

Betriebs- und Montageanleitung
für die elektromagnetisch gelüfteten
Federkraftbremsen BRE 5 ... BRE 1000
— Schutzart IP55 —
(*Precima FDB 08 ... FDB 40*)



Inhalt

1. Vorbemerkungen

- 1.1 Zur Betriebs- und Montageanleitung
- 1.2 Bedingungen für Montage und Betrieb
- 1.3 Aufbau und Funktionsweise

2. Produktbeschreibung

- 2.1 Kennzeichnung
 - 2.1.1 Signierung
 - 2.1.2 Typenschlüssel Bremsen FDB (PRECIMA)
 - 2.1.3 Nomenklatur Bremsen IP55 (Getriebebau NORD)
- 2.2 Technische Informationen
 - 2.2.1 Besonderheiten der Bremse
 - 2.2.2 Technische Daten

3. Montage

- 3.1 Mechanische Installation
 - 3.1.1 Voraussetzungen und Vorbereitung
 - 3.1.2 Gegenreibfläche
 - 3.1.3 Nabe und Rotor
 - 3.1.4 Bremse
- 3.2 Elektrische Installation
- 3.3 Umbauten und Ergänzungen
 - 3.3.1 Änderung des Bremsmoments
 - 3.3.2 Nachträgliche Montage der Handlüftung

4. Betrieb

- 4.1 Bremse in Funktion
 - 4.1.1 Inbetriebnahme
 - 4.1.2 Laufender Betrieb
 - 4.1.3 Wartung
- 4.2 Bremse außer Funktion (Störungen)

5. Demontage / Austausch

- 5.1 Abbau der Bremse
- 5.2 Komponententausch
- 5.3 Bremsentausch / Entsorgung
- 5.4 Ersatzteile

1. Vorbemerkungen

1.1 Zur Betriebs- und Montageanleitung

Zu Gültigkeit, Aufgabe und Benutzung sowie Begriffen und Hinweiskennzeichnungen siehe Kapitel 1 „Zu den Betriebs- und Montageanleitungen“ in der aktuellen Ausgabe der *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen. Wie dort angemerkt, ist in begründeten Zweifelsfällen die Fa. PRECIMA zu konsultieren. Ebenso können technische Fragen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge an die folgende Adresse gerichtet werden:



Röcker Straße 16
D – 31675 Bückeberg
Telefon Nr.: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 -0
Telefax Nr.: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 -2
E-mail: info@precima.de

1.2 Bedingungen für Montage und Betrieb

Zu den personal- und produktseitigen Bedingungen, sachgemäßer Anwendung, rechtlichen Aspekten sowie Lieferumfang und –zustand siehe Kapitel 2 „Bedingungen für Montage und Betrieb“ in der aktuellen Ausgabe der *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen

Ergänzend dazu gelten für die Bremsen BRE (Precima FDB) die folgenden **allgemeinen Einsatzbedingungen**:

Luftfeuchtigkeit: 0...80% → bei Luftfeuchtigkeiten >80% sollte eine geschlossene Bremse (FDW, FDS, FDX) eingesetzt werden

Einschaltdauer

(gültig bei Anbau an einen **eigenbelüfteten Motor** mit einer **Drehzahl** von **mind. 750 min⁻¹** oder bei Anbau an einen **fremdbelüfteten Motor**):

S1-100% bei einer Umgebungstemperatur von -20...+40°C

S1-100% bei -20...+60°C und Leistungsabsenkung durch Schnellschaltgleichrichter

S3-60% bei -20...+60°C allgemein

S3-60% bei -20...+80°C und Leistungsabsenkung durch Schnellschaltgleichrichter

Heizung bei Umgebungstemperaturen < -20°C (möglich ab FDB 10 / BRE 10)

Rücksprache mit PRECIMA ist erforderlich:

- bei der Option Schaltgeräuschreduzierung (NRB1, siehe 2.1.3) und einer Umgebungstemperatur > 60°C

- bei NRB1 und Leistungsabsenkung durch Schnellschaltgleichrichter (Unterregung)

- bei einer PWM- (Pulsweitenmodulations-) Ansteuerung

1.3 Aufbau und Funktionsweise

Zu Aufbau und Funktionsweise einer Federkraftbremse allgemein siehe das entsprechende Kapitel 3 in der aktuellen Ausgabe der *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen

2. Produktbeschreibung

2.1 Kennzeichnung

2.1.1 Signierung

Die Signierung der Federkraftbremse enthält alle wichtigen Daten. Diese Daten und die vertraglichen Vereinbarungen für die Bremsen legen die Grenzen ihres Gebrauches fest.

Signierung auf dem Magnetgehäuse:

103V 12 09 40

Betriebsspannung (DC) in Volt
Herstellwoche
Herstelljahr
Bremsmoment in Nm

2.1.2 Typenschlüssel Bremsen FDB (PRECIMA)

Beispiel:

FDB 15 N H F R T S M 20 H7 24 VDC

Bremsenbezeichnung (Baureihe)
Bremsengröße (Größen: **08, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 30, 40**)
Bremsenausführung: **N** – Standard; **C** – Einstellbar

ohne Kurzzeichen:
Dämpfung Schaltgeräusche
Handlüftung
Flansch
Reibblech
Tachoboehrungen¹⁾
Staubschutzring
Mikroschalter
Nabenboehrung
Betriebsspannung

*Optionen I **
*Optionen II **

¹⁾ nur bei Ausführung **N**

*) Die *Optionen I* sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung mit berücksichtigt, müssen aber, falls gewünscht, bei der Bestellung angegeben werden. Bis auf die Option *Dämpfung Schaltgeräusche* kann dies einfach durch die Angabe des Kurzzeichens geschehen.

**) Die *Optionen II* sind in dieser Anleitung *nicht* berücksichtigt. Die allein darunter fallende Option M (=Mikroschalter) muß bei der Bestellung angegeben werden und ist nicht nachrüstbar. Für die *Optionen II* liegen separate Beschreibungen bzw. Einstellanleitungen vor, die ergänzend zu diesem Dokument zu beachten sind.

2.1.3 Nomenklatur Bremsen IP55 (Getriebebau NORD)



- *) BRE 5 ... BRE 40: *Precima FDB, Ausführung C*
BRE 60 ... BRE 1000: *Precima FDB, Ausführung N*

2.2 Technische Informationen

2.2.1 Besonderheiten der Bremse

Ergänzend zur allgemeinen Beschreibung der Funktion der Bremse (siehe *Allgemeine Einführung (...)* *PRECIMA Federkraftbremsen* / Kapitel 3 „Aufbau und Funktionsweise“; vgl. 1.3) sind bei den Federkraftbremsen BRE / *Precima FDB* die Ausführungen N und C zu unterscheiden: Während bei der **Ausführung N** das Bremsmoment nur über die Federbestückung (Anzahl der Federn; Federtyp) variierbar ist, kann es bei der **Ausführung C** noch zusätzlich durch **Herein- und Herausschrauben eines Einstellringes** angepaßt werden (vgl. Bild 2.1). Standardmäßig werden die Bremsen BRE 5 ... 40 (*Precima FDB 08 ... 15*) als C-Ausführung, die Bremsen BRE 60 ... 1000 (*Precima FDB 17 ... 40*) als N-Ausführung geliefert.

