

.....  
.....  
**B - F R 1 1 . 3 8**

Rev. 00 - 05.11.2015 - de  
.....

.....  
**Beschreibung**

**Bremskraftsteller  
FBZ11-1-SB1-DA**

---



## Kontaktadresse

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH  
Moosacher Str. 80  
80809 München, Germany  
Phone: +49 (89) 3547-0  
[www.knorr-bremse.com](http://www.knorr-bremse.com)

Konzept

Das Dokument wurde im Original in deutscher Sprache erstellt.

Copyright Knorr-Bremse AG. All rights reserved, including industrial property rights applications.  
Knorr-Bremse AG retains any power of disposal, such as copying and transferring.





## Änderungshistorie

### Erläuterung der Änderungsarten N und R

Änderungsart		Erklärung
<b>N</b> Änderung <b>ohne</b> Konsequenz: Vorherige Revision darf weiter verwendet werden.	N1	Gültigkeitsbereich geändert
	N2	Text und/oder Grafik geändert
	N3	Dokumentstruktur geändert
<b>R</b> Änderung <b>mit</b> Konsequenz: Vorherige Revisionen dürfen <b>nicht</b> mehr verwendet werden!	R1	Technische Merkmale geändert
	R2	Text und/oder Grafik geändert
	R3	Sicherheitshinweis geändert

### Ausgeführte Änderungen

Revision	Datum	Abschnitt	Änderungsart						
			N1	N2	N3	R1	R2	R3	



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Information</b>	<b>6</b>
1.1	Technische Änderungen	6
1.2	Zielgruppe dieser Dokumentation	6
1.3	Warntexte und Hinweistexte	7
<b>2</b>	<b>Einführung</b>	<b>8</b>
2.1	Zugehörige Dokumente	8
<b>3</b>	<b>Grundlegende Sicherheitsinformationen</b>	<b>9</b>
3.1	Gültigkeitsbereich	9
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.3	Sorgfaltspflicht des Betreibers	10
3.3.1	Personaleinsatz	10
3.3.2	Verfügbarkeit der Dokumentation	10
3.3.3	Ergänzungen zur Dokumentation	10
3.3.4	Ersatzteile und Verschleißteile	10
<b>4</b>	<b>Technische Beschreibung</b>	<b>11</b>
4.1	Technische Merkmale	12
4.2	Aufbau	13
4.3	Wirkungsweise	17
<b>5</b>	<b>Einbau und Ausbau</b>	<b>20</b>
5.1	Einbau	20
5.1.1	Anforderungen	21
5.1.2	Vorgehensweise	21
5.1.3	Dichtheitsprüfung	23
5.1.4	Funktionsprüfung	23
5.2	Ausbau	23
5.2.1	Anforderungen	23
5.2.2	Vorgehensweise	24



<b>6</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>26</b>
6.1	Inspektion	26
6.1.1	Intervall	26
6.1.2	Sonderwerkzeug	26
6.1.3	Durchführung	26
6.2	Wartung	26
6.3	Instandsetzung	27
6.4	Überholung	27
6.4.1	Intervall	27
<b>7</b>	<b>Störungssuche</b>	<b>28</b>
7.1	Sonderwerkzeug	28
7.2	Durchführung	28
<b>8</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>29</b>

KONZEPT



## 1 Allgemeine Information



### GEFAHR

Für einen sicheren Betrieb und zur Vermeidung von Personenschäden und Geräteschäden lesen Sie dieses Dokument vollständig und sorgfältig durch!

### 1.1 Technische Änderungen

KNORR-BREMSE behält sich das Recht vor, jederzeit ohne gesonderte Mitteilung Änderungen am Gerät oder an diesem Dokument vorzunehmen.

### 1.2 Zielgruppe dieser Dokumentation

Zielgruppe dieser Dokumentation ist die von KNORR-BREMSE befähigte Person, die

- aufgrund ihrer Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage ist, sicherheitsgerecht und fachgerecht
  - den Einbau und Ausbau des Gerätes vorzunehmen,
  - die Inspektion, Wartung und Störungssuche am Gerät durchzuführen,
- diese Dokumentation vollständig gelesen und verstanden hat und
- mit den Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften für diese Tätigkeiten vertraut ist.



### HINWEIS

Diese Dokumentation ist auch für andere Zielgruppen, z. B. für den Projektingenieur nützlich.

Ein Anspruch auf Vollständigkeit der Informationen für andere Zielgruppen besteht nicht.



## 1.3 Warntexte und Hinweistexte

In diesem Dokument werden Warntexte nach folgenden Gefahrstufen unterschieden:



### GEFAHR

Das Nichtbeachten dieser Anweisungen hat irreversible Personenschäden zur Folge, die unter Umständen zum Tode führen können.



### WARNUNG

Das Nichtbeachten dieser Anweisungen kann irreversible körperliche Verletzungen zur Folge haben, die unter Umständen zum Tode führen können.



### VORSICHT

Das Nichtbeachten dieser Anweisungen kann Personenschäden und/oder Geräteschäden oder Umweltschäden zur Folge haben.

Erläuterung der Struktur der Sicherheitshinweise am Beispiel GEFAHR:



### GEFAHR

Quelle der Gefahr

Folge der Gefahr

Abhilfemaßnahmen

Hinweistexte enthalten keine sicherheitsrelevanten Inhalte und werden nur der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.



### HINWEIS

Hinweise geben Ihnen hilfreiche Tipps sowie zusätzliche Informationen zum Gerät.

Warntexte in anderen Kapiteln dieser Beschreibung machen Sie anwendungsspezifisch auf die einzelnen Gefahren aufmerksam. Warntexte und Hinweistexte werden den betreffenden Anwendungsbeschreibungen generell vorangestellt.



## 2 Einführung

Diese Beschreibung enthält gerätespezifische Angaben und informiert über Funktion, Einbau, Ausbau, Funktionsprüfung und Instandhaltungsarbeiten am Gerät im eingebauten Zustand.

