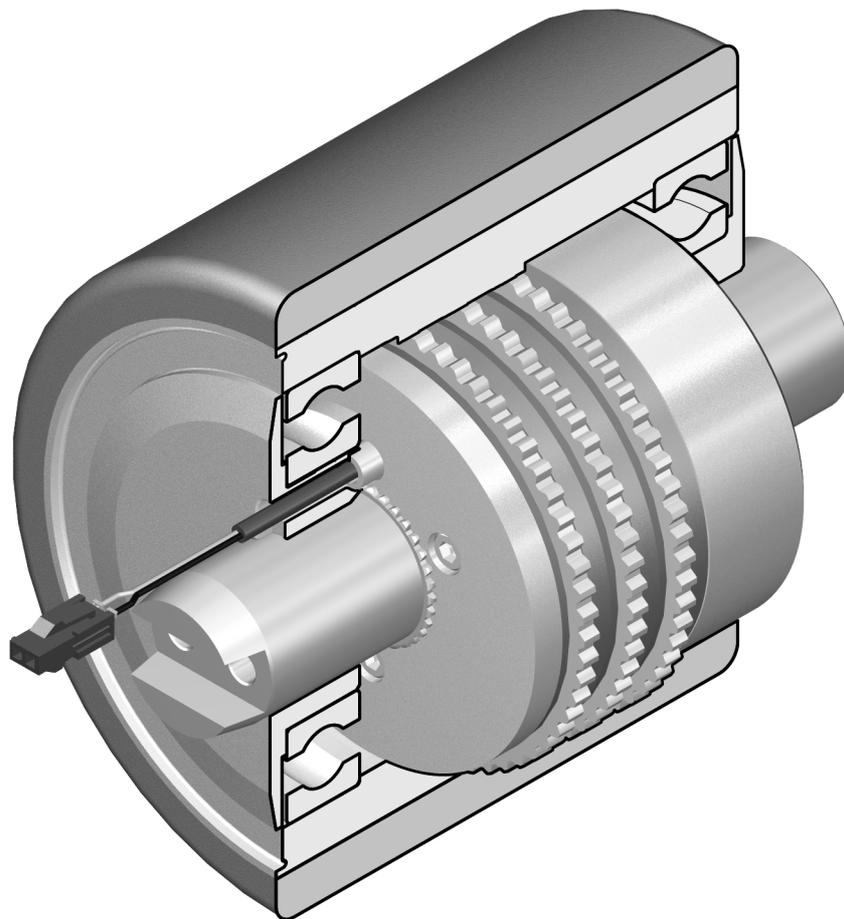


INTORQ

setting the standard



INTORQ BFK453-08

Elektromagnetisch gelüftete Lamellen-Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

www.intorq.com

Dokumenthistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33004591	1.0	05/2016	SC	Erstauflage zur Serie

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
- INTORQ ist Hersteller der Bremse und integriert die Bremse in das Lastrad. Dementsprechend haftet INTORQ nur für Mängel an der Bremse und nicht am Lastrad.

