

Betriebs- und Montageanleitung
für die elektromagnetisch gelüfteten
Federkraftbremsen FDW / BRE 5...400
— Schutzart IP66 —



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 Typenschild
 - 2.1.2 Typenschlüssel Bremsen FDW (PRECIMA)
 - 2.1.3 Nomenklatur Bremsen FDW (Getriebebau NORD)
 - 2.1.4 Kennzeichnung Ausführung ATEX
- 2.2 Technische Informationen
 - 2.2.1 Arbeitsweise 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
 - 3.1.5 Abdichtung
 - 3.1.6 Handlüftung
- 3.2 Elektrische Installation
- 3.3 Umbauten und Ergänzungen
 - 3.3.1 Änderung des Bremsmoments

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 FDW die folgenden **allgemeinen Einsatzbedingungen**:

Luftfeuchtigkeit: 0...100%

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 FDW 10 / BR10)

Rücksprache mit PRECIMA ist erforderlich:

- bei einer PWM- (Pulsweitenmodulations-) Ansteuerung

Spezielle Einsatzbedingungen der Ausführung ATEX:

Diese staubgeschützten Federdruckbremsen sind für den Einsatz in **Zone 22** (nicht leitender Staub) geeignet und entsprechen den Bauvorschriften der **Gerätegruppe II, Kategorie 3D** gemäß **DIN EN 60079-31: 2014-12**. Die **Staubablage darf 5 mm nicht überschreiten**.

Die Federdruckbremsen sind zum Anbau an Drehstrommotoren mit Lüfter geeignet. Bei durch **Frequenzumrichter geregelten Drehstrommotoren** muß die Belüftung durch den Betreiber gewährleistet werden. Durch externe Maßnahmen ist zudem sicherzustellen, daß der Bremsbefehl zeitgleich mit der Abschaltung des Motors erfolgt. Eine Erdung muß an der Maschine erfolgen, von welcher die Bremse eine Komponente darstellt.

Bei Einhaltung der Umgebungstemperatur nach 2.2.4 überschreitet die **Oberflächentemperatur der Federdruckbremse 125 °C nicht**. Zur Absicherung der max. zulässigen Oberflächentemperatur ist die Bremse mit einem Kaltleiterfühler (100 °C) ausgestattet. Über ein handelsübliches Auslösegerät müssen im Störfall der Motor und die Bremse vom Netz getrennt werden.

Technische Daten des Kaltleiters:

Einsatztemperatur:	-25°C ... 120°C
Toleranzbereich:	± 5°C
Kaltwiderstand:	< 100Ω
Max. Betriebsspannung:	30 V
Max. Meßspannung:	7,5 V
Pillengröße:	Ø < 4mm
Pillenisolation:	Kynar-Schrumpfschlauch
Ansprechzeit:	< 3s
Isolation:	PTFE
Nennansprechtemperatur // Farbcode:	100°C // rot/rot
Prüfspannung:	2,5 kV

→Achtung!

Der Betreiber ist für die Prüfung und die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung verantwortlich. Ein Nachweis der Wirksamkeit der installierten Schutzeinrichtung ist vor Inbetriebnahme erforderlich.

Ergänzend zur sachgemäßen Verwendung nach 2.3 in der aktuellen Ausgabe der *Allgemeinen Einführung (...)* *PRECIMA Federkraftbremsen* gilt für die Ausführung ATEX: **Explosionsfähige Staubkonzentrationen können bei Zündung durch heiße oder funkenbildende Gegenstände Explosionen verursachen, die schwere oder tödliche Verletzungen von Personen, sowie erhebliche Sachschäden zur Folge haben!**

Die Ausführung ATEX darf grundsätzlich nur als Haltebremse und nicht als Arbeitsbremse eingesetzt werden!

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

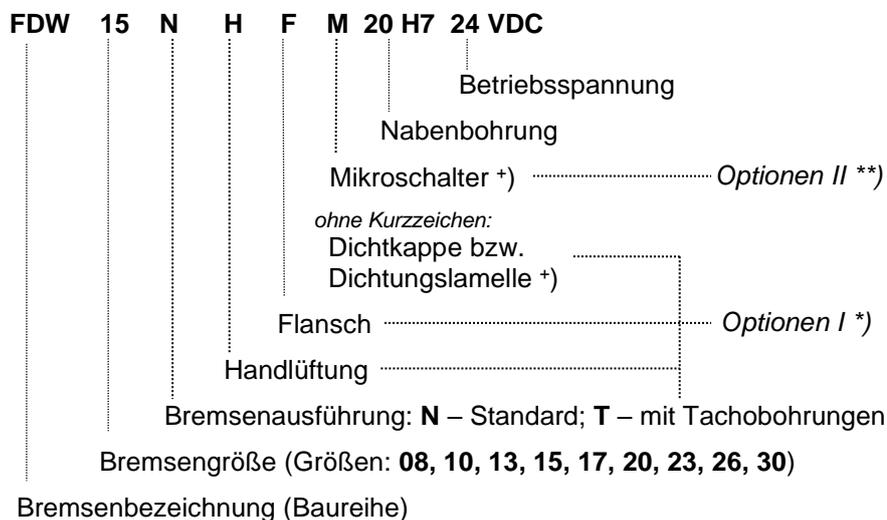
2.1 Kennzeichnung

2.1.1 Typenschild

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

2.1.2 Typenschlüssel Bremsen FDW (PRECIMA)

Beispiel:



- *) Die *Optionen I* sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung mit berücksichtigt, müssen aber, falls gewünscht, bei der Bestellung angegeben werden (→ Kurzzeichen, falls vorhanden).
- ***) Die *Optionen II* müssen ebenfalls bei der Bestellung angegeben werden und sind *nicht* nachrüstbar. Sie sind zudem in dieser Anleitung *nicht* berücksichtigt. Für die einzig darunter fallende Option M (= **Mikroschalter**) existiert eine **separate Einstellanleitung**, die ergänzend zu beachten ist.
- +) Optionen Mikroschalter und Dichtungslamelle standardmäßig nicht für Ausführung ATEX

2.1.3 Nomenklatur Bremsen FDW (Getriebebau NORD)

Die nachfolgenden beiden Diagramme zeigen die Bezeichnungsweise einer FDB-Bremse durch Getriebebau Nord. Pos.1 bis Pos.8 müssen in jedem Fall aufgeführt sein, die Pos.'n 9 ff nur bei Anwendung der entsprechenden Option, dann jedoch immer in der dargestellten Reihenfolge.