### 2.1 Zugehörige Dokumente

N71063/3 ESE WD-Stromlaufplan

GD15904 Vorschrift „Verpackung, Handling, Transport und Lagerung“

Die zum Gerät zugehörige „Einbauzeichnung“ sowie die „Technische Information“ oder das „Datenblatt EBZ“ bezüglich technischer Daten sind zu berücksichtigen.

Konzept





## 3 Grundlegende Sicherheitsinformationen

### 3.1 Gültigkeitsbereich



#### WARNUNG

Gültigkeitsvermerk (Sachnummer oder Typkurzbezeichnung) nicht beachtet!

Die Folgen können Personenschäden und Schäden am Gerät sein.

Die Gültigkeitsvermerke im Dokument sind stets zu beachten. Die Sachnummer bzw. Typkurzbezeichnung befindet sich auf dem Typenschild und muss mit dem in diesem Dokument genannten Gültigkeitsvermerk übereinstimmen.

Dieses Dokument ist gültig für Geräte mit der Sachnummer:

**II76653/1A**



#### HINWEIS

Falls das Gerät nicht mehr eindeutig identifiziert werden kann, z. B. weil das Typenschild unleserlich oder verloren gegangen ist, wenden Sie sich bitte an KNORR-BREMSE Rail Services.

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in Abschnitt 3.1 genannte Gerät darf nur im zugehörigen, für das jeweilige Fahrzeug von KNORR-BREMSE konzipierten System verwendet werden.

Andere Einsatzmöglichkeiten und Verwendungsmöglichkeiten sowie Veränderungen, Anbauten oder Umbauten können die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Funktion des Systems gefährden und schließen jegliche Gewährleistung von KNORR-BREMSE aus und die Verantwortung geht auf den Betreiber über.

Sollten andere Einsatzmöglichkeiten und Verwendungsmöglichkeiten vorgesehen werden, ist unbedingt Rücksprache mit KNORR-BREMSE erforderlich.



## 3.3 Sorgfaltspflicht des Betreibers

### 3.3.1 Personaleinsatz

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das eingesetzte Personal für die vorgesehenen Tätigkeiten gemäß Zielgruppendefinition qualifiziert ist.

### 3.3.2 Verfügbarkeit der Dokumentation

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass die vorliegende Dokumentation vollständig, aktuell und im leserlichen Zustand dem eingesetzten Personal jederzeit zur Verfügung steht.

### 3.3.3 Ergänzungen zur Dokumentation

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das vorliegende Dokument regelmäßig um Anweisungen aufgrund folgender Punkte am jeweiligen Einsatzort ergänzt oder ersetzt wird:

- gesetzliche Vorschriften zur Unfallverhütung
- gesetzliche Vorschriften zum Unfallschutz
- berufsgenossenschaftliche Bestimmungen

### 3.3.4 Ersatzteile und Verschleißteile

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass ausschließlich Originalteile von KNORR-BREMSE oder von KNORR-BREMSE freigegebene Ersatzteile oder Verschleißteile verwendet werden.

Der Einbau nicht zugelassener Ersatzteile kann die Sicherheit und Zuverlässigkeit des einzelnen Gerätes und des Gesamtsystems beeinträchtigen und schließt die Gewährleistung seitens KNORR-BREMSE aus.



## 4 Technische Beschreibung

Das Gerät dient zur stellungsabhängigen Bedienung der selbsttätigen, indirekt wirkenden mehrlösisgen Druckluftbremse sowie der direkten Bremse.

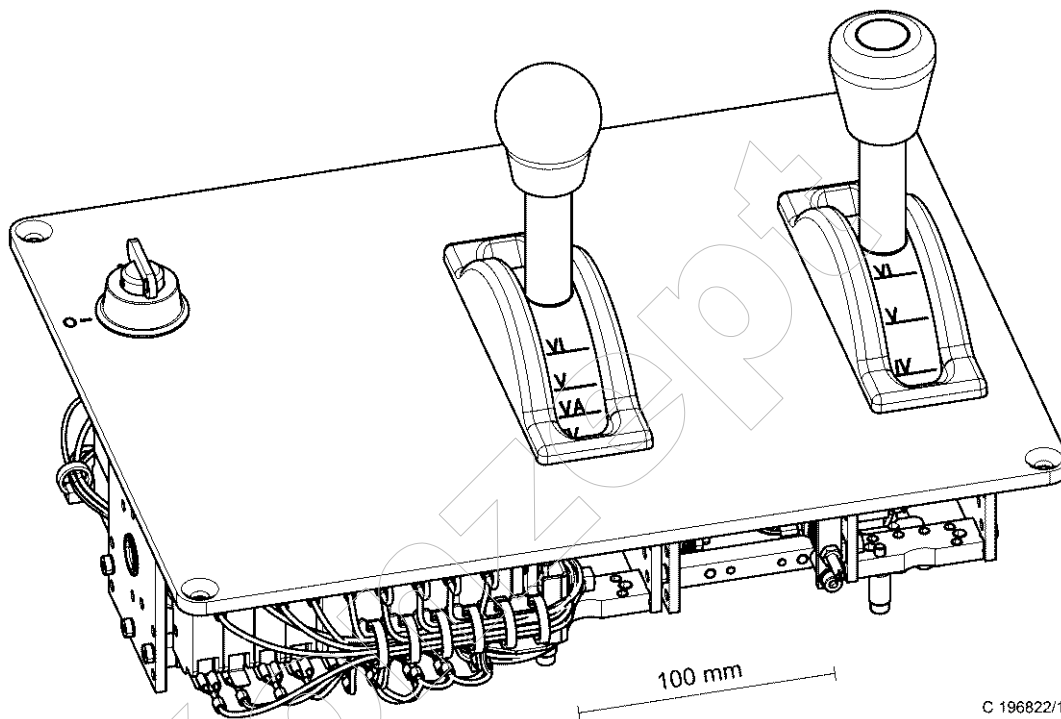


Bild 1 Bremskraftsteller FBZ11-1-SB1-DA

C 196822/1



## 4.1 Technische Merkmale

Das Gerät weist folgende Merkmale auf:

