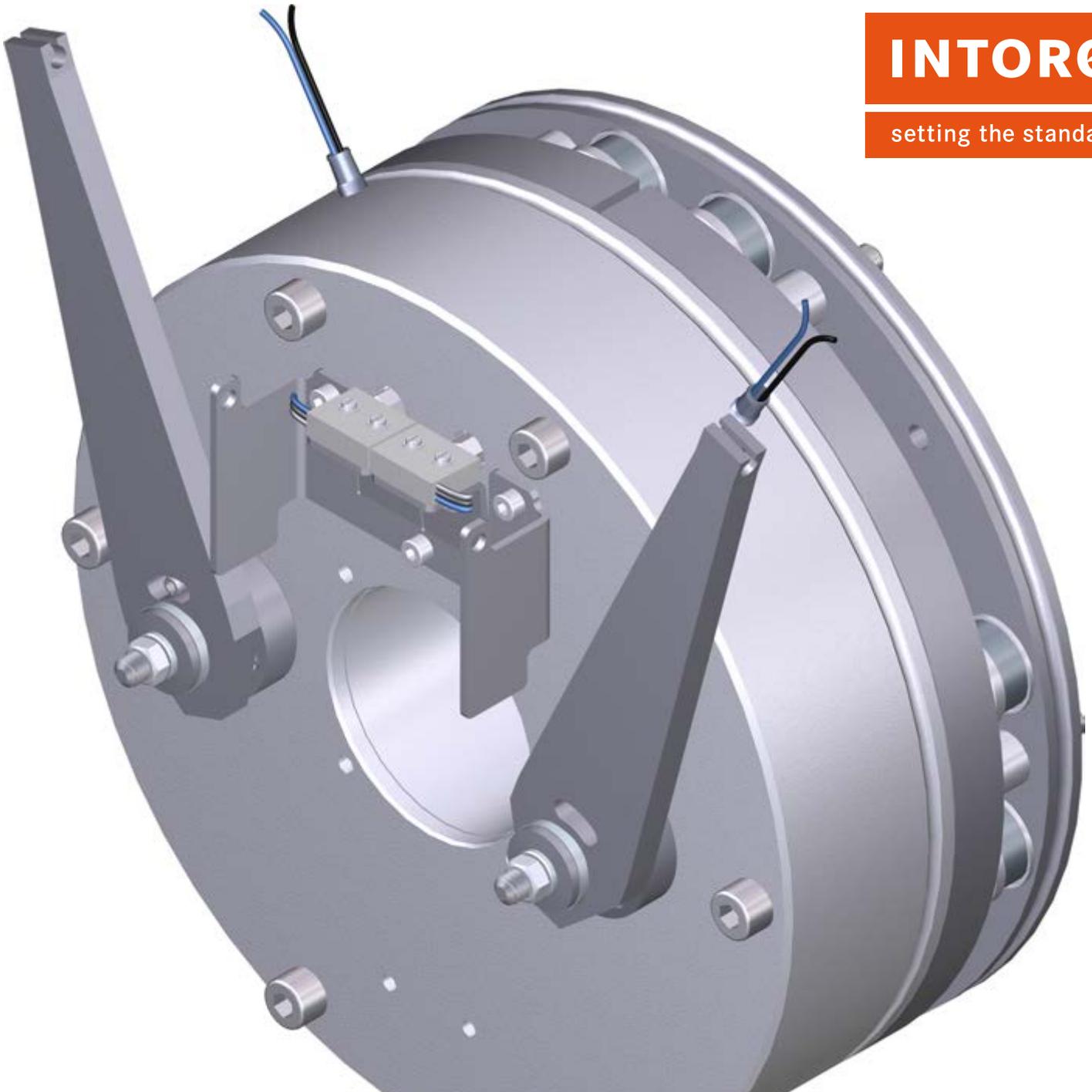


**INTORQ**

setting the standard



## INTORQ BFK464-□□R

Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

## Dokumentenhistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33006339	1.0	09/2017	SC	Erstauflage
33006339	2.0	05/2018	SC	Aktualisierung HL und Anzugsmomente
33006339	3.0	09/2019	SC	Migration ST4

## Rechtliche Bestimmungen

### Haftung

- Die in der Dokumentation angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Produkte geltend gemacht werden.
- Wir übernehmen keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch:
  - Sachwidrige Verwendung
  - Eigenmächtige Veränderungen am Produkt
  - Unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Produkt
  - Bedienungsfehler
  - Missachten der Dokumentation

## Gewährleistung

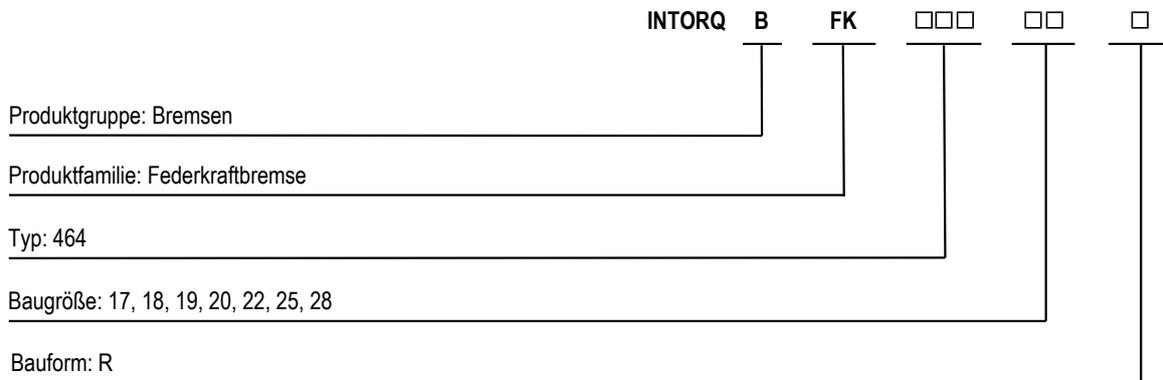


### Hinweis

Die Gewährleistungsbedingungen finden Sie in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der INTORQ GmbH & Co. KG.

- Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei INTORQ an.
- Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

## Produktschlüssel



Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Bohrung der Nabe, Optionen

## Lieferung prüfen

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt.

Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt INTORQ keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel oder Unvollständigkeit der Lieferung sofort bei INTORQ GmbH & Co. KG.



### HINWEIS

#### Kennzeichnung von Antriebssystemen und Einzelbaugruppen

- Antriebssysteme und Antriebskomponenten sind eindeutig durch die Angaben auf den Typenschildern gekennzeichnet.
- Die INTORQ Federkraftbremse wird auch in Einzelbaugruppen geliefert und vom Anwender zur gewünschten Ausführung zusammengestellt. Die Angaben, besonders Verpackungsaufkleber, Typenschild und Typenschlüssel, gelten für ein Magnetteil komplett.
- Bei Lieferung von Einzelbaugruppen fehlt die Kennzeichnung.

# Inhalt

Rechtliche Bestimmungen .....	2
Gewährleistung .....	2
Produktschlüssel .....	3
Lieferung prüfen.....	3
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung .....	6
1.2 Verwendete Konventionen .....	6
1.3 Verwendete Sicherheitshinweise .....	6
1.4 Verwendete Begriffe.....	7
1.5 Verwendete Kurzzeichen .....	8
<b>2 Sicherheitshinweise.....</b>	<b>10</b>
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	10
2.2 Entsorgung.....	10
<b>3 Produktbeschreibung .....</b>	<b>11</b>
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
3.1.1 Standard-Anwendungen .....	11
3.2 Aufbau .....	11
3.3 Funktion .....	13
3.4 Bremsen und Lüften .....	13
3.5 Projektierungshinweise .....	13
3.6 Optionale Ausstattung .....	14
3.6.1 Option Handlüftung.....	14
3.6.2 Option Mikroschalter.....	14
3.6.3 Option gekapselte Ausführung .....	14
<b>4 Technische Daten .....</b>	<b>15</b>
4.1 Einsatzbereich der INTORQ-Federkraftbremse.....	15
4.2 Kenndaten.....	15
4.3 Schaltzeiten.....	18
4.4 Reibarbeit / Schalthäufigkeit .....	20
4.5 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	21
4.6 Emissionen.....	21
4.7 Aufkleber am Produkt.....	22
<b>5 Mechanische Installation.....</b>	<b>24</b>

5.1	Ausführung von Lagerschild und Welle.....	24
5.2	Werkzeug.....	25
5.3	Vorbereitung der Montage.....	26
5.4	Montage der Nabe auf die Welle.....	27
5.5	Flanschmontage (optional).....	28
5.6	Montage der Bremse.....	29
5.7	Montage Abdeckring.....	33
5.8	Montage der Handlüftung (Nachrüstung).....	34
<b>6</b>	<b>Elektrische Installation.....</b>	<b>38</b>
6.1	Elektrischer Anschluss.....	39
6.2	Technische Daten zum Mikroschalter.....	41
6.3	Gleichrichter.....	41
6.3.1	Brücke-Einweg-Gleichrichter für Bremsen mit Haltespannungsabsenkung.....	41
6.3.2	Brückengleichrichter für Bremsen ohne Haltespannungsabsenkung.....	41
6.3.3	Zuordnung: Gleichrichter - Bremsengröße.....	42
6.3.4	Technische Daten.....	43
6.3.5	Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur.....	43
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb.....</b>	<b>45</b>
7.1	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme.....	45
7.1.1	Bremse mit Mikroschalter.....	45
7.1.2	Handlüftung prüfen.....	46
7.2	Inbetriebnahme.....	47
7.3	Während des Betriebs.....	48
<b>8</b>	<b>Wartung und Reparatur.....</b>	<b>49</b>
8.1	Verschleiß von Federkraftbremsen.....	49
8.2	Inspektionen.....	50
8.2.1	Wartungsintervalle.....	50
8.3	Wartungsarbeiten.....	50
8.3.1	Prüfung der Einzelteile.....	51
8.3.2	Rotorstärke prüfen.....	51
8.3.3	Luftspalt prüfen.....	52
8.3.4	Lüften / Spannung.....	52
8.3.5	Rotor austauschen.....	53
8.4	Ersatzteilliste.....	54
<b>9</b>	<b>Fehlersuche und Störungsbeseitigung.....</b>	<b>55</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung

- Die vorliegende Anleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse. Sie enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.
- Alle Personen, die an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse arbeiten, müssen bei ihren Arbeiten die Anleitung verfügbar haben und die für sie relevanten Angaben und Hinweise beachten.
- Die Anleitung muss stets komplett und in einwandfrei lesbarem Zustand sein.

## 1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung von verschiedenen Arten von Informationen:

<b>Zahlenschreibweise</b>	Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet, zum Beispiel: 1234.56
<b>Seitenverweis</b>	Unterstrich, orange		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: Verwendete Konventionen
<b>Symbole</b>	Platzhalter	□	Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK464-R-□□ = BFK464-R-10
	Hinweis		Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion und andere wichtige Informationen.

## 1.3 Verwendete Sicherheitshinweise

Um auf Gefahren und wichtige Sicherheitsinformationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

**Aufbau der Sicherheitshinweise**

	 <b>VORSICHT</b>
	<p><b>Piktogramm</b> Kennzeichnet die Art der Gefahr.</p>
	<p><b>Signalwort</b> Kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr.</p>
	<p><b>Hinweistext</b> Beschreibt die Gefahr.</p>
	<p><b>Mögliche Folgen</b> Liste der möglichen Folgen, wenn der Sicherheitshinweis missachtet wird.</p>
	<p><b>Schutzmaßnahmen</b> Liste der möglichen Schutzmaßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.</p>

**Gefahrenstufe**

	 <b>GEFAHR</b>
	<p>GEFAHR verweist auf eine unmittelbare Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt.</p>

	 <b>WARNUNG</b>
	<p>WARNUNG verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.</p>

	 <b>VORSICHT</b>
	<p>VORSICHT verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen kann.</p>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Hinweis vor schädlicher Situation mit den möglichen Folgen: das Produkt oder etwas in seiner Umgebung kann geschädigt werden.</p>

**1.4 Verwendete Begriffe**

Begriff	Im folgenden Text verwendet für
Federkraftbremse	Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse
Antriebssystem	Antriebssysteme mit Federkraftbremsen und anderen Antriebskomponenten

## 1.5 Verwendete Kurzzeichen

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
$F_R$	N	Nennreibungskraft
$I$	A	Strom
$I_H$	A	Haltestrom, bei 20 °C und Haltespannung
$I_L$	A	Lüftstrom, bei 20 °C und Lüftspannung
$I_N$	A	Nennstrom, bei 20 °C und Nennspannung
$M_A$	Nm	Anzugsmoment der Befestigungsschrauben
$M_{dyn}$	Nm	Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
$M_K$	Nm	Kennmoment der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min
$n_{max}$	r/min	Maximal auftretende Drehzahl während der Rutschzeit $t_3$
$P_H$	W	Spulenleistung beim Halten, nach Spannungsumschaltung und 20 °C
$P_L$	W	Spulenleistung beim Lüften, vor Spannungsumschaltung und 20 °C
$P_N$	W	Spulennennleistung, bei Nennspannung und 20 °C
$Q$	J	Wärmemenge/Energie
$Q_E$	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei einmaligem Schalten, thermische Kenngröße der Bremse
$Q_R$	J	Bremsenergie, Reibarbeit
$Q_{Smax}$	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei zyklischem Schalten, abhängig von der Schalthäufigkeit
$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit
$R_N$	Ohm	Spulennennwiderstand bei 20 °C
$R_z$	µm	Gemittelte Rauhtiefe
$S_h$	1/h	Schalthäufigkeit, d.h. die Anzahl der gleichmäßig über die Zeiteinheit verteilten Schaltvorgänge
$S_{hue}$	1/h	Übergangsschalthäufigkeit, thermische Kenngröße der Bremse
$S_{hmax}$	1/h	Maximal zulässige Schalthäufigkeit, abhängig von der Reibarbeit pro Schaltung
$s_L$	mm	Luftspalt, d.h. Hub der Ankerscheibe beim Schalten der Bremse
$s_{LN}$	mm	Nennluftspalt
$s_{Lmin}$	mm	Minimaler Luftspalt
$s_{Lmax}$	mm	Maximaler Luftspalt
$s_{HL}$	mm	Luftspalt für Handlüftung
$t_1$	ms	Verknüpfzeit, Summe aus Ansprechverzug und Bremsmoment – Anstiegszeit $t_1 = t_{11} + t_{12}$
$t_2$	ms	Trennzeit, Zeit vom Schalten des Magnetteils bis Erreichen von 0.1 $M_K$
$t_3$	ms	Rutschzeit, Eingriffszeit der Bremse (nach $t_{11}$ ) bis zum Stillstand

