

**INTORQ**

POWERED BY KENDRION



## **INTORQ BFK552**

**Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse**

**Originalbetriebsanleitung**

[www.intorq.com](http://www.intorq.com)

## Dokumentenhistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33008544	1.0	04/2020	SC	Erstauflage

## 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.

## Federkraftbremsen vom Typ BFK552

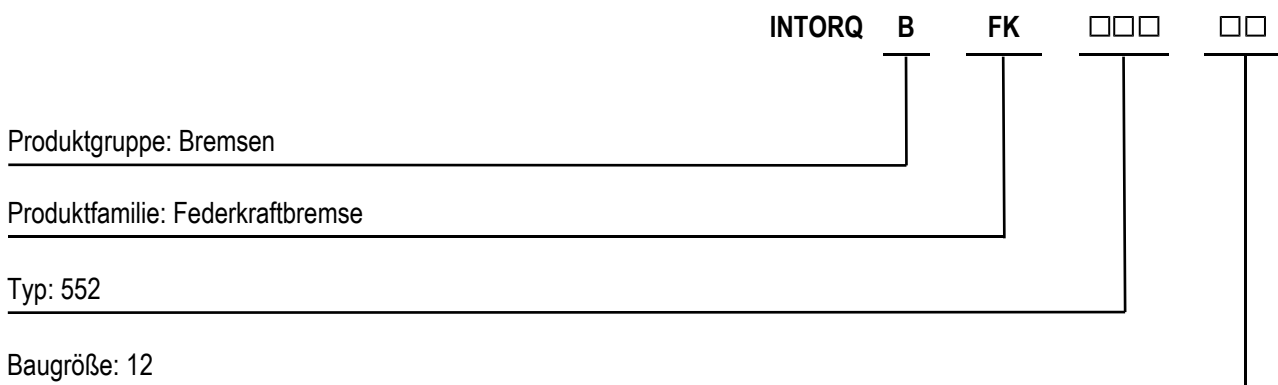
Ausführung Baugröße 12



Ausführung Baugröße 12 mit Handlüftung



### 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.

# Inhalt

<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
3.2.1 BFK552.....	11
3.3 Funktion .....	12
3.4 Bremsen und Lüften.....	12
3.5 Projektierungshinweise .....	12
3.6 Varianten.....	12
<b>4 Technische Daten</b> .....	<b>13</b>
4.1 Einsatzbereich der INTORQ-Federkraftbremse.....	13
4.2 Kenndaten.....	13
4.3 Schaltzeiten.....	15
4.4 Reibarbeit / Schalzhäufigkeit .....	17
4.5 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	18
4.6 Emissionen.....	18
4.7 Aufkleber am Produkt.....	19

<b>5</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>20</b>
5.1	Ausführung von Lagerschild und Welle	20
5.2	Werkzeug	21
5.3	Vorbereitung der Montage	21
5.4	Montage der Nabe auf die Welle	22
5.5	Montage der Bremse	23
<b>6</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>24</b>
6.1	Elektrischer Anschluss	24
6.1.1	Schalten bei einer Gleichspannungsversorgung	25
6.2	Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung	25
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b>	<b>26</b>
7.1	Einsatzbereich der INTORQ Federkraftbremse	26
7.2	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme	27
7.2.1	Funktionskontrolle der Bremse	27
7.2.2	Lüften / Spannungskontrolle	27
7.2.3	Funktion der Handlüftung prüfen	28
7.3	Inbetriebnahme	28
7.4	Betrieb	29
<b>8</b>	<b>Wartung und Reparatur</b>	<b>30</b>
8.1	Verschleiß von Federkraftbremsen	30
8.2	Inspektionen	31
8.3	Funktionsprüfungen	31
8.3.1	Prüfung der Einzelteile	31
8.3.2	Luftspalt prüfen	31
8.3.3	Lüften / Spannung	32
8.3.4	Bremse austauschen	32
8.4	Ersatzteilliste	33
<b>9</b>	<b>Fehlersuche und Störungsbeseitigung</b>	<b>34</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: <u>Verwendung dieser Betriebsanleitung, Seite 6</u>
<b>Symbole</b>	Platzhalter	□	Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK552-□□ = BFK552-10
	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
$F$	N	Federkraft
$I$	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
$M_4$	Nm	Übertragbares Moment ohne Eintreten von Schlupf (DIN VDE 0580)
$M_A$	Nm	Anzugsmoment der Befestigungsschrauben
$M_{dyn}$	Nm	Mittleres Moment aus Anfangsdrehzahl bis zum Stillstand
$M_K$	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
$R_N$	Ohm	Spulennennwiderstand bei 20 °C
$R_z$	$\mu\text{m}$	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
$t_1$	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 $M_{dyn}$
$t_3$	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 13](#)) sind Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung. Eine andere oder darüberhin-  
ausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