- Ausführung für Anbau an den Führtisch
- kompakte Anordnung der Funktionsbaugruppen in einem Rahmen
- leichte und schnelle Austauschbarkeit des Gerätes
- schnelle Fehleridentifikation, da alle Funktionen im Gerät vereinigt sind
- Ausführung mit formschlüssig betätigtem Schnellbremsventil
- Ausführung mit zwei formschlüssig betätigten Schaltventilen
- Ausführung mit zwei Bedienhebeln
- vertikale Betätigungsebene der Bedienhebel
- Absperrung mittels elektrischem Schlüsselschalter
- hochempfindlicher, einstellbarer Membrandruckregler
- Betätigung von neun elektrischen Schaltern

### Typschlüssel

#### FBZ11-3-SB1-DA

- F - Bediengerät
- B - Bremshebel
- Z - zeitabhängig
- 11 - zwei separate Bedienhebel, nicht parallel ausgeführt
- 1 - fortlaufende Variantenummer
- SB1 - Schnellbremsventil vorgesteuert
- DA - Druckregler Absolutdruck

Zu berücksichtigende technische Daten zum Gerät sind im Dokument „Technische Information“ oder im Dokument „Datenblatt EBZ“ aufgeführt.



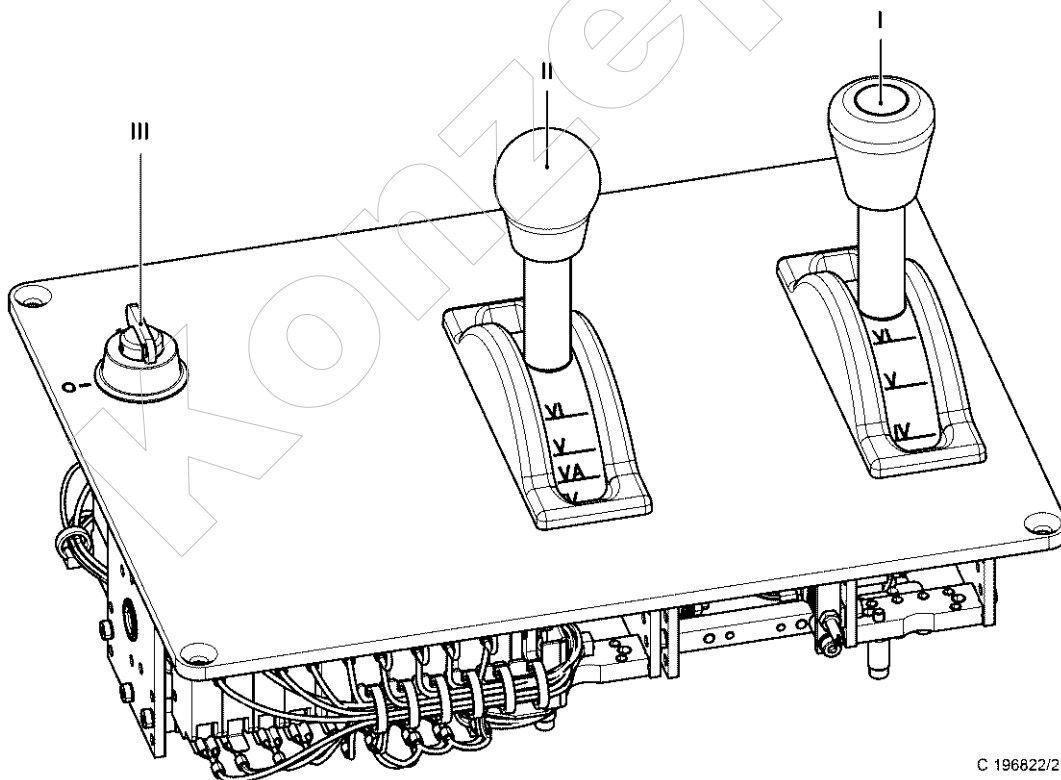
## 4.2 Aufbau

Siehe Bild 2, Bild 3 und Bild 4

Das Gerät besteht aus zwei Bediengeräten und einem Schlüsselschalter.

- I - Bediengerät der Direkten Bremse
- II - Bediengerät der Indirekten Bremse
- III - Schlüsselschalter

Alle pneumatischen Geräte sind über den Zwischenflansch (k) miteinander verbunden. Der Zwischenflansch (k) enthält die für die Funktion notwendigen Druckluftkanäle. Der pneumatische Anschluss zu den pneumatischen Geräten erfolgt über Flanschverbindungen. Die Flanschverbindungen werden über Dichtelemente abgedichtet. Zum pneumatischen Anschluss der fahrzeugseitigen Druckluftleitungen wird die Anschlussleiste (p) genutzt. In die Anschlussleiste (p) werden die fahrzeugseitigen Druckluftleitungen eingeschraubt. Die Anschlussleiste (p) ist über eine Flanschverbindung mit dem Zwischenflansch (k) verbunden.



C 196822/2

- I Bediengerät Direkte Bremse
- II Bediengerät Indirekte Bremse

- III Schlüsselschalter

Bild 2 Bremskraftsteller FBZ11-1-SB1-DA



## Bediengerät I - Direkte Bremse

Das Bediengerät I beinhaltet:

- die Nockenwelle (b1) mit den Betätigungsnocken und dem Bedienhebel (f1)
- die Rastierung (c1)
- das Stirnradgetriebe (h1)
- der Druckregler (i)
- den Druckknopftaster (j) im Bedienhebel (f1)

Die Nockenwelle (b1) und die Welle (g1) sind mit Stirnrädern bestückt. Sie bilden das Stirnradgetriebe (h1). Über das Stirnradgetriebe (h1) wird die Drehbewegung des Bedienhebels (f1) an die Nockenwelle (b1) übertragen.

