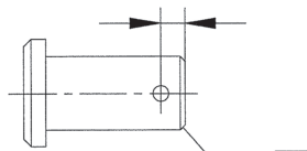


Bild 1: w-Maß am Bolzen

- (2) Um das Überschleifen der Bremsklotzsohlen zu verhindern, darf das Grenzmaß von 6 mm in Bild 2 bei Br 2 und Br 3 nicht unterschritten werden. Der seitliche Abstand Radkörper/Bremsklotzsohle ist bei angelegter Bremse zu messen.

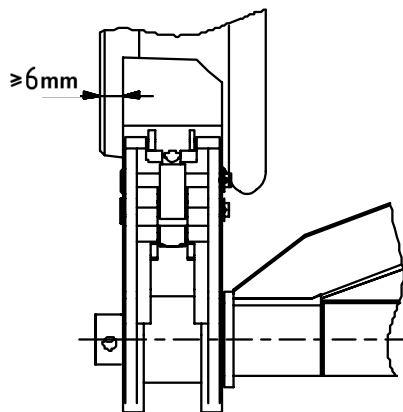


Bild 2: Position der Bremsklotzsohle auf dem Radsatz

Bei dem in Bild 3 mit "X" gekennzeichnetem Abstand darf bei der

- Br 0 das Grenzmaß von 1610 mm
- Br 2 und Br 3 das Grenzmaß von 1605 mm

nicht überschritten werden. Zum Messen des Abstandes von Bremsklotzaußenseite zu Bremsklotzaußenseite sind alle Bauteile auf dem Bremsdreieck nach außen zu schieben. Ebenso dürfen Bremsklotzschuhe nicht unzulässig verschlissen sein, siehe hierzu Punkt 3.

Wird das Grenzmaß überschritten, ist der Abstand "X" auf ≤ 1598 mm einzustellen.

Bei Unterschreiten des Grenzmaßes „X“ ist dies bei Bedarf mit Ausgleichsscheiben einzustellen (nominaler Sollwert Neuzustand 1598 mm).

Bei Überschreiten des Grenzmaßes „Y“ von 1428^{+2} mm ist dies durch Abfräsen oder Abdrehen der Bremsdreiecke zu korrigieren.

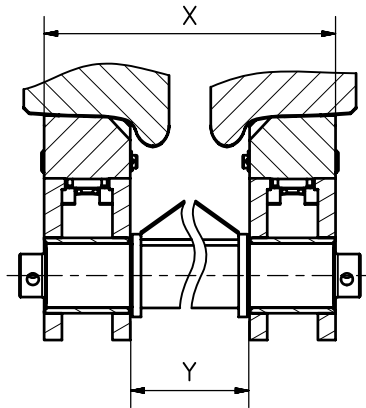


Bild 3: Darstellung Grenzmaß Y des Bremsdreiecks

- (3) Die Bremsklotzschuhe sind bei der Br 2 (bei Bedarf) und Br 3 zu prüfen. An den Stellen, die für die Aufnahme der Bremsklotzsohlen wesentlich sind, dürfen bestimmte Instandsetzungsgrenzmaße nicht über- bzw. unterschritten sein. Diese Stellen sind in Bild 4 als Messpunkte 1 - 4 gekennzeichnet und auf Maßhaltigkeit zu prüfen. Die Darstellung nach Bild 4 gilt sinngemäß für alle Bremsklotzschuhe. Bei Messpunkt 4 ist mittels Messschieber die Auflagefläche Schuh/Sohle zu prüfen, Instandsetzungsgrenzmaß ist 5 mm.

Zum Prüfen der Schuhe (Grenzmaße) ist die Lehre nach Bild 5 zu verwenden. Die Lehre gilt als Ausschusslehre, ihre Anwendung ist in Bild 6 beispielhaft dargestellt. Wenn die Lehre bei einem Messpunkt eingeführt bzw. aufgesetzt werden kann, ist der Schuh nicht mehr maßhaltig und der Instandhaltung zuzuführen. Bei der Instandsetzung sind die Maße der jeweiligen Konstruktionszeichnung verbindlich und alle Verschleißstellen auf Nennmaß zu bringen.

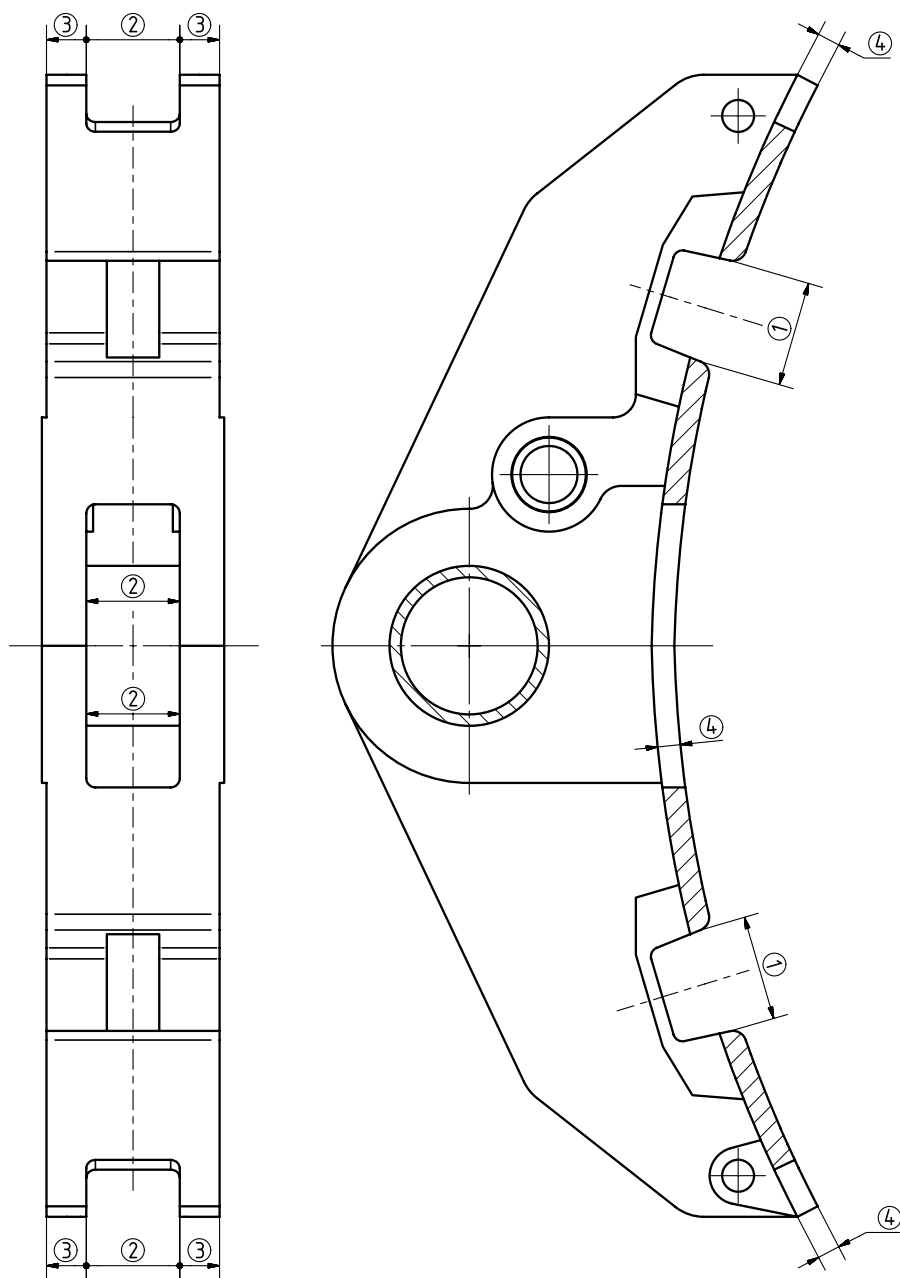
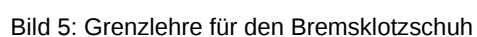


Bild 4: Darstellung des Bremsklotzschuhs

Grenzmaß für Messpunkt 4 ist $< 5 \text{ mm}$ (Nennmaß Neuzustand: 7 mm)



Messpunkt ③

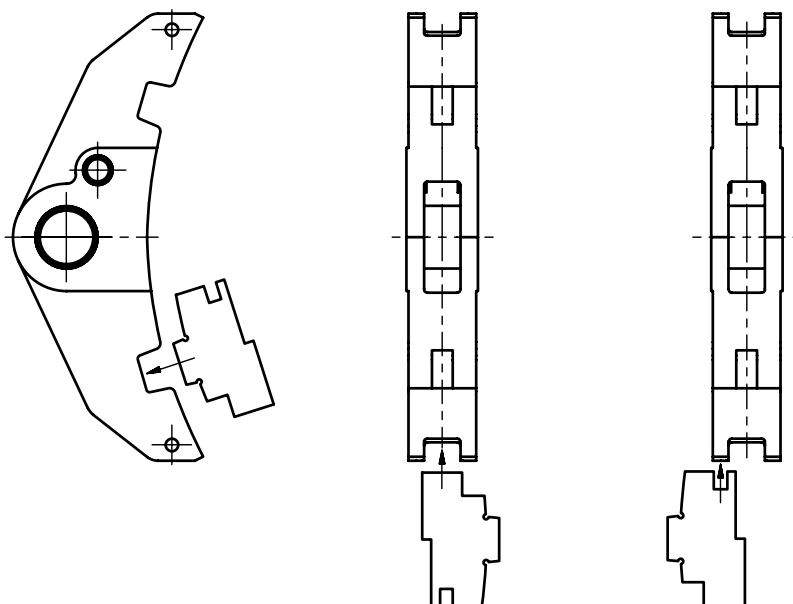
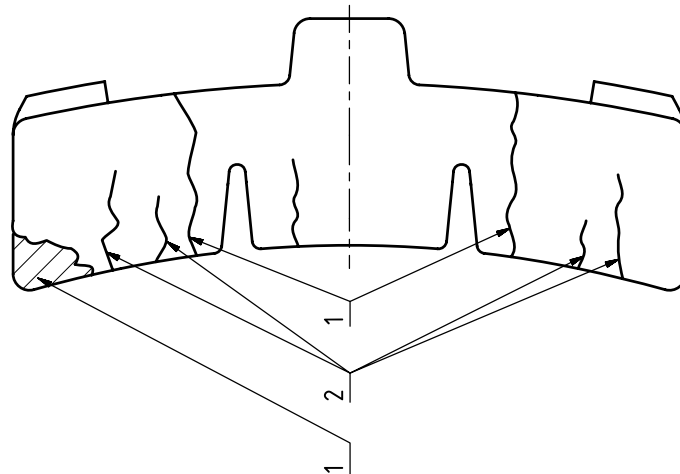


Bild 6: Verwendung der Grenzlehre

- (4) Grauguss-Bremsklotzsohlen dürfen nicht gebrochen oder durchgerissen sein und keine Ausbröckelungen und Abbrüche haben (siehe Bild 7). Anrisse sind zulässig.

Eine Sohle gilt als gebrochen, wenn ein Riss den Sohlenquerschnitt voll durchdringt, selbst wenn sie noch durch die Metalleinlage zusammengehalten wird.

Eine Sohle gilt als durchgerissen, wenn ein Riss außen sichtbar von der Reibfläche bis zum Sohlenrücken reicht.



Pos.	Benennung	
1	unzulässig	2 zulässig

Bild 7: Risse an Grauguss-Bremsklotzsohlen

- (5) Bremsklotzsohlen aus Verbundstoffen (V-BKS K bzw. LL):

Die Bremsklotzsohlen dürfen nicht gebrochen oder durchgerissen sein, keine großen Ausbröckelungen und Abbrüche aufweisen. Typische Schadbilder von V-BKS sind im UIC-Schadenskatalog V-BKS abgebildet.

- (6) Bremshebel aus hochfestem Stahl (C 45), deren Bohrungen oberflächengehärtet sind, werden bei Überschreitung der Grenzmaße nicht instand gesetzt, sondern verschrottet.

Die unausgebuchsten Köpfe der Bremszugstangen können bei Überschreitung der Grenzmaße durch Anschuhen (Stumpfschweißen) neuer Köpfe instand gesetzt werden.

- (7) Ausgebuchste Gestängeteile können durch Neuteile ersetzt oder aufgearbeitet werden. Bei der Instandsetzung ist das Verfahren nach Absatz 8 bis 11 oder ein technologisch gleichwertiges Verfahren anzuwenden.

- (8) Zum Auspressen ist ein Buchsenauspressdorn (Bild 8) zu verwenden. Die Bohrung im Bremsgestängeteil für die Buchse darf beim Auspressen nicht beschädigt werden.

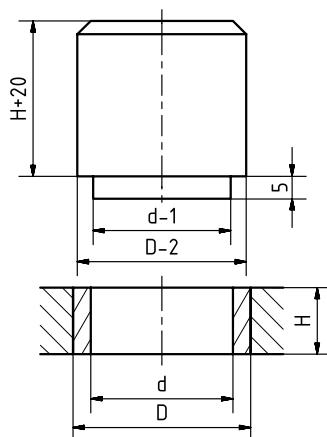


Bild 8: Buchsenauspressdorn

- (9) Die freigelegte Bohrung im Bremsgestängenteil ist mit einem Grenzlehrdorn zu lehren.

Geringe Formabweichungen der Bohrung gegenüber der Buchse sind durch das Hindurchpressen einer passenden Kugel oder eines Dornes zu beseitigen. Zur Verhütung von Unfällen darf zum Hindurchpressen der Kugel nur ein Kalottendorn (Bild 9) verwendet werden. Vor dem Einpressen der Kugel oder des Dornes ist die Bohrung mit grafit-haltigem Öl einzustreichen.

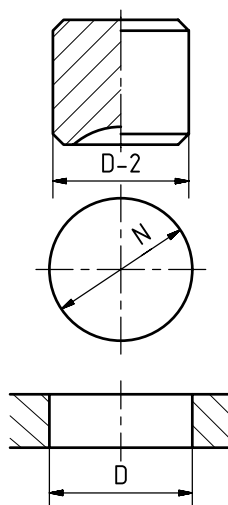


Bild 9: Kalottendorn

Nicht maß- oder formhaltige Bohrungen können durch Aufschweißen und anschließendem Bohren wiederhergestellt werden. Paarweise zusammengehörige Bremshebel müssen auch paarweise unter Verwendung einer Bohrvorrichtung gebohrt werden. Eine Bohrvorrichtung ist auch dann zu verwenden, wenn vorgebohrt werden muss. Nach dem Bohren ist die Bohrung mit einer Kugel oder einem Dorn zu kalibrieren.

- (10) In die gebohrten Bremsgestängeteile sind induktiv oberflächengehärtete Buchsen einzupressen. Die Verwendung von Kunststoffbuchsen erfolgt nach Vorgaben der ECM. Zur Montage ist ein Buchseneinpressdorn (Bild 10) zu verwenden. Vor dem Einpressen der Buchsen sind die Bohrungen leicht mit Schmieröl zu benetzen.

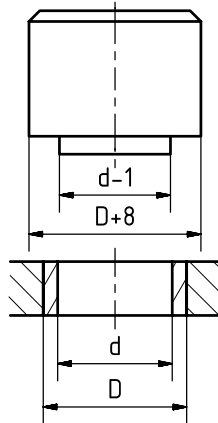


Bild 10: Buchseneinpressdorn

- (11) Auf Bremsdreieckzapfen oder Bremstraversenzapfen,
- auf denen Buchsen aufgepresst waren, müssen neue gehärtete Buchsen kalt aufgepresst werden
 - auf denen Buchsen aufgeklebt waren, müssen neue gehärtete Buchsen aufgeklebt werden bzw.
 - aufgeklebte Buchsen können durch neue gehärtete kalt aufgepresste Buchsen ersetzt werden. Dabei ist das Passübermaß sicher zu stellen.

2. Bremsgestänge nach- und einstellen

- (1) Das Nach- und Einstellen des Bremsgestänges soll
- den Verschleiß an den Bremsklotzsohlen und Radlauflächen ausgleichen
 - den Kolbenhub des Bremszylinders begrenzen und
 - die Funktionstüchtigkeit der Bremse durch optimale Gestängelage und Freigängigkeit erhalten.
- (2) Bei Wagen mit Gestängestellern wird das Nachstellen im Betrieb von dieser Einrichtung selbsttätig übernommen. Ist der Gestängesteller im Bremszylinder eingebaut, sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Reicht bei klotzgebremsten Wagen mit im Bremsgestänge angeordnetem Gestängesteller die Nachstellmöglichkeit im Gestängesteller nicht aus, muss bei den Bremsrevisionen zusätzlich über Nachstecklöcher im Bremsgestänge nachgestellt werden.
- (3) Bei Wagen mit Gestängesteller im Bremsgestänge wird der Kolbenhub des Bremszylinders durch Veränderung des Maßes "A" am Gestängesteller eingestellt.

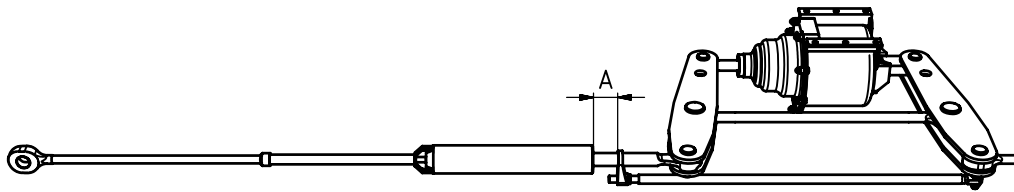
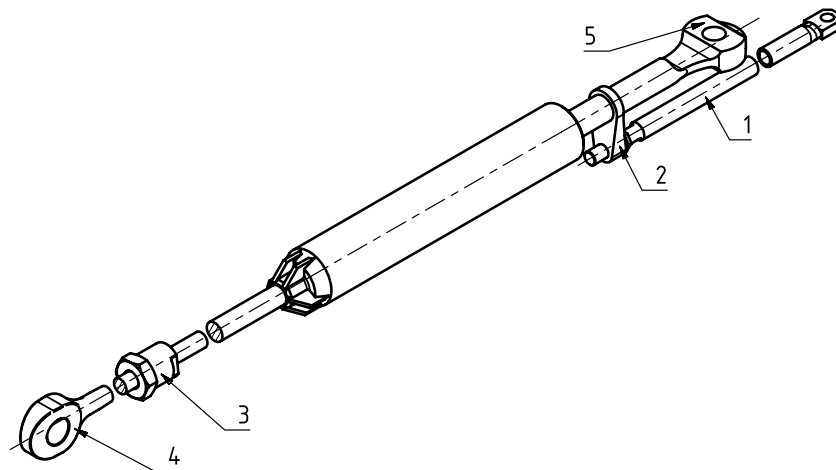


Bild 11: Einbaubeispiel Gestängesteller DRV



Pos.	Benennung	
1	Steuerstange	4 Zugstangenkopf
2	Steuerbügel	5 Öse
3	Spindelkupplung	

Bild 12: Einzelteile am Gestängesteller Bauart DRV

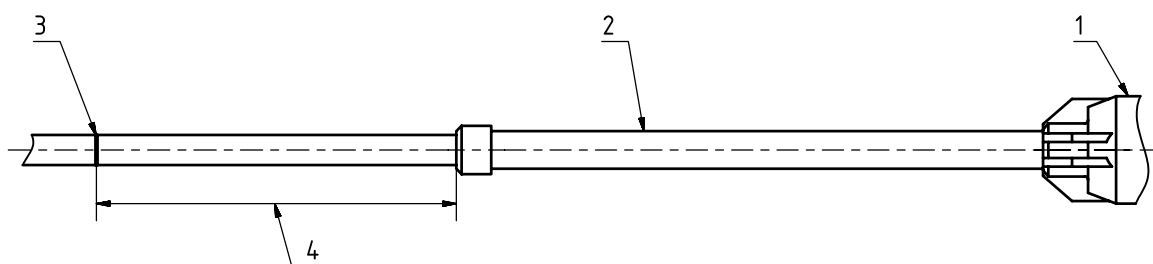
- (4) Das Einstellen der mechanischen Lastabbremse ist im Regelfall nur erforderlich, wenn das Bremsgestänge abgebaut war oder zum Ersetzen von Gestängebauteilen die Leerstange ausgebaut oder verstellt wurde. Wurde der Kolbenhub korrigiert, ist zu prüfen, ob eine Neueinstellung nach Absatz 6 vorzunehmen ist.
- (5) Das Einstellen des Bremsgestänges ist so vorzunehmen, dass
- nach einer Vollbremsung die zulässigen Kolbenhübe erreicht werden
 - bei gelöster Bremse das erforderliche minimale Klotzspiel vorhanden ist
 - die Gestängeteile im angelegten und gelösten Zustand der Bremse freigängig sind

(6) Bei klotzgebremsten Wagen mit Gestängesteller sind beim Einstellen des Gestänges

- die Stellung des Spannschlusses
- die Nachstecklöcher
- die Einschraublänge des Gestängestellers

so zu wählen, dass der Gestängesteller den möglichen Restverschleiß der Bremsklotzsohlen ausgleichen kann. Dazu müssen bei den Bauarten DRV und SZ folgende Mindesteinschraublängen vorhanden sein (siehe Kennzeichnung auf dem Gestängesteller):

durchschnittliche Bremsklotzsohlen- dicke mm	Nennwerte der Einschraublänge des Gestängestellers			
	250 mm	300 mm, 400 mm	450 mm	600 mm
	erforderliche Mindesteinschraublänge			
60	220	270	420	540
50	180	230	340	460
40	140	190	260	380
30	100	150	180	300
20	60	110	100	220



Pos.	Benennung		
1	Gestängesteller	3	Messrille
2	Schutzrohr	4	Mindestschraubenlänge

Bild 13: Einstellen der Steuerstange

(7) Bei Wagen ohne Gestängesteller sind für das Klotzspiel ca. 5 mm vorgegeben.

(8) Bei Wagen mit Gestängesteller sind

- bei Wagen mit GG-Bremsklotzsohlen und LL-Bremsklotzsohlen ein Klotzspiel von ≥ 5 mm einzustellen
- bei Wagen mit K-Sohlen ein Klotzspiel von ≥ 7 mm einzustellen

(9) Die Handbremse muss beim zulässigen Kolbenhub noch fest angezogen werden können. Bei Wagen mit mechanischem Lastwechsel ist immer in Stellung BELADEN zu prüfen.

(10) Hinweise auf die Nachsteckmöglichkeiten bei verschiedenen Güterwagen- und Drehgestellbauarten geben die angefügten Beispiele. Das Nachstecken ist möglichst an beiden Wagenenden gleichmäßig, ansonsten in der angegebenen Reihenfolge vorzunehmen.

(11) Handbetätigte mechanische Lastabbremung mit Lastwechselkästen der Bauart LS 3e und LV 4e (mit fester Anschlagmutter) sind wie folgt einzustellen:

- Lastwechsel in Stellung BELADEN, Bremse gelöst
- Die Leerstange durch Drehen des Spannschlusses soweit verkürzen, bis alle Bolzen der Leer- und Laststange lose sind.
- Durch Drehen des Spannschlusses die Leerstange soweit verlängern, bis die Bolzen der Leer- und Laststange festsitzen (auch am Schwergang bemerkbar) und die Kolbenstange des Bremskolbens beginnt, sich aus dem Bremszylinder herauszuziehen. Danach das Spannschloss geringfügig soweit zurückdrehen, bis die Bolzen der Leer- und Laststange soeben frei beweglich sind. In dieser Stellung das Spannschloss mit den Sechskantmuttern und neuen Sicherungsblechen festlegen.
- Im angebremsen Zustand müssen in Stellung LEER die Bolzen der Laststange lose und in Stellung BELADEN die der Leerstange lose sein.