Zu beachten ist, daß die den Bremsen zugeordnete **Schutzart IP55** nur beim Einbau unter einer entsprechenden **Lüfterhaube** gilt, nicht jedoch für eine angebaute Bremse BRE / *FDB* schlechthin.

2.2.2 Technische Daten

2.2.2.1 Nennbremsmomente und Federanzahl

Baugröße	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20 N/C	BRE 150 FDB 23 N/C	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Nennbremsmomente M_{bN} [Nm]	7,5*	15*	30*	60*	90*	150*	225*	375*	600*	1500*
	5	10	20	40	60	100/100	150/150	250	400	1000
	3,5	7	14	28	43	70/80	107/105	187	300	850
	3	6	12	23	34	57/50	85/63	125	200	675
	2	4	8	17	26	42/--	65/--			500

* nur bei Haltebremse mit Notstoppeigenschaften

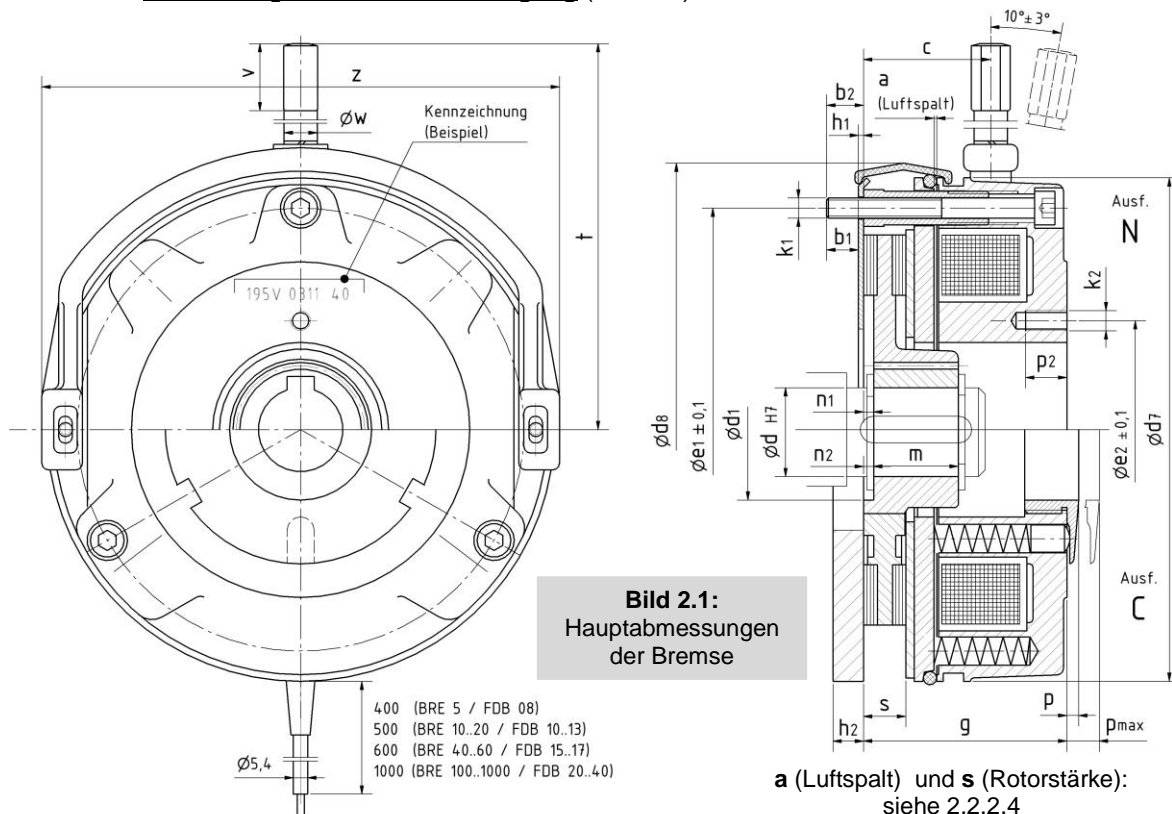
— Zulässige Abweichungen des tatsächlichen Bremsmoments:
Arbeitsbremse: -30/+20% (neu) bzw. ±20% (eingelaufen)
Haltebremse: ±20% (neu) bzw. -10/+30% (eingelaufen) —

Baugröße	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20 N/C	BRE 150 FDB 23 N/C	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Anzahl der Federn zu den o.a. M_{bN}	— Federbestückungen für Nennbremsmomente abweichend von M_{bN} bitte anfragen —									
	7	7	7	7	7	7/8	7/8	8	8	12
	5	5	5	5	5	5/6	5/6	6	6	10
	4	4	4	4	4	4/4	4/4	4	4	8
	3	3	3	3	3	3/--	3/--			6

2.2.2.2 Momentenreduktion (Ausführung C)

Baugröße	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20	BRE 150 FDB 23	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Momentenreduktion / Raststufe [Nm]	0,2	0,2	0,3	1	1,3	1,5	2	keine standardmäßige Ausführung C		
Anzahl der nutzbaren Raststufen (maximal zulässiges Herausdrehen des Gewinderings)	6	12	12	9	12	18	24			

2.2.2.3 Abmessungen, Massen, Befestigung (Bild 2.1)



Baugröße	Nabenmaße [mm]						allgemeine Bremsenmaße [mm]					Maße Tachobohrungen [mm] - nur Ausführung N -		
	Sechskantnabe Ød ^{H7}	Verzahn- te Nabe Ød ^{H7}	Anbaumaße				Bremse ohne / mit Staub- schutz- ring	Bremse im Neu- zustand	Bremsen mit Handlüftung			Loch- kreis Øe ₂ ±0,1	(Anzahl Bohr.) x Gewinde -Nenn-Ø	Ge- win- de- tiefe
	d	d	d ₁	m	n ₁	n ₂	d ₇ / d ₈	g / h ₁ / h ₂	c	v / w	t / z	e ₂	k ₂	p ₂
BRE 5 FDB 08	11/14/15	11/14* /15*	20	18	1,5	0,5	85 / 89	40 / 1,5 / 6	22	15 / 8	100 / 89	34	(3 x) M4	8
BRE 10 FDB 10	15/19/20*	14/15	25	20	2,5	1	105 / 109	48 / 1,5 / 7	21	15 / 8	110 / 111	40	(3 x) M5	12
BRE 20 FDB 13	15/20/25	15/20	33	20	3,5	1,5	130 / 135	54 / 1,5 / 9	33	20 / 10	130 / 132	54	(3 x) M6	12
BRE 40 FDB 15	20/25/30	20/25	42	25	3	2	150 / 155	60 / 1,5 / 9	38	20 / 10	140 / 151	65	(3 x) M6	12
BRE 60 FDB 17	-	25/30/ 35*	-	30	3	-	170 / 175	70 / 2 / 11	42	25 / 12	165 / 172	75	(3 x) M8	15
BRE 100 FDB 20	-	30/35/ 40	-	30	3	-	195 / 201	80 / 2 / 11	48	25 / 12	220 / 196	85	(3 x) M8	15
BRE 150 FDB 23	-	35/40/ 45	-	35	4	-	225 / 231	90 / 2 / 11	51	25 / 12	250 / 224	95	(3 x) M8	15
BRE 250 FDB 26	-	40/45/ 50/55*	-	40	4	-	258 / 264	99** / 2 / 11	57	35 / 19	330 / 258	110	(6 x) M10	25
BRE 400 FDB 30	-	50/55/ 60/65*	-	50	4	-	306 / 312	105 / 2 / 12,5	59	35 / 19	357 / 304	138	(6 x) M10	25
BRE 1000 FDB 40	-	65/70/ 75/80*	-	70	4	-	400 / 408	120,6 / 18**	69	35 / 19	415 / 403	180	(6 x) M12	43***