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
$t_{11}$	ms	Ansprechverzug beim Verknüpfen, Zeit vom Ausschalten der Spannung bis Beginn des Drehmomentanstiegs
$t_{12}$	ms	Anstiegszeit des Bremsmoments, Zeit vom Beginn des Drehmomentanstiegs bis zum Erreichen des Bremsmoments
$t_{ue}$	s	Übererregungszeit
U	V	Spannung
$U_H$	V DC	Haltespannung, nach Spannungsumschaltung
$U_L$	V DC	Lüftspannung, vor Spannungsumschaltung
$U_N$	V DC	Spulennennspannung, bei Bremsen, die Spannungsumschaltung erfordern, ist $U_N$ gleich $U_L$

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nehmen Sie INTORQ-Komponenten niemals in Betrieb, wenn die Komponenten erkennbare Schäden aufweisen.
- Nehmen Sie niemals technische Veränderungen an INTORQ-Komponenten vor.
- Nehmen Sie INTORQ-Komponenten niemals unvollständig montiert oder unvollständig angeschlossen in Betrieb.
- Betreiben Sie INTORQ-Komponenten niemals ohne erforderliche Abdeckungen.
- Verwenden Sie nur von INTORQ zugelassenes Zubehör.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile des Herstellers.

Beachten Sie während der Inbetriebnahme und während des Betriebs:

- Je nach Schutzart können die INTORQ-Komponenten sowohl spannungsführende als auch bewegliche oder rotierende Teile besitzen, die im Betrieb entsprechender Sicherheitsvorrichtungen bedürfen.
- Oberflächen können im Betrieb heiß werden. Es müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen (Berührschutz) getroffen werden.
- Alle Vorgaben der Betriebsanleitung und der zugehörigen Dokumentation sind zu beachten. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Montage, Wartung und Betrieb von INTORQ-Komponenten darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 muss Fachpersonal in folgenden Bereichen qualifiziert sein:
  - Vertrautheit und Erfahrung mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts.
  - Fachspezifische Qualifikationen für das spezifische Tätigkeitsfeld.
  - Fachpersonal muss alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.

### 2.2 Entsorgung

Die INTORQ-Komponenten bestehen aus unterschiedlichen Materialien.

- Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung geben.
- Bestückte Leiterplatten fachgerecht nach dem jeweiligen Umweltentsorgungsgesetz entsorgen.

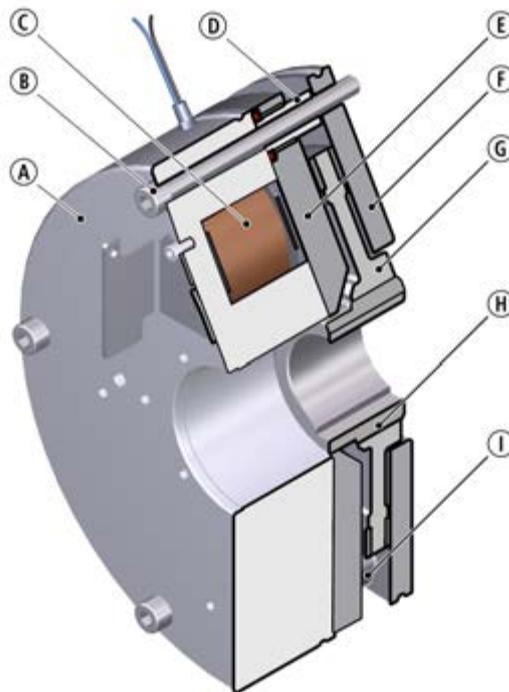
## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

#### 3.1.1 Standard-Anwendungen

INTORQ-Komponenten sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur für die bestellten und durch INTORQ bestätigten Zwecke eingesetzt werden. Die INTORQ-Komponenten dürfen nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und niemals außerhalb der jeweils angegebenen Leistungsgrenzen betrieben werden. Die technischen Daten (siehe [Technische Daten, Seite 15](#)) sind Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung. Eine andere oder darüberhin-  
ausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

### 3.2 Aufbau



**Abb. 1: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK464-□□R: Magnetteil komplett + Rotor + Flansch**

Ⓐ Magnetteil	Ⓒ Spule	Ⓔ Geräuschkämpfer
Ⓑ Zylinderschraube	Ⓓ Ankerscheibe	
Ⓓ Buchse	Ⓕ Flansch (optional)	
Ⓔ Rotor	Ⓖ Nabe (optional)	

Die Federkraftbremse BFK464-R ist eine Einscheibenbremse mit zwei Reibflächen. Das Bremsmoment wird in zwei, sowohl elektrisch als auch mechanisch getrennten Bremskreisen durch mehrere Druckfedern im Reibschluss erzeugt. Gelöst werden die Bremskreise elektromagnetisch. Die Bremse ist wegen der Aufteilung in zwei Bremskreise besonders geeignet für Anwendungen in der Aufzugs- und Bühnentechnik. Die Bremse wird anhand des Kennmoments für einen Bremskreis ausgewählt. Der zweite Bremskreis erfüllt die Forderung nach der Redundanz (siehe [Kenndaten Spulenleistungen, Seite 16](#)).

Die Aufteilung der Bremskreise erfolgt durch eine 2-Teilung der Ankerscheibe mit den jeweils zugeordneten Druckfedern und Elektromagnetspulen. Durch die separaten Anschlussleitungen je Magnetteil und Ankerscheibe kann jeder Bremskreis einzeln geschaltet werden (siehe Schaltvorschläge).

Je ein Mikroschalter pro Bremskreis überwacht den Schaltzustand der Federkraftbremse. Durch die zugehörigen Schaltgeräte wird die Versorgungsspannung (Wechselspannung) gleichgerichtet und im gelüfteten Zustand der Bremse nach kurzer Zeit abgesenkt. Somit wird eine Reduzierung der mittleren elektrischen Leistung der Bremse erreicht.

Die Federkraftbremse BFK464 mit dem hohen Kennmoment der jeweiligen Baugröße ist für eine maximale Einschaltdauer von 60% bei Haltestromabsenkung ausgelegt. Die Bremsen mit dem geringeren Kennmomenten sind ohne Haltestromabsenkung für maximal 60% Einschaltdauer geeignet. Die zulässige Schalthäufigkeit beträgt für beide Ausführungen je Baugröße 180 1/h (kurzzeitig maximal 240 1/h).

<b>Baugröße</b>	<b>Kennmoment <math>M_k</math> [Nm]</b>	<b>EG-Baumusterprüfbescheinigung Richtlinie 2014/33/EU</b>
17R	2 x 75	EU-BD 1051
	2 x 150	
18R	2 x 170	EU-BD 1056
	2 x 280	
19R	2 x 210	EU-BD 1055
	2 x 350	
20R	2 x 280	EU-BD 1034
	2 x 450	
22R	2 x 360	EU-BD 1054
	2 x 600	
25R	2 x 540	EU-BD 1053
	2 x 900	
28R	2 x 720	EU-BD 1052
	2 x 1200	

### 3.3 Funktion

Diese Bremse ist eine elektrisch lüftbare Federkraftbremse mit einer rotierenden und beidseitig mit Reibbelägen ausgerüsteten Bremsscheibe (Rotor). Der Rotor wird im stromlosen Zustand durch eine von Druckfedern aufgebrachte Bremsnormalkraft zwischen Ankerscheibe und einer Gegenreibfläche gespannt. Die Funktion entspricht somit dem Fail-Safe-Prinzip.

Das am Rotor anliegende Bremsmoment wird über eine axial verzahnte Nabe auf die Antriebswelle übertragen.

Die Bremse kann als Haltebremse, als Betriebsbremse und für Notstopps aus hoher Drehzahl eingesetzt werden.

Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für ein sicheres Bremsmoment und geringen Verschleiß.

Zum Lüften wird die Ankerscheibe elektromagnetisch vom Rotor abgehoben (gelüftet). Der axial verschiebbare und von der Federkraft entlastete Rotor kann sich frei drehen.

### 3.4 Bremsen und Lüften

Beim Bremsvorgang wird der auf der Nabe axial verschiebbare Rotor durch die inneren und äußeren Druckfedern über die Ankerscheibe gegen die Reibfläche gedrückt. Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für hohes Bremsmoment bei geringem Verschleiß. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe und Rotor erfolgt über eine Verzahnung.

Im gebremsten Zustand ist zwischen Magnetteil und Ankerscheibe der Luftspalt  $s_L$ . Zum Lüften wird die Spule des Magnetteils mit der vorgesehenen Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht die Ankerscheibe gegen die Federkraft an das Magnetteil. Der Rotor ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

### 3.5 Projektierungshinweise

- Bei anwendungsspezifischen Projektierungen sind Toleranzen des Bremsmomentes, die Grenzdrehzahlen der Rotoren, die thermische Belastbarkeit der Bremse und einwirkende Umwelteinflüsse zu beachten.
- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente in der Regel nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Aufgrund der schwankenden Eigenschaften der eingesetzten organischen Reibbeläge und wechselnder Umweltbedingungen können jedoch Abweichungen bei den angegebenen Bremsmomenten auftreten. Diese sind durch entsprechende Sicherheiten in der Auslegung zu berücksichtigen. Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandzeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.

## 3.6 Optionale Ausstattung

### 3.6.1 Option Handlüftung

Zum kurzzeitigen Lüften im stromlosen Zustand ist als Option eine Handlüftung lieferbar. Hierbei ist die Handlüftung nachrüstbar.

### 3.6.2 Option Mikroschalter

Der Mikroschalter dient der Lüftkontrolle oder der Verschleißkontrolle. Der zur Option Mikroschalter passende elektrische Anschluss muss vom Anwender vorgenommen werden.

- Anwendung Lüftkontrolle: Der Motor läuft erst an, nachdem die Bremse gelüftet hat. Dadurch können durch den Mikroschalter alle auftretenden Fehler überwacht werden, beispielsweise der Nichtanlauf des Motors bei defektem Gleichrichter, gebrochenem Anschlusskabel, defekter Spule, zu großem Luftspalt.
- Anwendung Verschleißkontrolle: Bremse und Motor bleiben stromlos, wenn der Luftspalt zu groß ist.

### 3.6.3 Option gekapselte Ausführung

Diese Ausführung verhindert nicht nur das Eindringen von Spritzwasser und Staub, sondern auch die Verteilung des Abriebstaubs außerhalb der Bremse durch folgende Kapselungen:

- Abdeckring über Ankerscheibe und Rotor

## 4 Technische Daten

### 4.1 Einsatzbereich der INTORQ-Federkraftbremse

- Schutzart:
  - Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP54 ausgelegt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen
- Umgebungstemperatur:
  - -20 °C bis +40 °C (Standard)

### 4.2 Kenndaten

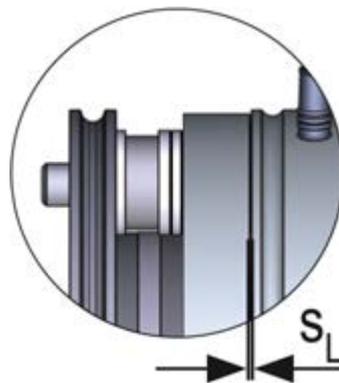


Abb. 2: Luftspaltmessung

Baugröße	Luftspalt		Zulässiger Verschleißweg [mm]	Rotorstärke		Masse Magnetteil
	$s_{LN}^{+0.06/-0.08}$	$s_{Lmax}$		min.	max.	m
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg]
17R	0.4	0.6	0.2	12.7	13.0	12.4
18R						19.2
19R						22.5
20R						26.5
22R						31.0
25R						41.5
28R	0.5	0.8	0.3	12.6		55.5

Tab. 1: Kenndaten Luftspaltangaben

Baugröße	Anschraubblockkreis		Befestigungsschrauben DIN 912		Mindestgewindetiefe		Anzugsmoment $M_A$	
	Durchmesser	Gewinde	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch <sup>1)</sup>	ohne Flansch	mit Flansch <sup>1)</sup>
	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]	[Nm]
17R	176	M8	6 x M8x85	6 x M8x95	13.0	12.0	24.6	24.6
18R	212		6 x M8x95	6 x M8x105 <sup>1)</sup>				30.4
19R	220	M10	6 x M10x100	6 x M10x110	16.0	15.0	48.0	48.0
20R	233		6 x M10x110	6 x M10x120 <sup>1)</sup>	21.0	20.0		66.5
22R	252							
25R	282	M12	6 x M12x110	6 x M12x130 <sup>1)</sup>	18.0	25.0	84.0	104.7
28R	314	M16	6 x M16x130	6 x M16x140	30.0	27.5	206.0	206.0

Tab. 2: Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage

<sup>1)</sup> Schraubenfestigkeitsklasse 10.9 mit Unterlegscheiben nach ISO 7089-□-300HV-A2C

**VORSICHT**

- Die Schrauben für die verschiedenen Befestigungsvarianten der Bremsen besitzen unterschiedliche Festigkeitsklassen und zum Teil spezielle Oberflächenbeschichtungen. Um eine sichere Verschraubung zu gewährleisten, dürfen AUSSCHLIESSLICH die zugehörigen Schrauben von INTORQ verwendet werden!
- Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten, siehe Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage, Seite 16.
- Ist die erforderliche Gewindetiefe nicht vorhanden, können die Befestigungsschrauben auf den Gewindegrund auflaufen. Dadurch wird die erforderliche Vorspannkraft nicht mehr aufgebaut - die Bremse ist nicht mehr sicher befestigt.