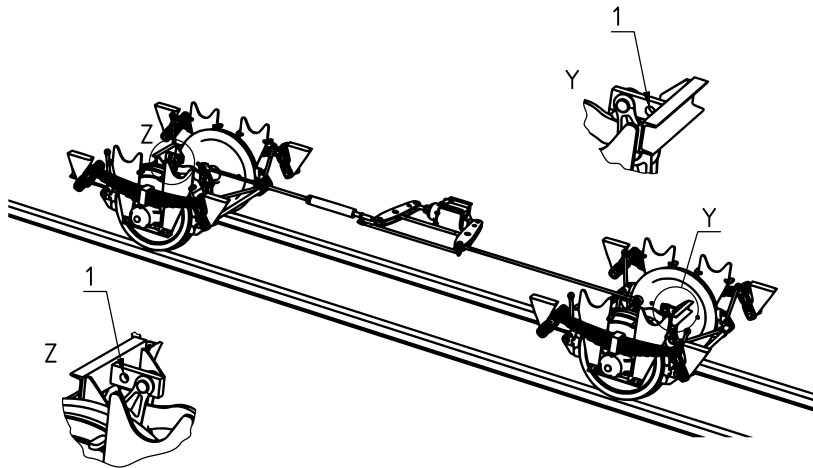
(12) Handbetätigte mechanische Lastabbremung mit Lastwechselkästen der Knorr-Bauarten LS 3 oder LV 4 (mit einstellbarer Anschlagmutter) sind wie folgt einzustellen:

- Bei Wagen mit DRV-Gestängesteller:
 - Bei Stellung BELADEN des Lastwechsels den zulässigen Kolbenhub einregulieren.
 - Die Einstellmutter des Lastwechselkastens herausschrauben, bis etwa 85 mm aus dem Gehäuse herausragen.
 - Den Lastwechsel in Stellung LEER umstellen bzw. ihn dort belassen und eine Betriebsbremsung ausführen (Kolbenhub entspricht dem Klotzspielhub).
 - Prüfen, ob die Bolzen der Laststange fest sind.
 - Die Einstellmutter des Lastwechselkastens einschrauben, bis die Kraftübertragung von der Last- auf die Leerstange übergeht (Bolzen der Laststange lose, Bolzen der Leerstange fest).
 - Kolbenhub nachprüfen.
 - Einstellmutter versplinten, ggf. in Einschraubrichtung weiterdrehen.

3. Nachsteckmöglichkeiten

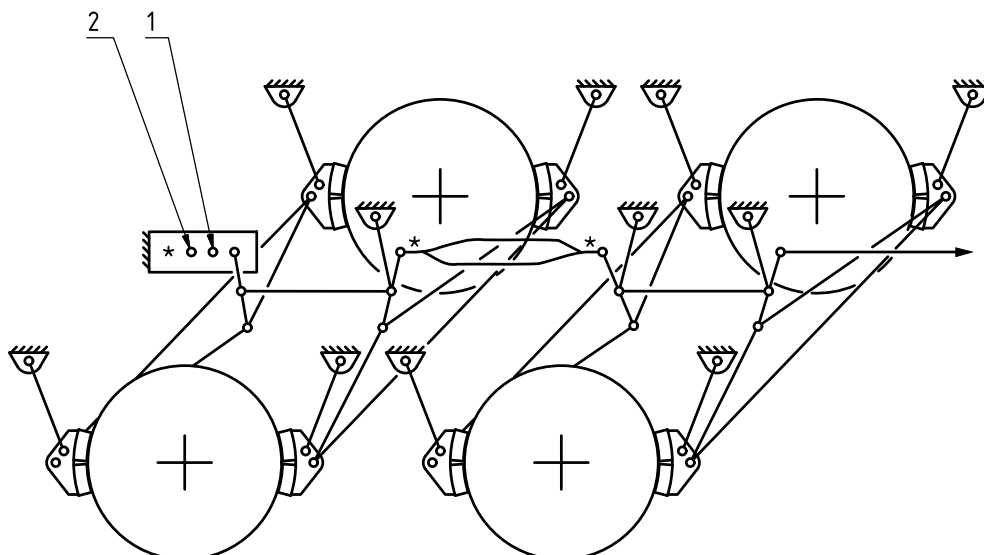
Das Nachstecken des Bremshebels am Festpunktbock ist so auszuführen, dass der Gestängesteller möglichst weitgehende Nachstellkapazität zur Verfügung hat, um den möglichen Restverschleiß der Bremsklotzsohlen auszugleichen. Bei Einbau neuer Bremsklotzsohlen sind die Bolzen wieder in die Grundposition zurück zu setzen.

(1) Wagen mit 2 Radsätzen



Pos.	Benennung
1	Nachsteckloch

(2) Drehgestell mit 2 Radsätzen (allgemeine Ausführung)



Pos.	Benennung
1	Nachsteckloch
2	Nachsteckloch
*	zusätzliche Nachstecklöcher möglich

Anhang 8 Zusätzliche Regelungen zu Bremsbauteilen

1. Besondere Bestimmungen für die luftsteuernden Bremsteile

- (1) Nach dem UIC-Merkblatt 541-1, Anlage B, ist für die Lage des Luftabsperrhahnes – bezogen auf die Vorderkante des nicht eingedrückten Puffertellers bis Mitte Hahnausgang – ein Maß von 420 – 500 mm vorgeschrieben.

Für in Deutschland registrierte Wagen muss auf jeder Seite der Wagenlängsachse, zwischen dem Pufferteller und der Zugeinrichtung und den über die Ebene des Kopfstückes hervorragenden festen Teilen ein Freiraum in Wagenlängsrichtung von 300 mm – gemessen von der Stoßebene der ganz eingedrückten Puffer – vorhanden sein.

- (2) Die luftsteuernden Bremsteile sind nach den Dokumentationen, Anweisungen oder Arbeitsbeschreibungen in den freigegebenen Werkstätten instand zu setzen. Von den zum Abschluss der Instandhaltung durchgeführten Endprüfungen der genannten Bremsbauteile sind Aufzeichnungen zu führen. Die Aufzeichnungen der Instandhaltungen sind entsprechend VPI-EMG 01, Anhang 9, aufzubewahren.
- (3) Luftsteuernde Bremsteile erhalten außer der Typenbezeichnung eine Untersuchungsanschrift, die Monat und Jahr der Untersuchung und das Kurzzeichen der Werkstatt enthalten muss. Neue luftsteuernde Bremsteile kennzeichnet der Hersteller mit dem Herstellungsdatum. Fehlt dieses Datum, kennzeichnet der Empfänger die Teile mit dem Tag der Anlieferung. Werden neue Wagen mit nicht gekennzeichneten Bremsteilen ausgeliefert, gilt das Datum der Inbetriebnahme der Wagen als Herstellungs- bzw. Prüfdatum.
- (4) Alle Öffnungen und Anschlüsse der abgebauten und der aufgearbeiteten und geprüften luftsteuernden Bremsteile sind zu verschließen. Die Schutzelemente dürfen beim Anbringen und Entfernen keine Rückstände hinterlassen.

Der Transport beginnt mit dem Abbau der luftsteuernden Bremsteile und endet mit deren Anbau am Wagen. Er hat witterungsgeschützt und in solchen Behältern zu erfolgen, die eine transportstabile Lage ermöglichen und Beschädigungen ausschließen. Zugehörige Schlauchverbindungen dürfen beim Transport nicht abgebaut werden. Luftsteuernde Bremsteile müssen trocken und in geschlossenen Räumen gelagert werden.

- (5) Die Lagerfrist beträgt für alle luftsteuernden Bremsteile 3 Jahre ab Prüfdatum. Ist die Lagerfrist abgelaufen, sind die Teile einer durch die ECM freigegebenen Werkstatt zuzuführen und dort zu prüfen.
- (6) Vor dem Anbau der luftsteuernden Bremsteile sind die Druckluftleitungen durchzublasen, beim Anbau ist ihre Zusammengehörigkeit und korrekte Schaltung zu beachten.

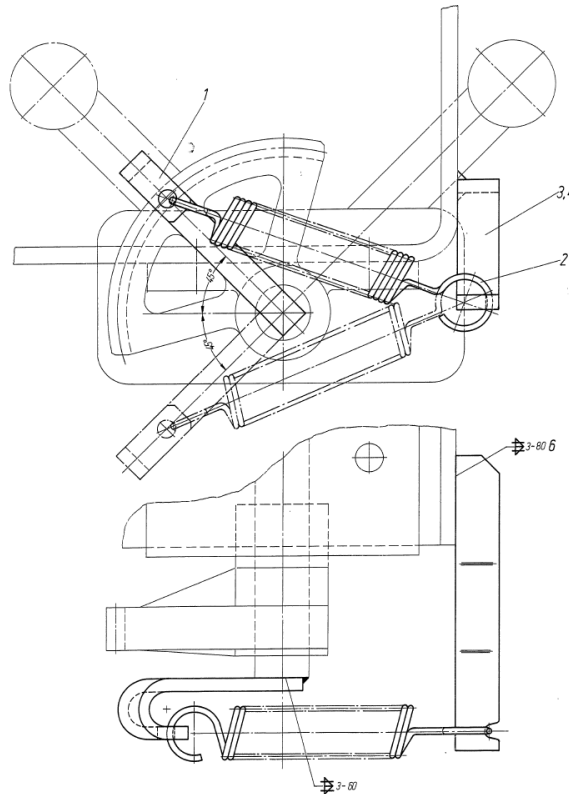
Die Siebrohre und Siebe in den Ventilträgern müssen sauber sein.

Beim Anschluss der Luftleitungen an die luftsteuernden Bremsteile sind neue Dichtringe und neue bzw. aufgearbeitete Siebe einzubauen.

- (7) Bei Austausch und Montage neuer Bremszylinder ist darauf zu achten, dass am eingebauten Bremszylinder die Entlüftungsbohrung senkrecht nach unten zeigt.

2. Festlegungen der beweglichen Zahlenschilder im Lastwechsel

- Festlegen der Zahlenschilder in Bremsart P
 - Es darf bei Neubauten nur noch das einfache Lastwechselschild mit aufgeschraubten Zahlen verwendet werden.
 - Bei genehmigungspflichtigen Wagenumbauten sollen – wenn im Rahmen der Umbauten auch eine Bremsberechnung erforderlich wird – die beweglichen Zahlenschilder in P festgelegt werden.
 - Voraussetzung für das Festlegen ist wiederum, dass ein Steuerventil mit 3,8 bar Bremszylinderhöchstdruck und der Füllzeit in "G" von 18 bis 30 Sekunden angebaut ist.
- Sichern des G/P-Wechsels gegen selbsttätiges Umstellen
 - Durch den Entfall der Betätigungsstange für die verschiebbaren Zahlenschilder wird der G/P-Wechsel ggf. zu leichtgängig. Es kann zum selbsttätigen Umstellen kommen. Der G/P-Wechsel muss deshalb mit einer Feder gegen selbsttätiges Umstellen gesichert werden gemäß nachfolgender Zeichnung.



Darstellung der Feder am G/P-Wechsel

3. Druckluftleitungen (Rohre) instand setzen

- (1) Schadhafte Rohre sind zu erneuern oder mit Rohrstücken – vorzugsweise durch Schweißverbindung (siehe Absatz 5) oder mit gewindelosen Spezialfittings – auszubessern. Unter besonderen Umständen (z. B. an schwer zugänglichen Stellen) können durch Aufschweißungen vereinzelt kleinere Abzehrungen ausgebessert werden.
- (2) Für das Erneuern oder Ausbessern von Luftleitungsrohren der Druckluftbremsen sind nahtlose bzw. geschweißte Stahlrohre nach DIN EN 10220 oder Präzisionsstahlrohre nach DIN EN 10305 zu verwenden. In DIN 25570, Teil 1, sind diese Rohre u. a. in einer Übersicht dargestellt.
- (3) Zum Ablängen der Rohre dürfen nur spanabhebende Werkzeuge verwendet werden. Der Grat ist durch Aussenken der Rohrenden zu entfernen.

Biegen der Rohre

- Die Rohre sind genau passend zu den Anschlussstellen zu biegen, damit sie spannungsfrei verlegt werden können. Es ist unzulässig, die Rohre unter Wärmeeinwirkung am Wagen zu biegen.
- Die Rohre müssen kalt mit möglichst großem Biegehalbmesser (siehe DIN 25570) gebogen werden, dabei dürfen weder Falten noch Knicke entstehen. Der Gebrauch von Sand oder anderen Füllmitteln ist unzulässig.

Nach dem Biegen sind die Rohre durch Abklopfen, Aufstoßen und Ausblasen mit Druckluft innen zu reinigen. Anschließend sind die Innenwände mit Korrosionsschutzöl zu benetzen.

- (4) Nach dem Biegen und vor dem Anbau sind neue Rohrleitungen, Durchgangs- oder Rohrleitungsstücke mit einer Stahlkugel auf freien Durchgang zu prüfen. Rohr- und Kugeldurchmesser sind den nachfolgenden Rohrleitungen angepasst:

- bei zölligen Rohren

Rohr		
Außen-Ø (mm)	Nennweite (Zoll)	Kugel-Ø (mm)
42,4	1 1/4	28
33,7	1	22
26,9	3/4	16
21,3	1/2	11
17,2	3/8	8,5
13,5	1/4	5,5

- bei metrischen Rohren

Rohr		
Abmessungen (mm)	Nennweite (mm)	Kugel-Ø (mm)
28x2	24	20
22x1,5	19	15
18x1,5	15	11
14x1,5	11	8,5
12x1,5	9	5,5
10x1,5	7	3,5

- (5) Schweißverbindungen sind im Regelfall als Überlappungsstoß (Schweißmuffen-verbindung) auszuführen. Abweichend hiervon dürfen Schweißverbindungen an geraden Rohrstücken bis zu 100 mm Abstand vom Rohrende als Stumpfstoß hergestellt werden. Dabei im Inneren entstehende Grate sind restlos zu entfernen. In Krümmungen ist Schweißen unzulässig. Ausgebesserte Rohre sind – sofern luftsteuernde Bremssteile dadurch nicht verunreinigt werden können – kräftig auszublasen.
- (6) Die Hauptluftleitung ist im angebauten Zustand durch Kugeln auf freien Durchgang zu prüfen, wenn diese ersetzt oder mit Rohrstücken ausgebessert wurden. Nicht abgebaute Bremskupplungen und Luftabsperrröhre sind mit zu prüfen. Dazu sind die Leitungen von jedem Anschluss an den Wagenenden aus mit einer Stahlkugel durch zu kugeln.

Rohr		
Außen-Ø (mm)	Nennweite (Zoll)	Kugel-Ø (mm)
42,4	1 1/4	20
33,7	1	18

Der Kugeldurchmesser ist nicht auf die Nennweite des Rohres, sondern auf den geringsten Durchgangsquerschnitt abgestimmt.

4. Bremskupplungshalter

Die Bremskupplungshalter aller Wagen müssen anlässlich der nächsten Hauptuntersuchung mit Begrenzungsstücken versehen werden, soweit diese noch nicht vorhanden sind. Die Begrenzungsstücke sollen ein Durchschwenken des Hebels beim Einhängen der Kupplung verhindern und stellen eine Arbeitserleichterung für das Rangierpersonal dar.

5. Bremsgestängesteller

Bremsgestängesteller sind nach den Dokumentationen, Anweisungen oder Arbeitsbeschreibungen in durch die ECM freigegebenen Werkstätten instand zu setzen.

6. Befestigungs- und Sicherungselemente

- (1) Sind Verbindungen mit Bolzen und Splint, selbstsichernden Muttern, Doppelfedersteckern oder Kronenmuttern mit neuen Splinten ausgeführt,

- muss diese Verbindungstechnik beibehalten werden, wenn dies aus konstruktiven Gründen (z. B. Platzmangel) erforderlich ist.
- kann diese Verbindungstechnik beibehalten werden, sofern nicht im Rahmen der Instandsetzung eine andere Verbindungstechnik vorgegeben wird.

Die Verbindungen müssen im ordnungsgemäßen Zustand sein; zur Sicherung müssen Doppelfederstecker oder neue Splinte verwendet werden. Die Splintenden sind um etwa 60° (30° je Splintende) zu spreizen und dürfen beim Drehen des Bolzens um 360° nicht an Fahrzeugteile anstoßen, andernfalls sind die Splintenden um den Umfang des Bolzens zu biegen. Die Splinte dürfen kein Längsspiel in der Bohrung haben. Die senkrechten Bolzen müssen von oben nach unten eingebaut werden.

Doppelfederstecker können bei ordnungsgemäßigem Zustand wiederverwendet werden.

- (2) Verwendung von Doppelfedersteckern

- Es ist auf die korrekte Zuordnung des Doppelfedersteckers zu dem Bolzen zu achten.
- Das in Tabelle angegebene Mindest w-Maß ist einzuhalten, siehe Anhang 7, 1., (1).
- Der Bolzen muss sich mit eingestecktem Doppelfederstecker frei drehen können.
- Bei Bolzen mit vertikaler Steckrichtung (Bolzenkopf muss oben sein) kann in der Regel auf Unterlegscheiben verzichtet werden.
- Sollten bei horizontal eingebauten Bolzen andere Bauteile durch zu viel Spiel blockiert werden, ist die mögliche Axialverschiebung durch eine stärkere Unterlegscheibe zu reduzieren. Es ist ein Längsspiel von ≥ 5 mm einzuhalten.
- Bei längsverschiebbaren Bauteilen muss die Stärke der Unterlegscheibe mindestens der Dicke des Bolzenkopfes entsprechen.

- (3) Verwendung von Doppelfedersteckern am Bremsdreieck

- Das Längsspiel der Bolzen ist auf den Bereich $< 4,5$ mm und > 1 mm zu begrenzen.
- Die Doppelfederstecker sind am Bremsdreieckszapfen möglichst von oben nach unten in die Bohrung zu stecken.

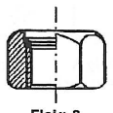
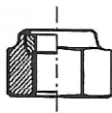
- (4) Geschraubte Verbindungen und deren Sicherungen innerhalb komplett gelieferter Bremsgeräte (z. B. Steuerventil am Ventilträger) sind herstellerspezifisch unverändert zu lassen.

- (5) Müssen andere geschraubte Verbindungen, mit denen Bremsbauteile befestigt sind, gelöst werden, sind für die anschließende Befestigung der Teile die in der Übersicht dargestellten Sicherungsarten (Tabelle 1) anzuwenden. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Die verwendeten Schrauben müssen mindestens die Festigkeit 8.8 haben.
- Gewinde auf Bolzen oder Wellenenden müssen metrisch ausgeführt sein.
- Die mehrmalige Wiederverwendung ist aus Sicherheitsgründen verboten.

Bei geschraubten Verbindungen mit Sechskantmutter mit Klemmteil muss der Gewindegang einen Überstand von mindestens 3 Gewindegängen haben. Es sind immer neue Muttern zu verwenden mit Ausnahme von Gally-Muttern.

Übersicht der Sicherungsarten

Bauteil	Sicherungsart			
	Gally  Gally - M	Flaig & Hommel  Flaig & Hommel - M.	Lanfranco 	Nyloc ¹⁾  Nyloc - M.
Bremsklotzhängeisen	x	x	x	
Bremsfangschlingen	x	x	x	
Luftbehälter	x	x	x	x
Bremszylinder	x	x	x	x
Rohrschellen	x	x	x	x
Holzbeilagen	x	x	x	x
Handräder	x	x	x	x
Steuer- und Festpunktbolzen	x	x	x	x
Handbremsstützlager	x	x	x	x
Hahnsicherungsblech	x	x	x	x
Handbremsgetriebe	x	x	x	x
Anzeigeeinrichtungen	x	x	x	x
Zylinderhebelführungen	x	x	x	x
Steuerventil	x	x	x	x
Relaisventil	x	x	x	x
Wiegeventil	x	x	x	x
Umstelleinrichtungen	x	x	x	x
- Bremse EIN-AUS	x	x	x	x
- Lastwechsel	x	x	x	x
- Bremsstellungswechsel	x	x	x	x
Bauteile, die nicht aufgeführt sind	x	x	x	x

¹⁾ nur mit wärmestabilisiertem Klemmteil (mind. 150° C)

Tabelle 1

7. Änderungen der Befestigungsart von Hebeln und gleichartiger Bauteile an den Bremsumstelleinrichtungen

An den Bremsumstelleinrichtungen "Lastwechsel, G/P-Wechsel und Bremse EIN-AUS" waren alle Bauteile, d. h. Umstellhebel, Zahnsegmente, Gabelhebel usw. in der Vergangenheit mit beidseitig vernieteten Zylinderstiften nach DIN EN ISO 8734 (DIN 7) befestigt. Diese bisher verwendeten Zylinderstifte werden generell, d. h. beim Neubau und im Rahmen der Instandhaltung durch Spiralspannstifte ersetzt.

Als Regelgröße wurde ausgewählt:

Spiralspannstift 6 x 45 mm
DIN EN ISO 8748 (DIN 7344)
Oberflächenschutz: verzinkt

Mit dieser Ausführung können alle Regelbauteile (Gabelhebel, Zahnsegmente, Umstellhebel) auf den Bremsumstellwellen befestigt werden.

An die Aufnahmebohrung für den Spiralstift werden keine besonderen Anforderungen gestellt (Toleranz H 12). Es genügt also, mit herkömmlichen Spiralbohrern zu arbeiten.

8. Bremsdreieck

Bei Instandhaltung sind nur noch gebuchste Bremsdreiecke vorzusehen.

9. Anstricharbeiten

- (1) Bereits angebaute Bremsteile sind bei Strahlarbeiten ausreichend gegen Strahlgut und Schmutzpartikel zu schützen.
- (2) Vor dem Farbspritzen der Güterwagen sind abzudecken:
 - freiliegende Entlüftungsbohrungen, Auslassöffnungen
 - Untersuchungsanschriften und Richtungspfeile (Einbauhinweise) an den luftsteuernden und sonstigen pneumatischen Bremsteilen
 - Bremskupplungen
 - Behälterschild der Luftbehälter, Prüf- und Kontrollstutzen
 - Gummibälge und Gummimanschetten (z. B. Wiegeventil, Bremszylinder usw.)
 - Handbremsspindel
 - Kipphebel, Kulissen, Zugrohr und Steuerspindel (bis zum Messrand) der Bremsgestängesteller
 - Bremsanzeigeeinrichtungen
 - Schildlager der Absperr- und Umstelleinrichtungen
 - Reibelemente
- (3) Die Bremsanschriften an den Wagen und auf den Schildlagern der Absperr- und Umstelleinrichtungen sind bei Bedarf auszubessern oder zu erneuern (siehe Anhang 1).

10. Handbremse

Fährbootfähige Güterwagen

Güterwagen, die für den Verkehr im Bereich der Network Rail (GB) zugelassen werden sollen, müssen eine vom Boden aus bedienbare Handbremse besitzen.

Bei Güterwagen mit zwei Handbremssystemen (vom Boden und vom Wagen aus bedienbar) müssen beide Systeme zur Verhinderung von Fehlbedienungen derart miteinander gekoppelt sein, dass z. B. eine vom Boden aus angezogene Handbremse vom Bremserstand aus gelöst werden kann.

11. Besondere Bestimmungen zu Schläuchen und Gummiteilen

Für Schläuche, die nicht bremssteuernde Aufgaben haben, und Gummiteile gilt eine maximale Lagerfrist von 3 Jahren (6 Monate Hersteller / 30 Monate Werkstatt/Lager).

Anhang 9 Luftführende Komponenten anbauen, prüfen und in-stand halten

1. Allgemeines

- (1) Zu den luftführenden Komponenten zählen Luftbehälter, Behälterleitungen, Hauptluftleitung, Ventilträger und Kupplungen.
- (2) Druckluftbehälter der Bremsausrüstung - im weiteren Luftbehälter genannt - müssen nach einer zugelassenen Bauart ausgeführt sein. Die Bauartzulassung ist auf dem Behälterschild oder bei Stahlbehältern an einer Einprägung direkt im Behälterwerkstoff erkennbar.
- (3) Für anzubauende Luftbehälter gilt:
 - Einbau eines Entwässerungsstutzens mit Nut
 - Anstrich des Behälters vor dem Anbau
 - Verwendung von Zwischenlagen zwischen Spannbändern und Behälter
- (4) Luftbehälter müssen planmäßig wiederkehrend geprüft werden. Für die Luftbehälter der Bremsausrüstung ist die wiederkehrende Prüfung in diesem Anhang unter Abschnitt 3 geregelt.
- (5) Soweit erforderlich, sind Regelungen zu Ausrüstungsteilen sowie Regelungen, die mit der Lagerung der Luftbehälter und der Kennzeichnung beim Einbau zusammenhängen, ebenfalls in diesem Anhang festgelegt.