Gewährleistung

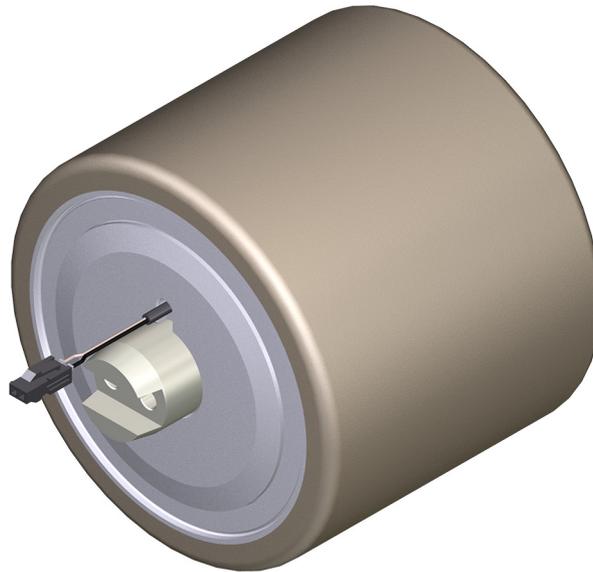


HINWEIS

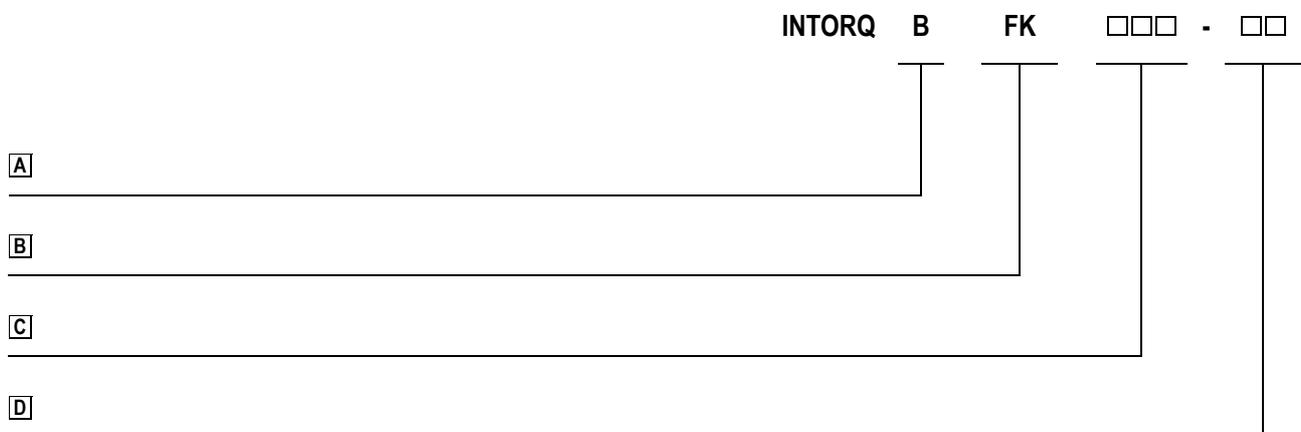
Die Gewährleistungsbedingungen finden Sie in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der INTORQ GmbH & Co. KG.

- 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.

Diese Dokumentation ist gültig für Federkraftbremsen vom Typ BFK453



Produktschlüssel



Legende zum Produktschlüssel

INTORQ BFK453

A	Produktgruppe	Bremsen
B	Produktfamilie	Federkraftbremse
C	Typ	453
D	Baugröße	08

Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Optionen

Lieferung prüfen

- Die Lastradbremse ist kundenspezifisch zusammengestellt. Den Lieferumfang entnehmen Sie den dazugehörigen Begleitpapieren.
- Die Bremse ist im Rad montiert und die Achse ist eingeführt. Die Bremse ist auf einer Palette verpackt.
- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel oder Unvollständigkeit der Lieferung sofort bei INTORQ GmbH & Co. KG.

Inhalt

1	Allgemeines	6
1.1	Verwendung dieser Betriebsanleitung	6
1.2	Verwendete Konventionen	6
1.3	Verwendete Sicherheitshinweise	7
1.4	Verwendete Begriffe.....	8
1.5	Verwendete Kurzzeichen	8
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	10
2.2	Entsorgung.....	10
3	Produktbeschreibung	11
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
3.2	Aufbau.....	11
4	Technische Daten	14
4.1	Allgemeines.....	14
4.2	Kenndaten.....	14
4.3	Schaltzeiten.....	15
4.4	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	16
4.5	Emissionen.....	17
4.6	Aufkleber am Produkt.....	17
5	Mechanische Installation	18
6	Elektrische Installation	19
6.1	Elektrischer Anschluss	19
6.1.1	Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur	19
7	Inbetriebnahme und Betrieb	20
7.1	Wichtige Hinweise.....	20
7.2	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme	21
7.3	Inbetriebnahme	21
7.4	Während des Betriebs.....	21
8	Wartung und Reparatur	22
8.1	Verschleiß von Federkraftbremsen	22
8.2	Inspektionen.....	22
8.2.1	Wartungsintervalle	23
8.3	Wartungsarbeiten der Bremse	23
8.3.1	Lüften / Spannung	23
8.3.2	Bremse austauschen	23
8.4	Ersatzteilliste	23
9	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	24