Baugröße	Kennmoment <sup>1)</sup> $M_K$	Spannung		Leistung <sup>2)</sup>		Spulenwiderstand $R_N^{\pm 5\%}$	Strom <sup>3)</sup> $I_L$
		Lüften $\pm 10\%$	Halten $\pm 10\%$	Lüften	Halten		
	[Nm]	$U_L$ [V DC]	$U_H$ [V DC]	$P_N$ [W]	$P_H$ [W]	[Ω]	[A]
17R	2 x 75	205	205	2 x 75	2 x 75	2 x 560	2 x 0.37
		103	103			2 x 142	2 x 0.73
	2 x 150	205	103	2 x 200	2 x 50	2 x 210	2 x 0.98
		103	51.5			2 x 52	2 x 1.99
18R	2 x 170	205	205	2 x 88	2 x 88	2 x 478	2 x 0.43
		103	103			2 x 121	2 x 0.85
	2 x 280	205	103	2 x 230	2 x 57.5	2 x 183	2 x 1.12
		103	51.5			2 x 46	2 x 2.23

Baugröße	Kennmoment <sup>1)</sup>  $M_K$  [Nm]	Spannung		Leistung <sup>2)</sup>		Spulenwiderstand  $R_N^{\pm 5\%}$  [Ω]	Strom <sup>3)</sup>  $I_L$  [A]
		Lüften $\pm 10\%$	Halten $\pm 10\%$	Lüften	Halten		
		$U_L$	$U_H$	$P_N$	$P_H$		
		[V DC]	[V DC]	[W]	[W]		
19R	2 x 210	205	205	2 x 95	2 x 95	2 x 442	2 x 0.46
		103	103			2 x 112	2 x 0.92
	2 x 350	205	103	2 x 245	2 x 61	2 x 172	2 x 1.20
		103	51.5			2 x 43	2 x 2.38
20R	2 x 280	205	205	2 x 100	2 x 100	2 x 420	2 x 0.49
		103	103			2 x 106	2 x 0.97
	2 x 450	205	103	2 x 270	2 x 67.5	2 x 156	2 x 1.32
		103	51.5			2 x 39	2 x 2.62
22R	2 x 360	205	205	2 x 110	2 x 110	2 x 382	2 x 0.54
		103	103			2 x 96	2 x 1.07
	2 x 600	205	103	2 x 285	2 x 71	2 x 147	2 x 1.39
		103	51.5			2 x 37	2 x 2.77
25R	2 x 540	205	205	2 x 120	2 x 120	2 x 350	2 x 0.59
		103	103			2 x 88	2 x 1.17
	2 x 900	205	103	2 x 300	2 x 75	2 x 140	2 x 1.46
		103	51.5			2 x 35	2 x 2.91
28R	2 x 720	205	205	2 x 160	2 x 160	2 x 262	2 x 0.78
		103	103			2 x 66	2 x 1.55
	2 x 1200	205	103	2 x 400	2 x 100	2 x 106	2 x 1.95
		103	51.5			2 x 26	2 x 3.88

Tab. 3: Kenndaten Spulenleistungen

<sup>1)</sup> Minimales Bremsmoment bei eingelaufenen Reibpartnern bei  $\Delta n=100r/min$

<sup>2)</sup> Leistung bei 20 °C

<sup>3)</sup> Strom bei 20 °C beim Lüften

### 4.3 Schaltzeiten

Die aufgeführten Schaltzeiten sind Richtwerte bei gleichstromseitigem Schalten, Nennluftspalt  $s_{LN}$ , warmer Spule und Standardkennmoment. Die angegebenen Schaltzeiten unterliegen Streuungen. Bei wechselstromseitigem Schalten verlängert sich die Verknüpfzeit  $t_1$  ca. um den Faktor 8 ... 10.

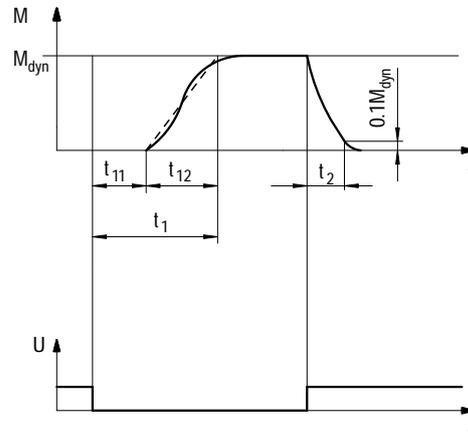


Abb. 3: Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- $t_1$  Verknüpfzeit
- $t_2$  Trennzeit (bis  $M = 0.1 M_{dyn}$ )
- $M_{dyn}$  Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
- $t_{11}$  Ansprechverzug beim Verknüpfen
- $t_{12}$  Anstiegszeit des Bremsmoments
- $U$  Spannung

Baugröße	Kennmoment	Max. zulässige Schaltarbeit	Übergangschalthäufigkeit	Schaltzeiten						max. Drehzahl	
				Verknüpfen gleichstromseitig				Trennen			
				$t_{10}^{1)}$	$t_{90}^{1)}$	$t_{11.AC}^{2)}$	$t_{1.AC}^{2)}$	$t_{2ab@S_{LN}}^{3)}$	$t_{2ab@S_{Lmax}}^{3)}$		$n_{max}^{5)}$
[Nm]	[J]	[1/h]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[r/min]		
17R	2 x 75	42000	25	68	140	275	530	180	339	900	
17R <sup>4)</sup>	2 x 150			39	77	150	315	134	194		
18R	2 x 170	60000	20	86	172	350	800	234	365		
18R <sup>4)</sup>	2 x 280			55	100	225	615	169	265		
19R	2 x 210	68000	19	100	182	425	1025	240	435		
19R <sup>4)</sup>	2 x 350			53	116	225	735	180	310		
20R	2 x 280	80000	19	87	175	350	1100	334	700		
20R <sup>4)</sup>	2 x 450			49	106	200	830	216	390		
22R	2 x 360	90000	18	95	207	350	1160	323	622		750
22R <sup>4)</sup>	2 x 600			53	125	200	890	234	400		
25R	2 x 540	120000	15	130	250	450	1410	362	800	700	
25R <sup>4)</sup>	2 x 900			73	153	250	970	287	480	600	

Baugröße	Kennmoment $M_K$	Max. zulässige Schaltarbeit $Q_E$	Übergangschalthäufigkeit $S_{hue}$	Schaltzeiten						max. Drehzahl $n_{max}$
				Verknüpfen gleichstromseitig				Trennen		
				$t_{10}^{1)}$	$t_{90}^{1)}$	$t_{11.AC}^{2)}$	$t_{1.AC}^{2)}$	$t_{2ab@S_{LN}}^{3)}$	$t_{2ab@S_{Lmax}}^{3)}$	
[Nm]	[J]	[1/h]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	[r/min]	
28R	2 x 720	180000	14	141	277	500	1490	402	750	600
28R <sup>4)</sup>	2 x 1200			69	176	300	1050	298	500	500

Tab. 4: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

<sup>1)</sup> Schaltzeiten gemäß Baumusterprüfzertifikat bezogen auf das Kennmoment.  $t_{50}=(t_{10}+t_{90})/2$ .

<sup>2)</sup> Schaltzeiten bezogen auf das Beharrungsmoment.

<sup>3)</sup> Lüftzeiten unter ungünstigen Bedingungen (240 Schaltungen pro Stunde, 60%ED, 40°C Umgebungstemperatur).

<sup>4)</sup> Versorgung der Bremse mit Übererregung (Lüftspannung / Haltespannung = 2 / 1).

<sup>5)</sup> Max. Drehzahl gemäß Baumusterprüfzertifikat (bei höheren Drehzahlen ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich).

### Verknüpfzeit

Der Übergang vom bremsmomentfreien Zustand bis zum Beharrungsbremsmoment ist nicht verzögerungsfrei.

Für Notbremsungen sind kurze Verknüpfzeiten der Bremse unbedingt erforderlich. Die gleichstromseitige Beschaltung in Verbindung mit einem geeigneten Funkenlöschglied ist deshalb vorzusehen.

Verknüpfzeit bei wechselstromseitiger Schaltung: Die Verknüpfzeit verlängert sich deutlich, etwa auf das 5-fache.

	<b>ACHTUNG</b>
	Funkenlöschglieder parallel zum Kontakt schalten. Ist dies aus Sicherheitsgründen (z.B. bei Hebezeugen) nicht zulässig, kann das Funkenlöschglied auch parallel zur Bremsenspule geschaltet werden.

■ Wird das Antriebssystem mit einem Frequenzumformer betrieben, so dass die Bremse erst bei Stillstand des Motors stromlos geschaltet wird, kann auch wechselstromseitig geschaltet werden (gilt nicht für Notbremsungen).

■ Die angegebenen Verknüpfzeiten gelten für gleichstromseitiges Schalten mit einem Funkenlöschglied.  
 – Schaltungsvorschläge: siehe Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen.



### Hinweis

Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.

**Trennzeit**

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich. Die angegebenen Trennzeiten beziehen sich immer auf die Ansteuerung mit INTORQ-Gleichrichter und Nennspannung.

**4.4 Reibarbeit / Schalthäufigkeit**

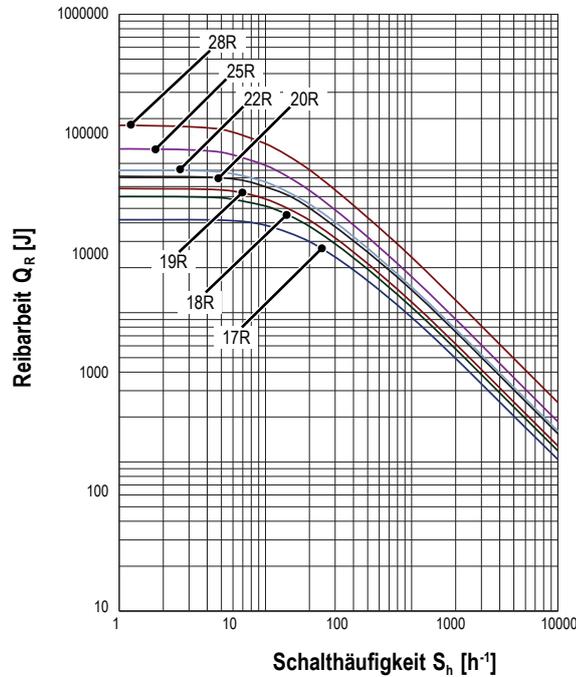


Abb. 4: Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

$$S_{hmax} = \frac{-S_{hue}}{\ln\left(1 - \frac{Q_R}{Q_E}\right)} \qquad Q_{hmax} = Q_E \left(1 - e^{\frac{-S_{hue}}{S_h}}\right)$$

Die zulässige Schalthäufigkeit  $S_{hmax}$  ist von der Wärmemenge  $Q_R$  abhängig (siehe Abbildung Reibarbeit / Schalthäufigkeit, Seite 20). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit  $S_h$  ergibt sich die zulässige Wärmemenge  $Q_{Smax}$ .



**Hinweis**

Bei großer Drehzahl und Schaltarbeit steigt der Verschleiß an, da an den Reibflächen kurzzeitig sehr hohe Temperaturen auftreten.

## 4.5 Elektromagnetische Verträglichkeit



### Hinweis

Die Einhaltung der EMV Richtlinie 2014/30/EU ist mit entsprechenden Ansteuerungen bzw. Schaltgeräten vom Anwender sicherzustellen.



### ACHTUNG

Bei Verwendung eines INTORQ Gleichrichters zum gleichstromseitigen Schalten der Federkraftbremse und einer Schalthäufigkeit von mehr als 5 Schaltvorgängen pro Minute ist der Einsatz eines Netzfilters erforderlich.

Wird die Federkraftbremse durch einen Gleichrichter eines anderen Herstellers geschaltet, kann es erforderlich sein, ein Funkenlöschglied parallel zur Wechselspannung anzuschließen. Funkenlöschglieder sind je nach Spulenspannung auf Anfrage erhältlich.

## 4.6 Emissionen

### Wärme

Da die Bremse kinetische Energie sowie mechanische und elektrische Arbeit in Wärmeenergie umsetzt, erwärmt sich die Oberfläche je nach Betriebsbedingungen und möglicher Wärmeabfuhr unterschiedlich stark. Bei ungünstigen Bedingungen können 130 °C Oberflächentemperatur erreicht werden.