2. Wiederkehrende Prüfung

2.1 Fristen und Altersgrenzen

- (1) Der Umfang der Arbeiten und die Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen sind in DIN EN 286-3 geregelt (siehe auch Anhang 3, Abschnitt 5).
- (2) Die wiederkehrende Prüfung darf nur von Sachkundigen ausgeführt werden. Zusätzliche gesetzliche Regelungen des Landes, in dem der Wagen mit dem eingebauten Luftbehälter registriert ist, sind zu beachten (z. B. in Deutschland: § 33 EBO).
- (3) Für Luftbehälter der Gruppe A gelten die Arbeits- und Prüfschritte gemäß DIN EN 286-3 Anhang G. Darüber hinaus sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Bei Luftbehältern der Gruppe B kann abhängig vom Untersuchungsdatum und von den Prüffristen eine weitergehende Prüfung erforderlich sein. Diese Prüfung ist in DIN EN 286-3 Anhang H geregelt.

- (4) Die Prüffristen der Luftbehälter sind an die Revisionsfristen der Wagen anzugleichen.
- (5) Die maximale Altersgrenze der Luftbehälter darf 40 Jahre nicht überschreiten.

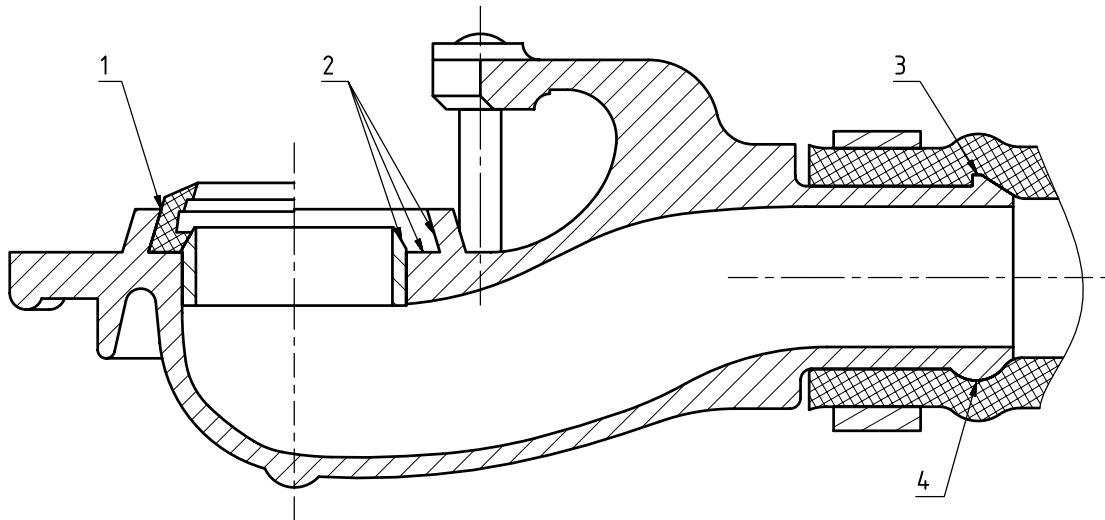
2.2 Durchführung

- (1) Wird bei der wiederkehrenden Prüfung festgestellt, dass das Behälterschild oder die Einprägung fehlt, ist der Behälter auszuwechseln.
- (2) Ist die erforderliche Prüfung am eingebauten Luftbehälter nicht durchführbar, ist der Luftbehälter auszubauen. Die Entscheidung hierzu trifft der Behältersachkundige. Verunreinigungen sind soweit zu entfernen, dass die Behälterwand außen und innen einwandfrei beurteilt werden kann.
- (3) Die äußere und innere Oberflächenbeschaffenheit ist zu prüfen. Luftbehälter mit leichten Anrostungen gelten als mängelfrei. Dagegen sind Luftbehälter mit tieferen Anrostungen, Korrosionsnestern, Rissen, Schäden an den Schweißnähten oder scharfkantigen Verformungen auszuwechseln.
- (4) Die Innenwände der Luftbehälter sind mit Korrosionsschutzöl einzusprühen. Dazu muss der Luftbehälter innen vollständig trocken sein.
- (5) Falls erforderlich, ist außen der Anstrich zum Korrosionsschutz auszubessern oder zu erneuern. Wurden Luftbehälter der Wagen im ausgebauten Zustand geprüft, sind beim Wiederaufbau Unterlagen an der Befestigung (Spannband) zur Vermeidung von Korrosionen zu verwenden.
- (6) Bei Luftbehältern, die weiter verwendet werden, bestätigt der Behältersachkundige die ausgeführte Prüfung auf dem Behälterschild durch Einschlagen seines Prüfzeichens sowie des Prüfdatums (Monat und Jahr). Wurde der Luftbehälter einer Außen-/Innenbeachtung unterzogen, ist der Buchstabe „I“ anzubringen oder durch Eintrag in die Behälterliste des Wagens zu dokumentieren.

Die Prüfbestätigungen sind in den dafür vorgesehenen Feldern einzustempeln. Bei älteren Behälterschildern ohne besondere Felder sind die Daten auf dem Rand des Schildes anzubringen.

3. Hauptluftleitung von Schienenfahrzeugen; Undichtigkeiten an Bremskupplungen

Sollten bei Werkstattarbeiten Bremskupplungsköpfe undicht sein, ist zu prüfen, ob Korrosionsprodukte in der Ringnut (Position 1 im Bild 1) entfernt werden müssen. Vor dem Einpressen des Dichtringes ist dann die Nut mit allgemeinem Bremsenfett einzustreichen (Position 2).



Pos. Benennung

1	Undichtigkeit durch erhabene Rostpartikel verursacht	3	zulässig
2	Ringnut metallisch blank säubern und mit allgemeinem Bremsenfett einstreichen	4	unzulässig

Bild 1: Darstellung des Bremskupplungskopfes

Beim Austausch des Kupplungsschlauches ist darauf zu achten, dass nur noch Bremsluftköpfe wieder verwendet werden, deren Sicherung gegen Abrutschen der Position 3 in dem Bild 1 entsprechen.

4. Sonstige Regelungen

- (1) Bei Ersatz von Verschraubungen sind Entwässerungsöffnungen von Drucklufteinrichtungen (Luftbehälter, Ölabscheider, Filter, Tropfbecher) und ebenso nicht benötigte Anschlussstutzen an Luftbehältern durch Verschlusschrauben mit Entlüftungsnut z. B. nach DIN 5586, Form B mit aufgeschmolzener Dichtung zu verschließen.

Vor dem Einschrauben ist das Gewinde einzufetten (z. B. mit Molykote P 40 oder Montagepaste CICO SM 1200 B).

- (2) Werden Luftbehälter gelagert, so müssen sie innen und außen gegen Korrosion geschützt und an den Anschluss- und Entwässerungsöffnungen verschlossen sein.

Gelagerte Luftbehälter sind innerhalb von 3 Jahren am Wagen in Betrieb zu nehmen. Für den Beginn dieser Frist gelten die Angaben auf dem Behälterschild über die erstmalige Prüfung oder bei zurückgewonnenen Luftbehältern über die letzte wiederkehrende Prüfung.

Luftbehälter, die länger als 3 Jahre gelagert wurden, zurückgewonnene Luftbehälter $V \leq 150 \text{ l}$ - diese Behälter tragen keine Daten über wiederkehrende Prüfungen - sowie unsachgemäß gelagerte Luftbehälter sind vom Behältersachkundigen außen und innen zu besichtigen. Der Sachkundige entscheidet, ob die Luftbehälter eingebaut werden dürfen.

- (3) Die Prüffrist der Luftbehälter beginnt mit dem Einbau. Dazu muss die Jahreszahl auf dem Behälterschild dem Einbaujahr entsprechen. Andernfalls kennzeichnet der Sachverständige die Behälter auf dem Behälterschild mit
- dem Zeichen "E" (bedeutet Einbau)
 - seinem Prüfzeichen
 - dem Jahr der Fahrzeuginbetriebnahme bzw. Fahrzeugrevision

Für den Beginn der Behälterfrist gilt dann das Datum dieser Eintragung.
Weiterhin ist für die Behälter die DIN EN 286–3 Anhang C zu beachten.

Anhang 10 Bewährte Schmierstoffe bei der Bremsinstandhaltung

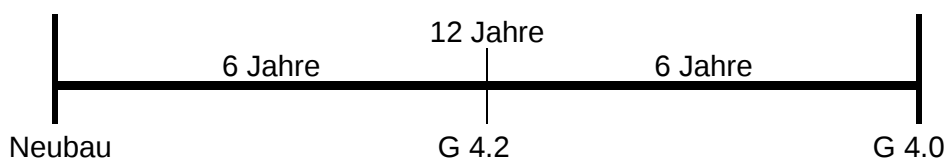
Schmierstoff	Schmierstelle
Fett auf Molybdändisulfidbasis bzw. Molykote P 40 Montagepaste CICO SM 1200 B Gleit- und Konservierungsmittel CICO TGM 2000 K Staburags NBU30 Renolith HLT2	- Gelenkverbindungen und Gleitstellen im Bremsgestänge einschließlich Handbremse, außer Handbrems- spindel. - Gewinde von Schraubenverbindungen
CICO Verdünner K (nur in Verbindung mit Montagepaste SM 1200 B anwendbar)	Nachschmieren von Gelenkverbindungen im Bremsgestänge
Grafitfett	Handbrems- spindel, Zahn- und Kettenräder der Hand- bremse
Allgemeines Bremsenfett Hinweis: Allgemeines Bremsenfett ist ein Sammelbegriff für eine Klasse von Schmierstoffen. Hersteller für allgemeines Bremsenfett sind beispielsweise Zeller+Gmelin (Produkt: Allgemeines Bremsenfett) oder Molyduval (Produkt: Brake DB 08301).	- Bremszylinder: Innenwand, Kolbenmanschette und Führungsrohr - Kontrollstutzen - Hahnkükten der Luftabsperrröhne der Bauart "LH"
Schmieröl L-AN 68	- Lagerstellen der Umstellereinrichtungen - Rückdruckfedern der Bremszylinder
Korrosionsschutzöl ohne aggressive Zusätze	Druckluftbehälter

Anhang 11 Bremsrevision Br 2 an der Kompaktbremseinheit TreadAct Freight/CFCB

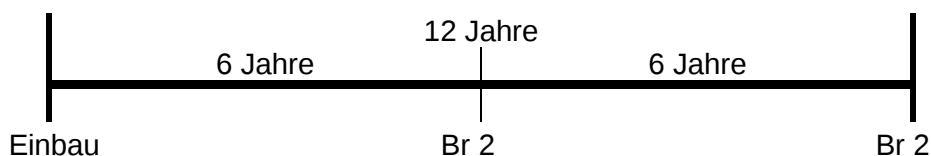
Die Bezeichnung TreadAct Freight und CFCB nebst den verwendeten Bildern und Grafiken sind Copyright von Knorr-Bremse SfS GmbH und zur Verwendung für dieses Dokument freigegeben.

Die Kompaktbremseinheit CFCB unterscheidet sich in ihrer Konstruktion von den üblichen konventionellen Güterwagenbremsen mit Hebelmechanik. Um eine Vergleichbarkeit der Begriffe bei der Instandhaltung der Bremsen zu haben, wird die hier beschriebene Instandhaltungsstufe ebenfalls Br 2 genannt. Einzige Unterscheidung der Instandhaltungsmaßnahmen ist die Einsatzdauer der Kompaktbremseinheit. Es ist bei der Instandhaltung zwischen 6 Jahren und 12 Jahren zu unterscheiden.

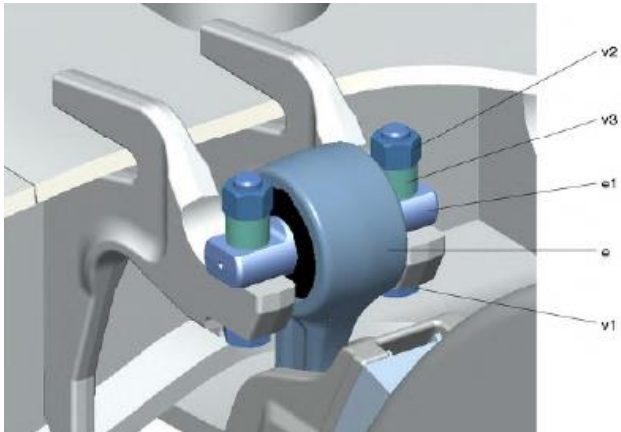
Bei einem nach VPI-EMG Modul 01 gewählten Revisionszyklus für Güterwagen gilt beispielhaft:

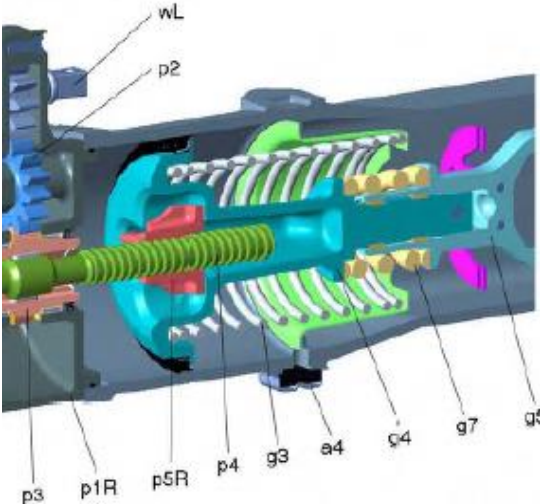
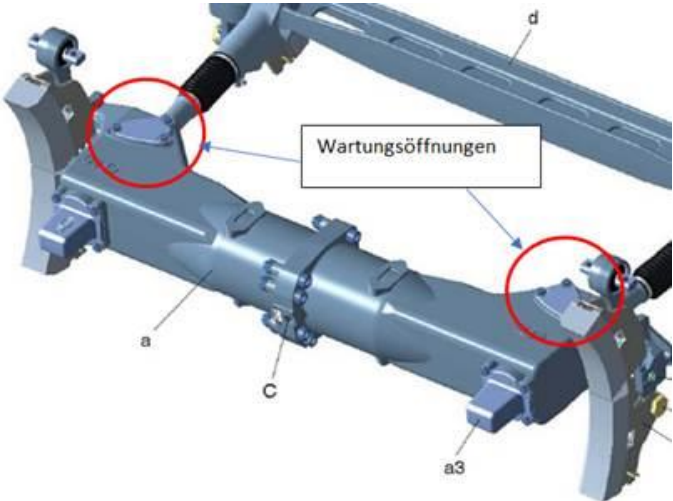
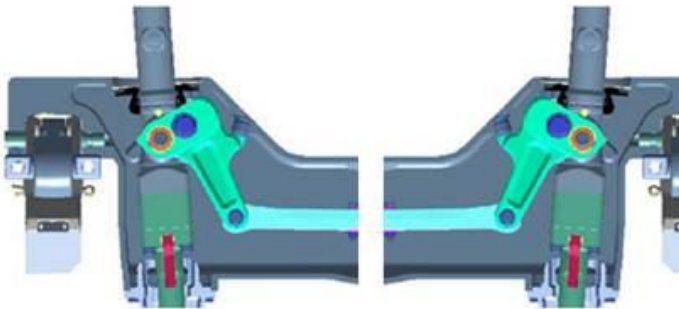


Für die Kompaktbremse CFCB gilt dann:

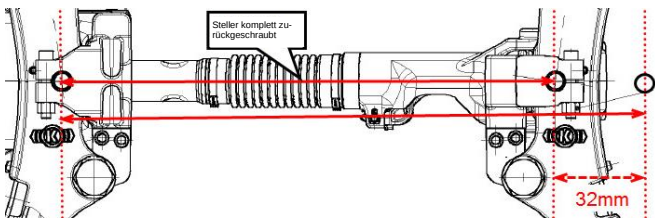
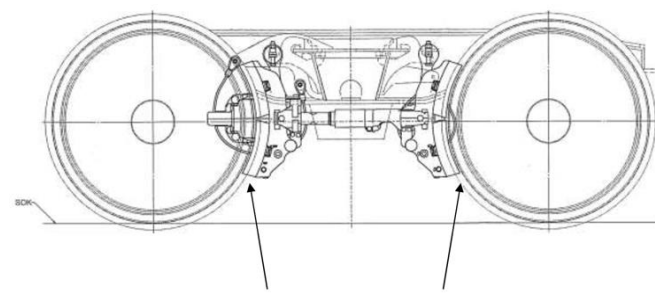


Die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen nach 18 Jahren werden festgelegt, wenn entsprechende Betriebserfahrungen dazu vorliegen.

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
1	Kompaktbremseinheit und Umstelleinrichtungen			
1.1	Kompaktbremseinheit und Aufhängung: • auf Schäden, Verschleiß und korrekte Befestigung prüfen • Einbaurichtung an der Drehgestellaufhängung prüfen, Schraubenköpfe (v1) müssen nach unten zeigen; Dehnhülsen (v3) müssen oben sein 	X	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
	● Schadhafte Schrauben und Muttern erneuern ● die Bolzen in den Gelenkverbindungen müssen frei beweglich sein; anderenfalls Bolzen ziehen und Gelenkverbindung reinigen, gezogene bzw. neu eingesetzte Bolzen sind zu fetten. Buchsen dürfen nicht gewandert sein. Schadhafte Bolzen und Buchsen ersetzen. Gleitstellen fetten bzw. ölen. ● Filtereinsatz (a4) öffnen, Filter reinigen, verschließen   Schnittdarstellung der CFCB – zu besichtigender Bereich 			$M_A = 160 \text{ Nm}$

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
1.2	Bremsfangschlingen: • prüfen; Bremsfangschlingen ersetzen, wenn Litzen des Drahtseils gebrochen sind	X	X	
1.3	Handbremse, wenn vorhanden: • Gelenkverbindungen und Manschetten visuell prüfen; Gelenkverbindungen gangbar machen, fetten • Funktionsprüfung der Handbremse durchführen	X	X	Fett auf Molybdändisulfidbasis, bei Tausch der Manschetten sind Gelenkwellen zu fetten
1.4	Umstelleinrichtungen: • reinigen, prüfen, gangbar machen und ölen (nur Lagerstellen); die Umstellhebel müssen in den einzelnen Stellungen ausreichend festliegen	X	X	Schmieröl L-AN 68
1.5	Schildlager der Umstelleinrichtungen: • besichtigen und reinigen, bei Bedarf Anstrich und Anschriften ausbessern	X	X	siehe Anhang 1
1.6	Bremsgestängesteller: • Faltenbalg am Stellerjoch und am Austritt des Nachstellers aus dem Gehäuse auf Schäden untersuchen, schadhafte Bälge ersetzen	X	X	
1.7	Lastwechselkästen: • prüfen, schadhafte ersetzen	X	X	falls vorhanden
1.8	Bremsklotzschuhe: • prüfen, schadhafte ersetzen • Maße mit Grenzlehre prüfen, verschlissene austauschen	X	X	Grenzmaße gemäß Anhang 7 beachten
1.9	Bremsklotzsohlen: • Zustand und Dicke prüfen, ggf. ersetzen	X	X	Bremsklotzsohlen auf sichelförmige Abnutzung prüfen. Dicke an kleinster Stelle messen, Grenzmaß: 25 mm

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
1.10	Bremsgestänge einstellen und Funktion der Bremsgestängesteller prüfen: - Kolbenhub indirekt bestimmen  - automatische Nachstellfunktion Gesamtes Bremsklotzspiel pro Drehgestellseite = $x_1 + x_2 = 18 + 0 \text{ mm} / -4 \text{ mm}$, siehe Bild:  x_1 (Bremsklotzspiel, links) x_2 (Bremsklotzspiel, rechts)	X	X	alle Bremsgestängesteller komplett einschrauben. (Klotzspiel an beiden gegenüberliegenden Seiten muss so groß sein, dass ein Kolbenhub ins Leere ermöglicht wird. Ggf. eine Sohle ausbauen) - gelöste Bremse - Abstand zwischen den Zentralbolzen messen - mit 0,8-1,0 bar C-Druck einbremsen (Kolbenhub ins Leere) - im gebremsten Zustand erneut zwischen den Zentralbolzen messen. - Differenz ergibt den max. Hub; dieser muss $\geq 32 \text{ mm}$ sein Bremse lösen, ggf. Sohle wieder einbauen - mehrmals mit 0,8-1,0 bar C-Druck Bremse auslösen bis die Sohlen kraftschlüssig an den Rädern anliegen. - Bremse lösen - Gestängesteller müssen Klotzspiel (9 mm +0 mm / -2 mm) selbstständig wieder einstellen.
2	Druckluftleitungen			
2.1	Druckluftleitungen - auf Mängel besichtigen, ggf. ausbessern - ausblasen, nachdem alle luftsteuernden Teile abgebaut sind	X X	X X	siehe auch Anhang 9 CFCB muss von Leitungen getrennt sein. Bremse auslösen, um Leitung auszublasen
2.2	Absperr- und Durchgangshähne: auf Gängigkeit prüfen	X	X	
2.3	Tropfbecher, wenn vorhanden, sowie Absetzräume der Steuerventile (Träger): - entwässern - durchblasen - Filtereinsätze ersetzen	X	X	
3	Bremskupplungen, Schlauchverbindungen und Luftabsperrhähne			
3.1	Bremskupplungen und Schlauchverbindungen in der Hauptluftleitung (HL) und Hauptluftbehälterleitung (HBL): - auf Zustand und Alter prüfen (solche, die die Altersgrenze erreicht oder überschritten haben, sind zu tauschen) - schadhafte ersetzen	X	X	Altersgrenze von 13 Jahren beachten

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
3.2	andere Schlauchverbindungen: - auf Zustand und Alter prüfen (solche, die die Altersgrenze erreicht oder überschritten haben, sind zu tauschen) - schadhafte ersetzen	X	X	Luftschläuche im Drehgestell zur CFCB, Altersgrenze von 13 Jahren beachten
3.3	Luftabsperrhähne: - auf Leichtgängigkeit, Dichtheit und Wirksamkeit der Entlüftung prüfen, schadhafte und schwergängige Hähne sind zu ersetzen - Endlagen "offen - geschlossen" auf ausreichende Arretierung gegen selbstständiges und ungewolltes Öffnen prüfen, schadhafte sind zu ersetzen	X	X	
3.4	Bremskupplungshalter: auf Zustand besichtigen, schadhafte instand setzen	X	X	
4	Bremszylinder			
4.1	Bremszylinder: Kompaktbremseinheit CFCB auf Schäden besichtigen	X	X	siehe auch 1.1
5	Druckluftbehälter			
5.1	Untersuchungsdaten des Druckluftbehälters feststellen, ggf. ausbauen und prüfen	X	X	Fristen und Altersgrenze beachten (max. 40 Jahre), siehe DIN EN 286-3, Anhang C bzw. Anlage 9
5.2	Druckluftbehälter einschl. Spannbänder auf Schäden besichtigen, schadhafte Behälter ersetzen	X	X	siehe DIN EN 286-3, Anhang C 4
5.3	Druckluftbehälter entwässern und ausblasen (Verschraubungen sind zur Entwässerung zu öffnen)	X	X	
5.4	Druckluftbehälter von innen besichtigen	X	X	24 Jahre nach Herstellung
5.5	Druckluftbehälter mit Korrosionsschutzöl aussprühen	X	X	
6	Luftsteuernde Bremsteile			
6.1	- Untersuchungsdatum am Steuerventil prüfen - Steuerventil austauschen, wenn die letzte Instandsetzung länger als 15 Jahre zurückliegt - wenn das Steuerventil nicht zeitabhängig getauscht werden muss, das Steuerventil einschließlich automatischer Lastabbremung - wenn vorhanden - mit geeignetem Prüfgerät prüfen, nicht bedingungsgemäße Ventile ersetzen	X	X	es dürfen nur Steuerventile "dv" bzw. KEf eingewechselt werden
6.2	Im Zusammenhang mit dem zeitabhängigen Tauschen der Steuerventile gemäß 6.1 folgende Teile tauschen: - luftsteuernde Bremsteile der pneumatischen Lastabbremung (Wiegeventil) - Rückschlagventile, wenn vorhanden - Kontrollstutzen Anmerkung: Teile mit dem vorgeschriebenen Fett behandeln	X	X	siehe Anhang 9 allgemeines Bremsenfett
6.3	Druckminderventile (wenn vorhanden) tauschen	X	X	
6.4	Ventilträger reinigen (nur wenn zugehöriges Anbauteil ersetzt wurde)	X	X	
7	Prüfen der Dichtheit der Bremseinrichtung			
7.1	Wagen einzeln prüfen: - Bremsprüfeinrichtung anschließen, Bremse einschalten und füllen - Druck in der Hauptluftleitung (HL): 5,0 bar	X	X	Anschluss zur Prüfung am Cv-Anschluss des Relaisventils bzw. C-Druck-Anschluss
7.2	nicht benutzte Bremskupplungen mit Blindkupplungen schließen	X	X	