Der Bedienhebel (f1) kann in verschiedene Stellungen verlegt werden. Jeder Bedienhebelstellung ist eine Funktionalität zugewiesen (siehe Einbauzeichnung).

Bei der Direkten Bremse sind alle Stufen gerastet ausgeführt, dazwischen ist der Bedienhebel (f1) jeweils stufenlos beweglich. Das Rastierungsschema ist der Einbauzeichnung zu entnehmen.

Der Druckregler (i) dient der Erzeugung des Regelbetriebsdrucks und der pneumatischen Erzeugung des Vorsteuerdrucks in den verschiedenen Bremsstufen.

Der Druckknopftaster (j) (Bail OFF button) im Bedienhebel (f1) wirkt auf ein Schaltermodul mit zwei Mikroschaltern. Durch manuelle Betätigung des Druckknopftasters (j) werden elektrische Signale an die Bremssteuerung weitergegeben.

Die Übergabe der elektrischen Signale erfolgt am Übergabestecker X10.

## Bediengerät II - Indirekte Bremse

Das Bediengerät II beinhaltet:

- die Nockenwelle (b2) mit den Betätigungsnocken
- die Rastierung (c2)
- die elektrischen Schnappschalter (d)
- das Schnellbremsventil (e)
- die Schaltventile (e1 und e2)
- die Welle (g2) mit dem Bedienhebel (f2)
- das Stirnradgetriebe (h2)

Das Bediengerät II ist mit den elektrischen Schnappschaltern (d) bestückt. Die Ausgangssignale und die Anschlüsse (Pinbelegung) in Abhängigkeit von der Stellung des Bedienhebels (f2) sind der Einbauzeichnung zu entnehmen.

Die Nockenwelle (b2) und die Welle (g2) sind mit Stirnrädern bestückt. Sie bilden das Stirnradgetriebe (h2). Über das Stirnradgetriebe (h2) wird die Drehbewegung des Bedienhebels (f2) an die Nockenwelle (b2) übertragen.



Der Bedienhebel (f2) kann in verschiedene Stellungen verlegt werden. Jeder Bedienhebelstellung ist eine Funktionalität zugewiesen (siehe Einbauzeichnung).

Die einzelnen Hebelstellungen des Bedienhebels (f2) sind entweder getastet oder rastiert ausgeführt. Das Rastierungsschema ist der Einbauzeichnung zu entnehmen.

Die Übergabe der elektrischen Signale erfolgt am Übergabestecker X10.

Das Schnellbremsventil (e) ist vorgesteuert ausgeführt, d. h. die Hauptluftleitung wird über die Belüftung der Steuerleitung entlüftet.

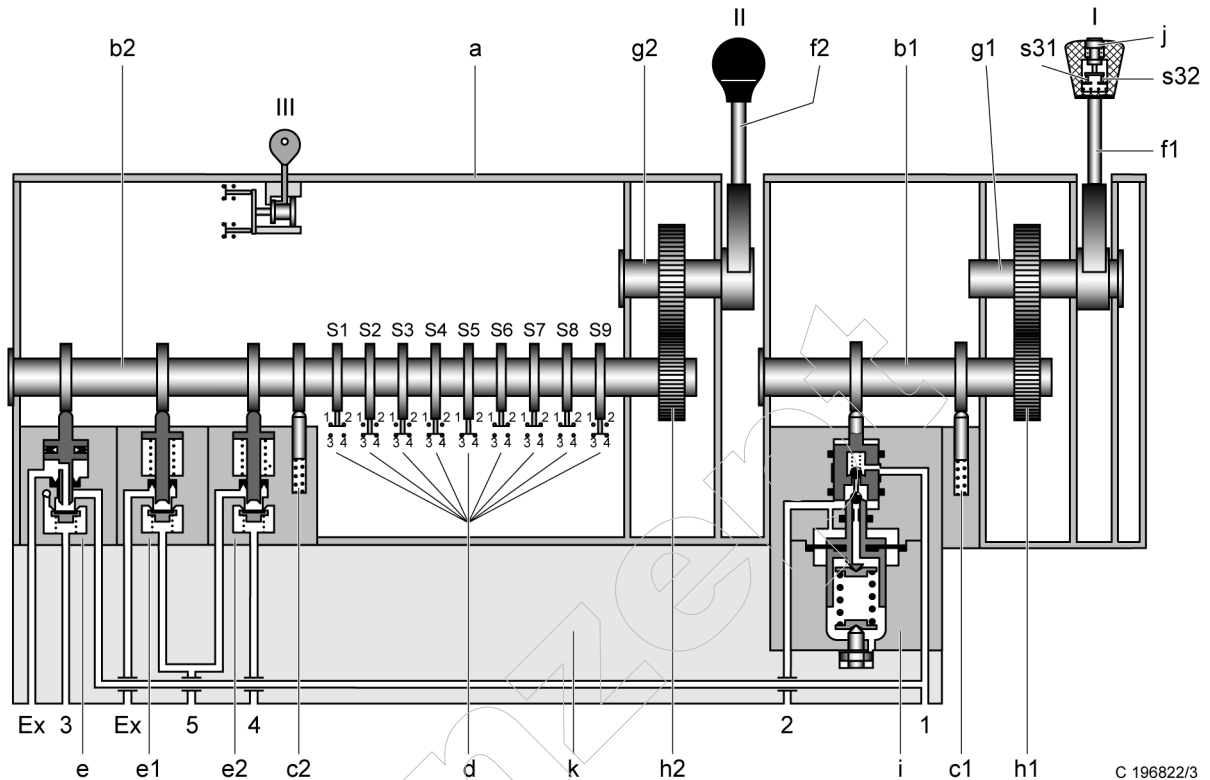
Die Schaltventile (e1 und e2) sind nicht vorgesteuert ausgeführt, d. h. die Druckluftleitungen werden direkt über die Entlüftungen der am Gerät anliegenden Leitungen be- oder entlüftet.

