

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 1

## Getriebefreie Aufzugmaschinen

**servogearless**

### WSG-S2.4



Originalbetriebsanleitung

### WITTUR Holding GmbH

Rohrbachstraße 26-30 • D-85259 Wiedenzhausen, Germany  
Tel. +49 (0) 81 34/18-0 • Fax +49 (0) 81 34/18-49  
<http://www.wittur.com>, E-mail: [info@wittur.com](mailto:info@wittur.com)

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung in jeglicher Form - auch auszugsweise - bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Fa. WITTUR Holding GmbH.

Änderungen gegenüber den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Angaben und Abbildungen behalten wir uns vor.

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	2

Diese Betriebsanleitung gilt  
für Aufzugmaschinen der Typen:

## WSG - S2.4 - ....

Die WITTUR Electric Drives GmbH behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren bzw. zu ändern. Technische Änderungen, die der Verbesserung der Aufzugmaschinen dienen, oder die den Sicherheitsstandard erhöhen, behalten wir uns ausdrücklich vor – auch ohne gesonderte Ankündigung. Es wird keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind, übernommen. Eine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben kann nicht übernommen werden.



WITTUR Electric  
Drives GmbH



Offenburger Str. 3  
D-01189 Dresden  
Germany

Tel. +49-(0) 3 51-40 44-0  
Fax +49-(0) 3 51-40 44-1 11

info.wed@wittur.com  
www.wittur-edrives.de

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 3

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeine Informationen</b>	<b>4</b>
1.1. Über diese Betriebsanleitung	4
1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.3. Lieferumfang	4
1.4. Gewährleistung und Haftung	4
<b>2. Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
2.1. Allgemeines	4
2.2. Gestaltung der Sicherheitshinweise	5
2.3. Sicherheitsvorkehrungen	5
<b>3. Produktübersicht</b>	<b>6</b>
3.1. Produktbeschreibung	6
3.2. Transport und Lagerung	7
3.3. Entsorgung	7
<b>4. Installation</b>	<b>8</b>
4.1. Aufstellung	8
4.2. Elektrischer Anschluss	9
4.2.1. Allgemeines	9
4.2.2. Motoranschluss / Wicklungsschutz / Lüfter	10
4.2.3. Drehzahl-/Lagemesssystem	12
4.2.4. Bremse	13
<b>5. Inbetriebnahme</b>	<b>16</b>
<b>6. Betrieb und Wartung</b>	<b>17</b>
6.1. Allgemeines	17
6.2. Wartungsintervalle	17
6.3. Nachschmieren der Lager	18
6.4. Treibscheibenwechsel	18
6.5. Filtermatten	18
6.6. Notevakuierung	19
6.7. Prüfung der Bremse nach EN 81	20
6.8. Mess-System austauschen	21
6.9. Störungssuche	22
<b>7. Typschlüssel</b>	<b>23</b>
<b>8. Technische Daten</b>	<b>24</b>
<b>9. Maßbild</b>	<b>25</b>
<b>10. Zubehör</b>	<b>26</b>
10.1. Anschlusskabel für Mess-Systeme	26
10.2. Anschlusskabelsatz für Motor und Bremse	27
10.3. Handlüftung der Bremse	28
<b>11. Ersatzteile</b>	<b>29</b>

### Anhang

EU-Konformitätserklärung  
Berechnung der Treibscheibenwelle  
Treibscheibenwelle  
EU-Baumusterprüfbescheinigung EU-BD 881  
Betriebsanleitung Bremse

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	4

## 1. Allgemeine Informationen

### 1.1. Über diese Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an WSG-S2-Aufzugmaschinen. Betrachten Sie diese als Bestandteil des Produktes und bewahren Sie diese gut erreichbar auf.

Alle Personen, die an und mit WSG-S2 Aufzugmaschinen arbeiten, müssen diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

### 1.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Aufzugmaschinen WSG-S2 sind für den Einsatz als getriebeloser Antrieb in Seilaufzügen bestimmt. Sie dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt und in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verwendet werden.

Sie dürfen nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen betrieben werden.

### 1.3. Lieferumfang

Die Aufzugmaschinen WSG-S2 sind individuell zusammengestellt. Den Lieferumfang entnehmen Sie den dazugehörigen Begleitpapieren.

### 1.4. Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“.

Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers an.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung oder Wartung
- Betrieb bei defekten und/oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise der Betriebsanleitung bzw. den sonstig mitgelieferten Dokumenten.
- eigenmächtige bauliche Veränderungen
- mangelhafte Überwachung von Teilen, die dem Verschleiß unterliegen
- unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt

## 2. Sicherheitshinweise

### 2.1. Allgemeines

Aufzugmaschinen WSG-S2 sind keine gebrauchsfertigen Produkte und dürfen erst betrieben werden, wenn sie in Aufzugsanlagen eingebaut sind und ihre Sicherheit durch zweckdienliche Maßnahmen hergestellt werden kann.

Die Aufzugmaschinen WSG-S2 sind für den Einsatz in einem geschlossenen, abschließbaren Betriebsraum bestimmt, in den nur qualifiziertes und vom Kunden beauftragtes Personal Zutritt hat.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 5

### Qualifiziertes Personal

Alle Projektierungs-, Installations-, und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften ausgeführt werden. Das Personal muss für die entsprechende Tätigkeit die erforderliche Qualifikation haben und mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und dem Betrieb des Produkts vertraut sein.

## 2.2. Gestaltung der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung sind einheitlich aufgebaut.

Sie bestehen aus **Gefahrensymbol + Signalwort + Hinweistext**. Das Gefahrensymbol kennzeichnet die Art der Gefahr, das Signalwort die Schwere der Gefahr. Der Hinweistext beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise zu deren Vermeidung.

### Gefahrensymbole

	Stromschlaggefahr		Sachschäden
	allgemeine Gefahr		Hinweis

### Signalworte

- **Gefahr** Wird zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
- **Warnung** Kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
- **Vorsicht** Kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen.
- **Achtung** Kann zu Sachschäden führen.
- **Hinweis** Weist auf nützliche Informationen hin.

## 2.3. Sicherheitsvorkehrungen

- Nach dem Einbau der Maschine ist die einwandfreie Funktion des Motors und der Bremse zu überprüfen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller bzw. von durch ihn autorisierten Reparaturstellen vorgenommen werden. Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzungen bzw. Sachschäden führen.
- Die Maschinen sind nicht für den direkten Anschluss an das Drehstromnetz vorgesehen, sondern müssen über einen leistungselektronischen Umrichter betrieben werden. Ein direkter Netzanschluss kann zur Zerstörung des Motors führen.
- An Außenteilen der Maschine können größere Oberflächentemperaturen auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden. Gegebenenfalls sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen.
- Die angebauten baumustergeprüften Sicherheitsbremsen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.
- Wird der Motor nicht bestromt, steht kein Drehmoment zur Verfügung. Beim Öffnen der Bremsen kann es dadurch zum unkontrollierten Beschleunigen des Aufzuges kommen. Deshalb sollte die Motorwicklung im unbestromten Zustand kurzgeschlossen werden, damit ein drehzahlabhängiges Bremsmoment erzeugt wird. (Zum Kurzschluss müssen Hauptkontakte verwendet werden, da Motornennstrom fließen kann.) Keinesfalls darf der noch bestromte Motor kurzgeschlossen werden.
- Bei Synchronmotoren liegt bei rotierendem Rotor eine hohe Spannung an den Motoranschlüssen an.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 6

## 3. Produktübersicht

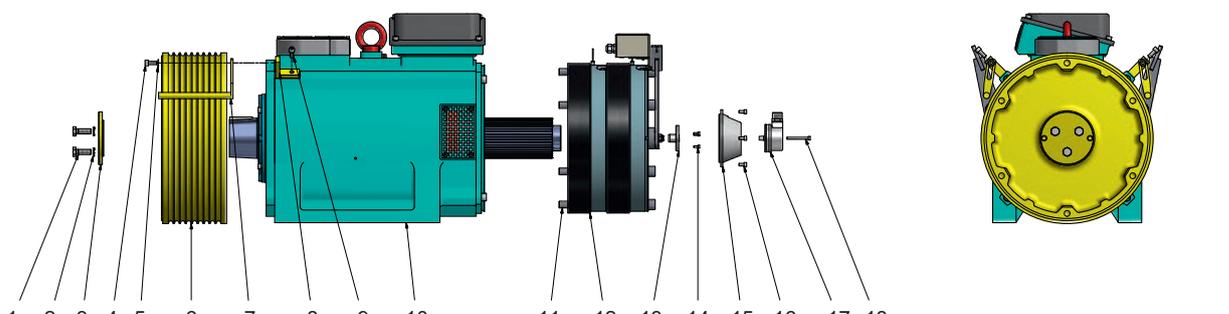
### 3.1. Produktbeschreibung

Die kompakten getriebelosen Synchron-Aufzugmaschinen WSG-S2.4 sind für Treibscheibenaufzüge konstruiert. Sie zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad, äußerst geringe Geräuschbildung und extrem gute Gleichlaufereigenschaften aus. Als Nenndrehzahlen stehen mehrere Varianten zur Verfügung.

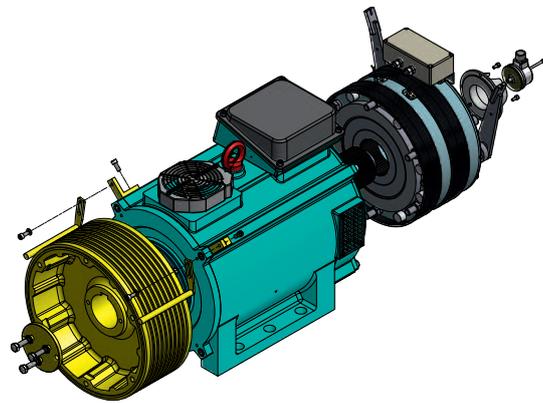
Die Maschine besteht aus einem Gehäuse, dem Synchronmotor, der Treibscheibe und der baumustergeprüften Sicherheitsbremse, die als Schutzeinrichtung gegen die unkontrollierte Fahrkorbbewegung nach oben eingesetzt werden kann.

Das Typenschild der Aufzugmaschine befindet sich auf dem Motorgehäuse.

Typbezeichnung der Maschine			Seriennummer
Bemessungsspannung	<b>WSG-S2.4-KE19/324-DF</b>		Bemessungsdrehzahl
Bemessungsfrequenz	<b>3~Mot./Stern</b>		Bemessungsdrehmoment
Drive-Code	<b>U<sub>N</sub> 290 V I<sub>N</sub> 46 A n<sub>N</sub> 191 rpm</b>		cos φ
	<b>f<sub>N</sub> 25,4 Hz P<sub>N</sub> 18 kW M<sub>N</sub> 900 Nm</b>		Masse
	<b>S3-40% cos 0,92 k<sub>e</sub> 1.23 V/rpm</b>		
	<b>IP33 155 (F) 446 kg 16 Pole</b>		
	<b>Bremse/Brake: BFK 455-28</b>		
	<b>Drive-Code: S2.4-191</b>		



Pos.	Bezeichnung	WSG-S2.4
1	Schrauben (3x)	DIN 933 - M12x35-8.8
2	Sicherungsscheiben (3x)	NL 12-DIN 25201
3	Druckscheibe	
4	Schrauben (2x)	DIN 912 - M8x20
5	Scheiben (2x)	DIN 125 - A 8,4
6	Treibscheibe	
7	Seilabsprungsicherung (2x)	
8	Winkel (2x)	
9	Schrauben (2x)	DIN 912 - M8x20
10	Gehäuse	
11	Schrauben (6x)	DIN 912 M16x210
12	Bremse	BFK 455-28
13	Einsteckwelle	
14	Schrauben (3x)	DIN 912 - M4x10
15	Spannschild	
16	Schrauben (4x)	DIN 912 - M6x12
17	Mess-System	
18	Schraube	DIN 912 M5x50



# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	7

### 3.2. Transport und Lagerung

- Alle Aufzugmaschinen haben das Werk nach Prüfung in einwandfreiem Zustand verlassen.
- Überprüfen Sie nach Anlieferung die Maschine auf äußere Beschädigungen. Sollten Sie vom Transport her-rührende Mängel feststellen, so ist im Beisein des Spediteurs eine Schadensanzeige auszustellen. Die Inbetriebnahme dieser Maschinen ist ggf. auszuschließen.
- Der Transport hat unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und des Schwerpunktes der Aufzugmaschine zu erfolgen.
- Kontrollieren Sie vor Benutzung den Festsitz der Transportösen.
- Vermeiden Sie Stöße und Schläge.