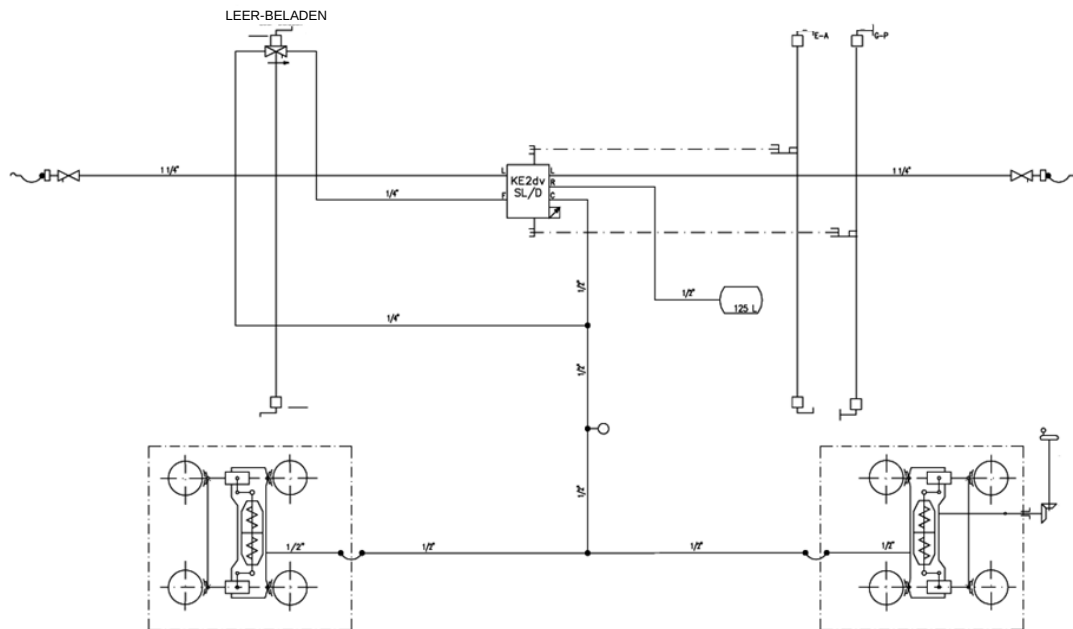
Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	6	12	Bemerkungen
	Luftabsperrhähne öffnen			
7.3	Dichtheit der HL bei gelöster Bremse und geschlossenem Ab-sperrhahn zwischen Bremsprüfeinrichtung und Wagen prüfen	X	X	zulässiger Druckabfall inner-halb von 5 Minuten in der HL: 0,1 bar
7.4	Dichtheit der Bremseinrichtung nach Schnellbremsung prüfen; aus der Bremsanlage darf keine Druckluft hörbar entweichen	X	X	innerhalb einer Zeit von 5 Minu-ten ist eine Bewegung der Bremsklotzschuhe <u>nicht zuläs-sig</u>
7.5	Rohranschlüsse in der Verbindung zum Steuerventil mit schäu-mendem Mittel auf Dichtheit prüfen	X	X	
7.6	bei der Druckprobe die Verbindungsstellen des Gehäuses absei-fen, auf Dichtheit prüfen und darauf achten, ob sich die Man-schetten der Gestängesteller aufblähen	X	X	aufgeblähte Gestängesteller-Manschetten sind ein Zeichen für undichte Bremszylinder-dichtungen
8	Prüfen der Wirkung der Bremseinrichtung			ggf. in Verbindung mit Prüf-schritt 6
8.1	Bremse einzeln in wirksamster Bremsstellung prüfen: Bremse füllen (HL= 5,0 bar)	X	X	
8.2	- in Stellung LEER des Lastwechsels eine Betriebsbremsung (HL= 4,5 bar) mit Druckerhaltung ausführen - Anliegen der Bremsklotzsohlen prüfen und auf Selbstlöser achten	X	X	Bremse darf innerhalb von 5 Minuten nicht lösen Bremsklotzsohlen müssen nach 5 Minuten noch anliegen
8.3	- stufenweise bis zur Vollbremsung bremsen - Bremse muss stufenweise wirken - Leichtgang der Bremszylinderkolben prüfen	X	X	kein ruckartiges Bewegen der Bremse zulässig
8.4	bei Vollbremsung: Stellung des Lastwechsels beachten	X	X	
8.5	Bremse stufenweise lösen bis 5,0 bar HL-Druck und prüfen ob: - die Bremswirkung stufenweise nachlässt und nach vollem Lösen Bremsgestänge in die Endlagen zurückgegangen ist - die Bremsklotzsohlen abgehoben haben	X	X	
8.6	handbetätigter pneumatischer Lastwechsel: - Lastwechsel in Stellung BELADEN, Vollbremsung ausführen und C-Druck prüfen - Lastwechsel in Stellung LEER umstellen und C-Druck prüfen	X	X	ggf. einstellen zulässige Druckabweichung: +0,2/-0,15 bar
8.7	automatischer Lastabbremsung: ¹⁾ - T-Druck LEER bei gelöster Bremse prüfen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck LEER prüfen - Bremse lösen und T-Druck für Vollast einstellen - Schnellbremsung ausführen und C-Druck BELADEN prüfen - Bremse lösen	X	X	Prüfschritt nur ausführen, wenn Steuerventil und/ oder Teile der automatischen Lastabbremsung ersetzt wur-den; zulässige Druckabweichung: T (LEER) $\pm$ 0,2 bar C (LEER und BELADEN) +0,2/-0,15 bar

¹⁾ Füll- und Lösezeiten für C-Druck messen. Falls diese nicht ausreichend sind, dann eine zweite Messung di-
rekt am Relaisventil (am Cv-Anschluss). Wenn die geforderten Werte dann erreicht werden, sind die Messun-
gen zu akzeptieren.

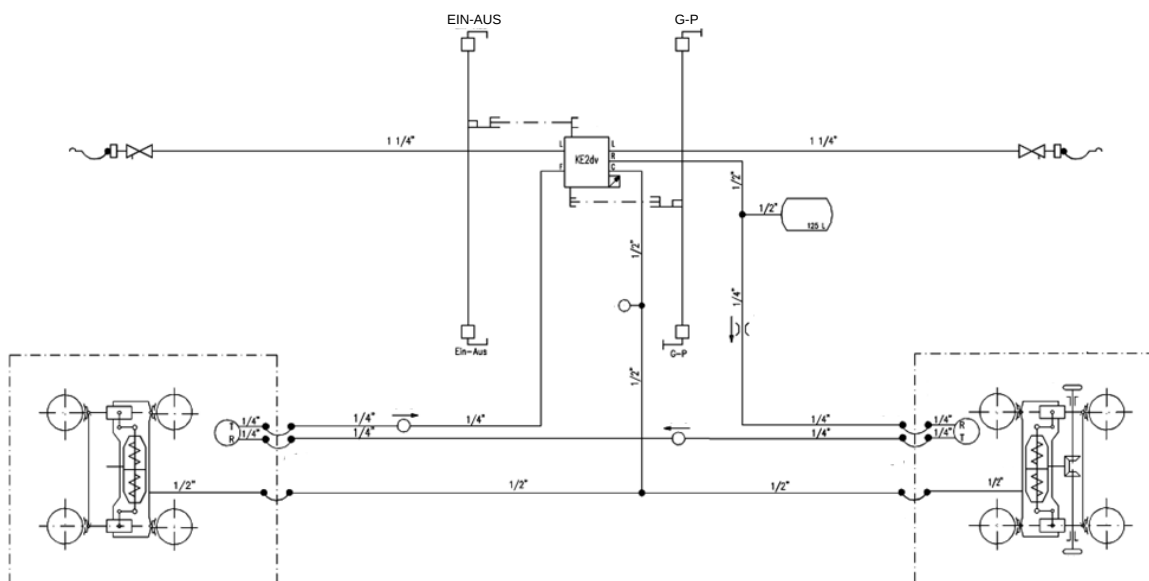
Die Funktion der luftsteuernden Bremsteile ist nach Anhang 6 zu prüfen.

Beispiele Bremssystem mit Kompaktbremseinheit CFCB

1. Zweistufige handbetätigte pneumatische Lastumstellung (KE-GP)



2. Automatisch kontinuierliche Lastabbremmung (KE-GP-A)



Anhang 12 Bremstechnische Anschriften

1. Allgemeines

Die bremstechnischen Anschriften müssen lesbar sein und den geltenden Vorschriften, z. B. DIN EN 15877-1, entsprechend ausgeführt sein.

Die Kurzbezeichnungen der Bremse sind an den Wagen angeschrieben und geben Auskunft über die jeweiligen Bremsausrüstungen sowie deren Nutzbarkeit im Zugverband mit anderen Wagen. Sie werden entsprechend der Ausrüstung der Wagen aus den einzelnen Bezeichnungen für Bremsbauart, Bremsstellungen usw. in der Reihenfolge der Absätze 2 bis 5 zusammengesetzt.

2. Kennzeichnung der wichtigsten Bremsbauarten

(1) Mehrlösige selbsttätige Druckluftbremsen

KE	=	Knorr-Bremse in Einheitsbauart
O	=	Oerlikon-Bremse
WE	=	Westinghouse-Bremse, Bauart E
WU	=	Westinghouse-Bremse, Bauart U
DK	=	DAKO-Bremse
SW	=	SAB-WABCO-Bremse mit SW4 Steuerventil
Ch	=	SAB-WABCO-Bremse mit Charmilles- oder Westinghouse-Steuerventil
MH	=	MZT Hepos (Wabtec)

(2) Einlösige selbsttätige Druckluftbremsen

K	=	Knorr-Bremse
W	=	Westinghouse-Bremse

3. Kennzeichnung der Umstellungen der Bremse

G	=	Güterzug
P	=	Personenzug
GP	=	Güterzug, Personenzug

4. Einrichtung zur Bremskraftanpassung

A	=	Automatische kontinuierliche Lastabbremung
---	---	--

5. Anschrift der verwendeten Bremsselemente

- (K) = K-Verbundstoff-Bremsklotzsohlen (V-BKS K)
 (LL) = LL-Verbundstoff-Bremsklotzsohlen (V-BKS LL)
 (D) = Scheibenbremse
 (M) = Sintermetall-Bremsklotzsohlen (nur nach Vorgabe ECM)

Bei K-Bremsklotzsohlen ist die Bauart der Bremsklotzsohle neben dem Kreissymbol anzuschreiben. Sind für einen Wagen mehrere Bauarten zugelassen, so ist die von der ECM bevorzugte Bremsklotzsohle zu verwenden. Die bevorzugte Bauart ist über der alternativ zu verwendenden Bremsklotzsohle angeschrieben. Es dürfen in einem Wagen unterschiedliche Bauarten verwendet werden, je Radsatz muss die Bauart aber gleich sein (siehe AVV Anlage 10 Pkt. 3.8.3).

Für LL-Bremsklotzsohlen gibt es derzeit keine Vorschrift, die Bauart am Wagen anzuschreiben. Über die Anschrift der Bauart der LL-Bremsklotzsohle am Wagen entscheidet die ECM.

6. Bremsgewichtsanschriften – Übersicht und Beispiele

- (1) Die Anschriften zur Bremse erfolgen in Übereinstimmung mit den Vorgaben der DIN EN 15877-1.
- (2) Die Kurzbezeichnungen der Bremse werden entsprechend der Ausrüstung der Wagen aus den einzelnen Bezeichnungen für Bremsbauart, Bremsstellungen usw. in der Reihenfolge der Abschnitte 2 bis 5 zusammen gesetzt, z. B.:

Ch-GP

DK-GP-A

KE-GP-A (K)

- (3) Beispiele für Anschriften

- Bei Güterwagen mit handbedienbarer Umstelleinrichtung für den Lastwechsel sind die Brems- und Umstelleinrichtungen am Lastwechselschild oder am Langträger angegeben.
- Bei Güterwagen mit mehreren Bremsen (z. B. Tiefladewagen) ist
 - das Umstellgewicht als ein Wert
 - das Bremsgewicht für jede Bremse als Teilwert angegeben.
- Bei Güterwagen mit automatischer Lastabbremung ist das Bremsgewicht als Höchstwert oder in Tabellenform angeschrieben.

Beispiel:

KE-GP-A

MAX : 58 t

Der angegebene Wert für die Bremsstellungen P und G

- (4) Beispiele für Anschriften bei mehrteiligen Wageneinheiten (Gelenkbauweise oder fest gekuppelt)

Es wird das Bremsgewicht der gesamten Wageneinheit angeschrieben plus die Bremsgewichte der Teilwagen, wobei das Bremsgewicht des Teilwagens auf dem sich die Anschrift befindet immer als erstes angeschrieben wird. Zusätzlich wird das Bremsgewicht des Teilwagens mit den Nummern (Einbauposition) der jeweils abgebremsten Radsätze in einer separaten Anschrift angegeben.

Beispiel Teilwagen A:

2 x KE-GP-A
Max. 90t (60t+30t)

Max. 60t
1 - 4

Beispiel Teilwagen B:

2 x KE-GP-A
Max. 90t (30t+60t)

Max. 30t
5 - 6

- (5) Anschriften Handbremsgewicht und Festhaltekraft

Wagen mit der Anschrift des Handbremsgewichts (DIN EN 15877-1 Punkt 4.5.3) erhalten zusätzlich eine Anschrift über die max. Festhaltekraft der Handbremse in kN (UIC 545 Anlage E).

Reicht die Festhaltekraft der Handbremse nicht aus, den beladenen Wagen in einem Gefälle von 4 % zu halten, ist das max. erreichbare Gefälle gemäß DIN EN 15877-1, Punkt 4.5.25 anzuschreiben.

Sind mehrere voneinander unabhängig wirkende Handbremsen an einem Wagen, ist vor der Angabe der Festhaltekraft die entsprechende Anzahl anzugeben (Beispiel 2x 00,0 kN).

Anhang 13 Bremsprotokoll / Nachweis Arbeiten an Bremsausrüstung

Wagennummer:	Auftragsnummer:	Werkstatt-Kurzzeichen:	
Halter / ECM:	Kundenauftragsnummer:	Erstellungsdatum:	

UIC-Gattung:	Bremsbauart:	Bremsrevision ☐ BR0 ☐ BR2 ☐ BR3	Funktionsprüfung: ☐
--------------	--------------	---	---

Durchgeführte Arbeiten	Ergebnis ¹⁾ in Ordnung	Ergebnis nicht in Ordnung	Bemerkung
Gestängesteller geprüft, ggf. eingestellt	☐	☐	
Bolzen auf Beweglichkeit geprüft	☐	☐	
Bremsgestänge auf Beweglichkeit geprüft	☐	☐	
Bolzensicherungen geprüft	☐	☐	
Bremsfangschlingen geprüft	☐	☐	
alle Gleitstellen gefettet	☐	☐	
Klotz- und Belagspiel eingestellt	☐	☐	
Stärke Bremsklotzsohlen gemessen (Mindestdicke 10 mm Kunststoff / 15 mm Guss)	☐	☐	
Ziehlsche Feder geprüft	☐	☐	
Druckbehälter entwässert	☐	☐	
Bremsanschriften geprüft, ggf. erneuert bzw. ergänzt	☐	☐	
Druckbehälter geprüft	☐	☐	
Dichtheit HL und Bremsanlagen geprüft	☐	☐	

Messergebnisse	max. neg. Toleranz	Sollwert	max. pos. Toleranz	Istwert ²⁾	Bemerkung
Druck Hauptluftleitung		5,0 bar			
T ₁ -Druck leer					
T ₂ -Druck leer					
T ₃ -Druck leer					
C ₁ -Druck leer					
C ₁ -Druck beladen					
C ₂ -Druck leer					
C ₂ -Druck beladen					
C ₃ -Druck leer					
C ₃ -Druck beladen					
Kolbenhub leer					
Kolbenhub beladen					
A-Maß Bremsgestängesteller					
Füllzeit Stellung "G"					
Lösezeit Stellung "G"					
Füllzeit Stellung "P"					
Lösezeit Stellung "P"					

¹⁾ Zutreffendes bitte ankreuzen | ²⁾ Rechte Spalte nur ausfüllen, wenn zusätzliches Steuerventil vorhanden ist.

Prüfgeräte-Nr.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten und der betriebssichere Zustand des Bremsystems wird bestätigt durch:

Name (Ausführender):

Anhang 14 bleibt frei

Anhang 15 DAKO-Bremse: Zusatzerläuterungen für die Instandhaltung

Bei der DAKO-Bremse gibt es relativ zur Knorr- und Faiveley-(SAB-Wabco-)Bremse einige Unterschiede der Bremse beim Verhalten im Betrieb und beim Umgang in der Instandhaltung. Die nachfolgenden Erläuterungen sollen eine kurze Übersicht über diese Unterschiede geben.

- **Füllen der Bremse:**

Die Leitung zum Bremszylinder wird geschlossen und wieder mit dem Steuerventil verbunden, wenn die Hauptluftleitung auf mindestens 2,5 bar gefüllt worden ist.

Ab 2,5 bar HL-Druck schaltet das Steuerventil auf Bereitschaft und ist wieder einsatzbereit. Dabei wird jedoch auch eine Verbindung zwischen den Luftbehältern und Bremszylinder geöffnet, die dazu führt, dass wenn der R-Behälterdruck größer als der HL-Druck ist, die Bremse anlegt. Wenn der HL-Druck dann weiter steigt und über den Behälterdruck kommt, löst die Bremse wieder.

Achtung: Verletzungsgefahr, wenn während des Füllens noch Arbeiten an der Bremse gemacht werden.

- **Manuelles Lösen (1):**

Wenn der Druck in der Hauptluftleitung kleiner als 1 bar ist oder sie komplett entlüftet ist, bei eingebremsten Bremszylinder, so wird der Bremszylinder nach kurzem Betätigen des Lösezuges komplett entlüftet (automatische Aktion des Löseventils). Der Luftdruck im Steuerbehälter und den Hilfsluftbehältern ändert sich nicht.

Wie bei Knorr, hat DAKO hier gegen zufälliges Betätigen und Lösen der Bremse keine minimale Betätigungszeit von 3 s vorgesehen bevor das Löseventil OS1 die Bremse komplett löst.

- **Manuelles Lösen (2):**

Wenn der Druck in der Hauptluftleitung größer als 1 bar ist, wird der Bremszylinder nur solange entlüftet, wie der Lösezug betätigt wird. Bei längerem Betätigen ist es aber möglich, dass die Luftbehälter so lange entlüftet werden, bis der Druck gleich wie in der HL ist.

Falls alle Bremskomponenten entlüftet werden sollen, oder der Druck bei einer Überfüllung reduziert werden muss, so ist der Lösezug so lange zu betätigen wie es braucht um den gewünschten Effekt zu erzielen.

- **Manuelles Lösen (3):**

Wenn während der Betätigung des Lösezugs die Bremse weiterhin "EIN"-geschaltet bleibt, so besteht über das OS1 eine offene Leitung zwischen Steuerventil und HL, so dass nicht nur Bremszylinder und Steuerkammer entlüftet werden, sondern auch die HL. Erst wenn die Bremse "AUS"-geschaltet wird, trennt das OS1 das Steuerventil von der HL.

Gegenüberstellung von Unterschieden in der Bedienung der Schnelllöseventile der Bremssysteme KNORR und DAKO				
Tätigkeit		Bremssystem KNORR Steuerventil KEd	Bremssystem DAKO Steuerventil CV1nD + OS1 Zchnng. 90044-165/...	Bremssystem DAKO Steuerventil CV1nD + OS1 Zchnng.90041-165/...
1	Lösen des Wagens mit der entlüfteten Hauptluftleitung (HL)	Löst nach kurzem Ziehen der Zugstange des Schnelllöseventils		
		Es wird der Bremszylinder und Steuerluftbehälter voll entlüftet	Es wird nur der Bremszylinder entlüftet	
2	Lösen des betriebsgebremsten Wagens (Druckabsenkung in der HL um 0,5 bis 1,5 bar)	Löst nach kurzem Ziehen der Zugstange des Schnelllöseventils		Löst nach kurzem Ziehen der Zugstange des Schnelllöseventils. Das Ziehen muss min. ca. 5 s dauern
		Entlüftet den Steuerluftbehälter, wenn der Druck über dem in der HL liegt	Entlüftet den Steuer- und Hilfsluftbehälter, wenn der Druck über dem in der HL liegt	
3	Beseitigung der Überladung der Bremse	Die Überladung wird durch kurzes Ziehen der Zugstange des Schnelllöseventils entfernt		Ziehen der Zugstange des Schnelllöseventils (mind. 3 s)
		Entlüftet den Steuerluftbehälter, wenn der Druck über dem in der HL liegt	Entlüftet den Steuer- und Hilfsluftbehälter, wenn der Druck über dem in der HL liegt	
4	Ausschalten der Bremse	Die Bremse legt an und nach der Entlüftung des Steuer- und Hilfsluftbehälters löst sie wieder	Bremse legt an	
		Alle Bremsräume sind entlüftet	Die Bremse legt an, alle Luftbehälter sind weiterhin unter Druck	
5	Ausschalten der Bremse und Ziehen des Handgriffs des Schnelllöseventils	Die Bremse legt an und nach der Entlüftung des Steuer- und Hilfsluftbehälters löst sie wieder	Die Bremse legt an, alle Luftbehälter bleiben unter Druck, nach kurzem Ziehen der Zugstange entlüftet nur der Bremszylinder	
		Alle Bremsräume sind entlüftet	Entlüftet nur Bremszylinder	

- **Düsenbestückung:**

Das CV1D-Steuerventil muss mit seiner Düsenbestückung an das Luftbehältervolumen angepasst werden (nur aus Sachnummer in Stückliste erkennbar). Die Kennzeichnung am Steuerventil wird nur in der Zollkategorie (z. B. 24") angegeben. Deshalb ist die Tauschbarkeit der Steuerventile eingeschränkt.

- **Kompatibilität der Steuerventile:**

Die nachfolgende Tabelle enthält die möglichen Tauschvarianten.

(neue Konstruktion) CV1nD

–

CV1D (alte Konstruktion)

neue Gruppe CV1nD	Größe Hilfsluft- behälter [ltr]		entspricht altem Steuerventil CV1D
10	25		8"
	40		10"
16	57		12"
	75		14"
23	100		16"
	120		18"
	150		20"
35	200		22"
	250		24"
	270		26"

KR2-Hahn am Steuerventil

Je nach Bremskonfiguration im Wagen sind an einigen Bauvarianten des CV1D-Steuerventils KR2-Hähne angebaut. Beim Anbau eines KR2-Hahns ist darauf zu achten, dass die Kontaktflächen sauber und fettfrei sind.

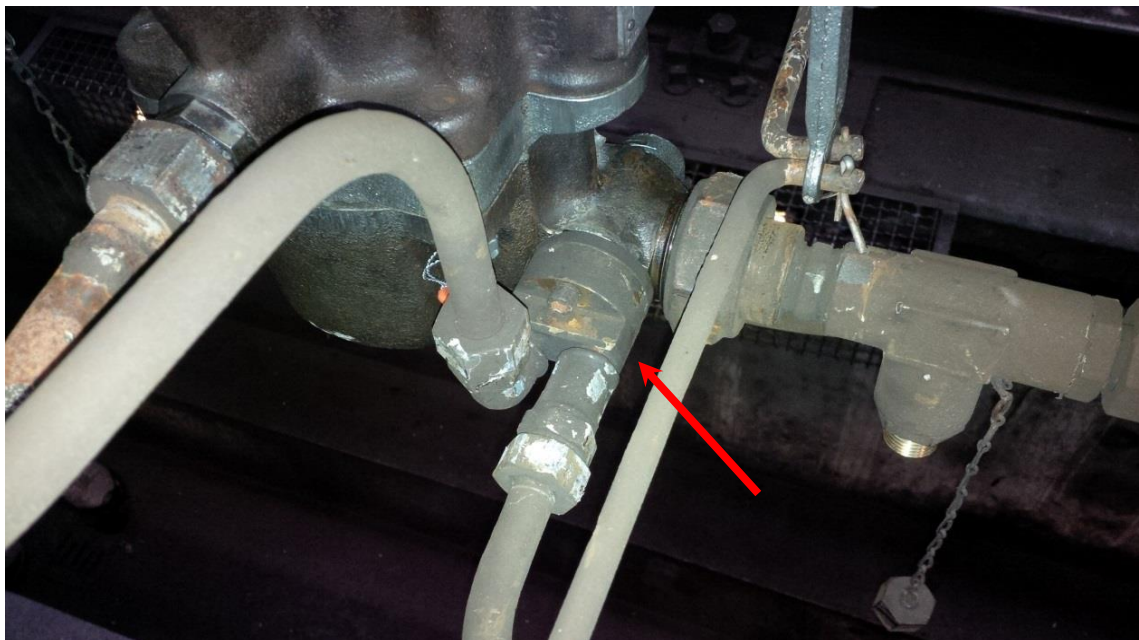


Bild 1: eingebauter KR2-Hahn (roter Pfeil)

Zur Montage des Steuerventils muss der Ausschalthahn in der Stellung EIN sein.