### Schlüsselschalter III

Der Schlüsselschalter ist mit zwei Schaltermodulen gekoppelt. Durch Einführen und Drehen des Schlüssels werden elektrische Signale generiert und an die Bremssteuerung weitergeleitet.

Die Übergabe der elektrischen Signale erfolgt am Übergabestecker X10.

KONZEPT



C 196822/3

- |     |                    |     |                              |
|-----|--------------------|-----|------------------------------|
| a   | Rahmen             | I   | Bediengerät Direkte Bremse   |
| b.. | Nockenwelle        | II  | Bediengerät Indirekte Bremse |
| c.. | Rastierung         | III | Schlüsselschalter            |
| d   | Schnappschalter    |     | Druckluftanschlüsse          |
| e   | Schnellbremsventil | 1   | Versorgungsdruck EM          |
| e.. | Schaltventil       | 2   | Ausgangsdruck Direkte Bremse |
| f.. | Bedienhebel        | 3   | Vorsteuerdruck EM            |
| g.. | Welle              | 4   | Versorgungsdruck             |
| h.. | Stirnradgetriebe   | 5   | Ausgangsdruck                |
| i   | Druckregler        | Ex  | Entlüftung                   |
| j.. | Druckknopftaster   |     |                              |
| k   | Zwischenflansch    |     |                              |
| S.. | Mikroschalter      |     |                              |

Bild 3 Bremskraftsteller FBZ11-1-SB1-DA  
(Schema) - (Schaltstellung in der Darstellung beispielhaft)





## 4.3 Wirkungsweise

Siehe Bild 2, Bild 3 und Bild 4

Durch Einführung und entsprechende Verdrehung des Schlüssels wird das Gerät in Betriebsbereitschaft versetzt.

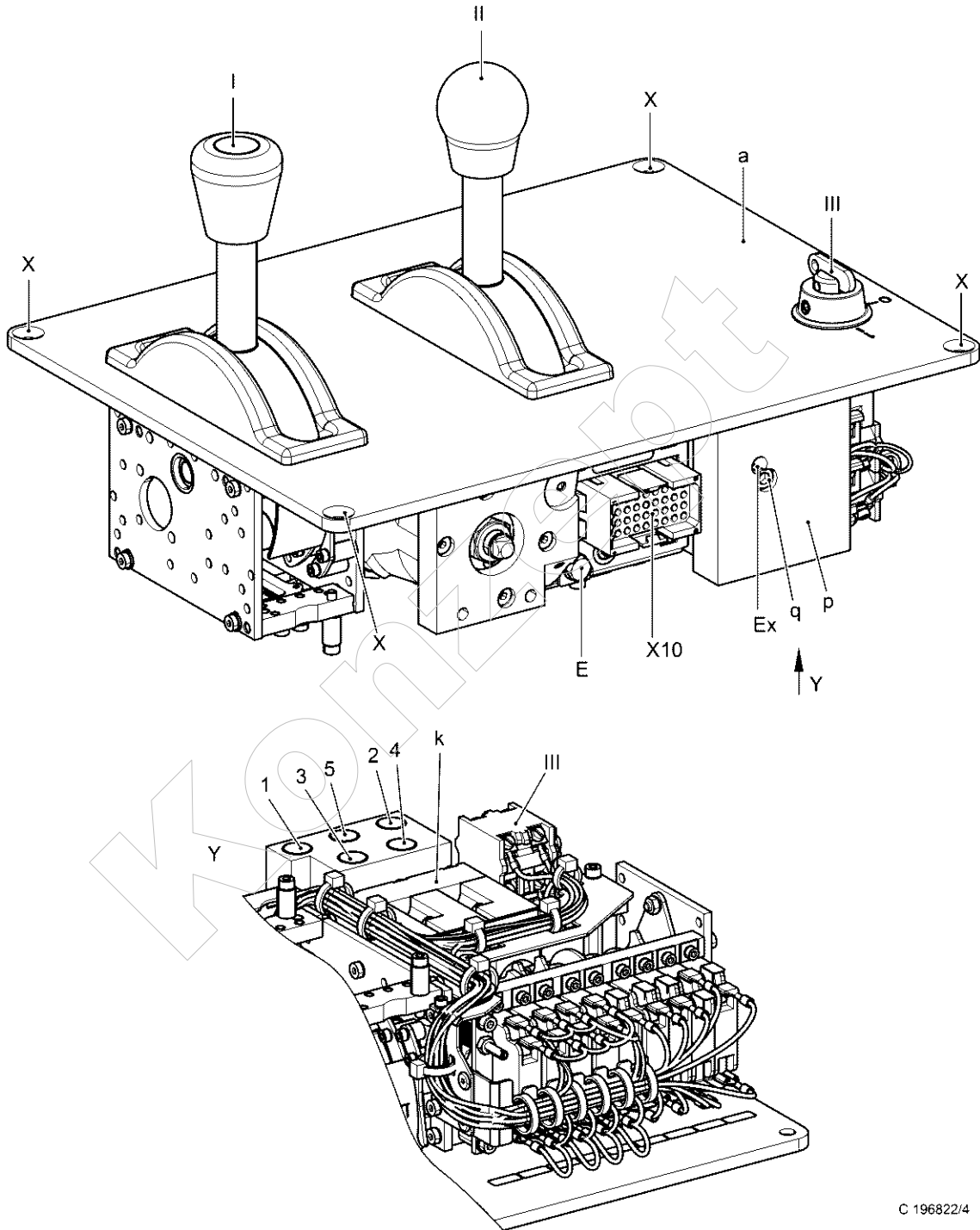
In Abhängigkeit von der Stellung (Auslenkwinkel) des jeweiligen Bedienhebels (f1 bzw. f2) wird die Welle (g1 bzw. g2) verdreht. Die Drehbewegung wird über das Stirnradgetriebe (h1 bzw. h2) auf die Nockenwelle (b1 bzw. b2) übertragen. Auf der Nockenwelle (b1 bzw. b2) sind Nockenscheiben fest angebracht. Diese Nockenscheiben stehen im Kontakt mit den Abtastrollen.

