



INTORQ

POWERED BY KENDRION

INTORQ BFK557

Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

Dokumentenhistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33008626	1.0	04/2020	SC	Erstauflage, Baugrößen 06, 08, 10, 12
33008626	2.0	07/2020	SC	Hinweis Kapitel 5.5 ergänzt, Aktualisierung Kapitel 8.2.1 und Kapitel 8.3
33008626	3.0	01/2021	SC	Umfirmierung zu Kendrion INTORQ, Aktualisierung Kapitel 4.6 und Kapitel 8.3
33008626	4.0	03/2022	SC	Aktualisierung Kapitel 3.5, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.5.2, 7.1, 8.2 und Kapitel 8.3

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



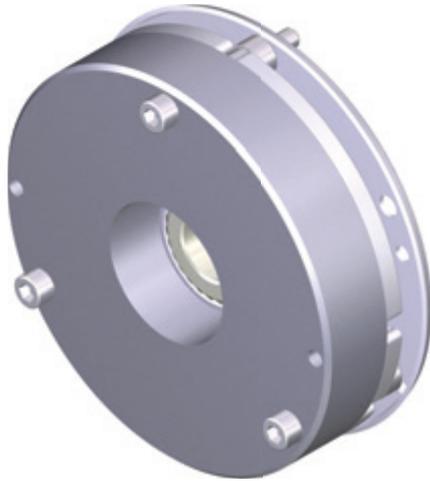
Hinweis

Die Gewährleistungsbedingungen finden Sie in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der Kendrion INTORQ GmbH.

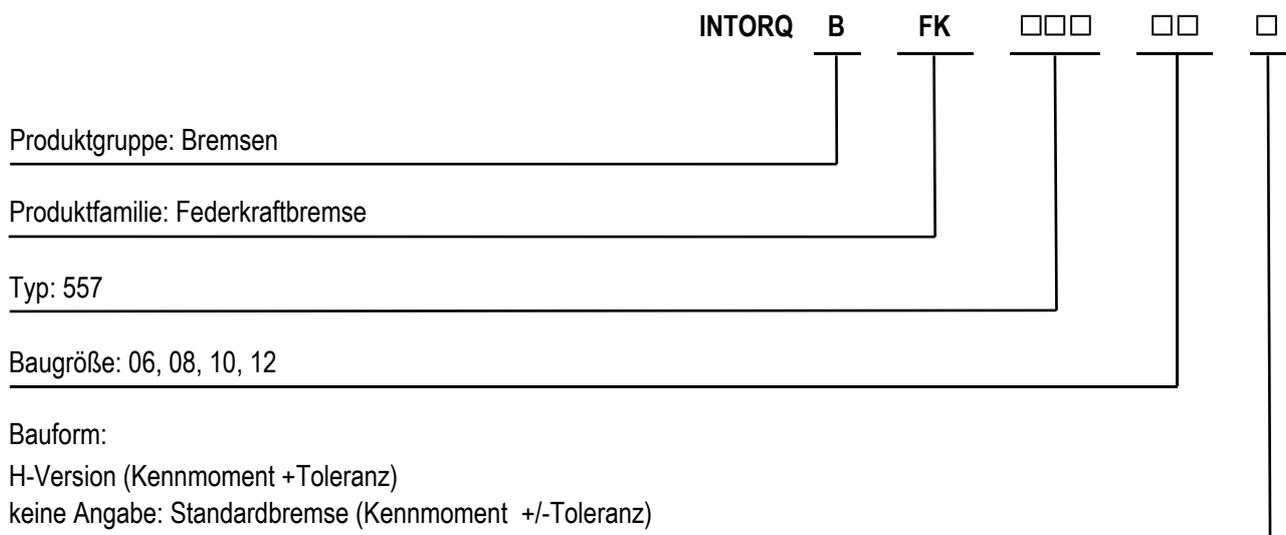
- Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei Kendrion INTORQ an.
- Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

Federkraftbremsen vom Typ BFK557-06...12

Ausführung Baugrößen 06-12



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 Kendrion INTORQ keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel oder Unvollständigkeit der Lieferung sofort bei Kendrion INTORQ.

Inhalt

1 Allgemeines	7
1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung.....	7
1.2 Verwendete Konventionen.....	7
1.3 Verwendete Sicherheitshinweise.....	7
1.4 Verwendete Begriffe.....	8
1.5 Verwendete Kurzzeichen.....	9
2 Sicherheitshinweise	11
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	11
2.2 Entsorgung.....	11
3 Produktbeschreibung	12
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
3.1.1 Standard-Anwendungen.....	12
3.2 Aufbau.....	12
3.2.1 Baugrößen 06 bis 12.....	12
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 Flansch.....	14
3.6.3 Option Reibblech.....	14
3.6.4 Option Abdeckring.....	14
4 Technische Daten	15
4.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ-Federkraftbremse.....	15
4.2 Kenndaten.....	15
4.3 Schaltzeiten.....	18
4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	20
4.5 Emissionen.....	20
4.6 Aufkleber am Produkt.....	21

5 Mechanische Installation	23
5.1 Ausführung von Lagerschild und Welle	23
5.2 Werkzeug.....	24
5.3 Vorbereitung der Montage	24
5.4 Montage der Nabe auf die Welle	25
5.5 Montage der Bremse	26
5.5.1 BFK557-06 bis 12 montieren.....	26
5.5.2 Montage Flansch.....	28
5.5.3 Montage Abdeckring	28
6 Elektrische Installation.....	30
6.1 Elektrischer Anschluss.....	30
6.1.1 Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen	31
6.1.2 Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen	32
6.1.3 Wechselstromseitiges Schalten am Netz - verzögertes Verknüpfen.....	33
6.1.4 Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen	34
6.2 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung	35
6.3 Brücke-Einweggleichrichter (Option)	35
6.3.1 Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße	35
6.3.2 Technische Daten	36
6.3.3 Verkürzte Ausschaltzeiten.....	37
6.3.4 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur.....	37
7 Inbetriebnahme und Betrieb	38
7.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse	38
7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme.....	39
7.2.1 Funktionskontrolle der Bremse.....	39
7.2.2 Lüften / Spannungskontrolle.....	39
7.2.3 Funktion der Handlüftung prüfen.....	40
7.3 Inbetriebnahme	41
7.4 Betrieb	41