Bild 2: KR2-Hahn Stellung EIN

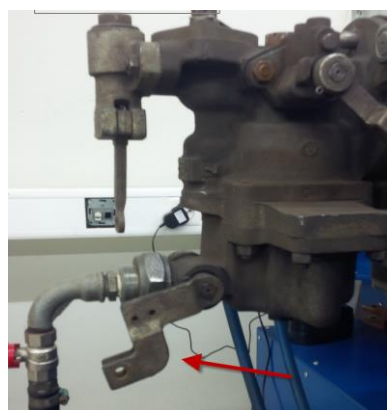


Bild 3: KR2-Hahn Stellung AUS



Bild 4: KR2-Hahn Stellung EIN

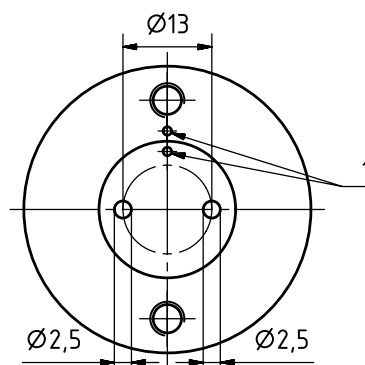


Bild 5: Montagehinweis für Betätigung

Pos. 1 Diese Körnerpunkte müssen immer beieinander sein



Bild 6: Anschlussfläche am Steuerventil (liegend)

Darstellung des Montagehinweises für KR2-Hahn



Bild 7: unzulässige Position

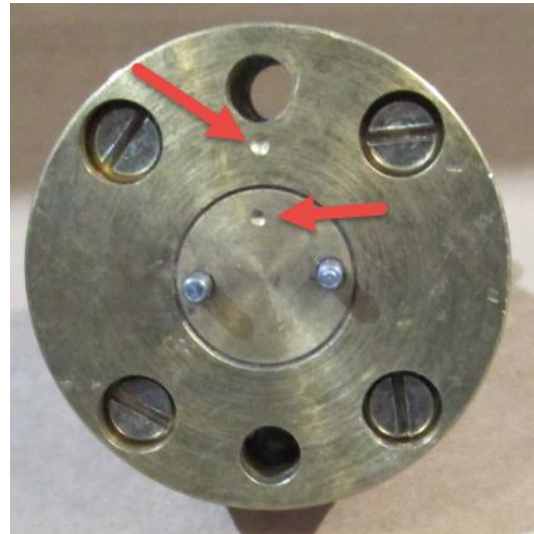


Bild 8: korrekte Position

Achtung: Vor Montage müssen die beiden Körnerbohrungen nebeneinander liegen!

Anhang 16 SAB AC3D Lastbremsautomat

1. Allgemeines

In Verbindung mit der Instandsetzung der übrigen Bremsausrüstung des Wagens muss auch der AC3D Lastbremsautomat (LBA) instand gesetzt werden.

Es gibt 2 Instandhaltungsstufen:

Instandhaltungsstufe 1:

- Diese wird während der Bremsrevision durchgeführt, wenn keine Instandhaltungsstufe 2 vorgeschrieben ist.
- Die Instandhaltungsstufe 1 findet am Wagen statt und kann von dem entsprechenden Werk durchgeführt werden (siehe Abschnitt 2).

Instandhaltungsstufe 2:

- Diese wird ausgeführt, wenn der LBA wegen des Ergebnisses der Prüfungen in der Br 2 bzw. Br 3 ausgebaut werden muss.
- Für die Instandhaltungsstufe 2 muss der Lastbremsautomat vom Wagen abgebaut werden. Die abgebauten LBA dürfen nur in von der ECM freigegebenen Werken instand gesetzt werden und die Instandhaltungsstufe 2 ist deshalb nicht Teil dieses VPI-EMG Moduls.

Dieses Instandhaltungsdokument ist gültig für die Instandhaltungsstufe 1 und ist auch eine Erläuterung der im Bremsprüfprotokoll genannten Prüfpunkte.

Für detaillierte Informationen ist das SAB WABCO Dokument „Der stufenlose Last-Bremsautomat SAB Bauart AC3D“ mit dem Kennzeichen 1243D 1973.08 zu berücksichtigen.

2. Instandhaltungsstufe 1

(1) Interne Inspektion

- Deckel (Pos 119, 121, 126 Bild 2) entfernen und Sichtprüfung des LBA durchführen.
Durch das Loch im Deckel 119 kann das Innenwerk mit einem Spiegel kontrolliert werden (siehe Bild 1). Zu achten ist auf Rostbildung oder sonstige Schäden.
- Bremse anlegen und lösen

Ist der LBA innen mängelfrei, ist die Durchführung der Instandhaltungsstufe 1 ausreichend, wenn nicht, muss der LBA demontiert und ersetzt werden.

(2) Befestigung der LBA am Wagen

Erfahrungsgemäß sind die Befestigungsschrauben (Sechskantschrauben M20x35 VERBUS TENSILOCK, os. 253 Bild 2) oft lose oder fehlen. Fehlen diese Schrauben, müssen sie durch Sechskantschrauben M20x35 ersetzt werden. Dabei ist jedes Schraubenpaar mit einem Sicherungsblech zu sichern.

(3) Schmieren/ Abdichten

- Innenseite des LBA mit Rostschutzöl (z. B. Esso Rust-Ban 394 oder gleichwertigem Öl, z. B. Molykote BR 2 Plus) besprühen.
- Reibungsblech (Pos. 145, Bild 2 und Bild 4), Lamelle (Pos. 144, Bild 2 und Bild 4) und Stützklotz (Pos. 150, Bild 2 und Bild 4) dürfen nicht besprüht werden.
- Einige Bremsungen durchführen, dabei die Funktion des Lastbremsautomaten kontrollieren (siehe Absatz 4).
- Dichtflächen der entfernten Deckel (Pos. 119, 121 und 126, Bild 2) säubern und mit einer Schicht Dichtungsmasse (z. B. Sikaflex 295 oder gleichwertige UV-beständige Gummidichtmasse) einschmieren
- Deckel wieder anschrauben.

(4) Funktionstest

- Prüfung der Position der Markierungen (Bild 1)

Die korrekte Funktionsweise des LBA ist gewährleistet, wenn sich die Markierung am Stützklotz (Pos. 150, Bild 2 und Bild 4) waagrecht gegenüber der Markierung des Kastenhebels (Pos. 163, Bild 2) befindet. Eine korrekte Einstellung ergibt sich nur unter Vibration des LBA. Zur Überwindung der Reibung sind daher während der Bremsung leichte Schläge mit einem Gummihammer auf das Gehäuse auszuführen.

Prüfreihefolge:

1. Gesamte mechanische Bremse des Wagens inkl. LBA schmieren.
2. Bremse zweimal mit dem maximalen bzw. minimalen T-Druck anlegen, um die Mechanik des LBA und der nachgeschalteten Bremskomponenten zu bewegen (mit Gummihammer am LBA-Gehäuse klopfen).
3. Durch Fremdeinspeisung, T-Druck auf $2,75 \pm 0,05$ bar einstellen.
4. Durch das Loch des LBA (unter dem Deckel Pos. 126, Bild 2 und Bild 5), kann die Lage der Markierungen geprüft werden (siehe Bild 1).
Zulässige Toleranz der Kontrollmarkierungen im LBA ist ± 12 mm voneinander.

- Bremszylinder – Kolbenhub

Der Kolbenhub des LBA wird im Bremszylinder gemessen. Dazu folgendermaßen vorgehen:

- Pfropfen (siehe Bild 6) entfernen
- Messlehre bis zum Anschlag (Kolben) einstecken
- Referenzebene an der Außenseite des Bremszylinders nehmen. Bei gelöster Bremse wird das Maß vom Kolben bis zu dieser Referenzebene gemessen (L1).
- Vollbremsung durchführen (mit $T = 3,70$ bar)
- Dieses Maß nochmal messen (L2)

Der Kolbenhub ist der Unterschied zwischen L1 und L2. Der Kolbenhub soll $140 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ betragen.

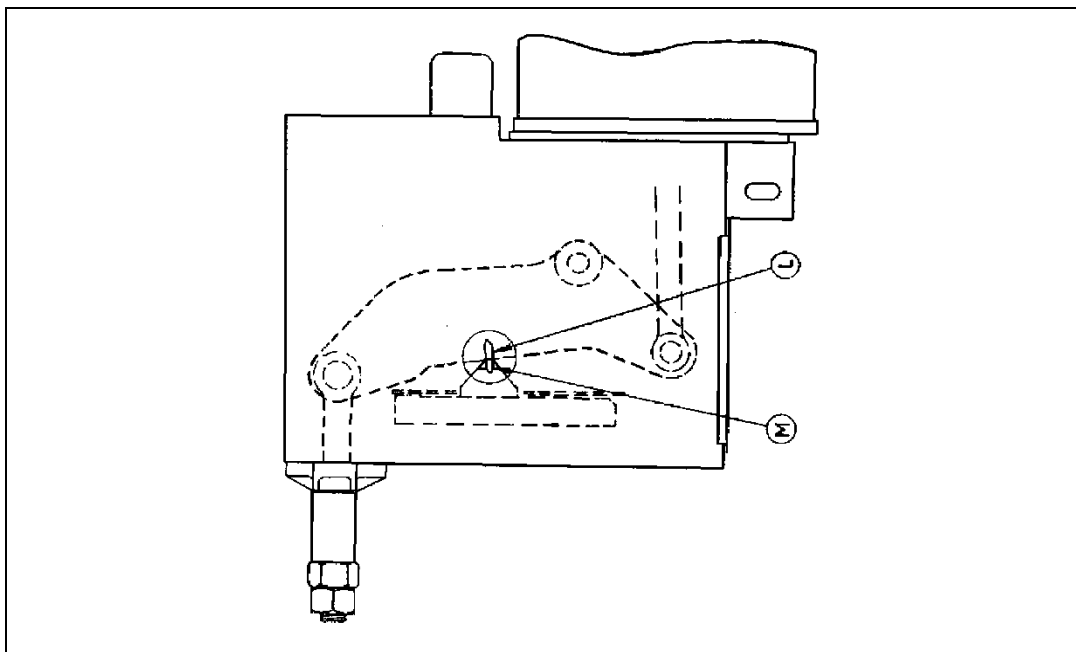


Bild 1: Prüfung Position der Markierungen

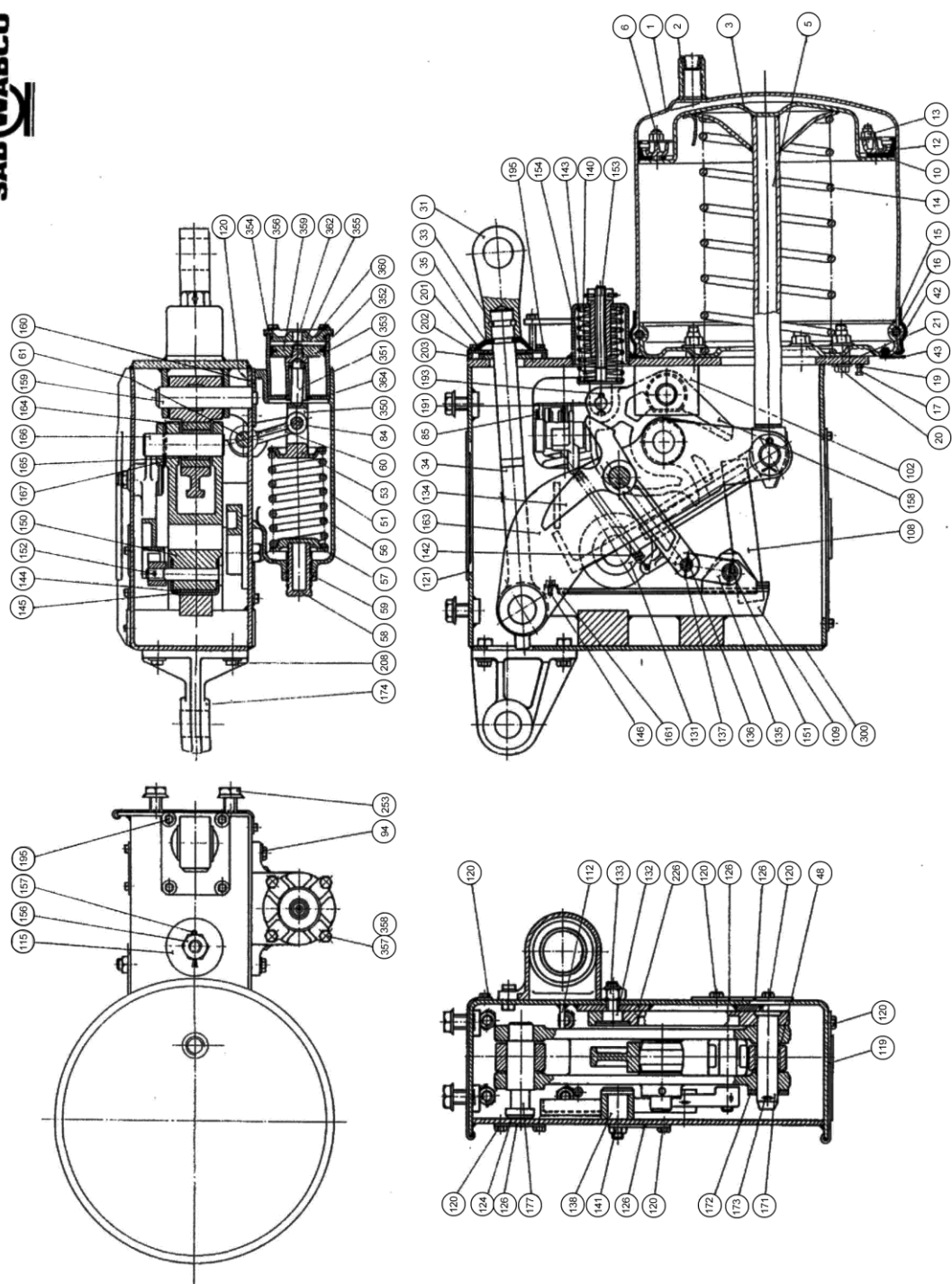


Bild 2: Schnittdarstellung des LBA in verschiedener Ansicht
(Positionsnummern nicht verbindlich)



Bild 3: Innenansicht des LBA mit Spiegel



Bild 4: Ansicht der nicht zu schmierenden Teile (Lamelle, Reibungsblech, Stützklötz)



Bild 5: Deckel (Pos. 126) - Messstelle zur Kontrolle der Markierungsposition



Bild 6: Pfropfen am Bremszylinder – Stelle für Kolbenhubmessung

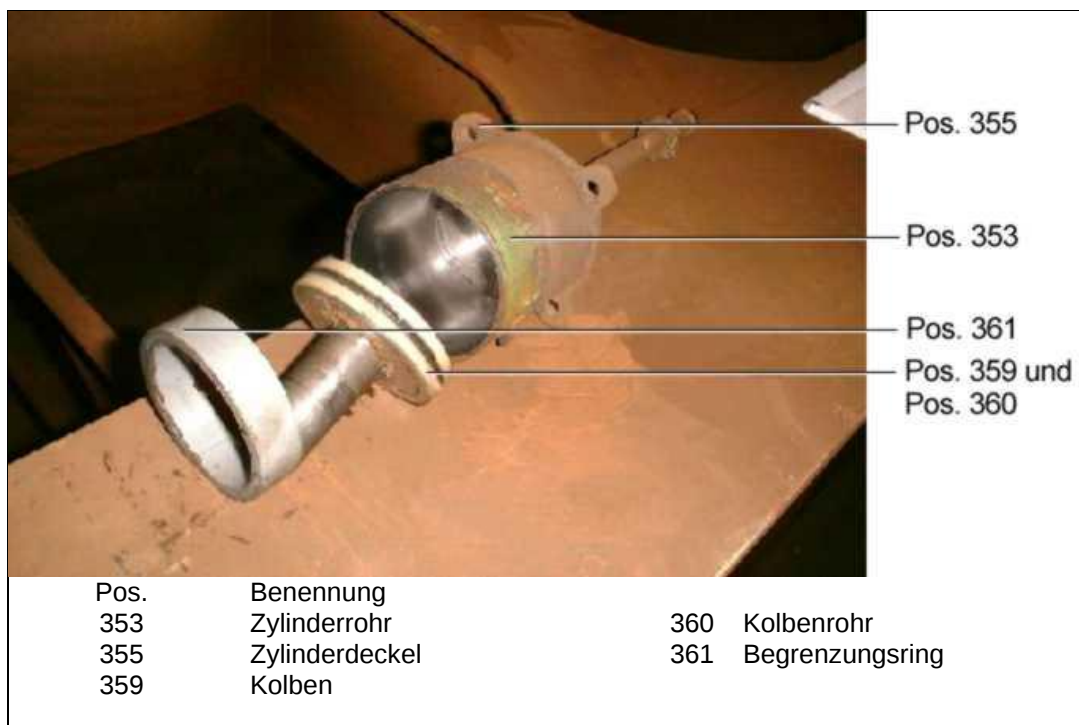


Bild 7: Demontierte pneumatische Stelleinrichtung (Einzelteile)



Bild 8: LBA am Wagen (pneumatische Stelleinrichtung demontiert)

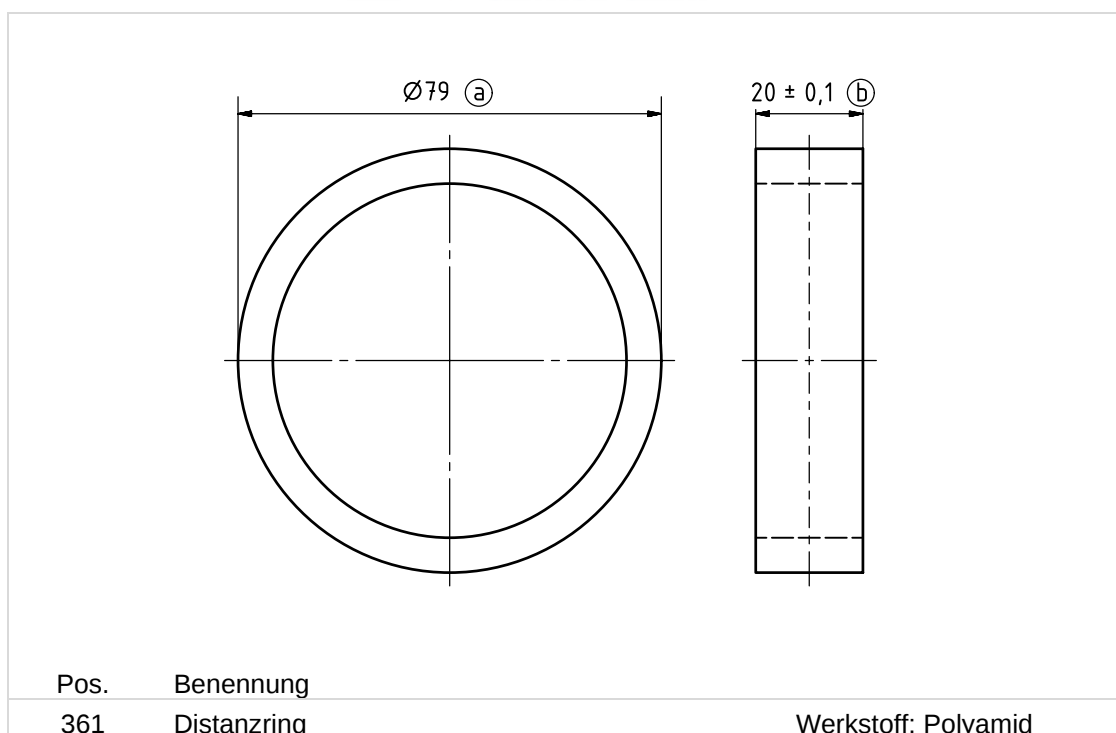


Bild 9: Beispiel für Distanzring

Anhang 17 Scheibenbremse

Bei Güterwagen mit Scheibenbremse befinden sich zwischen den Rädern auf jeder Welle des Radsatzes zwei Wellenbremsscheiben, meist mit Durchmesser 590 mm (bzw. 610 mm) und 170 mm Breite. Andere Abmessungen sind möglich. Für jede Bremsscheibe gibt es ein individuelles Bremsgestänge mit eigenem Bremszylinder. Jedes Drehgestell wird über ein eigenes Wiegeventil und Lastbremsventil separat angesteuert. Dies bedeutet, dass alle vier Bremszylinder in einem Drehgestell mit dem gleichen Druck versorgt werden. Ein Gleitschutz ist bei Güterwagen in der Regel nicht vorhanden.

1. Anzeigevorrichtung

An den Untergestellen sind an jeder Seite Anzeigevorrichtungen für die Bremse angebracht. Mit Hilfe dieser Anzeigevorrichtungen kann die Funktion der Bremse geprüft werden. Pro Drehgestell ist ein Feld vorhanden, welches bei einem Bremszylinderdruck von mehr als 0,4 bar auf eine rote Anzeige (= Bremse aktiv) wechselt. Ist der Bremszylinderdruck kleiner, so wird dies durch eine grüne Anzeige dargestellt. Ist die Bremse ausgeschaltet (kein Druck mehr auf den Hilfsluftbehältern), so wird dies durch eine weiße Anzeige mit schwarzem X angezeigt.

Beschädigte Anzeigevorrichtungen sind zu tauschen, ebenso, wenn das Schauglas voll Kondenswasser ist.



Bild 1: Zustände Anzeigevorrichtung

ACHTUNG: Diese Anzeigen arbeiten auf pneumatischer Basis, d. h. sie reagieren auf die Größe des Bremszylinderdrucks, nicht auf die physikalische Bewegung des Bremsgestänges oder des Anpressdrucks der Bremsbeläge an die Bremsscheibe. Blockierende Bremsgestänge können so nicht erkannt werden. Daher ist im Falle einer defekten Bremse und / oder anlässlich einer Br 0 das Anlegen und Lösen der Bremsbeläge auf der Bremsscheibe auch optisch / mechanisch zu prüfen.

Hinweis: Reagiert bei DAKO-Bremsen die Anzeigevorrichtung auf eine eingeleitete Bremsung nicht, so kann dies in einem zu kleinen Luftspiel zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe liegen (d. h. der pneumatische Signalgeber am Bremszylinder hat zu wenig Spiel und kann auf die Druckänderung nicht reagieren). In diesen Fall ist der Bremsgestängesteller am vorderen Ende der Kolbenstange des Bremszylinders mit der Ratse von Hand (z. B. mit einem großen Schraubenzieher) etwas zurückzudrehen.

2. Bremsscheibe

Die auf der Radsatzwelle montierten Wellenbremsscheiben bestehen aus einem Reibring aus Grauguss oder Stahl, der mit Schrauben auf einer Stahlnabe montiert ist. Es können Bremsscheiben der Firmen DAKO (Kovis), Faiveley und Knorr montiert sein. Komplette Bremsscheiben mit gleichen Abmessungen können nach Freigabe durch die ECM untereinander getauscht werden.

Geteilte Ersatzreibringe sind nur auf Naben des gleichen Herstellers montierbar.

Die Instandhaltung der Bremsscheiben erfolgt nach den Vorgaben der Hersteller. Abweichende oder darüber hinausgehende Anweisungen erfolgen durch die ECM.

3. Bremsbelag

Auf jeder Seite einer Bremsscheibe sitzt ein Bremsbelag, der mit einer Schwalbenschwanzführung in einem Belaghalter montiert ist. Diese Bremsbeläge bestehen aus einer oberen und unteren Belaghälfte, die immer paarweise zusammenbleiben und auch nur so getauscht werden dürfen. Da die verschiedenen Bremsbelagsorten unterschiedliche Reibwerte haben, dürfen nur die von der ECM freigegebenen Belagsorten eingebaut werden.