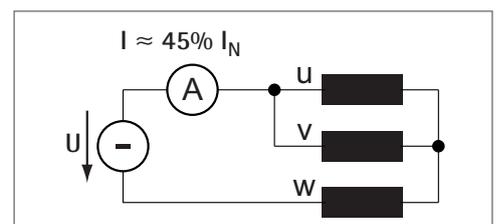


#### Warnung

Die Transportösen sind für das Gewicht der Maschinen ausgelegt. Das Anbringen zusätzlicher Lasten ist verboten. Bruchgefahr!

#### Lagerung

- Die Lagerung darf nur in geschlossenen, trockenen, staubfreien, belüfteten und schwingungsfreien Räumen erfolgen (Lagertemperatur:  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $60^{\circ}\text{C}$ ). Die Aufzugmaschine darf nicht im Freien gelagert werden. Blanke Teile haben keine Langzeitkonservierung.
- Vermeiden Sie zu lange Lagerzeiten (Empfehlung: max. ein Jahr).
- Nach längerer Lagerung ( $>3$  Monate) den Motor bei kleiner Drehzahl ( $< 20 \text{ min}^{-1}$ ) in beide Richtungen drehen lassen, damit sich das Fett in den Lagern gleichmäßig verteilt.
- Vor Inbetriebnahme ist der Isolationswiderstand des Motors zu messen. Bei Werten  $< 1 \text{ k}\Omega$  je Volt Bemessungsspannung ist die Wicklung zu trocknen (Spannung des Isolationsmessgerätes:  $1.000 \text{ V DC}$ ).
- Dies kann beispielsweise mit erwärmter Luft, in einem Trockenofen oder durch das Anlegen einer Gleichspannung an den Motoranschlüssen erfolgen. Die Spannung ist dabei so zu wählen, dass die im Bild „Trocknung der Wicklung“ angegebenen Werte nicht überschritten werden. Die Temperatur sollte dabei ca.  $70\text{-}80^{\circ}\text{C}$  erreichen und mehrere Stunden einwirken.



Trocknung der Wicklung

#### Auspacken

- Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial umweltgerecht bzw. verwenden Sie es weiter.
- Spezielle Transporthilfen bzw. Transportsicherungen verbleiben beim Kunden.

### 3.3. Entsorgung

- Die Aufzugmaschinen bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Diese Werkstoffkomponenten müssen der Verwertung getrennt zugeführt werden.
- Die Entsorgung muss fachgerecht und umweltschonend entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen erfolgen.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 8

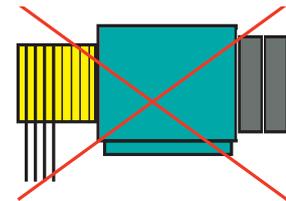
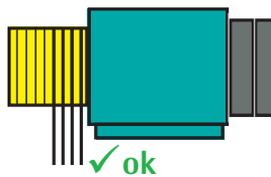
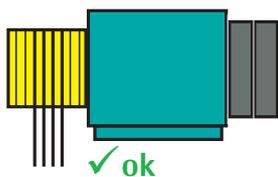
## 4. Installation

### 4.1. Aufstellung



Grundsätzlich muss beachtet werden, dass die Rahmen oder Fundamente, auf denen die Aufzugmaschinen installiert werden, durch Berechnungen überprüft werden müssen.

- Die Maschinen können in Anlagen mit oder ohne Triebwerksraum eingesetzt werden.
- Die zulässige Unebenheit der Anschraubfläche beträgt 0,1 mm. Die Anbaufläche ist ausreichend verwindungssteif und stabil zur Aufnahme der auftretenden Kräfte auszuführen.
- Der Seilzug an der Aufzugmaschine kann in beliebige Richtungen erfolgen.
- Zur Schwingungsdämpfung der Anlage müssen Schwingungsdämpfer Verwendung finden.
- An der Aufzugmaschine dürfen keine Schweißarbeiten durchgeführt werden. Auch eine Nutzung als Massepunkt für Schweißarbeiten ist verboten. Lager und Magnete können dadurch zerstört werden.
- Sind auf der Treibscheibe mehr Rillen vorhanden als Seile aufgelegt werden, so sind diese mittig oder zum Motor verschoben aufzulegen.



- Das Mess-System der Maschine ist nur von der Rückseite her zugänglich. Daher sollte die Maschine mit ausreichendem Abstand zur Rückwand bzw. der Möglichkeit zum Abrücken von der Wand installiert werden.



Bei Arbeiten im Triebwerksraum bei denen Staub oder Späne entstehen ist die Maschine und insbesondere die Bremsen abzudecken.

### Maschinenbefestigung

- Die Befestigung der Maschine erfolgt mit Schrauben
  - 4 x M 24 (Festigkeitsklasse 8.8; Anzugsmoment: 680 Nm) bei Verwendung der 4 Gewindebohrungen oder
  - 6 x M 24 (Festigkeitsklasse 8.8; Anzugsmoment: 680 Nm) bei Verwendung der 6 Befestigungsbohrungen
- Nach Abschluss der Einstellarbeiten und nach Havariefällen sind alle Befestigungsschrauben der Maschine mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anzuziehen.
- Generell sind an den Aufzugmaschinen Seilabsprungsicherungen angebracht. Nach dem Auflegen der Seile müssen diese justiert werden, so dass der Abstand zwischen Seil und Sicherung max. 1,5 mm beträgt.
- Weicht die Aufstellung der Maschine von der üblichen Anordnung „oben“ im Triebwerksraum ab, ist die Anbringung der Seilabsprungsicherung zu modifizieren, damit die Forderungen der EN 81-20 erfüllt werden. Dazu stehen optionale Befestigungen zur Verfügung.



Beachten Sie beim Einsatz der Maschine im Schacht die Patentsituation.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

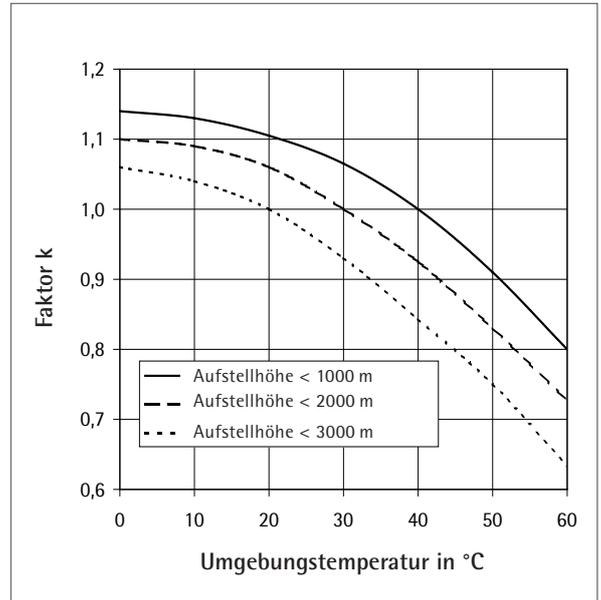
## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 9

#### Umgebungsbedingungen

- Folgende Umgebungsbedingungen müssen am Aufstellort eingehalten werden:
  - Aufstellhöhe: max. 1.000 m über NN
  - Umgebungstemperatur: -5°... 40°C
  - max. rel. Feuchte: 85 % bei 20°C (nicht betauend)
- Der Aufbau der Maschine muss so erfolgen, dass die Belüftung nicht behindert wird, d. h. eine ausreichende Wärmeabfuhr durch Konvektion und Strahlung muss gewährleistet sein.
- Die in den technischen Daten angegebenen Drehmomente bzw. Leistungen der Maschine gelten für die oben genannten Umgebungstemperaturen bzw. Aufstellhöhen. Weichen diese Werte ab, zeigt das Diagramm „Umgebungsbedingungen“ die notwendigen Faktoren k.



$$M_{\text{zulässig}} = k * M_N$$

$$P_{\text{zulässig}} = k * P_N$$

## 4.2. Elektrischer Anschluss

### 4.2.1. Allgemeines



Der elektrische Anschluss darf nur von einem qualifizierten Elektrofachmann durchgeführt werden.

- Vor Beginn jeder Arbeit an den Maschinen sicherstellen, dass die Maschine bzw. Anlage vorschriftsmäßig freigeschaltet ist.

Grundsätzlich ist beim Anschließen zu prüfen, dass:

- die Anschlussleitungen der Verwendungsart, den auftretenden Spannungen und Stromstärken angepasst sind
- ausreichend bemessene Anschlussleitungen, Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz für die Anschlussleitungen vorgesehen sind
- der Schutzleiter am Erdungspunkt angeschlossen ist
- sich in den Klemmkästen keine Fremdkörper, Schmutz oder Feuchtigkeit befinden
- nicht benötigte Kabeleinführungen und der Klemmenkasten selbst staub- und spritzwasserdicht verschlossen sind.

Das Isolationssystem der Motoren ist so ausgelegt, dass sie an Umrichter mit einer maximalen Zwischenkreisspannung  $U_{ZKmax}$  bis max. 700 V DC angeschlossen werden können.

$U_{ZKmax}$  ist der Maximalwert der Zwischenkreisspannung der nur kurzfristig auftritt und annähernd mit der Einsatzspannung des Bremschoppers bzw. der Rückspeiseeinrichtung gleichgesetzt werden kann.



Die maximal zulässige Spannungsanstiegsgeschwindigkeit (dU/dt) an den Motorklemmen darf maximal 4 kV/μs betragen. Die Überspannung an den Motorklemmen darf den Wert 1,56 kV nicht überschreiten. Zur Erreichung dieser Werte ist gegebenenfalls der Einsatz von Motorstromfiltern bzw. -drosseln erforderlich.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