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:

Zahlschreibweise	Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet, zum Beispiel: 1234.56
Symbole	Seitenverweis		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel:  16 = siehe Seite 16
	Platzhalter	<input type="checkbox"/>	Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK458- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> = BFK458-10
	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:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:

	 SIGNALWORT
	Piktogramm Kennzeichnet die Art der Gefahr.
	Signalwort Kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr.
	Hinweistext Beschreibt die Gefahr
	Mögliche Folgen ■ Liste der möglichen Folgen, wenn der Sicherheitshinweis missachtet wird.
	Schutzmaßnahmen ■ Liste der möglichen Schutzmaßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

Gefahrenstufe

	 GEFAHR
	GEFAHR verweist auf eine unmittelbare Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt.
	 WARNUNG
	WARNUNG verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.
	 VORSICHT
	VORSICHT verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen kann.
	ACHTUNG
	Hinweis vor schädlicher Situation mit den möglichen Folgen: das Produkt oder etwas in seiner Umgebung kann geschädigt werden.

1.4 Verwendete Begriffe

Begriff	Im folgenden Text verwendet für
Federkraftbremse	Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse
Lastrad	Stützrad mit Federkraftbremse

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
Δn_{0max}	r/min	Maximal anfängliche Relativedrehzahl
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
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

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
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
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 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 Federkraftbremse besteht aus unterschiedlichen Materialien.

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

3 Produktbeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Federkraftbremsen von INTORQ sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur für die bestellten und durch INTORQ bestätigten Zwecke eingesetzt werden. Die Federkraftbremsen dürfen nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und niemals außerhalb der jeweils angegebenen Leistungsgrenzen betrieben werden. Die technischen Daten (📖 14) sind Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung. Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

3.2 Aufbau

In diesem Kapitel wird die Lamellen-Federkraftbremse INTORQ BFK453 dargestellt sowie Aufbau und Funktion erläutert.