Standard-Paßfedernut der Nabe nach DIN 6885/1-JS9

* abweichend Paßfedernut n. DIN 6885/3-JS9 // ** keine Ausführung mit Reiblech; Maß h₂ für Flansch

*** separater Innenpol: 15 mm ohne Gewinde // ** Schraubenköpfe stehen 1 mm über (Ges.maß = 100)

Bau- größe	Massen [kg]			Befestigungs- maße [mm]			Anzugs- moment [Nm]	Einstellmaße [mm]	
	Bremse ohne Handlüftung und Flansch	Hand- lüftung	Flansch	Loch- kreis $\varnothing e_1 \pm 0,1$	(Anzahl Bohr.) x Gewinde- Nenn- \varnothing	Einschraub- tiefe ohne / mit Reibblech		Befesti- gungs- schrau- ben	Gewinding (Ausführung C)
				e_1	k_1	b_2 / b_1	M_A	$p \dots p_{max}$	y
BRE 5 FDB 08	1,10	0,05	0,20	72	(3 x) M4	10.5 / 9	3	3...6	1
BRE 10 FDB 10	1,90	0,08	0,34	90	(3 x) M5	10.5 / 9	6	3...9	1
BRE 20 FDB 13	3,10	0,10	0,68	112	(3 x) M6	9 / 12.5	10	3,5...9,5	1
BRE 40 FDB 15	4,60	0,13	0,90	132	(3 x) M6	9 / 12.5	10	3,5...8	1
BRE 60 FDB 17	6,30	0,17	1,40	145	(3 x) M8	11 / 14	25	4,5...10,5	1
BRE 100 FDB 20	10,00	0,24	1,90	170	(3 x) M8	10 / 13	25	7...14	1,2
BRE 150 FDB 23	14,70	0,29	2,50	196	(3 x) M8	11 / 14	25	8...17	1,2
BRE 250 FDB 26	21,50	0,80	3,50	230	(3 x) M10	11 / 19	50	-	1,5
BRE 400 FDB 30	35,00	0,90	5,20	278	(6 x) M10	18,5 / 16,5	50	-	1,5
BRE 1000 FDB 40	60,00	0,90	13,10	360	(6 x) M12	17 / 19**	85	-	1,5

** keine Ausführung mit Reibblech; Einschraubtiefe für Ausführung mit Flansch

Maß y siehe 3.3.2 bzw. Bild 3.2

2.2.2.4 Luftspalte, Rotorwerte

Bau- größe	min. Luftspalt [mm]	max. Luftspalt [mm]		Rotor- stärke (NEU) [mm]	Rotor- stärke (min.) [mm]	Massen- trägheitsmo- ment Rotor [kgm ²]	Max. Drehzahl Rotor [min ⁻¹] - höhere zulässige Drehzahlen als angegeben eventuell durch Sondermaßnahmen auf Anfrage -	
	a_{min}	a_{max}		S_{neu}	S_{min}	J	n_{max}	n_{max} Rotor gedreht ++
BRE 5 FDB 08	0,2	0,60	0,45*	7,5 ^{-0,1}	4,5	0,015 x 10 ⁻³	6000	
BRE 10 FDB 10	0,2	0,70	0,45*	8,5 ^{-0,1}	5,5	0,045 x 10 ⁻³	6000	
BRE 20 FDB 13	0,3	0,80	0,55*	10,3 ^{-0,1}	7,5	0,173 x 10 ⁻³	6000	
BRE 40 FDB 15	0,3	0,90	0,60*	12,5 ^{-0,1}	9,5	0,45 x 10 ⁻³	6000	
BRE 60 FDB 17	0,3	1,00	0,60*	14,5 ^{-0,1}	11,5	0,86 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 100 FDB 20	0,4 ***	1,10	0,80*	16,0 ^{-0,1}	12,5	1,22 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 150 FDB 23	0,4 ***	1,10	0,80*	18,0 ^{-0,1}	14,5	2,85 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 250 FDB 26	0,5	1,20	0,90*	20,0 ^{-0,1}	16,5	6,65 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)
BRE 400 FDB 30	0,5	1,20	0,90*	20,0 ^{-0,1}	16,5	19,5 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)
BRE 1000 FDB 40 **	0,6	1,20	1,20*	22,0 ^{-0,1}	18,5	44,5 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)

* Haltebremsen mit Notstoppeigenschaften ** mit Schnellschaltgleichrichter (Übererregung) geschaltet
 *** bei Optionen RG und SR: 0,6 + für max. 5 Sekunden ++ auf Anfrage → bei hohen Drehzahlen sollte eine Dämpfung zwischen Rotor und Nabe vorgesehen werden (Ausführung NRB2, siehe 2.1.3)

2.2.2.5 Reibarbeiten, Reibleistungen

Bau- größe	Max. zulässige Reibleistung** [J/h]	Max. zulässige Reibarbeit / Bremsung [J]	Max. zulässige Reibleistung** [J/h]	Max. zulässige Reibarbeit / Bremsung [J]	Reibarbeit / 0,1 mm Verschleiß [J]
	P_{Rmax}	W_{Rmax}^*	P_{Rmax}	W_{Rmax}	$Q_{r 0,1}$
BRE 5 / FDB 08	288 x 10 ³	3 x 10 ³	144 x 10 ³	1,5 x 10 ³	16 x 10 ⁶
BRE 10 / FDB 10	360 x 10 ³	6 x 10 ³	180 x 10 ³	3 x 10 ³	30 x 10 ⁶
BRE 20 / FDB 13	468 x 10 ³	12 x 10 ³	234 x 10 ³	6 x 10 ³	42 x 10 ⁶
BRE 40 / FDB 15	576 x 10 ³	25 x 10 ³	288 x 10 ³	12 x 10 ³	70 x 10 ⁶
BRE 60 / FDB 17	720 x 10 ³	35 x 10 ³	360 x 10 ³	17 x 10 ³	85 x 10 ⁶
BRE 100 / FDB 20	900 x 10 ³	50 x 10 ³	450 x 10 ³	25 x 10 ³	140 x 10 ⁶
BRE 150 / FDB 23	1080 x 10 ³	75 x 10 ³	540 x 10 ³	37 x 10 ³	170 x 10 ⁶
BRE 250 / FDB 26	1260 x 10 ³	105 x 10 ³	630 x 10 ³	52 x 10 ³	230 x 10 ⁶
BRE 400 / FDB 30	1440 x 10 ³	150 x 10 ³	720 x 10 ³	75 x 10 ³	310 x 10 ⁶
BRE 1000 / FDB 40	1620 x 10 ³	200 x 10 ³	810 x 10 ³	100 x 10 ³	400 x 10 ⁶