Bei Betätigung des Bedienhebels (f2) werden die Schaltventile (e1 und e2) angesteuert und in Schnellbremsstellung wird zusätzlich das Schnellbremsventil (e) betätigt.

Über die Rastierungen (c1 bzw. c2) erfolgt die Feststellung in rastierten Bedienhebelstellungen.

In Abhängigkeit von der Stellung des Bedienhebels (f1) wird der Druckregler (i) angesteuert. Die Ansteuerung erfolgt über eine Nockenscheibe. Die Abhängigkeit der Steuerdruckgröße von der Hebelstellung ist in einem Diagramm auf der Einbauzeichnung dargestellt.

KONZERN



C 196822/4



- a** Rahmen
- p** Anschlussleiste
- q** Zylinderschrauben
- k** Zwischenflansch
- E** Erdungsschraube
- X** Befestigungsbohrung
- X10** Übergabestecker

- I** Bediengerät Direkte Bremse
- II** Bediengerät Indirekte Bremse
- III** Schlüsselschalter

## Druckluftanschlüsse:

- 1** Versorgungsdruck EM
- 2** Ausgangsdruck Direkte Bremse
- 3** Vorsteuerdruck EM
- 4** Versorgungsdruck
- 5** Ausgangsdruck
- Ex** Entlüftung

Bild 4 Bremskraftsteller FBZ11-3-SB1-DA

Konzept



## 5 Einbau und Ausbau



### GEFAHR

Ungesichertes Fahrzeug!

Unbeabsichtigtes Wegrollen eines Fahrzeuges mit Personenschaden.

Unbedingtes Einhalten der betrieblichen Vorgaben zur Fahrzeugsicherung.

### 5.1 Einbau



### VORSICHT

Gefahr der Verschmutzung des Druckluftsystems!

Ausfall von Gerätefunktionen bzw. Systemfunktionen.

Eindringen von Schmutz beim Einbau verhindern, ggf. Ausblasen der Leitungen des Druckluftsystems.



### VORSICHT

Nichtbeachtung der Einbauhinweise!

Einschränkung der Sicherheit und Funktionen.

Berücksichtigung der Einbauhinweise bzw. Einbauzeichnungen.



### VORSICHT

Einbau ungeprüfter Geräte!

Einschränkung der Sicherheit und Funktionen.

Vor dem Einbau der Geräte ist sicherzustellen, dass ausschließlich geprüfte Geräte verwendet werden.

Vor Freigabe des Fahrzeuges ist sicherzustellen, dass das System geprüft und für gut befunden wurde.



### HINWEIS

Es dürfen nur Geräte eingebaut werden,

- die konform zu den Angaben der Vorschrift GD15904 gelagert worden sind und
- deren Herstellungsdatum den in der Vorschrift GD15904 genannten Grenzwert nicht überschritten hat.



### HINWEIS

Bei Verwendung von Reinigungsmitteln, Dichtmitteln, Klebmitteln, Hilfsstoffen, Betriebsstoffen etc. unbedingt die Sicherheitshinweise und Verarbeitungshinweise der Hersteller beachten.



## 5.1.1 Anforderungen

Der Einbau ist mit Standardwerkzeug durchzuführen.

Das Gerät ist für den Einbau im Führerpult des Fahrzeugs vorgesehen. Der Einbauort ist dementsprechend bei der Konzeptionierung des Fahrzeugs festzulegen.

Alle Einbauhinweise der Einbauzeichnung des Gerätes, insbesondere die gegebenenfalls aufgeführten Angaben zu Schraubverbindungen sind zu beachten und entsprechend umzusetzen. Die dazu aufgeführten Normen zur Ausführung sind bindend und dienen der Erfüllung einer qualitätsgerechten Montage.

Für den Einbau – speziell Angaben zu Befestigungsschrauben und Anziehdrehmomenten – sind zusätzlich die betreffenden Unterlagen des Fahrzeugbauers heranzuziehen.

Folgende Schmierstoffe werden benötigt, die unter der jeweiligen Bestellnummer von KNORR-BREMSE bezogen werden können:

- Schmierstoff RENOLIT HLT2-KB (Bestellnummer: Id.Nr.502647)
- Schmierstoff STABURAGS NBU 30 PTM (Bestellnummer: Id.Nr.503318)
- Schmierstoff RENOLIT L20 (Bestellnummer: Id.Nr.506043)

## 5.1.2 Vorgehensweise



### GEFAHR

Anschlüsse verschlossen oder verstopft!

Ausfall von Gerätefunktionen bzw. Systemfunktionen, die zum Ausfall der Bremsanlage führen können.

Freien Durchfluss an den Anschlüssen gewährleisten.



### WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefahr von Körperverletzungen, die zum Tode führen können.

Vor Beginn der Arbeiten Spannungsversorgung zum Geräteanschluss unterbrechen und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern.

Stecker nicht unter Spannung aufstecken oder abziehen.



### VORSICHT

Gefahr durch unsachgemäß durchgeführten Einbau des Gerätes!

Geräteschäden bzw. Funktionsbeeinträchtigungen.

Beim Einbau des Gerätes muss mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. Gabelschlüssel gegen gehalten werden.



## HINWEIS

Vor dem Ersteinbau des Gerätes erfolgt der Anbau der Anschlussleiste (p) am fahrzeugseitigen Geräteträger.

### Einbau der Anschlussleiste (p)

- Die Abdeckungen von den Druckluftanschlüssen der Anschlussleiste (p) und den fahrzeugseitigen Druckluftleitungen abnehmen.
- Die Druckluftanschlüsse sorgfältig reinigen.
- Das Gewinde der fahrzeugseitigen Druckluftleitungen mit STABURAGS NBU 30 PTM **dünn** einfetten.
- Die fahrzeugseitigen Druckluftleitungen in die Druckluftanschlüsse der Anschlussleiste (p) einschrauben.