Pos.1	Pos.2	Pos.3	Pos.4	Pos.5	Pos.6	Pos.7	Pos.8
Baugröße	Einsatz	Spulenspannung	Lieferant	Type	Nabentyp	Reibbelag	Ausführung
BR5	W	...V	P	FDW	6K	HT	N
BR10	H		P = Precima		PZ1	HT2	T
BR20			Baureihe FDW		VZ1	HD	A
BR40		... = Spulenspannung in Volt			VZ2	HS	
BR60	W = Arbeitsbremse; H = Haltebremse						
BR100	6K = Sechskantnabe						
BR150	PZ1 = Nabe mit PRECIMA-Verzahnung						
BR250	VZ1 = Nabe mit Verzahnung DIN 5480						
BR400	VZ2 = Nabe m. Verzahn. DIN 5480 [größerer Bezugs-Ø]						
Zahlenwert Baugröße = Standard-Nennbremsmoment							

HT und HT2: hohes Haltermoment
 HD: hohe Reibarbeit
 HS: hohe Drehzahlen

N = Standard
 T = mit Tachobohrungen
 A = ATEX-Ausführung

Pos.9 ff [Optionen]							
abweich. Moment	Mikrosch. / Sensor	Ø Nabe	Handlüftung	Heizung	Dichtung	Geräuschdämpfung	Sonderausführ.
A...	MF...	D...	HL	BSH230	VK	NRB2	S
	MV...	... = Durchmesser in mm (vgl. 2.2.2.3)	FHL	BSH115	ZL	NRB2 = Dämpfung Laufgeräusche	
	MFF...		HL = Standard FHL = feststellbar	Zahlenwert = Anschlußspannung in VAC	o. Angabe = keine Abdichtung (Standard) VK = Verschlusskappe (nichtdurchg. Welle) ZL = Z-Lamelle (durchgehende Welle)		
	MFV...						
	IF...						
	IV...						
	IFV...						
M = Mikroschalter; I = Induktiver Sensor; F = Funktionsüberw.; V = Verschleißüberw.; ... = Nr. des Maßblattes [T90-...]							

XXX
 XXX

= Auswahlfelder der entsprechenden Position

...

= Auswahlfeld leer, d.h. in der Bremsenbeschreibung entfällt eine entsprechende Angabe

Beispiel: **BR400 W 180V P FDW VZ2 HD N A300 MFV322 D50 HL BSH230**
 = Arbeitsbremse FDW der Baugröße 400 (Moment auf 300 Nm reduziert) in Standardausführung mit Handlüftung, einer 180 VDC-Spule, einem Rotor mit HD-Reibbelag und Verzahnung nach DIN 5480 (VZ2), einer Nabe Ø50, je einem Mikroschalter nach T90-322 zur Funktions- und Verschleiß-Überwachung und einer Heizung für eine Anschlußspannung von 230 VAC, geliefert von PRECIMA

2.1.4 Kennzeichnung Ausführung ATEX

Die Ausführung ATEX ist durch ein spezielles Klebeschild gekennzeichnet.

Aufschrift des Klebeschildes: **CE Ex II 3D Ex tc IIIB T 125 °C Dc**

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) ist bei den Federdruckbremsen FDW die **höhere Schutzart** wesentlich: **Diese Bremsen entsprechen durch ihr geschlossenes Gehäuse und die staub- und wasserdichte Kabelverschraubung der Schutzart IP66. Bei durchgehender Welle (mit Option Dichtungslamelle) und bei Verwendung eines Flansches muß aber die Abdichtung jeweils durch den Kunden erfolgen** (vgl. auch 3.1 Mechanische Installation).

Für die **Ausführung ATEX** (staubgeschützt - Zone 22; Temperaturüberwachung durch Kaltleiter) sind im Vergleich zur gewöhnlichen FDW die besonderen Bedingungen bzw. gewisse Einschränkungen zu berücksichtigen (vgl. 1.2; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4).

2.2.2 Technische Daten

2.2.2.1 Nennbremsmomente und Federanzahl

- Nennbremsmoment **Arbeitsbremse** = **dynam. Moment** bei 1 m/s Gleitgeschwindigkeit
- Nennbremsmoment **Haltebremse** = **statisches Haltemoment** (= Abreißmoment)
- Zur Erläuterung siehe: *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen / Kapitel 5

Baugröße	BR5 FDW 08	BR10 FDW 10	BR20 FDW 13	BR40 FDW 15	BR60 FDW 17	BR100 FDW 20	BR150 FDW 23	BR250 FDW 26	BR400 FDW 30
Nennbremsmomente M_{bN} [Nm]	5	10	20	40	60	100	150	250	400
	3,5	7	14	28	43	70	107	187	300
	3	6	12	23	34	57	85	125	200
	2	4	8	17	26	42	65		