8	Wartung und Reparatur	42
8.1	Verschleiß von Federkraftbremsen	42
8.2	Inspektionen	43
8.2.1	Wartungsintervalle	43
8.3	Wartungsarbeiten	43
8.3.1	Prüfung der Einzelteile	44
8.3.2	Luftspalt prüfen	44
8.3.3	Lüften / Spannung	45
8.3.4	Bremse austauschen	45
8.4	Ersatzteilliste	47
9	Fehlersuche und Störungsbeseitigung	49

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:

Zahlenschreibweise	Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet, zum Beispiel: 1234.56
Seitenverweis	Unterstrich, rot		Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: <u>Verwendung dieser Betriebsanleitung, Seite 7</u>
Symbole	Platzhalter		Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK557-□□ = BFK557-10
	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

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

Gefahrenstufe

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

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

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

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

Beachten Sie während der Inbetriebnahme und während des Betriebs:

- Je nach Schutzart können die Kendrion 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 Kendrion 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 Kendrion 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

Kendron INTORQ-Komponenten sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur für die bestellten und durch Kendron INTORQ bestätigten Zwecke eingesetzt werden. Die Kendron 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 darüberhinausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

3.2 Aufbau

In diesem Kapitel wird die Federkraftbremse INTORQ BFK557 dargestellt sowie Aufbau und Funktion erläutert.

3.2.1 Baugrößen 06 bis 12

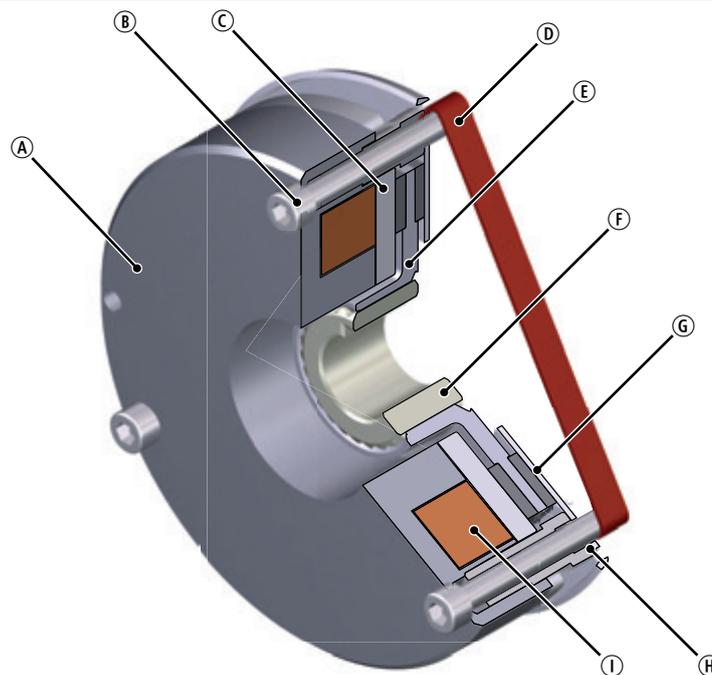


Abb. 1: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK557-06 bis 12: Magnetteil komplett + Rotor + Reibblech

Ⓐ Magnetteil	Ⓑ Zylinderschraube	Ⓒ Ankerscheibe
Ⓓ Montagesicherung (Gummiring)	Ⓔ Rotor	Ⓕ Nabe
Ⓔ Reibblech (Option)	Ⓖ Hülsenschraube	Ⓖ Spule

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 aufgebraute 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 und für Notstopps 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 nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandzeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- 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 Ausführung mit Handlüftung lieferbar.

3.6.2 Option Flansch

Wenn keine geeignete Reibfläche vorhanden ist, kann ein Flansch als Option geliefert werden.

3.6.3 Option Reibblech

Ein Reibblech kann verwendet werden, wenn eine ebene Fläche zur Verfügung steht, die aber nicht als Reibfläche geeignet ist.

3.6.4 Option Abdeckring

Der Abdeckring verhindert weitgehend das Austreten bzw. Eindringen von Staub, Feuchtigkeit u. a. in den Bremsenraum.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzbereich der Kendrion 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)

4.2 Kenndaten

Baugröße	Bremsmoment		max. zulässige Schaltarbeit	Luftspalt		Trägheitsmoment des Rotors	Masse der Bremse
	Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min	Kennwert der H-Version		$S_{LN}^{1)}$	S_{Lmax}		
	M_K [Nm]	M_K [Nm]					
06	2.5	2	3000	0.2 ^{-0.1}	0.5	0.130	0.86
	3	2.5			0.4		
	5	4			0.3		
08	5	4	7500	0.2 ^{-0.1}	0.5	0.450	1.34
	7	5			0.4		
	10	8			0.3		
10	10	8	12000	0.25 ^{-0.1}	0.6	2.0	2.58
	13	10			0.5		
	20	16			0.35		
12	20	16	24000	0.3 ^{-0.1}	0.65	4.5	3.77
	27	21			0.55		
	40	32			0.4		

Tab. 1: Allgemeine Daten

¹⁾ Der Luftspalt im Auslieferungszustand ergibt sich aus den Summentoleranzen der Einzelteile. Die angegebenen Schaltzeiten beziehen sich auf die Verwendung von Kendrion INTORQ-Brücke- und Einweggleichrichter und Spulen mit einer Anschlussspannung von 205V DC bei s_{LN} und $0,7 \cdot I_N$.

Baugröße	Außendurchmesser	Anschraublochkreis		Mindestgewindetiefe	Anzugsmoment	
		Ø	Gewinde ¹⁾		Schrauben	Hebel
	[mm]	[mm]		[mm]	M _A [Nm]	M _A [Nm]
06	83	72	3x M4	11	3.0	2.8
08	103	90	3x M5		5.9	
10	127	112	3x M6	14	10.1	4.8
12	147	132				

Tab. 2: Montagedaten

¹⁾ Befestigungsschrauben (Zylinderschrauben nach DIN EN ISO 4762) sind im Lieferumfang enthalten.