### 3.2 Aufbau

In diesem Kapitel wird die Federkraftbremse INTORQ BFK552 dargestellt sowie Aufbau und Funktion erläutert.

#### 3.2.1 BFK552

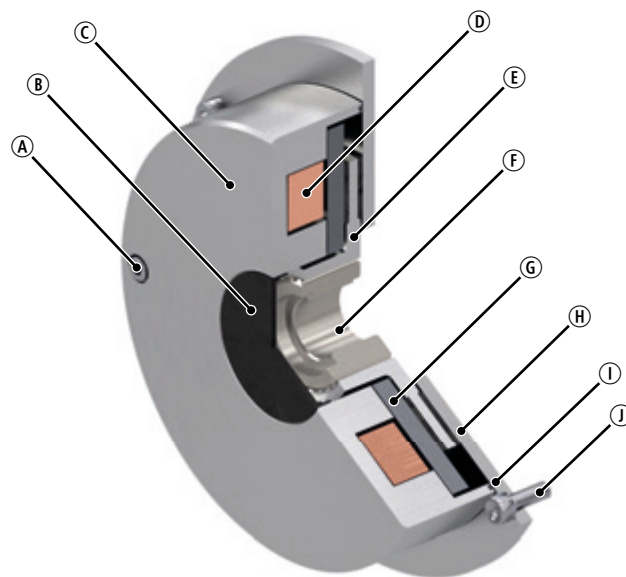


Abb. 1: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK552 (gedichtete Variante) + Rotor + Flansch

- |                        |                    |              |
|------------------------|--------------------|--------------|
| Ⓐ Nothandlüftschraube  | Ⓑ Verschlussdeckel | Ⓒ Magnetteil |
| Ⓓ Spule                | Ⓔ Rotor            | Ⓕ Nabe       |
| Ⓖ Ankerscheibe         | Ⓗ Flansch          | Ⓘ Dichtung   |
| Ⓙ Befestigungsschraube |                    |              |

### 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 verzahnte Nabe auf die Antriebswelle übertragen.

Die Bremse kann als Haltebremse 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 Druckfedern über die Ankerscheibe gegen die Reibfläche gedrückt. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe und Rotor erfolgt über eine Verzahnung.

Im gebremsten Zustand befindet sich 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 Varianten

Die Bremse BFK552 ist in drei Varianten verfügbar:

- Gedichtet mit Nothandlüftschauben
- Ungedichtet mit Handlüftbügel
- Ungedichtet und ohne Handlüftbügel

## 4 Technische Daten

### 4.1 Einsatzbereich der INTORQ-Federkraftbremse

- Schutzart:
  - Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP54. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.
- Umgebungstemperatur:
  - -20 °C bis +50 °C (Standard)
  - -30 °C bis +50 °C (gedichtete Ausführung)

### 4.2 Kenndaten

Baugröße	Bremsmoment Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min	Luftspalt		Trägheitsmoment des Rotors	Masse der Bremse	
	$M_K$	$S_{LN}^{1)}$	$S_{Lmax}^{2)}$	$J_{Rotor}$	ohne Handlüftung	mit Handlüftung
	[Nm]	[mm]	[mm]	[kg cm <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg]
12	60	0.22 +0.15/-0.05	0.8	4.500	4.7	5


Tab. 1: Allgemeine Daten

<sup>1)</sup> Der Luftspalt im Auslieferungszustand ergibt sich aus den Summentoleranzen der Einzelteile.