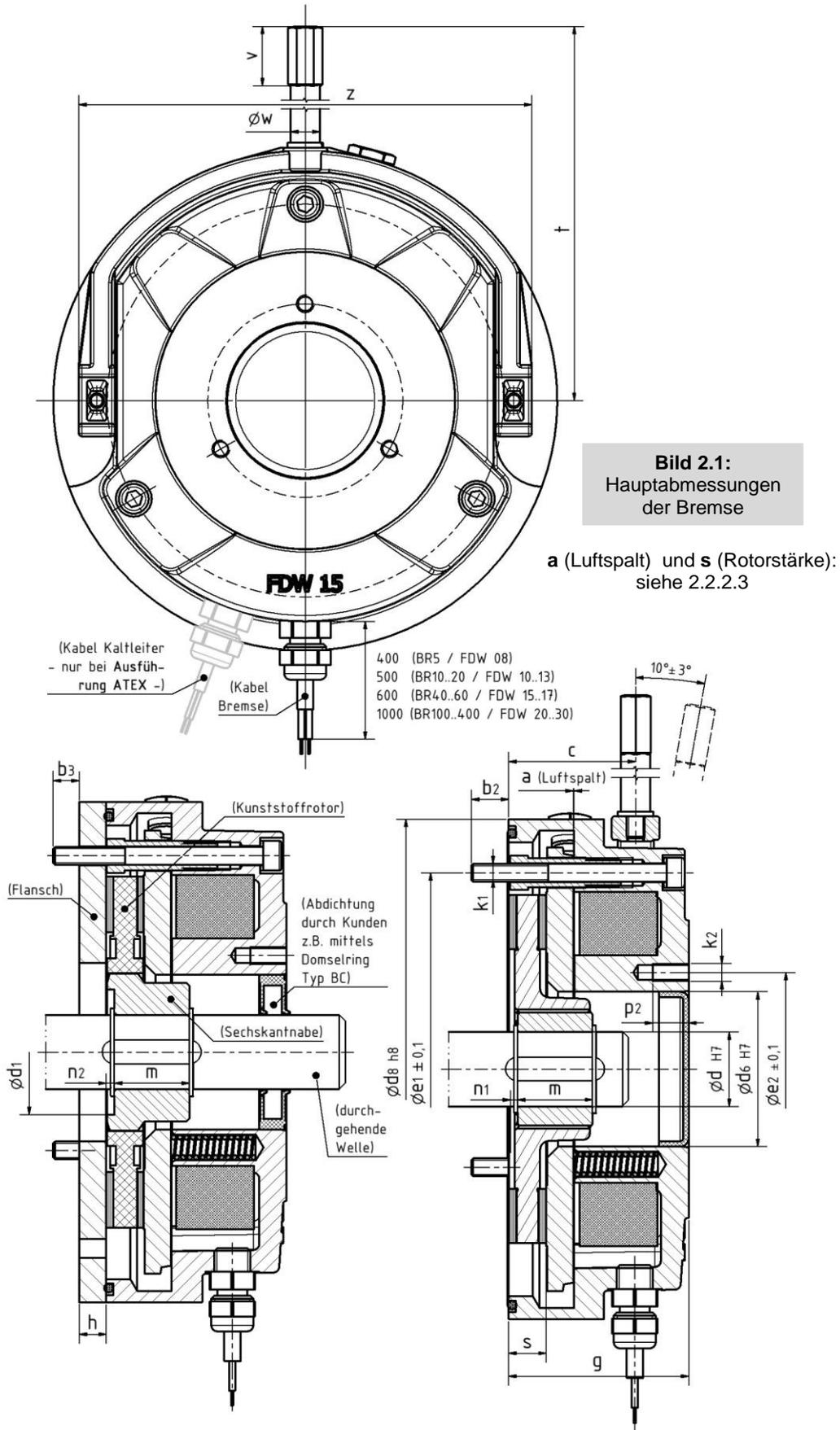
— Zulässige Abweichungen des tatsächlichen Bremsmoments:

Arbeitsbremse bis BR40 (dynamisches Moment): **-20/+30%** (neu und eingelaufen*)
Arbeitsbremse ab BR60 (dynamisches Moment): **-20/+30%** (neu) **bzw. ±20%** (eingelaufen*)
Haltebremse (statisches Haltemoment): **-10/+50%** (neu) **bzw. -10/+40%** (konditioniert*) —

* Zur Erläuterung siehe: *Allgemeinen Einführung (...)* PRECIMA Federkraftbremsen / Kapitel 5

Baugröße	BR5 FDW 08	BR10 FDW 10	BR20 FDW 13	BR40 FDW 15	BR60 FDW 17	BR100 FDW 20	BR150 FDW 23	BR250 FDW 26	BR400 FDW 30
Anzahl der Federn zu den o.a. M_{bN}	7	7	7	7	7	7	7	8	8
	5	5	5	5	5	5	5	6	6
	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3		

2.2.2.2 Abmessungen, Massen, Befestigung (Bild 2.1)



Baugröße	Nabenmaße [mm]						allgemeine Bremsenmaße [mm]					Maße Tachobohrungen [mm]		
	Sechskantnabe Ød ^{H7}	Verzahn- te Nabe Ød ^{H7}	Anbaumaße				Brem- sen -Ø innen / außen	Bremse / Flansch	Bremsen mit Handlüftung			Loch- kreis Øe ₂ ±0,1	(Anzahl Bohr.) x Gewinde- -Nenn-Ø	Ge- win- de- tiefe
	d	d	d₁	m	n₁	n₂	d₆ / d₈	g / h	c	v / w	t / z	e₂	k₂	p₂
BR5 FDW 08	11/14/15	11/14*/15*	20	18	1,5	0,5	26** / 98	40 / 6	30	15 / 8	100 / 89	34	(3 x) M4	8
BR10 FDW 10	15/19/20*	14/15	25	20	2,5	1	32 / 120	48 / 7	43,5	15 / 8	110 / 111	40	(3 x) M5	12
BR20 FDW 13	15/20/25	15/20	33	20	3,5	1,5	42 / 145	54 / 9	39	20 / 10	130 / 132	54	(3 x) M6	12
BR40 FDW 15	20/25/30	20/25	42	25	3	2	52 / 168	60 / 9	42	20 / 10	140 / 151	65	(3 x) M6	12
BR60 FDW 17	-	25/30/35*	-	30	3	-	62 / 188	70 / 8	46	25 / 12	165 / 172	75	(3 x) M8	15
BR100 FDW 20	-	30/35/40	-	30	3	-	72 / 213	80 / 11	51,5	25 / 12	220 / 196	85	(3 x) M8	15
BR150 FDW 23	-	35/40/45	-	35	4	-	80 / 245	90 / 8	58	25 / 12	250 / 224	95	(3 x) M8	15
BR250 FDW 26	-	40/45/ 50/55*	-	40	4	-	90 / 276	99 *** / 12,5	62	35 / 19	330 / 258	110	(6 x) M10	25
BR400 FDW 30	-	50/55/ 60/65*	-	50	4	-	115 / 324	105 / 12,5	64	35 / 19	357 / 304	138	(6 x) M10	25

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

* abweichend Paßfedernut nach DIN 6885/3-JS9 // ** kann mit Ø30 (7 mm tief) ausgeführt werden //