	⚠ VORSICHT
	<p>Funktionsunfähigkeit der Bremse</p> <p>Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten, siehe Tabelle <u>Montagedaten</u>, Seite 16.</p> <p>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!</p> <p>Der Werkstoff des Lagerschildes muss eine Mindest-Zugfestigkeit von $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ aufweisen!</p>

Baugröße	Bremsmoment Kennwert bei $\Delta n=100 \text{ r/min}$	Bremsmoment bei Δn_0			Max. Drehzahl Δn_{0max}
	M _K	1500	3000	max.	
	[%]	[%]	[%]	[%]	[r/min]
06	100	87	80	74	6000
08		85	78	73	5000
10		83	76		4000
12		81	74	3600	

Tab. 3: Bremsmomente

Baugröße	Elektrische Leistung	Nennspannung	Nennstrom	Spulenwiderstand
	P_N	U_N	I_N	R_N
	[W]	[V]	[A]	[Ω] $\pm 8\%$
06	20	24	0.83	28.8
	19.3	103	0.187	550
	18.7	127	0.147	863
	19.9	180	0.111	1620
	20	205	0.098	2101
	18.7	215	0.087	2472
	20	250	0.08	3125
08	23	24	0.958	25.04
	24	103	0.233	442
	23	127	0.181	701
	23.5	180	0.131	1379
	24.5	205	0.12	1715
	23	215	0.107	2010
	23.5	250	0.094	2660
10	24	24	1.0	24.0
		103	0.233	442
	25	127	0.197	645
	27	180	0.15	1200
		205	0.132	1556
	25	215	0.116	1849
	26	250	0.104	2404
12	38	24	1.583	15.2
		103	0.369	279
	40	127	0.315	403
	38	180	0.211	853
	40	205	0.195	1051
		215	0.186	1156
		250	0.160	1563

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.

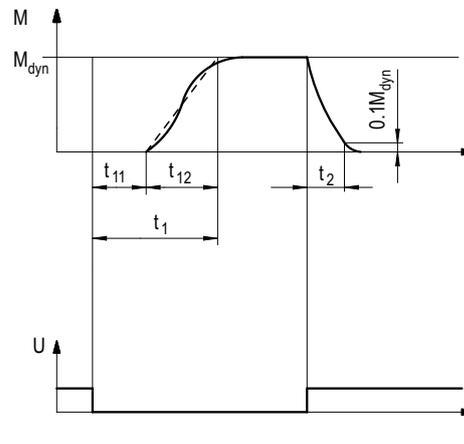


Abb. 2: Schaltzeiten der Federkraftbremsen

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

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.
 - Schaltungsvorschläge: siehe [Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen, Seite 34.](#)

 **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 Kendrion INTORQ-Gleichrichter und Nennspannung.

Baugröße	Kennmoment		max. zulässige Schaltarbeit	Schaltzeiten ²⁾			
	bei 100 r/min	H-Version		Verknüpfen gleichstromseitig			Trennen
	M_K [Nm]	M_K [Nm]	Q_E ¹⁾ [J]	t_{11} [ms]	t_{12} [ms]	t_1 [ms]	t_2 [ms]
06	2.5	2	3000	20	13	33	30
	3	2.5		16	13	29	40
	5	4		10	13	23	60
08	5	4	7500	30	16	46	40
	7	5		25	16	41	50
	10	8		15	16	31	65
10	10	8	12000	50	19	69	70
	13	10		40	19	59	90
	20	16		25	19	44	120
12	20	16	24000	55	25	80	100
	27	21		45	25	70	130
	40	32		30	25	55	170

Tab. 5: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

¹⁾ Die maximal zulässige Reibarbeit Q_E bezieht sich auf den Standardreibbelag.

²⁾ Die angegebenen Schaltzeiten beziehen sich auf die Verwendung von Kendrion INTORQ-Brücke- und Einweggleichrichtern und Spulen mit einer Anschlussspannung von 205 V DC bei s_{LN} und $0,7 I_N$.

4.4 Elektromagnetische Verträglichkeit



Hinweis

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

ACHTUNG



Bei Verwendung eines Kendrion 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.

4.5 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_L" und Bremsengröße unterschiedlich groß.

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

4.6 Aufkleber am Produkt

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



Abb. 3: Verpackungsaufkleber

Kendrion INTORQ	Hersteller
33007925	Identnummer
BFK557-10	Typ (siehe Produktschlüssel, Seite 3)
	Barcode
FEDERKRAFTBREMSE	Benennung der Produktfamilie
205 V DC	Nennspannung
16 NM	Kennmoment
1 Stk.	Anzahl pro Karton
27 W	Nennleistung
20 H7	Nabendurchmesser
14.12.20	Verpackungsdatum
Rostschutzverpackung-Reibfläche fettfrei halten!	Zusatz
	CE-Kennzeichnung

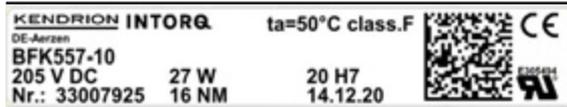


Abb. 4: Typenschild (Beispiel)

Kendrion INTORQ	Hersteller
ta=50°C	Zulässige Umgebungstemperatur
class.F	Isolierklasse F
BFK557-10	Typ (siehe Produktschlüssel, Seite 3)
205 V DC	Nennspannung
27 W	Nennleistung
20 H7	Nabendurchmesser
Nr. 33007925	Identnummer
16 NM	Kennmoment
14.12.20	Herstelldatum
	Data Matrix Code
	CE-Kennzeichnung
	UL-Kennzeichnung

5 Mechanische Installation

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

Wichtige Hinweise

	ACHTUNG
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 Kendrion INTORQ und die schriftliche Bestätigung notwendig.
- Bei Verwendung eines Reibbleches als Gegenreibfläche ist durch den Kunden sicherzustellen, dass dieses durch das Motor-Lagerschild vollflächig unterstützt wird.
- Je nach Anbauart sind ggf. zusätzliche Freibohrungen erforderlich.
- Halten Sie das Lagerschild fettfrei und ölfrei.

Mindestanforderungen des Lagerschildes

Baugröße	Werkstoff ^{1) 2)}	Rauigkeit ²⁾	Planlauf	Ebenheit	Zugfestigkeit R _m
			[mm]	[mm]	[N/mm ²]
06	S235JR; C15; EN-GJL-250	Rz6	0.03	<0.06	250
08			0.03		
10			0.03		
12			0.05		

Tab. 6: Lagerschild als Gegenreibfläche

¹⁾ Bei anderen Werkstoffen ist Rücksprache mit Kendrion INTORQ erforderlich.