<sup>2)</sup> Die Bremse ist für einen Betrieb mit Übererregung und Spannungsregelung ausgelegt. Ohne diese Maßnahmen reduziert sich der maximale Luftspalt.

Baugröße	Außendurchmesser	Anschraublochkreis		Mindestgewindetiefe im Motorlagerschild	Anzugsmoment
		Ø	Gewinde		$M_A$
	[mm]	[mm]		[mm]	[Nm]
12	156 (Magnetteil) 185 (Flansch)	168.3	4x M6	13	10.1

Tab. 2: Montagedaten

	<b>⚠ VORSICHT</b>
	<p><b>Funktionsunfähigkeit der Bremse</b></p> <p>Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten, siehe Tabelle <u>Montagedaten</u>, Seite 13.</p> <p>Ist die erforderliche Gewindetiefe nicht vorhanden, können die Befestigungsschrauben auf den Gewindegrund auflaufen. Dadurch wird die erforderliche Vorspannkraft nicht aufgebaut - die Bremse ist nicht sicher befestigt!</p> <p>Der Werkstoff des Lagerschildes muss eine <b>Mindest-Zugfestigkeit</b> von <math>R_m &gt; 250 \text{ N/mm}^2</math> aufweisen!</p>

Baugröße	Bremsmoment bei $\Delta n_0 =$				Max. Drehzahl $\Delta n_{0max}$
	100 r/min [%]	1500 r/min [%]	3000 r/min [%]	Max. [%]	[r/min]
12	100	81	74	73	3600

Tab. 3: Bremsmomente

Baugröße	Elektrische Leistung $P_N$	Nennspannung $U_N$	Nennstrom $I_N$	Spulenwiderstand $R_N$
	[W]	[V]	[A]	[ $\Omega$ ] $\pm 8\%$
12	84 / 37.3	36 / 24	2.33	15.4
	80 / 45	48 / 36	1.67	28.8

Tab. 4: Spulendaten

### 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.

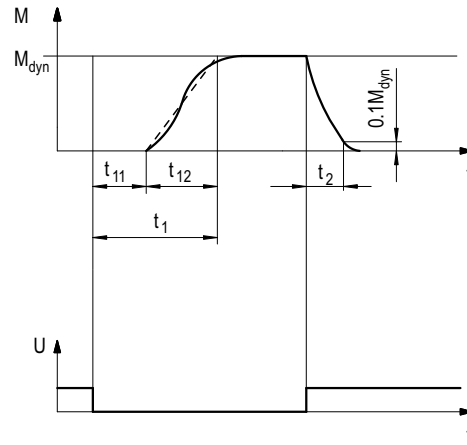


Abb. 2: Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- $t_1$  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	Bremsmoment Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min $M_K^{1)}$ [Nm]	$Q_E^{1)}$ [J]	$S_{hue}$ [1/h]	Schaltzeiten <sup>2)</sup>			
				Verknüpfen gleichstromseitig			Trennen
				$t_{11}$ [ms]	$t_{12}$ [ms]	$t_1$ [ms]	$t_2$ [ms]
12	60	24000	30	<30	<30	<60	<110 bei $s_{Lmax} = 130$

Tab. 5: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

<sup>1)</sup> Die maximal zulässige Reibarbeit  $Q_E$  bezieht sich auf den Standardreibbelag.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Schaltzeiten beziehen sich auf eine Ansteuerung mit Haltestromabsenkung und einer Induktionsspannung von 300 V bei  $s_{LN}$  und  $0,7 I_N$ .

**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 10-fache.

**ACHTUNG**

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.

**Trennzeit**

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich.