*** Die Schraubenköpfe stehen 2,5 mm über (Gesamtmaß = 101,5)

Baugröße	Massen [kg]			Befestigungsmaße [mm]			Anzugsmoment [Nm]
	Bremse ohne Handlüftung und Flansch	Hand- lüftung	Flansch	Loch- kreis Øe ₁ ±0,1	(Anzahl Bohr.) x Gewinde- Nenn-Ø	Einschraub- tiefe ohne / mit Flansch	Befesti- gungs- schrauben
				e₁	k₁	b₂ / b₃	M_A
BR5 FDW 08	1,60	0,05	0,28	72	(3 x) M4	6 / 10	3
BR10 FDW 10	2,00	0,08	0,49	90	(3 x) M5	8,5 / 6,5	6
BR20 FDW 13	3,60	0,10	0,92	112	(3 x) M6	12 / 8	10
BR40 FDW 15	5,20	0,13	1,22	132	(3 x) M6	13 / 12	10
BR60 FDW 17	7,20	0,17	1,34	145	(3 x) M8	14 / 13	25
BR100 FDW 20	11,00	0,24	2,35	170	(3 x) M8	24 / 13	25
BR150 FDW 23	16,30	0,29	2,30	196	(3 x) M8	15 / 14	25
BR250 FDW 26	25,00	0,80	4,10	230	(3 x) M10	23,5 / 16	50
BR400 FDW 30	37,50	0,90	6,20	278	(6 x) M10	17 / 14	50

2.2.2.3 Luftspalte, Rotorwerte

Bau- größe	Nenn- brems- momente [Nm]	min. Luft- spalt [mm]	Rotor- stärke (Neu) [mm]	max. Luft- spalt [mm]	min. Rotor- stärke [mm]	Massen- trägheits- moment Rotor [kgm ²]	Max. Drehzahl Rotor [min ⁻¹] - höhere zulässige Drehzahlen als angegeben eventuell durch Sondermaßnahmen auf Anfrage -	
							n_{max} Arbeitsbremse	n_{max} Haltebremse ⁺⁺
BR5 FDW 08	5	0,2	7,5 ^{-0,1}	0,6	7,1	0,015 x 10 ⁻³	6000	
	3,5							
	3							
	2							
BR10 FDW 10	10	0,2	8,5 ^{-0,1}	0,7	8,0	0,045 x 10 ⁻³	6000	
	7							
	6							
	4							
BR20 FDW 13	20	0,3	10,3 ^{-0,1}	0,8	9,8	0,173 x 10 ⁻³	6000	
	14							
	12							
	8							
BR40 FDW 15	40	0,3	12,5 ^{-0,1}	0,9	11,9	0,45 x 10 ⁻³	6000	
	28							
	23							
	17							
BR60 FDW 17	60	0,3	14,5 ^{-0,1}	1,0	13,8	0,86 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000 ⁺)
	43							
	34							
	26							
BR100 FDW 20	100	0,4	16 ^{-0,1}	1,1	15,3	1,22 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000 ⁺)
	70							
	57							
	42							
BR150 FDW 23	150	0,4	18 ^{-0,1}	1,1	17,3	2,85 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000 ⁺)
	107							
	85							
	65							
BR250 FDW 26	250	0,5	20 ^{-0,1}	1,2	19,3	6,65 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500 ⁺)
	187							
	125							
BR400 FDW 30	400	0,5	20 ^{-0,1}	1,2	19,3	19,5 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500 ⁺)
	300							
	200							

* für max. 5 Sekunden ** auf Anfrage → bei hohen Drehzahlen sollte eine Dämpfung zwischen Rotor und Nabe vorgesehen werden (Ausführung NRB2, siehe 2.1.3)

2.2.2.4 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]
	<i>P_{Rmax}</i>	<i>W_{Rmax}</i>	<i>P_{Rmax}</i>	<i>W_{Rmax}</i>	<i>Q_{r 0,1}</i>
BR5 / FDB 08	144 x 10 ³	1,5 x 10 ³	144 x 10 ³	1,5 x 10 ³	16 x 10 ⁶
BR10 / FDB 10	180 x 10 ³	3 x 10 ³	180 x 10 ³	3 x 10 ³	30 x 10 ⁶
BR20 / FDB 13	234 x 10 ³	6 x 10 ³	234 x 10 ³	6 x 10 ³	42 x 10 ⁶
BR40 / FDB 15	288 x 10 ³	12 x 10 ³	288 x 10 ³	12 x 10 ³	70 x 10 ⁶
BR60 / FDB 17	720 x 10 ³	35 x 10 ³ *	360 x 10 ³	17 x 10 ³	85 x 10 ⁶
BR100 / FDB 20	900 x 10 ³	50 x 10 ³ *	450 x 10 ³	25 x 10 ³	140 x 10 ⁶
BR150 / FDB 23	1080 x 10 ³	75 x 10 ³ *	540 x 10 ³	37 x 10 ³	170 x 10 ⁶
BR250 / FDB 26	1260 x 10 ³	105 x 10 ³	630 x 10 ³	52 x 10 ³	230 x 10 ⁶
BR400 / FDB 30	1440 x 10 ³	150 x 10 ³	720 x 10 ³	75 x 10 ³	310 x 10 ⁶

** bei gleichmäßiger zeitlicher Verteilung der Bremsungen

2.2.2.5 Elektrische Kennwerte

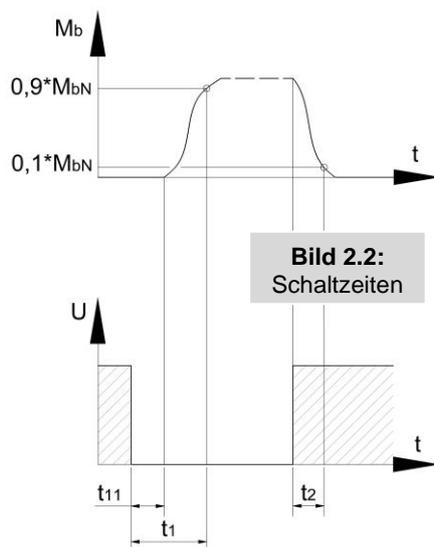
Bau- größe	Elektrische Leistung (Mittelwert) [W]	Spannung [VDC]	Nennstrom (Richtwert) [A]	Bau- größe	Elektrische Leistung (Mittelwert) [W]	Spannung [VDC]	Nennstrom (Richtwert) [A]
	<i>P_{20°C}</i> =	<i>U</i> =	<i>I_N</i> =		<i>P_{20°C}</i> =	<i>U</i> =	<i>I_N</i> =
BR5 FDW 08	29	24	1,14	BR100 FDW 20	110	24	4,30
		103	0,30			103	1,05
		180	0,16			180	0,59
		205	0,14			205	0,59
BR10 FDW 10	40	24	1,67	BR150 FDW 23	101	24	4,00
		103	0,39			103	0,94
		180	0,22			180	0,58
		205	0,20			205	0,53
BR20 FDW 13	49	24	1,78	BR250 FDW 26	140	24	5,70
		103	0,56			103	1,40
		180	0,26			180	0,78
		205	0,23			205	0,68
BR40 FDW 15	59	24	2,67	BR400 FDW 30	189	24	7,27
		103	0,55			103	1,77
		180	0,33			180	1,16
		205	0,28			205	0,89
BR60 FDW 17	87	24	3,69				
		103	0,82				
		180	0,46				
		205	0,44				