Bild 2: Beispiel Sinter-Bremsbelag

Die Bremsbelagdicke im Neuzustand beträgt je nach Bremsbelagsorte 24 bis 35 mm. Zur Bewertung, ob ein Belag getauscht werden muss, ist die dünnste Stelle maßgebend, z. B. bei Schrägverschleiß oben/unten oder Innen-/Außendurchmesser. Die minimale zulässige Dicke richtet sich nach den Angaben der ECM.

Die Zustandsbewertung der Bremsbeläge (z. B. Risse, Ausbröckelungen) richtet sich nach der Herstellerdokumentation bzw. den Vorgaben der ECM.

Bremsbeläge tauschen

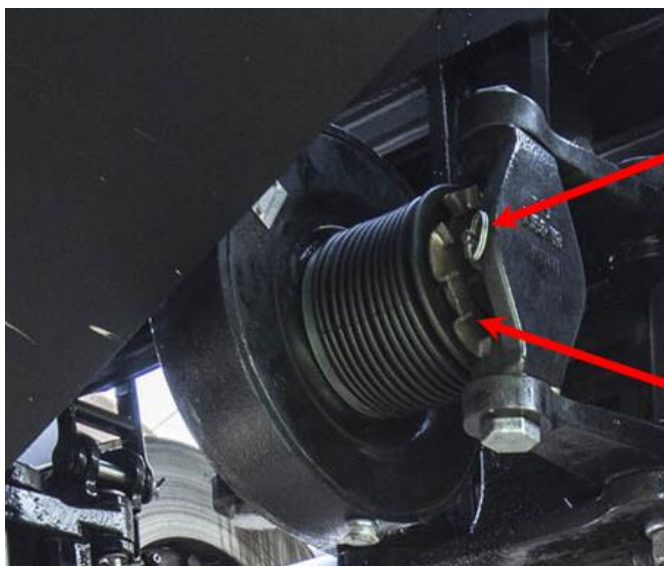
Ein Satz Bremsbeläge für eine Bremsscheibe besteht aus insgesamt 2 Paar Bremsbelägen.

Es dürfen nur Beläge nach Spezifikationen der ECM verwendet werden.



Bild 3: Belaghalter (hier Version Knorr bzw. DAKO)

Um den Belagwechsel durchführen zu können, muss der Bremszylinder manuell mit der Ratsche am vorderen Ende der Kolbenstange zurückgedreht werden, um Platz für die neuen, dickeren Bremsbeläge zu schaffen. Bei den DAKO-Bremszylindern ist zum Entriegeln mit dem Ring der Sicherungstift zu ziehen und danach kann die Ratsche z. B. mit einem Schraubenzieher gegen den Uhrzeigersinn zurückgedreht werden.



Sicherungstift

Ratsche zum Zurückdrehen des Bremsgestänges

Bild 4: Bremszylinder DAKO BZ10J12

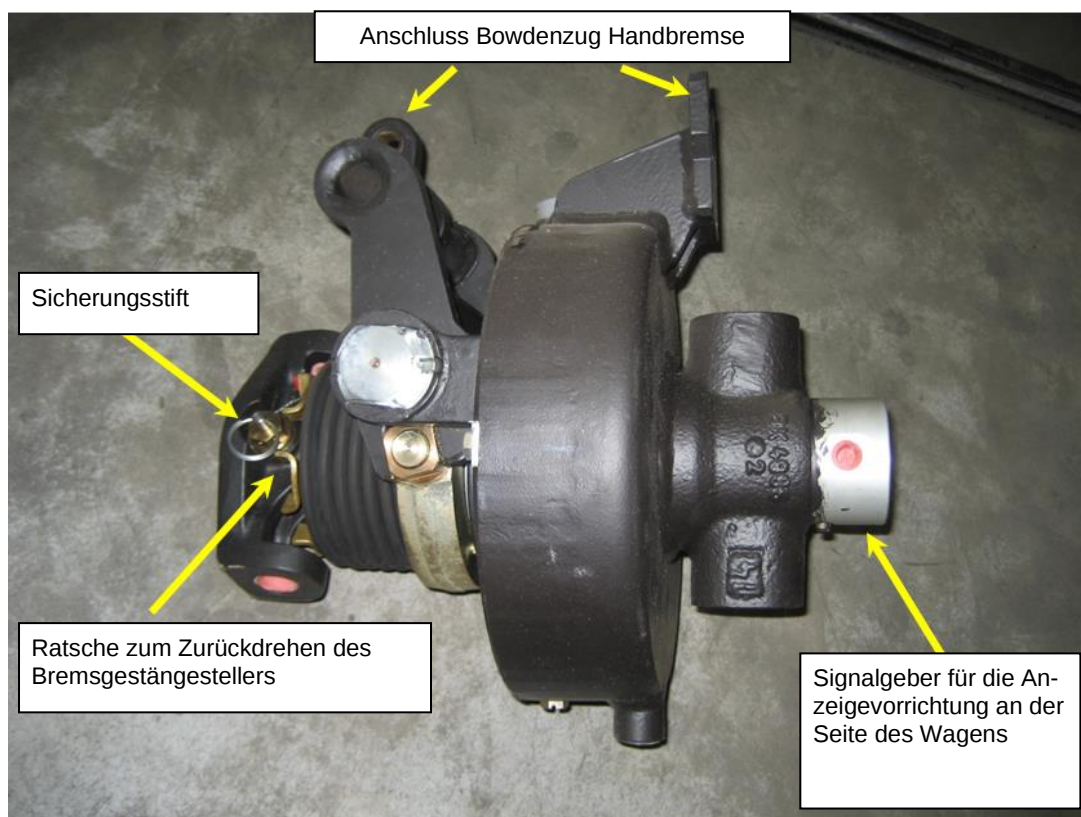


Bild 5: Bremszylinder DAKO BZ10RS12

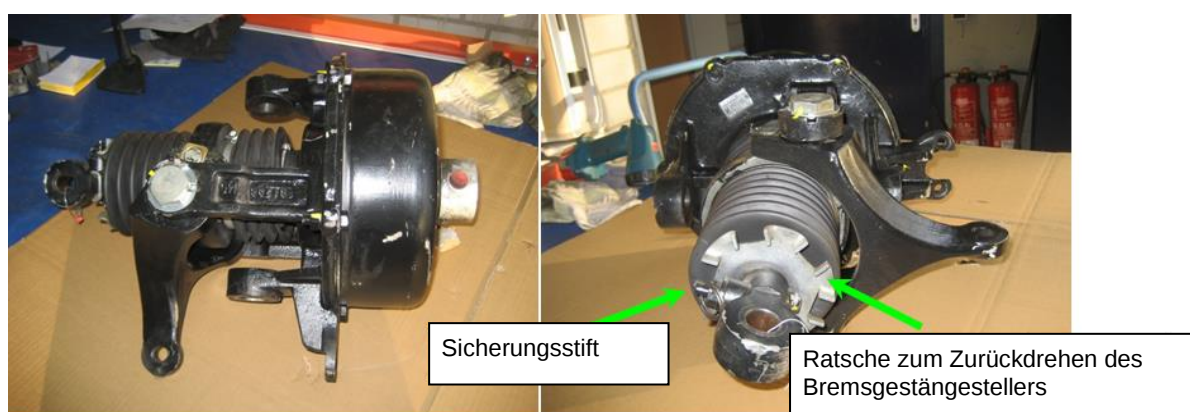
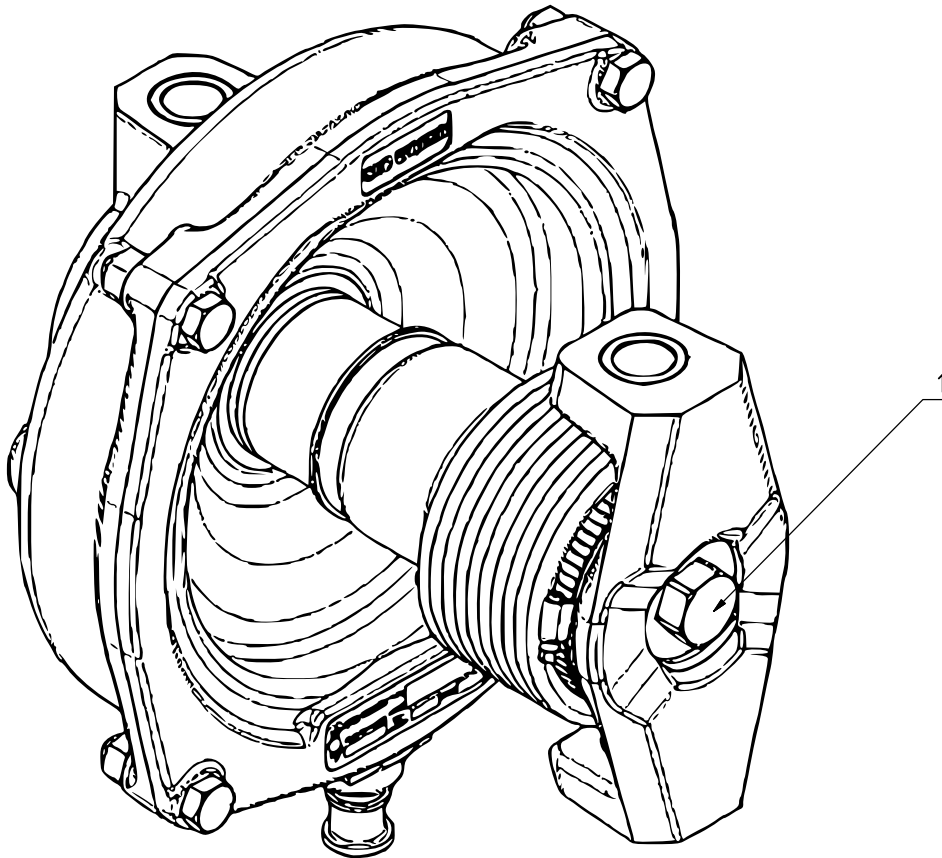


Bild 6: Bremszylinder DAKO BW 10 RS 16

Bei den Bremszylindern von Sab Wabco (= Faiveley) ist vorne an der Kolbenstange eine Sechskantmutter (Schlüsselweite 27), die im Uhrzeigersinn gedreht werden muss, um den Gestängesteller zurückzudrehen.



Pos Benennung

1 Stellschraube zum Zurückdrehen des Gestängestellers

Bild 7: Bremszylinder SabWabco (Faiveley) PBEC 254-160

Zum Wechseln der Bremsbeläge ist der Verschluss unten am Belaghalter zu öffnen.

Belaghalterversion Knorr bzw. DAKO:



Bild 8: Verschluss am Belaghalter Knorr bzw. DAKO

Der Verschlussriegel ist durch Umklappen der Drahtbügelsicherung zu entriegeln (z. B. mit einem großen Schraubenzieher) und aufzuklappen (siehe Bild 8).

Belaghalterversion SabWabco/Faiveley:

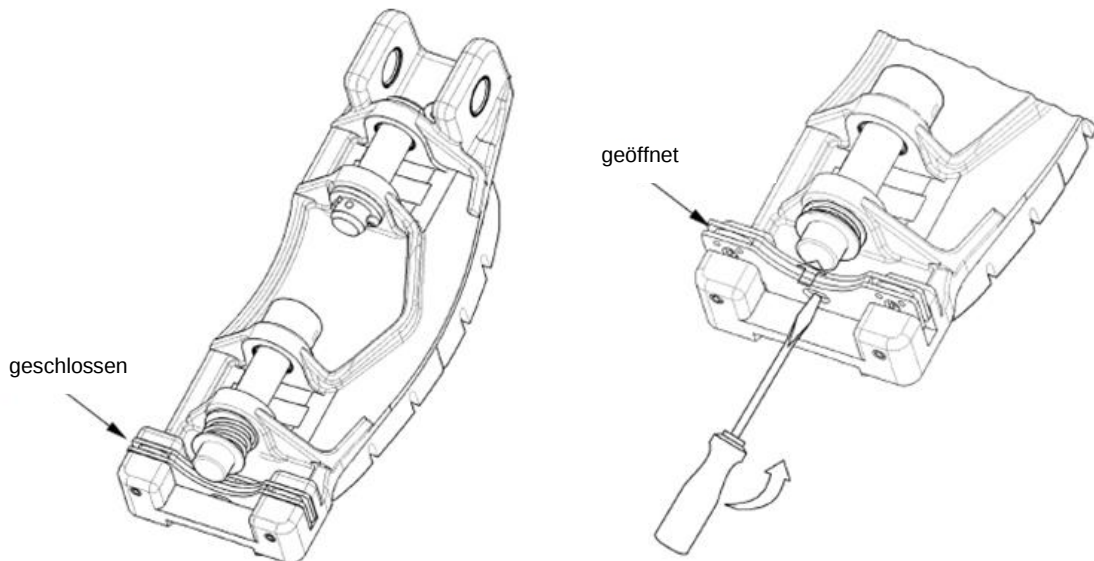


Bild 9: Verschluss am Belaghalter SabWabco/Faiveley

Der untere Bolzen des Belaghalters ist hochzudrücken und festzuhalten. Danach kann mit einem Schraubenzieher der Verschlussriegel in die obere Position geklappt werden (siehe Bild 9).

Beim Einsetzen der neuen Bremsbeläge ist auf die korrekte Position zu achten. Die Krümmung der Kontur von Belaghalter und Bremsbelag muss übereinstimmen.

Nach Einschieben der Bremsbeläge in die Schwalbenschwanzführung im Belaghalter ist auf eine **korrekte und vollständige Verriegelung** der Verschlüsse zu achten, da sonst die Bremsbeläge während der Fahrt herausfallen.

Durch mehrmaliges Anlegen und Lösen der Bremse (z. B. Br 0) stellt sich der Bremszylinder anschließend wieder auf das werksseitig eingestellte Luftspiel zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe ein.

Die ausgebauten Bremsbeläge können im normalen Abfall entsorgt werden, wenn es sich um organische Bremsbeläge handelt. Die übrigen Belagsorten (Sinterbremsbeläge) sind im Metallschrott zu entsorgen.

4. Bremsgestänge

In Güterwagen mit Scheibenbremse ist für jede Bremsscheibe ein separates Bremsgestänge eingebaut.

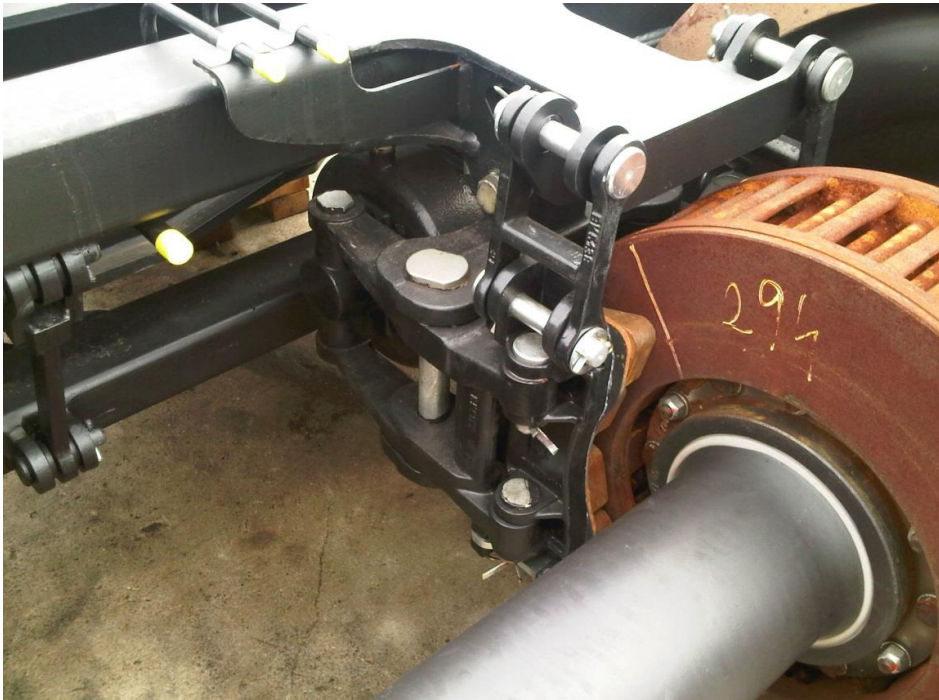


Bild 10: Bremsgestänge

Ein Bremszylinder arbeitet auf zwei Bremshebel, welche die Belaghalter gegen die Bremsscheibe pressen. Die Bremszylinder sind so eingestellt, dass ein Luftspiel zwischen Bremsscheibe und Bremsbelag von max. 3 mm auf jeder Seite eingehalten wird. Auftretender Verschleiß wird durch eine automatische Nachstellung im Bremszylinder kompensiert. Bei Einbau neuer Bremsbeläge ist der Zylinder an der Manschette vorne an der Kolbenstange von Hand (z. B. mit einem großen Schraubenzieher) wieder zurückzudrehen. Buchsen und Bolzen sind nach den Bestimmungen zur Br 2 und Br 3 zu behandeln.

5. Bremszylinder

Die Bremszylinder für Scheibenbremsen haben einen integrierten Nachsteller, der nur in Richtung des Belagverschleißes arbeitet (einfach wirkend). Bei Belagwechsel muss daher der Bremszylinder manuell mit der Ratsche bzw. Stellschraube am vorderen Ende der Kolbenstange zurückgedreht werden, um Platz für die neuen, dickeren Bremsbeläge zu schaffen (siehe Abschnitt 3.).

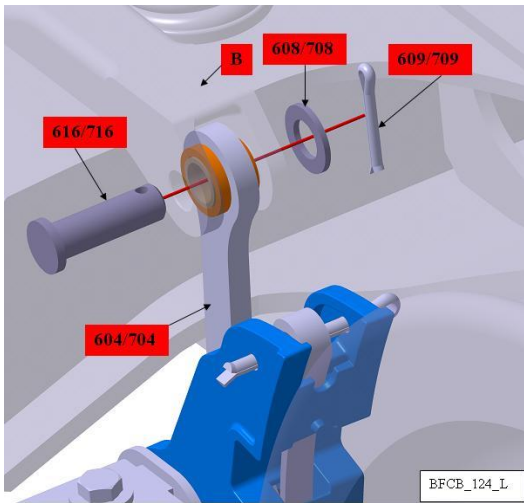
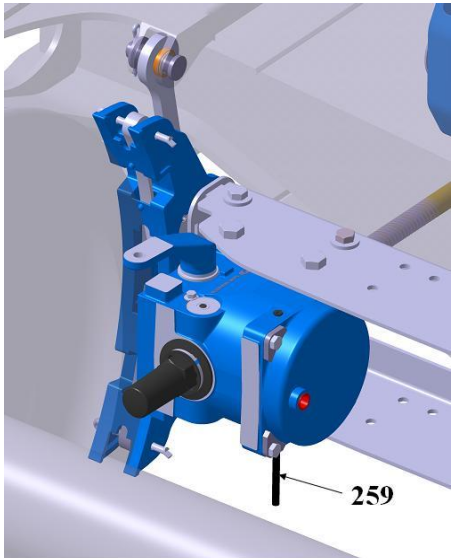
Durch mehrmaliges Anlegen und Lösen der Bremse stellt sich der Bremszylinder nach Bremsbelagwechsel selbsttätig wieder auf das werksseitig eingestellte Luftspiel zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe ein.

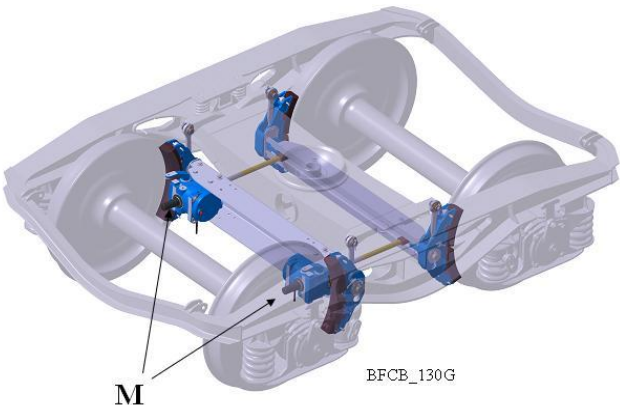
Bei einem Werkstattaufenthalt sind die Bremszylinder optisch auf Beschädigungen zu prüfen. Besonderes Augenmerk ist auf die Gummibalgdichtung für die Kolbenstange zu richten, die nicht gerissen oder undicht sein darf.

Defekte Bremszylinder sind zu tauschen. Aufgrund der komplizierteren Technik dürfen sie nur von freigegebenen Fachwerkstätten geöffnet und repariert werden.

Anhang 18 Bremsrevision Br 2 an der Kompaktbremseinheit BFCB

Die Bezeichnung BFCB nebst den verwendeten Bildern und Grafiken sind Copyright von Faiveley Transport und zur Verwendung für dieses Dokument freigegeben.

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Bemerkungen
1	Kompaktbremseinheit und Umstellereinrichtungen		
1.1	Kompaktbremseinheit und Aufhängung: - auf Schäden, Verschleiß und korrekte Befestigung prüfen - Einbaurichtung an der Drehgestellaufhängung prüfen, Bolzenköpfe (616/716) müssen nach innen zeigen; Scheiben und Splinte (608/708 + 609/709) müssen außen sein  - schadhafte Splinte und ausgeschlagene Scheiben erneuern - die Bolzen in den Aufhängungen müssen frei beweglich sein; anderenfalls Bolzen ziehen und Gelenkverbindung reinigen; gezogene bzw. neu eingesetzte Bolzen sind zu fetten; Buchsen dürfen nicht gewandert sein; schadhafte Bolzen und Buchsen ersetzen; Gleitstellen fetten bzw. ölen - Entlüftung (259) öffnen, reinigen, Dichtungen prüfen, wieder montieren 	X	Fett auf Molybdädisulfidbasis

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Bemerkungen
1.2	Bremsfangschlingen: • prüfen; Bremsfangschlingen ersetzen, wenn Litzen des Drahtseils gebrochen sind	X	
1.3	Handbremse, wenn vorhanden: • Gelenkverbindungen und Manschetten visuell prüfen; Gelenkverbindungen gangbar machen, fetten • Funktionsprüfung der Handbremse durchführen	X	Fett auf Molybdändisulfidbasis, bei Tausch der Manschetten sind Gelenkwellen zu fetten
1.4	Umstellereinrichtungen: • reinigen, prüfen, gangbar machen und ölen (nur Lagerstellen); die Umstellhebel müssen in den einzelnen Stellungen ausreichend festliegen.	X	Schmieröl L-AN 68
1.5	Schildlager der Umstellereinrichtungen: • besichtigen und reinigen, bei Bedarf Anstrich und Anschriften ausbessern	X	siehe Anhang 1
1.6	Bremsgestängesteller: • Faltenbalg an der BFC-Einheit auf Schäden untersuchen, schadhafte Balg ersetzen	X	
1.7	Lastwechselkästen: • prüfen, schadhafte ersetzen	X	falls vorhanden
1.8	Bremsklotzschuhe: • prüfen, schadhafte ersetzen	X	
1.9	Bremsklotzsohlen: • Zustand und Dicke prüfen, ggf. ersetzen	X	Bremsklotzsohlen auf sichelförmige Abnutzung prüfen. Dicke an kleinster Stelle messen, Grenzmaß: 25 mm
1.10	Bremsgestänge einstellen und Funktion der Bremsgestängesteller prüfen:  Zurücksetzen der Bremsgestängesteller durch Drehen der manuellen Rückstelleinrichtung (M, SW50 mm) im Uhrzeigersinn und Einschrauben der Spindel an den beiden BFC-Einheiten, bis ein Anstieg des Drehmomentes spürbar wird und die Spindel aufhört, sich weiter in das Gehäuse zurückzuziehen. 1. Zurücksetzen der Bremseinheiten durch eine halbe Umdrehung der manuellen Rückstelleinrichtung (M) gegen den Uhrzeigersinn, um sicher zu stellen, dass die BFC-Einheiten in der normalen Anfangsposition sind. Sollte sich die Spindel nicht bewegen, wiederholen mit einer weiteren halben Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn. 2. Verbinden des Druckluftanschlusses mit den BFC-Einheiten. Anschließend Ausführung einer Bremsung mit kleinem Anpressdruck. Prüfen, ob alle Bremsklötze an den Rädern anlegen.	X	Nur manuelle Betätigung erlaubt!