## 4.4 Reibarbeit / Schalthäufigkeit

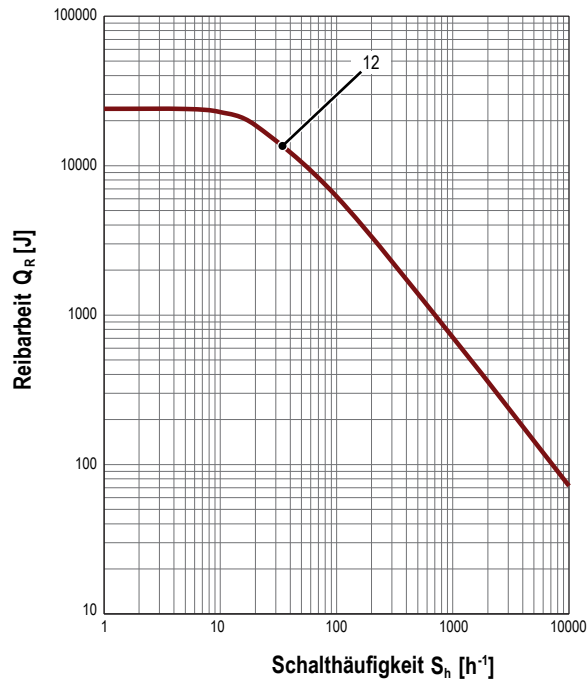


Abb. 3: Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

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

Die zulässige Schalthäufigkeit  $S_{hmax}$  ist von der Reibarbeit  $Q_R$  abhängig (siehe Abbildung Reibarbeit / Schalthäufigkeit, Seite 17). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit  $S_h$  ergibt sich die maximal zulässige Reibarbeit  $Q_{Smax}$ .



**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 und elektrische Arbeit in Wärmeenergie umsetzt, erwärmt sich die Oberfläche je nach Betriebsbedingungen und möglicher Wärmeabfuhr unterschiedlich stark. Bei ungünstigen Bedingungen kann eine Oberflächentemperatur von 130 °C 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.

### 4.7 Aufkleber am Produkt

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



Abb. 4: Typenschild (Beispiel)

INTORQ	Hersteller
BFK552-12	Typ (siehe Produktschlüssel)
36/24 V DC	Nennspannung (Übererregung / Haltespannung)
84 W	Nennleistung
Nr. 33008216	Identnummer
60 NM	Kennmoment
22.01.20	Herstelldatum
<b>CE</b>	CE-Kennzeichnung

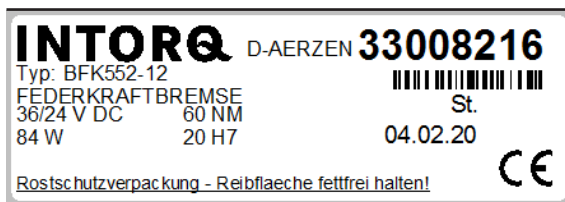




Abb. 5: Verpackungsaufkleber

INTORQ	Hersteller
33008216	Identnummer
BFK552-12	Typ (siehe Produktschlüssel)
	Barcode
FEDERKRAFTBREMSE	Benennung der Produktfamilie
36/24 V DC	Nennspannung (Übererregung / Haltespannung)
60 NM	Kennmoment
St.	Anzahl pro Karton
84 W	Nennleistung
04.02.20	Verpackungsdatum
Rostschutzverpackung-Reibfläche fettfrei halten!	Zusatz
<b>CE</b>	CE-Kennzeichnung

## 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.
- Je nach Anbauart sind ggf. zusätzliche Freibohrungen erforderlich.
- Gewindelöcher mit Mindestgewindetiefe, siehe Montagedaten
- Halten Sie das Lagerschild fettfrei und ölfrei.



#### Mindestanforderungen des Lagerschildes




Baugröße	Werkstoff <sup>1)</sup>	Planlauf	Ebenheit	Zugfestigkeit $R_m$
		[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]
12	S235JR; C15; EN-GJL-250	0.05	<0.06	250


Tab. 6: Lagerschild als Gegenreibfläche

<sup>1)</sup> Bei anderen Werkstoffen ist Rücksprache mit INTORQ erforderlich.