²⁾ Wenn **kein** Bremsenflansch oder Reibblech verwendet wird.

5.2 Werkzeug

	ACHTUNG
Anzugdrehmomente: siehe Tabelle <u>Montagedaten, Seite 16.</u>	

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre

Baugröße	Drehmomentschlüssel	Einsatz für Innensechskantschrauben
	Messbereich	Schlüsselweite
	[Nm]	[mm]
06	1 bis 12	3
08		4
10		5
12		

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!

5.5 Montage der Bremse



Hinweis

Zur Einhaltung des Nennluftspaltes ist es erforderlich, Rotor und Magnetteil in der gelieferten Kombination beizubehalten!

5.5.1 BFK557-06 bis 12 montieren

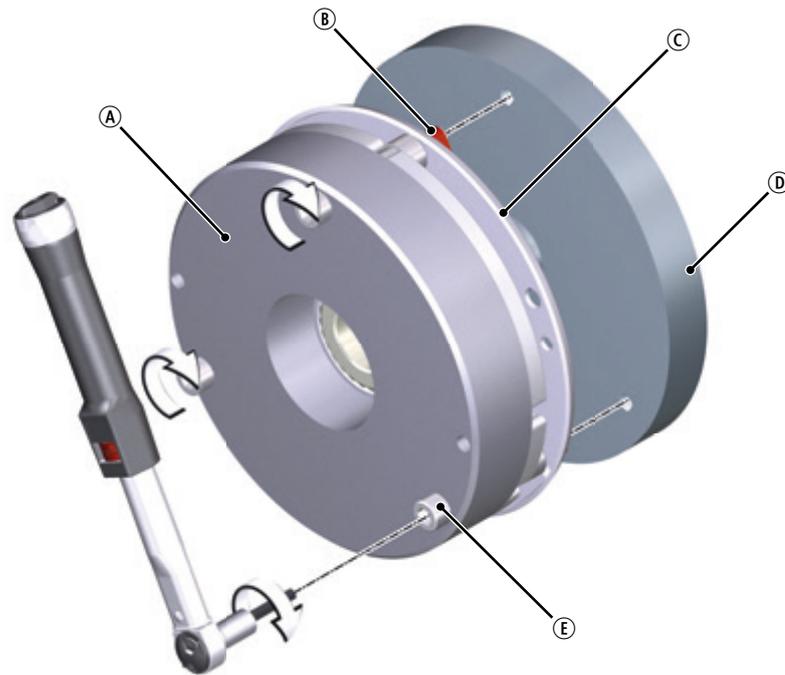


Abb. 6: Montage der Baugrößen 06 bis 12

- | | | |
|--------------------|---|---------------------|
| Ⓐ Federkraftbremse | Ⓑ Montagesicherung (Gummiring) | Ⓒ Reiblech (Option) |
| Ⓓ Lagerschild | Ⓔ Zylinderschraube zur Bremsenbefestigung | |

1. Schieben Sie die Federkraftbremse auf die Nabe.
2. Ziehen Sie die Zylinderschrauben zur Befestigung der Bremse leicht an (Schrauben haben gerade ge-griffen).

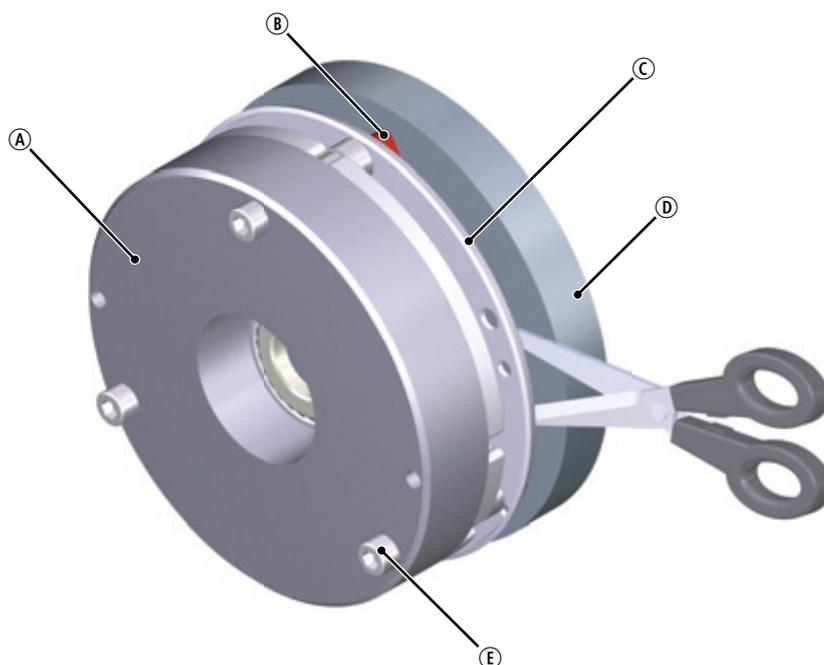


Abb. 7: Entfernen der Montagehilfe

- | | | |
|--------------------|---|----------------------|
| Ⓐ Federkraftbremse | Ⓑ Montagesicherung (Gummiring) | Ⓒ Reibblech (Option) |
| Ⓓ Lagerschild | Ⓔ Zylinderschraube zur Bremsenbefestigung | |

3. Entfernen Sie die Montagesicherung (Gummiring).
4. Schrauben Sie die Federkraftbremse mit den Zylinderschrauben an das Lagerschild. Benutzen Sie dazu einen Drehmomentschlüssel (Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Montagedaten, Seite 16).

