

■ Druckluftbremsanlagen Land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge

Nachrüstung
Vorschriften der StVZO, § 41 Prüfrichtlinien

■ Ausgabe 2

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Neue Versionen finden Sie in INFORM unter
www.wabco-auto.com

■ © 2007 WABCO
WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten
Version 001/10.07(de)
815 020 084 3

Aufgabe der Druckschrift

Diese Druckschrift richtet sich an das Personal von Werkstätten für Fahrzeuge für Land- und Forstwirtschaft.

Erläuterungen zur Symbolik



Wichtiger Hinweis

- Aufzählung

≤ bis zu

> größer als

Verwendete Abkürzungen

ABV Automatischer Blockierverhinderer

ALB Automatisch-Lastabhängiger-Bremskraftregler

ABS Antiblockiersystem

StVZO Straßenverkehrs-Zulassungsordnung
(nationale Gesetzgebung für Deutschland)

EG Europäische Gemeinschaft

HU Hauptuntersuchung

SP Sicherheitsprüfung

1	Einleitung	4
2	Anhängerfahrzeuge in der Land-/Forstwirtschaft	5
2.1	Bremsausrüstung gemäß gesetzlicher Bestimmungen	5
2.2	Zulässige Fahrzeugkombinationen in der Land- und Forstwirtschaft gemäß StVZO	7
2.3	Vorgeschriebene Mindestabbremung	8
2.4	Anmerkungen	8
2.5	Verwendete Begriffe in den gesetzlichen Vorschriften (§ 41 StVZO)	9
2.6	Gesetzlich vorgeschriebene Untersuchungsintervalle entsprechend dem § 29 der StVZO und der Anlage VIII zur StVZO § 29 (gültig seit 1.12.1999)	10
2.7	Kurzbeschreibung der verschiedenen Druckluftbremsanlagen-Systeme	11
2.8	Vorteile einer Zweileitungs-Druckluftbremsanlage	12
2.9	Nachrüstung	13
3	Umrüstung	14
3.1	Zugfahrzeug	14
3.2	Anhängerfahrzeug	15
4	Einstellen der Voreilung des Anhängers	17
5	Überprüfen der Anlage	18
5.1	Dichtheit	18
5.2	Funktion	18
6	Hinweise	19
6.1	Wartungshinweise	19
6.2	Allgemeine Betriebshinweise	19
6.3	WABCO-Service	19

1 Einleitung

Die Bremsanlagen für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge wurden ständig verbessert und unterliegen strengen gesetzlichen Bestimmungen, die im § 41 der StVZO bindend festgeschrieben sind.

Nachfolgend auszugsweise die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen des § 41 der StVZO.

Anhängefahrzeuge, die seit dem 01.04.1974 zum Verkehr zugelassen wurden und deren durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit mehr als 25 km/h beträgt, müssen mit einer Zweileitungs-Bremsanlage ausgerüstet sein.

Derartige Anhängfahrzeuge, die erstmals vor dem 01.04.1974 zum Verkehr zugelassen wurden, müssen seit dem 01.06.1989 ebenfalls mit einer Zweileitungs-Bremsanlage ausgerüstet sein.

Zum Ziehen von derartigen Anhängfahrzeugen darf das Zugfahrzeug, das entweder keinen oder bereits einen Zweileitungs-Bremsanschluss besitzt, mit einem zusätzlichen Einleitungs-Bremsanschluss ausgerüstet werden, auch wenn es nach dem 01.04.1974 erstmals für den Verkehr zugelassen wurde. Anhänger, die nach dem 01.04.1974 erstmals in den Verkehr gebracht wurden, dürfen hingegen nicht zur vorgeschriebenen Zweileitungs-Bremsanlage zusätzlich mit einer Einleitungs-Bremsanlage ausgerüstet werden.

Anhängefahrzeuge mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von bis zu 25 km/h dürfen auch weiterhin allein mit einer Einleitungs-Bremsanlage ausgerüstet werden. Diese Anhänger können aber auch allein mit einer Zweileitungs-Bremsanlage ausgerüstet werden oder eine kombinierte Ein- und Zweileitungs-Bremsanlage erhalten.

Diese Entscheidung steht dem Fahrzeughalter frei. Eine Zweileitungs-Bremsanlage bietet den Vorteil, dass die Vorratsbehälter des Anhängers auch während der Betätigung der Betriebs-Bremsanlage aufgefüllt werden, so dass auch bei mehrmals kurz aufeinanderfolgenden Betriebsbremsungen oder bei Undichtigkeiten der Druck im Anhänger-Bremssystem nicht unzulässig absinkt.

Anhänger mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 8 t müssen mit einer Druckluftbremsanlage ausgerüstet werden, hingegen dürfen Anhänger mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 8 t statt mit einer Druckluftbremsanlage, mit einer Auflauf-Bremsanlage ausgerüstet sein.

Bei Zugfahrzeugen, deren bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit mehr als 25 km/h beträgt, darf im Zug nur ein Anhänger mit Auflauf-Bremsanlage mitgeführt werden. Hinter Zugfahrzeugen mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 25 km/h sind zwei Anhänger mit Auflauf-Bremsanlage zulässig.

Ausnahmereordnung

Gemäß 28. Ausnahmereordnung dürfen hinter Zugmaschinen mit einer bauartbestimmten Höchstgeschwindigkeit von 32 km/h zwei auflaufgebremste Anhänger mitgeführt werden. Jedoch darf dabei eine Geschwindigkeit von 25 km/h nicht überschritten werden.

Eingeschränkte Anforderungen an Bremsanlagen

Zugmaschinen, deren zulässiges Gesamtgewicht nicht mehr als 4 t und deren durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit nicht mehr als 8 km/h beträgt, fallen nicht unter die vorgenannten Vorschriften, gemäß § 41, Abs. 13 der StVZO, wenn diese Fahrzeuge in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben verwendet werden. Diese Regelung gilt auch für selbstfahrende Arbeitsmaschinen ohne Gewichtsbegrenzung mit einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 8 km/h. Die so ausgenommenen Fahrzeuge müssen jedoch eine ausreichende, während der Fahrt leicht bedienbare Bremsanlage besitzen, die auch feststellbar sein muss.

An einachsigen Anhängern ist keine eigene Bremsanlage erforderlich, wenn der Zug die für das ziehende Fahrzeug vorgeschriebene Bremsverzögerung erreicht und die Achslast des Anhängers die Hälfte des Leergewichts des ziehenden Fahrzeugs, jedoch eine max. Achslast von 3 t nicht übersteigt.