## 5.2 Werkzeug

Baugröße	Drehmomentschlüssel	Einsatz für Innensechskantschrauben
		
	Messbereich	Schlüsselweite
	[Nm]	
12	1 bis 12	5 mm Innensechskant 40 mm lang

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre
		

	<b>ACHTUNG</b>
	Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Montagedaten im Kapitel <u>Montagedaten, Seite 13</u> .

## 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!

## 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 Länge der Passfeder (Form A) genau so groß ist wie die Länge der Nabe.

- Zugfestigkeit des Nabenwerkstoffs:
  - Baugröße 12: Zugfestigkeit  $R_m > 460 \text{ N/mm}^2$

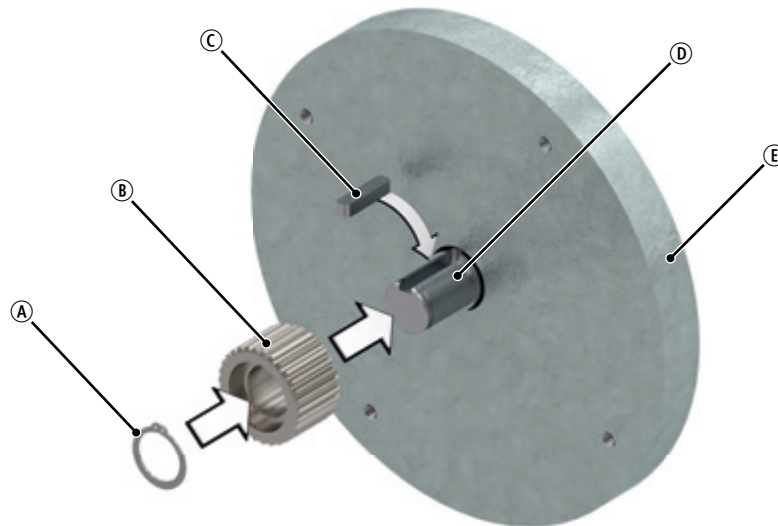


Abb. 6: Montage der Nabe

- |                  |               |             |
|------------------|---------------|-------------|
| Ⓐ Sicherungsring | Ⓑ Nabe        | Ⓒ Passfeder |
| Ⓓ Welle          | Ⓔ Lagerschild |             |

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).