2.2.2.6 Schaltzeiten

Bau- größe	Nennbrems- moment [Nm]	Trennzeit [ms]	Ansprech- verzug [ms]	Verknüpfungs- zeit [ms]	Ansprech- verzug [ms]	Verknüpfungs- zeit [ms]
			<i>gleichstromseitig geschaltet</i>		<i>wechselstromseitig geschaltet</i>	
	$M_{bN} =$	$t_2 =$	$t_{1DC} =$	$t_{1DC} =$	$t_{1AC} =$	$t_{1AC} =$
BR5 FDW 08	5	35	18	38	60	90
BR10 FDW 10	10	60	20	50	100	145
BR20 FDW 13	20	85	25	65	220	280
BR40 FDW 15	40	100	20	70	150	225
BR60 FDW 17	60	120	22	82	200	290
BR100 FDW 20	100	150	35	115	300	420
BR150 FDW 23	150	270	45	145	320	570
BR250 FDW 26	250	300	58	178	400	600
BR400 FDW 30	400	400	65	195	550	900

**mit Schnellschaltgleichrichter (Übererregung) geschaltet

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



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

t_{1DC} / t_{1AC} = 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_{1DC}, t_{1AC}) 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. Zusätzlich muß im Bereich des umlaufenden O-Rings (i. d. Magnetgehäuse-Nut) eine ebene Anlage- und Dichtfläche vorhanden sein.

3.1.2.2 Flansch

- Falls die Gegenreibfläche in Form eines Flansches (Pos. 7, **Bild 3.1**) 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). Die Bremse wird durch einen O-Ring (Pos. 13) gegen den Flansch abgedichtet (analog zum Motorlagerschild bei Bremsen ohne Flansch). **Der Flansch selbst enthält aber kein weiteres Dichtelement und muß gegenüber seiner Anschraubfläche abgedichtet werden.**

→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)

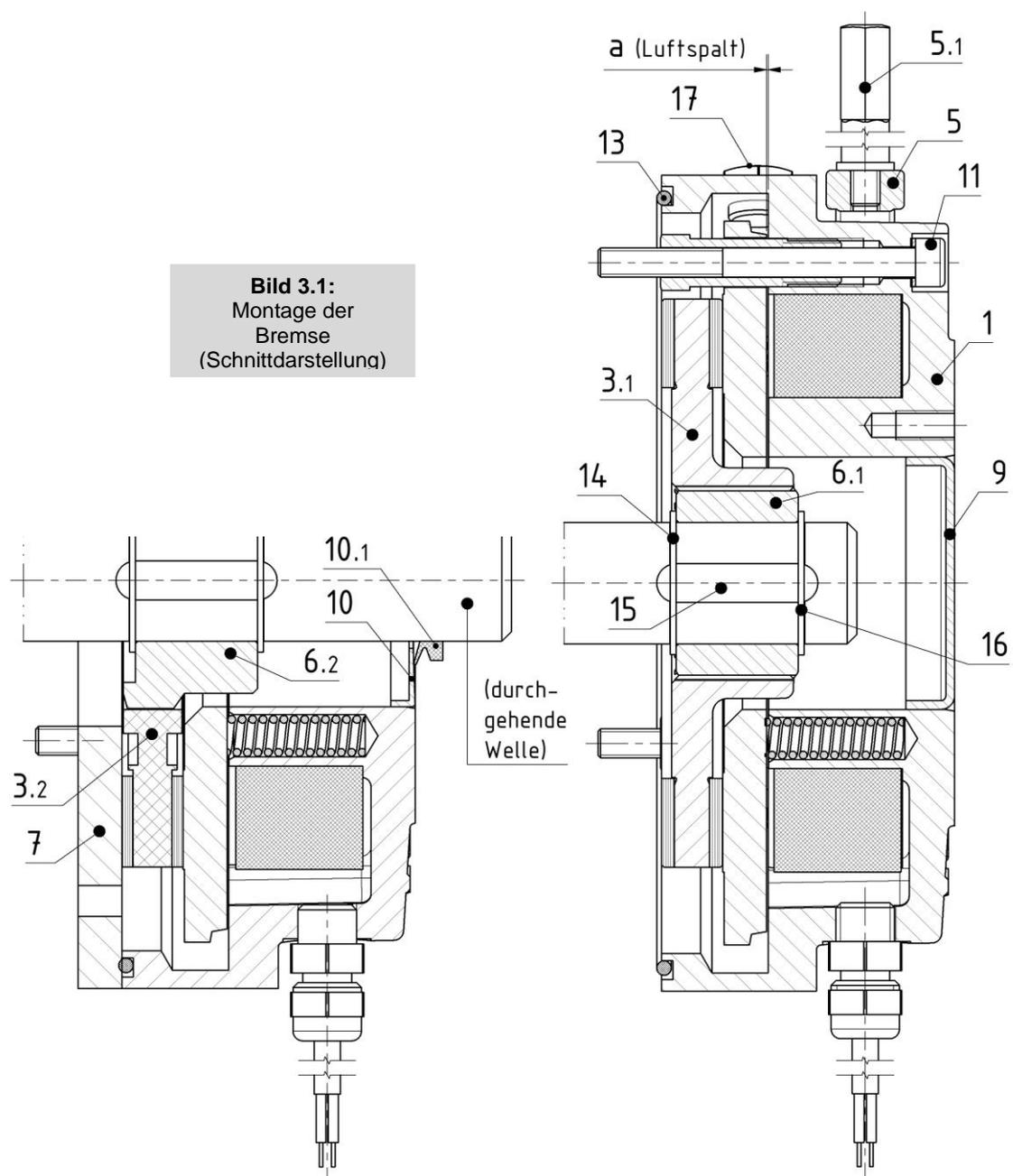
→Stopp!