2 Anhängfahrzeuge in der Land- oder Forstwirtschaft

2.1 Bremsausrüstung gemäß gesetzlicher Bestimmungen

Stand: Januar 2001

Die zulässigen Fahrzeugkombinationen finden Sie unter 2.2 und die vorgeschriebenen Mindestabbremungen unter 2.3. Beachten Sie bitte auch die Anmerkungen unter 2.4.

A $\leq 25 \text{ km/h}, \leq 8 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

- A.1 Auflauf-Bremsanlage oder
- A.2 Einleitungs-Druckluftbremsanlage oder
- A.3 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage oder
- A.4 kombinierte Ein- und Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Ausführungen **A.2**, **A.3** und **A.4** sollten mit Bremskraftregler ausgerüstet sein.
- Es muss mindestens eine Achse gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungsfrei.
- Ein Geschwindigkeitsschild (25 km/h) ist an der Rückseite des Anhängfahrzeugs vorgeschrieben.

B $\leq 25 \text{ km/h}, > 8 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

(bis max. 18 t bei Zweiachs- und bis max. 10 t bei Einachs-Anhängfahrzeugen und 11 t bei Zentralachsanhängern mit einem Achsabstand von $< 1,0 \text{ m}$)

- B.1 Einleitungs-Druckluftbremsanlage oder
- B.2 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage oder
- B.3 kombinierte Ein- und Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Ausführungen **B.1**, **B.2** und **B.3** sollten mit Bremskraftregler ausgerüstet sein.
- Es muss mindestens eine Achse gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungsfrei.
- Ein Geschwindigkeitsschild (25 km/h) ist an der Rückseite des Anhängfahrzeugs vorgeschrieben.

C $> 25 \text{ km/h}, \leq 40 \text{ km/h}, \leq 8 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

- C.1 Auflauf-Bremsanlage oder
- C.2 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Die Ausführung **C.2** soll mit Bremskraftregler oder ALB ausgerüstet werden.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

D $> 25 \text{ km/h}, \leq 40 \text{ km/h}, > 8 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

- D.1 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Die Ausführung **D.1** soll mit Bremskraftregler oder ALB ausgerüstet werden.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

E $> 40 \text{ km/h}, \leq 60 \text{ km/h}, \leq 3,5 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

- E.1 Auflauf-Bremsanlage oder
- E.2 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Die Ausführung **E.2** soll mit Bremskraftregler oder ALB ausgerüstet werden.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

F $> 40 \text{ km/h}, \leq 60 \text{ km/h}, > 3,5 \text{ t zul. Gesamtmasse}$

- F.1 Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Hinweise:

- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Es ist mindestens ein Handregler oder besser ALB erforderlich.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

G > 60 km/h, ≤ 3,5 t zul. Gesamtmasse**G.1** Auflauf-Bremsanlage oder**G.2** Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.**Hinweise:**

- Die Ausführung **G.2** soll mit Handregler oder besser mit ALB ausgerüstet werden.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

H > 60 km/h, > 3,5 t, ≤ 10 t zul. Gesamtmasse**H.1** Anwendung der EG-Richtlinie Bremsanlagen oder**H.2** Anwendung des § 41 (1 bis 17) und des § 41 b StVZO**Hinweise:**

- **H.1:**
- ALB ist erforderlich.
- ABV ist erforderlich.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.
- **H.2 :**
- Ein ALB ist nicht erforderlich, darf aber eingebaut werden.
- ABV ist erforderlich.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

I > 60 km/h, > 10 t zul. Gesamtmasse

(Zweiachs-Anhängfahrzeuge max. 18 t, Dreiachs-Anhängfahrzeuge max. 24 t Gesamtmasse)

I.1 Anwendung der EG-Richtlinie Bremsanlagen oder**I.2** Anwendung des § 41 (1 bis 17) und des § 41 b StVZO**Hinweise:**

- ABV ist erforderlich.
- Ein ALB ist nicht erforderlich, darf aber eingebaut werden.
- Es müssen alle Räder gebremst werden.
- Das Anhängfahrzeug ist zulassungspflichtig und benötigt ein eigenes Kennzeichen.

Für alle Fahrzeugkombinationen gilt, dass die zulässige Gesamtmasse der Zugkombinationen 40 t nicht überschreiten darf!



Außerdem darf die Gesamtlänge der Zugkombinationen 18 m nicht überschreiten!

2.2 Zulässige Fahrzeugkombinationen in der Land- und Forstwirtschaft gemäß StVZO

Die nachfolgende Tabelle zeigt Typen von Anhängfahrzeugen, entsprechend der Beschreibung unter 2.1, die in einem Zug miteinander kombiniert werden können.

- A - I** ⇒ erstes Anhängfahrzeug des Zuges
- A - I** ⇒ zweites Anhängfahrzeug des Zuges
- ⇒ mögliche Kombination
- x** ⇒ nicht mögliche Kombination

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x						
B	<input checked="" type="checkbox"/>	x	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x				
C	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x						
D	<input checked="" type="checkbox"/>	x	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x				
E	x	x	x	x	<input checked="" type="checkbox"/>	x	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x
F	x	x	x	x	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x
G	x	x	x	x	<input checked="" type="checkbox"/>	x	<input checked="" type="checkbox"/>	x	x
H	<input checked="" type="checkbox"/>	x							
I	<input checked="" type="checkbox"/>								

! Bei zwei Anhängfahrzeugen sollte das schwerere Anhängfahrzeug immer direkt an das Zugfahrzeug gekoppelt werden!

2.3 Vorgeschriebene Mindestabbremmung

	1	2	3
Bremsanlage im Anhängerfahrzeug	≤ 25 km/h § 41 StVZO	> 25 km/h § 41 StVZO	> 25 km/h 98/12/EG
Betriebsbremsanlage	35 %	50 %	50 %
Feststellbremsanlage	Die Bremsanlage des beladenen Anhängerfahrzeugs muss bei einer Steigung von 18% und bei einem Gefälle von 18% ein Abrollen verhindern können. § 41 (9)	Die Bremsanlage des beladenen Anhängerfahrzeugs muss bei einer Steigung von 18% und bei einem Gefälle von 18% ein Abrollen verhindern können. § 41 (9)	Neigung 18 %

2.4 Anmerkungen

Automatisch-Lastabhängiger-Bremskraftregler

Für Anhängerfahrzeuge hinter land- oder forstwirtschaftlichen Zugmaschinen ist bei Anwendung der StVZO bei der Zulassung für Geschwindigkeiten von mehr als 25 km/h bis zu 60 km/h kein ALB vorgeschrieben. Die Bremsberechnung erfolgt gemäß § 41 StVZO.

Soll die Bremsberechnung entsprechend der EG-Richtlinie 98/12/EG (mehr als 25 km/h) durchgeführt werden, so ist ein ALB erforderlich, um die Zuordnungsbänder erfüllen zu können.