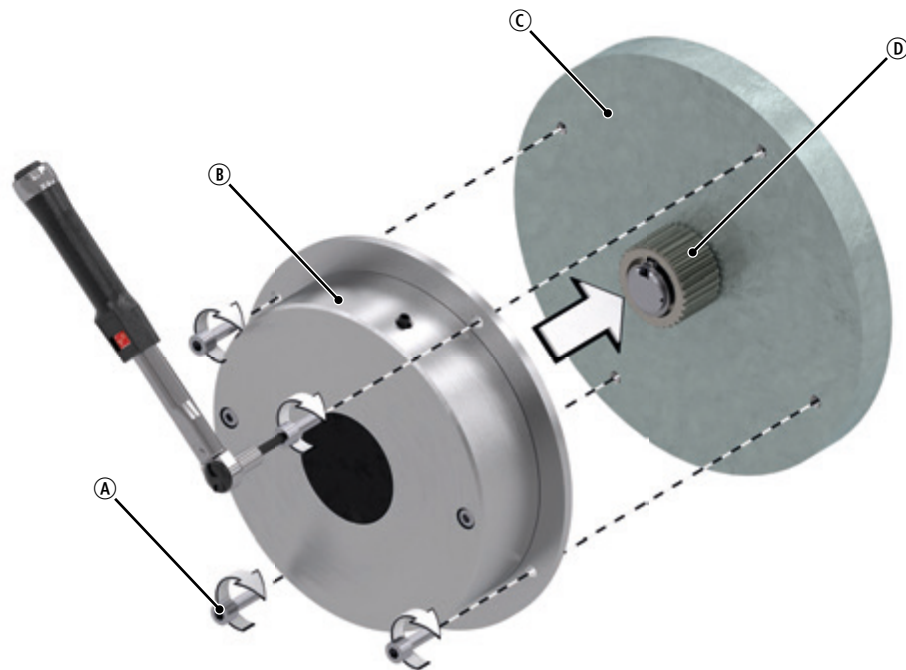


### ACHTUNG

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

## 5.5 Montage der Bremse

---



---



**Abb. 7: Montage der Bremse**


- Ⓐ Befestigungsschraube      Ⓑ Federkraftbremse      Ⓒ Lagerschild  
Ⓓ Nabe

1. Schieben Sie die Federkraftbremse auf die Nabe.
2. Schrauben Sie die Federkraftbremse mit den vorgeschriebenen Zylinderschrauben an das Lagerschild. Benutzen Sie dazu einen Drehmomentschlüssel (Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Montagedaten, Seite 13).
3. Entfernen Sie die beiden Nothandlüftschrauben aus der Bremse.


## 6 Elektrische Installation

### Wichtige Hinweise

	 <b>GEFAHR</b>
	<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>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen.</p>

### 6.1 Elektrischer Anschluss

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Die Bremse ist für eine Ansteuerung mit automatischer Haltestromabsenkung vorgesehen. Die Haltestromabsenkung muss zwischen 1,5 und 2 s erfolgen.</p>

Schließen Sie die beiden Kabel der Bremse an eine Gleichspannungsquelle an. Die Übererregung darf nur in den ersten 1,5 – 2 Sekunden erfolgen. Anschließend ist auf die Haltespannung abzusenken.

Die Polarität des Bremsenanschlusses kann frei gewählt werden und hat keinen Einfluss auf die Funktion der Bremse.



6.1.1 Schalten bei einer Gleichspannungsversorgung

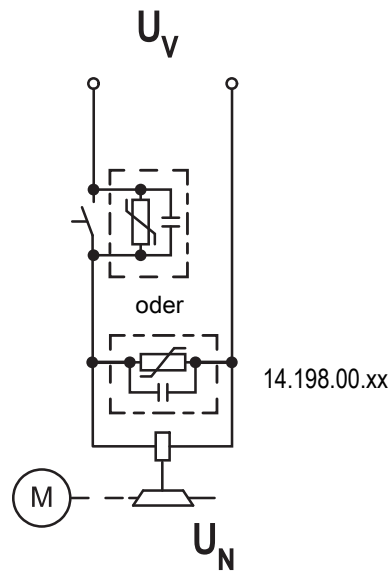


Abb. 8: Gleichspannungsversorgung



**Hinweis**

Funkenlöschglied: 14.198.00.xx (einmal benötigt, Position wahlweise)


6.2 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

Baugröße	Leitungsquerschnitt	minimaler Biegeradius
12	AWG 20	6 mm


Tab. 7: Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung


## 7 Inbetriebnahme und Betrieb

### 7.1 Einsatzbereich der INTORQ Federkraftbremse

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Maßnahme bei hoher Luftfeuchtigkeit: Belüften Sie bei Bildung von Kondenswasser und Nässe die Bremse ausreichend, um das schnelle Abtrocknen der Reibpartner sicherzustellen.</p> <p>Maßnahme bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefer Temperatur: Treffen Sie entsprechende Maßnahmen gegen das Festfrieren von Ankerscheibe und Rotor.</p>

#### Wichtige Hinweise

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch rotierende Teile!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein.</li> <li>■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.</li> </ul>

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

- 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.



#### Hinweis

##### Funktion bei abweichenden Einsatzbedingungen

- 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 Stillstandszeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.







#### Hinweis

##### Betrieb ohne dynamische Belastung (Funktion: reine Haltebremse)

- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.

## 7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch rotierende Teile!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein.</li> <li>■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.</li> </ul>



	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

### 7.2.1 Funktionskontrolle der Bremse

Sollte bei der Funktionskontrolle eine Störung auftreten, finden Sie wichtige Hinweise zur Störungsbehebung in der Fehlersuchtable im Kapitel Fehlersuche und Störungsbeseitigung. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.