* bei Verwendung eines **Reiblechs** (Option R): **50% des angegebenen Werts**; Reiblech bei Größen 08...23 / BRE 5...150 optional, bei größeren Bremsen nur Flansch optional

** bei gleichmäßiger zeitlicher Verteilung der Bremsungen

*** bei Größen 08...15 / BRE 5...40: Haltebremsenbelag; bei Größen 17...40 / BRE 60...1000: Arbeitsbremsenbelag

2.2.2.6 Elektrische Kennwerte

Bau- größe	Elektrische Leistung (Mittelwert) [W]	Spannung [VDC]	Nennstrom (Richtwert) [A]	Bau- größe	Elektrische Leistung (Mittelwert) [W]	Spannung [VDC]	Nennstrom (Richtwert) [A]
	$P_{20^{\circ}C}$	U	I_N		$P_{20^{\circ}C}$	U	I_N
BRE 5 FDB 08	22	24	0,92	BRE 100 FDB 20	85	24	3,30
		103	0,25			103	0,86
		180	0,12			180	0,46
		205	0,11			205	0,44
BRE 10 FDB 10	28	24	1,17	BRE 150 FDB 23	76	24	3,20
		103	0,31			103	0,86
		180	0,16			180	0,40
		205	0,13			205	0,34
BRE 20 FDB 13	34	24	1,42	BRE 250 FDB 26	105	24	4,17
		103	0,38			103	1,12
		180	0,19			180	0,60
		205	0,15			205	0,54
BRE 40 FDB 15	45	24	1,69	BRE 400 FDB 30	140	24	5,90
		103	0,46			103	1,36
		180	0,25			180	0,78
		205	0,24			205	0,68
BRE 60 FDB 17	55	24	2,18	BRE 1000 FDB 40	144	—	—
		103	0,59			—	—
		180	0,30			180	0,77
		205	0,28			205	0,73

2.2.2.7 Schaltzeiten

Bau- größe	Nennbrem- moment [Nm]	Trennzeit [ms]	gleichstromseitig geschaltet		wechselstromseitig geschaltet	
			Ansprech- verzug [ms]	Verknüpfungs- zeit [ms]	Ansprech- verzug [ms]	Verknüpfungs- zeit [ms]
	$M_{bN} =$	$t_2 =$	$t_{11 DC} =$	$t_{1 DC} =$	$t_{11 AC} =$	$t_{1 AC} =$
BRE 5 FDB 08	7,5*	60*	12*	32*	40*	70*
	5	35	18	38	60	90
BRE 10 FDB 10	15*	85*	15*	45*	80*	125*
	10	60	20	50	100	145
BRE 20 FDB 13	30*	125*	20*	60*	140*	200*
	20	85	25	65	220	280
BRE 40 FDB 15	60*	140*	18*	68*	80*	155*
	40	100	20	70	150	225
BRE 60 FDB 17	90*	190*	18*	78*	120*	210*
	60	120	22	82	200	290
BRE 100 FDB 20	150*	175*	26*	106*	160*	280*
	100	150	35	115	300	420
BRE 150 FDB 23	225*	290*	40*	140*	250*	400*
	150	270	45	145	320	570
BRE 250 FDB 26	375*	360*	46*	166*	200*	400*
	250	300	58	178	400	600
BRE 400 FDB 30	600*	450*	50*	180*	250*	600*
	400	400	65	195	550	900
BRE 1000 FDB 40 **	1500*	450*	120*	280*	2500*	2950*
	1000	320	160	320	3000	3450

* Haltebremsen mit Notstoppeigenschaften

** mit Schnellschaltgleichrichter (Übererregung) geschaltet

— Die angegebenen Schaltzeiten sind als toleranzbehaftete Richtwerte bei Nennluftspalt zu verstehen —

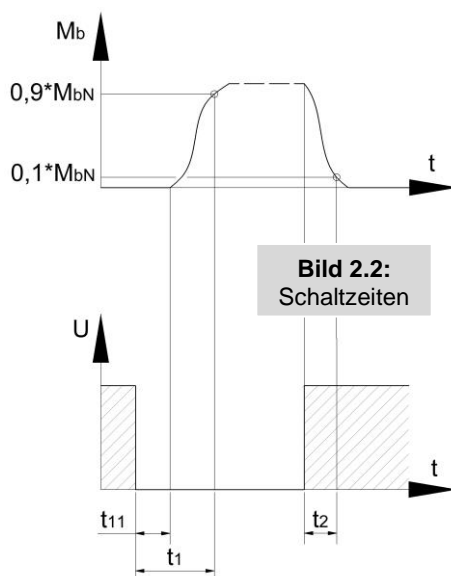


Bild 2.2:
Schaltzeiten

t_2 = Trennzeit = Zeit vom Einschalten des Stroms bis zum Wegfall des Bremsmoments ($M_b \leq 0,1 * M_{bN}$)

– Bei Übererregung durch einen Schnellschaltgleichrichter ergeben sich ca. halb so lange Trennzeiten –

$t_{1 DC}$ = Verknüpfungszeit = Ansprechzeit beim Bremsen mit gleichstromseitiger Unterbrechung durch mechanische Schalter = Zeit vom Ausschalten des Stroms bis zum Erreichen des vollen Bremsmoments ($M_b \geq 0,9 * M_{bN}$)

$t_{1 AC}$ = Verknüpfungszeit = Ansprechzeit beim Bremsen mit wechselstromseitiger Abschaltung, d. h. durch Unterbrechung eines separat gespeisten Gleichrichters

$t_{11 DC} / t_{11 AC}$ = Ansprechverzug = Zeit vom Ausschalten des Stroms bis zum Anstieg des Bremsmoments (in der jeweiligen Verknüpfungszeit enthalten)

– Abhängig von der Betriebstemperatur und dem Verschleißzustand der Brems Scheiben können die tatsächlichen Ansprechzeiten ($t_2, t_{1 DC}, t_{1 AC}$) von den hier angegebenen Richtwerten abweichen. Bei Spannungsabsenkung durch einen Schnellschaltgleichrichter ergeben sich verkürzte Verknüpfungszeiten –

3. Montage

3.1 Mechanische Installation

3.1.1 Voraussetzungen und Vorbereitung

- Kontrolle der ausgepackten Federkraftbremse auf Unbeschädigtheit und Vollständigkeit der Teile (gemäß Lieferschein). Reklamationen von erkennbaren Transportschäden sind unverzüglich beim Anlieferer, von erkennbaren Mängeln und Unvollständigkeiten bei PRECIMA vorzunehmen (vgl. auch 2.5 in der *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen).
- Abgleich des Typenschilds der Bremse mit den vereinbarten Kenndaten und den tatsächlichen Gegebenheiten

→Achtung!

Sollten bei der Kontrolle Unklarheiten oder Widersprüche auftreten, darf die Bremse nicht ohne Rücksprache mit PRECIMA montiert und in Betrieb genommen werden.