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Bemerkungen
	3. Lösen der Bremse. Anschließend Vergrößern des Klotzspiels zwischen Rad und Bremsklotz durch drehen der manuellen Rückstellereinrichtung (M) im Uhrzeigersinn an beiden BFC-Einheiten auf ein Spiel von 30 mm (15 + 15 mm). Sicherstellen, dass anschließend die Geräte nicht vollständig zurückgedreht sind. Falls doch, wiederholen von Schritt 1. 4. Durchführung von wiederholten Bremsbetätigungen, um das korrekte Klotzspiel einzustellen. Gleichzeitig prüfen, ob die Gestängesteller korrekt arbeiten. Dies wird erreicht, wenn das klickende Geräusch beim Lösen der Bremse aufgehört hat. Nach der letzten "ruhigen" Bremsbetätigung muss eine endgültige abschließende Bremsbetätigung durchgeführt werden, wonach die Bremsen richtig eingestellt sind. Während dieser letzten Bremsbetätigung prüfen, dass alle Bremsklötze in Kontakt mit den Rädern sind. Lösen der Bremse. ACHTUNG! Prüfen, ob der richtige Abstand zwischen den Rädern und Bremsklötzen gewährleistet ist. Dieses Spiel soll 14 mm $\pm$ 1 mm (7 + 7) sein.		
2	Druckluftleitungen		
2.1	Druckluftleitungen - auf Mängel besichtigen, ggf. ausbessern - ausblasen, nachdem alle luftsteuernden Teile abgebaut sind	X X	siehe auch Anhang 9 BFCB muss von Leitungen getrennt sein; Bremse auslösen um Leitung auszublasen
2.2	Absperr- und Durchgangshähne: auf Gängigkeit prüfen	X	
2.3	Tropfbecher, wenn vorhanden, sowie Absetzräume der Steuerventile (Träger): - entwässern - durchblasen - Filtereinsätze ersetzen	X	
3	Bremskupplungen, Schlauchverbindungen und Luftabsperrhähne		
3.1	Bremskupplungen und Schlauchverbindungen in der Hauptluftleitung (HL) und Hauptluftbehälterleitung (HBL): - auf Zustand und Alter prüfen (solche, die die Altersgrenze erreicht oder überschritten haben, sind zu tauschen) - schadhafte ersetzen	X	Altersgrenze von 13 Jahren bei Durchführung Br 2 beachten
3.2	andere Schlauchverbindungen: - auf Zustand und Alter prüfen (solche, die die Altersgrenze erreicht oder überschritten haben, sind zu tauschen) - schadhafte ersetzen	X	Luftschläuche im Drehgestell zur BFCB, Altersgrenze von 13 Jahren bei Durchführung der Br 2 beachten
3.3	Luftabsperrhähne: - auf Leichtgängigkeit, Dichtheit und Wirksamkeit der Entlüftung prüfen, schadhafte und schwergängige Hähne sind zu ersetzen - Endlagen "offen – geschlossen" auf ausreichende Arretierung gegen selbstständiges und ungewolltes Öffnen prüfen, schadhafte sind zu ersetzen	X	
3.4	Bremskupplungshalter: auf Zustand besichtigen, schadhafte instand setzen	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Bemerkungen
4	Bremszylinder		
4.1	Bremszylinder: Kompaktbremseinheit BFCB auf Schäden besichtigen	X	siehe auch 1.1
5	Druckluftbehälter		
5.1	Untersuchungsdaten des Druckluftbehälters feststellen, ggf. ausbauen und prüfen	X	Fristen und Altersgrenze beachten (max. 40 Jahre), siehe DIN EN 286-3, Anhang G bzw. Anlage 9
5.2	Druckluftbehälter einschl. Spannbänder auf Schäden besichtigen, schadhafte Behälter ersetzen	X	siehe DIN EN 286-3, Anhang G 4
5.3	Druckluftbehälter entwässern und ausblasen (Verschraubungen sind zur Entwässerung zu öffnen)	X	
5.4	Druckluftbehälter von innen besichtigen	X	24 Jahre nach Herstellung
6	Luftsteuernde Bremssteile		
6.1	- Untersuchungsdatum am Steuerventil prüfen - Steuerventil austauschen, wenn die letzte Instandsetzung länger als 15 Jahre zurückliegt	X	
	wenn das Steuerventil nicht zeitabhängig getauscht werden muss, das Steuerventil einschließlich automatischer Lastabbremung – wenn vorhanden – mit geeignetem Prüfgerät prüfen, nicht bedingungsgemäße Ventile ersetzen		es dürfen nur baugleiche Steuerventile eingewechselt werden
6.2	Im Zusammenhang mit dem zeitabhängigen Tauschen der Steuerventile gemäß 6.1 folgende Teile tauschen: - luftsteuernde Bremssteile der pneumatischen Lastabbremung (Wiegeventil) - Rückschlagventile, wenn vorhanden - Kontrollstutzen	X	siehe Anhang 9
	Anmerkung: Teile mit dem vorgeschriebenen Fett behandeln		allgemeines Bremsenfett
6.3	Druckminderventile (wenn vorhanden) tauschen	X	
6.4	Ventilträger reinigen (nur wenn zugehöriges Anbauteil ersetzt wurde)	X	
7	Prüfen der Dichtheit der Bremseinrichtung	X	
7.1	Wagen einzeln prüfen: - Bremsprüfeinrichtung anschließen, Bremse einschalten und füllen - Druck in der Hauptluftleitung (HL): 5,0 bar	X	Anschluss zur Prüfung am Cv-Anschluss des Relaisventils bzw. C-Druck-Anschluss
7.2	- nicht benutzte Bremskupplungen mit Blindkupplungen schließen - Luftabsperrhähne öffnen	X	
7.3	Dichtheit der HL bei gelöster Bremse und geschlossenem Absperrhahn zwischen Bremsprüfeinrichtung und Wagen prüfen	X	zulässiger Druckabfall innerhalb von 5 Minuten in der HL: 0,1 bar
7.4	Dichtheit der Bremseinrichtung nach Schnellbremsung prüfen; aus der Bremsanlage darf keine Druckluft hörbar entweichen	X	innerhalb einer Zeit von 5 Minuten ist eine Bewegung der Bremsklotzschuhe <u>nicht zulässig</u>
7.5	Rohranschlüsse in der Verbindung zum Steuerventil mit schäumendem Mittel auf Dichtheit prüfen	X	
7.6	Bei der Druckprobe die Verbindungsstellen des Gehäuses abseifen, auf Dichtheit prüfen und darauf achten, ob sich die Manschetten der Gestängesteller aufblähen.	X	aufgeblähte Gestängesteller-Manschetten sind ein Zeichen für undichte Bremszylinderdichtungen
8	Prüfen der Wirkung der Bremseinrichtung	X	ggf. in Verbindung mit Prüfschritt 6

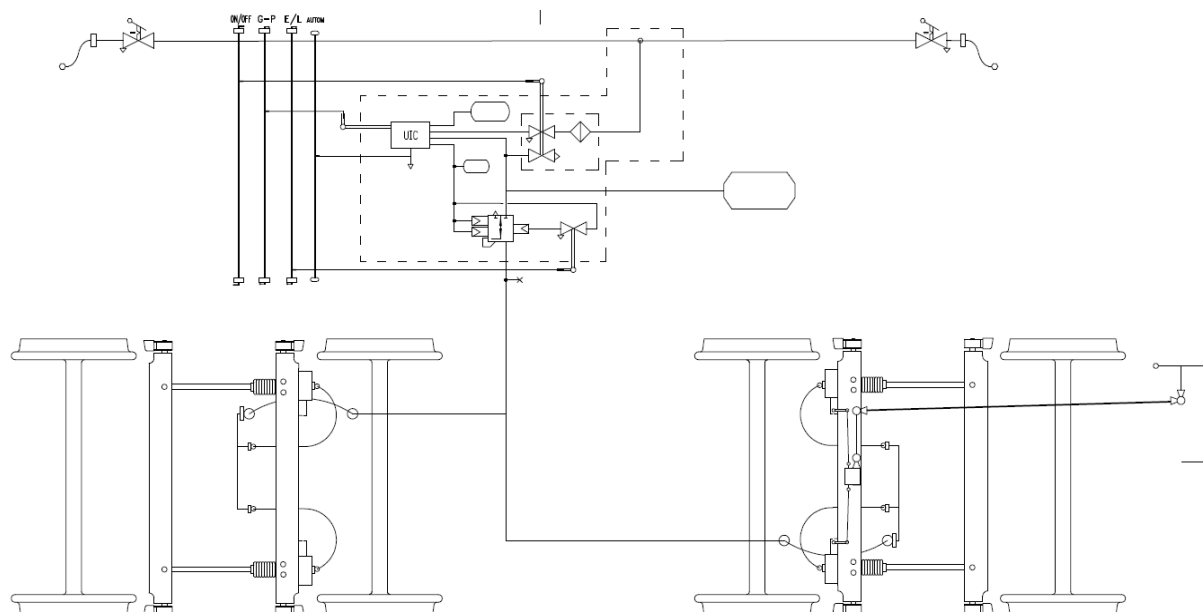
Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br 2	Bemerkungen
8.1	Bremse einzeln in wirksamster Bremsstellung prüfen: • Bremse füllen (HL= 5,0 bar)	X	
8.2	in Stellung LEER des Lastwechsels eine Betriebsbremsung (HL= 4,5 bar) mit Druckerhaltung ausführen	X	Bremse darf innerhalb von 5 Minuten nicht lösen
	• Anliegen der Bremsklotzsohlen prüfen und auf Selbstlöser achten		Bremsklotzsohlen müssen nach 5 Minuten noch anliegen
8.3	stufenweise bis zur Vollbremsung bremsen	X	
	• Bremse muss stufenweise wirken • Leichtgang der Bremszylinderkolben prüfen		kein ruckartiges Bewegen der Bremse zulässig
8.4	bei Vollbremsung: • Stellung des Lastwechsels beachten	X	
8.5	Bremse stufenweise lösen bis 5,0 bar HL-Druck und prüfen ob: • die Bremswirkung stufenweise nachlässt und nach vollem Lösen Bremsgestänge in die Endlagen zurückgegangen ist • die Bremsklotzsohlen abgehoben haben	X	
8.6	handbetätigter pneumatischer Lastwechsel: • Lastwechsel in Stellung BELADEN, Vollbremsung ausführen und C-Druck prüfen • Lastwechsel in Stellung LEER umstellen und C-Druck prüfen	X	ggf. einstellen zulässige Druckabweichung: +0,2/-0,15 bar
8.7	automatische Lastabbremsung: ¹⁾ • T-Druck LEER bei gelöster Bremse prüfen • Schnellbremsung ausführen und C-Druck LEER prüfen • Bremse lösen und T-Druck für Volllast einstellen • Schnellbremsung ausführen und C-Druck (BELADEN) prüfen • Bremse lösen	X	Prüfschritt nur ausführen, wenn Steuerventil und/ oder Teile der automatischen Lastabbremsung ersetzt wurden; zulässige Druckabweichung: T (LEER) $\pm 0,2$ bar C (LEER und BELADEN) +0,2/-0,15 bar

¹⁾ Füll- und Lösezeiten für C-Druck messen. Falls diese nicht ausreichend sind, dann eine zweite Messung direkt am Relaisventil (am Cv-Anschluss). Wenn die geforderten Werte dann erreicht werden sind die Messungen zu akzeptieren.

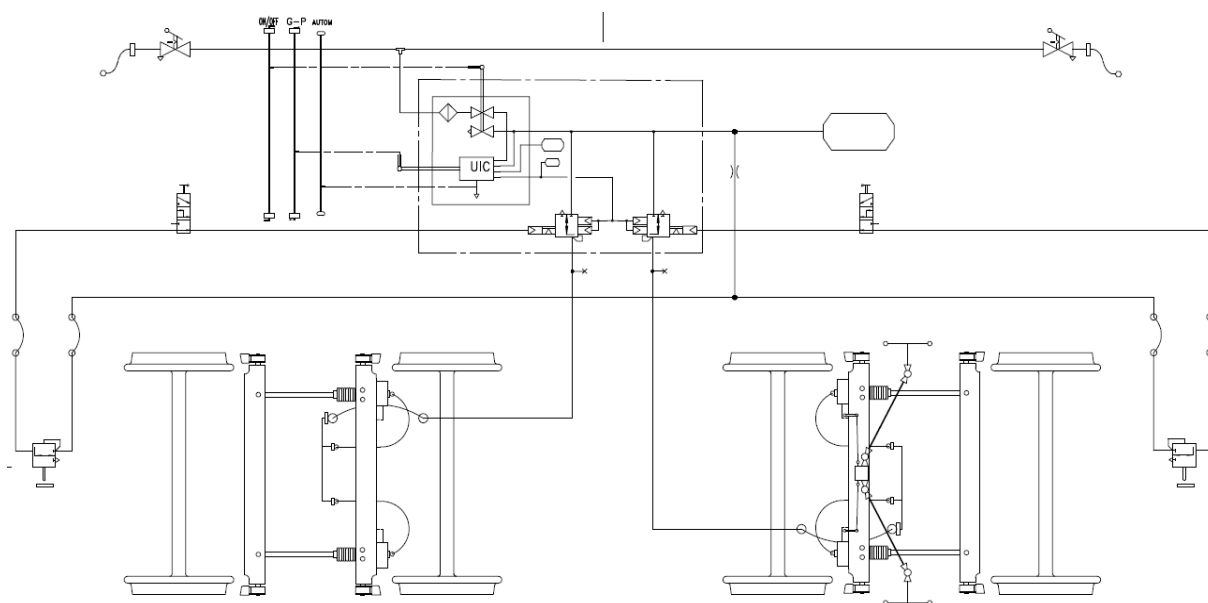
Die Funktion der luftsteuernden Bremsteile ist nach Anhang 6 zu prüfen.

Bremssystem mit Kompaktbremseinheit BFCB

1. Zweistufige handbetätigte pneumatische Lastumstellung (SW-GP)



2. Automatisch kontinuierliche Lastabbremmung (SW-GP-A)



Anhang 19 Bremsklotzsohlenwechsel an der Kompaktbremseinheit TreadAct Freight/CFCB

Die Bezeichnung TreadAct Freight/CFCB nebst den verwendeten Bildern und Grafiken sind Copyright von Knorr-Bremse SfS GmbH und zur Verwendung für dieses Dokument freigegeben.

1. Allgemeines

Die CFCB (Compact Freight Car Brake) ist eine pneumatisch betätigte Klotzbremse des Herstellers KNORR. Sie wurde für den Einsatz in Drehgestellen von Güterwagen zur einseitigen Abbremsung der Räder mittels Verbundstoff-Bremsklotzsohlen (K-Sohlen) konzipiert.

In der Hauptsache wird unterschieden zwischen den Ausführungen mit und ohne Feststellbremse sowie mit Einzel- oder Doppelbremsklotzschuhen (siehe Bild 1 und 3). Unterschiede im Arbeitsablauf sind lediglich durch die Ausführung mit Einzel- oder Doppelbremsklotzschuh bedingt.

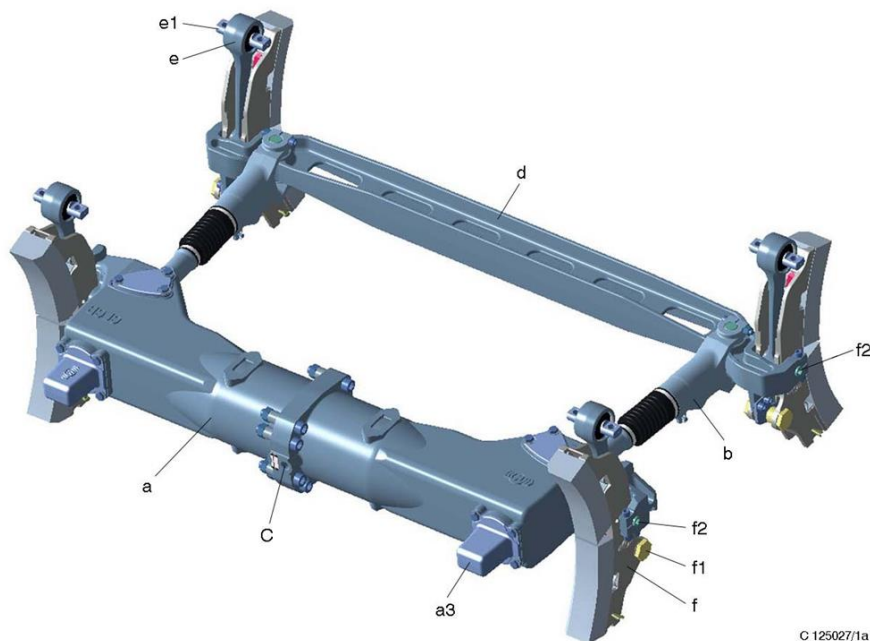


Bild 1: Dreidimensionale Ansicht der CFCB ohne Feststellbremse / Typ: PDC8.DX

- a Krafterzeuger
- a3 Gehäusedeckel
- b Druckstangensteller
- d Bremsbalken
- e Hängelasche
- e1 Flachbolzen
- f Bremsklotzschuh
- f1 Reibelement
- f2 Bolzen
- C Druckluftanschluss

Typbezeichnung:

- P = Pneumatisches Bremsgerät
- D = Drehgestell-Klotzbremse
- C = C-Steller (Hubraumsteller)
- 8 = Zylinderdurchmesser (in Zoll, gerundet)

Form des Bremsklotzes:

- D = Doppelklotz

Ausführung:

- X = ohne Feststellbremse

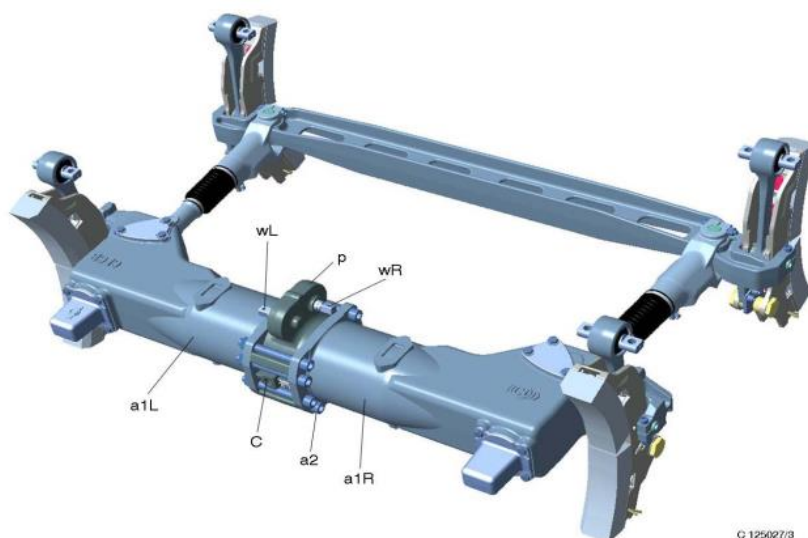


Bild 2: Dreidimensionale Ansicht der CFCB mit manueller Feststellbremse / Typ: PDC8.DH

- a1L Gehäusehälfte, links
- a1R Gehäusehälfte, rechts
- a2 Schrauben
- wL Eingangswelle, links
- wR Eingangswelle, rechts
- e1 Flachbolzen
- p Parkbremsmodul
- C Druckluftanschluss

Typbezeichnung:

- P = Pneumatisches Bremsgerät
- D = Drehgestell-Klotzbremse
- C = C-Steller (Hubraumsteller)
- 8 = Zylinderdurchmesser (in Zoll, gerundet)

Form des Bremsklotzes:

- D = Doppelklotz

Ausführung:

- H = mit Feststellbremse

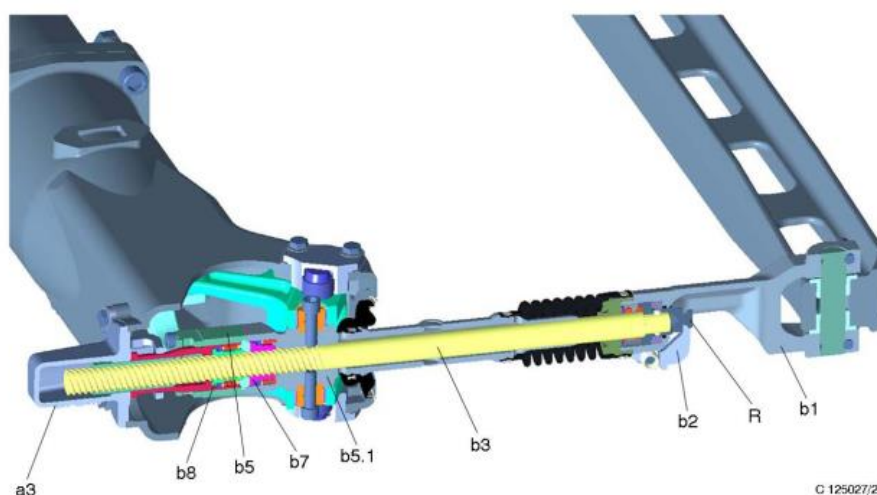


Bild 3: Dreidimensionale Ansicht des Verschleißnachstellers (funktional: Gestängesteller)

- a3 Gehäusedeckel
- b1 Stellerjoch
- b2 Klinke
- b3 Druckspindel
- b5 Stellergehäuse

- b5.1 Druckrohr
- b7 Druckmutter
- b8 Vorwahlgruppe
- R Rückstellsechskant

2. Arbeitsablauf des Tauschs von Bremsklotzsohlen

- Beide Druckspindeln (b3) sind durch Drehen des Rückstellsechskants (R) des Verschleißnachstellers auf kürzeste Länge zu bringen (siehe Bild 4). Zum Zurückstellen der Druckspindel ist die Klinke (b2) von Hand auszuheben und die Druckspindel mittels einer handelsüblichen Umschaltknarre mit Steckschlüsseinsatz SW27 im Uhrzeigersinn zurückzuschrauben, dabei rutscht die Verzahnung (z3) durch.

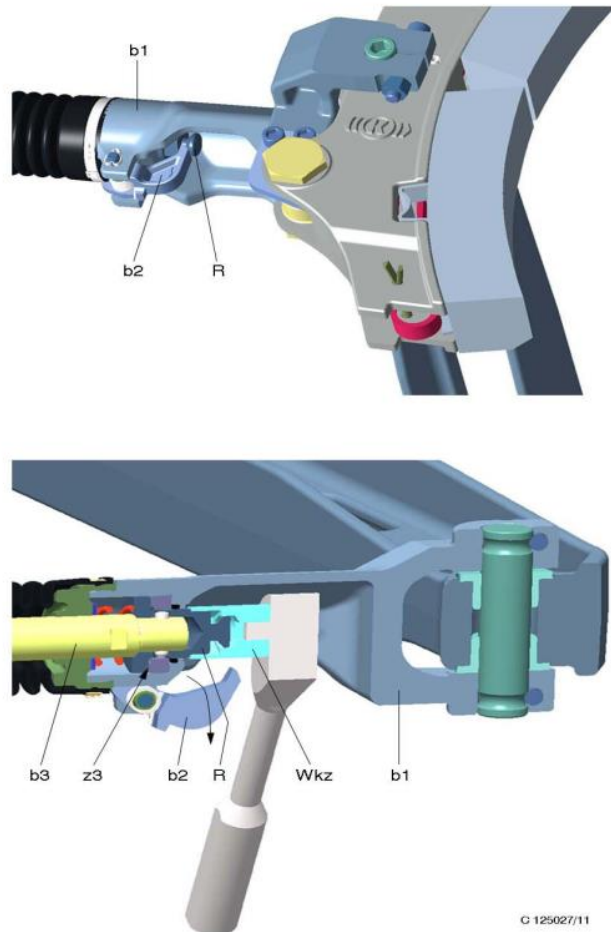


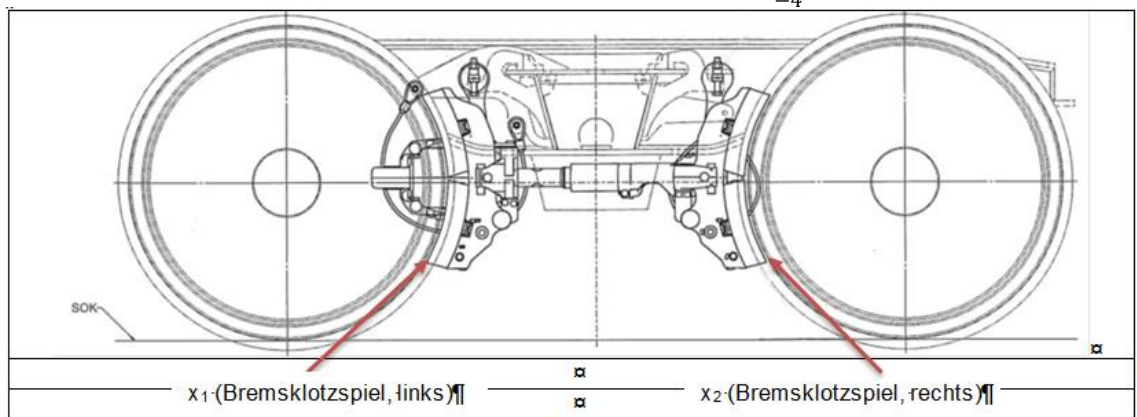
Bild 4: Dreidimensionale Ansicht der Rückstelleinrichtung

b1	Stellerjoch	z3	Verzahnung
b2	Klinke	Wkz	Steckschlüsseinsatz SW27
b3	Druckspindel	R	Rückstellsechskant

- Splint(e) entfernen und damit Federriegel entsichern.
- Je nach Bremsklotzsohlenhalter Klemmung der Federriegel lösen (jeweils 1 Federriegel pro Bremsklotzschuh) – beim Doppelbremsklotzschuh hat der Federriegel unterschiedliche Schenkellängen.
- Federriegel herausziehen und Bremsklotzsohlen entfernen (Federriegel müssen zum Bremsklotzsohlenwechsel nicht vollständig herausgezogen werden).