### 7.2.2 Lüften / Spannungskontrolle

1. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
2. Sorgen Sie dafür, dass bei Einschalten der Bremsenversorgung der Motor NICHT anläuft (z.B. durch Entfernen von zwei Brücken an den Motorklemmen).
  - Klemmen Sie die Versorgungsanschlüsse der Bremse **nicht** ab.


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

3. Schalten Sie den Strom ein.
4. Messen sie die Gleichspannung an der Bremse.
  - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung von bis zu 10% ist zulässig.
5. Kontrollieren Sie den Luftspalt  $S_L$ . Der Luftspalt muss Null sein und der Rotor muss frei drehbar sein.
6. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
7. Schrauben Sie die Brücken an die Motorklemmen.

7.2.3 Funktion der Handlüftung prüfen

	<b>ACHTUNG</b>
	Die hier beschriebene Funktionsprüfung zusätzlich durchführen!

1. Stellen Sie sicher, dass Motor und Bremse spannungsfrei sind.
2. Ziehen Sie mit etwas Kraft am Hebel, bis der Kraftaufwand stark ansteigt.
  - Der Rotor muss jetzt frei drehbar sein, nur ein geringes Restmoment ist zulässig.

	<b>ACHTUNG</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schützen Sie die Bremse vor zu starker Kraftanwendung.</li> <li>■ Benutzen Sie keine Hilfswerkzeuge (z.B. Verlängerungsrohre) zum leichteren Lüften. Hilfswerkzeuge sind unzulässig und entsprechen nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung!</li> </ul>


3. Lassen Sie den Hebel los.
  - Jetzt muss sofort ein ausreichendes Drehmoment aufgebaut worden sein!




**Hinweis**

Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtafel durch, siehe Fehlersuche und Störungsbeseitigung. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.


7.3 Inbetriebnahme


	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch rotierende Teile!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein.</li> <li>■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.</li> </ul>

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p>

1. Schalten Sie Ihr Antriebssystem ein.
2. Führen Sie eine Testbremsung durch und reduzieren Sie ggf. das Bremsmoment, je nach ihren Vorgaben und Anforderungen.

## 7.4 Betrieb



	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Gefahr durch rotierende Teile!</b> <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>
	<b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.</li><li>■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren der Anschlüsse nicht stattfindet.</li></ul>

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
  - ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
  - lockere Befestigungselemente
  - den Zustand der elektrischen Leitungen
- Achten Sie darauf, dass die Ankerscheibe im bestromten Zustand der Bremse komplett angezogen ist und der Antrieb sich restmomentfrei bewegt.
- Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse: Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung. Die Abweichung muss unter  $\pm 10\%$  bleiben!

# 8 Wartung und Reparatur

## 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
Rotor	Betriebsbremsungen	Verschleiß des Reibbelags	Umgesetzte Reibarbeit
	Notstopps		
	Überschneidungsverleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs		
	Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp)		Anzahl Start-Stopp Zyklen
Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse			
Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Reiben des Bremsbelags	Einlaufen von Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Umgesetzte Reibarbeit
Verzahnung des Bremsrotors	Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Bremsnabe	Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig)	Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Abstützung Ankerscheibe	Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe, Hülsenschrauben und Führungsbolzen bzw. Zylinderstift	Ausschlagen von Ankerscheibe, Hülsenschrauben und Bolzen bzw. Zylinderstift	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. 8: Verschleißursachen

## 8.2 Inspektionen

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen Federkraftbremsen turnusmäßig überprüft 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 Bremse ist wartungsfrei. Ein Austausch von Komponenten ist nicht sinnvoll. Eine Wartung muss nicht durchgeführt werden.

## 8.3 Funktionsprüfungen

### 8.3.1 Prüfung der Einzelteile

bei angebauter Bremse	■ Lüftfunktion und Ansteuerung prüfen	siehe <a href="#">Lüften / Spannung, Seite 32</a>
-----------------------	---------------------------------------	---

### 8.3.2 Luftspalt prüfen




#### Hinweis


Eine Prüfung des Luftspaltes ist nur bei der Ausführung mit Handlüftung oder bei ungedichteter Ausführung möglich bzw. sinnvoll.