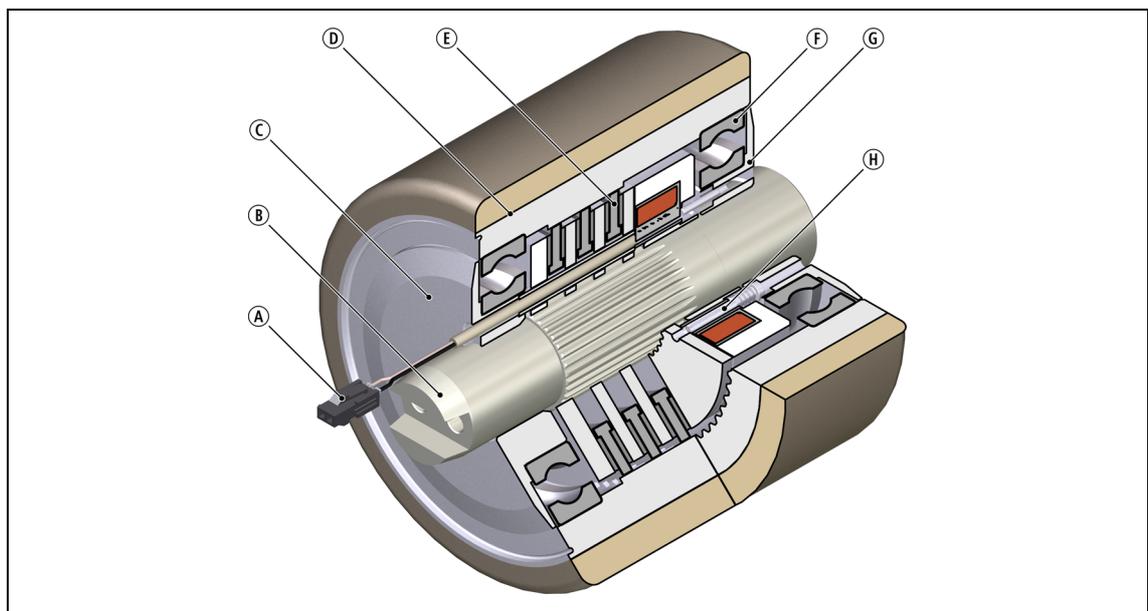


Abb. 1 Aufbau der Lamellen-Federkraftbremse INTORQ BFK453-08

- | | | |
|------------------|-------------------------------|--------------------|
| Ⓐ Steckergehäuse | Ⓑ Achse | Ⓒ Lagerbuchse |
| Ⓓ Lastrad | Ⓔ BFK453-08 | Ⓕ Rillenkugellager |
| Ⓔ Lagerbuchse | Ⓖ Innensechskantschraube (M5) | |

Funktion

Die Federkraftbremse INTORQ BFK453-08 ist eine Lamellen-Federkraftbremse. Das Bremsmoment erzeugen mehrere Druckfedern durch Reibschluss. Gelöst wird die Bremse elektromagnetisch.

Die Federkraftbremse wandelt mechanische Arbeit sowie kinetische Energie in Wärmeenergie um. Durch das statische Bremsmoment können Lasten ohne Differenzdrehzahl gehalten werden. Notbremsungen sind aus größerer Drehzahl möglich, Betriebsdrehzahlen  14. Hierbei steigt bei großer Schaltarbeit der Verschleiß. Ferner ist zu beachten, dass der Reibwert und dem zufolge das Bremsmoment drehzahlabhängig sind.

	ACHTUNG
	Bei dieser Federkraftbremse werden Abstandsbuchsen verwendet. Damit ist eine Nachstellung bei auftretendem Verschleiß nicht mehr möglich, ggf. müssen die Rotoren ausgetauscht werden.

Bremsen

Beim Bremsvorgang werden die axial verschiebbaren Rotoren gegen die Reibflächen gedrückt. Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für hohes Bremsmoment bei geringem Verschleiß. Die Bremsmomentübertragung zwischen Rad und Rotoren erfolgt über eine Verzahnung.

Lüften

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. Die Rotoren sind damit von der Federkraft entlastet und das Rad kann sich frei drehen.

Not-Handlüftung

Zum kurzzeitigen Lüften im stromlosen Zustand sind zwei innenliegende Innensechskantschrauben (M5) in die Ankerscheibe der Federkraftbremse zu schrauben. Dabei ist das entsprechende Werkzeug durch die beiden Bohrungen in der Lagerbuchse zu führen.

Dadurch wird die Ankerscheibe gegen die Federkraft an das Magnetteil gezogen und die Bremse lüftet.