### Einbau des Bremskraftstellers



## HINWEIS

Die Dichtelemente nur **dünn** einfetten (d. h. mit einem Schmierfilm versehen), um das Eindringen von Schmierstoff in die Luftkanäle zu vermeiden.

- Die Abdeckungen von den Druckluftanschlüssen des Gerätes und der Anschlussleiste (p) abnehmen.
- Die Druckluftanschlüsse sorgfältig reinigen.
- Die Dichtelemente mit RENOLIT HLT2-KB **dünn** einfetten.
- Die Dichtelemente in die Nuten der Anschlussleiste (p) einlegen.
- Das Gerät an der Anschlussleiste (p) und am Führerpult positionieren und mit Befestigungselementen anbauen.  
Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben (q): siehe Einbauzeichnung
- Die Erdungsschraube (E) herausschrauben.
- Das Gewinde der Erdungsschraube (E) mit RENOLIT L20 **dünn** einfetten.
- Das fahrzeugseitige Erdungskabel unter Verwendung der Erdungsschraube (E) am Gerät anbauen.  
Anziehdrehmoment: siehe Einbauzeichnung
- Die fahrzeugseitige Gerätesteckdose am Übergabestecker X10 aufstecken und sichern.
- Die Druckluftversorgung herstellen.
- Die Spannungsversorgung herstellen.



## 5.1.3 Dichtheitsprüfung



### WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefahr von Körperverletzungen, die zum Tode führen können.

Gerät, mit elektrischen Komponenten ausgestattet, darf nur von speziell ausgebildetem und autorisiertem Personal geprüft werden.

Kontakt von Dichtheitsprüfmittel mit unter elektrischer Spannung stehenden Bauteilen ausschließen.

Die Dichtheit ist mit Dichtheitsprüfmittel zu prüfen. Sind keine speziellen Dichtheitsprüfmittel verfügbar, kann die Prüfung auch mit Seifenwasser durchgeführt werden.

- Bei maximal zulässigem Betriebsdruck Dichtheit an der Flanschverbindung und den Rohrleitungsanschlüssen prüfen. Es dürfen keine Luftblasen entstehen.
- Dichtheitsprüfmittel bzw. Seifenrückstände nach der Prüfung sofort entfernen.

## 5.1.4 Funktionsprüfung

Das Gerät ist Bestandteil eines Systems und muss im Zusammenwirken mit dem System gemäß einer Anleitung der Bahnverwaltung / des Fahrzeugbauers geprüft werden.

## 5.2 Ausbau



### WARNUNG

Druckluftsystem steht unter hohem Druck!

Herausgeschleuderte Partikel verursachen z. B. schwere Augenverletzungen.

Sicherheitsbestimmungen für pneumatische Anlagen beachten.

Vor dem Ausbau (Teil-)System drucklos machen.



### VORSICHT

Gefahr der Verschmutzung des Druckluftsystems!

Ausfall von Gerätefunktionen bzw. Systemfunktionen.

Eindringen von Schmutz nach Ausbau verhindern, z. B. durch Abdecken der Anschlüsse.

### 5.2.1 Anforderungen

Der Ausbau ist mit Standardwerkzeug durchzuführen.



## 5.2.2 Vorgehensweise



### WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefahr von Körperverletzungen, die zum Tode führen können.

Vor Beginn der Arbeiten Spannungsversorgung zum Geräteanschluss unterbrechen und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern.

Stecker nicht unter Spannung aufstecken oder abziehen.



### VORSICHT

Gefahr durch unsachgemäß durchgeführten Ausbau des Gerätes!

Geräteschäden bzw. Funktionsbeeinträchtigungen.

Beim Ausbau des Gerätes muss mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. Gabelschlüssel gegen gehalten werden.

- Druckluftversorgung absperren, alle angeschlossenen Druckluftleitungen und Behälter entlüften. Am Gerät darf keine Druckluft mehr anliegen.
- Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Am Gerät darf keine Spannung mehr anliegen.

### Ausbau des Bremskraftstellers

- Die Sicherung der fahrzeugeitigen Gerätesteckdose lösen und Gerätesteckdose vom Übergabestecker X10 abziehen.
- Die Erdungsschraube (E) herausschrauben und das fahrzeugeitige Erdungskabel abnehmen.
- Die Erdungsschraube (E) wieder in das Gerät einschrauben.
- Die Befestigungselemente des Gerätes herausschrauben, Gerät von der Anschlussleiste (p) und vom Führerpult abnehmen.
- Die Dichtelemente aus den Nuten der Anschlussleiste (p) herauslösen.
- Die Druckluftanschlüsse des Gerätes und den Übergabestecker X10 abdecken.
- Falls nach dem Ausbau nicht sofort ein Austauschgerät eingebaut wird, Druckluftanschlüsse der Anschlussleiste (p) abdecken.





## HINWEIS

Die Anschlussleiste (p) verbleibt im Fahrzeug. Ein Ausbau erfolgt nur bei Beschädigung der Anschlussleiste (p).

### Ausbau der Anschlussleiste (p)

- Die fahrzeugseitigen Druckluftleitungen aus der Anschlussleiste (p) herausschrauben und die Anschlussleiste (p) entfernen.
- Die Druckluftanschlüsse der Anschlussleiste (p) abdecken.
- Falls nach dem Ausbau nicht sofort eine Austauschleiste (p) eingebaut wird, fahrzeugseitige Druckluftleitungen abdecken.

Konzept



## 6 Instandhaltung

Bei KNORR-BREMSE wird die Instandhaltung generell unterteilt in:

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung
- Überholung

Die für die nachfolgend beschriebenen Tätigkeiten erforderlichen Instandhaltungsintervalle richten sich nach den gesetzlichen Anforderungen an den Betrieb, den Betriebsbedingungen des Gerätes und den Umwelteinflüssen im Einsatzgebiet der Fahrzeuge. Eine allgemeine, projektunabhängige Angabe eines Intervalls ist deshalb nur eingeschränkt möglich.