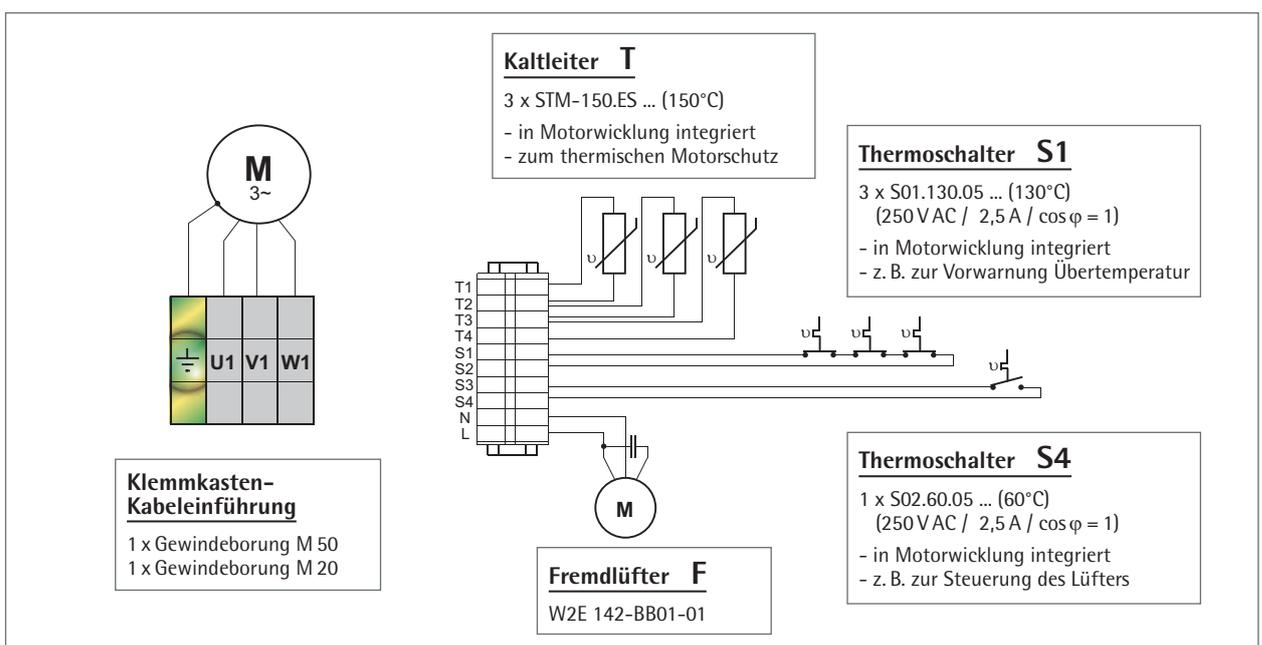
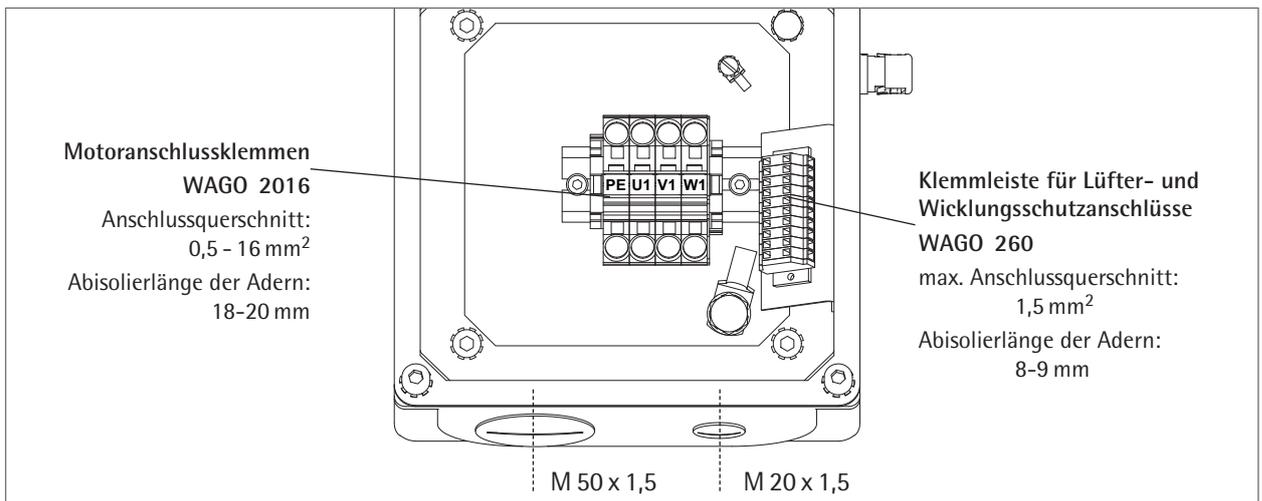
## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 10

#### 4.2.2. Motoranschluss / Wicklungsschutz / Lüfter

- Der elektrische Anschluss des Motors, des Lüfters und der Wicklungsüberwachung erfolgt im Klemmkasten auf der Maschine.
- Das Motoranschlusskabel muss geschirmt sein. Der Schirm ist beidseitig und großflächig metallisch aufzulegen.
- Die Motorphasen U1, V1 und W1 müssen motor- und umrichterseitig phasenrichtig angeschlossen werden und dürfen nicht vertauscht werden.
- Wir empfehlen die Verwendung eines Umrichters mit einer Taktfrequenz von 12 kHz.
- Der in die Wicklung integrierten Thermoelemente (Kaltleiter, Thermoschalter) ist zum Schutz des Motors vor Übertemperatur auf geeignete Weise in der Steuerung oder dem Frequenzumrichter auszuwerten.
- Der angebaute Fremdlüfter muss ordnungsgemäß angeschlossen und betrieben werden. Er kann bei Bedarf mit Hilfe des Thermoschalters S4 temperaturabhängig geschaltet werden (Relais benutzen!).



# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 11

#### Erforderlicher Kabelquerschnitt:

Die in den Maschinendaten angegebenen Ströme beziehen sich auf die Betriebsart S3-40%. Das ist bei der Auswahl des erforderlichen Kabelquerschnittes unbedingt zu berücksichtigen. Der für die Kabelauswahl erforderliche Dauereffektivwert des Stromes ergibt sich näherungsweise aus:

$$I_{\text{eff. (Kabel)}} \approx I_N (\text{Motor, S3-40\%}) / 1,58$$

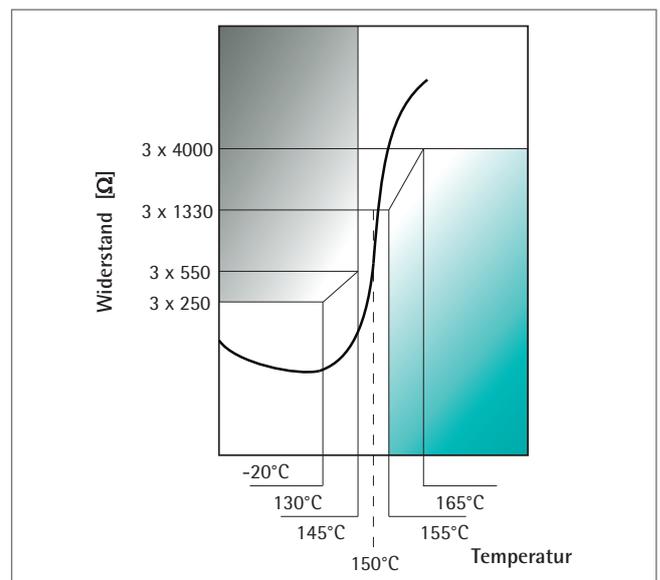
Die folgende Tabelle gibt Richtwerte (abhängig von der Verlegeart) für Strombelastbarkeit von PVC-Kabeln bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 40°C an.

Anschlussquerschnitt	zulässiger Maximalstrom (Effektivwert)	möglicher maximaler Motornennstrom $I_N$ (S3 - 40%)
1,0 mm <sup>2</sup>	13,1 A	20,7 A
1,5 mm <sup>2</sup>	15,7 A	24,8 A
2,5 mm <sup>2</sup>	22,6 A	35,7 A
4,0 mm <sup>2</sup>	29,6 A	46,7 A
6,0 mm <sup>2</sup>	38,3 A	60,5 A
10,0 mm <sup>2</sup>	53,1 A	83,9 A

#### Kaltleiter (PTC)

Die maximale Betriebsspannung der Kaltleiter darf 25 V DC nicht überschreiten!

Zur Erreichung der maximalen Messgenauigkeit darf eine Messspannung von 2,5 V DC pro Kaltleiter nicht überschritten werden.



#### Klemmenkurzschluss

- Zur schnelleren Abbremsung von Synchron-Aufzugmaschinen vom Typ WSG kann der Motor an den Motoranschlussklemmen kurzgeschlossen werden.
- Der Klemmenkurzschluss darf nur bei Drehzahlen kleiner gleich der Bemessungsdrehzahl des jeweiligen Motors durchgeführt werden.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 12

#### 4.2.3. Drehzahl-/Lagemesssystem

- Die Grundausführung der Aufzugmaschinen wird ausgerüstet mit einem Sin-Cos- Geber Sendix 8.5873 der Firma Kübler. Der Anschluss erfolgt über ein 10 m langes Anschlusskabel mit offenen Aderenden (kein Stecker).
- Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Maschinen mit den Gebertypen ECN 413 oder ERN 487 (Firma Heidenhain) auszurüsten. Der Einsatz anderer Mess-Systeme ist nach Absprache möglich.
- Zum Anschluss dieser Heidenhain Mess-Systems muss ein geschirmtes Kabel verwendet werden. Wir empfehlen unsere fertig konfektionierten Kabel, die als Zubehör erhältlich sind.

Das Mess-System bei Aufzugmaschinen mit Synchronmotor (WSG) ist für den jeweiligen Umrichter justiert. Eine Dejustage kann zur Funktionsunfähigkeit des Motors führen. Am Mess-Systemgehäuse der Maschine ist ein Schild mit dem „Offsetwinkel“ und dazugehöriger Umrichtertyp angegeben.



**Dieser Wert ist abhängig vom verwendeten Umrichter!**

#### Mess-System Sendix 8.5873

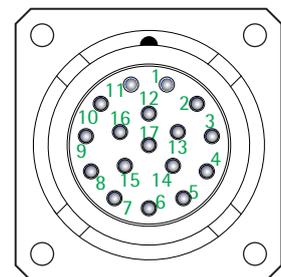
Anzahl der Sinus-Cosinusperioden pro Umdrehung: 2048  
 Betriebsspannung: 5V  
 Datenschnittstelle: BISS

Ader	Signal
weiß	0V (Up)
braun	U <sub>n</sub>
grün	Clock +
gelb	Clock -
grau	DATA +
rosa	DATA -
blau	SET
rot	DIR
schwarz	A +
violett	A -
grau-rosa	B +
rot-blau	B -
Schirm	Schirm

#### Mess-System ECN 413

Anzahl der Sinus-Cosinusperioden pro Umdrehung: 2048  
 Betriebsspannung: 5V  
 Datenschnittstelle: SSI oder ENDAT

Pin	Signal
1	U <sub>n</sub> Sensor
4	0V Sensor
7	U <sub>n</sub>
8	Clock +
9	Clock -
10	0V (U <sub>n</sub> )
11	Innenschirm
12	B +
13	B -
14	DATA +
15	A +
16	A -
17	DATA -



Blick auf die Stiftkontakte der Signaldose (von außen)

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	13

#### 4.2.4. Bremse

- Beachten Sie die Betriebsanleitung der Bremse!
- Die Versorgung der Teilbremsen mit Gleichspannung erfolgt mittels Übererregungsgleichrichter, die separat bzw. im Klemmkasten mitgeliefert werden.
- Zur Ansteuerung der Bremse müssen die mitgelieferten Übererregungsgleichrichter genutzt werden.
- Ein erneutes Schalten des Bremsmagneten während der Übererregungszeit muss unbedingt vermieden werden, da dies zu einer Überlastung des Bremsenansteuergerätes führt. Deshalb sollte insbesondere bei Inspektions- und Inbetriebnahmefahrten auf eine Mindestbetriebszeit der Bremse von ca. 1,5 - 2 s geachtet werden.
- Zur Verkürzung der Ausschaltzeit kann gleichstromseitig geschaltet werden. Dabei muss gleichzeitig auch wechselstromseitig geschaltet werden! (Varistorbeschlachtung gemäß Schaltungsvorschlag Seite 15!)



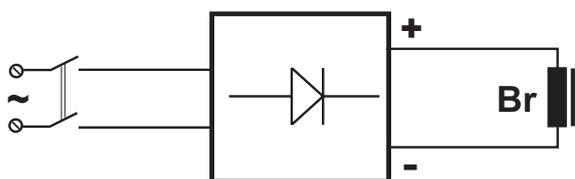
#### Hinweis zur Anwendung der gleich-/wechselstromseitigen Schaltung:

Die wechselstromseitige Schaltung empfiehlt sich für den „Normalbetrieb“, da hierbei die Aufzugmaschine geregelt auf Drehzahl null gefahren wird und die Schaltgeräusche der Bremse gering sind.

Bei Havariebremsung (Not-Halt) und eventuell auch bei Inspektionsfahrt sollte die gleichstromseitige Schaltung zur Anwendung kommen, da dabei die Bremswirkung schneller einsetzt und der Fahrkorb schneller zum Halten kommt. Deshalb empfiehlt sich die Schaltung der Bremsenansteuerung mit 2 getrennten Schützen aufzubauen von denen eins auf der Gleichstrom- das andere auf der Wechselstromseite schaltet.

#### Wechselstromseitige Schaltung

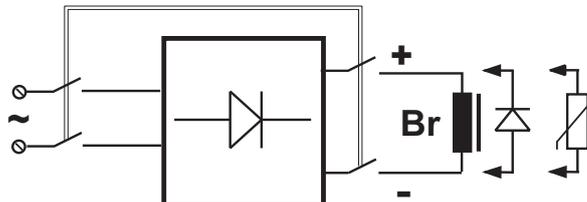
- Geräuscharmes Schalten der Bremse
- Keine Schutzmaßnahme für Schaltkontakt und Bremsspule erforderlich
- Langsames Einfallen der Bremse



Achtung: Prinzipschaltbild!

#### Gleichstromseitige Schaltung

- Lautes Schaltgeräusch der Bremse
- Abbrandschutz für Schaltkontakt erforderlich (z. B. Varistor, Freilaufdiode)
- Schnelles Einfallen der Bremse



Achtung: Prinzipschaltbild!