### Geräusche

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist je nach Luftspalt "s<sub>L</sub>" und Bremsengröße unterschiedlich groß.

Je nach Eigenschwingung im eingebauten Zustand, Betriebsbedingungen und Zustand der Reibflächen kann Quietschen während des Abbremsvorganges auftreten.

### Sonstiges

Der Abrieb der Reibteile fällt als Staub an.

### 4.7 Aufkleber am Produkt

Auf der Verpackung befindet sich ein Verpackungsaufkleber. Das Typenschild ist auf der Mantelfläche der Bremse aufgeklebt.

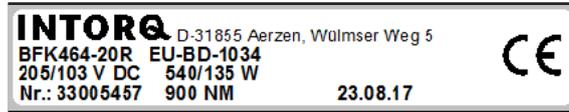


Abb. 5: Typenschild

INTORQ	Hersteller
BFK464-20-R	Typ (siehe <a href="#">Produktschlüssel, Seite 3</a> )
EU-BD-1934	EG-Baumusterprüfbescheinigung
205/103 V DC	Nennspannung
540/135 W	Nennleistung
33005457	Identnummer
900 NM	Kennmoment
23.08.17	Verpackungsdatum
	CE-Kennzeichnung



Abb. 6: Verpackungsaufkleber

INTORQ	Hersteller
33005457	Identnummer
BFK464-20R	Typ (siehe <a href="#">Produktschlüssel, Seite 3</a> )
	Barcode
FEDERKRAFTBREMSE	Benennung der Produktfamilie
205/103 V DC	Nennspannungen beider Bremskreise
900 NM	Kennmoment
St.	Anzahl pro Karton
540/135 W	Nennleistungen beider Bremskreise
28.07.17	Verpackungsdatum
Rostschutzverpackung-Reibfläche fettfrei halten!	Zusatz
	CE-Kennzeichnung



Abb. 7: Aufkleber Produkt-Rückverfolgbarkeit

BFK464-20-R	Typ (siehe <a href="#">Produktschlüssel</a> , Seite 3)
33005457	Identnummer
G1708200000000000	Seriennummer
	QR-Code

# 5 Mechanische Installation

In diesem Kapitel werden Montagen in Schritt-für-Schritt Handlungsanweisungen beschrieben.

## Wichtige Hinweise

	<b>ACHTUNG</b>
	Die verzahnte Nabe und die Schrauben nicht mit Fett oder Öl schmieren.

## 5.1 Ausführung von Lagerschild und Welle

- Halten Sie die hier genannten Mindestanforderungen an das Lagerschild und die Welle unbedingt ein, um die einwandfreie Funktion der Bremse zu gewährleisten.
- Der Durchmesser der Wellenschulter darf nicht größer sein als der Zahnfußdurchmesser der Nabe.
- Die Form- und Lagetoleranzen gelten ausschließlich für die genannten Werkstoffe. Wenn Sie andere Werkstoffe einsetzen, ist in jedem Fall eine Rücksprache mit INTORQ und die schriftliche Bestätigung notwendig.
- Der Bremsenflansch ist vollflächig durch das Lagerschild zu unterstützen.
- Halten Sie das Lagerschild fettfrei und ölfrei.

### Mindestanforderungen des Lagerschildes

Baugröße	Werkstoff	Rauigkeit	Planlauf	Ebenheit
			[mm]	[mm]
17R ... 28R	S235JR; C15; EN-GJL-250	Rz10 ... Rz16	<0.1	<0.1

Tab. 5: Lagerschild als Gegenreibfläche

## 5.2 Werkzeug

Baugröße	Drehmomentschlüssel Einsatz für Innensechskantschrauben		Maulschlüssel Schlüsselweiten	Steckschlüssel für Transportsicherungs- schrauben
				
	Messbereich	Schlüsselweite	Schlüsselweite	Schlüsselweite
	[Nm]	[mm]	[mm]	[mm]
17R	20 bis 100	6	10	5
18R				
19R		8	13	6
20R				
22R				
25R	10	17	8	
28R	40 bis 250	14	19	10

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre
		

### 5.3 Vorbereitung der Montage

1. Entnehmen Sie die Federkraftbremse der Transportverpackung und entsorgen Sie die Verpackung fachgerecht.
2. Kontrollieren Sie die Lieferung auf Vollständigkeit.
3. Kontrollieren Sie die Typenschildangaben, insbesondere die Nennspannung!



#### Hinweis

Zur leichten Entnahme der Bremse aus der Transportverpackung bieten wir eine Hebevorrichtung zum Einhängen in ein Hebezeug an.

Bei den Baugrößen 22, 25 und 28 gibt es darüber hinaus ein Gewinde M10 (nicht dargestellt) mittig zwischen den Anschlussleitungen der beiden Bremskreise.

Achten Sie beim Anheben der Bremse mit einer Augenschraube darauf, dass die zylindrischen Dämpfer an der Ankerscheibe nicht beschädigt werden.



Abb. 8: Hebevorrichtung zum Einhängen in ein Hebezeug

## 5.4 Montage der Nabe auf die Welle



### Hinweis

Für die Auslegung der Welle-Nabe-Verbindung ist der Kunde verantwortlich. Dabei ist darauf zu achten, dass die tragende Länge der Passfeder genau so groß ist wie die Länge der Nabe.



### ACHTUNG

Wenn Sie die Federkraftbremse im Reversierbetrieb verwenden: Kleben Sie die Nabe zusätzlich auf die Welle.

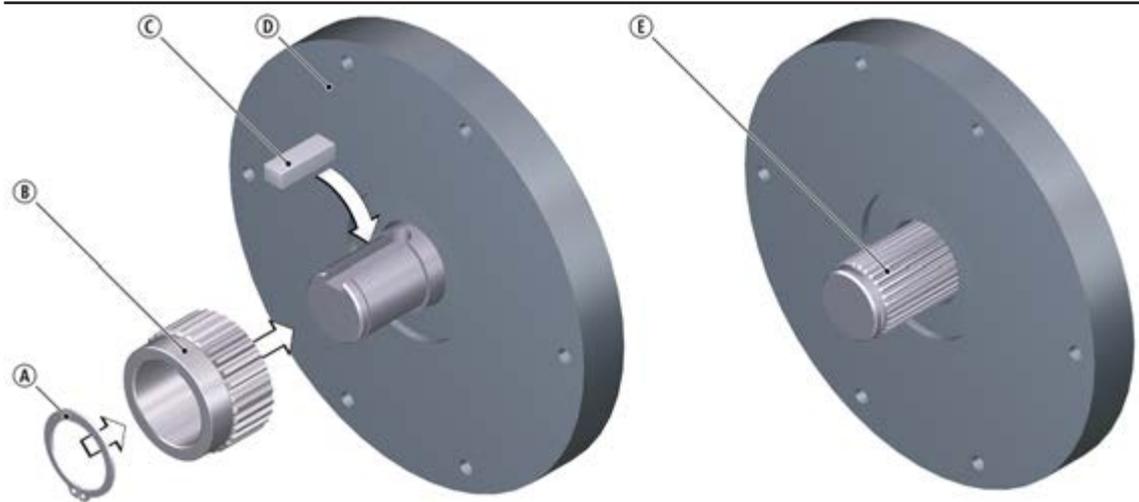


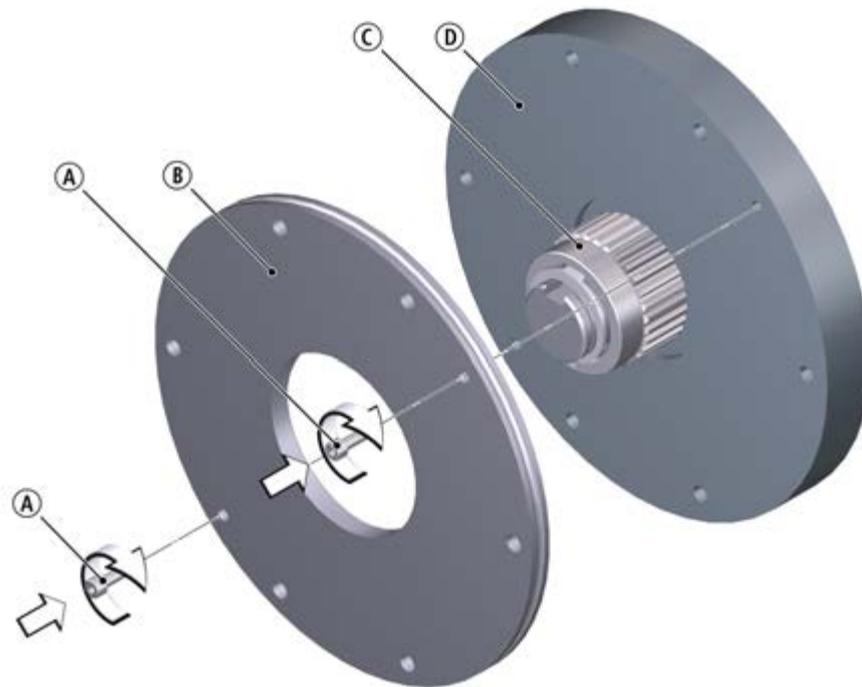
Abb. 9: Montage der Nabe auf die Welle

- |                  |                            |  |
|------------------|----------------------------|--|
| Ⓐ Sicherungsring | Ⓑ Nabe (Option)            | Ⓒ Passfeder Form B (eckige Ausführung) |
| Ⓓ Lagerschild    | Ⓔ Verzahnte Welle (Option) |  |

1. Setzen Sie die Passfeder in die Welle ein.
2. Drücken Sie die Nabe mit etwas Kraft auf die Welle.
3. Sichern Sie die Nabe gegen axiale Verschiebung (z.B. mit einem Sicherungsring).

## 5.5 Flanschmontage (optional)

---



**Abb. 10: Flanschmontage**

- Ⓐ Zylinderschraube      Ⓑ Flansch (optional)      Ⓒ Nabe oder Welle mit Verzahnung (optional)  
Ⓓ Lagerschild

1. Flansch gegen das Lagerschild legen. Platzieren Sie dabei die Fase am Innendurchmesser auf der Seite zum Lagerschild.
2. Durchgangsbohrungen im Flansch mit Gewinde der Anschraubbohrungen ausrichten.



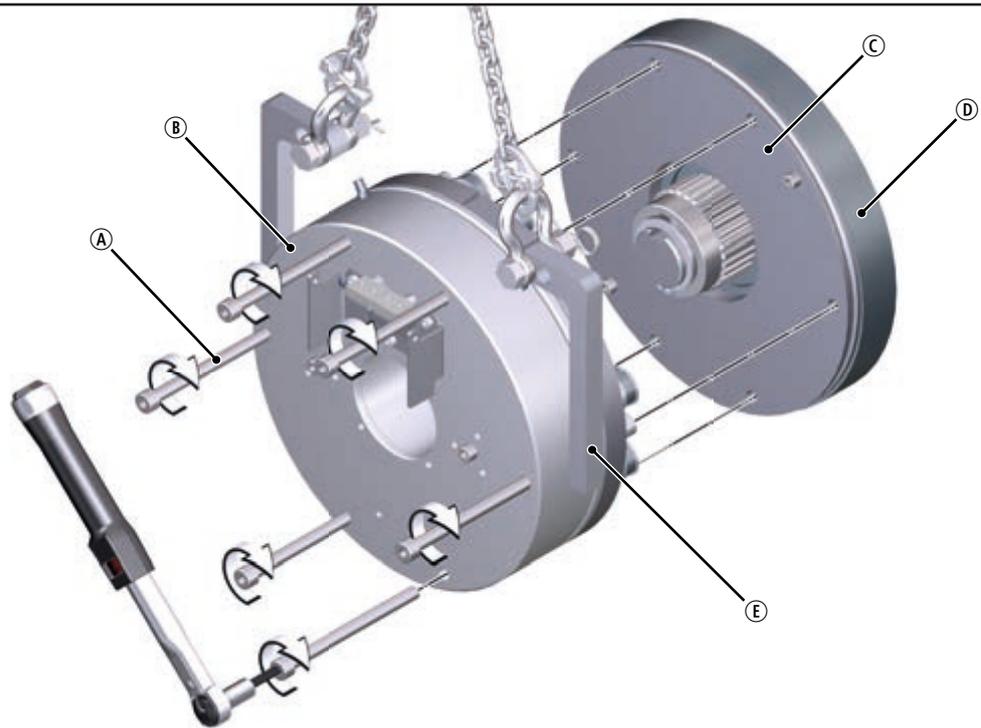


Abb. 12: Montage Magnetteil

- |                     |                            |                    |
|---------------------|----------------------------|--------------------|
| Ⓐ Zylinderschrauben | Ⓑ Magnetteil               | Ⓒ Flansch (Option) |
| Ⓓ Lagerschild       | Ⓔ Hebevorrichtung (Option) |                    |

2. Magnetteil komplett auf die Welle schieben.
3. Bremse mit den sechs mitgelieferten Zylinderschrauben in mehreren Durchläufen gleichmäßig mit einem Drehmomentschlüssel festschrauben.
4. Elektrischen Anschluss herstellen und Bremse bestromen, siehe Kapitel Elektrischer Anschluss, Seite 39.