- Neue Bremsklotzsohlen einsetzen und Federriegel zwecks Positionierung der Bremsklotzsohlen sowie Verspannung mit Bremsklotzschuh wieder montieren – beim Einzelbremsklotzschuh muss die Montage des Federriegels mit einem Hammer erfolgen, beim Doppelbremsklotzschuh wird der Federriegel von Hand bis auf Anschlag in den Bremsklotzschuh geschoben.
- Je nach Bremsklotzsohlenhalter Federriegel klemmen.
- Neue Splinte einsetzen und damit Federriegel sichern (keine alten Splinte verwenden!).
- Bremse mehrmals anlegen und wieder lösen, damit sich das Bremsklotzspiel über einen Nachstellmechanismus automatisch einstellt.
- Gesamtes Bremsklotzspiel (jeweils in Sohlenmitte) pro Drehgestellseite (links / rechts, beide Radsätze betroffen) durch Nachmessen kontrollieren.

Gesamtes Bremsklotzspiel pro Drehgestellseite = $x_1 + x_2 = 18^{+0}_{-4}$ mm, vgl. Bild:



- Gesamtes Bremsklotzspiel (jeweils in Sohlenmitte) pro Drehgestellseite (links / rechts, beide Radsätze betroffen) durch Nachmessen kontrollieren.
- Die nach dem Tausch der Bremsklotzsohlen erforderliche Br 0 kann nach dem Prüfplan des Anhangs 2 ohne besondere Arbeitsschritte ausgeführt werden.

Anhang 20 Br 2 an der Kompaktbremseinheit IBB 10 von Wabtec

Die Bezeichnung IBB 10 einschließlich den verwendeten Bildern und Grafiken sind Copyright von Wabtec MZT und zur Verwendung für dieses Dokument freigegeben.

1. Allgemeines

Die nachfolgenden Empfehlungen sind gültig für die Kompaktbremsen IBB 10, Varianten 2 und 3. Für die Kompaktbremsen der Variante 1 bitte die für den Wagen zuständige ECM anfragen. Falls gewünscht existiert von Wabtec ein Upgrade-Kit, um auf die Varianten 2 oder 3 umzubauen.

Die Identifikation der Varianten ist in der Tabelle beschrieben:
Um die Varianten 1, 2 und 3 zu identifizieren, muss das Typenschild kontrolliert werden.

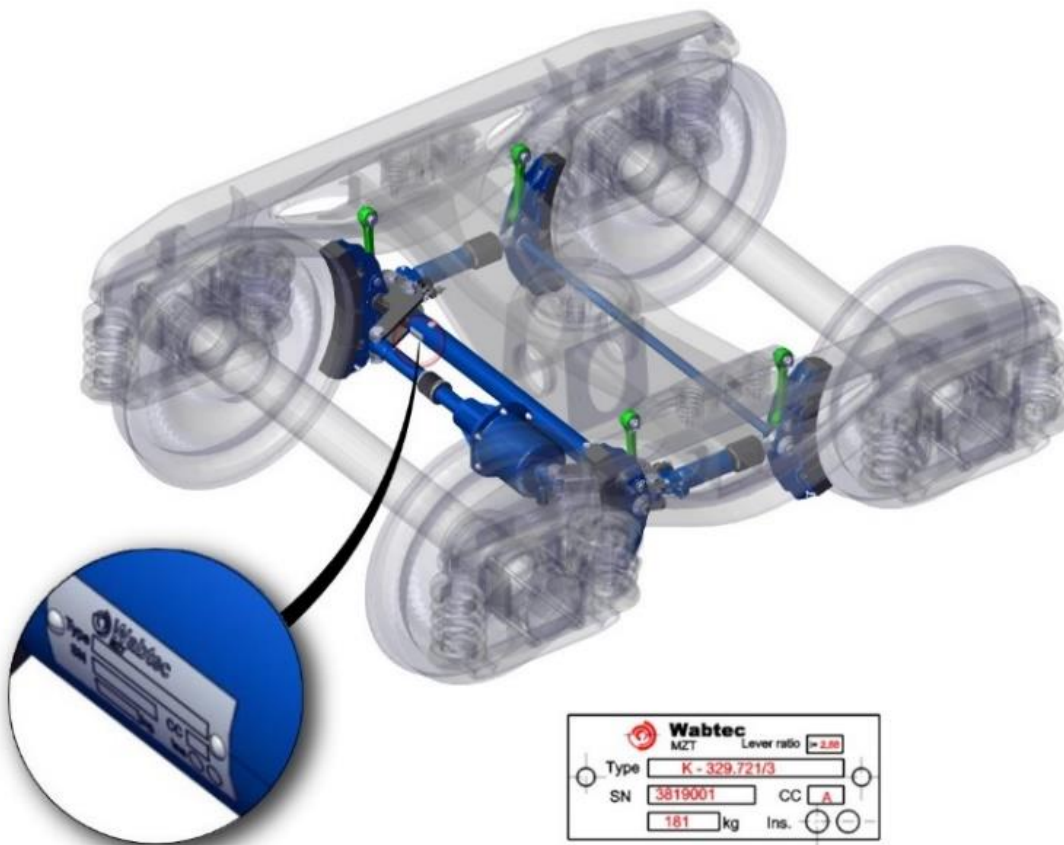


Bild 1: Lage des Typenschildes auf der Bremseinheit

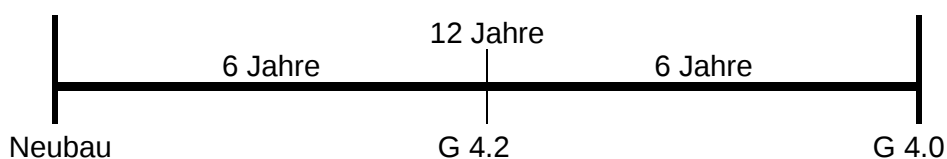
Typenschild Felder	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
Referenz („Type“)¹ ohne Handbremse	K-329.721/x		
mit seitenbedienbarer Handbremse	K-329.721P/x		
mit bühnenbedienbarer Handbremse	K-329.721R/x		
Seriennummer“SN“ (Produktionsnummer der Einheit) Format: WWYYxxx Kalenderwoche der Herstellung (WW) Jahr der Herstellung (YY) Fortlaufende Nummer (xxx): 001 –	Von 0115001 bis 1220000	Von 1220001 bis 3020000	Von 3020001 bis ...
“CC“ Angabe der Produktkonfiguration	keine Kennung	keine Kennung bei obiger “SN”. R: Umbau von Variante 1 zu Variante 2	A

¹ Die Nummer an Position „x“ gibt die Referenzversion an, welche hauptsächlich vom Übersetzungsverhältnis der Bremseinheit abhängt.

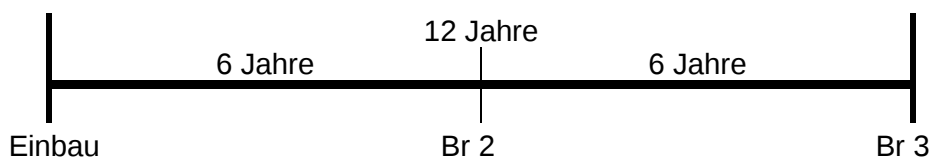
Die Kompaktbremseinheit IBB 10 unterscheidet sich in ihrer Konstruktion von den üblichen konventionellen Güterwagenbremsen mit Hebelmechanik. Um eine Vergleichbarkeit der Begriffe bei der Instandhaltung der Bremsen zu haben, wird die hier beschriebene Instandhaltungsstufe ebenfalls Br 2 genannt.

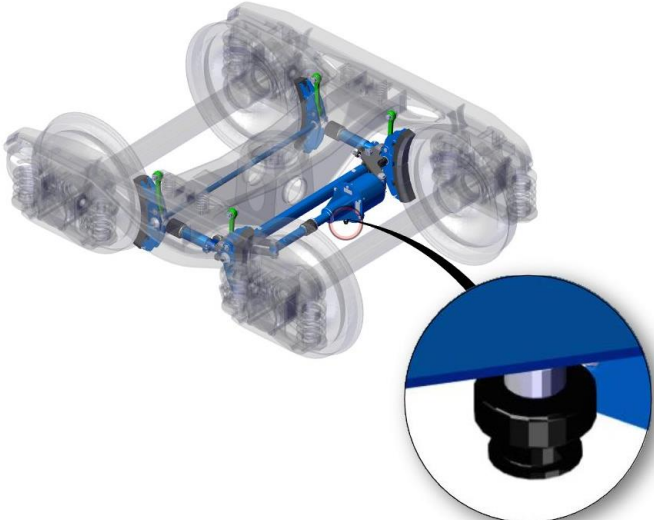
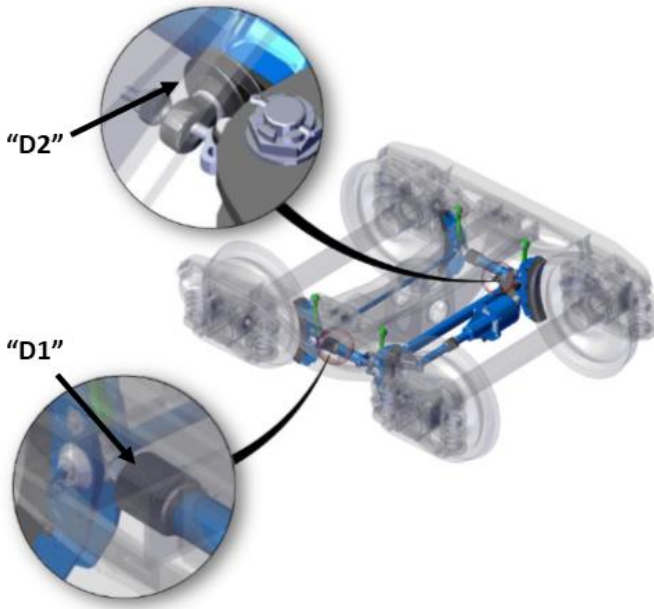
Einzige Unterscheidung der Instandhaltungsmaßnahmen ist die Einsatzdauer der Kompaktbremseinheit. Es ist bei der Instandhaltung zwischen 6 Jahren und 12 Jahren zu unterscheiden.

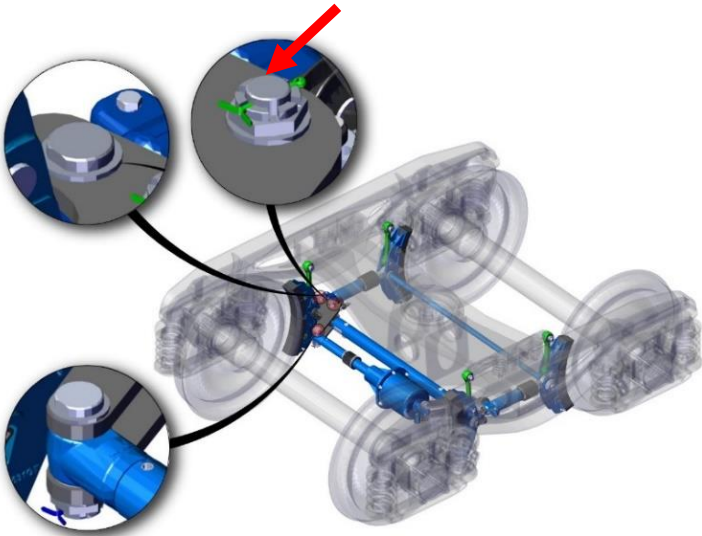
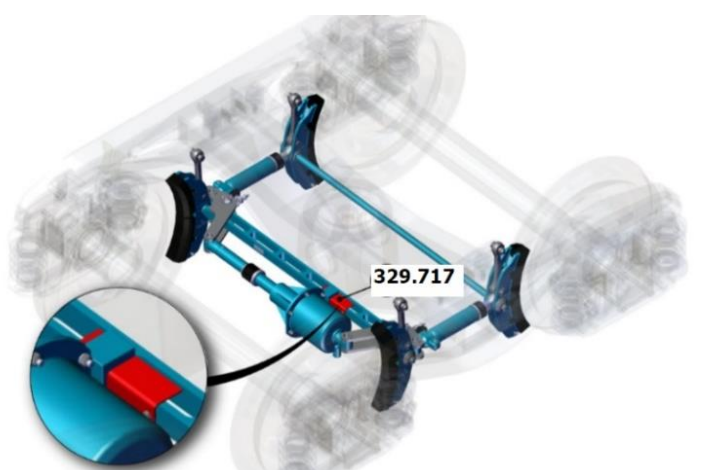
Bei einem nach VPI-EMG Modul 01 gewählten Revisionszyklus für Güterwagen gilt beispielhaft:

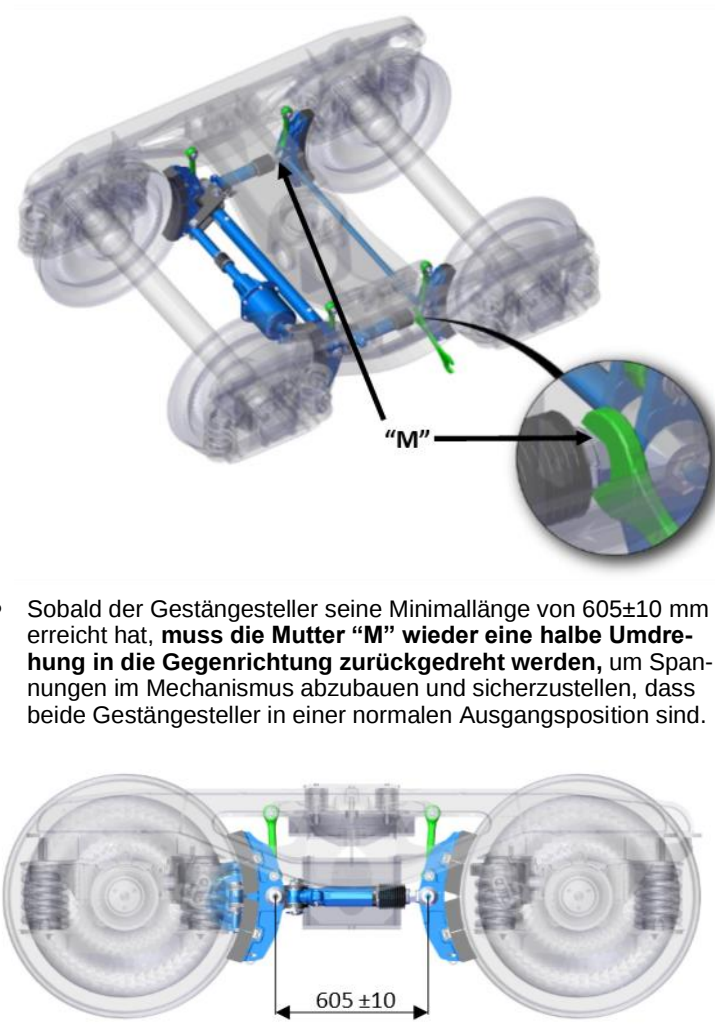


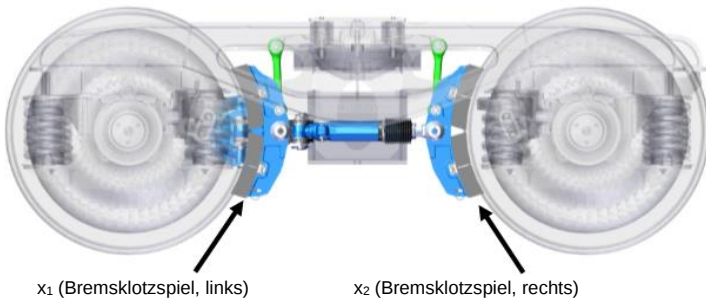
Für die Kompaktbremse IBB 10 der Varianten 2 und 3 gilt dann:



Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br2	Bemerkungen
	Prüfung, dass die Entlüftung des Bremszylinders nicht beschädigt oder blockiert ist, z. B. durch Schmutz o. ä.. Eine beschädigte Entlüftung muss getauscht werden, säubern, wenn sie blockiert ist. 	X	
	Prüfung der Faltenbälge "D1" und "D2" (je einer pro Gestängesteller). Sie dürfen nicht beschädigt oder lose sein. Beschädigte Faltenbälge tauschen, lose neu befestigen. 	X	

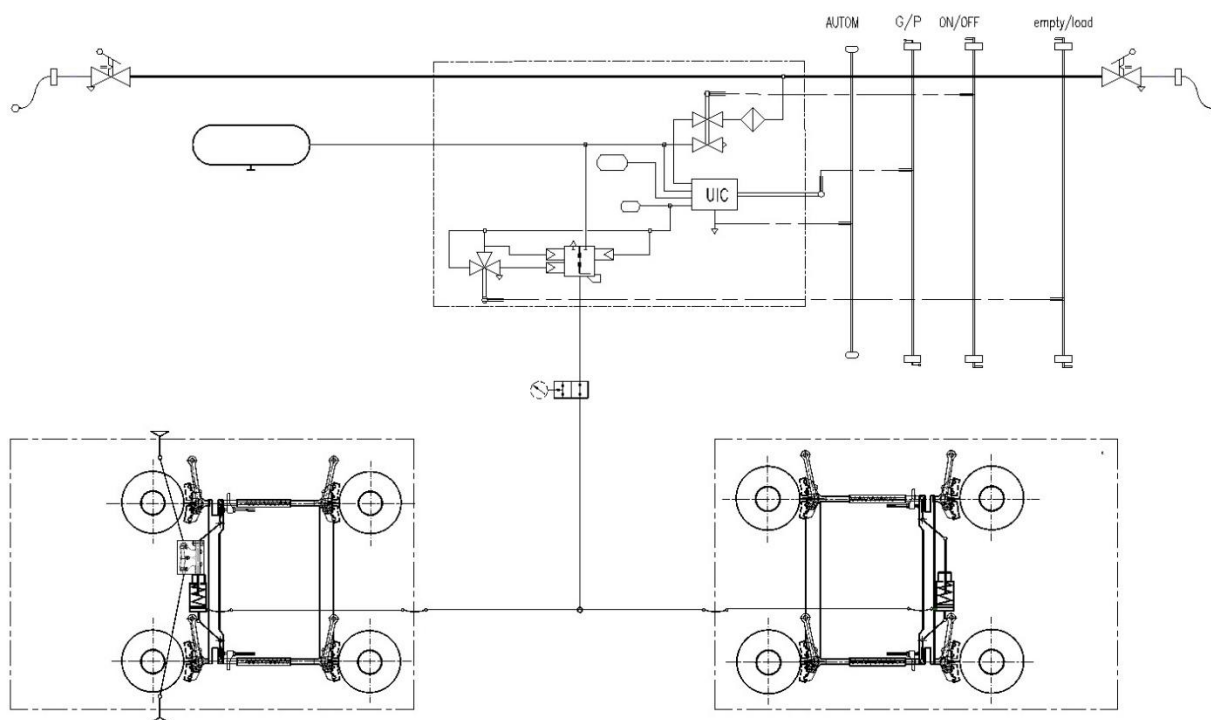
Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br2	Bemerkungen
	Prüfen, ob sich die Bolzen in den äußeren Gelenken frei drehen können. Der Bolzen am mittleren Drehpunkt kann sich nicht drehen, er ist im Hauptrahmen der Einheit fest eingepresst. 	X	
	Zustand des Gleitstücks prüfen (gültig für Variante 2). Gleitstück säubern und fetten auf der rot markierten Fläche, überschüssiges Fett entfernen. 	X	Fetten mit Molykote P40 o. ä.
	Bremsfangschlingen: Prüfen und ersetzen, falls gebrochen	X	
1.2	IBB 10 mit Handbremse: - Visuelle Prüfung der Gelenkverbindungen und Manschetten, Gelenkverbindungen gangbar machen und fetten. - Funktionstest der Kompaktbremse und Handbremse ausführen wie in 2. beschrieben.	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br2	Bemerkungen
2	Funktionsprüfung im eingebauten Zustand		
2.1	Beide Gestängesteller durch Drehen der Muttern "M" zurück-schrauben.	X	
	 Sobald der Gestängesteller seine Minillänge von 605 ± 10 mm erreicht hat, muss die Mutter "M" wieder eine halbe Umdrehung in die Gegenrichtung zurückgedreht werden, um Spannungen im Mechanismus abzubauen und sicherzustellen, dass beide Gestängesteller in einer normalen Ausgangsposition sind.	X	Falls sich die Spindel des Gestängestellers nicht bewegt, ist noch eine halbe Umdrehung zurückzudrehen.
2.2	Bremsbetätigung Druckluft anschließen und mindestens 2 Vollbremsungszyklen durchführen. Es ist zu prüfen, ob alle Bremsklötze am Rad anliegen.	X	
2.3	Bremse lösen Bremse lösen. Durch Zurückdrehen der Mutter "M" das Bremsklotzspiel auf min. 50 mm ($25+25$ mm) einstellen.	X	

Nr.	Arbeits- und Prüfschritte	Br2	Bemerkungen
2.4	Erneute Bremsbetätigung - Ausführen von wiederholten Bremsbetätigungen. Gleichzeitig prüfen, ob die Gestängesteller korrekt arbeiten. Beide Gestängesteller müssen sich gleichmäßig ohne Ruckeln bei Anlegen/Lösen bewegen. Die Bewegungen müssen auf beiden Seiten gleich sein. - Während der letzten Bremsbetätigung prüfen, ob die Bremsklötze korrekt am Rad anliegen. Bremse lösen und das korrekte Bremsklotzspiel prüfen. Das eingestellte Bremsklotzspiel je Drehgestell muss 14^{+4}_{-2} mm ($= 7^{+2}_{-2} + 7^{+2}_{-2}$ mm) betragen.	X	
2.5	Dichtheit prüfen Prüfung auf Dichtheit in Verbindung mit dem normalen Dicht- heitstest der gesamten Bremsanlage des Wagens.	X	
2.6	Handbremse prüfen – falls vorhanden Gesamtes Bremsklotzspiel pro Drehgestellseite = $x_1 + x_2 = 18 \pm 4$ mm, siehe Bild:  x_1 (Bremsklotzspiel, links) x_2 (Bremsklotzspiel, rechts) - Lösen der pneumatischen Bremse. Prüfen, ob das korrekte Bremsklotzspiel vorliegt, bevor die Handbremse betätigt wird. - Anschließend Anlegen der Handbremse. Die Handbremse darf nicht schwergängig sein und muss sich gleichmäßig anlegen lassen. - Prüfen, ob alle Bremsklötze am Rad anliegen. Lösen der Handbremse, indem das Handbremsrad gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht wird.	X	

Beispiele von Bremssystemen mit IBB 10 Kompaktbremsen

- Mit manuell betätigter zweistufiger pneumatischer Umstellvorrichtung leer-beladen (MH-GP)



- Mit automatischer kontinuierlicher lastabhängiger Bremse (MH-GP-A)