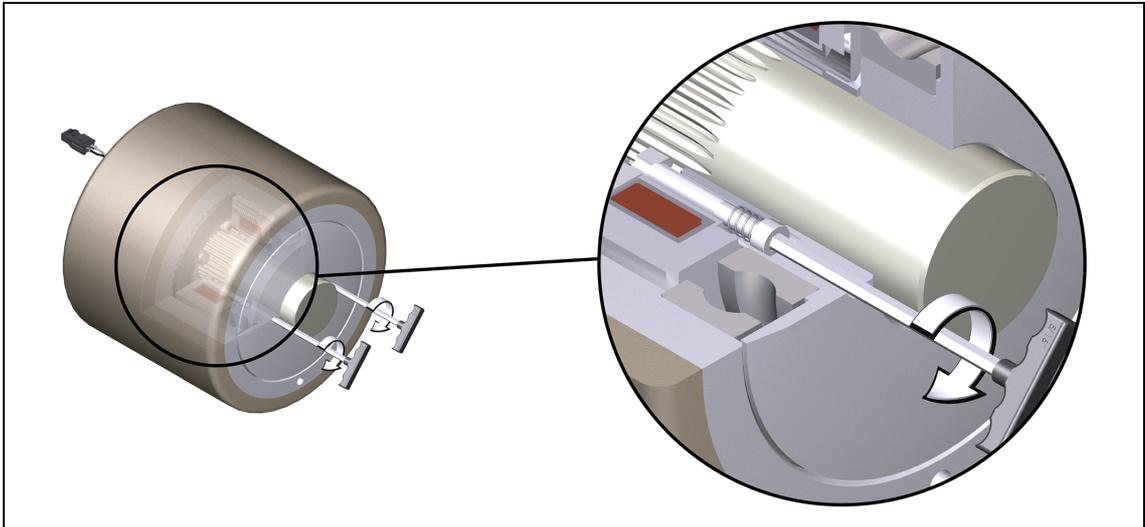


Abb. 2 Ausführen der Not-Handlüftung

	ACHTUNG
	Vor der Inbetriebnahme des Lastrades müssen die beiden Schrauben vollständig gelöst sein, d.h. die Feder unter dem Schraubenkopf ist ganz entspannt. Bei leichtem Druck auf den Schraubenkopf spürt man die Federwirkung

4 Technische Daten

4.1 Allgemeines

Einsatzbereich der INTORQ Federkraftbremse

- Keine explosionsgefährdete oder aggressive Atmosphäre.
- Luftfeuchtigkeit: keine Einschränkung.
- Umgebungstemperatur:
 - -20 °C bis +40 °C
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefer Temperatur:
 - Maßnahmen gegen das Festfrieren von Ankerscheibe und Rotor treffen.
- Elektrische Anschlüsse vor Berührung schützen.

4.2 Kenndaten

Typ	Kennmoment bei $\Delta n=100 \text{ min}^{-1}$ $M_K^{1)}$ [Nm]	Masse der Bremse [kg]
BFK453-08	70	3.8

Tab. 1: Allgemeine Daten

¹⁾ Minimales Bremsmoment bei eingelaufenen Reibpartnern..

Typ	Bremsmoment M_{dyn} bei Δn_0 [Nm]	Max. Drehzahl $\Delta n_{0\text{max}}$ [min^{-1}]
BFK453-08	70	500

Tab. 2: Kennmomente

Typ	Elektrische Leistung P_{20}	Spannung U	Spulenwiderstand R_{20} [Ω]		
	[W]		[V]	Nenn	Max.
BFK453-08	46	23	11.5	11.86	11.15

Tab. 3: Spulendaten

4.3 Schaltzeiten

Die aufgeführten Schaltzeiten sind Richtwerte bei gleichstromseitigem Schalten, Nennluftspalt s_{LN} , warmer Spule und Nennkennmoment. Die angegebenen Schaltzeiten unterliegen Streuungen.

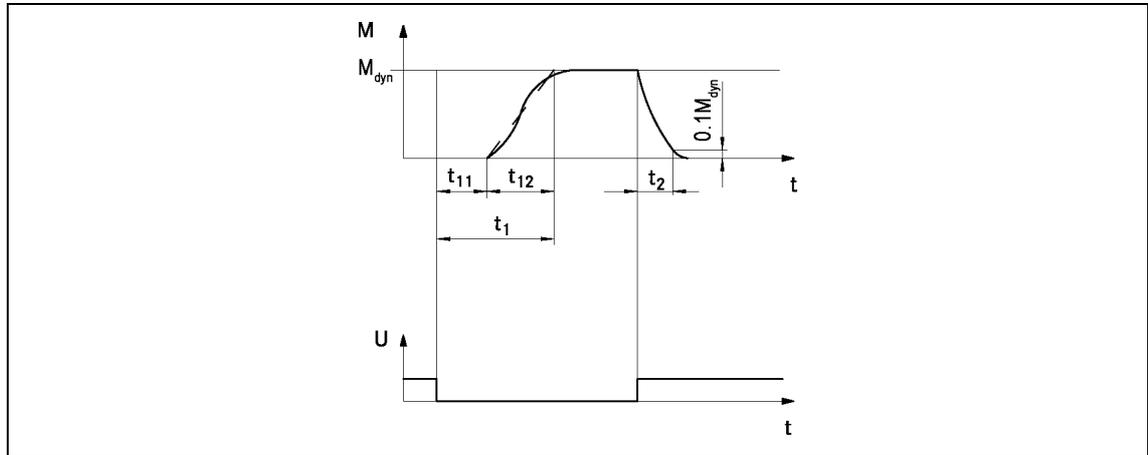


Abb. 3 Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- 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