Vor der eigentlichen Montage ist die Stärke des Rotors nach den Angaben in 2.2.2.3 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 $s = s_{\text{neu}}$ gegeben sein; bei der Wiedermontage (z.B. nach einem wartungsbedingten Abbau) muß $s > s_{\text{min}}$ 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; Pos. 7)
- 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) → bei Selbstmontage der Handlüftung siehe zunächst 3.1.6

Die Bremse wird (ggf. durch die Bohrungen des zwischengeschalteten Flansches) am Motor befestigt und wird ggf. noch durch Zusatzbauteile ergänzt:

- Aufsetzen der Bremse auf den Rotor, Einsetzen und Eindrehen der Befestigungsschrauben **mit unterliegenden Cu-Scheiben** (Pos. 11) bis das Magnetgehäuse auf der Gegenreibfläche aufliegt
- Anziehen der Befestigungsschrauben mit dem Anzugsmoment nach **2.2.2.2**
- 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]
BR5/10 // FDW 08/10	M5	5
BR20/40 // FDW 13/15	M6	8
BR60...150 // FDW 17...23	M8	18
BR250...400 // FDW 26...30	M10	25

→Achtung!

Die Cu-Scheiben unter den Befestigungsschrauben dürfen jeweils nur einmal zur Abdichtung verwendet werden und sind bei jeder Wiedermontage durch neue zu ersetzen!
An der werks- oder kundenseitig (→ 3.1.6.3) vorgenommenen Einstellung der Handlüftung (Option H) darf keine Veränderung mehr vorgenommen werden!

3.1.5 Abdichtung (Bild 3.1)

Je nachdem, ob die Bremse über eine durchgehende Welle montiert wird oder nicht, sind noch Abdichtungsmaßnahmen zu treffen:

- Bei nicht durchgehender Welle schließt die vormontierte Dichtkappe (Pos. 9) die zentrale Öffnung der Bremse ab und weitergehende Maßnahmen sind nicht erforderlich
- Bei durchgehender Welle bildet die vormontierte Dichtungslamelle (Pos. 10) nur den ersten Teil der Wellenabdichtung. Sie ist in jedem Fall durch einen auf der Welle zu befestigenden V-Ring (Pos. 10.1) zu vervollständigen

3.1.6 Handlüftung (Bild 3.2) — nur bei Montage oder Demontage durch Kunden —

Nur wenn die Bremse mit der **Option Handlüftung** bestellt wurde, weist das Magnetgehäuse die **notwendigen Bohrungen** für die Montage auf. Eine ohne jene Option bestellte Bremse ist nicht mit einer Handlüftung nachrüstbar!

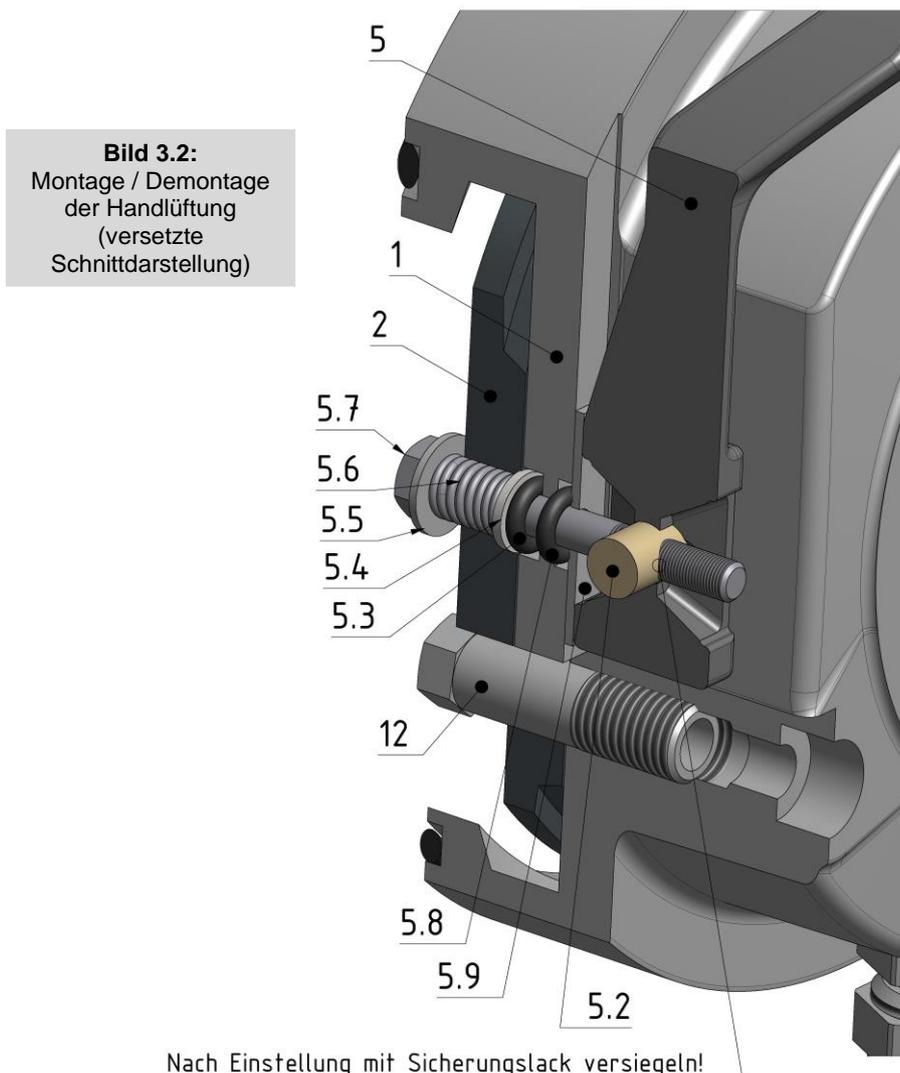
3.1.6.1 Voraussetzungen für die Montage oder Demontage

- Zur Montage oder Demontage der Handlüftung muß die Bremse **abgebaut und unbestromt** sein. Zum Abbau der Bremse siehe auch **5.1**
- Weiterhin muß die **Ankerscheibe** (Pos. 2, **Bild 3.2**) **abgebaut** sein. Dies geschieht durch das Herausdrehen aller Hohlschrauben (Pos. 12), so daß die Ankerscheibe vom Magnetgehäuse (Pos. 1) abgenommen werden kann und dessen Innenseite mit den Federbohrungen und den eingesetzten Federn sichtbar wird