Für Anhängerfahrzeuge bei einer Geschwindigkeit von mehr als 60 km/h ist ein ABV (ABS) vorgeschrieben. Dadurch kann der ALB entfallen, darf aber eingebaut werden.

Bremsausrüstung

Wird ein nach dem 1. Januar 1991 neu zugelassenes schnellaufendes Anhängerfahrzeug (mehr als 25 km/h) in der Land- und Forstwirtschaft, z. B. ein Transportanhänger oder Ladewagen, hinter einem LKW mit normaler Zulassung mitgeführt, so muss die Bremsausrüstung des Anhängerfahrzeugs der EG-Richtlinie 98/12/EG entsprechen.

An einachsigen Anhängerfahrzeugen und zweiachsigen Anhängerfahrzeugen mit einem Achsabstand von weniger als 1 m ist keine eigene Bremse erforderlich, wenn der gesamte Zug die für das ziehende Fahrzeug vorgeschriebene Abbremsung erreicht und die Achslast des Anhängers die Hälfte des Leergewichtes des Zugfahrzeugs, jedoch max. 3 t nicht übersteigt. (siehe § 41 (11) StVZO)

Auflaufgebremste Anhänger

Bei Geschwindigkeiten bis 25 km/h dürfen in der Zugkombination zwei auflaufgebremste Anhängerfahrzeuge mitgeführt werden.

Bei Geschwindigkeiten von mehr als 25 km/h darf ein auflaufgebremstes Anhängerfahrzeug hinter einem druckluftgebremsten Anhängerfahrzeug mitgeführt werden. (siehe auch 2.2)

Deshalb darf hinter einem auflaufgebremsten Anhängerfahrzeug kein druckluftgebremstes Anhängerfahrzeug mitgeführt werden.

! Wenn die Zugmaschine bauartbedingt nicht mehr als 32 km/h fahren kann, dürfen auch zwei auflaufgebremste Anhängerfahrzeuge mitgeführt werden, aber auch in diesem Fall darf die Zugkombination mit nicht mehr als 25 km/h gefahren werden.

2.5 Verwendete Begriffe in den gesetzlichen Vorschriften (§ 41 StVZO)

Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit

Die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit ist die Höchstgeschwindigkeit, die eine alleinfahrende Zugmaschine in der Ebene nicht überschreiten kann. Die Beschaffenheit des Fahrzeugs muss die Gewähr bieten, dass diese Geschwindigkeit nicht überschritten wird. Diese Geschwindigkeit ist im Kfz-Brief und -Schein eingetragen und darf nicht durch bauliche Maßnahmen am Fahrzeug verändert werden.

Betriebsbedingte Höchstgeschwindigkeit

Die betriebsbedingte Höchstgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, die das Fahrzeug - ohne Rücksicht auf die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit - nicht überschreiten darf. Sie ist durch eine für das Fahrzeug geltende Betriebsvorschrift festgelegt und am Fahrzeug durch das „weiße Geschwindigkeitsschild“ nach § 58 der StVZO angegeben.

Betriebsbremsanlage

Die Betriebsbremsanlage muss das Fahrzeug aus allen Geschwindigkeiten schnell und wirksam bis zum Stillstand abbremsen können. Ihre Wirkung muss abstuftbar sein, und der Fahrzeugführer muss die Bremswirkung erzielen können, ohne die Hände von der Lenkung nehmen zu müssen.

Hilfsbremsanlage

Die Hilfsbremsanlage muss bei Versagen der Betriebsbremsanlage das Anhalten des Fahrzeugs ermöglichen. Ihre Wirkung muss abstuftbar sein, und der Fahrzeugführer muss während der Hilfsbremsung mit einer Hand die Kontrolle über das Lenkrad behalten können.

Feststellbremsanlage

Die Feststellbremsanlage muss es ermöglichen, das Fahrzeug auch bei Abwesenheit des Fahrzeugführers mit rein mechanischer Wirkung im Stillstand zu halten.

Automatische Bremsanlage

Die automatische Bremsanlage (auch Abreiß-Bremsanlage genannt) müssen alle Anhängfahrzeuge besitzen, um bei ungewollter Zugtrennung schnellstens selbstständig zum Stillstand zu kommen.

Die Abbremsung 'z' beträgt z. Zt.nach StVZO 25%.

Die Abbremsung 'z' beträgt z. Zt. nach EG 13,5%.

ALB

Der ALB ist ein **Automatisch-Lastabhängiger-Bremskraftregler**.

Einachs-Anhänger

Einachs-Anhänger sind Anhängfahrzeuge mit nur einer Achse. Es müssen beide Räder gebremst werden.

Zentralachs-Anhänger

Zentralachs-Anhänger sind Anhängfahrzeuge mit einer, mit zwei oder drei Achsen. Bei Zentralachs-Anhängern mit zwei Achsen (auch Tandem-Anhänger genannt), die weniger als 1,0 m Achsabstand haben, gelten die gleichen Vorschriften wie für Einachs-Anhänger. Bei Anhängfahrzeugen bis 25 km/h muss eine Achse, bei Anhängern über 25 km/h müssen alle Achsen gebremst werden.

Zweiachs-Anhänger

Zweiachs-Anhänger sind Anhängfahrzeuge mit einer schwenkbaren Deichsel. Die Vorderachse ist durch die Deichsel lenkbar. Bei Anhängfahrzeugen bis 25 km/h muss nur eine Achse, über 25 km/h müssen beide Achsen gebremst werden.

2.6 Gesetzlich vorgeschriebene Untersuchungsintervalle entsprechend dem § 29 der StVZO und der Anlage VIII zur StVZO § 29 (gültig seit 1.12.1999)

Fahrzeuge	Bedingungen	Hauptuntersuchung	Sicherheitsprüfung	§ 29 Anlage VIII, Absatz
Zugmaschinen und selbstfahrende Arbeitsmaschinen	< 40 km/h oder ≤ 3,5 t	HU alle 24 Monate	–	2.1.4, 2.1.4.1
	> 40 km/h > 3,5 t; ≤ 7,5 t	HU alle 12 Monate	–	2.1.4.2
	> 7,5 t; ≤ 12 t	HU alle 12 Monate	nach 3 Jahren zusätzlich alle 6 Monate zur SP	2.1.4.3 2.1.4.3.1 2.1.4.3.2
	> 12 t	HU alle 12 Monate	nach 2 Jahren zusätzlich alle 6 Monate zur SP	2.1.4.4 2.1.4.4.1 2.1.4.4.2
Anhängefahrzeuge und angehängte Arbeitsmaschinen	≤ 0,75 t oder ohne eigene Bremsanlage	erste HU innerhalb von 36 Monaten; dann alle 2 Jahre	-	2.1.5. 2.1.5.1 2.1.5.1.1 2.1.5.1.2
	< 40 km/h oder > 0,75 t; ≤ 3,5 t	HU alle 24 Monate	–	2.1.5.2
	> 3,5 t; ≤ 10 t	HU alle 12 Monate	–	2.1.5.3
	> 10 t	HU alle 12 Monate	nach 2 Jahren zusätzlich alle 6 Monate zur SP	2.1.5.4 2.1.5.4.1 2.1.5.4.2

HU - Hauptuntersuchung

SP - Sicherheitsprüfung

! Die genannten Gewichte stellen die „zulässige Gesamtmasse“, die genannten Geschwindigkeiten die „bauartbestimmte Höchstgeschwindigkeit“ dar.