3.1.2 Gegenreibfläche

3.1.2.1 Motorlagerschild etc. als Gegenreibfläche

- Kontrolle, ob die vorhandene Gegenreibfläche den gestellten Anforderungen (Werkstoff: Stahl, Stahlguß, Grauguß - *kein Aluminium / Nirosta mit Einschränkungen* -; Oberflächenqualität **Rz 6,3**) entspricht und ob sie fett- und ölfrei ist.

3.1.2.2 Flansch, Reibblech

- Falls die Gegenreibfläche in Form eines Flansches (Pos. 7, **Bild 3.1**) oder eines Reibblechs (Pos.8) mitgeliefert wird, wird dieses Bauteil — direkt auf dem Motorlagerschild aufliegend — zusammen mit der Bremse dort befestigt (siehe auch 3.1.3, 3.1.4 und Bild 3.1).

→Achtung!

Entspricht die Gegenreibfläche nicht den gestellten Anforderungen, darf die Bremse nicht ohne Rücksprache mit PRECIMA montiert und in Betrieb genommen werden. Fett und Öl auf der Gegenreibfläche sind vor dem Weiterarbeiten restlos zu entfernen!

3.1.3 Nabe und Rotor (Bild 3.1)

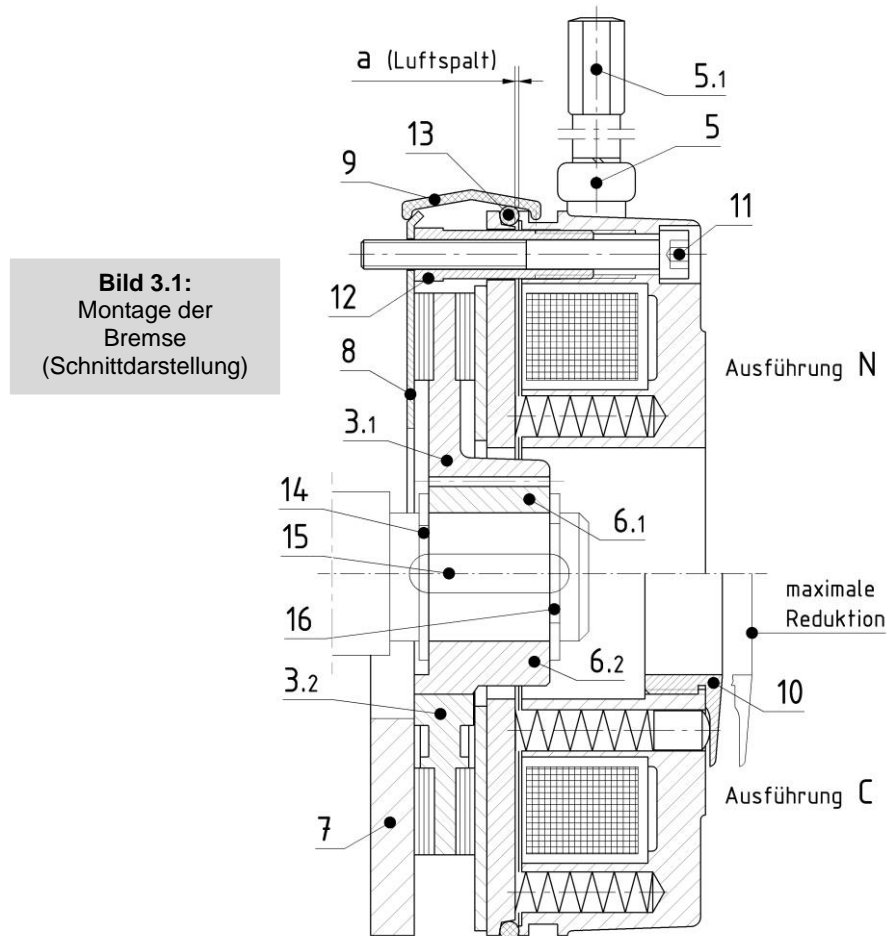
→Stopp!

Vor der eigentlichen Montage ist die Stärke des Rotors nach den Angaben in 2.2.2.4 zu prüfen. s_{neu} ist der Wert für einen neuen Rotor (Toleranz = $0/-0,1$ mm), s_{min} ist die geringste zulässige Rotorstärke. Bei der Montage eines neuen Rotors muß $s = s_{neu}$ gegeben sein; bei der Wiedermontage (z.B. nach einem wartungsbedingten Abbau) muß $s > s_{min}$ sein, ansonsten ist der Rotor zu tauschen.

Der Rotor wird als mitlaufendes Maschinenteil des abzubremsenden Motors über die Nabe auf dessen Welle befestigt:

- Einsetzen des ersten Sicherungsrings (Pos. 14) in die hintere radiale Nut der Welle
- Einsetzen der Paßfeder (Pos. 15) in die axiale Nut der Welle
- Aufschieben der Zahnabe (Pos. 6.1) bzw. der Sechskantnabe (Pos. 6.2) auf die Welle und über die Paßfeder
- Axiale Fixierung der Nabe durch Einsetzen des zweiten Sicherungsrings (Pos. 16) in die vordere radiale Nut der Welle
- ggf. Aufsetzen der Gegenreibfläche (Flansch oder Reibblech; Pos. 7 bzw. Pos. 8)
- Aufschieben des Rotors (Pos. 3.1 bzw. 3.2) auf die Nabe, der Rotor bleibt axial verschiebbar

→ **Achtung!** Auf die Leichtgängigkeit der Paarung Rotor/Nabe achten!



3.1.4 Bremse (Bild 3.1)

Die Bremse wird (ggf. unter Zwischenschaltung eines Flansches oder Reibblechs) am Motorflansch befestigt. Der Luftspalt wird geprüft und die Bremse wird ggf. noch durch Zusatzbauteile ergänzt:

- Aufsetzen der Bremse auf den Rotor, Einsetzen und Eindrehen der Befestigungsschrauben (Pos. 11) bis die Hohlchrauben (Pos. 12) auf der Gegenreibfläche aufliegen
- Prüfung der Größe des Luftspalts **a** auf Einhaltung des **Nennwertes** (+Toleranz) mittels Fühlerlehre an drei Stellen auf dem Umfang und ggf. Korrektur durch Verstellen der Hohlchrauben (Werte Nennluftspalt und Toleranz: siehe 2.2.2.4).
→ Zum Vorgehen bei der Korrektur des Luftspalts vgl. 4.1.3.1.

- Anziehen der Befestigungsschrauben mit dem Anzugsmoment nach **2.2.2.3**
- Einsetzen des O-Rings (Pos. **13**; *nur bei Option „Dämpfung Schaltgeräusche“*)
- Aufsetzen des Staubschutzrings (Pos. **9**; *nur bei Bremsen mit Option S*)
- Einschrauben des Handlüfthebels (Pos. **5.1**) mit aufgesetzter Unterlegscheibe in den Handlüftbügel (Pos. **5**) und Anzug über die Sechskantflächen (*nur bei Bremsen mit Handlüftung = Option H*). → **Einschraubmoment:**

Baugröße	Gewinde Hebel	Einschraubmoment [Richtwert in Nm]
08 / 10	M5	5
13 / 15	M6	8
17 / 20 / 23	M8	18
26 / 30 / 40	M10	25

- Einstellen des Bremsmoments über den Gewindingring (Pos. **10**). Einstellwerte: siehe **2.2.2.2** (*nur bei Bremsen nach Ausführung C*)

3.2 Elektrische Installation

Der elektrische Anschluss ist nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen. Die Betriebsspannung (DC) der Bremse ist auf dem Magnetgehäuse signiert (vgl. 2.1.1 und Bild 2.2).