3.1.6.2 Durchführung der Montage oder Demontage

Nachfolgend wird die Montage beschrieben, die Demontage erfolgt sinngemäß umgekehrt:

- Beidseitiges Einsetzen des **hinteren O-Rings** (Pos. 5.3, Bild 3.2) und darüberliegend der **Scheibe** (Pos. 5.4) in die Vertiefungen des Magnetgehäuses
- **Aufsetzen der Ankerscheibe** (Pos. 2) so, daß die beiden seitlichen Bohrungen über den eingesetzten O-Ringen und Scheiben zu liegen kommen
- Befestigung der Ankerscheibe durch **Eindreihen aller Hohlschrauben** (Pos. 12) in das Magnetgehäuse soweit, daß die sichtbaren hinteren Flächen **minimal unter der Abdichtfläche** des Magnetgehäuses zu liegen kommen (Hohlschrauben haben bei geschlossenen Bremsen keine axiale Abstützfunktion)
- **Aufschieben** von **Scheibe** (Pos. 5.5) und **Feder** (Pos. 5.6) auf die beiden **Betätigungsschrauben** (Pos. 5.7) der Handlüftung und Einsetzen der so bestückten Schrauben in die Bohrungen des Magnetgehäuses
- Auf der Gegenseite **Aufschieben** von **O-Ring** (Pos. 5.8) und **Abdichtblech** (Pos. 5.9) auf die durchgetauchten Schrauben, dabei Eindrücken der O-Ringe in die entsprechenden Vertiefungen des Magnetgehäuses
- Aufsetzen des **Handlüftbügels** (Pos. 5) mit eingesetzten **Bolzen** (Pos. 5.2) und **Einschrauben** der beiden Betätigungsschrauben in die Bolzen



3.1.6.3 Einstellung der Handlüftung

Nach der eigentlichen Montage ist die Handlüftung noch einzustellen, damit sie die ihr zugeordnete Funktion erfüllen kann:

- **Anziehen** der beiden **Betätigungsschrauben** (Pos. 5.7, Bild 3.2), bis die Ankerscheibe beidseitig am Magnetgehäuse anliegt
- Gleichmäßiges **Zurückdrehen** der beiden **Betätigungsschrauben** um das Maß **Y** bzw. um **X** Umdrehungen gemäß **3.1.6.4**
- **Sichern der Einstellposition** durch Aufbringen von Sicherungslack im Bereich Betätigungsschraube/Bolzen auf beiden Seiten der Bremse

3.1.6.4 Einstellwerte Handlüftung

Typ	Einstellmaß Y	Gewinde	Gewinde- steigung	Anzahl der Umdrehungen X
	[mm]		[mm]	
BR10 / FDW 10	1	M4	0,7	1,5
BR20 / FDW 13	1	M4	0,7	1,5
BR40 / FDW 15	1	M5	0,8	1,3
BR60 / FDW 17	1	M6	1	1
BR100 / FDW 20	1,2	M6	1	1,2
BR150 / FDW 23	1,2	M6	1	1,2
BR250 / FDW 26	1,5	M8	1,25	1,2
BR400 / FDW 30	1,5	M8	1,25	1,2

3.2 Elektrische Installation

Der elektrische Anschluss ist nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen. Die Betriebsspannung (DC) der Bremse ist auf dem Magnetgehäuse signiert (vgl. 3.1.1 und Bild 3.2).

3.3 Umbauten und Ergänzungen

3.3.1 Änderung des Bremsmoments

Eine Änderung des Bremsmoments kann durch Änderung der Federbestückung gemäß **2.2.2.1** vorgenommen werden. Dabei ist auf eine gleichmäßige Verteilung mindestens der außen angeordneten Federn zu achten.

Soll die Änderung des Bremsmoments bei einer **Bremse mit Handlüftung** erfolgen, ist zudem die vorherige **Demontage** und die anschließende **Wiedermontage** der Handlüftung erforderlich. Siehe dazu **3.1.6**.

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. Dazu ist die Verschlußschraube (Pos. 17, Bild 3.1) in der Kontrollbohrung vorübergehend zu entfernen. Bei Störungen ist gemäß 4.2 vorzugehen. Bei der **Ausführung ATEX** (= Haltebremse) ist zudem die **Funktionsfähigkeit des Kaltleiters** zu kontrollieren: Der Widerstand bei 20°C muß **kleiner 100 Ω** sein (Anschlußkabel Ø3,7 mm; Anordnung: siehe Bild 2.1).

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

→ Gefahr!

Motor und Bremse sind für die Inspektion spannungslos zu schalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern. Ein Öffnen der Bremse zur Inspektion darf nicht in Ex-Atmosphäre erfolgen.

4.1.3 Wartung

4.1.3.1 Tausch des Rotors

Ein Nachstellen des Luftspalts ist bei den geschlossenen Bremsen der Baureihe FDW nicht möglich. Mit dem Erreichen der minimalen Rotorstärke s_{min} nach 2.2.2.3 ist daher 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	Rotor tauschen
	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	Rotor tauschen
	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! Insbesondere sind die unter den Schrauben angeordneten Cu-Scheiben zu ersetzen, da bei mehrfacher Verwendung ihre Abdichtungsfunktion nicht mehr gewährleistet ist!

5.3 Bremsentausch / Entsorgung

Die Bauteile unserer Federdruckbremsen 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