2.7 Kurzbeschreibung der verschiedenen Druckluftbremsanlagen-Systeme

Einleitungs-Bremsanlage

Bei der Einleitungs-Bremsanlage wird durch eine einzige pneumatische Leitung zwischen ziehendem und gezogenem Fahrzeug während der Fahrt der Vorratsbehälter im Anhänger mit Druckluft aufgefüllt, und die Abbremsung des Anhängers durch Verringerung des Druckes in der gleichen Leitung bewirkt.

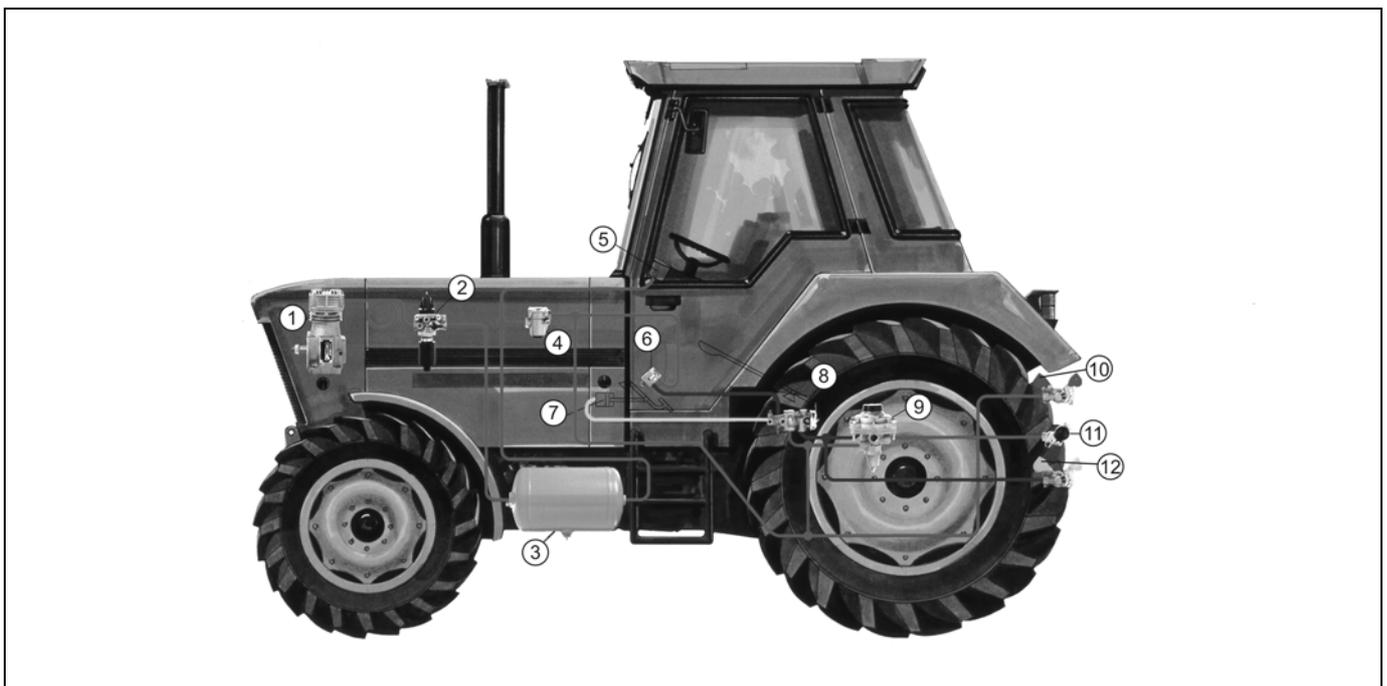
Zweileitungs-Bremsanlage

Bei der Zweileitungs-Bremsanlage steht zwischen ziehendem und gezogenem Fahrzeug jeweils eine Leitung für das Befüllen der Anhänger-Vorratsbehälter und für die Steuerung des Bremsvorganges (durch Druckaufbau) zur Verfügung. Vorteil dieser Anlage ist es, dass der Druckluftvorrat im Anhängfahrzeug auch während des Bremsvorganges aufgefüllt wird.

Kombinierte Ein- und Zweileitungs-Bremsanlage

Bei der kombinierten Ein- und Zweileitungs-Bremsanlage ist die Funktion der Bremsanlage sowohl nach dem Prinzip der Einleitungs- als auch nach dem Prinzip der Zweileitungs-Bremsanlage möglich. Zugfahrzeuge mit Ein- und Zweileitungs-Anhängeranschluss gestatten sowohl das Ziehen von Anhängfahrzeugen mit einer Einleitungs-Bremsanlage als auch von solchen mit einer Zweileitungs-Bremsanlage.

! Hierbei ist zu bedenken, dass die Bremsanlage eines Anhängfahrzeuges mit Einleitungs-Bremsanlage nicht betätigt werden kann, wenn dieser hinter einem Anhängfahrzeug mit Zweileitungs-Bremsanlage gezogen wird; das gilt auch in umgekehrter Reihenfolge.



- 1 Kompressor
- 2 Druckregler
- 3 Luftbehälter
- 4 Druckbegrenzungsventil
- 5 Manometer
- 6 3/2-Wegeventil

- 7 Hydraulischer Hauptbremszylinder
- 8 Anhänger-Steuerventil
- 9 Einleitungs-Anhängersteuerventil
- 10 Kupplungskopf (Zweileitung, Vorrat)
- 11 Kupplungskopf (Einleitung)
- 12 Kupplungskopf (Bremsleitung)

2.8 Vorteile einer Zweileitungs-Druckluftbremsanlage

- Der Bremsdruck und somit die Zugabbremmung lässt sich fein dosieren. Das gilt auch für Talfahrten über eine längere Strecke.
- Durch einstellbare Voreilung am Anhängerbremsventil immer ein gestreckter Zug und kein Auflaufen des Anhängers.
- Entlastung der Schlepperbremse und dadurch höhere Lebensdauer und geringere Wartungskosten.
- Geringfügige Leckagen bleiben ohne Einfluss auf die Leistungsfähigkeit. Der Kompressor versorgt das Bremssystem immer ausreichend mit Druckluft, auch während des Bremsvorganges.
- Bei ungewollter Zugtrennung erfolgt beim Anhängfahrzeug eine automatische Abbremsung (Abreiß-Bremsanlage).
- Hohe Sicherheit und hoher Fahrkomfort. Das für die bekannten im Markt befindlichen auflaufgebremsten Anhängfahrzeuge typische Rucken tritt nicht auf.
- Ein Vertauschen der Kupplungsköpfe ist durch die eingebaute Vertauschsicherung nicht möglich.
- Hohe Umweltfreundlichkeit. Das Medium Luft kann direkt in die Atmosphäre abgegeben werden.
- Einfache und problemlose Nachrüstmöglichkeit der Druckluftbremsanlage.