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 14

### Überwachung der Bremsen

- Die Überwachung vom Schaltzustand der Bremsen erfolgt mit Hilfe von staubgeschützten Mikroschaltern mit Goldkontakten. Es ist sowohl der „Öffner“ als auch der „Schließer“-Anschluss verfügbar.

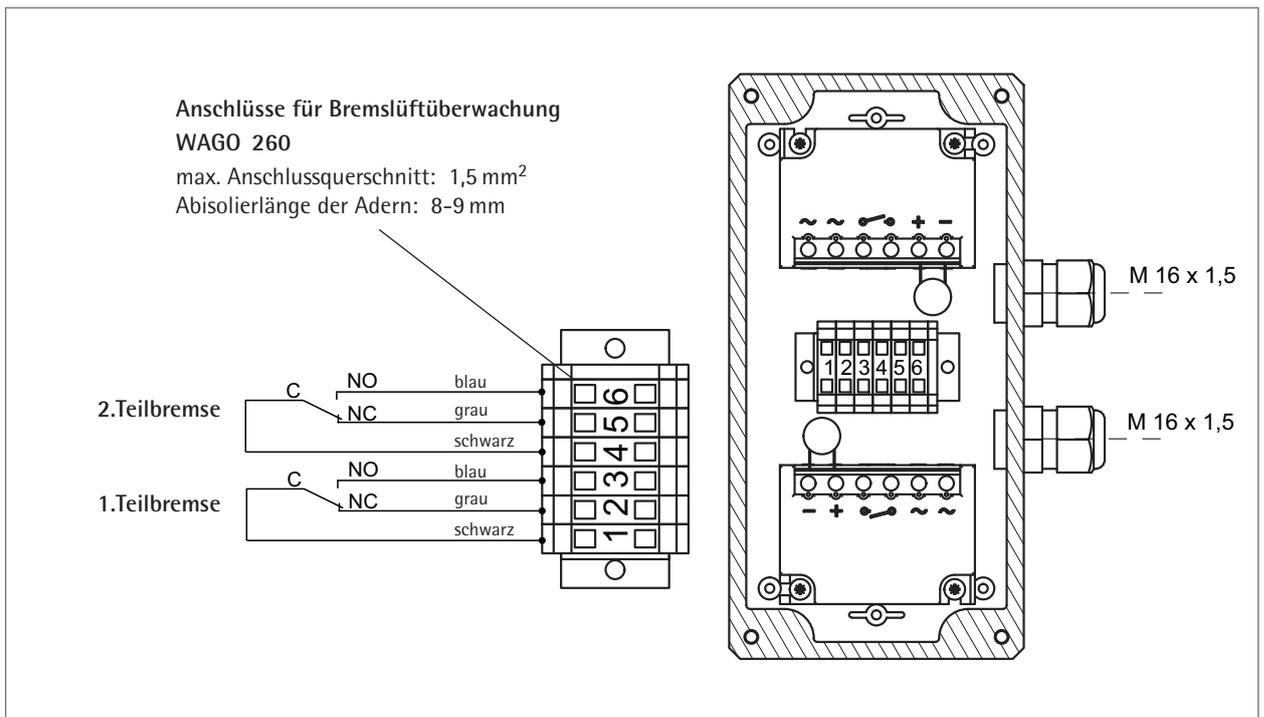


### Warnung

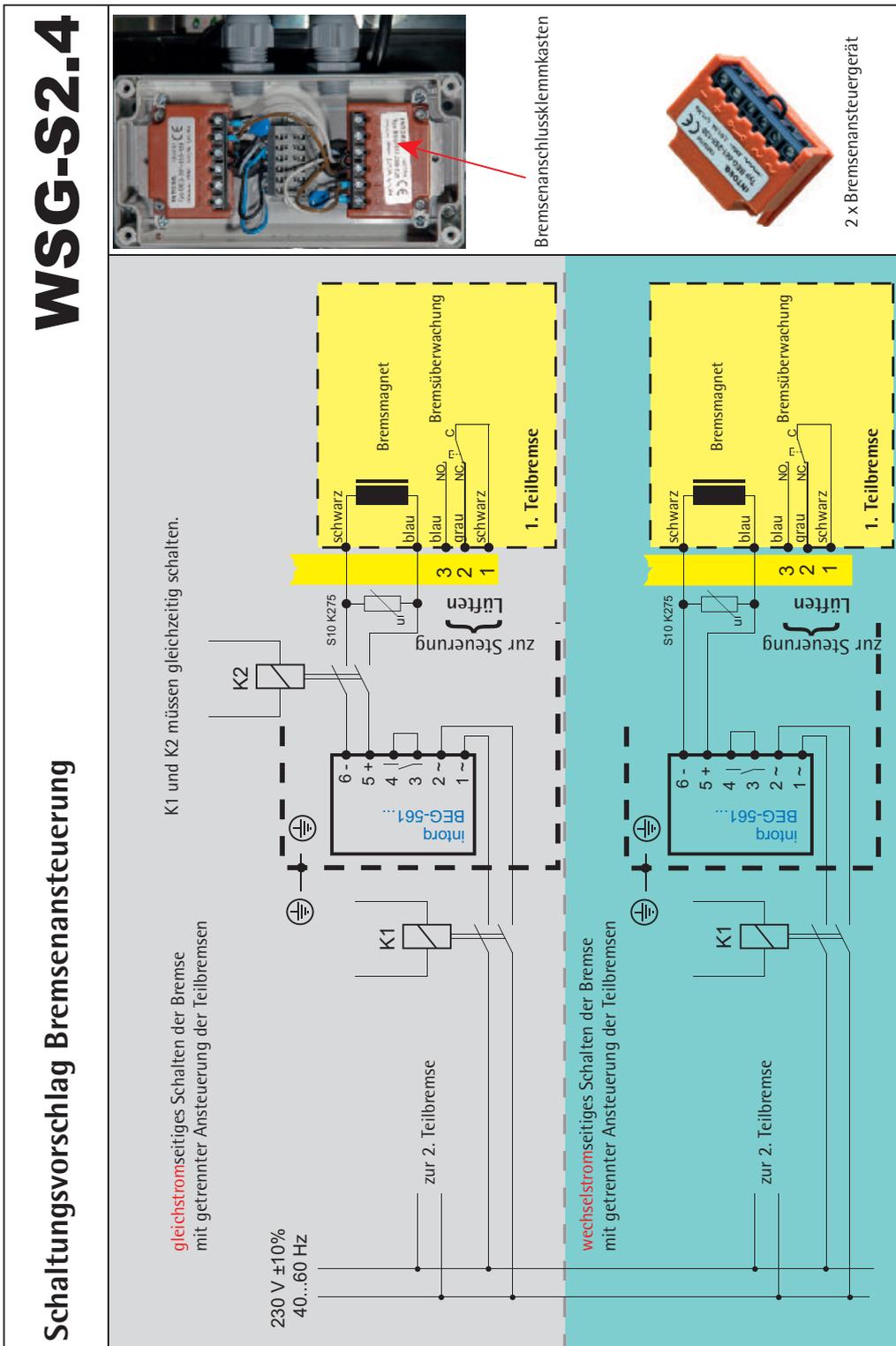
Die Zustandsüberwachung jeder Teilbremse muss separat ausgewertet werden, da ansonsten die Bedingungen der Baumusterprüfung nicht erfüllt werden.

### Bremsenanschluss

Der Anschluss der Bremsmagneten, Bremsenansteuergeräte und Überwachungskontakte erfolgt im Bremsenklemmkasten.



Schaltungsvorschlag zur Bremsenansteuerung WSG-S2.4



# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 16

## 5. Inbetriebnahme

Die folgenden Punkte sollten geprüft und ausgeführt werden:

- Stimmen alle Leistungs-/Applikationsschildangaben auf der Maschine mit dem Anwendungsfall überein?
- Sind alle Sicherungs-, Hilfs- und Montagewerkzeuge aus dem Gefahrenbereich entfernt?
- Kontrolle der bestimmungsgemäßen Verwendung der Aufzugmaschine - zulässige Umgebungsbedingungen beachten.
- Kontrolle der korrekten Befestigung der Aufzugmaschine. Sind alle Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen?
- Motoranschluss inkl. Motorschutz korrekt ausgeführt? Schutzleiter angeschlossen? Potentialausgleich mit dem Maschinenrahmen sichergestellt?
- Überprüfung von Anschluss und Funktionsfähigkeit der Temperaturüberwachung (z.B. durch Unterbrechung des Stromkreises der Temperaturüberwachung).
- Bremsenanschluss und Funktion der Bremsenüberwachungsschalter kontrollieren.
- Funktionsfähigkeit der Bremse kontrollieren, Bremsprobe mit einer Teilbremse durchführen.
- Mess-Systemanschluss ordnungsgemäß hergestellt?
- Überprüfen der Übereinstimmung des Offsetwertes am Mess-System mit dem im Umrichter eingestellten Wert.
- Seilabsprungsicherung festgezogen und justiert?



Ein erster Funktionstest von Motor und Bremse zusammen mit dem Umrichter sollte vor dem Auflegen der Tragseile erfolgen.

Werden die Motoren längere Zeit im Leerlauf ohne Achslast (keine aufliegenden Seile) betrieben kann es auf Grund der verwendeten Lager zu einer ungewöhnlichen Geräusentwicklung kommen.

### Halblastprüfung



Ist die Motorwicklung bei inaktiver Regelung kurzgeschlossen wird ein drehzahlabhängiges Bremsmoment erzeugt. Dieses Bremsmoment wirkt schon bei kleinen Drehzahlen. Deshalb sollte die Kurzschlusschaltung während der Halblastprüfung deaktiviert werden. Nach Abschluss der Prüfung ist diese unbedingt wieder zu aktivieren.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 17

## 6. Betrieb und Wartung

### 6.1. Allgemeines

- Die Vorschriften zu Betrieb, Wartung und Inspektion gemäß den gültigen Sicherheitsbestimmungen des Aufzugsbaues, wie unter anderem DIN EN 81-20, DIN EN 81-50, LD 2014/33/EU sowie anderweitig einschlägige und zugrunde zulegende Vorschriften sind unbedingt einzuhalten.
- Für den sicherheitstechnisch korrekten Einbau, die regelmäßige Kontrolle der Sicherheitsbauteile und die Inspektion und Wartung nach den Aufzugsvorschriften ist der Betreiber zuständig.
- Die sachgemäße Instandsetzung der getriebelosen Aufzugsmaschinen setzt entsprechend geschultes Fachpersonal und spezielle Vorrichtungen bzw. Hilfsmittel voraus!
- Weitere Reparaturen als in dieser Betriebsanleitung beschrieben, dürfen aus haftungstechnischen Gründen durch den Aufzugsmonteur/Instandhalter nicht vorgenommen werden.

#### Schraubenanzugsmomente

- Bei Arbeiten an der Maschine, oder bei Teileaustausch ist unbedingt darauf zu achten, dass die vorgeschriebene Schraubenfestigkeitsklasse und die Anzugsdrehmomente (siehe nachfolgende Tabelle) eingehalten werden.
- Die Schrauben sind bei Montage z. B. mit „*omnifit 100*“ gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

Abmessung	Anzugsdrehmoment [Nm]		
Festigkeit	8.8	10.9	12.9
M4	2,8	4,1	4,8
M5	5,5	8,1	9,5
M6	9,6	14	16
M8	23	34	40
M10	46	67	79
M12	79	115	135
M16	195	290	340
M20	395	560	660
M24	680	970	1150

### 6.2. Wartungsintervalle

Kontrolle des Bremsenluftspaltes	jeden sechsten Monat	siehe Betriebsanleitung Bremse
Überprüfung der Bremsenfunktion und Bremsenüberwachungsschalter	jeden sechsten Monat	siehe Betriebsanleitung Bremse
(Akustische) Kontrolle der Lager	jeden sechsten Monat	
Nachschmieren der Lager	siehe Kapitel 6.3	
Kontrolle des Verschleißzustandes der Treibscheibe	jeden sechsten Monat	
Sichtkontrolle der Befestigungsschrauben von Gehäuse, Bremse und Treibscheibe	jeden sechsten Monat	siehe Kapitel 6.1.
Kontrolle der elektr. Leitungen	jeden sechsten Monat	siehe Kapitel 4.2.
Kontrolle des Seilabsprungsicherung	jeden sechsten Monat	
Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen auf ordnungsgemäßen Zustand und Sicherheit überprüfen	jeden sechsten Monat	
Säuberung der Maschinenoberfläche und der Filtermatten des Fremdlüfters	je nach Bedarf	siehe Kapitel 6.5.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	18

### 6.3. Nachschmieren der Lager

Die Wälzlager sind werksseitig mit einer Fettmenge versehen, die für die projektierte Lebensdauer der Maschine ausreichend ist. Unter normalen Einsatzbedingungen ist eine Nachschmierung nicht erforderlich und wird auch nicht empfohlen.