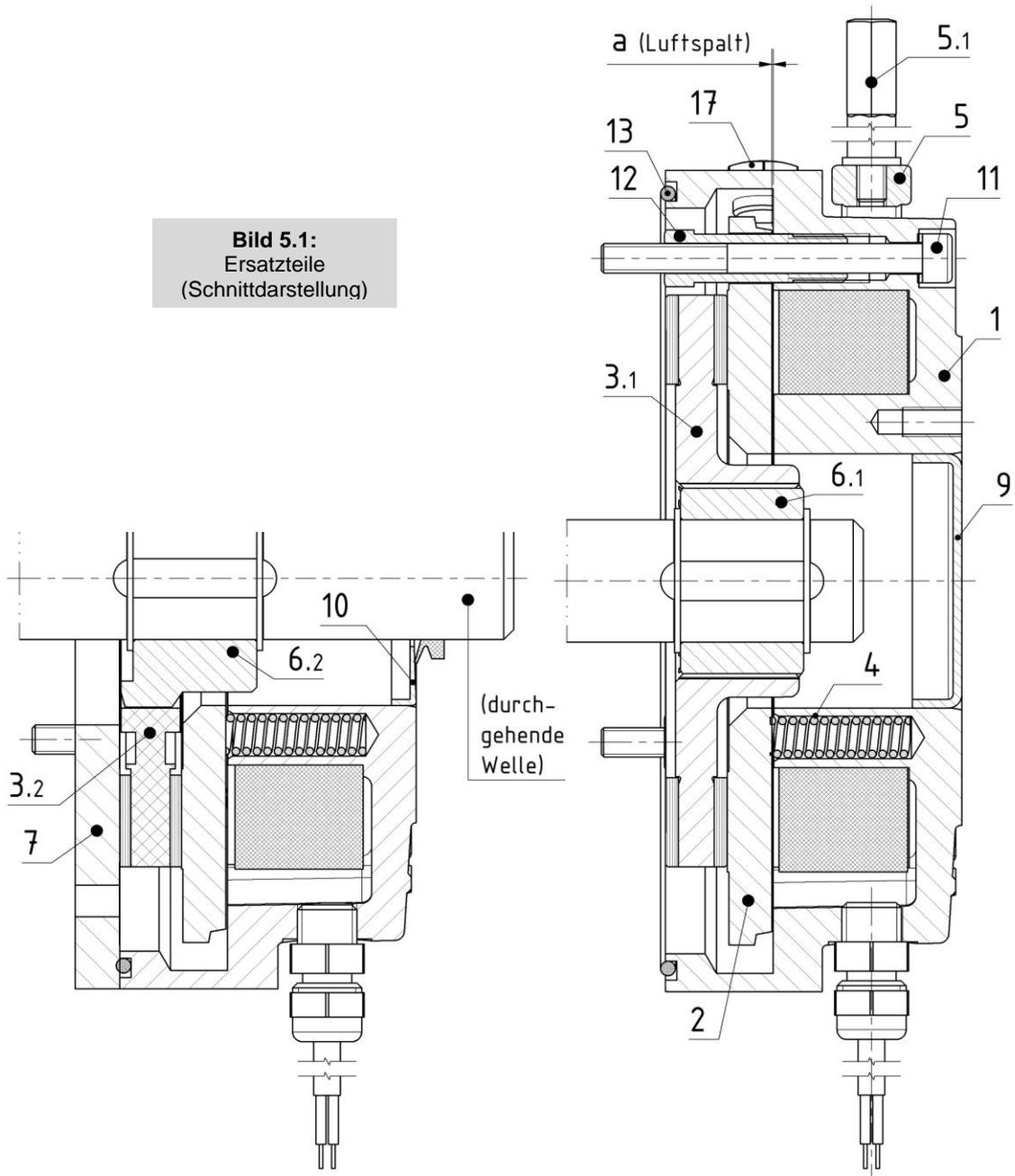
Das **Bild 5.1** zeigt alle bestellbaren Ersatzteile für die Federdruckbremsen FDW, die in der darunter stehenden Liste aufgeführt sind.

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	Magnetkörper	6.2	Nabe für Rotor 3.2
2	Ankerscheibe	7	Flansch
3.1	Rotor kpl. (Alu-Ausf.)	9	Dichtkappe
3.2	Rotor kpl. (Kunststoff-Ausf.)	10	Dichtungslamelle
4	Federn	11	Befestigungsschraube einschl. Cu-Scheibe
5	Handlüftung kpl.	12	Hohlschraube
5.1	Handlüfthebel	13	O-Ring (Magnetgehäuse)
6.1	Nabe für Rotor 3.1	17	Verschlusschraube m. O-Ring

Dokumenthistorie

Ausgabe	Version	Beschreibung
07.2018	0.0	Erstellung
09.2018	0.1	3.1.3: IP66 und ATEX als Optionen gestrichen 4.1.2.2: kein separates Anschrauben des Flansches
10.2018	0.2	3.2.2.3: BRE 250, BRE 400 → $n_{max} = 1800 \text{ min}^{-1}$
05.2019	0.3	3.2.2.2: Flanschdicke (Maß h) bei FDW 15 (44 → 9) und FDW 17 (44 → 8) korrigiert
10.2019	1.0	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 Luftfeuchtigkeit und verschiedene Umgebungstemperaturen sowie <i>Spezielle Einsatzbedingungen (...)</i> ATEX hinzu. Hinweise zu entfallenden Optionen und Kennzeichnung bei ATEX-Ausführung hinzu. Entsprechende Neunummerierung 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> 2.1.3: Differenzierung MIK in MIK-F und MIK-V 2.2.2.1: Abweichung M_B Arbeitsbremse (neu) von -30% in -30/+20% 2.2.2.2 / Bild 2.1: Maße v und \varnothing_w hinzu; Lüftwinkel und Durchmesser Anschlußkabel hinzu; Hinweis Schraubenkopfüberstand hinzu 2.2.2.3: Drehzahlen für gedrehte Rotoren (dauernd / kurzzeitig); Hinweis „auf Anfrage“ hinzu; Hervorhebung Werte n_{max} 2.2.2.6: Diagramm Schaltzeiten (Bild 2.2) hinzu 3.1.4: Einschraubmomente Handlufthebel hinzu
03.2020	1.1	2.2.2.3: Angabe des minimalen Luftspalts statt Nennluftspalt+Toleranz; Spalte $n_{max} (...)$ entfällt → stattdessen Hinweis „höhere zulässige Drehzahlen (...)" in der Spaltenüberschrift hinzu 2.2.2.4: Tabelle Zeile 2 → Ergänzungen Zwischenüberschriften; Anmerkungen *** → Ersatz Belagsbezeichnung
09.2021	2.0	Allgemein: FDW als allgemeine Bremsentypbezeichnung, BR5..BR400 als NORD-spezifische Bremsengrößenbezeichnung (statt BRE...) 2.1.3: Anpassung Nomenklatur Getriebebau NORD 2.2.2: Tabellenwerte für Haltebremsen/hohe Bremsmomente entfallen 2.2.2.1: Definition Nennbremsmomente hinzu; Toleranzwerte überarbeitet 4.1.2: Ergänzungen für Ausführung ATEX