- 13 Kupplungskopf (Zweileitung, Vorrat)
- 14 Kupplungskopf (Bremsleitung)
- 15 LeitungsfILTER
- 16 Anhänger-Bremsventil mit Löseventil
- 17 Druckverhältnisventil
- 18 Autom. Bremskraftregler (ALB)

- 19 Druckbegrenzungsventil
- 20 Bremszylinder
- 21 Gestängesteller
- 22 Behälter mit Entwässerungsventil
- 23 Kupplungskopf (Vorrat)
- 24 Kupplungskopf (Brems)

2.9 Nachrüstung

Die nachträgliche Ausrüstung von Fahrzeugen mit einer Druckluftbremsanlage bringt die allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) des Fahrzeuges nach § 19, Abs. 2 der StVZO zum Erlöschen und es wird eine erneute Begutachtung erforderlich.

Zu beachten ist hierbei, dass im Fahrzeugbrief und Fahrzeugschein unter Ziffer 24 der Fahrzeugbeschreibung der Druck am Bremsanschluss (Kupplungskopf Gelb) eingetragen sein muss.

Die nachfolgend aufgeführten Schemata zur Nachrüstung von Druckluftbremsanlagen in Zugfahrzeugen und Anhängerfahrzeugen geben einen ersten Überblick.

Zugfahrzeug

- Umrüstung von Einleitungs- in kombinierte Ein- und Zweileitungs-Bremsanlage

Anhängerfahrzeug

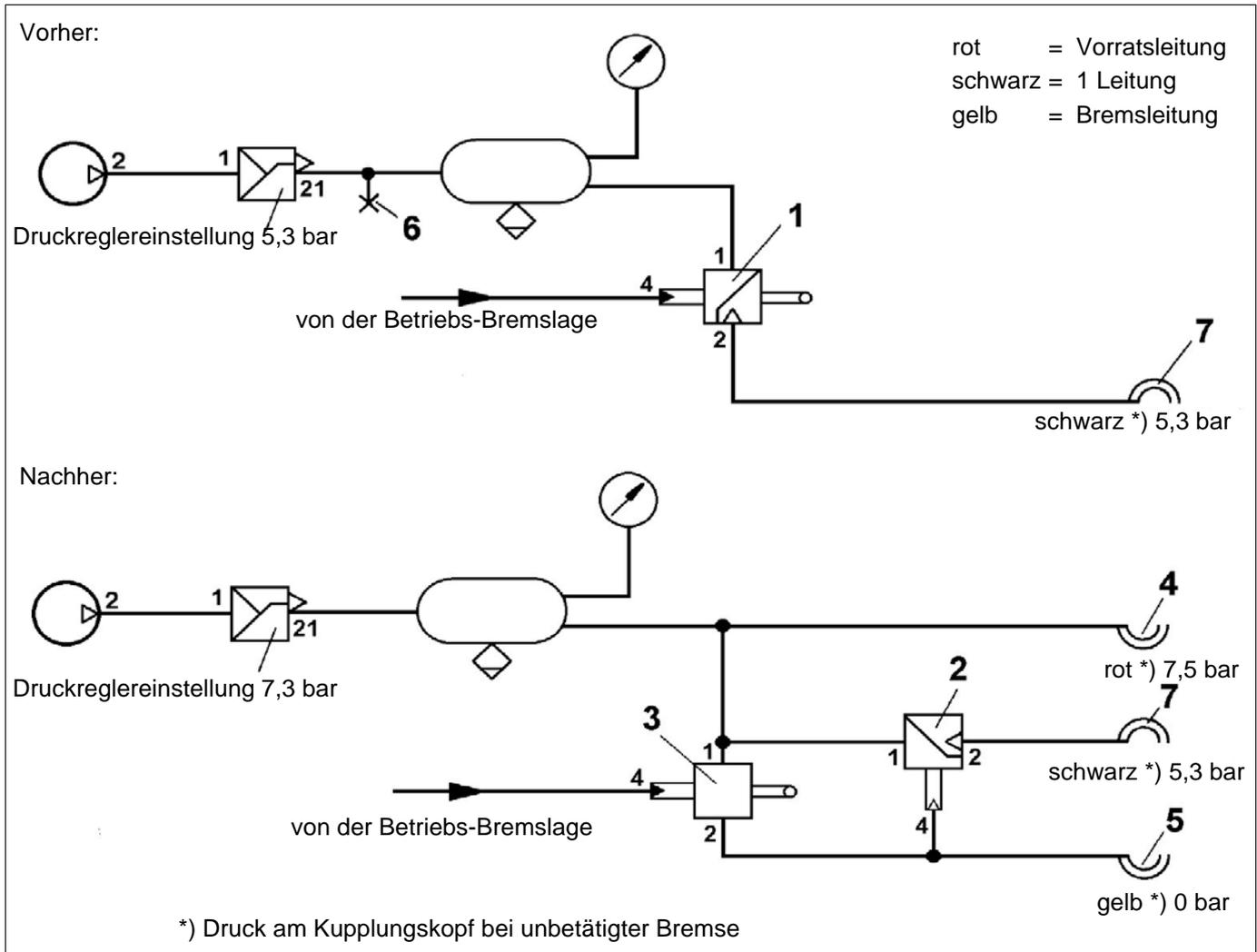
- Erstausrüstung einer Zweileitungs-Bremsanlage
- Umrüstung von Einleitungs- in Zweileitungs-Bremsanlage unter Beibehaltung der vorhandenen Zylinder und Behälter

Für die Nachrüstung stehen Schemata zur Verfügung. Diese können Sie bei Ihrem WABCO-Partner beziehen.