### 6.4. Treibscheibenwechsel



#### Warnung

Bei falscher Montage kann sich die Treibscheibe lösen.

#### Notwendiges Werkzeug

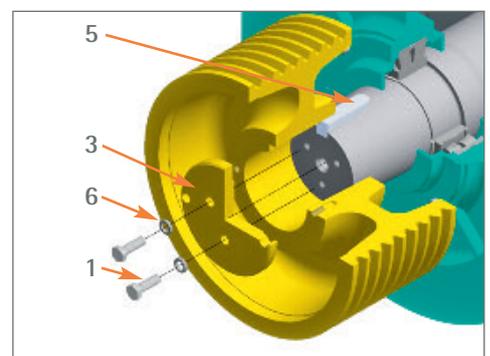
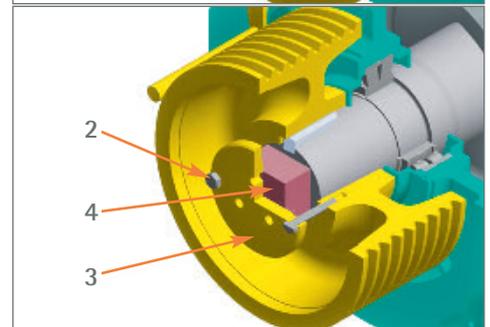
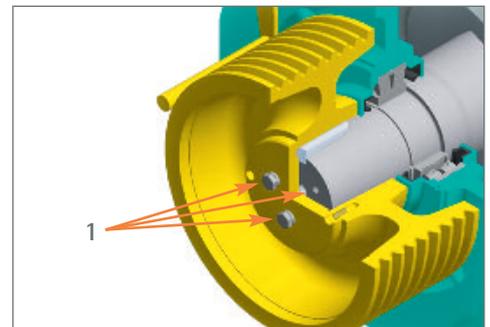
- Hebezeug
- Drehmomentschlüssel (M 12)
- Distanzstück (4 ... 7 mm)
- Reinigungstücher

#### Demontage

- Anlage stromlos schalten und gegen wiedereinschalten sichern.
- Fahrkorb und Gegengewicht sichern.
- Seilabsprungsicherungen und falls vorhanden Seilabdeckungen demontieren.
- Treibscheibe entlasten, Seile ablegen.
- Treibscheibe mit Hebezeug gegen Absturz sichern.
- Die drei M 12-Befestigungsschrauben (1) der Druckscheibe lösen und Druckscheibe entfernen.
- 2 Befestigungsschrauben (2) in äußeren Lochkreisdurchmesser der Druckscheibe (3) und die Treibscheibe eindrehen.
- Distanzstück (4) zwischen Druckscheibe und Wellenschaft einlegen.
- Treibscheibe durch gleichmäßiges Anziehen der Schrauben vom Kegel der Welle abziehen.

#### Montage

- Treibscheibe und Motorwelle reinigen.
- Treibscheibe mit Hebezeug sichern.
- Passfeder (5) in das Wellenende einsetzen.
- Treibscheibe auf Motorwelle aufschieben.
- Druckscheibe (3) an Treibscheibe anlegen und mit drei „Nord-Lock-Scheibenpaar“ (6) und M 12- Schrauben (1) anschrauben. In drei Drehmomentschritten (30, 60 und 85 Nm) jeweils so lange abwechselnd im Kreis anziehen, bis keine Drehbewegung der Schrauben mehr erkennbar ist. **Anzugsmoment: 85 Nm**
- Seile auflegen und Seilabsprungsicherung montieren.



### 6.5. Filtermatten

Zum Reinigen bzw. Wechseln der Filtermatten des Lüfters sind die zwei Schrauben des Schutzgitters zu entfernen. Anschließend kann das Gitter und der Filter abgenommen werden.



#### Warnung

Arbeiten dürfen nur bei abgeschalteten Lüfter durchgeführt werden! Rotierende Lüfterräder!

Getriebefreie Aufzugsmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 19

## 6.6. Notevakuierung

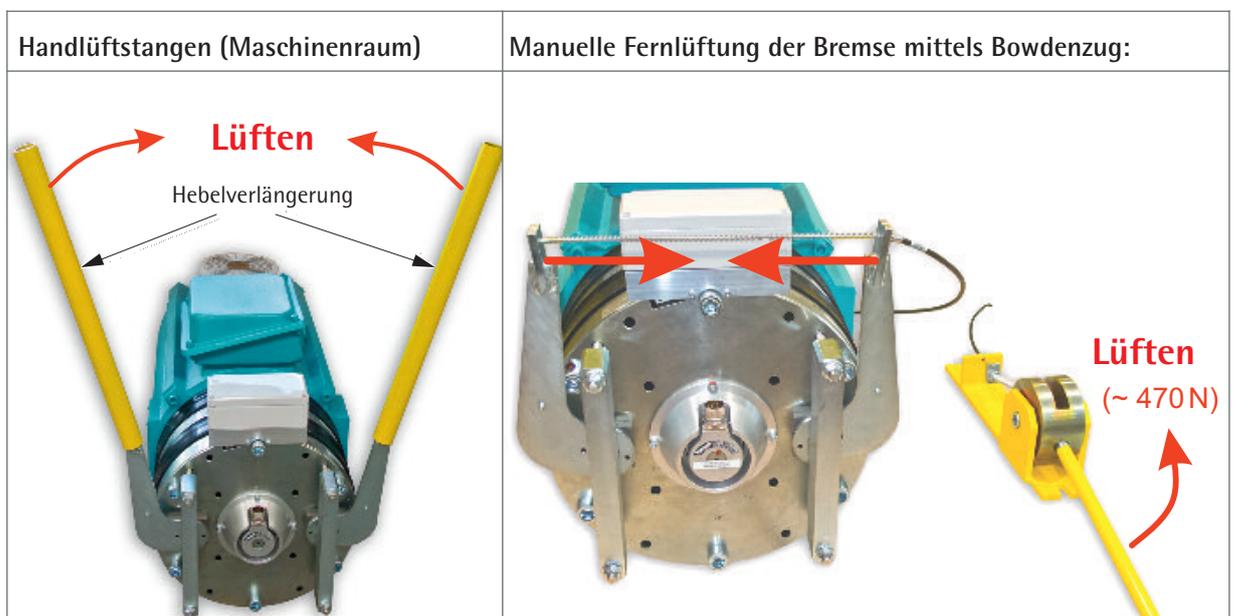


### Gefahr

Maßnahmen zur Notevakuierung dürfen nur von qualifiziertem Personal zur Wartung des Aufzuges durchgeführt werden.

#### Manuelle Notevakuierung

- Die Bremsen können manuell mit Hilfe der Handlüfthebel (Option) geöffnet werden.
- Zwei verschiedene Optionen stehen zur Auswahl (siehe nachfolgende Bilder):



- Werden die Bremsen manuell geöffnet setzt sich die Aufzugskabine in Richtung des höheren Gewichts in Bewegung. Im Falle des Gleichgewichtes zwischen Kabine und Gegengewicht, muss die Kabine mit geeigneten Mitteln beschwert werden.
- Die Motorwicklung sollte dabei über die Motorschütze kurzgeschlossen sein. Dies verhindert ein unkontrolliertes Beschleunigen des Aufzuges, da der Kurzschluss ein drehzahlabhängiges Bremsmoment erzeugt.
- Möglicherweise reicht das durch den Kurzschluss erzeugte Bremsmoment nicht aus, um die Aufzugsgeschwindigkeit zu begrenzen. Deshalb muss die Geschwindigkeit der Kabine beim Evakuieren ständig aufmerksam beobachtet werden und gegebenenfalls die Evakuierung unterbrochen werden.
- Hat die Kabine das nächstgelegene Stockwerk erreicht wird das manuelle Lüften der Bremse beendet. Die Notbefreiung der eingeschlossenen Personen kann beginnen.



### Warnung

Nach Abschluss der Notevakuierung ist unbedingt der Ausgangszustand der Anlage wieder herzustellen. Insbesondere die Hebelverlängerungen sind zu entfernen.

#### Elektrische Notevakuierung

- Die Bremsen-Notlüftung erfolgt elektrisch am Netz oder mit Hilfe einer USV.
- Bei der Durchführung der elektrischen Notevakuierung ist die Betriebsanleitung der Steuerung, des Umrichters bzw. der Evakuierungseinheit (mit USV) zu beachten.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	20

## 6.7. Prüfung der Bremse nach EN 81



Die Prüfung der Bremse sollte durchgeführt werden wenn sich die Kabine in etwa in Schachtmitte befindet. Eventuell vorhandene Motor-Kurzschlusschaltungen sind zu deaktivieren, um die Wirkung der Bremse allein zu prüfen.

### Überlast

- Die Prüfung des Bremssystems erfolgt bei den mit **1,25 facher** Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Fahrkorb durch Unterbrechung der Energiezufuhr zu Motor und Bremssystem. Das Bremssystem muss in der Lage sein, den Fahrkorb zu verzögern.

### Ausfall einer Teilbremse

- Bei Ausfall einer Teilbremse muss der mit Nennlast beladene und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrende Fahrkorb noch ausreichend verzögert werden.
- Um den Ausfall einer Teilbremse zu simulieren, müssen die Teilbremsen auch beim Öffnen des Sicherheitskreises getrennt voneinander offen gehalten werden. Dies sollte vorzugsweise durch eine geeignete elektrische Schaltung erfolgen, kann aber auch mechanisch „von Hand“ realisiert werden.
- Dieser Zustand darf nicht dauerhaft sein!
- Während dieser Prüfung muss der Aufzug beobachtet werden. Kommt es zu keiner Verzögerung ist der offen gehaltene Bremskreis unverzüglich zu schließen.

### Getrennte Betätigung der Teilbremsen

- Ein Lüften der einzelnen Bremskreise ist nur elektrisch möglich. Einzelne Taster ermöglichen eine schnelle Aktivierung/Deaktivierung der Teilbremsen

### Bremsenüberwachung

- Die Bremsenüberwachungsschalter sind einzeln zu prüfen. Bei fehlendem oder falschem Mikroschaltersignal darf keine Fahrt möglich sein.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 21

### 6.8. Mess-System austauschen

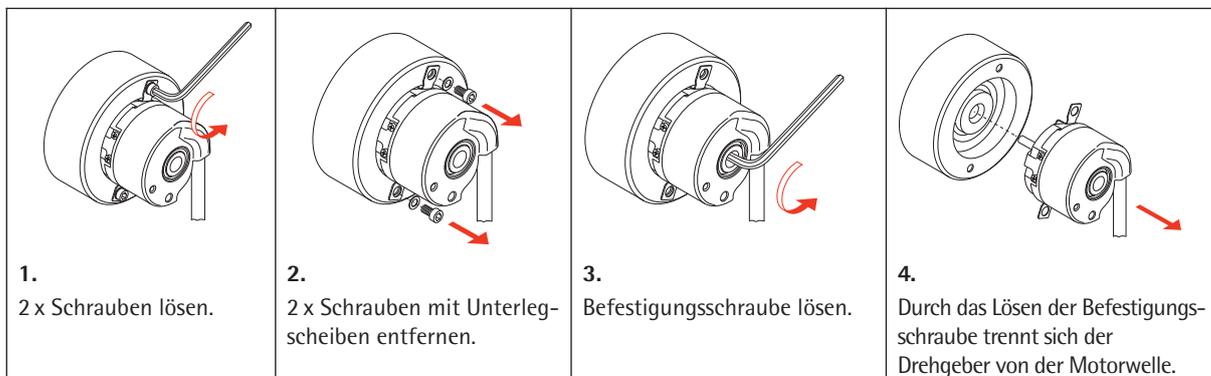
Das Messsystem ist nur von der Rückseite des Motors zugänglich.