3.3 Umbauten und Ergänzungen

3.3.1 Änderung des Bremsmoments

Eine Änderung des Bremsmoments kann (bei der Ausführung C zusätzlich zur Variation über den Einstellring gemäß 2.2.2.2) durch Änderung der Federbestückung gemäß **2.2.2.1** vorgenommen werden. Dabei ist auf eine gleichmäßige Verteilung mindestens der außen angeordneten Federn zu achten.

3.3.2 Nachträgliche Montage der Handlüftung (Bild 3.2)

Bei Bremsen die direkt als solche mit Handlüftung (Option H) bestellt wurden, ist letztere bereits montiert und darf in ihrer Einstellung nicht verändert werden (s.u.).

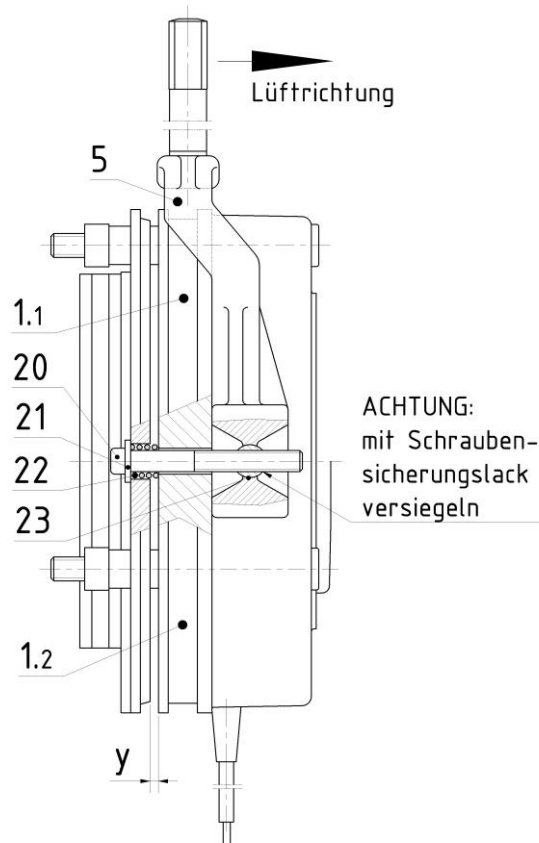
Desweiteren ist es aber auch möglich, eine Handlüftung nachträglich zu montieren:

- Aufsetzen des Handlüftbügels (Pos. **5**) auf den Magnetkörper (Pos. **1.1 / 1.2**) und Einsetzen der beiden Bolzen mit Quergewindebohrung (Pos. **23**) in die entsprechenden Bohrungen des Handlüftbügels
- Einsetzen der Schraube (Pos. **20**) mit aufgesetzter Unterlegscheibe (Pos. **21**) und Druckfeder (Pos. **22**) in die Bohrungen der Ankerscheibe. Die Schrauben tauchen durch die dahinterliegenden Bohrungen des Magnetgehäuses; die Scheibe liegt unterhalb des Schraubenkopfes auf der Ankerscheibe auf, während die Druckfeder zwischen Scheibe und Magnetkörper eingespannt wird
- Eindrehen der Schrauben in die Bolzen (Pos. **23**) und gleichmäßiges Einstellen des Maßes **y** gemäß **2.2.2.3**. In der korrekten Einstellposition sind die beiden Schrauben **mit Schraubensicherungslack zu versiegeln**.

→Achtung!

Die Einstellung der Handlüftung darf aus Sicherheitsgründen nicht verändert werden! Die Nachstellung des Bremsluftspalts a (vgl. 4.1.3.1) bedingt keine Anpassung des Maßes y!

Bild 3.2:
Montage der
Handlüftung
(Teilschnittdarstellung)



4. Betrieb

4.1 Bremse in Funktion

4.1.1 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme der Bremse muß zunächst eine **Funktionsprüfung** durchgeführt werden. Diese kann im Normalfall und ohne weiteres zusammen mit dem Motor erfolgen, an welche die Bremse angebaut ist. Zu möglichen Störungen, siehe: 4.2.

→ Stopp!

Das volle Bremsmoment wird erst nach dem Einlaufen der Bremsbeläge am Rotor wirksam! → Abweichungswerte zu M_{bN} : siehe 2.2.2.1

4.1.2 Laufender Betrieb

Der laufende Betrieb erfordert ohne Auftreten von Störungen keine besonderen Maßnahmen. Lediglich die **Größe des Luftspalts** (durch Verschleiß des Reibbelags am Rotor wachsend) muß gemäß der nachfolgenden Zusammenstellung kontrolliert werden (siehe auch: 4.1.3), sofern kein spezieller Sensor zur Verschleißüberwachung in der Bremse eingebaut ist. Bei Störungen ist gemäß 4.2 vorzugehen.

Kontrollintervalle:

Arbeitsbremse: + gemäß Standzeitberechnung
+ nach einer vom Kunden festzulegenden Vorgabe

- Haltebremse:**
- + minimal alle zwei Jahre
 - + nach einer vom Kunden festzulegenden Vorgabe
 - + bei häufigen Notstopps kürzere Intervalle vorsehen

Desweiteren ist nach einer Anzahl von Nachstellungen des Luftspalts a (siehe 4.1.3) die **Rotorstärke s** zu kontrollieren. Ein sinnvolles Kontrollintervall ergibt sich aus dem Verhältnis der Differenz $s_{\text{neu}} - s_{\text{min}}$ zur Differenz $a_{\text{nenn}} - a_{\text{max}}$ unter Berücksichtigung der jeweiligen Toleranzen.