3 Umrüstung

3.1 Zugfahrzeug

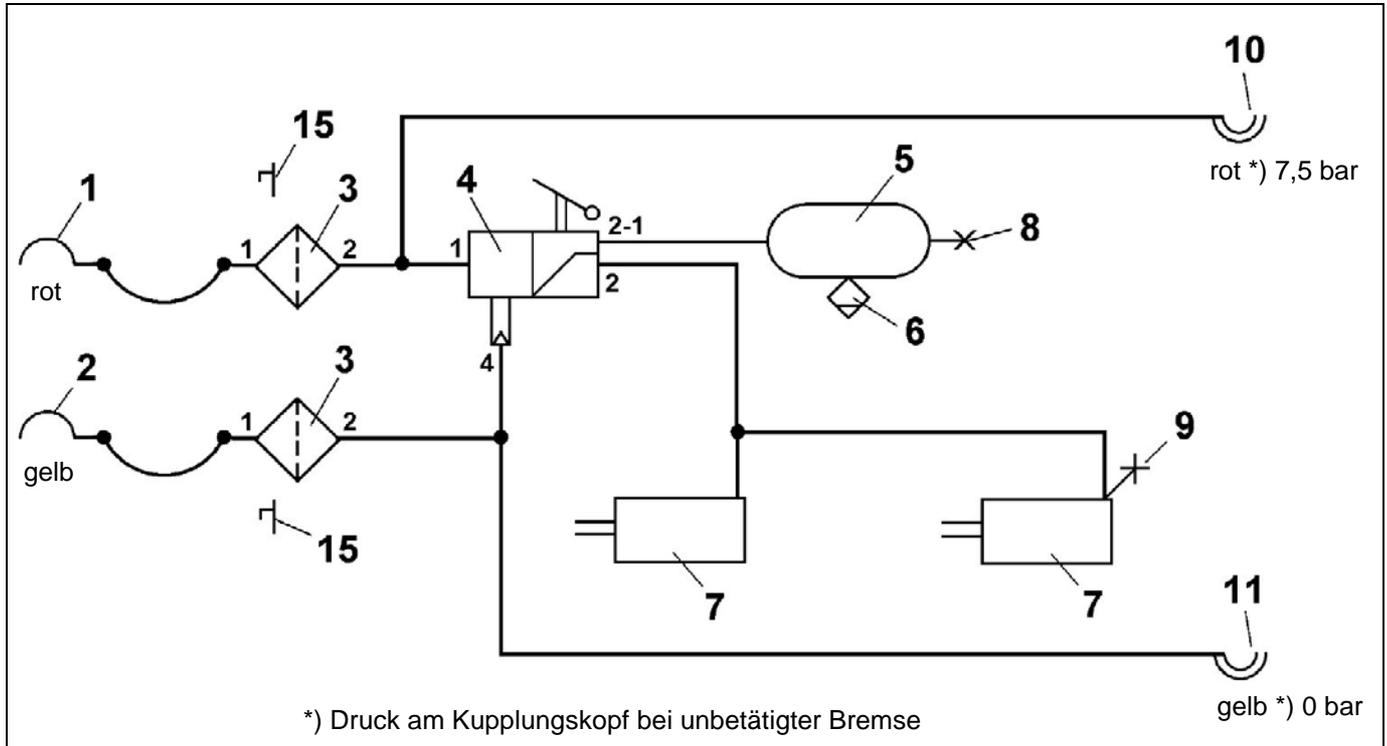
Umrüsten von Einleitungs- in kombinierte Ein- und Zweileitungs-Bremsanlage



Pos.	Benennung	Bestellnummer
1	Anhänger-Steuerventil Einleitung	470 003 0 . . 0
2	Anhänger-Steuerventil Einleitung	471 200 . . . 0
3	Anhänger-Steuerventil Zweileitung	470 015 0 . . 0
4	Kupplungskopf	952 200 221 0
5	Kupplungskopf	952 200 222 0
6	Prüfanschluss für Fremdbefüllung (z. B. Reifenfüllen)	463 703 002 0
7	Kupplungskopf Einleitung	452 300 031 0