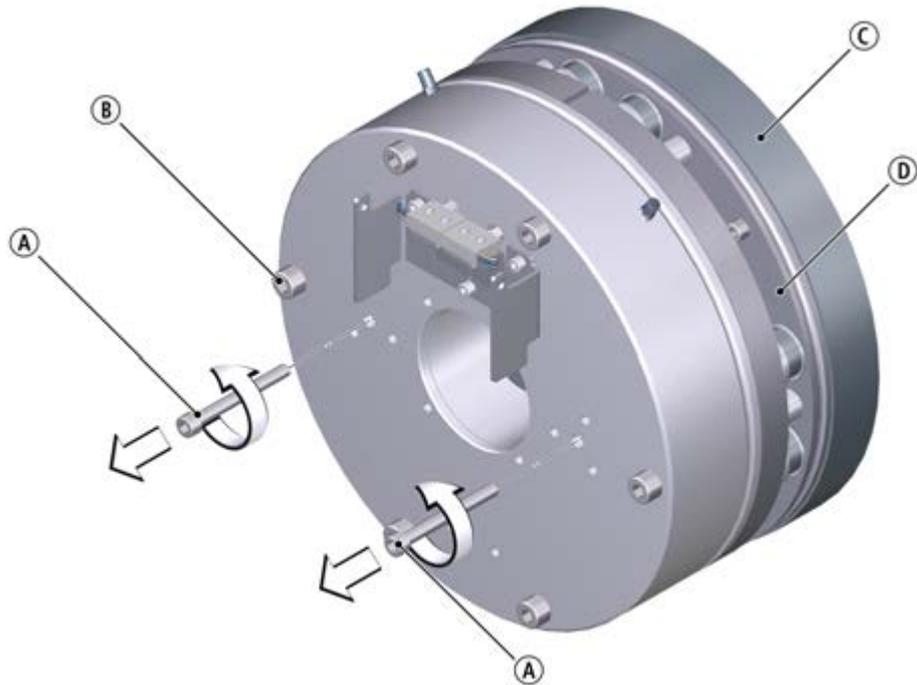


Abb. 13: Sicherungsschrauben entfernen

- Ⓐ Transportsicherungsschrauben    Ⓑ Zylinderschrauben    Ⓒ Lagerschild  
Ⓓ Flansch (Option)

5. Entfernen Sie die Schrauben der Transportsicherung.
6. Mit einem Drehmomentschlüssel die mitgelieferten Befestigungsschrauben nochmals mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festschrauben, siehe Tabelle Kenndaten Schraubensatz für Bremsenmontage, Seite 16.
7. Strom abschalten.

## Luftspalt prüfen

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Spannung abschalten. Die Bremse muss drehmomentfrei sein.

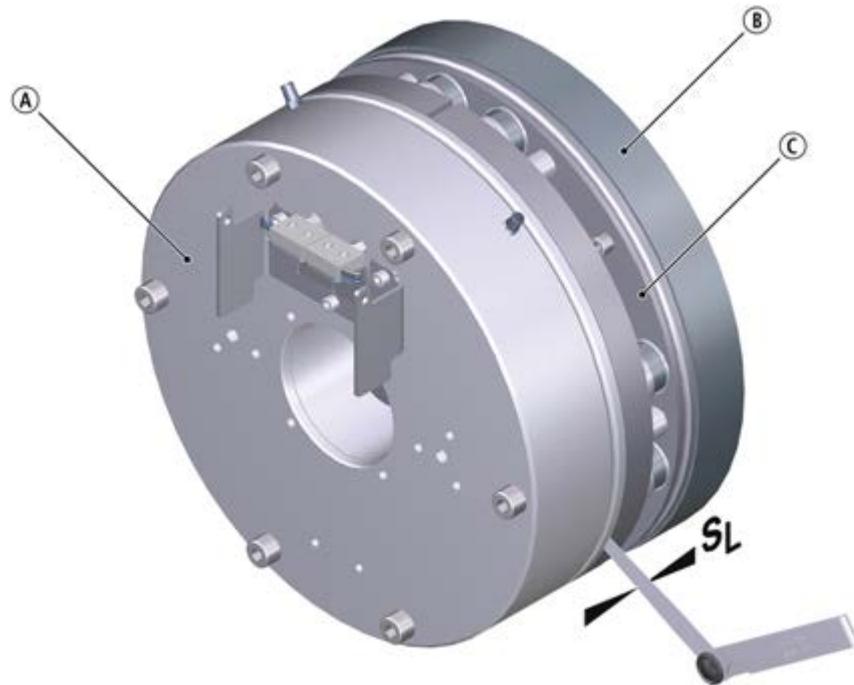


Abb. 14: Luftspalt prüfen

8. Luftspalt in der Nähe der Schrauben mit Fühlerlehre kontrollieren und die Werte mit den Angaben für „ $s_{LN}$ “ in der Tabelle vergleichen, siehe Tabelle [Kenndaten](#), Seite 15.

**Hinweis**

Fühlerlehre nicht weiter als 10 mm zwischen Ankerscheibe und Magnetteil einschieben!

**Hinweis**

Ist der gemessene Wert  $s_L$  außerhalb der Toleranz, müssen die Bremse und das Motorlager-schild überprüft werden!

## 5.7 Montage Abdeckring

**ACHTUNG**

Bei einer Bremsenausführung ohne Flansch, ist eine Rille am Lagerschild für die Lippe des Abdeckringes erforderlich.

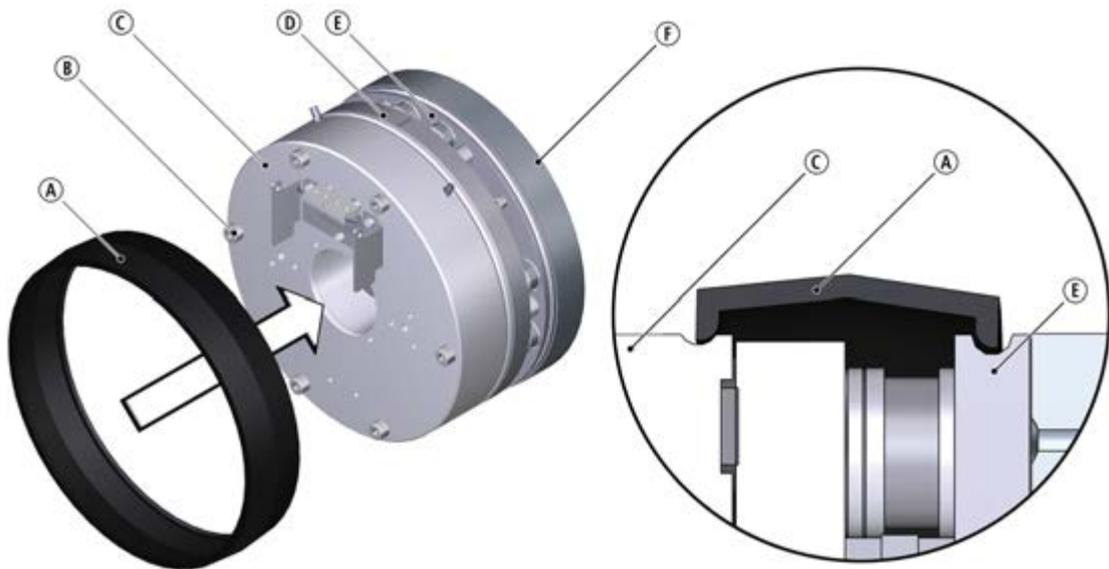


Abb. 15: Montage Abdeckring

- |                |                     |               |
|----------------|---------------------|---------------|
| Ⓐ Abdeckring   | Ⓑ Zylinderschrauben | Ⓒ Magnetteil  |
| Ⓓ Ankerscheibe | Ⓔ Flansch (Option)  | Ⓕ Lagerschild |

1. Elektrischen Anschluss lösen.
2. Kabel durch den Abdeckring ziehen.
3. Abdeckring über das Magnetteil komplett schieben.
4. Lippen des Abdeckrings in die Rille des Magnetteils komplett und Flansch bzw. Lagerschild drücken.
5. Elektrischen Anschluss wieder herstellen.

**ACHTUNG**

Abdeckring mit Kondenswasserbohrung:  
Den Abdeckring so anbringen, dass das Kondenswasser durch die Bohrung ablaufen kann.

## 5.8 Montage der Handlüftung (Nachrüstung)



### Hinweis

Die Montage der Handlüftung erfolgt an der bereits am Motor montierten Federkraftbremse. Die Bremse ist dabei nicht bestromt (ausgenommen die Schritte 10 bis 14). Der Lüftweg der Bremse ist kleiner als der maximal zulässige Wert  $S_{Lmax}$ .

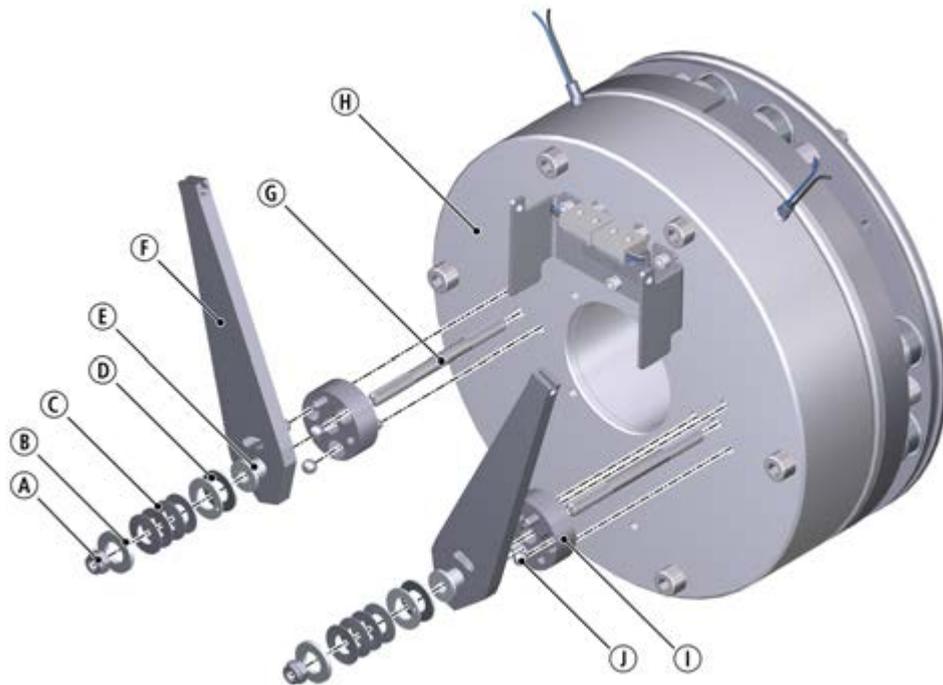


Abb. 16: Montage Handlüftung BFK464-R

- |                 |                   |               |
|-----------------|-------------------|---------------|
| Ⓐ Mutter        | Ⓑ Unterlegscheibe | Ⓒ Tellerfeder |
| Ⓓ Anlaufscheibe | Ⓔ Buchse          | Ⓕ Hebel       |
| Ⓔ Stiftschraube | Ⓖ Magnetteil      | Ⓖ Lochscheibe |
| Ⓙ Kugel         |                   |               |

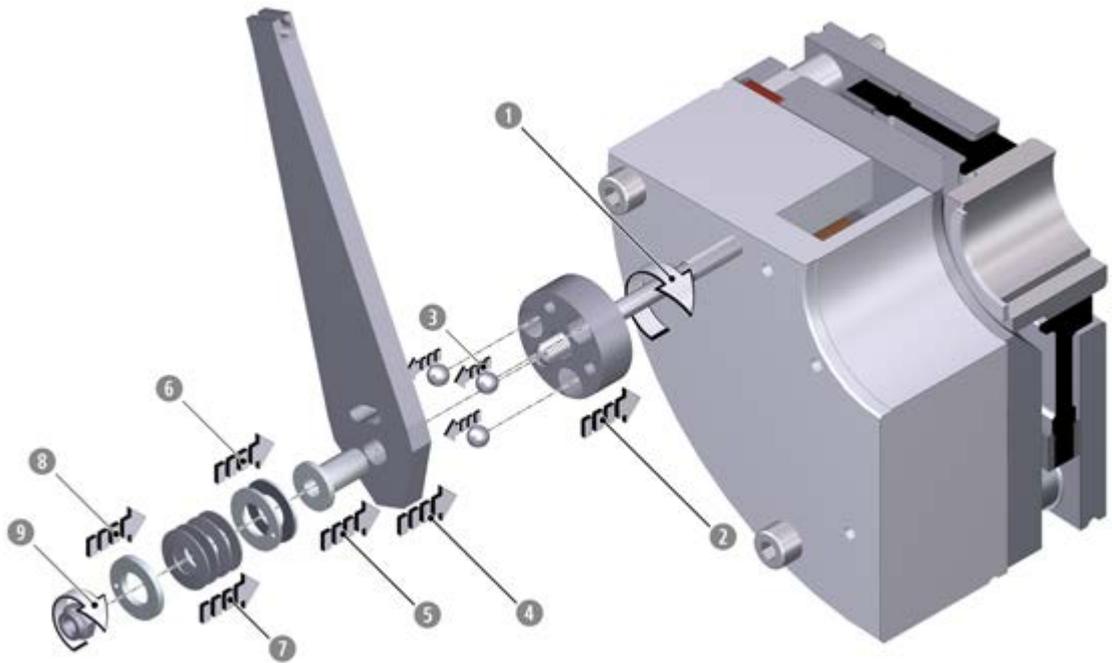


Abb. 17: Montage Handlüftung BFK464-R

1. Setzen Sie zwei Stiftschrauben mit den kurzen Gewindeenden voran in die Gehäusebohrungen der bereits entfernten Transportsicherungsschrauben ein. Schrauben Sie diese mit geeignetem Werkzeug ein und zwar mit folgenden Anzugsmomenten:  
 10 Nm bei den Baugrößen 17R und 18R  
 20 Nm bei Baugrößen 19R und 20R  
 40 Nm bei Baugrößen 22R und 25R  
 70 Nm bei Baugröße 28R festziehen
2. Montieren Sie die Scheibe mit den 3 Spannstiften voran in die Bohrungen auf der Bremse. Dabei muss der auf der Sichtseite der Scheibe herausstehende Stift jeweils in Richtung des Kabelaustritts am Magnetteil orientiert sein.
3. Kugeln mit etwas Montagepaste in die Bohrungen der Hebel einsetzen.