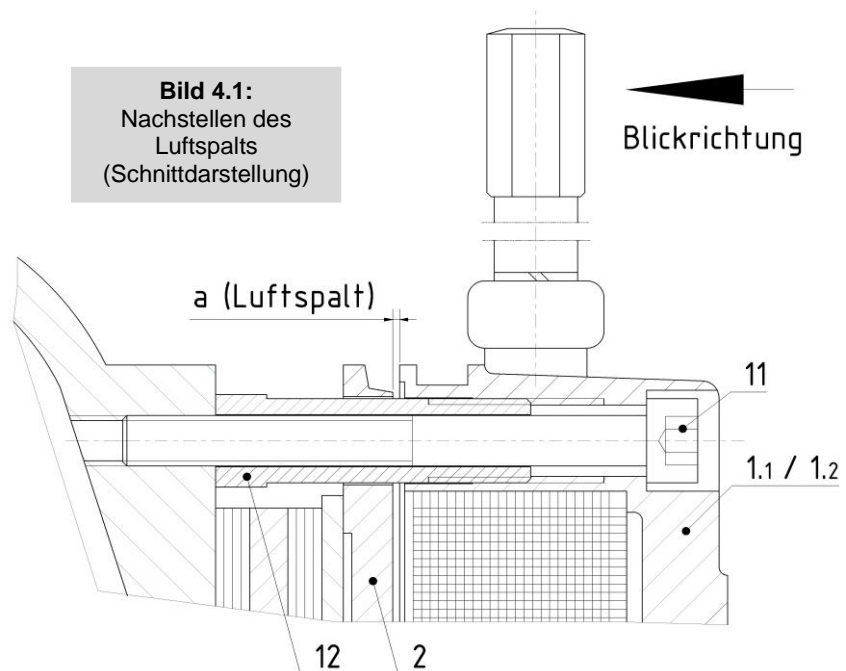
4.1.3 Wartung

4.1.3.1 Nachstellen des Luftspalts (Bild 4.1)

Die Federkraftbremse ist weitgehend wartungsfrei. Mit dem Erreichen des unter **2.2.2.4** angegebenen **maximalen Luftspalts a_{max}** ist aber für ein sicheres Arbeiten der Bremse ein **Nachstellen (Neueinstellen) des Luftspalts a** notwendig. Eine im Einzelfall über den maximalen Luftspalt hinausgehende Funktionsfähigkeit der Bremse ändert daran nichts; **eine sachgemäße Verwendung liegt dann nicht mehr vor**. In jedem Fall werden bei weiter fortschreitendem Verschleiß Funktionsfähigkeit und Sicherheitsfunktion der Bremse beeinträchtigt.

Vorgehensweise beim Nachstellen des Luftspalts:

- Mit Blickrichtung auf die Bremse (siehe **Bild 4.1**) lösen aller Befestigungsschrauben (Pos. **11**) durch eine halbe Umdrehung *gegen* den Uhrzeigersinn.
- Hineindreihen der Hohlschrauben (Pos. **12**) in den Magnetkörper ebenfalls durch Drehung *gegen* den Uhrzeigersinn
- Hineindreihen der Befestigungsschrauben (*im* Uhrzeigersinn) in den (Motor-)flansch, bis der *Nennluftspalt* (Messung mittels Fühlerlehren) an drei Stellen auf dem Umfang vorhanden ist.
- Nachsetzen der Hohlschrauben, d.h. Herausdrehen aus dem Magnetkörper (*im* Uhrzeigersinn) bis zur festen Anlage an der Gegenreibfläche
- Anziehen der Befestigungsschrauben mit dem **Anzugsmoment nach 2.2.2.3**
- Nachkontrolle des Luftspalts, ggf. Nachjustieren der Einstellung



4.1.3.2 Tausch des Rotors

Mit dem Erreichen der minimalen Rotorstärke s_{\min} nach **2.2.2.4** ist ein Nachstellen des Luftspalts a nicht mehr möglich und ein Austausch des Rotors notwendig. Eine im Einzelfall die minimale Rotorstärke unterschreitende Funktionsfähigkeit der Bremse ändert daran nichts; **eine sachgemäße Verwendung liegt dann nicht mehr vor.**

→ Stopp!

Auch nach dem Austausch des Rotors wird das volle Bremsmoment erst wieder nach dem Einlaufen der Bremsbeläge am Rotor wirksam!

→ Abweichungswerte zu M_{bN} : siehe 2.2.2.1

→ Achtung!

Im Zuge des Rotortausches sind die am Aufbau und der Übertragung des Bremsmoments beteiligten mechanischen Bauteile auf übermäßigen Verschleiß (Ankerscheibe, Hohlschrauben) bzw. Unversehrtheit (Federn) zu kontrollieren und ggf. auszutauschen!

4.2 Bremse außer Funktion (Störungen)

In der nachstehenden Tabelle sind typische Störungen während des laufenden Betriebs (z.T. auch während der Inbetriebnahme), ihre möglichen Ursachen und Anweisungen zu ihrer Behebung aufgeführt.

Störung	mögliche Ursache	Behebung
Bremse lüftet nicht	Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren und nachstellen
	Bremse wird nicht mit Spannung versorgt	Elektrischen Anschluß kontrollieren
	Spannung an der Spule zu klein	Anschlußspannung der Spule kontrollieren
	Ankerplatte mechanisch blockiert	Mechanische Blockierung entfernen
Bremse lüftet mit Verzögerung	Luftspalt zu groß	Luftspalt kontrollieren und nachstellen
	Spannung an der Spule zu klein	Anschlußspannung der Spule kontrollieren
Bremse fällt nicht ein	Spannung an der Spule zu groß	Anschlußspannung der Spule kontrollieren
	Ankerplatte mechanisch blockiert	Mechanische Blockierungen entfernen
Bremse fällt mit Verzögerung ein	Spannung an der Spule zu groß	Anschlußspannung der Spule kontrollieren

5. Demontage / Austausch

5.1 Abbau der Bremse

Der Abbau der Bremse erfolgt analog der Montage in umgekehrter Reihenfolge und darf nur im **abgeschalteten, spannungslosen und drehmomentfreien** Zustand von Bremse und Motor vorgenommen werden.

→Gefahr!

Durch die Demontage der Bremse wird ihre passive Bremsfunktion aufgehoben. Mit dieser Aufhebung dürfen keine Risiken verbunden sein!

5.2 Komponententausch

Das einzige vor Ort regulär auszutauschende Bauteil ist der **Rotor** beim Erreichen der Verschleißgrenze (siehe 4.1.3.1); bei auffälligem Verschleiß der **Nabe** kann diese ggf. mit getauscht werden. Weiterhin sind aber auch alle anderen, unter **5.4 Ersatzteile** aufgeführten Komponenten prinzipiell tauschbar.

→Achtung!

Die Befestigungselemente sind vor der Wiedermontage einer Bremse auf ihre uneingeschränkte Funktionsfähigkeit zu prüfen und ggf. auszutauschen!

5.3 Bremsentausch / Entsorgung

Die Bauteile unserer Federkraftbremsen müssen aufgrund der verschiedenen Werkstoffkomponenten getrennt der Verwertung zugeführt werden. Zudem sind die behördlichen Vorschriften zu beachten.

Wichtige AAV (Abfallverzeichnis-Verordnung) –Schlüsselnummern sind nachstehend angegeben. Je nach dem Werkstoffzusammenhang und der Art der Zerlegung sind ggf. für Bauteile aus diesen Materialien auch andere Schlüssel-Nr.'n maßgebend.