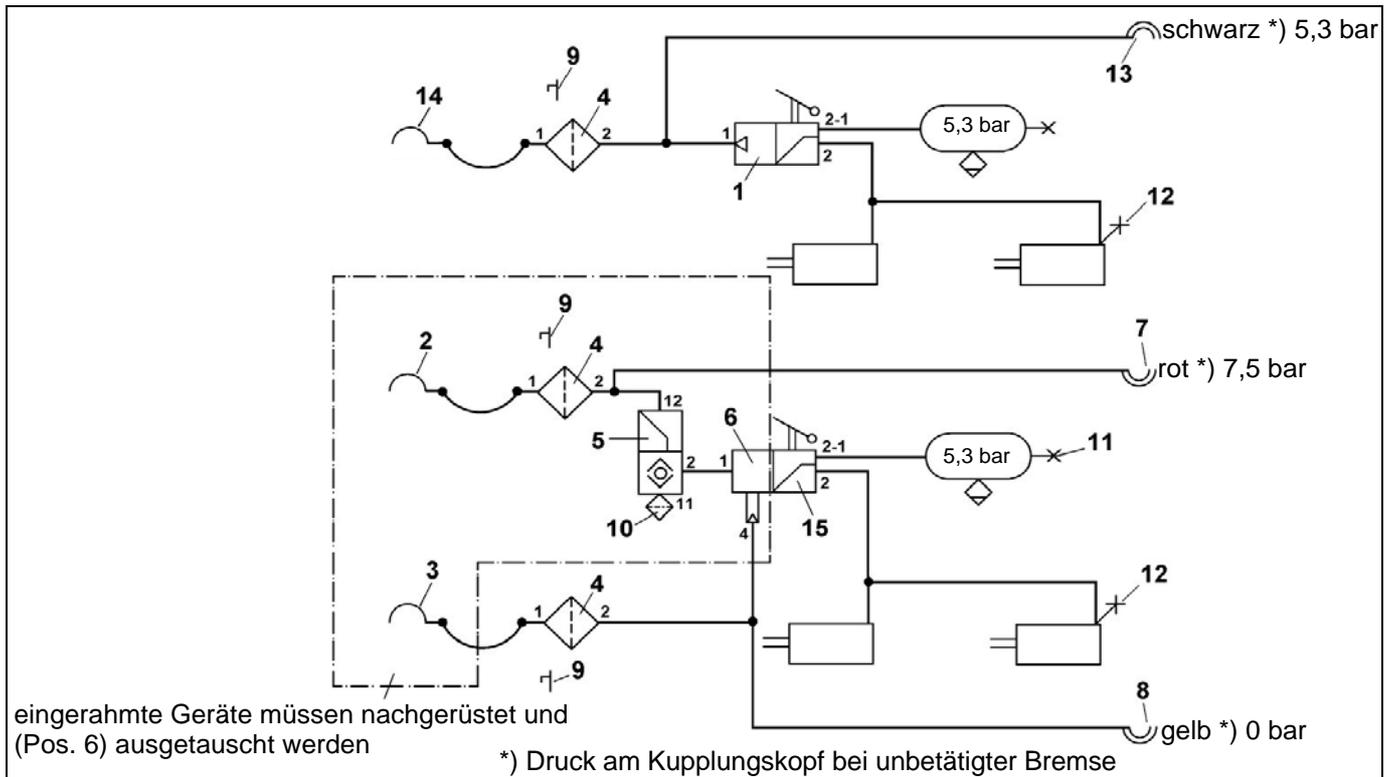
3.2 Anhängfahrzeug

Erstausrüstung einer Zweileitungs-Bremsanlage



Pos.	Benennung	Bestellnummer
1	Kupplungskopf	952 200 021 0
2	Kupplungskopf	952 200 022 0
3	LeitungsfILTER	432 500 020 0
4	Anhänger-Bremsventil mit Bremskraftregler kombiniert	971 002 570 0
5	Luftbehälter	950 0
6	Entwässerungsventil	934 300 001 0
7	Zylinder	423 0 921 0
8	Prüfanschluss	463 703 100 0
9	Prüfanschluss	463 703 ... 0
10	Kupplungskopf	952 200 221 0
11	Kupplungskopf	952 200 222 0
15	Leerkupplung mit Befestigung	452 402 000 0

Umrüsten von Einleitungs- in Zweileitungs-Bremsanlage, unter Beibehaltung der vorhandenen Zylinder und Behälter

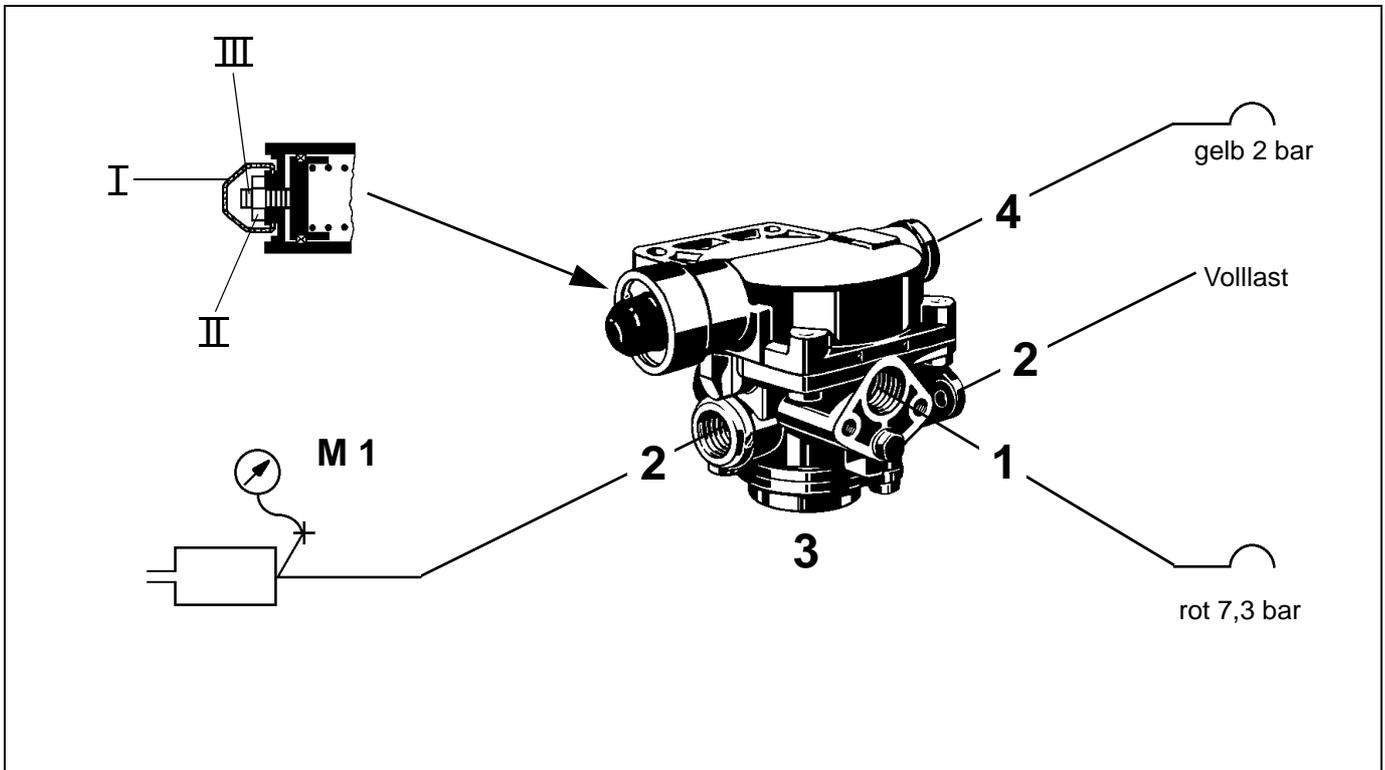


Pos.	Benennung	Bestellnummer
1	Anhänger-Bremsventil (Einleitung)	471 003 530 0
2	Kupplungskopf (Vorrat)	952 200 021 0
3	Kupplungskopf (Bremse)	952 200 022 0
4	LeitungsfILTER	432 500 020 0
5	Zweiwege-Ventil mit Druckminderung	434 200 000 0
6	Anhänger-Bremsventil	971 002 150 0
7	Kupplungskopf (Vorrat) zum 2. Anhänger	952 200 221 0
8	Kupplungskopf (Bremse) zum 2. Anhänger	952 200 222 0
9	Leerkupplung mit Befestigung	452 402 000 0
10	EntlüftungsfILTER	432 700 000 0
11	Prüfanschluss	463 703 100 0
12	Prüfanschluss	463 703 . . . 0
13	Kupplungskopf (Einleitung) zum 2. Anhänger	452 300 031 0
14	Kupplungskopf (Einleitung)	452 201 010 0
15	Bremskraftregler	475 604 011 0
6/15	Anhänger-Bremsventil mit Bremskraftregler kombiniert	971 002 570 0

4 Einstellen der Voreilung des Anhängers

am Anhänger-Bremsventil 971 002 150 0

(971 002 570 0: Kombination Anhänger-Bremsventil mit Bremskraftregler)

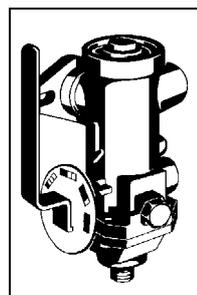


1. Lösen Sie Gummikappe I.
2. Lösen Sie Kontermutter II.
3. Geben Sie auf Anschluss 1 (roter Kupplungskopf) den vollen Vorratsdruck von 7,3 bar.
4. Steuern Sie auf Anschluss 4 (gelber Kupplungskopf) einen Druck von 2,0 bar ein.