**Montageanleitung des Kübler Mess-Systems beachten!**

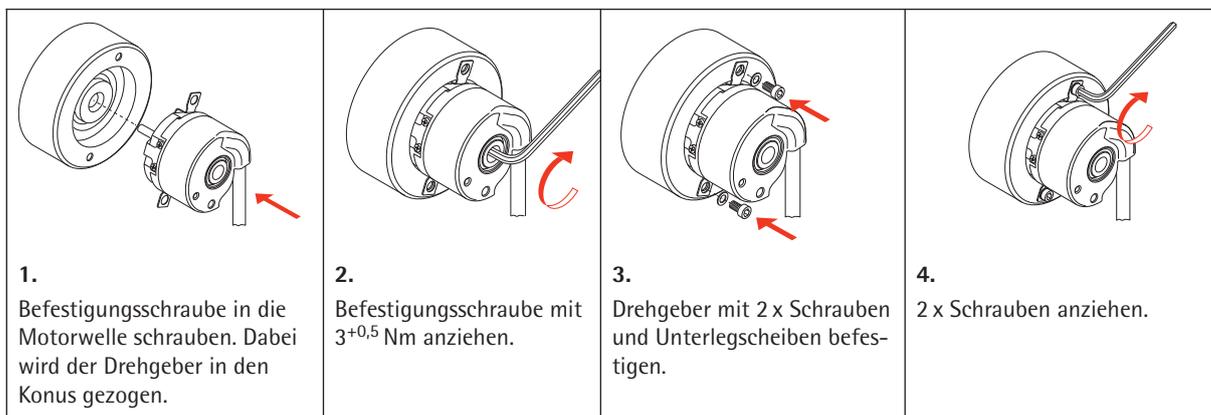
Das Mess-System nur demontieren, wenn es auf Grund eines Defektes erforderlich ist. Nach der Montage muss das Offset wieder eingestellt werden (Siehe dazu die Betriebsanleitung des verwendeten Umrichters.).



#### Demontage



#### Montage



Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 22

### 6.9. Störungssuche

Störung	Ursache	Behebung
Motor läuft nicht an bzw. arbeitet unkontrolliert oder entwickelt kein Drehmoment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor nicht phasenrichtig angeschlossen</li> <li>• Mess-System nicht korrekt angeschlossen</li> <li>• Umrichterparametrierung falsch</li> <li>• EMV- Störungen</li> <li>• Offsetwinkel des Mess-Systems falsch eingestellt</li> <li>• Mess-System defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorphasen korrekt anschließen</li> <li>• Mess-System korrekt anschließen</li> <li>• Umrichterparametrierung überprüfen</li> <li>• Abschirm- und Erdungsmaßnahmen entsprechend der Anleitung des Umrichters durchführen</li> <li>• Offsetwinkel des Mess-Systems kontrollieren</li> <li>• Mess-System austauschen</li> </ul>
Motorgeräusche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichterparametrierung falsch</li> <li>• Lager defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichterparametrierung überprüfen</li> <li>• Kundendienst benachrichtigen</li> </ul>
Bremssystem lüftet nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremssystem wird nicht mit Spannung versorgt</li> <li>• Spannung am Bremssystem zu klein</li> <li>• Bremse mechanisch blockiert</li> <li>• Bremsenansteuergerät defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrischen Anschluss kontrollieren</li> <li>• Anschluss-Spannung am Bremsmagnet kontrollieren</li> <li>• Mechanische Blockierung entfernen</li> <li>• Bremsenansteuergerät austauschen</li> </ul>
Bremssystem lüftet mit Verzögerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsenansteuergerät defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsenansteuergerät austauschen</li> </ul>
Bremssystem fällt nicht ein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremse mechanisch blockiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Blockierungen entfernen</li> </ul>
Bremssystem fällt mit Verzögerung ein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltzeit bei wechselstromseitiger Schaltung ist nicht ausreichend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansteuerung mit der gleichstromseitigen Schaltung des Bremsenansteuergeräts</li> </ul>
Lautes Schaltgeräusch der Bremse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gleichstromseitiges Schalten der Bremse im „Normalbetrieb“</li> <li>• Bremsenluftspalt zu groß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstellung der Bremsenansteuerung auf wechselstromseitiges Schalten im „Normalbetrieb“</li> <li>• Bremsenluftspalt einstellen</li> </ul>
Bremsmoment zu gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsfläche oder Bremsbeläge verschmutzt</li> <li>• Fremdkörper zwischen Bremsfläche und Bremsbelag</li> <li>• Bremsfläche bzw. Bremsbelag mit öl oder fetthaltigen Medien in Berührung gekommen</li> <li>• Lastmoment zu groß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsfläche / Bremsbelägen säubern.</li> <li>• Fremdkörper entfernen</li> <li>• Bremsbacke wechseln, Bremsflächen gründlich reinigen</li> <li>• Lastmoment reduzieren</li> </ul>

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 23

## 7. Typschlüssel

Beispiel:	W	S	G-	S2	.	4	-	0	E	19	/	3Tl	-	D F
	W	S	G-	S2	.	4	-	X1	X2	X3 X4	/	X5 X6 X7	-	X8 X9

kundenspez.  
Kennung

S = Synchronmotor

G = getriebefrei

U = getriebefrei, UL/CSA zugelassen

Baugröße

Baulänge

X1: kundenspezifische Kennung

X2: Motorspannung:

E: „ECO-Variante“ - geeignet für Umrichter mit einer Zwischenkreis-  
spannungen von 500 ... 620 V

X3 X4: Nenndrehzahl:

z.B. 07: 75 min<sup>-1</sup> (mit DT von 320 mm  $v = 0,63$  m/s bei Aufhängung 2:1)

11: 119 min<sup>-1</sup> (mit DT von 320 mm  $v = 1,0$  m/s bei Aufhängung 2:1)

19: 191 min<sup>-1</sup> (mit DT von 320 mm  $v = 1,6$  m/s bei Aufhängung 2:1)

X5 X6 X7: Treibkranzausführung

(Treibkranzdurchmesser, -breite, Rillenausführung, Rillengeometrie)

X8 X9: Variantenkenning (Bremsen; Mess-System, Modifikationen)

DZ: Zweikreisbremse; Mess-System Sendix 8.5873-2048 Inkr. - BISS-Interface

DE: Zweikreisbremse; Mess-System ECN 413-2048 Inkr. - SSI-Interface

HE: Zweikreisbremse mit Handlüftung; Mess-System ECN 413-2048 Inkr. - SSI-Interface

DF: Zweikreisbremse; Mess-System ECN 413-2048 Inkr. - ENDAT-Interface

DG: Zweikreisbremse; Mess-System ERN 487-2048 Inkr.

# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
 Datum 13.06.2016  
 Stand 0.10  
 Seite 24

## 8. Technische Daten

Betriebsart:	S3 - 40 % ED
Treibkranz:	Ø 320 mm oder Ø 400 mm
Treibkranz-Härte:	mind. 220 HB 30 formbeständige Keilrille HRC 55
typische Anzahl der Tragseile und Durchmesser	8 x Ø 8 mm; 9 x Ø 10 mm
D-Lager	Pendel-Rollenlager
N-Lager:	Rillenkugellager
zul. Achslast:	bis zu 45 kN
Antriebsmotor:	Synchron-Motor
Polpaarzahl:	8
Isolierstoffklasse:	155 (F)
Schutzart:	IP 33
Überlastbarkeit:	1,9-fach ( $I_{max}/I_N$ )
Wicklungsschutz:	3-fach PTC 150°C 3-fach Thermoschalter (Öffner) 130°C Thermoschalter (Schließer) 60°C
<b>Standortbedingungen</b>	
max. Aufstellhöhe:	max. 1.000 m (sonst Leistungsreduzierung erforderlich)
Umgebungstemperatur:	-5°C ... +40°C
max. rel. Luftfeuchte:	85 % bei 20°C (nicht betauend)

### Zweikreis-Sicherheitsbremse

Typ:	BFK 455-28
Bremsmoment:	2 x 1200 Nm
Luftspalt $s_B$ :	0,4±0,05 mm (Neuluftspalt)
max. Luftspalt $s_{Bmax}$ :	0,7 mm
Haltespannung:	103 V DC
Haltestrom:	2 x 1,06 A
Übererregungsspannung:	205 V DC
Übererregungsstrom:	2 x 2,12 A

### Bremsen-Ansteuergeräte

Typ:	BEG-561-255-130 (Firma intorq) (Zubehör zur Maschine)
Betriebsspannung:	$U_N = 230 \text{ V AC } (\pm 10 \%), 40... 60 \text{ Hz}$
Abmessungen:	52 x 22 x 38 (B x H x T)

### Bremsen-Überwachungskontakte

Belastbarkeit der Kontakte:	12 - 30 V DC / 0,01 - 0,1 A
Mindest-Kontaktstrom:	10 mA
mechan. Lebensdauer der Kontakte:	2 x 10 <sup>6</sup> Schaltungen

### Fremdlüfter

Typ:	W2E 142-BB01-01
Betriebsspannung:	230 V / 50/60 Hz
Stromaufnahme:	0,12/0,13 A

<sup>1)</sup> Richtwerte. Die erzielbare Nennlast ist abhängig von den speziellen Anlagendaten.

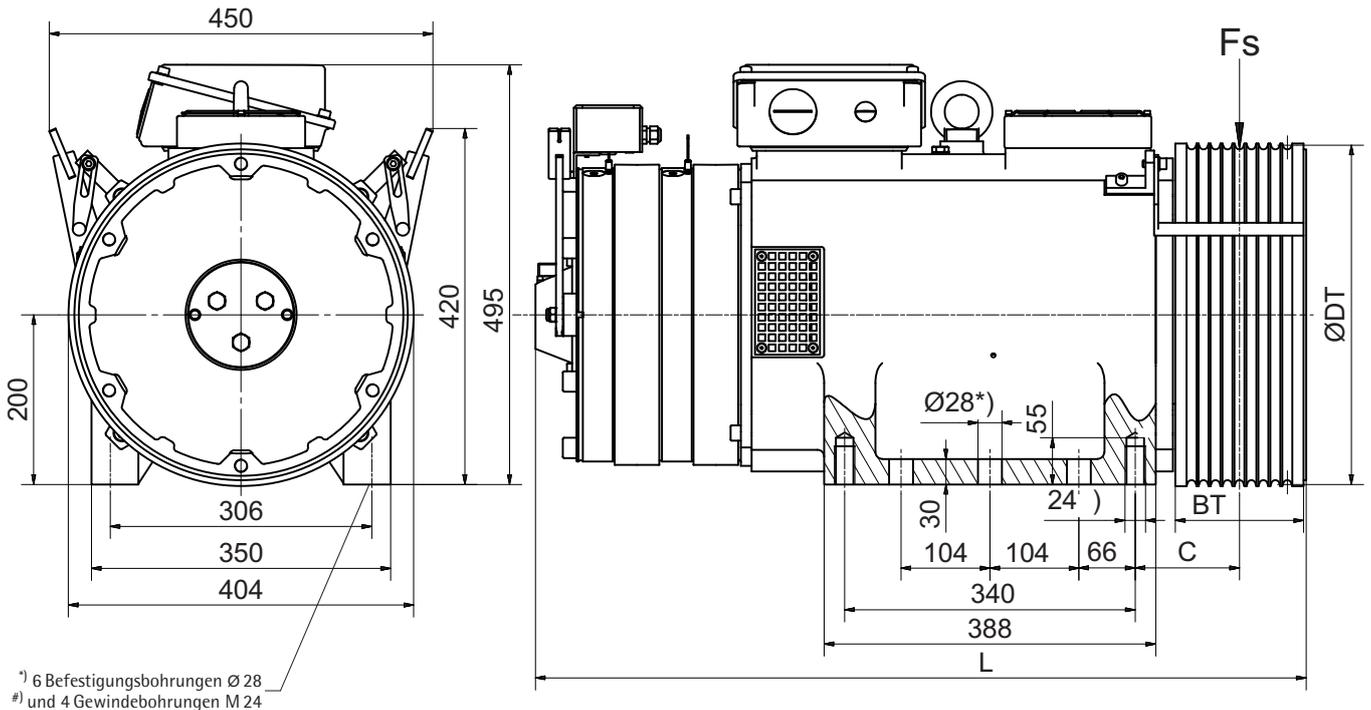
Die Tabelle ist für einen Schachtwirkungsgrad von ca. 73..85 % (Gegengewichtsausgleich: 50 %) gerechnet und enthält eine Standardauswahl von Maschinen, die Aufzugs- Projektdaten werden angepasst und können abweichen.