- Eisenmetalle (Schlüssel-Nr. 160117)
- Nichteisenmetalle (Schlüssel-Nr. 160118)
- Bremsbeläge (Schlüssel-Nr. 160112)
- Kunststoffe (Schlüssel-Nr. 160119)

5.4 Ersatzteile

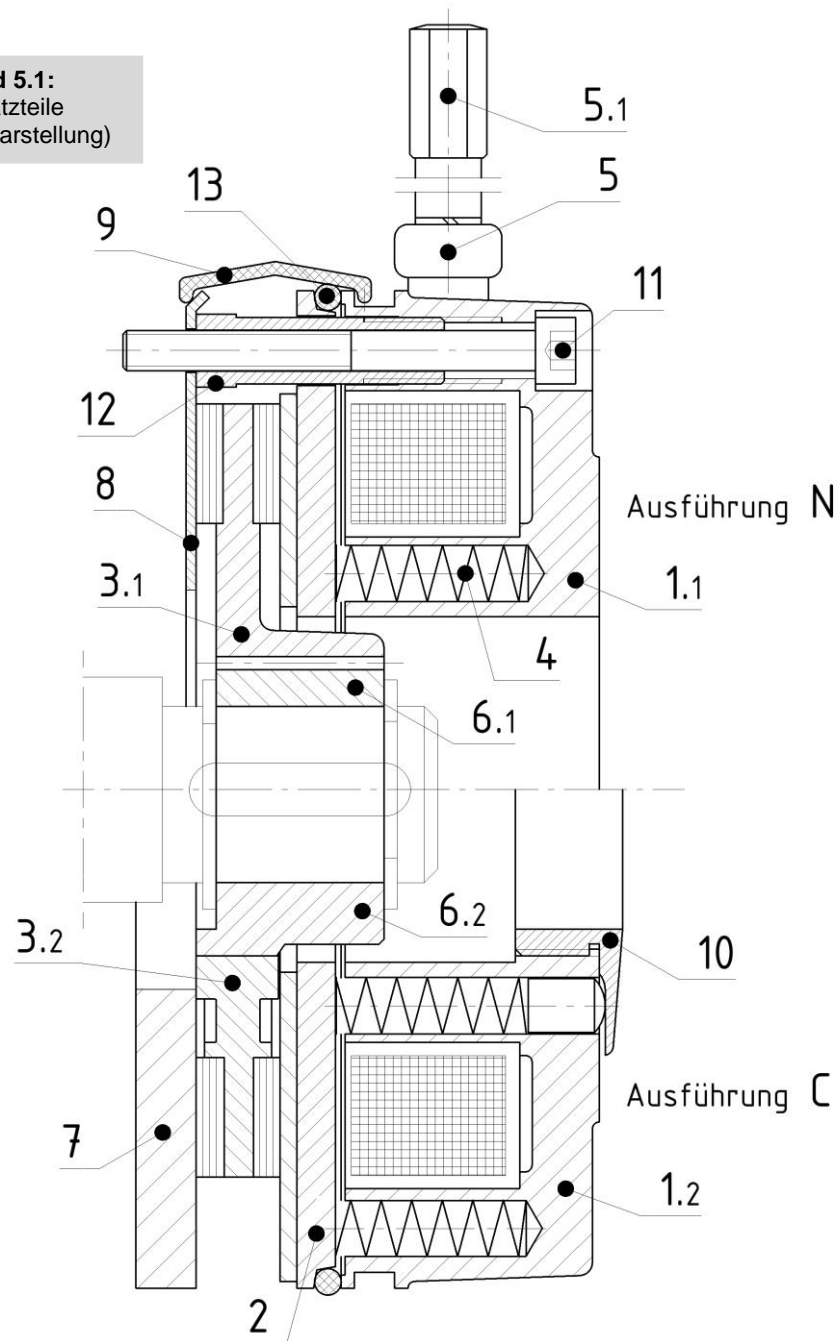
Das **Bild 5.1** zeigt alle bestellbaren Ersatzteile für die Federkraftbremsen BRE (Precima FDB), die in der darunterstehenden Liste aufgeführt sind.

Bei Ersatzteil-Bestellungen bitte die Daten der Bremsensignierung (siehe 2.1.1) angeben!

→Achtung!

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht Original-Ersatzteilen und Zubehör entstehen, ist jedwede Haftung und Gewährleistung seitens PRECIMA Magnettechnik GmbH ausgeschlossen (vgl. 2.2.3 in der Allgemeinen Einführung (...) PRECIMA Federkraftbremsen).

Bild 5.1:
Ersatzteile
(Schnittdarstellung)



Position	Benennung	Position	Benennung
1.1	Magnetkörper Ausf. N	6.2	Nabe für Rotor 3.2
1.2	Magnetkörper Ausf. C	7	Flansch
2	Ankerscheibe	8	Reibblech
3.1	Rotor kpl. (Alu-Ausf.)	9	Staubschutzring
3.2	Rotor kpl. (Kunststoff-Ausf.)	10	Einstellring
4	Federn	11	Befestigungsschraube
5	Handlüftung kpl.	12	Hohlschrauben
5.1	Handlüfthebel	13	O-Ring
6.1	Nabe für Rotor 3.1		

Dokumenthistorie

Ausgabe	Version	Beschreibung
08.2011	0.0	Aktuelle Fassung
04.2016	1.0	Angaben der Richtlinien u. Normen aktualisiert Pkt. 2.4.3
01.2018	2.1	Anpassung an Ausführungen und Bezeichnungen Getriebebau NORD Ergänzungen und Korrekturen
09.2018	2.2	3.2.2.4: abweichender Luftspalt bei FDB 20/23 mit Optionen RG od. SR 4.1.2.2: kein separates Anschrauben von Reibblech und Flansch
10.2018	2.3	3.2.2.4: BRE 250, BRE 400 → $n_{\max} = 1800 \text{ min}^{-1}$
09.2019	3.0	Kapitel 2 (alt) bzw. 1.2 (neu): Entfall der detaillierten <i>Bedingungen für Montage und Betrieb</i> → jetzt in der <i>allgemeinen Einführung (...)</i> , jedoch Festlegungen für Motortyp, Ansteuerung, Luftfeuchtigkeit und verschiedene Umgebungstemperaturen hinzu. Entsprechende Neu Nummerierung der Kapitel 3.2.1 (alt): <i>Arbeitsweise der Bremse</i> jetzt in der <i>allgemeinen Einführung (...)</i> . Stattdessen Beschreibung der <i>Besonderheiten der Bremse</i> 2.2.2.4: Drehzahlen für gedrehte statt gewuchtete Rotoren (dauernd / kurzzeitig) 2.2.2.5: Halbe zulässige Reibarbeit bei Arbeitsbremse+Reibblech
10.2019	3.1	1.2: Angaben zu Einschaltdauer und Rücksprache neu formuliert 2.1.3: Differenzierung MIK in MIK-F und MIK-V 2.2.2.1: Abweichung M_B Arbeitsbremse (neu) von -30% in -30/+20% 2.2.2.3 / Bild 2.1: Maße v und \varnothing_w hinzu; Lüftwinkel und Durchmesser Anschlußkabel hinzu; Hinweis Schraubenkopfüberstand hinzu 2.2.2.4: Hinweis „auf Anfrage“ hinzu; Hervorhebung Werte n_{\max} 2.2.2.5: Hinweis auf Baugroßenbereich für Option R hinzu 2.2.2.7: Diagramm Schaltzeiten (Bild 2.2) hinzu 3.1.4: Einschraubmomente Handlufthebel hinzu
03.2020	3.2	2.2.2.4: Angabe des minimalen Luftspalts statt Nennluftspalt+Toleranz; Spalte $n_{\max} (...)$ entfällt → stattdessen Hinweis „höhere zulässige Drehzahlen (...)" in der Spaltenüberschrift hinzu 2.2.2.5: Tabelle Zeile 2 → Ergänzungen Zwischenüberschriften; Anmerkungen *** → Ersatz Belagsbezeichnung