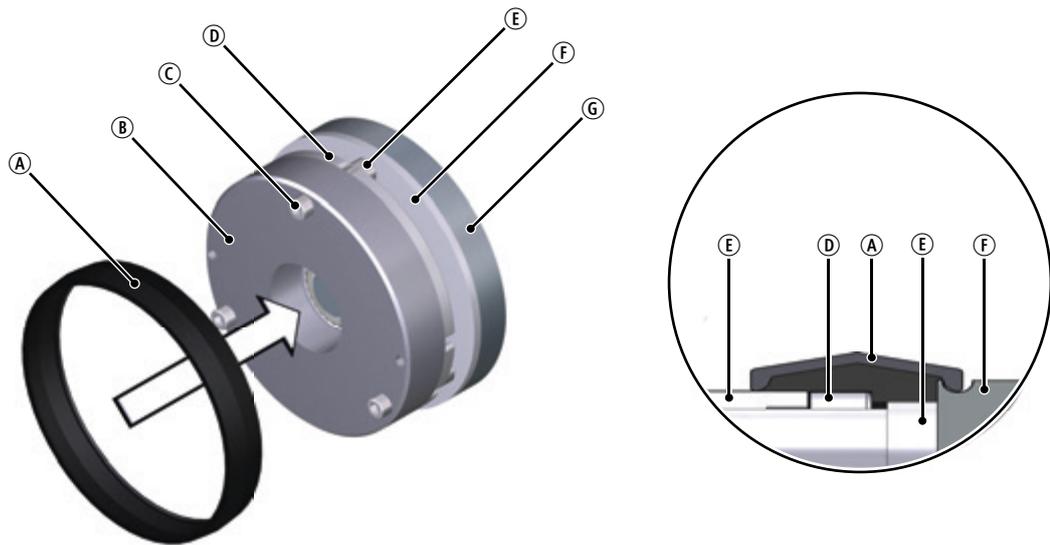


Abb. 10: Montage Abdeckring mit Flansch

- | | | |
|----------------|------------------|--------------------|
| Ⓐ Abdeckring | Ⓑ Magnetteil | Ⓒ Zylinderschraube |
| Ⓓ Ankerscheibe | Ⓔ Hülsenschraube | Ⓕ Flansch |
| Ⓖ Lagerschild | | |



ACHTUNG

Der Abdeckring darf nur in Verbindung mit Flansch oder Reibblech verwendet werden!

1. Ziehen Sie die Kabel durch den Abdeckring.
2. Schieben Sie den Abdeckring über das Magnetteil.
3. Drücken Sie die jeweiligen Lippen des Abdeckrings in die Rille des Flanschs. (Bei Einsatz eines Reibblechs muss die Lippe über die Bördelkante gezogen werden.)

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
	Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen.

6.1 Elektrischer Anschluss

Schaltvorschläge

	ACHTUNG
	Die abgebildete Reihenfolge der Polklemmen entspricht nicht der tatsächlichen Reihenfolge.

6.1.1 Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen

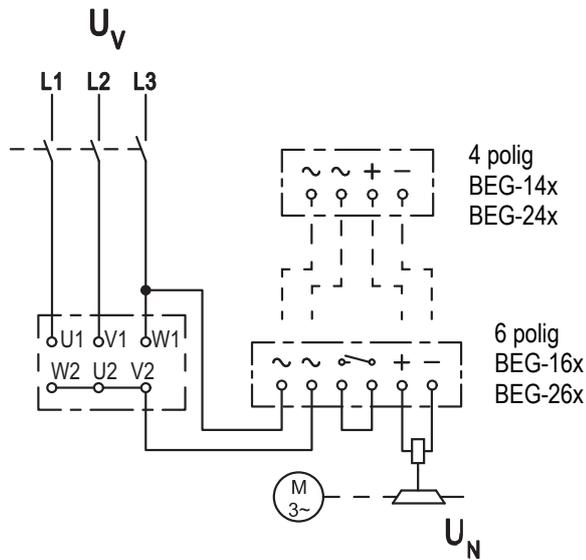


Abb. 11: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

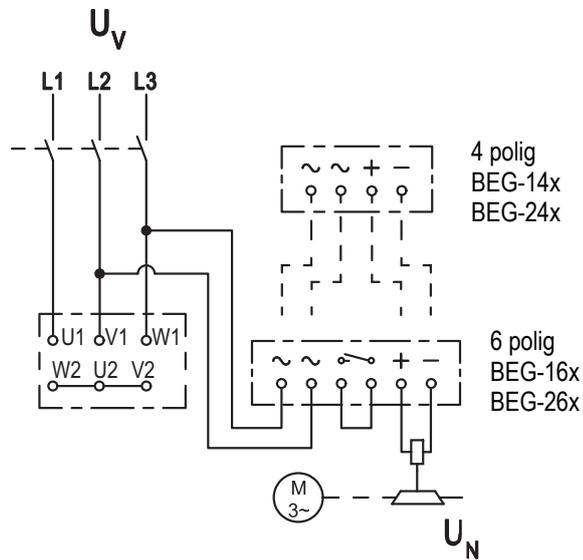


Abb. 12: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.1.2 Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen

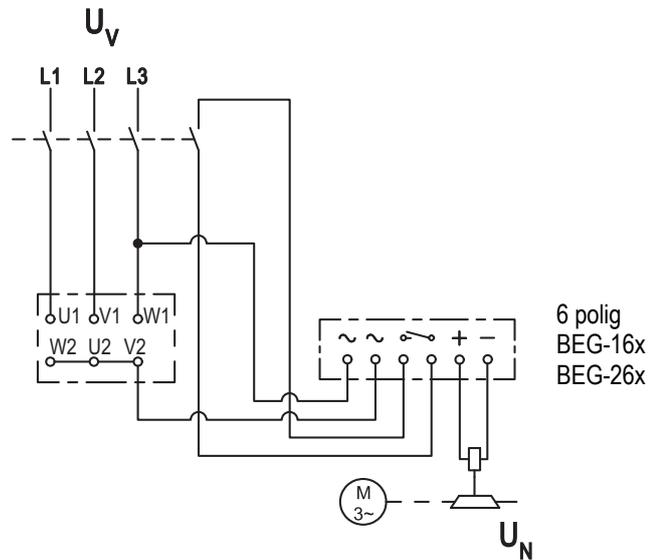


Abb. 13: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

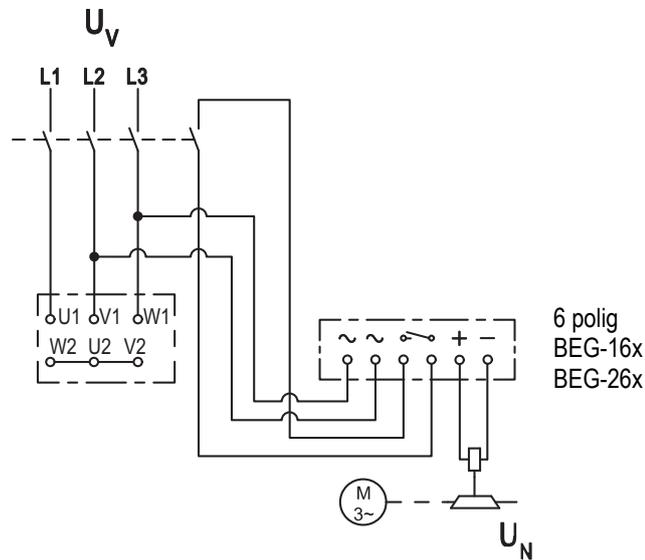


Abb. 14: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.1.3 Wechselstromseitiges Schalten am Netz - verzögertes Verknüpfen