Motor	WSG-S2.4							
Drehmoment S3-40%, 240 S/h	$M_N$ [Nm]	900						
max. Drehmoment	$M_{max}$ [Nm]	1700						
Treibscheibe	$\varnothing D_T$ [mm]	320			400			
für Nennlasten <sup>1)</sup>	Q [kg]	bis 1600			bis 1275			
Aufhängung	Tabelle gilt für 2:1							
Motorströme gelten für 500...620V Zwischenkreisspannung („ECO“-Reihe)	v [m/s]	$n_N$ [rpm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$n_N$ [rpm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	
	0,5	60	5,7	18,0	48	4,5	18,0	
	0,63	75	7,1	21,0	60	5,7	18,0	
	1,0	119	11,2	29,5	95	9,0	24,5	
	1,6	191	18,0	46,0	153	14,4	38,0	
	1,75	209	19,7	46,0	167	15,7	38,0	
2,0					191	18,0	46,0	

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 25

## 9. Maßbild



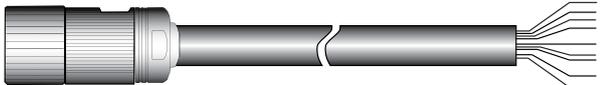
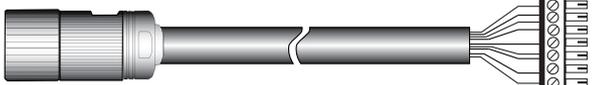
Motor	WSG-	S2.4			
	$\varnothing D_T$	320	400		
	$B_T$	105	120	105	150
	L	854	869	857	902
	C	100	107	100	122
Masse	$m_G$ [kg]	445	447	460	474
Trägheitsmoment	$J_G$ [kgm <sup>2</sup> ]	1,03	1,06	1,62	2,06
Achskraft bis zu	$F_S$ [kN]	45			

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 26

## 10. Zubehör

### 10.1. Anschlusskabel für Mess-Systeme

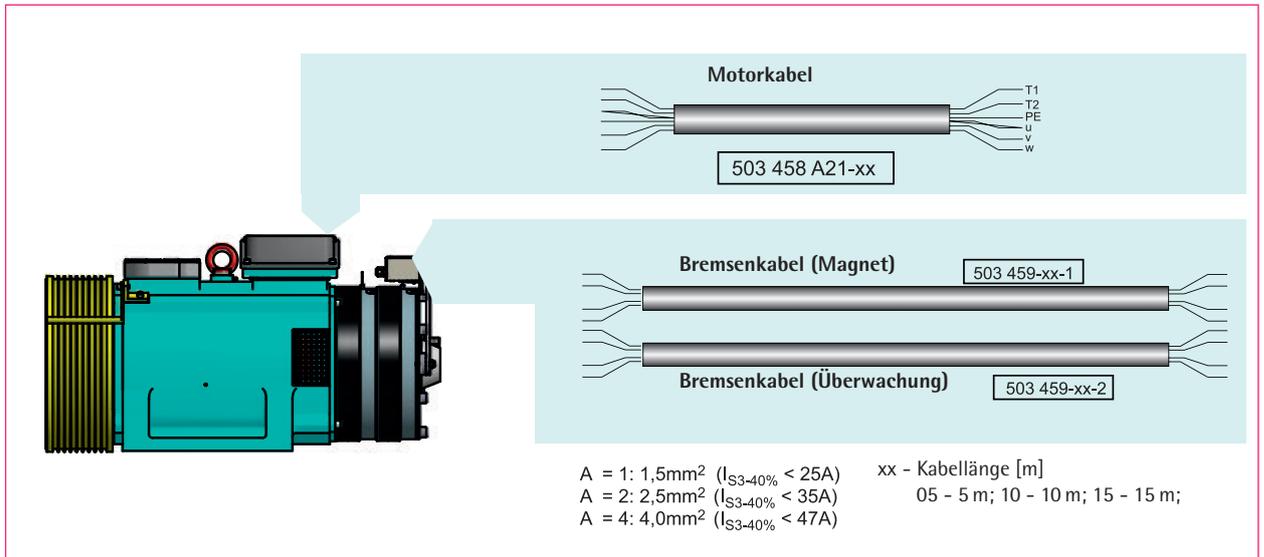
	Umrichter Typ	empfohlenes Mess-System	empfohlenes Mess-Systemkabel
	E-Pack Arkel ARCODE	ECN 413 (EnDat / SSI)	503 325 021 xx
	D-Pack Arkel ADrive CT unidrive SP	ECN 413 (EnDat / SSI)	502 452 021 xx
	emotron/ Dietz DSV 5445	ECN 413 (EnDat / SSI)	501 112 022 xx
	Fuji Frenic	ECN 413 (EnDat)	502 679 022 xx
	KEB F5	ECN 413 (EnDat)	502 363 022 xx
	LTi DRiVes Lust CDD 3000	ECN 413 (SSI)	505 677 022 xx
	RST Elektronik FRC	ECN 413 (EnDat)	508 752 022 xx
	GEFRAN (SIEI) AVY-L-M	ERN 487	503 499 022 xx
	Vacon NXP	ECN 413 (EnDat)	503 289 021 xx
	Yaskawa/ Omron L7 Telemecanique/ Schneider Altivar 71	ECN 413 (EnDat)	503 715 022 xx
	Ziehl-Abegg 2SY/3BF	ECN 413 (EnDat / SSI)	508 749 022 xx

xx... Kabellänge in m

Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 27

10.2. Anschlusskabelsatz für Motor und Bremse



# Getriebefreie Aufzugmaschine

## WSG-S2.4

### Betriebsanleitung

Code	GM.8.003290.DE
Datum	13.06.2016
Stand	0.10
Seite	28

### 10.3. Handlüftung der Bremse

Auf Wunsch ist die Bremse mit einer Handlüfteinrichtung ausgerüstet. Diese muss bei der Bestellung angegeben werden. Eine Nachrüstung ist nicht möglich!

Der zum Lüften der Bremse notwendige Handhebelbock inklusive Bowdenzug kann bei Bedarf mitgeliefert werden.

Die Standardlänge des Bowdenzuges beträgt 3 m. Andere Längen auf Anfrage.

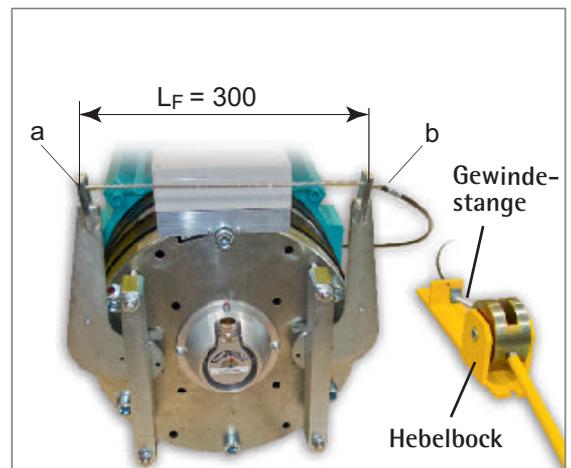
#### Montage:

Die Montage der Handlüfteinrichtung erfolgt an der unbestromten Bremse.

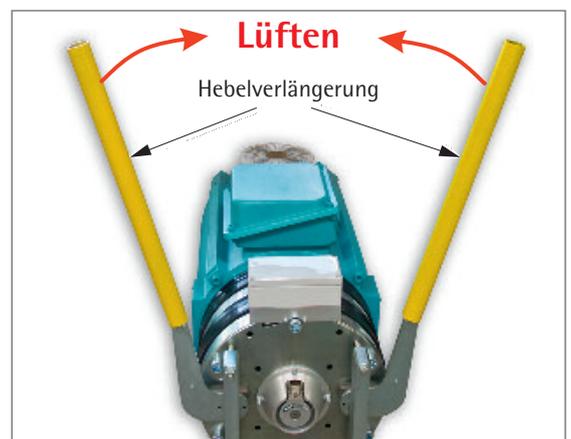
- Fahrkorb und Gegengewicht sichern. Notwendige Sicherheitsvorkehrungen in der Aufzugsanlage treffen.
- Montage der Hebelbocks
- Bowdenzug in Hebel der Bremse (a und b) und den Hebelbock einhängen. Justieren des Bowdenzuges am Hebelbock mittels Gewindestange einstellen. Der Hebelbock ist dabei nicht betätigt!
- Funktionstests durchführen (3 x mindestens).



Bowdenzug nur in großen Bögen (Biegeradius möglichst größer 0,5 m) und ohne Schlaufen legen.



Alternativ steht für Aufzüge mit Maschinenraum eine weitere einfache Variante der Handlüftung zur Verfügung.



Getriebefreie Aufzugmaschine  
WSG-S2.4  
Betriebsanleitung

Code GM.8.003290.DE  
Datum 13.06.2016  
Stand 0.10  
Seite 29

## 11. Ersatzteile

Position	Teil	Bezeichnung
<b>Motor</b>		
01	Treibscheibe	nach Maschinen-Typenschild Typschlüssel X5 X6 X7
02	Mess-System (abhängig von der Spezifikation)	ECN 413 / SSI / 2048 Inkr. / Klemmring ECN 413 / ENDAT / 2048 Inkr. / Klemmring ERN 487 / 2048 Inkr. / Klemmring
<b>Bremssystem</b>		
04	Übererregungsgleichrichtersteuergerät	BEG-561-255-130
05	Mikroschalter (Bremsenüberwachung)	ET 37 74 210 0807
06		



WITTUR Electric  
Drives GmbH



## EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity

im Sinne der EU-Richtlinie Niederspannung (2014/35/EU)  
as defined by the EU Low Voltage Directive (2014/35/EU)

Der Hersteller  
The manufacturer

**WITTUR Electric Drives GmbH**  
**Offenburger Straße 3**  
**D-01189 Dresden**  
**Deutschland / Germany**

erklärt hiermit, dass die folgenden Produkte  
certifies that the following products

**Produktbezeichnung:**  
Product designation:

Asynchronmotoren Asynchronous motors	DS□ 1, DS□ 3
Synchronmotoren Synchronous motors	DS□ 2, DS□ 4, DG□ 4, DU□ 4, DG□ 6, DU□ 6, WSG, K□ 8, T□ 8
Sondermotoren Custom-made motors	4HX, 6PX, QPX

den Bestimmungen der EU-Richtlinie 2014/35/EU entsprechen.  
are in conformity with the specification of the EU Directive 2014/35/EU.

**Erklärung zur EMV-Richtlinie (2014/30/EU)**

Bei Netzbetrieb an sinusförmiger Wechselspannung erfüllen die Motoren die Anforderungen der EU-Richtlinie „Elektromagnetische Verträglichkeit“ 2014/30/EU unter Berücksichtigung der Normen EN 61000-6-1...4.

**Statement relating to EMC Directive (2014/30/EU)**

When connected to a sinus-shaped a.c. voltage system, the motors conform to the requirements of the EC Directive "Electromagnetic compatibility" 2014/30/EU, including those specified in standards EN 61000-6-1...4.