#### ACHTUNG

Halten Sie die Reibbeläge fett- und ölfrei.

4. Legen Sie den Hebel mit den eingesetzten Kugeln konzentrisch zu den Stiftschrauben auf die Scheibe auf. Dabei muss der Spannstift in den Schlitz des Hebels ragen.
5. Setzen Sie die Buchsen in die Bohrungen der Hebel ein.
6. Jeweils zwei Anlaufscheiben mit der Gleitbeschichtung zueinander gerichtet auf die Buchsen legen
7. Jeweils vier Tellerfedern wechselsinnig auf die Anlaufscheiben setzen.
8. Unterlegscheiben auf die Tellerfedern setzen.
9. Selbstsichernde Muttern auf die Stiftschrauben drehen und soweit anziehen, bis sie an der Unterlegscheibe anliegen.
10. Bremse an eine geeignete Spannungsversorgung anschließen und Spannung einschalten (elektrisch lüften).

11. Ziehen Sie die Muttern mit folgenden Anzugsmomenten fest:
  - 4 Nm bei den Baugrößen 17R und 18R
  - 7 Nm bei Baugrößen 19R und 20R
  - 10 Nm bei Baugrößen 22R und 25R
  - 15 Nm bei Baugröße 28R
12. Drehen Sie die Muttern um den folgenden Winkel zurück:
  - 450 Grad bei den Baugrößen 17R und 18R
  - 360 Grad bei Baugrößen 19R und 20R
  - 300 Grad bei Baugrößen 22R und 25R
  - 260 Grad bei Baugröße 28R
13. Kontrollieren Sie, ob in diesem Zustand bei betätigter Handlüftung zwischen dem Langloch im Hebel und dem Spannstift ein Abstand verbleibt.
14. Schalten Sie die Spannung aus.
15. Hängen Sie den Bowdenzug an den Hebeln ein und betätigen Sie die Handlüftung 5 Mal. Prüfen Sie dabei die Funktion der Handlüftvorrichtung (Drehbarkeit des Rotors). Wiederholen Sie ggf. die Einstellung gemäß der Schritte 10. bis 15.

	ACHTUNG
Kontrollieren Sie vor dem Einstellen der Handlüftung unbedingt den Luftspalt $s_L$ (siehe <a href="#">Luftspalt prüfen, Seite 32</a> ).	

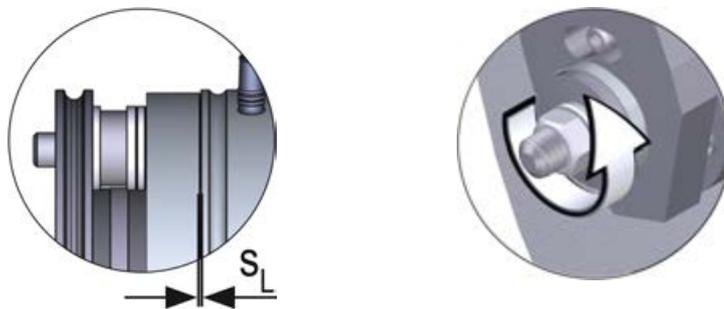


Abb. 18: Maß "s<sub>L</sub>"

Baugröße	$s_{LN}^{+0.06/-0.08}$	Rückdrehwinkel
	[mm]	[°]
17R	0.4	450 (1 1/4 Umdrehung)
18R		
19R		360 (1 Umdrehung)
20R		
22R		
25R	300 (5/6 Umdrehung)	
28R	0.5	260 (7/10 Umdrehung)

Tab. 6: Rückdrehwinkel und Luftspalt

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Versagen der Bremse möglich</b></p> <p>Ist die Handlüftung falsch justiert, kann die Bremse versagen und schwere Personen- und Sachschäden verursachen.</p> <p>Schutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Unbedingt Rückdrehwinkel einhalten.</li></ul>

## 6 Elektrische Installation

### Wichtige Hinweise

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der elektrische Anschluss darf nur von Elektro-Fachpersonal vorgenommen werden!</li> <li>■ Alle Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand vorgenommen werden! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen.</p>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wird ein „Not-Aus“ ohne die vorgesehene Schutzbeschaltung durchgeführt, kann das Steuergerät zerstört werden.</li> <li>■ Auf richtige Polarität der Schutzbeschaltung achten!</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für die Funktionsprüfung der einzelnen Bremskreise muss die Stromzuführung einzeln ausgeschaltet werden können. Für eine erneute Überbestromung beim Einschalten ist es erforderlich, dass auch die Schalter K1/K3 geöffnet werden.</li> <li>■ Die im INTORQ Schaltgerät BEG-561- □□□-□□□ enthaltene Schutzbeschaltung ist für Anwendungen in der Aufzugstechnik nicht zulässig. Die Schutzbeschaltung muss hier parallel zur Bremsenspule angeschlossen werden, siehe Abbildung Schaltvorschläge.</li> </ul>

## 6.1 Elektrischer Anschluss

### Schaltvorschläge

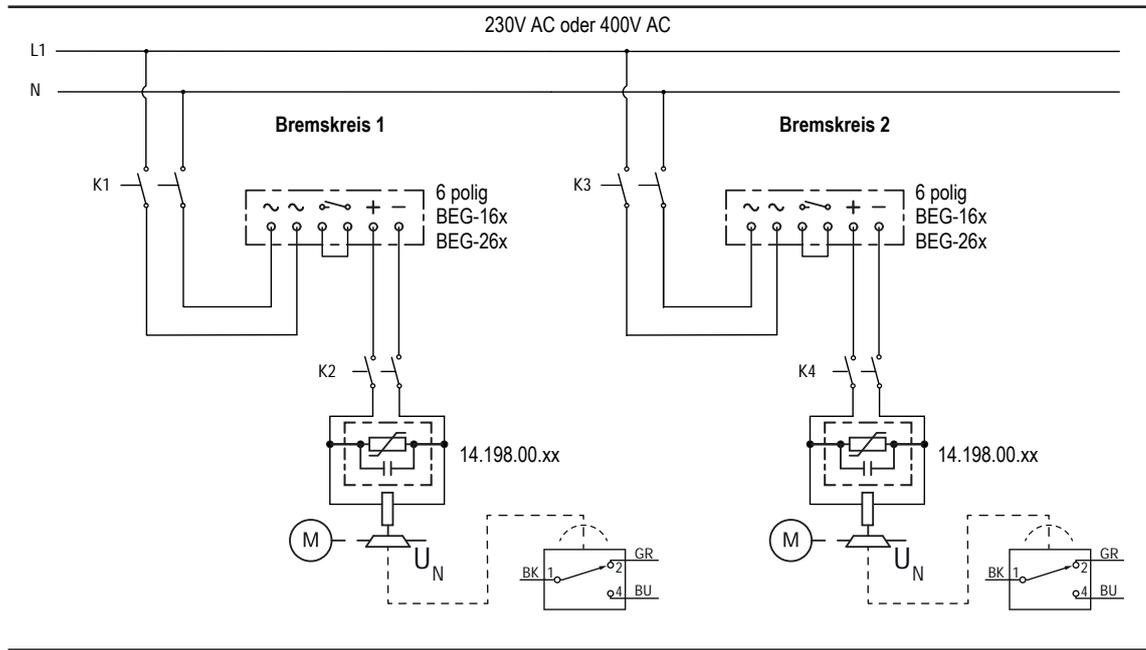


Abb. 19: Schaltvorschlag BFK464-R mit Haltestromabsenkung

BK Black (Schwarz)

GR Grey (Grau)

BU Blue (Blau)

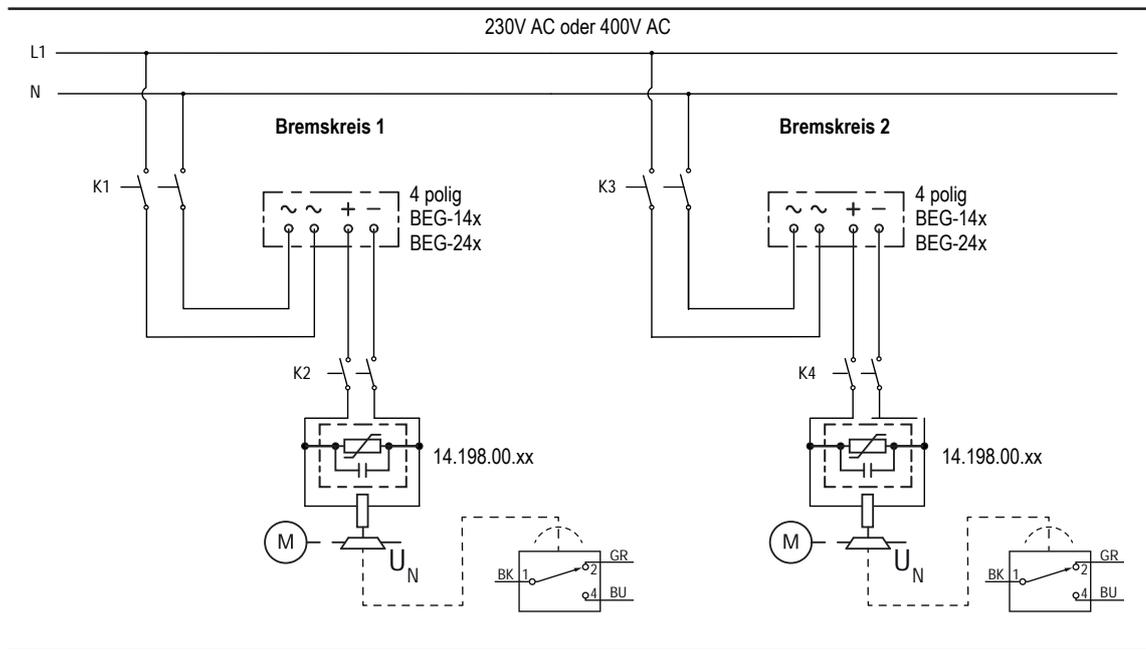


Abb. 20: Schaltvorschlag BFK464-R ohne Haltestromabsenkung

BK Black (Schwarz)

GR Grey (Grau)

BU Blue (Blau)

**Einschalten**

- K2/K4 muss **vor** oder **gleichzeitig** mit K1/K3 geschaltet werden!

**Ausschalten**

- Normal - wechselstromseitiges Schalten
  - K2/K4 bleibt geschlossen
  - K1/K3 öffnen
- Not-Aus - gleichstromseitiges Schalten
  - K1/K3 und K2/K4 werden zur gleichen Zeit geöffnet

**Hinweis**

Empfohlene Strombelastung der Mikroschalter

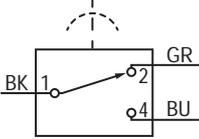
- Gleichstrom: 10 mA ... 100 mA bei 12 V
- Wechselstrom: 10 mA ... 5 A bei 12 V / max. 250 V
- Schutzbeschaltung: die Begrenzungsspannung hat Einfluss auf die Schaltzeiten, siehe Tabelle Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten, Seite 18.

## 6.2 Technische Daten zum Mikroschalter

Für die Überwachung des Lüftens oder des Verschleißes kann die Bremse mit einem Mikroschalter ausgerüstet werden. Der Mikroschalter kann als Öffner oder Schließer in die Schaltung eingebunden werden.

Ausführung	Mikroschalter
Anschlussleitung 3-adrig	3 x 0.34 mm <sup>2</sup> (AWG22) schwarz/grau/blau UL-file-no. 36479 Einzeladern Länge 500 mm
Kontakte	Silber
Strombelastbarkeit AC 250 V	max. 3 A
Strombelastbarkeit DC 30 V	max. 3 A
Mindestlast bei 24 V DC	10 mA
Temperaturbereich	-40 °C bis +85 °C
Schutzart	IP67

Tab. 7: Technische Daten zum Mikroschalter

	Schaltzustände	$s_L = 0$	$s_{LN}$	$s_{Lmax} (-0,1)$
	Luftspaltkontrolle	1 - 4	1 - 2	1 - 2
	Verschleißkontrolle	1 - 4	1 - 4	1 - 2

Tab. 8: Schaltzustände der mechanischen Mikroschalter

## 6.3 Gleichrichter

### 6.3.1 Brücke-Einweg-Gleichrichter für Bremsen mit Haltespannungsabsenkung

#### BEG-561-□□□-□□□

Die Brücke-Einweggleichrichter dienen zur Versorgung von elektromagnetischen Gleichstrom-Federkraftbremsen, die für den Betrieb an solchen Gleichrichtern freigegeben sind. Eine andere Verwendung ist nur mit Genehmigung von INTORQ zulässig.

Die Brücke-Einweggleichrichter schalten nach einer festen Übererregungszeit von Brückengleichrichtung auf Einweggleichrichtung um.

Die Klemmen 3 und 4 liegen im Gleichstromkreis der Bremse. Beim Einsatz in Personenaufzügen ist die Verwendung dieser Kontakte zum Abschalten der Bremse nicht zulässig. Schutzbeschaltung entsprechend den Abbildungen „Schaltvorschläge“ im Kapitel Elektrischer Anschluss, Seite 39 vorsehen.