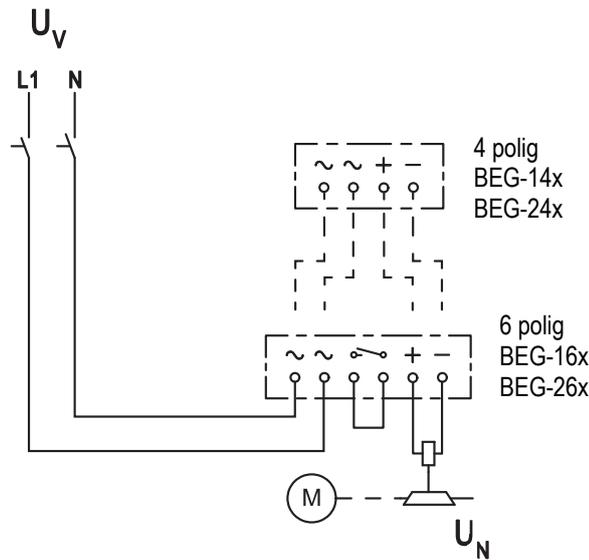


Abb. 15: Versorgung: Phase-N

Brückengleichrichter

BEG-1xx: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-2xx: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

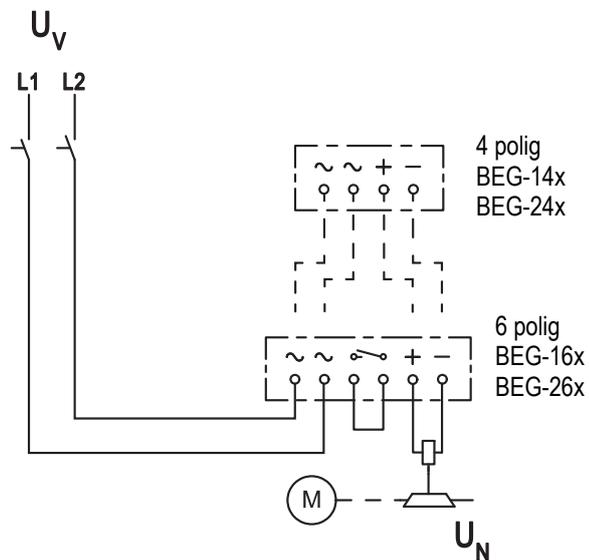


Abb. 16: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

BEG-1xx: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-2xx: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.1.4 Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen

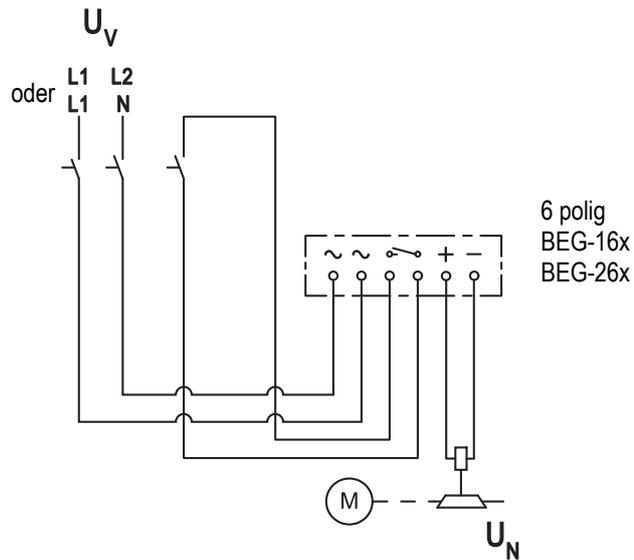


Abb. 17: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 6-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

BEG-16x: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-26x: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungen über L1 und N

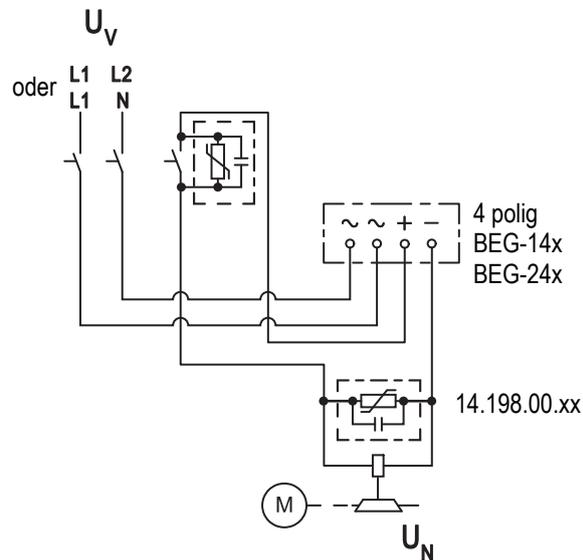


Abb. 18: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 4-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

BEG-14x: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-24x: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

Funkenlöschglied:

14.198.00.xx (einmal benötigt, Position wahlweise)

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungen über L1 und N

6.2 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

Baugröße	Leitungsquerschnitt	minimaler Biegeradius
06	AWG 20	27.5 mm
08		
10		
12		

Tab. 7: Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

6.3 Brücke-Einweggleichrichter (Option)

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 Kendrion 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, die Induktionsspannungsspitze bei gleichstromseitigem Schalten (siehe Schaltbild Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen, Seite 32) wird durch einen integrierten Überspannungsschutz an den Klemmen 5 und 6 begrenzt.