Am Manometer (M 1), das am Prüfanschluss des Zylinders angeschlossen ist, muss ein Druck von $2^{+0,2}$ bar anstehen.

6. Durch Verstellen der Innensechskantschraube III kann nun die Voreilung bis max. 1 bar eingestellt werden.
 - Voreilung soll größer werden: Schraube III rein-drehen
 - Voreilung soll kleiner werden: Schraube III raus-drehen

Der Bremskraftregler am Anschluss 2 muss hierbei auf Volllast stehen.



(Für die Fahrt müssen Sie den Bremskraftregler entsprechend des Beladungszustands des Anhängers einstellen.)

7. Ziehen Sie Kontermutter II fest und stecken Sie Gummikappe I wieder auf.

5 Überprüfen der Anlage

5.1 Dichtheit

Stellen Sie nach Auffüllen der Anlage bis zum Abschalten des Druckreglers oder Erreichen des Selbststabilisierungsdruckes des Kompressors den Motor ab.

Die Anlage gilt als dicht, wenn innerhalb von 10 Minuten kein größerer Druckabfall als 0,15 bar auftritt (entspricht 2 % des Betriebsdruckes).

Prüfen Sie die Verschraubungen auf Dichtheit durch Abseifen.

5.2 Funktion

Motorwagen mit kombinierter Ein- und Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Nach Anschluss eines Manometers an den jeweiligen Kupplungskopf am Heck des Schleppers müssen folgende Drücke erreicht werden.

Kupplungskopf	unbetätigte Bremse	Vollbremsung
rot	6,0 - 8,0 bar	6,0 - 8,0 bar
schwarz	4,8 - 5,6 bar	0 bar
gelb	0 bar	Betriebsdruck minus Druckabfall (0,3 - 0,7 bar)

Lösen Sie vor dieser Prüfung die Handbremse.

Anhängerfahrzeug mit Einleitungs-Druckluftbremsanlage.

Der Vorratsbehälter im Anhängerfahrzeug muss einen Vorratsdruck zwischen 4,8 - 5,6 bar aufweisen (Messpunkt: Prüfanschluss Behälter).

Schließen Sie am Prüfanschluss des Zylinders ein Manometer an, das folgende Drücke anzeigen muss:

- bei unbetätigter Bremse 0 bar

- bei Vollbremsung und Einstellung des handverstellbaren Bremskraftreglers auf :

„Leer“	1,4 - 1,7 bar
„1/2 Last“	3,0 - 3,6 bar
„Vollast“	4,8 - 5,6 bar

(Druckeinstellungen nach Angaben des Fahrzeugherstellers [hier Richtwerte])

Anhängerfahrzeuge mit Zweileitungs-Druckluftbremsanlage.

Der Vorratsbehälter im Anhängerfahrzeug muss einen Vorratsdruck zwischen 6,0 - 8,0 bar aufweisen.

Am Prüfanschluss des Zylinders wird ein Manometer angeschlossen, das folgende Drücke anzeigen muss:

- bei unbetätigter Bremse 0 bar
- bei Vollbremsung und Einstellung des handverstellbaren Bremskraftreglers auf :

„Leer“	2,0 - 2,3 bar
„1/2 Last“	3,6 - 4,2 bar
„Vollast“	6,0 - 8,0 bar

(Druckeinstellungen nach Angaben des Fahrzeugherstellers [hier Richtwerte])

Die Bremszylinder des Anhängerfahrzeuges dürfen bei einer Vollbremsung lediglich 1/3 bis 1/2 des möglichen Gesamthubes ausfahren. Bei mehr Hub ist eine Nachstellung erforderlich.

6 Hinweise

6.1 Wartungshinweise

Luftbehälter

Entwässern Sie diesen täglich. Die Behälter dürfen sich in den Spannbändern nicht bewegen lassen und nicht beschädigt sein. Das Typenschild darf weder angerostet, noch lose sein oder fehlen. Sollte dies der Fall sein, so muss der Behälter ausgetauscht werden.

Kompressor

Überprüfen Sie, falls eine Handnachfüllung (Ölpeilstab) vorhanden ist, regelmäßig (täglich) den Ölstand.

Frostschützer

Verdunsterprinzip: Überprüfen sie den Docht und den Flüssigkeitsstand.

Frostschutzpumpe

Vergaserprinzip: Überprüfen Sie den Flüssigkeitsstand im Nachlaufbehälter.

LeitungsfILTER

Entnehmen Sie das Filtersieb, reinigen Sie es in Waschbenzin und blasen Sie es vor dem Wiedereinsetzen aus. (vierteljährlich)

Dichtheit

Überprüfen Sie alle Anschlüsse und Verschraubungen. (jährlich)

6.2 Allgemeine Betriebshinweise

Fahren Sie mit angekuppeltem Anhängfahrzeug erst ab, wenn das Manometer im Fahrerhaus 5,0 bar anzeigt.

Schließen Sie bei Fahrten ohne Anhängfahrzeug die Deckel der Kupplungsköpfe.

Hängen Sie die Kupplungsköpfe der Anhängfahrzeuge in die vorgesehenen Leerkupplungen.

Entfernen Sie eventuelle Verschmutzungen auf den Dichtringen der Kupplungsköpfe vor Ankuppeln des Anhängfahrzeugs.

6.3 WABCO-Service

Info-Material

Faltblätter, Kataloge, technische Informationen und gesetzliche Vorschriften, Ersatzteilkatalog.

Kundentraining

Wir führen regelmäßig Bremsendienstseminare durch (Grundlehrgang Druckluftbremsanlage, SP-Lehrgänge, sowie ABS-, EBS-, ECAS-, TCE-, und Radbremsen-Lehrgang).

Reparatur und Ersatz

Preiswerte Austauschgeräte mit gleicher Garantie wie für Neugeräte.

Prüfgeräte

Für Zeitmessungen, Sonderuntersuchungen und Funktionschecks bieten wir moderne Prüfgeräte an.

Betreuung

Unsere Berater im Innen- und Außendienst sind immer für Sie da. Bremsberechnungen für Anhängfahrzeuge, entsprechend der gesetzlichen Vorschriften, führen wir kostenlos für Sie durch.

Erstausrüstung

Ihr neuer Schlepper kann schon ab Werk mit einer WABCO-Druckluftbremsanlage ausgestattet werden, die Ihnen ein Optimum an Bremsicherheit auch im Gelände bietet und den Fahrkomfort erhöht.

Nachrüstung

Eine WABCO - Druckluftbremsanlage kann auch nachgerüstet werden. Dies lohnt, vom Standpunkt der Fahr- und Betriebssicherheit, auch in älteren Fahrzeugen der Land- und Forstwirtschaft.

Notizen: