

.....
.....
Fahrerhandbuch



Bedienungs-, Anwendungs- und
Wartungshinweise für Brems- und
Luftfedersysteme von Anhängerfahrzeugen

Nur für den Endbenutzer bestimmt!

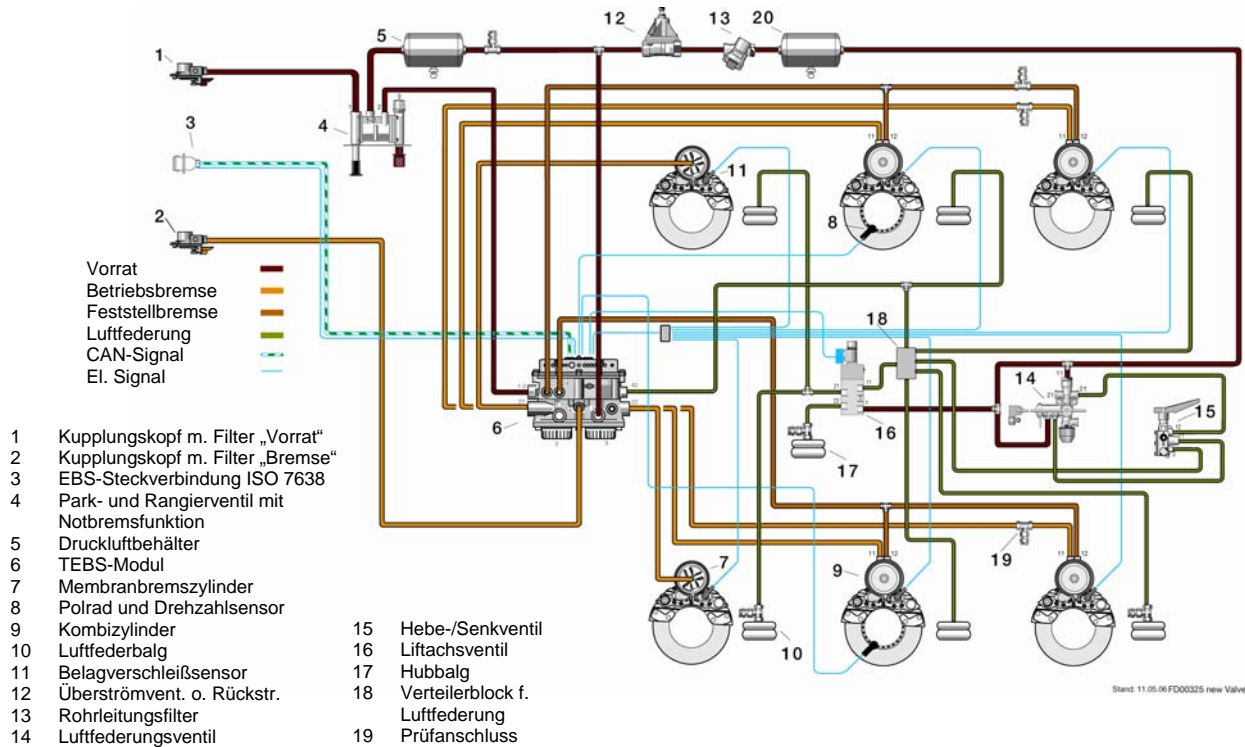
© Copyright Knorr-Bremse

Knorr-Bremse SfN GmbH

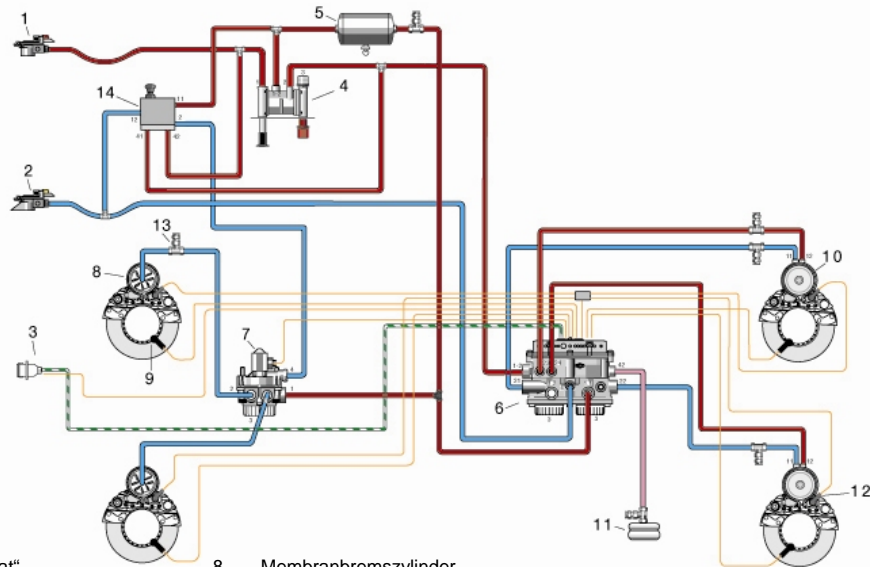
Änderungen bleiben vorbehalten

Version 005/07.06

Anschlussbeispiel für Sattel- und Zentralachsanhänger inkl. Luftfederung



Anschlussbeispiel für Deichselanhänger



- 1 Kupplungskopf „Vorrat“
- 2 Kupplungskopf „Bremse“
- 3 EBS-Steckverbindung ISO 7638
- 4 Kombilöseventil
- 5 Druckluftbehälter
- 6 TEBS-Modul
- 7 EBS-Achsmodule

- 8 Membranbremszylinder
- 9 Polrad und Drehzahlsensor
- 10 Kombizylinder
- 11 Luftfederbalg
- 12 Belagverschleißsensor
- 13 Prüfanschluss
- 14 Löseventil

- Vorratsdruck
- Atm. Druck
- Teildruck Luftfederung
- CAN-Signal
- El. Signal

Lehrstuhl-2.0/01

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	8
2	Sicherheitshinweise bei Service- und Instandsetzungsarbeiten.....	9
3	Abkürzungen.....	10
4	Systemaufbau	12
5	Systemkomponenten	15
5.1	Kupplungsköpfe.....	15
5.2	Rohrleitungsfilter.....	17
5.3	Anhängerbremsventil.....	18
5.4	Löseventil für die Vorderachse von Deichselanhängern.....	20
5.5	Park- / Rangierventil mit Notbremsfunktion	21
5.6	Entwässerungsventil.....	24
5.7	Bremszylinder.....	25
5.8	TEBS-Modul	27
5.8.1	Hinweisschild des Anhängers.....	30
5.8.2	RSP (Roll Stability Programm)	32
5.8.3	Automatisch lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)	33
5.8.4	Bremsassistent.....	34
5.8.5	Servicesignal	35

5.8.6	Warnlampenfunktion	36
5.9	TIM (Trailer Informations Modul)	45
5.10	Magic Eye.....	47
6	Scheibenbremse.....	48
6.1	Belagverschleißsensierung.....	53
7	Luftfederung.....	54
7.1	Heben / Senken mit RtR.....	54
7.2	Liftachssteuerung	55
7.3	Anfahrhilfe	56
7.4	Zwangsabsenken	57
7.5	Steuerung von Anfahrhilfe und Zwangsabsenken	58
8	Servicewerkstätten	59

HINWEISE und Haftungsausschluss

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind für den ausschließlichen Gebrauch geschulter Kräfte der gewerblichen Automobilindustrie bestimmt und dürfen nicht an dritte Personen weitergegeben werden.

Alle Empfehlungen hinsichtlich der Produkte, ihrer Wartung und ihres Gebrauchs beziehen sich auf Knorr-Bremse Produkte und können nicht auf Produkte anderer Hersteller übertragen werden.

Diese Informationen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und es wird keine Verantwortung für ihren Gebrauch übernommen. Wir übernehmen weder Haftung noch Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Angaben. Diese Informationen stellen keine Garantie oder zugesicherte Eigenschaft des beschriebenen Systems dar.

Es wird keine Haftung übernommen für die Informationen, ihren Gebrauch oder die Empfehlungen oder den Rat den sie beinhalten. Wir übernehmen keine Haftung für jeglichen Schaden oder Verlust mit Ausnahme von Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit von unserer Seite oder für den Fall der Anwendbarkeit zwingender rechtlicher Vorschriften.

Sämtliche rechtliche Streitigkeiten die aus der Verwendung dieser Informationen resultieren unterliegen deutschem Recht.

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt den Systemaufbau, die Funktion und die Komponenten eines Anhängerbremssystems mit Knorr-Bremse TEBS inkl. Luftfederung.

Das Fahrerhandbuch bietet dem Benutzer die Möglichkeit sich möglichst detailliert über die Handhabung und die Wartung des Systems zu informieren. Alle weiteren Informationsdokumente, die die Standardfunktionen beschreiben, können über den Fahrzeughersteller oder direkt bei Knorr-Bremse bezogen werden.

Bitte beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften bei Service- und Instandsetzungsarbeiten!

2 Sicherheitshinweise bei Service- und Instandsetzungsarbeiten

- Stellen Sie vor Arbeiten an Druckluftbremsanlagen eines Nutzfahrzeugs sicher, dass Sie damit vertraut sind und alle gültigen Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben, besonders für das Aufbocken, Parken und Sichern des Fahrzeugs.
- Entfernen Sie unter keinen Umständen Verschraubungen oder Verrohrungen von einer Komponente bevor die Druckluftleitung nicht entlüftet wurde.
- Vor Entlüftung der Vorratsbehälter muss
 - das Fahrzeug gegen Wegrollen abgesichert werden (Keile unter die Räder legen),
 - der Sicherheitsabstand von den Kolbenstangen der Bremszylinder, Hebel etc. eingehalten werden, denn sie können sich bewegen und stehen unter sehr hoher Kraft.
- Zerlegen Sie unter keinen Umständen eine Komponente, es sei denn, Sie sind mit den möglichen Gefahren vertraut, die aufgrund eingebauter Federn vorhanden sind. Achten Sie auf Warnhinweise auf Etiketten etc.
- Verwenden Sie immer die geeigneten Werkzeuge.
- Stellen Sie sicher, dass empfohlene Anzugsmomente eingehalten werden.
- Angemessene Sicherheitskleidung sollte ständig getragen werden.
- Nach den Service- und Instandsetzungsarbeiten ist es wichtig zu entscheiden, ob es anschließend notwendig ist, die Bremsfunktion und das Systemverhalten auf dem Rollenprüfstand zu kontrollieren, bevor das Fahrzeug wieder eingesetzt wird.

3 Abkürzungen

ABS	Anti Blockier System
ADL	Auxiliary Design Language
A/D Eingang	Sensoreingänge, analog / digital
ALB	Lastabhängige Bremskraftregelung
AUX	Auxiliary Funktion Zusatzfunktion
BVS	Belagverschleißsensierung
CAN	Control Area Network (Datenübertragung zwischen Zugfahrzeug und Trailer)
ECU	Elektronisches Steuergerät
ISS	Integrated Speed Switch (Geschwindigkeitsabhängiger Schalter)

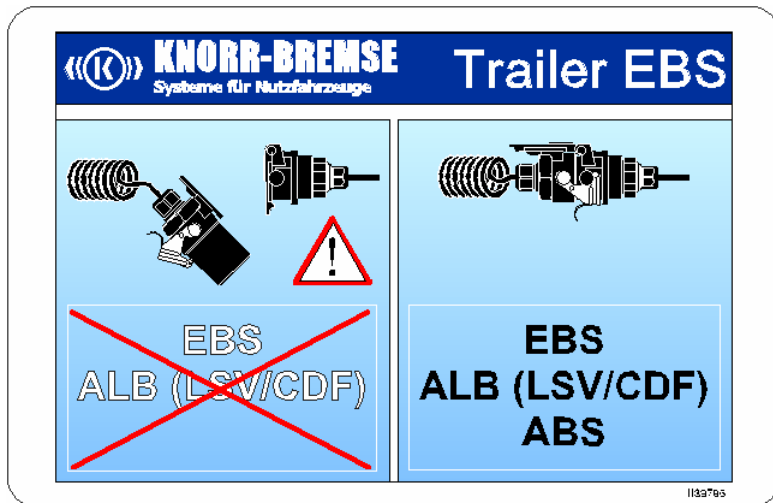
LAC	Lift axle control (Liftachssteuerung)
RSP	Roll Stability Program (Anhänger Stabilitätsprogramm)
RtR	Reset to Ride (Rückstellung der Luftfederung in Fahrstellung)
TEBS	Trailer Electronic Brake System Elektronisches Bremssystem für Anhänger
TIM	Trailer Info Modul (On-Board Diagnosewerkzeug)

4 Systemaufbau

Das einfache Bremssystem besteht aus zwei Kupplungsköpfen mit integrierten Rohrleitungsfiltren, einigen Steuerventilen, einem Luftbehälter inkl. Entwässerungsventil, den Bremszylindern und Kombizylindern.

Das Anhängerbremssystem besteht aus den Kupplungsköpfen, dem TEBS-Modul, dem kombinierten Park-/Rangierventil mit integrierter Notbremsfunktion und den Bremszylindern. Im TEBS-Modul befinden sich das Steuergerät und die Druckmodulatoren und es beinhaltet die Funktionen ABS, ALB und RSP. Bei Deichselanhängern werden zusätzlich jeweils ein Druckmodulator und ein Rangierventil für die Vorderachse eingesetzt.

Um die gesetzlichen Erfordernisse zu erfüllen und einwandfreie Funktionalität sicherzustellen, muss das TEBS eine dauerhafte Stromversorgung haben, die es vom ISO7638 Zugfahrzeug/Anhänger-Stecker erhält. Dadurch wird gewährleistet, dass ABS, ALB-Funktion, RSP und andere Zusatzfunktionen ständig verfügbar sind.



Achtung!

Steht die Stromversorgung nicht zur Verfügung, während die Anhängerbremsen betätigt werden, dann sind die elektronischen Funktionen wie ABS, lastabhängige Bremskraftregelung und RSP nicht vorhanden. Dieses kann Instabilität des Anhängers und übermäßigen Reifen- und Bremsenverschleiß hervorrufen.

Das Luftfederungssystem setzt sich aus einigen weiteren Ventilen zusammen, die sich je nach Anhängerfahrzeug und dessen Einsatzzweck unterscheiden können. Sie können folgendes beinhalten:

- Konstante Fahrhöhe - unabhängig von der Beladung (Standard bei allen Luftfederungen).
- Manuelle Steuerung, um den Rahmen während des Be- und Entladens anzuheben oder zu senken.
- Höhenbegrenzung, um zu verhindern, dass der Rahmen zu hoch angehoben wird.
- Ein zweites Fahrniveau (Rahmenhöhe).

Das TEBS bietet außerdem andere Zusatzfunktionen, die die Luftfederung betreffen:

- Liftachssteuerung (siehe Kapitel **7.2**)
- Heben und Senken mit Reset to Ride (siehe Kapitel **7.1**)
- Durch den ISS-Ausgang (Integrated Speed Switch) gesteuertes, geschwindigkeitsabhängiges Schalten.

5 Systemkomponenten

5.1 Kupplungsköpfe

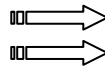
Verwendung: Der Kupplungskopf dient zum Verbinden der Bremsanlage des Anhängerfahrzeugs mit der Bremsanlage des Zugfahrzeugs.

Hinweis: Die Kupplungsköpfe sind farblich gekennzeichnet, um die Bremsleitung (gelb) und die Vorratsleitung (rot) zu unterscheiden. Sie wurden nach DIN ISO 1728 gebaut, um falsches Ankuppeln zu verhindern und Kompatibilität sicherzustellen. Im angekuppelten Zustand ist darauf zu achten, dass sie richtig eingerastet sind.

Die Ausführung für Sattelanhänger ist so konstruiert, dass sich der Kupplungskopf beim An- und Abkuppeln nicht an der Konsole um seine eigene Achse drehen kann.

Beim An- bzw. Abkuppeln ist aus Sicherheitsgründen auf die richtige Reihenfolge zu achten:

Ankuppeln
Abkuppeln



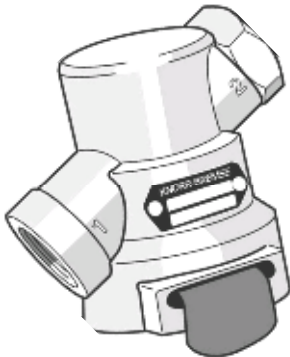
Gelb vor Rot anschließen
Rot vor Gelb trennen

Wartung: In regelmäßigen Abständen muss eine Sichtkontrolle des Gesamtzustandes und der Dichtung durchgeführt werden. Bei Kupplungsköpfen mit integriertem Rohrleitungsfiter kann durch die Öffnung unter dem Kunststoffdeckel der Verschmutzungsgrad des Filters eingesehen werden. Die Luftversorgung nachfolgender Geräte hat Vorrang vor deren Schutz vor Verschmutzung und wird unter allen Bedingungen aufgrund einer Überbrückungseinrichtung sichergestellt. Diese ermöglicht, dass ungefilterte Luft durch den Kupplungskopf strömen kann, wenn der Filter verstopft ist. Regelmäßige Überprüfungen sind deshalb erforderlich. Bei starker Verschmutzung des Filterelements ist der Verschlussdeckel am Boden des Kupplungskopfes hineinzudrücken und gleichzeitig um ca. 90° zu verdrehen. Das Filterelement kann dann herausgenommen und mit Druckluft gereinigt werden. Die Montage des Filterelements erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Danach muss die Dichtheit überprüft werden.

5.2 Rohrleitungsfilter

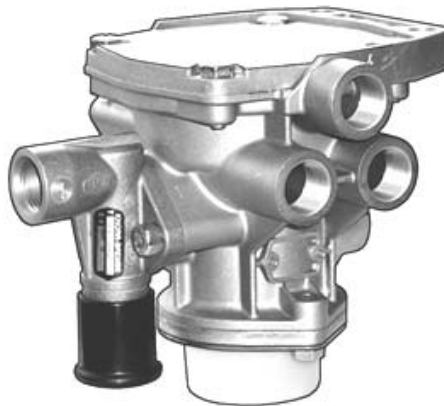
Verwendung: Der Rohrleitungsfilter schützt die Druckluft-Bremsanlage und das Luftfederungssystem vor Verschmutzung durch feste Partikel. Die Luftversorgung zu den Brems- und Luftfederungssystemen hat Vorrang vor deren Schutz vor Verschmutzung. Bei zugesetztem Filterelement durch Verschmutzung öffnet ein internes Überbrückungselement und die Luft strömt ungefiltert durch. Regelmäßige Überprüfungen sind deshalb notwendig.

Wartung: Der Rohrleitungsfilter ist je nach Einsatzbedingungen zu reinigen, im Normalfall etwa alle 3 - 4 Monate. Dazu muss das Filterelement herausgenommen, auf Beschädigungen untersucht und mit Druckluft ausgeblasen oder erneuert werden.



5.3 Anhängerbremsventil

Hinweis: Dieses Ventil wird bei Standard-Anhängern, die mit TEBS ausgestattet sind, normalerweise nicht eingesetzt. Üblicherweise wird das Park-/Rangierventil mit Notbremsfunktion verwendet – siehe Kapitel **5.5**.



Verwendung: Das Anhängerbremsventil verfügt über eine Relaisfunktion, die den Bremsenwunsch des Fahrers an die Betriebsbremse des Anhängers überträgt.

Bei Druckverlust in der Vorratsleitung (rot) z.B. durch beabsichtigtes Abkuppeln, hohem Druckluftverlust durch defekte Schläuche oder Ausbrechen des Fahrzeugs wird die BBA (Betriebsbremsanlage) des Anhängers mit Hilfe der Druckluft aus dem Vorratsbehälter automatisch betätigt („Automatisches Bremssystem“). Fällt der Druck im Vorratsbehälter des Anhängers oder der Vorratsleitung (rot) unterhalb 2,5 bar so wird automatisch die Betriebsbremse aktiviert.

Eine Version des Ventils ist mit einem angeflanschten Löse- oder Schaltventil (wie in der Abbildung gezeigt) verfügbar. Das Löseventil wird verwendet, um die Betriebsbremse des abgekuppelten Anhängers für Rangierzwecke zu lösen, indem man den schwarzen Knopf hineindrückt. Nach dem Rangieren müssen die Bremsen wieder aktiviert werden, indem man den schwarzen Knopf herauszieht. Das Löseventil schaltet automatisch in Fahrposition (Knopf wird herausgedrückt), wenn die Vorratsleitung (rot) wieder angeschlossen wird (Druck wird wieder aufgebaut), vorausgesetzt das Bremssystem des Zugfahrzeugs ist belüftet.

Wartung: Auf äußere Beschädigungen, sicher angezogene Verschraubungen, Dichtheit und Leichtgängigkeit achten.

5.4 Löseventil für die Vorderachse von Deichselanhängern

Verwendung:



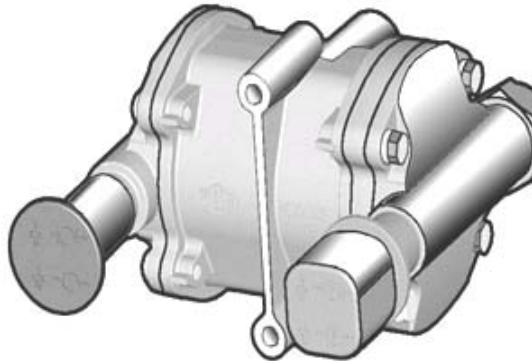
Das Schaltventil, auch Löseventil genannt, wird in Deichselanhängern mit TEBS verwendet. Durch Hineindrücken des schwarzen Betätigungsknopfes kann nur die Betriebsbremse der Vorderachse eines abgekuppelten Anhängers gelöst werden, damit die Deichsel während des Kuppelns gedreht werden kann. Durch Herausziehen des Knopfes werden die Betriebsbremsen der Vorderachse wieder aktiviert. Das Löseventil schaltet automatisch in Fahrposition (Knopf wird herausgedrückt), wenn die Vorratsleitung (rot) wieder angeschlossen wird (Druck wird wieder aufgebaut), vorausgesetzt das Bremssystem des Zugfahrzeugs ist belüftet.

Wartung:

Auf äußere Beschädigungen, sicher angezogene Verschraubungen, Dichtheit und Leichtgängigkeit des Betätigungsknopfes achten.

5.5 Park- / Rangierventil mit Notbremsfunktion

Verwendung: Das Park- und Rangierventil mit automatischer (Not-) Bremsfunktion wird in Anhängerfahrzeugen verwendet, die mit Kombizylindern ausgerüstet sind. Es ersetzt das Anhängerbremsventil, das in Kapitel **5.3** beschrieben wurde. Das Ventil wird an die Vorratsleitung (rot), den Vorratsbehälter und die Federspeicherzylinder des Anhängers angeschlossen und ermöglicht eine automatische Bedienung der Feststellbremse, wenn die Vorratsleitung (rot) getrennt ist, und ein Rangieren des abgekuppelten Anhängers.

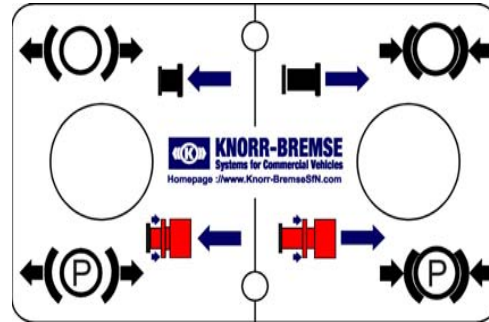
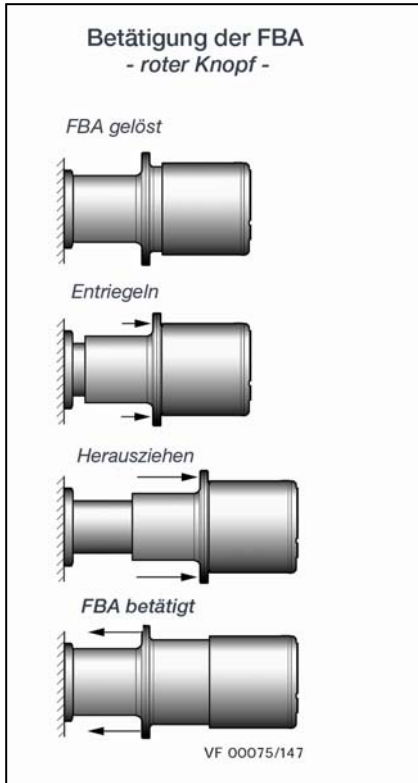


Hinweis: Die automatische (Not-) Bremsfunktion wird durch die Funktion der Federspeicherzylinder und nicht die der Betriebsbremszylinder wie bei herkömmlichen Anhängerbremsventilen realisiert. Dies bedeutet einen Sicherheitsgewinn wenn der Anhänger abgekuppelt wird. Die Federspeicherzylinder werden automatisch betätigt und der Anhänger wird auf mechanische Weise und nicht durch Druckluft, die mit der Zeit entweicht, gebremst.
Beide Knöpfe wirken auf die Federspeicherteile der Kombizylinder.

Fahren (Anhänger angekuppelt) **Schwarzer** Knopf 'herausgezogen', **roter** Knopf 'hineingedrückt'.

Parken des ab- **oder** angekuppelten Anhängers **Roten** Knopf 'herausziehen'. Zum Lösen der Feststellbremse muss der **rote** Knopf wieder 'hineingedrückt' werden. Der **rote** Knopf hat zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Betätigen eine Sperrvorrichtung, die immer von Hand entriegelt werden muss.

Rangieren des abgekuppelten Anhängers **Schwarzen** Knopf 'hineindrücken'. Nach Beendigung des Rangiervorgangs muss der **schwarze** Knopf wieder 'herausgezogen' werden. Der **schwarze** Knopf springt automatisch wieder 'heraus', wenn die Vorratsleitung (rot) wieder angeschlossen wird (Druck wird wieder aufgebaut).



Achtung!
Bei geparktem Fahrzeug ist aus Sicherheitsgründen immer die Feststellbremse einzulegen und ggf. sind Unterlegkeile zu verwenden.

Wartung: Auf Gängigkeit, äußere Beschädigungen, sicher angezogene Verschraubungen und Dichtheit achten.

5.6 Entwässerungsventil

Verwendung: Im Luftbehälterbodenanschluss montiertes Ventil zum Ablassen von Kondenswasser.

Wartung: Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollte die Anlage in regelmäßigen Abständen auf Kondenswasser überprüft werden. Durch Ziehen oder Drücken des kleinen Stiftes am Entwässerungsventil, kann eventuell gebildetes Kondenswasser entfernt werden.

5.7 Bremszylinder

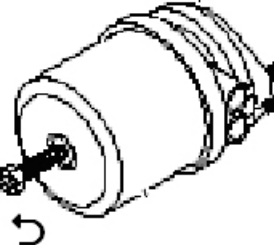
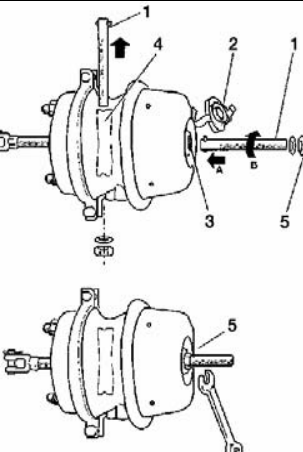
Verwendung: Es gibt zwei verschiedene Ausführungen von Bremszylindern: Membranbremszylinder, die die Betriebsbremse nur durch die Erzeugung von Druck im Betriebsbremssystem betätigen und Kombizylinder, die einen zusätzlichen Federspeicherteil, der vom Feststellbremssystem gesteuert wird, beinhalten. Für jeden Radbremstyp (z.B. Trommel- oder Scheibenbremsen) sind entsprechende Ausführungen verfügbar.

Hinweis: Bei Druckverlust im Anhänger ist es nicht möglich, durch die Bedienung der jeweiligen Steuerventile die Kombizylinder zu lösen. Tritt dieser Fall ein, so müssen die Kombizylinder mechanisch gelöst werden bevor der Anhänger bewegt werden kann.

Achtung:

Der Kombizylinder steht unter sehr hoher Federkraft und der Federteil darf nicht abgebaut werden. Achten sie darauf, dass die Bremse nicht betätigt ist, wenn Sie einen Kombizylinder aus dem Fahrzeug entfernen – siehe nächste Seite.

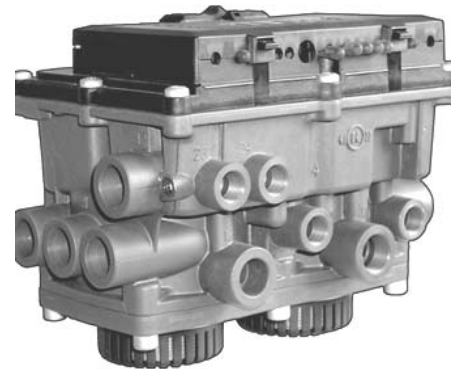
Mechanisches Lösen der Kombizylinder

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fahrzeug gegen Wegrollen sichern (Unterlegkeile benutzen) ➤ Gewindemutter (A/F 24mm) am hinteren Teil des Zylinders gegen den Uhrzeigersinn drehen
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fahrzeug gegen Wegrollen sichern ➤ Lösespindel (1) aus der Halterung (4) nehmen ➤ Abdeckkappe (2) abziehen ➤ Lösespindel (1) in der Aufnahmebohrung (3) durch ¼ Umdrehung im Uhrzeigersinn verriegeln. ➤ Anschließend durch Drehen von Mutter (5) im Uhrzeigersinn Federspeicher lösen.

5.8 TEBS-Modul

Das elektronische Bremssystem für Anhängerfahrzeuge (TEBS) verbindet die elektronische Steuereinheit, die Sensortechnologie sowie die pneumatische Steuerung zu einer Einheit.

Die Bremsfunktionen des Antiblockiersystems und der lastabhängigen Bremskraftregelung werden beide elektronisch innerhalb des Moduls durchgeführt. Dies ermöglicht genauere und konstantere Steuerung der erzeugten Bremskraft mit verringerter Hysterese gegenüber konventionellen Bremssystemen. Dadurch wird eine verbesserte Motorwagen-Anhängerkompatibilität, optimierter Belagverschleiß und eine Verringerung der gesamten Betriebskosten des Anhängerfahrzeugs erreicht.



TEBS verfügt optional über das aktive Sicherheitssystem RSP (Roll Stability Programm).

Folgende Zusatzfunktionen können über die Ausgänge des TEBS gesteuert sein:

- ➔ **Vollautomatische Liftachssteuerung** (bis zu 4 Liftachsen – 2 Liftachsen pro Ventil)
- ➔ **RtR** (Reset to Ride) - schaltet bei Vorhandensein eines Hebe-/Senkventils mit RTR-Funktion dieses bei erreichter Geschwindigkeit in dessen Fahrstellung. ⁽¹⁾
- ➔ **ISS** (Integrated Speed Switch) – 0 V auf 24 V oder umgekehrt. Das TEBS liefert ein elektrisches Ausgangssignal, wenn eine vorprogrammierte Geschwindigkeit erreicht wird.
- ➔ **24 V Versorgung** - stellt eine dauerhafte Spannungsquelle zur Verfügung, die zusätzliche Brems- und Zusatzfunktionen einschließlich Telematik im Anhänger versorgt.
- ➔ **ABS aktiv** - ist das ABS des Anhängers aktiv, wird ein 24 V-Signal durch das Steuergerät ausgegeben. Typischerweise wird diese Funktion während der ABS-Regelung dazu verwendet, um einen Retarder (Dauerbremsanlage) anzusteuern, wenn dieser im Anhänger eingebaut ist.
- ➔ **RSP aktiv** - ist die RSP Funktion aktiv, wird ein 24 V-Signal durch das Steuergerät ausgegeben.

Das TEBS hat die Möglichkeit, drei Sensoreingänge wie folgt auszuwerten und/oder darauf zu reagieren:

⁽¹⁾ Ein derartiges Ventil wird von Knorr-Bremse derzeit in den meisten europäischen Ländern nicht angeboten

- **Bremsbelagverschleißsensierung:** Wurde ein Eingangssignal von einem Bremsverschleißüberwachungssystem empfangen, dass die Belagverschleißgrenze von mindestens einem Bremsbelag erreicht wurde, wird die Information im TEBS gespeichert und steht dem Anwender über folgende Mittel zur Verfügung:
 - PC Diagnose,
 - Magic Eye,
 - Trailer Information Module (TIM),
 - Blinken der Anhänger-ABS-Warnlampe in der Fahrerkabine des Zugfahrzeugs im Stillstand, wenn die Zündung eingeschaltet wird.




- **Anfahrlilfe:** Hebt die vordere Liftachse des Anhängerfahrzeugs, um die Belastung auf die Antriebsachse des Zugfahrzeugs zu vergrößern. Die gesetzlich vorgeschriebenen Achslast- und Geschwindigkeitsbegrenzungen werden eingehalten, wenn diese Funktion in Betrieb ist.

- **Abschalten der Liftachssteuerung:** Das TEBS erhält ein Signal und reagiert mit einem Abschalten der Liftachssteuerung. Befindet sich die Liftachse in gehobener Position, wird sie abgesenkt. Dies geschieht durch ein Signal, welches vom Zugfahrzeug zum Anhänger übertragen wird oder durch einen elektrischen Schalter am Anhängerfahrzeug.

5.8.1 Hinweisschild des Anhängers

Ein Aufkleber oder Schild (abgebildet auf der nächsten Seite) wird entweder am Fahrgestell oder am Aufbau des Anhängers angebracht und enthält wichtige Informationen über den Anhänger und das Bremssystem wie:

- Achslast beladen und unbeladen
- Balgdruck beladen und unbeladen
- Bremsauslegung
- TEBS Parametereinstellungen
- Im TEBS programmierte Zusatzfunktionen

 KNORR-BREMSE		Trailer EBS TEBS			ES 2053	II 39782	 13R - 000000			
		TYP TYPE TYPE	Sattel- o. Zentralachsanh.		HERSTELLER MANUFACTURER CONSTRUCTEUR	KNORR				
BREMSBREMCHUNGSS-NR. BRAKE CALCULATION NO. CALCUL DE FREINAGE NO.		Brake_calculation			FN VIN	ABCDE				
DIFFERENTIAL SLIP [%] DIFFERENTIAL SLIP [%] DIFFERENTIAL SLIP [%] 	AUX1	RTR/16	ANFAHRHILFE TRACTION ASSIST AIDE AU DEMARRAGE	Ja/A	PROGRAMM VERSION SOFTWARE VERSION VERSION DU LOGICIEL	520.0	AXSE AXLE ESSEU	ZILINDERGRÖSSE BRAKE CHAMBER SIZE TYRE DU WASE	HERBLÄNZE LEVER LENGTH LONGUEUR DU LEVIER	
	AUX2	LAC1	AUSSCHALTEN LAC DISABLE LAC DÉSACTIVER LAC	Ja/B	ISS INVERTERT ISS INVERTED ISS INVERTÉE	Nein	1	16	-	
	AUX3	ISS/10	VERSCHLEISSNOR LINING WEAR USURE PLAQUETTE	Ja/C	STABILITÄTSPROGRAMM RSP	Ja	2	16/24	-	
	AUX4	24V	POHLRADZAHNLEHRE, SAL POLE WHEEL TEETH SR, SL DENTS ROUE DENTÉE SR, SL	100	ABS KONFIGURATION ABS CONFIGURATION CONFIGURATION ABS	2S/2M	3	-	-	
	AUX5	-	POHLRADZAHNLEHRE, SAL POLE WHEEL TEETH SR, SAL DENTS ROUE DENTÉE SR, SAL	-	DYN. REIFENDURCHMESSER [MM] DYN. TYRE DIAMETER [MM] RAYON DYNAMIQUE PNEUS [MM]	1000	DRUCKVERHÄLTNISSCHWELLEN PRESS. CONFIGURATION AT 1 & 0 BAR		0	
DRUCKBEGRENZUNG [BAR] PRESSURE LIMIT [BAR] LIMIT DE PRESSION [BAR]		-	STEUERDRUCK PH [BAR] CONTROL PRESSURE [BAR] PRESSION DE SERVICE [BAR]		6,5	STEUERDRUCK PH [BAR] CONTROL PRESSURE [BAR] PRESSION DE SERVICE [BAR]		0,8	1,6	6,5
AXSE AXLE ESSEU	AXCHLAST LEER [KG] AXLE LOAD UNLADEN [KG] CHARGE ESSEU A VIDE [KG]	BAUGDRUCK LEER [KG] SUSP. PRESS. UNL. [BAR] PRESS. SUSP. A VIDE [BAR]	BREMSDR. LEER [BAR] BRAKE PRESS. UNL. [BAR] PR. DE FR. A VIDE [BAR]	AXCHLAST BELADEN [KG] AXLE LOAD LADEN [KG] CHARGE ESSEU EN CH. [KG]	BAUGDRUCK BELADEN [KG] SUSP. PRESS. LADEN [BAR] PRESS. SUSP. EN CH. [BAR]	BREMSDRUCK BELADEN [BAR] BRAKE PRESSURE LADEN [BAR] PRESS. DE FREIN. A CHARGE [BAR]				
1	1166	0,8	1,7	9000	5,2	0,4	1,3	6,5		
2	1166	0,8	1,7	9000	5,2	0,4	1,3	6,5		
3	1166	0,8	1,7	9000	5,2	0,4	1,3	6,5		
4	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	-	-	-	-	-	-	-	-		

5.8.2 RSP (Roll Stability Programm)

Sollte ein Fahrer bei der Durchführung eines Fahrmanövers die Fahrzeuggeschwindigkeit unterschätzen, besonders wenn das Anhängerfahrzeug mit einem hohen Schwerpunkt beladen ist, besteht die Gefahr, dass es sich instabil verhält und umkippt. Wenn dem Fahrer der augenblickliche Zustand bewusst wird, ist es normalerweise zu spät um einen Unfall zu verhindern. Die RSP-Funktion des TEBS hilft, dies durch automatisches Bremsen ausgewählter Räder des Anhängerfahrzeugs zu vermeiden. Durch das Überwachen der Querschleunigung, des Beladungszustands und der Geschwindigkeit kann das System feststellen, ob ein instabiler Zustand des Anhängerfahrzeugs droht.

Sollte dieser Zustand auftreten, werden die Bremsen automatisch betätigt und somit die Querschleunigung verringert, wodurch sich die Fahrzeugstabilität verbessert. Ist die Gefahr vorüber, werden die Bremsen automatisch gelöst und das System arbeitet wieder im Normalbetrieb. RSP ist innerhalb des TEBS lieferbar und kann ohne zusätzliche Komponenten im Anhängerfahrzeug realisiert werden. Der Betrieb des TEBS und der RSP-Funktion ist unabhängig von der Bremsenspezifikation des Motorwagens.

Achtung!

Das RSP kann nicht unter allen Umständen, wie stark überhöhte Geschwindigkeit, verhindern, dass das Fahrzeug umkippt.

5.8.3 Automatisch lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)

Im TEBS ist eine lastabhängige Bremskraftregelung integriert, wobei sich diese bei einem Sattel- oder Zentralachsanhänger und einem Deichselanhänger unterscheidet.

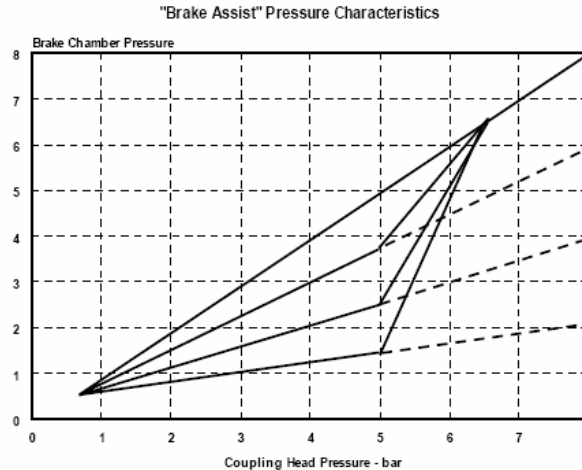
Bei pneumatisch gefederten Anhängerfahrzeugen wird der aktuelle Beladungszustand durch Sensierung des Luftfederbalgdruckes ermittelt.

Bei Systemfehlern, die eine Teilabschaltung des Gesamtsystems erfordern, reduziert der Anhängermodulator den Druck für die Bremszylinder nicht mehr, d.h. die ALB-Regelung wird abgeschaltet. Die ABS-Funktion wird solange wie möglich aufrechterhalten. Der Fehler wird durch die Warnlampe im Zugfahrzeug angezeigt (Seite **29**).

5.8.4 Bremsassistent

Das Knorr-Bremse TEBS hat eine Einrichtung, genannt Bremsassistent, um sicherzustellen, dass maximale Bremskräfte unabhängig von der Anhängerlast erzeugt werden können.

Wenn eine Bremsanforderung des Fahrers von mehr als 5 Bar registriert wird, wird der Bremsassistent aktiv und erhöht den Druck in den Betriebsbremszylindern. Bei Betrieb in diesem Modus hat das TEBS erkannt, dass sich das Fahrzeug möglicherweise in einer gefährlichen Situation befindet und eine höhere Abbremsung benötigt wird. Der „Bremsassistent“ gewährleistet somit einen minimalen Bremsweg.



5.8.5 Servicesignal

Nach Zurücklegen einer programmierten Kilometerzahl, wird beim nächsten Einschalten der Zündung im Stillstand die Warnlampe im Zugfahrzeug aktiviert und blinkt im 0,5 s Rhythmus. Nach Fahrtbeginn hört das Blinken auf. Das Signal taucht nach jedem Einschalten der Zündung auf bis das System zurückgesetzt wird.

Alternativ dazu kann mit Hilfe von TIM (Seite **45**) oder Magig Eye (Seite **47**) ein Hinweis auf das Erreichen des Serviceintervalls realisiert werden. Dies ist auch möglich, wenn das Anhängerfahrzeug abgekuppelt ist.

5.8.6 Warnlampenfunktion

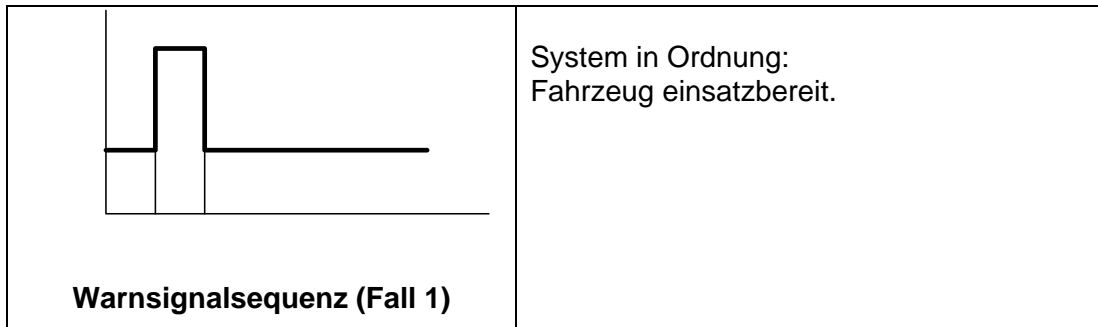
Das TEBS überträgt Warnsignale über Pin 5 des ISO 7638-Steckers damit die „gelbe“ Warnlampe in der Fahrerkabine des Zugfahrzeugs aufleuchtet und dadurch dem Fahrer Informationen über den Zustand des Bremssystems und die Zusatzfunktionen zur Verfügung stellt. Ist es an ein Zugfahrzeug mit EBS angeschlossen, besteht eine Datenverbindung zwischen den beiden Fahrzeugen. Über diese Datenleitung können detailliertere Informationen an das Zugfahrzeug übertragen werden, außerdem wird ein Signal zur Ansteuerung der „roten“ Warnlampe in der Fahrerkabine gesendet. Das Aufleuchten der beiden „gelben“ und „roten“ Anhänger-Warnlampen bedeutet, dass ein Fehler im Anhänger vorhanden ist, welcher zu einer Einschränkung bei der verfügbaren Bremsleistung führt.

Beim Einschalten der Zündung wird das Anhängerbremssystem mit Strom versorgt und führt dann eine Reihe von Systemtests durch. Während dieser Phase durchlaufen die „gelbe“ und „rote“ Warnlampe (im Falle eines EBS-Zugfahrzeugs) bestimmte Prüfsequenzen, um den Zustand des Bremssystems anzuzeigen.

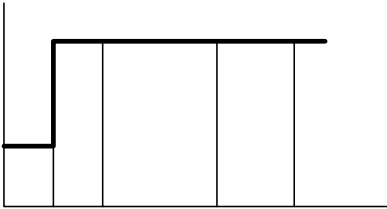
Im TEBS gibt es zwei mögliche Warnsignalsequenzen die als „statisch“ oder „dynamisch“ bezeichnet werden. Die Sequenz wird durch den Anhängerhersteller vorgewählt; die „statische“ Warnsequenz ist die meist gebräuchliche.

1. Sequenz Typ 1 – (Statisch)

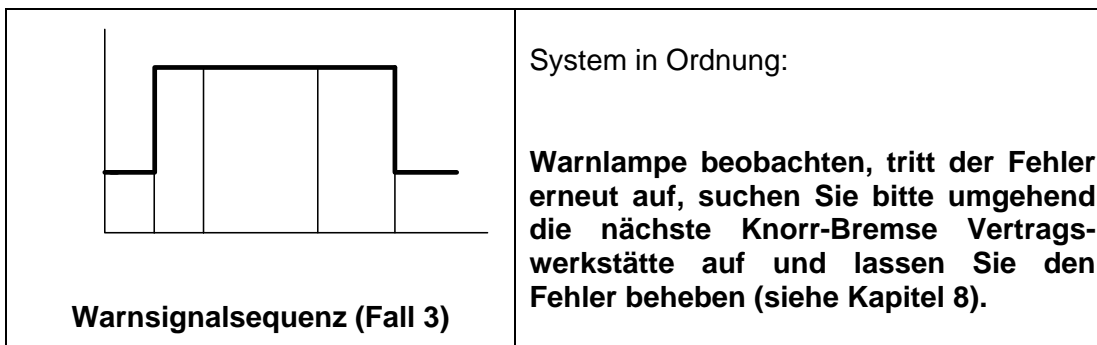
Nach Einschalten der Zündung leuchtet die Warnlampe auf und erlischt 2 Sekunden später wieder, sofern kein aktueller Fehler vorliegt. (Fall 1)



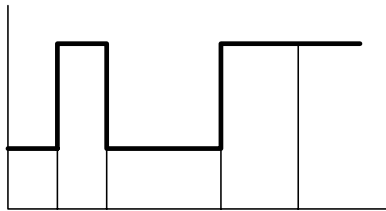
Wird nach Einschalten der Zündung ein Fehler erkannt, bleibt die Warnlampe dauerhaft an. (Fall 2)

 <p>Warnsignalsequenz (Fall 2)</p>	<p>System nicht in Ordnung: Ein Systemfehler kann zu einer Teil- oder Totalabschaltung des Systems führen. Wenn notwendig, schaltet das TEBS automatisch in den Backup-Modus, in dem die Bremsfähigkeit aufrechterhalten wird. Bitte suchen Sie umgehend die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt auf und lassen Sie den Fehler beheben (siehe Kapitel 8).</p>
---	---

Wenn das System nach Einschalten der Zündung erkennt, dass während der letzten Fahrt ein Fehler an einem ABS Sensor im Fehlerspeicher abgelegt wurde, der jetzt jedoch als „nicht aktuell“ erkannt wird, so erlischt die Warnlampe erst bei Überschreitung einer Geschwindigkeit von 7 km/h. Wird der Fehler nicht mehr erfasst, so leuchtet die Warnlampe in der folgenden Sequenz (Fall 3).



Wird beim Losfahren des Fahrzeugs ein Fehler erfasst, nachdem der statische Systemtest erfolgreich durchgeführt und alle Warnlampen gelöscht wurden, so leuchtet die Warnlampe erneut auf (Fall 4).



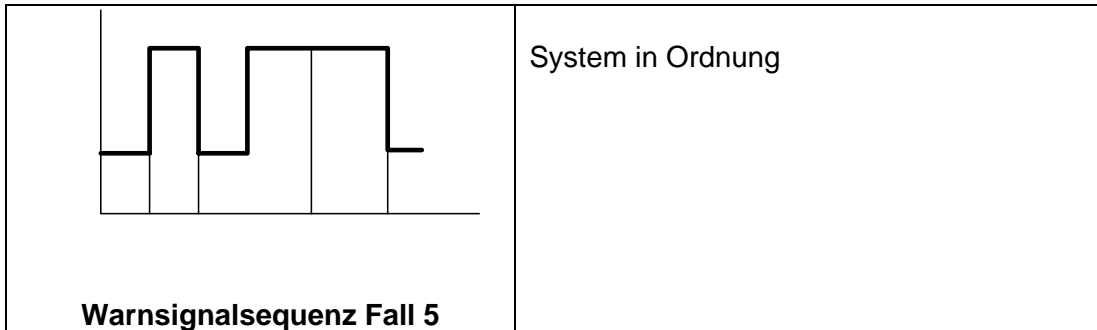
Warnsignalsequenz (Fall 4)

System nicht in Ordnung:
Ein Systemfehler kann zu einer Teil- oder Totalabschaltung des Systems führen. Wenn notwendig, schaltet das TEBS automatisch in den Backup-Modus, in dem die Bremsfähigkeit aufrechterhalten wird.

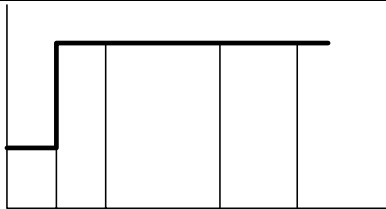
Bitte suchen Sie umgehend die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt auf und lassen Sie den Fehler beheben (siehe Kapitel 8).

2. Sequenz Typ 2 – (Dynamisch)

Nach dem Einschalten der Zündung leuchtet die Warnlampe für 2 Sekunden auf, erlischt für 2 Sekunden und leuchtet dann wieder auf. Beim Losfahren des Fahrzeugs erlöschen die Warnlampen erst bei Überschreitung einer Geschwindigkeit von 7 km/h und wenn kein aktueller Fehler erkannt wurde - (Fall 5).



Wird nach Einschalten der Zündung ein aktueller Fehler erkannt, erlischt die Warnlampe nicht - (Fall 6, identisch mit Fall 2).

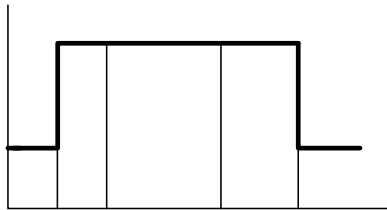


Warnsignalsequenz Fall 6

System nicht in Ordnung:
Ein Systemfehler kann zu einer Teil- oder Totalabschaltung des Systems führen. Wenn notwendig, schaltet das TEBS automatisch in den Backup-Modus, in dem die Bremsfähigkeit aufrechterhalten wird.

Bitte suchen Sie umgehend die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt auf und lassen Sie den Fehler beheben (siehe Kapitel 8).

Wenn das System nach Einschalten der Zündung erkennt, dass während der letzten Fahrt ein Fehler an einem ABS Sensor im Fehlerspeicher abgelegt wurde, der jetzt jedoch als „nicht aktuell“ erkannt wird, so erlischt die Warnlampe erst bei Überschreitung einer Geschwindigkeit von 7 km/h. Wird der Fehler nicht mehr erfasst, so leuchtet die Warnlampe in der folgenden Sequenz (Fall 7, identisch mit Fall 3)



Warnsignalsequenz Fall 7

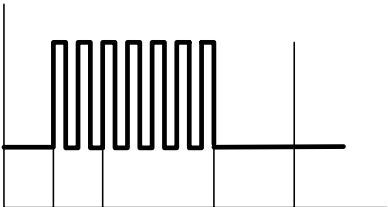
System in Ordnung:

Warnlampe beobachten, tritt der Fehler erneut auf, suchen Sie bitte umgehend die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt auf und lassen Sie den Fehler beheben (siehe Kapitel 8).

3. Warnsequenz für Fehler in den Zusatzfunktionen

Jede programmierte Zusatzfunktion wird in der gleichen Weise wie andere Teile des Bremssystems überwacht. Es ist jedoch optional, ob eine Warnung dem Fahrer übermittelt wird, wenn ein Fehler erfasst wird.

Ist das TEBS so programmiert worden, dass es Fehler in einer Zusatzfunktion wie Liftachssteuerung etc. anzeigt, dann wird jedes Mal, wenn die Zündung eingeschaltet wird, folgende Warnsequenz angezeigt.

 <p>Warnsignalsequenz bei erkanntem Fehler in den Zusatzfunktionen</p>	<p>Bremssystem in Ordnung aber fehlerhafte Zusatzfunktion:</p> <p>Bitte suchen Sie umgehend die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt auf und lassen Sie den Fehler beheben (siehe Kapitel 8).</p>
--	--

5.9 TIM (Trailer Informations Modul)

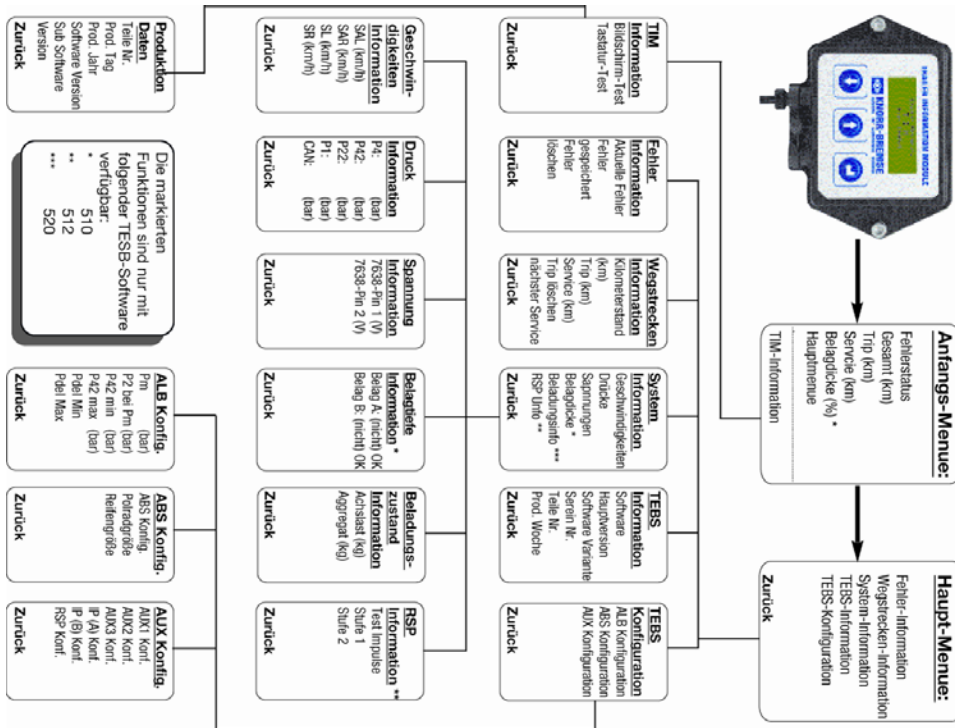
Das Trailer Informations Modul (TIM) ist ein am Anhängerfahrzeug montiertes Display. Informationen über Anhängerfahrzeug und Diagnose können direkt ausgelesen werden. Es kann auch als Handgerät verwendet werden und ermöglicht Zugriff auf Informationen innerhalb des TEBS-Steuergeräts ohne die PC-Diagnose in Anspruch zu nehmen. Einige Funktionen sind durch eine integrierte Batterie und beleuchtetes Display auch gegeben, wenn der Anhänger abgekuppelt ist.