6.3.1 Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße

Gleichrichtertyp	Anschlussspannung	Übererregung Spulenspannung	Haltestromabsenkung Spulenspannung	Baugröße
	[V AC]	[V DC]	[V DC]	
BEG-561-255-030	230	103	205	06 bis 12
BEG-561-255-130				
BEG-561-440-030-1	400	180	-	

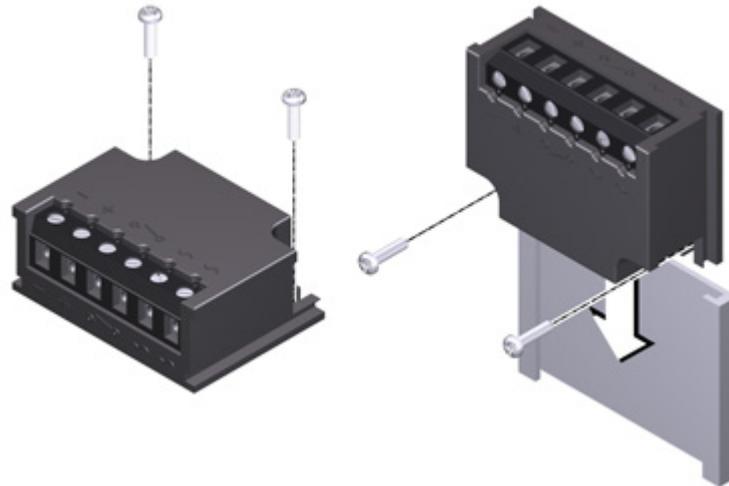


Abb. 19: BEG-561 Befestigungsmöglichkeiten

6.3.2 Technische Daten

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

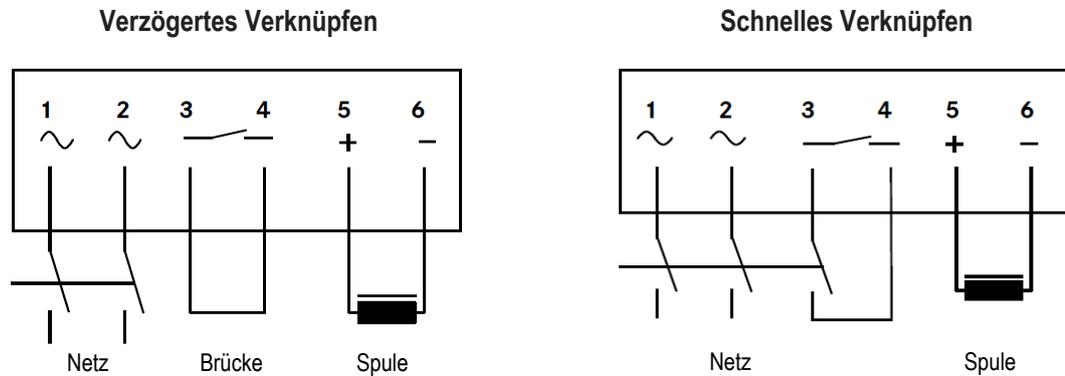
U_1 Eingangsspannung (40 ... 60 Hz)

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-561-255-030	160	230	255	3.0	1.5	0.430	0.300	0.270
BEG-561-255-130						1.870	1.300	1.170
BEG-561-440-030-1	230	400	440	1.5	0.75	0.500	0.300	0.270
BEG-561-440-130				3.0	1.5	2.300	1.300	1.200

Tab. 8: Daten zum Brücke-Einweggleichrichter Typ BEG-561

6.3.3 Verkürzte Ausschaltzeiten

Bei gleichstromseitiger Schaltung (schnelles Verknüpfen) muss auch netzseitig geschaltet werden! Sonst erfolgt beim Wiedereinschalten keine Übererregung.



6.3.4 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur

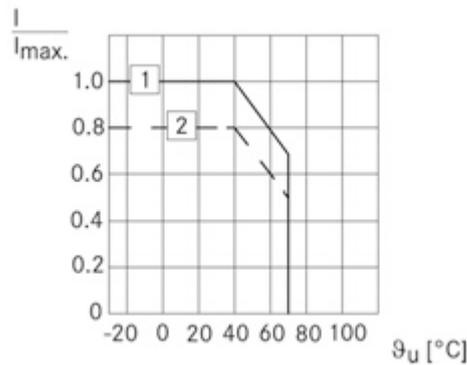


Abb. 20: Zulässige Strombelastung

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

7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse

	ACHTUNG
	<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

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

	⚠ GEFAHR
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</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.
- Bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandszeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden



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.



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.

7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

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

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</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 Fehlersuchtablette im Kapitel Fehlersuche und Störungsbeseitigung, Seite 49. 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.
 - Wenn der Gleichrichter für die Bremsenversorgung am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist: Schließen Sie an diesem Anschluss **zusätzlich** den Null-Leiter an.

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Gefahr durch rotierende Teile!</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 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.
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. Entfernen Sie ggf. zusätzlich den Null-Leiter.

7.2.3 Funktion der Handlüftung prüfen



ACHTUNG

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.



ACHTUNG

- Schützen Sie die Bremse vor zu starker Kraftanwendung.
- Benutzen Sie keine Hilfswerkzeuge (z.B. Verlängerungsrohre) zum leichteren Lüften. Hilfswerkzeuge sind unzulässig und entsprechen nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung!

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, Seite 49. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7.3 Inbetriebnahme

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

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

1. Schalten Sie Ihr Antriebssystem ein.
2. Führen Sie eine Testbremsung durch.

7.4 Betrieb

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

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

- 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!
- Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

8 Wartung und Reparatur

8.1 Verschleiß von Federkraftbremsen

	 WARNUNG
	<p>Bremsmomentverlust</p> <p>Die Anlage darf nach Überschreiten des maximalen Luftspalts s_{Lmax} nicht 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		Anzahl Start-Stopp Zyklen
	Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp)		
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. 9: 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, Seite 42 im Kapitel Verschleiß von Federkraftbremsen, Seite 42. 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 niedriger Reibarbeit pro Schaltung können auch die mechanischen Komponenten der Bremse lebensdauerbegrenzend sein. Insbesondere unterliegen die Rotor-Nabe-Verbindung, die Federn, die Ankerscheibe und die Hülsen einem betriebsbedingtem Verschleiß.