Während der Lebensdauer kann KNORR-BREMSE für die Kunden in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung des Zustandes der Geräte durchführen, um für das Projekt optimierte Instandhaltungsintervalle gemeinsam festlegen zu können. Das projektspezifisch anzuwendende Intervall ergibt sich aus den in der Tabelle genannten Vorgaben. Die erste Vorgabe ist dabei höherwertiger als die in der Reihenfolge niedrigeren Vorgaben.

### 6.1 Inspektion

Der äußere Zustand und die Funktion des Gerätes sind in regelmäßigen Zeitabständen nach den Vorschriften des Fahrzeugbetreibers zu kontrollieren.

#### 6.1.1 Intervall

Tätigkeit	Intervall
Inspektion	1. Gemäß projektspezifischer Erfahrung des Fahrzeugbetreibers
	2. Falls vorhanden, gemäß projektspezifischem Instandhaltungsplan*
* Falls ein projektspezifischer Instandhaltungsplan erarbeitet wird, muss dieser zwischen Kunde und KNORR-BREMSE gemeinsam erstellt werden.	

#### 6.1.2 Sonderwerkzeug

nicht erforderlich

#### 6.1.3 Durchführung

siehe Vorschriften des Fahrzeugbetreibers

### 6.2 Wartung

nicht erforderlich



## 6.3 Instandsetzung

Falls eine Störung am Gerät nicht durch die im Abschnitt 7.2 beschriebenen Maßnahmen behoben werden kann, wenden Sie sich bitte an KNORR-BREMSE Rail Services.

## 6.4 Überholung

Sicherheit und Qualität stehen bei KNORR-BREMSE an oberster Stelle.

Um dieses gewährleisten zu können, bietet KNORR-BREMSE die Überholung seiner Geräte an. Die Überholung erfolgt hier nach den sicherheitstechnischen Aspekten der Produktionsprozesse von KNORR-BREMSE als Erstausrüster.

Die für eine ordnungsgemäße Durchführung der Überholung notwendige Erfahrung und technische Ausrüstung sind bei KNORR-BREMSE Rail Services vorhanden.

Der Versand von Bauteilen bzw. Geräten hat in Verpackungen gemäß den Vorgaben der Vorschrift GD15904 zu erfolgen.

### 6.4.1 Intervall

Um den Überholungszeitraum unter den gegebenen Betriebsbedingungen festlegen zu können, sollten nach ausreichender Betriebszeit stichprobenartig einige Geräte auf Funktion und Zustand geprüft und zur Verschleißkontrolle zerlegt werden.

Tätigkeit	Intervall
Überholung	1. Gemäß projektspezifischer Erfahrung des Fahrzeugbetreibers
	2. Falls vorhanden, gemäß projektspezifischem Instandhaltungsplan*
* Falls ein projektspezifischer Instandhaltungsplan erarbeitet wird, muss dieser zwischen Kunde und KNORR-BREMSE gemeinsam erstellt werden.	



## 7 Störungssuche

Bei Funktionsstörungen des Gerätes sind mögliche Ursachen im eingebauten Zustand zu ermitteln. Festgestellte Ursachen können durch die vorgeschlagenen Hinweise zur Behebung beseitigt werden.

### 7.1 Sonderwerkzeug

nicht erforderlich

### 7.2 Durchführung

Fehler	Ursache	Behebung	Siehe
Gerät ohne Funktion	keine pneumatische Ansteuerung des Gerätes	Pneumatische Ansteuerung des Gerätes überprüfen.	
	Schlüssel nicht in Endstellung gedreht	Schlüssel bis in Endstellung drehen.	
	keine elektrische Ansteuerung des Gerätes	Steckerverbindung überprüfen. Elektrische Ansteuerung des Gerätes überprüfen.	
	Defekt im Gerät	Gerät ausbauen und zur Instandsetzung geben.	Abschnitt 5.2
An den Druckluftanschlüssen der Anschlussleiste (p) strömt ständig Luft ab.	Druckluftanschlüsse undicht	Druckluftanschlüsse nachziehen (vorgeschriebenes Anziehdrehmoment einhalten!) und Dichtheit prüfen.	Abschnitt 5.1.3
Zwischen Gerät und Anschlussleiste (p) strömt ständig Luft ab.	Zylinderschrauben (q) locker	Zylinderschrauben (q) nachziehen (Anziehdrehmoment einhalten!) und Dichtheit prüfen.	Abschnitt 5.1.3
	Dichtelemente beschädigt oder fehlen	Gerät ausbauen, Dichtelemente austauschen, Gerät einbauen und Dichtheit prüfen.	Abschnitt 5.2, bzw. 5.1
An der Entlüftung strömt ständig Luft ab.	Defekt im Gerät	Gerät ausbauen und zur Instandsetzung geben.	Abschnitt 5.2
Bedienhebel hält bzw. halten nicht in der Rastierung.			
Bedienhebel schwergängig bewegbar			
andere Fehler			



## 8 Entsorgung



### VORSICHT

Unsachgemäße Entsorgung von Umwelt gefährdenden Stoffen!  
Unnötige und gesetzlich strafbare Belastungen der Umwelt.  
Entsorgungsvorschriften der zuständigen Behörden beachten.

Im Wesentlichen bestehen die Geräte von KNORR-BREMSE aus Metall-, Gummi- und Kunststoffteilen. Des Weiteren kommen Elektronikbauteile, Hilfs- und Betriebsstoffe zum Einsatz.

Alle Materialien müssen zum Zwecke der fachgerechten Entsorgung möglichst vollständig voneinander getrennt werden. Die nationalen Vorschriften sind bei der Entsorgung einzuhalten.

Konzept