Typ	Kennmoment Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min $M_K^{1)}$ [Nm]	Schaltarbeit bei einmaliger Schaltung Q_E [J]	Übergangs- schalthäufigkeit S_{hue} [1/h]	Schaltzeiten [ms] bei s_{LN} und $0.7 I_N$			
				Verknüpfen gleichstromseitig			Trennen
				t_{11}	t_{12}	t_1	t_2
BFK453-08	70	7500	40	60	35	95	42

Tab. 4: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

1) Minimales Bremsmoment bei eingelaufenen Reibpartnern.

Verknüpfzeit

Der Übergang vom bremsmomentfreien Zustand bis zum Beharrungs-Bremsmoment ist nicht verzögerungsfrei.

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

	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).



HINWEIS

Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.

Trennzeit

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich.

4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei normaler Schaltung mit ungesiebter Gleichspannung durch Brückenschaltung erfüllt die INTORQ Federkraftbremse die elektromagnetische Verträglichkeit EN50081 Teil 1.

Beachten Sie, dass die komplette Schaltung die EMV-Richtlinie nur erfüllt, wenn eine der folgenden Konfigurationsmöglichkeiten verwendet wird:

Schaltung		Gleichrichter		Funkenlöschglied parallel zur Wechselspannung	Netzfilter
		erfüllt Norm	erfüllt Norm nicht		
Gleichstromseitiges Schalten	≤ 5 Schaltvorgänge/Minute	•			
			•	•	
	≥ 5 Schaltvorgänge/Minute	•			•
			•		•

Tab. 5: Elektromagnetische Verträglichkeit

Funkenlöschglied je nach Spulenspannung auf Anfrage.

4.5 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.

Geräusche

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist je nach Luftspalt "s_{LN}" 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.

Bei großer Belastung erwärmt sich die Reibfläche so stark, dass Geruchsbelästigung auftreten kann.

4.6 Aufkleber am Produkt

Das Typenschild ist auf der Mantelfläche der Bremse aufgeklebt.



Abb. 4 Typenschild (Beispiel)

INTORQ	Hersteller
BFK453-08	Typ (siehe Produktschlüssel)
23 V DC	Nennspannung
46 W	Nennleistung
Nr.: 33002374	Typ-Nr.
70 NM	Kennmoment
12.11.15	Herstelldatum
CE	CE-Kennzeichnung

5 Mechanische Installation

Wichtige Hinweise

	ACHTUNG
	Die verzahnte Welle und die Schrauben nicht mit Fett oder Öl schmieren.

	ACHTUNG
	Das Lastrad wird mit eingebauter Bremse und Achse geliefert. Die Achse darf auf keinen Fall bei gelüfteter Bremse (Bremse bestromt oder Nothandlüftschauben sind eingeschraubt) aus dem Lastrad gezogen werden. Die Montage des Lastrades in das Flurförderzeug ist dann nicht mehr möglich.

6 Elektrische Installation

Wichtige Hinweise

	 GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> ■ Der elektrische Anschluss darf nur von Elektro-Fachpersonal vorgenommen werden! ■ Alle Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand vorgenommen werden! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.
	ACHTUNG
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen.

6.1 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss hat nach Montageanleitung des Flurförderzeugherstellers zu erfolgen.

Haftungsausschluss

INTORQ ist Hersteller der Bremse und integriert die Bremse in das Lastrad. Dementsprechend haftet INTORQ nur für Mängel an der Bremse und nicht am Lastrad.

7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Wichtige Hinweise

	 GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrischen Anschluss nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen! ■ Alle Anschlussarbeiten nur im spannungslosen Zustand vornehmen! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.