Die Bedienung erfolgt einfach über 3 Tasten (siehe Bild). Zusätzlich zu den Diagnose- und Prüffunktionen bietet TIM Zugriff auf folgende Informationen:

- Bremsbelagverschleiß
- Kilometerstand
- Häufigkeit der RSP-Aktivität
- Achslast
- Aktuelle Brems- und Luftfederungsinformationen

TIM ist sehr einfach nachrüstbar, wenden Sie sich bitte bei Rückfragen an den Fahrzeughersteller oder direkt an Ihren Ansprechpartner bei Knorr-Bremse.



5.10 Magic Eye

Das Magic Eye ist ein Anzeigegerät, welches außen am Anhänger montiert ist und über den Diagnoseausgang des X1-Steckers mit dem TEBS verbunden ist.

Im normalen Betrieb, wenn keine Fehler vorliegen, ist die Anzeige schwarz (Abb. 1). Unter bestimmten Bedingungen überträgt das TEBS ein Signal an das Magic Eye, worauf dessen Anzeige auf „rot“ (Abb. 2) umschaltet. Die Anzeige bleibt selbst bei abgekoppeltem Anhänger rot, so lange die Ursache für dieses Warnsignal nicht beseitigt wurde. Ist dies jedoch geschehen und wird der Anhänger mit Strom versorgt, so wechselt das Magic Eye automatisch wieder zurück zur schwarzen Anzeige.



Abb.1

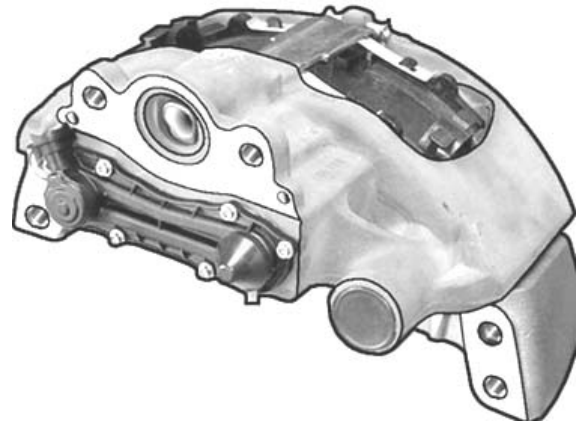


Abb.2

Das Magic Eye wird üblicherweise so programmiert, dass es eine visuelle Warnung ausgibt wenn der Scheibenbremsenbelagverschleiß eines Rades seine Grenze erreicht hat. Es kann jedoch auch so programmiert werden, dass es andere Zustände erkennt.

6 Scheibenbremse

Die pneumatische Scheibenbremse findet im Nutzfahrzeug ihr optimales Einsatzgebiet – sie bietet gegenüber der Trommelbremse viele Vorteile wie exakte, wiederholbare Bremsleistung – auch unter extremen Betriebsbedingungen. Die verwendeten Reibungsmaterialien sind äußerst resistent gegen Fading und die Bremse weist eine sehr geringe Hysterese auf. Dadurch erhält der Fahrer ein sehr gut ansprechendes und dosierbares Bremssystem und hohe Fahrzeugstabilität wird gewährleistet. Die Scheibenbremse bietet sogar noch einen höheren Nutzen, wenn sie in Kombination mit den heutigen elektronischen Bremssystemen eingesetzt wird.



Trotz der Verwendung von langlebigen Materialien ist es notwendig, einige der Komponenten auf ihren Allgemeinzustand regelmäßig zu prüfen. Die folgenden Angaben sind wichtig, um einen langfristigen und störungsfreien Einsatz des Produkts zu gewährleisten. Bei den Inspektionsintervallen handelt es sich um Mindestwerte. Je nach Einsatz kann eine häufigere Kontrolle der Bauteile notwendig sein.

Ausführliche Informationen darüber, wie und wie oft Überprüfungen durchgeführt werden sollen und die verschlissenen oder beschädigten Komponenten ausgewechselt werden, können der entsprechenden Serviceanleitung für die Scheibenbremse (SB, SN usw.) entnommen werden. Es wird empfohlen, nach jedem Einbau oder nach durchgeführten Arbeiten mit neuen oder alten Teilen, eine Funktionsüberprüfung auf dem Bremsenprüfstand durchzuführen.

- SB Bremse: C16352-DE
- SN/SK Bremse: Y006471-DE

Hinweis: Der Fahrzeughersteller definiert im Allgemeinen einen Zeitplan, der von der Benutzung des Fahrzeugs abhängt. Knorr-Bremse schlägt folgenden Zeitplan vor:

- **Regelmäßig**
Klopftest an der Bremsscheibe. Ein klarer Klopfon ertönt wenn zwischen Scheibe und Beläge ein Luftspalt besteht. Überprüfen Sie die Sattelverschiebbarkeit über den gesamten Verschiebeweg und die Sattellagerung auf Spiel und Schäden.
- **Ca. alle 3 Monate - zusätzlich zu oben,**
 - **Generell**
Untersuchen Sie den Bremssattel auf Rückstände und entfernen Sie diese.
Untersuchen Sie den Zustand und die korrekte Befestigung der Abdeckungen (10b, 68a), Kappe (68), Stahlkappe (10) und Nachstellerkappe (37, 37a) - falls notwendig ersetzen.

- Hinweis:** Teilenummerierung : Seite 52
- **Bremsbeläge**
 - Überprüfen, ob die Dicke des Reibmaterials noch mindestens 2 mm beträgt.
 - Auf Beschädigung prüfen:
 - Große Ausbrüche auf der Oberfläche des Bremsbelages sind nicht zulässig
 - Leichte Ausbrüche an den Kanten sind zulässig
 - Hinweis:** Während die Bremsbeläge entfernt sind:
 - Sattelführungsabdichtungen und Druckstücke mit Faltenbalg auf Verschleiß und Schaden überprüfen und falls nötig austauschen.
 - Funktion des Nachstellers überprüfen (siehe unten).
 - Sattelführung überprüfen (siehe unten).
 - Hinweis:** Werden neue Bremsbeläge benötigt, Scheibendicke überprüfen:
 - SB5 und SN5: Scheibe sollte ersetzt werden, wenn die Scheibendicke weniger als 30mm beträgt.
 - SB6, SB7, SN6, SN7 und SK7: Scheibe sollte ersetzt werden, wenn die Scheibendicke weniger als 39mm beträgt.
- **Bremsscheibe**
 - muss ersetzt werden, wenn die Dicke kleiner oder gleich dem Mindestgrenzwert ist
 - SB5 und SN5: minimale Dicke = 28mm. Neue Scheibe = 34mm.
 - SB6, SB7, SN6, SN7 und SK7: minimale Dicke = 37mm. Neue Scheibe = 45mm.

Zusätzlich ist eine Ersetzen notwendig, wenn:

- Umlaufende Rillen > 1,5mm Tiefe.
- Risse zur Nabenmitte verlaufend > 1,5mm Tiefe oder Breite.
- Durchgehende Risse bis zum Kühlkanal oder bis zum inneren oder äußeren Rand des Reibrings.

Hinweis: Netzwerkartige Rissbildung ist zulässig.