### 6.3.2 Brückengleichrichter für Bremsen ohne Haltespannungsabsenkung

#### BEG-142-270

Die 4-poligen Brückengleichrichter dienen zur Versorgung von elektromagnetischen Gleichstrom-Federkraftbremsen, die für den Betrieb an solchen Gleichrichtern freigegeben sind. Eine andere Verwendung ist nur mit Genehmigung von INTORQ zulässig.

6.3.3 Zuordnung: Gleichrichter - Bremsengröße

Gleichrichtertyp	Anschluss- spannung	Übererregung		Haltestromabsenkung	
		Spulenspannung	Baugröße	Spulenspannung	Baugröße
	[V AC]	[V DC]		[V DC]	
BEG-561-255-130	230	205	17R ... 28R	103	17R ... 28R
BEG-561-440-030-1	400	360	17R ... 28R	180	17R ... 28R
BEG-142-270	230	205	17R ... 28R	ohne Haltestromabsenkung	

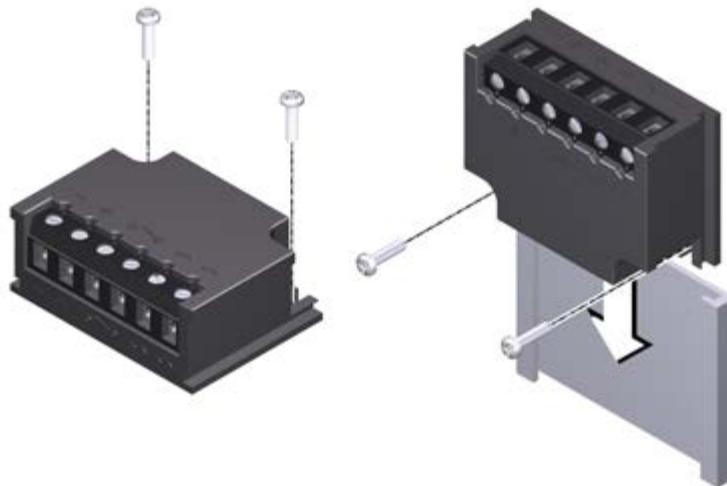


Abb. 21: BEG-561 Befestigungsmöglichkeiten

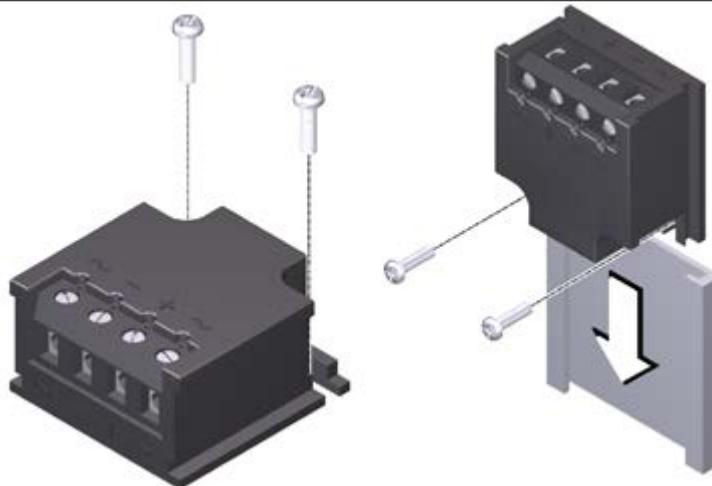


Abb. 22: BEG-142-270 Befestigungsmöglichkeiten

**6.3.4 Technische Daten**

Gleichrichterart	Brücke-Einweggleichrichter	Brückengleichrichter
Ausgangsspannung bei Brückengleichrichtung	$0.9 \times U_1$	$0.9 \times U_1$
Ausgangsspannung bei Einweggleichrichtung	$0.45 \times U_1$	ohne
Umgebungstemperatur (Lagerung/Betrieb) [°C]	-25 ... +70	-25 ... +80

$U_1$  Eingangsspannung (40 ... 60 Hz)

Typ	Eingangsspannung $U_1$ (40 Hz ... 60 Hz)			Max. Strom $I_{max}$		Übererregungszeit $t_{ue}$ ( $\pm 20\%$ )		
	min.	Nenn	max.	Brücke	Einweg	bei $U_{1min}$	bei $U_{1Nenn}$	bei $U_{1max}$
	[V~]	[V~]	[V~]	[A]	[A]	[s]	[s]	[s]
BEG-561-255-130	160	230	255	3.0	1.5	1.870	1.300	1.170
BEG-561-440-030-1	230	400	440	3.0	1.5	2.300	1.300	1.200
BEG-142-270	-	230	270	1.0	ohne	ohne	ohne	ohne

Tab. 9: Daten zum Gleichrichter

**6.3.5 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur**

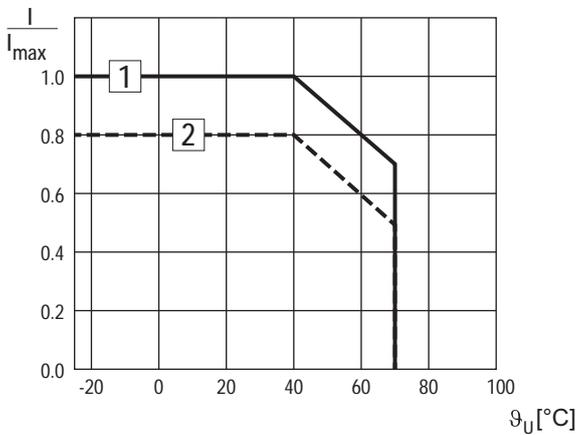


Abb. 23: Zulässige Strombelastung BEG-561-xxx-xxx

- ① Bei Schraubmontage auf Metallfläche (gute Wärmeabfuhr)
- ② Bei anderer Montage (z.B. Kleber)

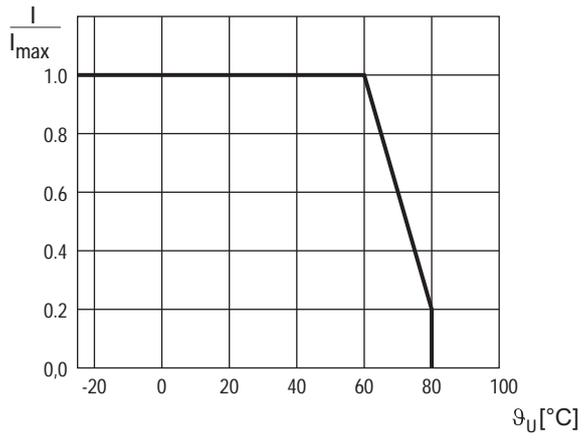


Abb. 24: Zulässige Strombelastung BEG-142-270

## 7 Inbetriebnahme und Betrieb

### Wichtige Hinweise

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch rotierende Teile!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.</li> <li>■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren des Rotors nicht stattfindet.</li> </ul>
	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandszeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- Das Bremsmoment ist vor der Inbetriebnahme zu überprüfen, wenn die Bremse an kundenseitigen Reibflächen eingesetzt wird.
- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen über das Durchsetzen von Reibarbeit reaktiviert werden.

### 7.1 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

#### 7.1.1 Bremse mit Mikroschalter

1. Der Schaltkontakt für die Bremse muss geöffnet sein.
2. Zwei Brücken an den Motorklemmen entfernen, um den Motor spannungsfrei zu schalten.
  - Die Spannungsversorgung für die Bremse nicht abklemmen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Falls die Bremse über den Sternpunkt des Motors angeschlossen ist, muss an diesem Anschluss zusätzlich der Null-Leiter angeschlossen werden.</p>

3. Gleichspannung für die Bremse einschalten.
4. Wechselfspannung an den Motorklemmen messen. Sie muss Null sein.
5. Schaltkontakt für die Bremse schließen.
  - Die Bremse ist gelüftet.

6. Gleichspannung an der Bremse messen:
  - Die gemessene Gleichspannung nach der Übererregungszeit (siehe Tabelle Daten zum Brücke-Einweggleichrichter) muss der Spannung für das Halten entsprechen (siehe Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße). Bis  $\pm 10\%$  Abweichung sind zulässig.
7. Luftspalt „s<sub>L</sub>“ kontrollieren.
8. Er muss Null und der Rotor frei drehbar sein.
9. Schaltungszustand des Mikroschalters prüfen (siehe Tabelle Schaltungszustand des Mikroschalters, Seite 46).
10. Schaltkontakt für die Bremse öffnen.
  - Die Bremse ist eingefallen.
11. Schaltungszustand des Mikroschalters prüfen (siehe Tabelle Schaltungszustand des Mikroschalters, Seite 46).
12. Gleichspannung für die Bremse ausschalten.
13. Brücken an die Motorklemmen schrauben.
14. Ggf. den Null-Leiter vom Sternpunkt entfernen (Schritt 2).

Schaltungsart	Anschluss	Bremse gelüftet	Mikroschalter geschlossen
Öffner	schwarz / grau	ja	nein
		nein	ja
Schließer	schwarz / blau	ja	ja
		nein	nein

Tab. 10: Schaltungszustand des Mikroschalters

Die Vorarbeiten zur Inbetriebnahme sind abgeschlossen.

### 7.1.2 Handlüftung prüfen



**HINWEIS**

**Kennzeichnung von Antriebssystemen und Einzelbaugruppen**

- Die Handlüftung ist für eine Betätigung über einen Bowdenzug ausgelegt.
- Ein Lüften der einzelnen Bremskreise ist nur elektrisch möglich.

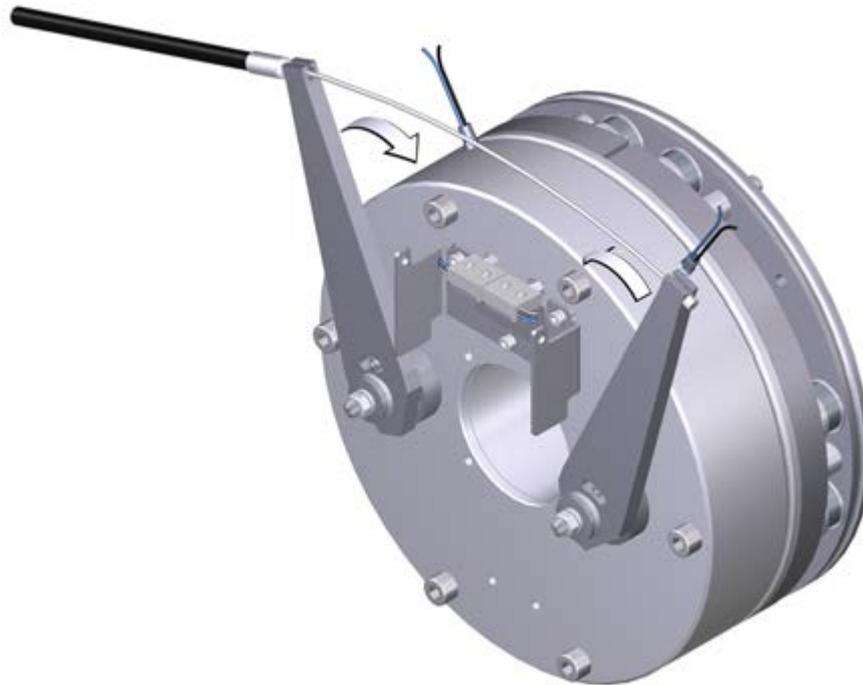


Abb. 25: Betätigungsrichtung des Hebels

		<b>GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Bei der Prüfung der Handlüftung darf der Motor <b>nicht</b> laufen.	

1. Bowdenzug (gehört nicht zum Lieferumfang) einhängen und mit den zur Baugröße passenden (750 bis 1100N – BG 17 bis BG 28) Newton, ziehen.  
- Der Antrieb muss frei drehbar sein. Ein geringes Restmoment ist zulässig.
2. Hebel loslassen.  
- Jetzt muss ein Drehmoment aufgebaut sein!

## 7.2 Inbetriebnahme

1. Antriebssystem einschalten.
2. Testbremsung durchführen.

### 7.3 Während des Betriebs

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.
	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b> Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
  - Ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
  - Lockere Befestigungselemente
  - Den Zustand der elektrischen Leitungen
- Die Ankerscheibe muss angezogen sein, der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
- Gleichspannung an der Bremse messen.
  - Die gemessene Gleichspannung nach der Übererregungszeit (siehe Tabelle Daten zum Brücke-Einweggleichrichter) muss der Spannung für das Halten entsprechen (siehe Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße). Bis  $\pm 10$  % Abweichung sind zulässig.
- Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtable (siehe Kapitel Fehlersuche und Störungsbeseitigung) durch. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

# 8 Wartung und Reparatur

INTORQ Federkraftbremsen sind verschleißfest und für lange Wartungsintervalle ausgelegt. Der Reibbelag und die Bremsenmechanik unterliegen einem funktionsbedingten Verschleiß. Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb muss die Bremse turnusmäßig überprüft oder gegebenenfalls ausgetauscht werden, siehe Tabelle Wartungsintervalle.