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

1. Messen Sie den Luftspalt  $s_L$  zwischen Ankerscheibe und Rotor in der Nähe der Befestigungsschrauben mit einer Fühlerlehre in der dafür vorgesehenen Öffnung (Version mit Handlüftung) (Werte in der Tabelle [Allgemeine Daten, Seite 13](#))
2. Vergleichen Sie den gemessenen Luftspalt mit dem Wert für den maximal zulässigen Luftspalt  $s_{L,max}$  (Werte in der Tabelle [Allgemeine Daten, Seite 13](#))
3. Tauschen Sie die komplette Bremse, wenn der maximale Luftspalt erreicht ist.


### 8.3.3 Lüften / Spannung

	<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.

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.
3. Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis 10 % ist zulässig.

### 8.3.4 Bremse 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 die Bremse komplett vom Lagerschild ab.
4. Ziehen Sie die Bremse von der Nabe ab.
5. Tauschen Sie die Nabe aus.
6. Überprüfen Sie die Funktion der Bremse gemäß der Beschreibung in Kapitel Lüften / Spannung, Seite 32. Montieren Sie ggf. eine neue Bremse.
7. Schließen Sie das Anschlusskabel wieder an und nehmen Sie die Bremse wieder in Betrieb.
8. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.



8.4 Ersatzteilliste

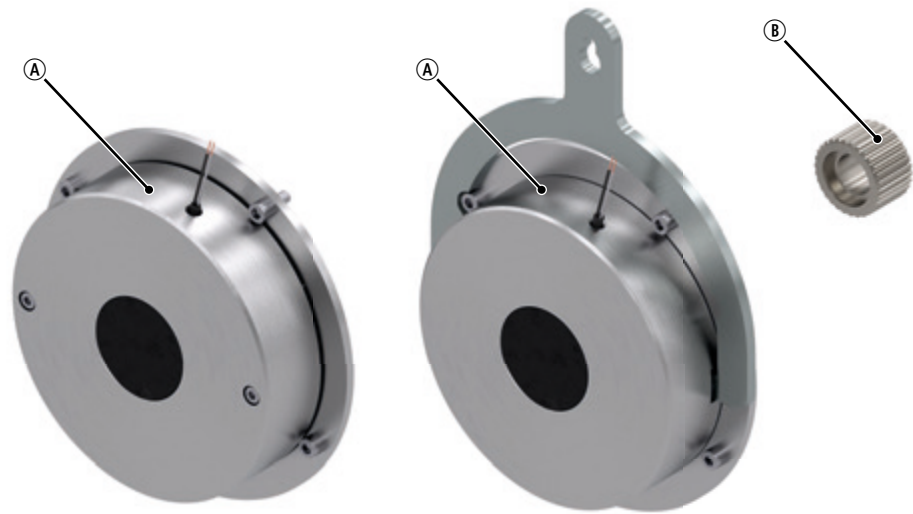


Abb. 9: Federkraftbremse INTORQ BFK552

	Benennung	Variante
Ⓐ	Bremse / Bremse mit Handlüftung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Größe</li> <li>■ Spannung</li> <li>■ Bremsmoment</li> <li>■ Handlüftung</li> </ul>
Ⓑ	Nabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Größe</li> </ul>

## 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, Luftspalt ist nicht Null	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 Federkraftbremse 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 Allgemeine Daten. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen.</li> <li>■ Kabel auf Durchgang mit Vielfachmessgerät prüfen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Defektes Kabel austauschen.</li> </ul> </li> </ul>
	Luftspalt zu groß	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei Federkraftbremse INTORQ BFK457-06 ... 16 Basic Rotor austauschen.</li> <li>■ Bei Federkraftbremse INTORQ BFK457-01...16 Compact Komplettbremse austauschen.</li> </ul>

 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-2/7

Chakan Industrial Area, Phase 3  
Kharabwadi, Taluka – Khed  
Pune, 410501, Maharashtra

 +91 2135625500

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