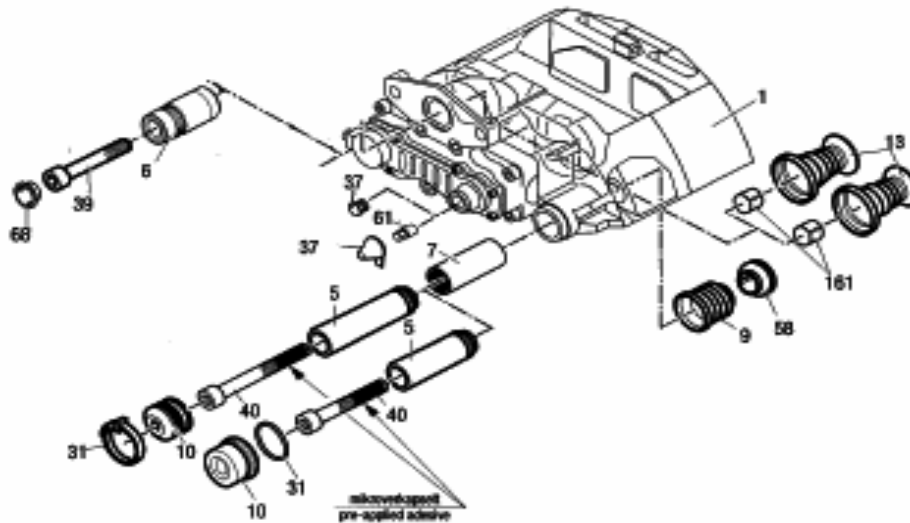
- **Ca. jedes Jahr- zusätzlich zu oben**

- **Überprüfung des Nachstellers**

- Bremsbeläge entfernen und Nachsteller bedienen. Lässt sich der Nachsteller nicht frei bewegen, Druckstück mit Faltenbalg (13) entfernen, die Spindel reinigen und ein neues Druckstück mit Faltenbalg einbauen.

- **Überprüfung der Sattelführung**

- Bremsbeläge entfernen und Sattel auf Leichtgängigkeit über den ganzen Verschiebeweg überprüfen.



Sollte bei einer der Überprüfungen ein Mangel oder ein Schaden festgestellt werden, wenden Sie sich bitte umgehend an den Fahrzeughersteller oder die nächste Knorr-Bremse Vertragswerkstatt (**siehe Kapitel 8**).

6.1 Belagverschleißsensierung

Sind in einem Anhängerfahrzeug die Bremssättel mit Verschleißkontaktsätzen ausgerüstet, kann der Zustand des Belagverschleißes über das TEBS zur Anzeige gebracht werden.

Die ABS-Warnlampe informiert den Fahrer, falls die Verschleißgrenze erreicht wurde, mit einer entsprechenden Warnsignalsequenz (siehe Kapitel **5.8.5**).

Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn die verbleibende Belagsdicke 2 mm beträgt. Die Bremsbeläge sollten dann sobald wie möglich ausgetauscht werden, da die verbleibende Lebensdauer des Bremsbelages gering ist (abhängig von der Beanspruchung).

Darüber hinaus kann am Fahrzeug zusätzlich eines der folgenden Anzeigeräte verbaut sein:

- ➔ TIM (siehe Seite **45**)
- ➔ Magic Eye (siehe Seite **47**)

Die Elektronik speichert die Anzahl der erfolgten Belagwechsel und den Kilometerstand beim Erreichen der Verschleißgrenze. Diese Information lässt sich mit Hilfe der PC Diagnose auslesen.

Die Belagverschleißsensierung kann auch nachgerüstet werden, dazu wenden Sie sich bitte an den Fahrzeughersteller oder Ihren Ansprechpartner der Knorr-Bremse (**siehe Kapitel 8**).

7 Luftfederung

7.1 Heben / Senken mit RtR

Bei mit Luftfederung und Hebe-Senkventilen ausgerüsteten Anhängerfahrzeugen kann die Höhe des Fahrzeugrahmens manuell angepasst werden.

Erfahrungsgemäß werden die Hebe-Senkventile vor Fahrtbeginn des Öfteren nicht in die Fahrstellung zurückgestellt. Dies kann zu Schäden im Luftfederungssystem oder zu Über-/Unterbremsen führen. Die Ventile sind deshalb mit einer RtR-Funktion⁽¹⁾ (Reset to Ride) ausgestattet, d.h. wenn das manuelle Zurückstellen vergessen wird, bringen diese Ventile die Fahrzeugrahmenhöhe automatisch zurück in die normale Fahrposition, wenn eine vorprogrammierte Geschwindigkeit erreicht wird. Das Anhängerhinweisschild (siehe Seite 31) zeigt an, ob das Fahrzeug mit der RtR-Funktion ausgestattet ist.

⁽¹⁾ Ein derartiges Ventil wird von Knorr-Bremse derzeit in den meisten europäischen Ländern nicht angeboten

7.2 Liftachssteuerung

Zum Zwecke der Erläuterung wird angenommen, dass das Fahrzeug mit einer Liftachse und einer Nicht-Liftachse ausgestattet ist.

Das Heben und Senken der Liftachse wird meist automatisch, abhängig vom Beladungszustand, gesteuert. Da das TEBS-Modul ständig Informationen über den Beladungszustand durch seinen integrierten Luftfederbalgdrucksensor erhält, ist die elektrische Steuerung des Liftachssteuerungsventils möglich.

Die Festlegung des Schaltpunktes ist proportional zur zulässigen Achslast damit sichergestellt ist, dass die am Boden verbleibende Achse nicht überlastet wird.

Mit der Programmierung des TEBS kann festgelegt werden, ob die Liftachse aktiv sein soll, wenn sich das Fahrzeug nach dem Einschalten der Zündung im Stillstand befindet, d.h. ob bei einem bestimmten Beladungszustand die Liftachse automatisch gehoben werden soll oder ob die Steuerung erst beginnt, wenn eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht wurde.

Wurde die Liftachse angehoben, dann bleibt sie in dieser Position bis ein höherer Beladungszustand eintritt oder sie durch den Fahrer abgeschaltet wird; dies kann elektrisch oder pneumatisch erreicht werden. Durch Ausschalten der Zündung wird die Liftachsfunktion abgeschaltet und die Liftachse gesenkt.

7.3 Anfahrhilfe

Bei Fahrzeugen, die mit einer Liftachssteuerung über das TEBS ausgestattet sind, kann eine Anfahrhilfe realisiert sein.

Diese Funktion ist bei Sattelzügen hilfreich, um vorübergehend die Last auf der Antriebsachse des Zugfahrzeugs zu erhöhen. Somit hat der Fahrer mit dieser Funktion die Möglichkeit, auf schlechte Fahrbahnverhältnisse (niedrigere Reibung) zu reagieren, indem durch Betätigen der Anfahrhilfe die Traktion verbessert wird.

Richtlinie 97/27/EC definiert Vorschriften, die erfüllt werden müssen, wenn die Anfahrhilfe angefordert wird:

- Maximale Geschwindigkeit, bei der die Anfahrhilfe beendet sein muss, ist 30 km/h.
- Maximal zulässige Überlast (30%) der am Boden verbleibenden Achsen

Wenn erforderlich, kann die Anfahrhilfe durch den Fahrer mittels eines Schalters in der Fahrerkabine aktiviert werden (siehe Kapitel 7.5).

Die Liftachse wird automatisch abgesenkt oder wieder mit Druck versorgt, wenn eine Geschwindigkeitsschwelle von 30 km/h erreicht wird.

In Situationen, bei denen das Anheben der Liftachse vom Boden eine Achsüberlastung von mehr als 30% ergeben würde, wird das TEBS automatisch den Druck in der Hebeeinrichtung steuern, um sicherzustellen, dass dieser Wert nicht überschritten wird.

7.4 Zwangsabsenken

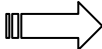
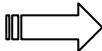
Bei Fahrzeugen, die mit einer Liftachse ausgestattet sind, wird häufig eine Zwangsabsenkung gewünscht. Dies kann durch das TEBS mit Hilfe eines elektrischen Schalters verwirklicht werden (siehe Kapitel 7.5). Die Aktivierung des Schalters führt zu einer automatischen Abschaltung der Liftachssteuerung und die Liftachse wird gesenkt.

Bei einigen Fahrzeugen kann die automatische Liftachssteuerung mit einem 3/2-Wegeventil abgeschaltet werden (runder grüner Schaltknopf), das im Anhänger montiert ist. Allerdings ist diese Art der Zwangsabsenkung nicht erlaubt, wenn der Anhänger über RSP verfügt.

Bei Systemen, die nach Januar 2004 mit Softwarelevel 520 oder höher (siehe Anhängerhinweisschild) produziert wurden, kann die Liftachse zwangsabgesenkt werden, indem man die Bremse dreimal (über 3 bar) innerhalb 5 Sekunden betätigt, wenn das Fahrzeug sich länger als 2 Sekunden im Stillstand befindet. Dadurch steht die Zwangsabsenkung unabhängig von dem verwendeten Zugfahrzeug zur Verfügung.

7.5 Steuerung von Anfahrhilfe und Zwangsabsenken

Bei vielen Fahrzeugen besteht die Möglichkeit, ‚Anfahrhilfe‘ und ‚Zwangsabsenken‘ über einen gemeinsamen Schalter in der Fahrerkabine zu bedienen wie folgt:

Betätigung des Tasters < 5 sek.		‚Anfahrhilfe‘
Betätigung des Tasters > 5 sek.		‚Zwangsabsenken‘

8 Servicewerkstätten

Sollten Sie eine Knorr-Bremse Vertragswerkstatt suchen, finden Sie eine detaillierte Auflistung im Internet unter folgender Adresse:

www.Knorr-BremseSfN.com

In Deutschland, Österreich und der Schweiz gelten folgende Servicetelefonnummern:

- **01805/ 00 48 05** für technische Fragen zu Produkten und Diagnose
- **01802/ 237 637** für kaufmännische Kontakte (Anfragen, Ersatzteillieferungen etc.)