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

	⚠️ WARNUNG
	In sicherheitsrelevanten Anwendungen mit regelmäßigen Drehmomentstößen (z.B. durch dynamische Abbremsvorgänge) sind die Rotoren in jedem Fall spätestens nach 2 Mio. Zyklen oder 10 Jahren auszutauschen.

Ausführungen	Haltebremsen mit Notstopp
BFK557	<ul style="list-style-type: none"> ■ minimal alle 2 Jahre
	<ul style="list-style-type: none"> ■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen im Haltebremsbetrieb
	<ul style="list-style-type: none"> ■ spätestens nach 10.000 Notstopps ist die Bremse auszutauschen, je nach Belastungsbedingungen kann die Verschleißgrenze deutlich früher erreicht werden

8.3 Wartungsarbeiten



Hinweis

Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Federn, Flanschen oder defekten bzw. verschlissenen Rotoren 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.

8.3.1 Prüfung der Einzelteile

Vereinfachte Überprüfung/Wartung bei angebauter Bremse	■ Lüftfunktion und Ansteuerung prüfen	siehe <u>Lüften / Spannung, Seite 45</u>
	■ Luftspalt messen (ggf. Bremse tauschen)	siehe <u>Luftspalt prüfen, Seite 44</u>
Erweiterte Überprüfung/Wartung nach Abbau der Bremse	■ Spiel der Rotorverzahnung prüfen (ausgeschlagene Rotoren wechseln)	siehe <u>Bremse austauschen, Seite 45</u>
	■ Ausschlagen der Drehmomentabstützung an Hülsenschrauben und Ankerscheibe	
	■ Federn auf Beschädigung prüfen	
	■ Ankerscheibe und Flansch bzw. Gegenreibfläche prüfen <ul style="list-style-type: none"> – Thermische Schädigung (dunkelblaues Anlaufen) – Ebenheit je nach Baugröße – max. Einlauftiefe = Nennluftspalt je nach Baugröße 	siehe Tabelle <u>Ausführung von Lager-schild und Welle, Seite 23</u> siehe Tabelle <u>Allgemeine Daten, Seite 15</u>

8.3.2 Luftspalt prüfen

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

1. Messen Sie den Luftspalt s_L zwischen Ankerscheibe und Magnetteil in der Nähe der Befestigungsschrauben mit einer Fühlerlehre (Werte in der Tabelle Allgemeine Daten, Seite 15).
2. Vergleichen Sie den gemessenen Luftspalt mit dem Wert für den maximal zulässigen Luftspalt s_{Lmax} (Werte in der Tabelle Allgemeine Daten, Seite 15).
3. Tauschen Sie ggf. die Bremse aus.

8.3.3 Lüften / Spannung

	⚠ GEFAHR
	Gefahr durch rotierende Teile! Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.

	⚠ GEFAHR
	Verletzungsgefahr durch Stromschlag! 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.
 - 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.

8.3.4 Bremse austauschen

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



Hinweis

Zur Einhaltung des Nennluftspaltes ist es erforderlich, Rotor und Magnetteil in der gelieferten Kombination beizubehalten! Eine Luftspalteinstellung ist nicht vorgesehen!

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. Überprüfen Sie die Verzahnung der Nabe.
6. Überprüfen Sie die Reibfläche am Lagerschild. Tauschen Sie die Reibfläche am Lagerschild, wenn eine Riefenbildung an der Lauffläche deutlich sichtbar ist. Bei stärkerer Riefenbildung am Lagerschild müssen Sie die Reibfläche neu bearbeiten.
7. Montieren Sie die neue Bremse und ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment an (siehe Kapitel Montagedaten, Seite 16).

8. Schließen Sie die Anschlusskabel wieder an.
9. Nehmen Sie die Bremse wieder in Betrieb.
10. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.

**Hinweis**

Nach dem Austausch der Bremse wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht.

8.4 Ersatzteilliste

Baugrößen 06 bis 12



Abb. 21: Federkraftbremse INTORQ BFK557 - Baugrößen 06 bis 12

	Benennung	Variante
Ⓐ	Handlüftung	■ Größe
Ⓑ	Bremse komplett	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größe ■ Bremsmoment ■ Spannung ■ mit Handlüftung ■ ohne Handlüftung ■ Bohrungsdurchmesser ■ Nut nach DIN 6885/1
Ⓒ	Nabe	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größe ■ Bohrungsdurchmesser ■ Nut nach DIN 6885/1
Ⓓ	Reibblech	■ Größe
Ⓔ	Flansch	■ Größe
Ⓕ	Abdeckring	■ Größe

Elektrisches Zubehör

Gleichrichtertyp	Anschluss- spannung	Übererregung Spulenspannung	Haltestromabsenkung Spulenspannung	Baugröße
	[V AC]	[V DC]	[V DC]	
BEG-561-255-030	230	103	205	06 bis 12
BEG-561-255-130				
BEG-561-440-030-1	400	180	-	

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
Bremse lüftet nicht, Luftspalt ist nicht Null	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 Spulendaten. 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 austauschen.
	Gleichrichter defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen. ■ Wenn Gleichspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wechselspannung am Gleichrichter messen. ■ Wenn Wechselspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> – Spannung einschalten – Sicherung kontrollieren – Verdrahtung kontrollieren ■ Wenn Wechselspannung in Ordnung: <ul style="list-style-type: none"> – Gleichrichter kontrollieren – Defekten Gleichrichter austauschen ■ Spule auf Windungsschluss oder Masseschluss überprüfen. ■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Federkraftbremse komplett austauschen, auch wenn kein Windungsschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler tritt ggf. erst bei Erwärmung auf.

Störung	Ursache	Behebung
Bremse lüftet nicht, Luftspalt ist nicht Null	Luftspalt zu groß	■ Bei Federkraftbremse Kendrion INTORQ BFK557-06 ... 12 Bremse austauschen.
Rotorstärke zu gering	Bremse wurde nicht rechtzeitig ausgetauscht	■ Bei Federkraftbremse Kendrion INTORQ BFK557-06 ... 12 Bremse austauschen.
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.

 Kendrion INTORQ GmbH

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

 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-2/7

Chakan Industrial Area, Phase 3

Kharabwadi, Taluka – Khed

Pune, 410501, Maharashtra

 +91 2135625500

 info@intorq.in