## 8.1 Verschleiß von Federkraftbremsen

	<b>⚠️ WARNUNG</b>
	<p><b>Bremsmomentverlust</b></p> <p>Die Anlage darf nach Überschreiten des maximalen Luftspalts <math>s_{Lmax}</math> <b>nicht</b> weiter betrieben werden! Eine Überschreitung des maximalen Luftspalts kann zu einer starken Reduzierung des Bremsmoments führen!</p>

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Verschleißursachen und deren Auswirkung auf die Komponenten der Federkraftbremse. Für die Berechnung der Lebensdauer von Rotor und Bremse und für die Festlegung der vorzuschreibenden Wartungsintervalle müssen die maßgeblichen Einflussfaktoren quantifiziert werden. Die wichtigsten Faktoren dabei sind die umgesetzte Reibarbeit, die Anfangsdrehzahl der Bremsung und die Schalthäufigkeit. Treten in einer Anwendung mehrere der angeführten Verschleißursachen des Reibbelags gleichzeitig auf, sind die Auswirkungen bei der Verschleißberechnung zu addieren.

Komponente	Ursache	Auswirkung	Einflussfaktoren
Reibbelag	Betriebsbremsungen	Verschleiß des Reibbelags	Umgesetzte Reibarbeit
	Notstopps		
	Überschneidungverschleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs		
	Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp)		
	Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse		Anzahl Start-Stopp Zyklen
Ankerscheibe und Flansch	Reiben des Bremsbelags	Einlaufen von Ankerscheibe und Flansch	Umgesetzte Reibarbeit
Verzahnung des Bremsrotors	Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Bremsnabe / Wellenverzahnung	Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig)	Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Abstützung Bremse	Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe und Führungsbolzen	Ausschlagen von Ankerscheibe und Bolzen	Anzahl Start-Stopp-Zyklen, Höhe des Bremsmoments
Federn	Axiales Lastspiel und Scherbelastung der Federn durch radiales Umkehrspiel der Ankerscheibe	Nachlassen der Federkraft oder Ermüdungsbruch	Anzahl der Schaltvorgänge der Bremse

Tab. 11: Verschleißursachen

## 8.2 Inspektionen

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen Federkraftbremsen turnusmäßig überprüft und gewartet werden. Anlagenseitig kann der mit Servicearbeiten verbundene Aufwand durch eine gute Zugänglichkeit der Bremsen reduziert werden. Dies ist beim Einbau der Antriebe in die Anlage und bei deren Aufstellung zu berücksichtigen.

Die notwendigen Wartungsintervalle ergeben sich bei Arbeitsbremsen in erster Linie durch die Belastung der Bremse in der Anwendung. Bei der Berechnung des Wartungsintervalls müssen alle Verschleißursachen berücksichtigt werden, siehe Tabelle Verschleißursachen. Bei niedrig belasteten Bremsen, z.B. Haltebremsen mit Notstopp, wird eine turnusmäßige Inspektion im festen Zeitintervall empfohlen. Zur Aufwandsreduzierung kann die Inspektion ggf. angelehnt an andere zyklisch durchgeführte Wartungsarbeiten der Anlage erfolgen.

Bei fehlender Wartung der Bremsen kann es zu Betriebsstörungen, Produktionsausfall oder Anlagenschäden kommen. Daher muss für jede Anwendung ein an die Betriebsbedingungen und Belastungen der Bremse angepasstes Wartungskonzept festgelegt werden. Für die Federkraftbremse sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Wartungsintervalle und -arbeiten vorzusehen. Die Wartungsarbeiten sind nach den detaillierten Beschreibungen durchzuführen.

### 8.2.1 Wartungsintervalle

Ausführungen	Betriebsbremsen	Haltebremsen mit Notstopp
BFK464-R	■ gemäß Standzeitberechnung	■ minimal alle 2 Jahre
	■ sonst halbjährlich	■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen
	■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden	■ kürzere Intervalle bei häufigen Notstopps vorsehen

## 8.3 Wartungsarbeiten



### Hinweis

Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Federn oder Flanschen sind komplett zu erneuern. Bei Inspektions- und Wartungsarbeiten grundsätzlich beachten:

- Verunreinigungen durch Öle und Fette mit Bremsenreiniger entfernen, ggf. Bremse nach Ursachenklärung erneuern. Schmutz und Partikel im Luftspalt zwischen Magnetteil und Ankerscheibe gefährden die Funktion und sind zu entfernen.
- Nach dem Austausch des Rotors wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht. Nach dem Rotorwechsel tritt bei eingelaufenen Ankerscheiben und Flanschen ein erhöhter Anfangsverschleiß auf.

**8.3.1 Prüfung der Einzelteile**

<b>bei angebauter Bremse</b>	■ Lüftfunktion und Ansteuerung prüfen	siehe <u>Lüften / Spannung, Seite 52</u>
	■ Luftspalt messen	
	■ Rotordicke messen (ggf. Rotor tauschen)	siehe <u>Rotorstärke prüfen, Seite 51</u>
	■ Thermische Schädigung von Ankerscheibe oder Flansch (dunkelblaues Anlaufen)	
<b>nach Abbau der Bremse</b>	■ Spiel der Rotorverzahnung prüfen (ausgeschlagene Rotoren wechseln)	siehe <u>Rotor austauschen, Seite 53</u>
	■ Ausschlagen der Drehmomentabstützung an Führungsteilen und Ankerscheibe	
	■ Federn auf Beschädigung prüfen	
	■ Ankerscheibe und Flansch bzw. Lagerschild prüfen	
	– Ebenheit je nach Baugröße	siehe Tabelle Lagerschild als Gegenreibfläche
	– max. Einlauftiefe = Nennluftspalt je nach Baugröße	siehe Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben

**8.3.2 Rotorstärke prüfen**

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Bei der Prüfung der Rotorstärke darf der Motor <b>nicht</b> laufen.</p>

1. Bauen Sie die Lüfterhaube ab.
2. Entfernen Sie den Abdeckring, falls vorhanden.
3. Messen Sie die Rotorstärke mit einem Messschieber. Bei Ausführung mit Reibblech: beachten Sie die Bördelkante am Außendurchmesser des Reibblechs.
4. Vergleichen Sie die gemessene Rotorstärke mit der minimal zulässigen Rotorstärke (Werte in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben). Wenn die gemessene Rotorstärke zu gering ist, muss der Rotor komplett ausgetauscht werden. (Beschreibung siehe Rotor austauschen.)

### 8.3.3 Luftspalt prüfen

	 <b>GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Bei der Luftspaltprüfung darf der Motor <b>nicht</b> laufen.

1. Messen Sie den Luftspalt  $s_L$  zwischen Ankerscheibe und Magnetteil in der Nähe der Befestigungsschrauben mit einer Fühlerlehre (Werte in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben).
2. Vergleichen Sie den gemessenen Luftspalt mit dem Wert für den maximal zulässigen Luftspalt  $s_{Lmax}$  (Werte in der Tabelle Kenndaten Luftspaltangaben).
3. Falls erforderlich, den Rotor komplett austauschen (Rotor austauschen, Seite 53).

### 8.3.4 Lüften / Spannung

	 <b>GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.

1. Überprüfen Sie die Funktion der Bremse bei laufendem Antrieb: Die Ankerscheibe muss angezogen sein und der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
2. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
  - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
  - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

## 8.3.5 Rotor austauschen

	 <b>GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> Spannung abschalten. Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann.

1. Lösen Sie die Anschlusskabel.
2. Lösen Sie die Schrauben gleichmäßig und drehen Sie die Schrauben ganz heraus.
3. Beachten Sie bei diesem Handlungsschritt das Anschlusskabel! Nehmen Sie das Magnetteil komplett vom Lagerschild ab.
4. Überprüfen Sie die Reibfläche der Ankerscheibe. Tauschen Sie das Magnetteil komplett, wenn eine Riefenbildung an der Lauffläche deutlich sichtbar ist.
5. Ziehen Sie den Rotor von der Nabe ab.
6. Überprüfen Sie die Verzahnung der Nabe.
7. Tauschen Sie die Nabe aus, wenn ein Verschleiß sichtbar ist.
8. Überprüfen Sie die Reibfläche am Lagerschild. Tauschen Sie die Reibfläche am Lagerschild, wenn eine Riefenbildung an der Lauffläche deutlich sichtbar ist.
9. Jetzt können Sie den neuen Rotor und das Magnetteil komplett montieren und einstellen, siehe Montage der Bremse, Seite 29.
10. Schließen Sie die Anschlusskabel wieder an.
11. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.

## 8.4 Ersatzteilliste

- Lieferbar sind nur Teile mit Positionsnummern.
  - Die Positionsnummern sind nur für die Standardausführung gültig.
- Bei der Bestellung bitte angeben:
  - Bestellnummer der Bremse
  - Positionsnummer des Ersatzteils



Abb. 26: Federkraftbremse 464-□□R

	Benennung	Variante
Ⓐ	Handlüftung komplett	
Ⓑ	Befestigungsschrauben Befestigungsschrauben	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ für Anbau am Flansch mit Durchgangsbohrung</li> <li>■ für Anbau am Motor</li> </ul>
Ⓒ	Magnetteil komplett	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spannung</li> <li>■ Kennmomente</li> </ul>
Ⓓ	Geräuschdämpfer	
Ⓔ	Nabe	
Ⓕ	Rotor komplett	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ für Bremse mit Nabe</li> <li>■ für direkt verzahnte Welle</li> </ul>
Ⓖ	Flansch	
Ⓗ	Abdeckring	

## 9 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Wenn beim Betrieb Störungen auftreten, überprüfen Sie bitte mögliche Fehlerursachen anhand der folgenden Tabelle. Lässt sich die Störung nicht durch eine der aufgeführten Maßnahmen beheben, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

Störung	Ursache	Behebung
Bremsen lüftet nicht	Spule hat Unterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei zu großem Widerstand Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul> </li> </ul>
	Spule hat Windungsschluss oder Masseschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gemessenen Widerstand mit Nennwiderstand vergleichen. Werte siehe Kenndaten Spulenleistungen. Bei zu geringem Widerstand Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul> </li> <li>■ Spule auf Masseschluss mit Vielfachmessgerät prüfen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bei Masseschluss Federkraftbremse komplett austauschen.</li> </ul> </li> <li>■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichterdefekt, Spannung zu klein).</li> </ul>
	Verdrahtung defekt oder falsch	<p>Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabel auf Durchgang mit Vielfachmessgerät prüfen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Defektes Kabel austauschen.</li> </ul> </li> </ul>
	Gleichrichter defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen.</li> <li>■ Wenn Gleichspannung Null:</li> <li>■ Wechselspannung am Gleichrichter messen.</li> <li>■ Wenn Wechselspannung Null:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Spannung einschalten</li> <li>– Sicherung kontrollieren</li> <li>– Verdrahtung kontrollieren</li> </ul> </li> <li>■ Wenn Wechselspannung in Ordnung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichrichter kontrollieren</li> <li>– Defekten Gleichrichter austauschen</li> </ul> </li> <li>■ Spule auf Windungsschluss oder Masseschluss überprüfen.</li> <li>■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Federkraftbremse komplett austauschen, auch wenn kein Windungsschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler tritt ggf. erst bei Erwärmung auf.</li> </ul>

Störung	Ursache	Behebung
Bremsen lüftet nicht	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters überprüfen und richtigstellen.
	Mikroschalter falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und Einstellung des Mikroschalters bei Hersteller beanstanden.
	Luftspalt $s_L$ zu groß	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei nicht einstellbaren Bremsen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rotor austauschen, siehe <u>Rotor austauschen, Seite 53</u>.</li> </ul> </li> </ul>
Rotor ist nicht frei drehbar	Luftspalt $s_L$ zu klein	Luftspalt $s_L$ kontrollieren.
Rotorstärke zu gering	Rotor wurde nicht rechtzeitig ausgetauscht	Rotor austauschen, siehe <u>Rotor austauschen, Seite 53</u> .
Spannung ist bei Funktionsprüfung (siehe Kapitel <u>Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme, Seite 45</u> ) nicht Null	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters kontrollieren und richtigstellen
	Mikroschalter defekt oder falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und defektes Magnetteil komplett an Hersteller schicken
Spannung zu groß	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
Spannung zu klein	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
	Diode im Gleichrichter defekt	Defekten Gleichrichter durch passenden unbeschädigten ersetzen
Wechselspannung ist nicht Netzspannung	Sicherung fehlt oder ist defekt	Anschluss wählen, bei dem Sicherung nicht entfernt und in Ordnung ist.
	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters kontrollieren und richtigstellen
	Mikroschalter defekt oder falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und defektes Magnetteil komplett an Hersteller schicken.

 INTORQ GmbH & Co KG

Germany  
PO Box 1103  
D-31849 Aerzen, Germany  
Wülmser Weg 5  
D-31855 Aerzen, Germany

 +49 5154 70534-0 (Zentrale)

 +49 5154 70534-222 (Vertrieb)

 +49 5154 70534-200

 [info@intorq.com](mailto:info@intorq.com)

 应拓柯制动器 (上海) 有限责任公司

INTORQ (Shanghai) Co., Ltd.

上海市浦东新区泥城镇新元南路600  
号6号楼一楼B座

No. 600, Xin Yuan Nan Road,  
Building No. 6 / Zone B  
Nicheng town, Pudong  
201306 Shanghai

 +86 21 20363-810

 +86 21 20363-805

 [info@cn.intorq.com](mailto:info@cn.intorq.com)

 INTORQ US Inc.

USA

300 Lake Ridge Drive SE  
Smyrna, GA 30082, USA

 +1 678 236-0555

 +1 678 309-1157

 [info@us.intorq.com](mailto:info@us.intorq.com)

 INTORQ India Private Limited

India

Plot No E-7/3

Chakan Industrial Area, Phase 3  
Nighoje, Taluka - Khed  
Pune, 410501, Maharashtra

 +91 2135625500

 [info@intorq.in](mailto:info@intorq.in)