	 WARNUNG
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Der Motor darf nicht laufen.</p>

	 VORSICHT
	<p>Thermische Gefährdung durch heiße Oberflächen. Nicht berühren!</p>

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

7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

	 GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Elektrischen Anschluss nur in spannungsfreiem Zustand durchführen!

7.3 Inbetriebnahme

1. Antriebssystem einschalten.
2. Testbremsung durchführen.

7.4 Während des Betriebs

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
 - Ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
 - Den Zustand der elektrischen Leitungen
- Die Ankerscheibe muss angezogen sein, die Rotoren müssen sich restmomentfrei bewegen.
- Gleichspannung an der Bremse messen.
 - Die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebener Spannung vergleichen. Bis ± 5 % Abweichung sind zulässig.
- Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtable durch,  24. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

8 Wartung und Reparatur

8.1 Verschleiß von Federkraftbremsen

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 Einflussfaktoren bei der Verschleißberechnung zu addieren.

Komponente	Ursache	Auswirkung	Einflussfaktoren
Reibbelag	<ul style="list-style-type: none"> ■ Betriebsbremsungen ■ Notstopps ■ Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp) 	Verschleiß des Reibbelags	Umgesetzte Reibarbeit
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überschneidungverschleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs ■ Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse 		Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Reiben des Bremsbelags	Einlaufen von Ankerscheibe und Gegenreibfläche	Umgesetzte Reibarbeit
Verzahnung des Bremsrotors	Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Rad	Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig)	Anzahl Start-Stopp-Zyklen
Abstützung Bremse	Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe, Hülsenschrauben und Führungsbolzen	Ausschlagen von Ankerscheibe, Hülsenschrauben 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. 6: Verschleißursachen

8.2 Inspektionen

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen Federkraftbremsen turnusmäßig überprüft und gewartet werden.

Bei der Lastradbremse ist nur eine Sichtkontrolle der Anschlusslitze und des Lastrades selbst, nach Angaben des Flurförderzeugherstellers, möglich. Die Bremse ist nur auf die Bremsfunktion hin zu überprüfen.

Eine Wartung der Bremse ist nur nach einer kompletten Demontage des Lastrades (Achse, Lagerschalen und Rillenkugellager demontieren) möglich.

8.2.1 **Wartungsintervalle**

Zeitintervall	Bei Betriebsbremsen:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ gemäß Standzeitberechnung ■ sonst halbjährlich ■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden des Rades

8.3 **Wartungsarbeiten der Bremse**



HINWEIS

Eine Wartung der Bremse kann nur nach der kompletten Demontage des Lastrades und im Werk des Bremsenlieferanten erfolgen, da spezielle Montagevorrichtungen notwendig sind.

8.3.1 **Lüften / Spannung**

	<p style="text-align: center;"> GEFAHR</p> <p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.</p>
--	---

1. Funktion der Bremse bei laufendem Antrieb beobachten. Das Rad muss sich ruckelfrei bewegen.

8.3.2 **Bremse austauschen**



HINWEIS

Der Austausch der Bremse ist nur beim Bremsenhersteller möglich.

8.4 **Ersatzteilliste**

- Die Federkraftbremse wird nur komplett im Lastrad montiert geliefert.

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
Federkraftbremse lüftet nicht, Rad blockiert	Spule hat Unterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> - Bei zu großem Widerstand Federkraftbremse komplett austauschen.
	Spule hat Windungsschluss oder Masseschluss	<ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> - Gemessenen Widerstand mit Nennwiderstand vergleichen. Werte siehe  14, Kenndaten. Bei zu geringem Widerstand Magnetteil komplett austauschen. ■ Spule auf Masseschluss mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Bei Masseschluss Federkraftbremse komplett austauschen. ■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichterdefekt, Spannung zu klein).
	Verdrahtung defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen. ■ Kabel auf Durchgang mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Defektes Kabel austauschen¹⁾.

¹⁾ Gilt nicht für das Kabel der Federkraftbremse.

Notizen

 INTORQ GmbH & Co KG
Germany
PO Box 1103
D-31849 Aerzen
Wülmsers Weg 5
D-31855 Aerzen
 +49 5154 70534-444
 +49 5154 70534-200
 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

 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

 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