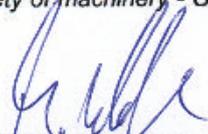
Folgende Normen sind angewandt:

The following standards are in use:

- EN / IEC 60 204-1:** Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen;  
Teil 1: Allg. Anforderungen  
Safety of machinery - Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
- EN / IEC 60 034:** Drehende elektrische Maschinen  
Rotating electrical machines
- EN ISO 12 100:** Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze,  
Risikobeurteilung und Risikominimierung  
Safety of machinery - General principles for design, risk assessment and risk reduction

Dresden, 2016-06-02

(Ort, Datum)  
(Place, date)

  
Markus Weber  
Geschäftsführer  
Managing Director

  
Steffen Mann  
Leiter Entwicklung/Konstruktion  
Head of Development/Construction



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.  
Mehr Wert.**

## Bericht über die Prüfung von Berechnungsunterlagen

**Auftraggeber:** WITTUR Electric Drives GmbH  
Offenburger Straße 3  
01189 Dresden

**Prüfgegenstand:** Treibscheibenwelle für Aufzugsmaschinen der  
Typen xSG-S2.4

Datum: 17.10.2013

Unsere Zeichen:  
IS-FT1-DRE/Dmü

**Prüfauftrag:** Prüfung der Berechnung für die Treibscheibenwelle

Dokument:  
xSG-S2.4\_1200.docx

**Prüfgrundlagen:** DIN 743  
Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen

Das Dokument besteht aus  
2 Seiten.  
Seite 1 von 2

**Prüfumfang:**

- Prüfung der Berechnungen auf Übereinstimmung mit den Prüfgrundlagen
- Prüfung der Berechnungsergebnisse
- Prüfung der Berechnungsunterlagen auf Übereinstimmung mit den Angaben Zeichnungsunterlagen

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Thoralf Mührel  
Sachverständiger



## 1. Berechnungsunterlagen

Folgende technische Unterlagen waren Gegenstand der Prüfung:

- Berechnungsunterlagen S2\_4FE12013.DOC Seite 1-5 vom 09.10.2013 incl. Anlage 1.
- Zeichnung 512 719 (Änderungsstand Äm 150/12, 05.06.2012).

## 2. Technische Daten

Die für die Berechnung relevanten Angaben sind in der Berechnungsunterlage S2\_4FE12013.DOC wie folgt vorgegeben:

- maximale Achslast (Mitte Treibscheibe):	45,0 kN
- maximaler magnet. Zug:	0,8 kN
- Lastmoment:	1700,0 Nm
- Havariebremsmoment:	2400,0 Nm
- Masse Treibscheibe:	52,0 kg
- Masse Rotor:	101,3 kg
- Masse Bremse:	10,0 kg

## 3. Prüfergebnis

Die eingereichten Berechnungen wurden entsprechend der Prüfgrundlage erstellt.

Durch eine Kontrollrechnung konnten die im Sicherheitsnachweis ermittelten Werte bestätigt werden.

Die Angaben auf den Zeichnungen 512 719 stimmen mit den für die Berechnung relevanten Werten überein.

## 4. Bemerkungen

Der Nachweis von Presssitz Rotornabe/ Welle bzw. Treibscheibe/ Welle, Passfeder sowie der Lagerlebensdauer war nicht Gegenstand der Prüfung.

Der Sachverständige



Thoralf Mührel

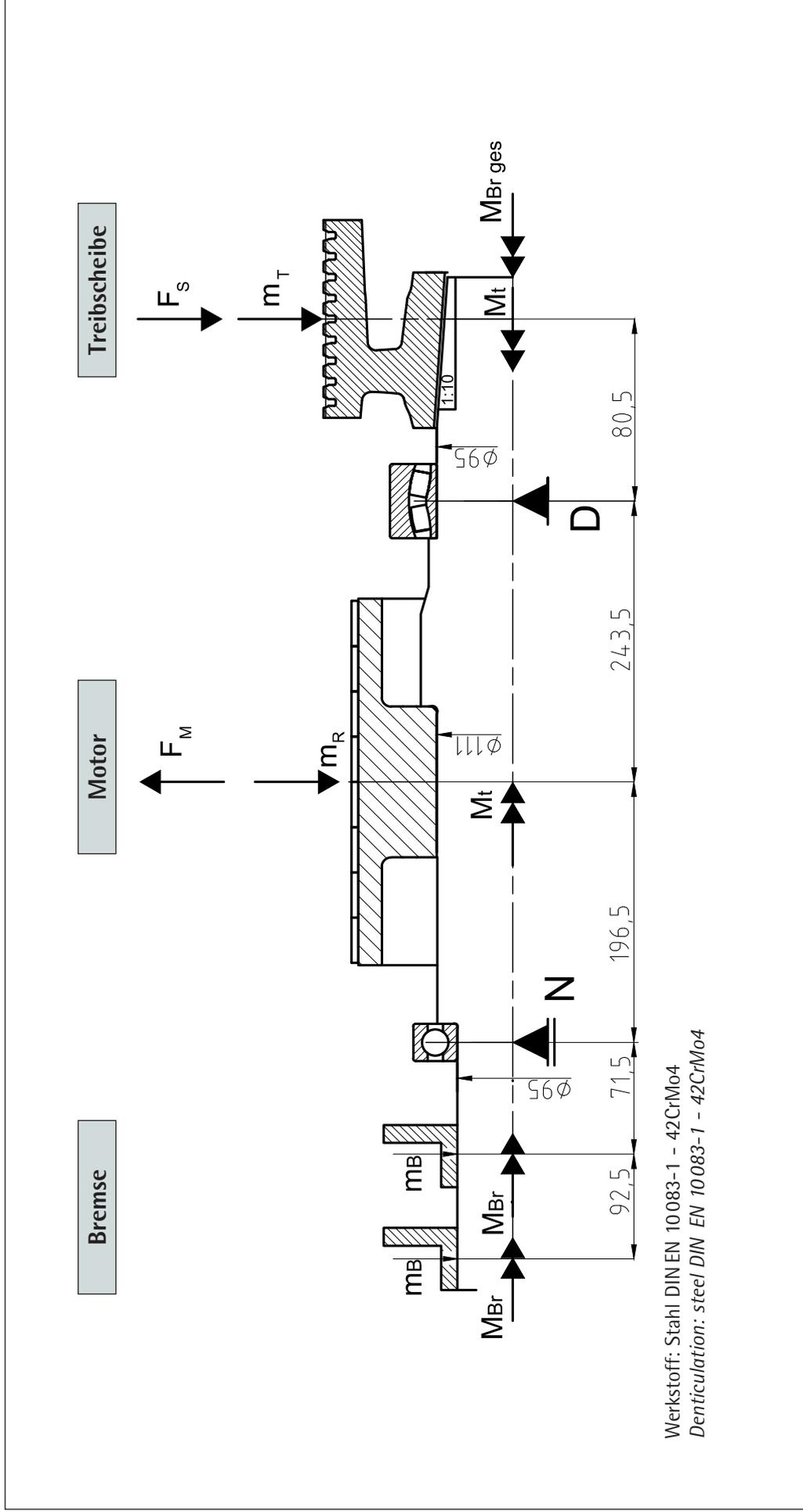


Technische Information 01-12/2012

betrifft:

**WSG-S2.4**

# Treibscheibenwelle (Anhang zur Wellenberechnung)



Werkstoff: Stahl DINEN 10083-1 - 42CrMo4  
Denticulation: steel DIN EN 10083-1 - 42CrMo4



**WITTUR Electric**  
Drives GmbH



Offenburger Str. 3  
01189 Dresden  
Germany

info@wittur-edrives.de  
www.wittur-edrives.de

Phone: +49 (0) 351 40 44-0  
Fax: +49 (0) 351 40 44-111

M.S. 07.12.2012



# EU-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG

gemäß Anhang IV, Absatz A der Richtlinie 2014/33/EU

<b>Bescheinigungs-Nr.:</b>	EU-BD 881
<b>Zertifizierstelle der Notifizierten Stelle:</b>	TÜV SÜD Industrie Service GmbH Westendstr. 199 80686 München - Deutschland Kennnummer 0036
<b>Bescheinigungsinhaber:</b>	INTORQ GmbH & Co. KG Wülmser Weg 5 31855 Aerzen - Deutschland
<b>Hersteller des Prüfmusters:</b> (Hersteller Serienfertigung – siehe Anlage)	INTORQ GmbH & Co. KG Wülmser Weg 5 31855 Aerzen - Deutschland
<b>Produkt:</b>	Bremseinrichtung auf die Treibscheibenwelle wirkend, als Teil der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit und Bremsselement gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbes
<b>Typ:</b>	BFK455-28
<b>Richtlinie:</b>	2014/33/EU
<b>Prüfgrundlagen:</b>	EN 81-20:2014 EN 81-50:2014 EN 81-1:1998+A3:2009
<b>Prüfbericht:</b>	EU-BD 881 vom 18.03.2016
<b>Ergebnis:</b>	Das Sicherheitsbauteil entspricht den wesentlichen Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen der o.g. Richtlinie, sofern die Anforderungen des Anhangs zu diesem Zertifikat eingehalten sind.
<b>Ausstellungsdatum:</b>	18.03.2016
<b>Gültigkeitsdatum:</b>	ab 20.04.2016

*Werner Rau*

Werner Rau  
Zertifizierstelle der Fördertechnik



# Anhang zur EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. EU-BD 881 vom 18.03.2016



## 1 Anwendungsbereich

### 1.1 Verwendung als Bremseinrichtung - Teil der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit (aufwärts wirkend) - zulässiges Bremsmoment und Auslösedrehzahl

1.1.1 Zulässiges Bremsmoment beim Wirken der Bremseinrichtung auf die Treibscheibenwelle in Aufwärtsrichtung des Fahrkorbes

Zulässiges Bremsmoment (Nm)	Maximale Auslösedrehzahl der Treibscheibe (min <sup>-1</sup> )
2 x 1200 = 2400	455
2 x 1700 = 3400	
2 x 1800 = 3600	
2 x 2065 = 4130	

1.1.2 Maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers und maximale Nenngeschwindigkeit des Aufzuges

Die maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers und maximale Nenngeschwindigkeit des Aufzuges ist unter Zugrundelegung der nachfolgend genannten maximalen Auslösedrehzahl der Treibscheibe unter Berücksichtigung des Treibscheibendurchmessers sowie der Fahrkorbaufhängung zu berechnen.

$$v = \frac{D_{TS} \times \pi \times n}{60 \times i}$$

$v$  = Auslöse-/ Nenngeschwindigkeit (m/s)  
 $D_{TS}$  = Treibscheibendurchmesser von Seilmitte zu Seilmitte (m)  
 $\pi$  = 3,14  
 $n$  = Drehzahl (min<sup>-1</sup>)  
 $i$  = Übersetzungsverhältnis Fahrkorbaufhängung

### 1.2 Verwendung als Bremsselement - Teil der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs (auf- und abwärts wirkend) - zulässiges Bremsmoment, Auslösedrehzahl und Merkmale

1.2.1 Nennbremsmoment und Reaktionszeiten bezogen auf ein produktionsneues Bremsselement

Nennbremsmoment* [Nm]	Maximale Auslösedrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Maximale Reaktionszeiten** [ms]			Bremsansteuerung [parallel oder seriell]	Übererregung [x-fache Haltespannung]
		t <sub>10</sub>	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>		
2 x 1200 = 2400	255	160 / 197	214 / 252	267 / 306	parallel	2-fach
2 x 1200 = 2400	455	189 / 207	290 / 295	390 / 382	seriell	1,43-fach
2 x 1700 = 3400	455	61 / 73	123 / 136	184 / 199	parallel	2-fach
2 x 1800 = 3600	455	59 / 70	110 / 122	160 / 174	parallel	2-fach
2 x 2065 = 4130	255	89 / 108	158 / 177	226 / 247	parallel	2-fach

Erläuterungen:

\* **Nennbremsmoment:** Vom Sicherheitsbauteilhersteller dem Montagebetrieb zugesichertes Bremsmoment

\*\* **Reaktionszeiten:** t<sub>x</sub> Zeitdifferenz zwischen Abfall des Bremsstromes bis Aufbau von X % des Nennbremsmoments, t<sub>50</sub> wahlweise berechneter t<sub>50</sub> = (t<sub>10</sub> + t<sub>90</sub>)/2 oder aus Versuchsaufzeichnung entnommener Wert

1.2.2 Zugeordnete Ausführungsmerkmale

Art der Bestromung / Abschaltung	Gleichstrom / gleichstromseitig
Nominaler Luftspalt	0,45 mm
Dämpfungselemente integriert	Ja

## **2 Bedingungen**

- 2.1 Vorgenanntes Sicherheitsbauteil stellt nur ein Teil der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit und gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbes dar. Erst in Kombination mit einem detektierenden und auslösenden Bauteil nach Norm (auch zwei getrennte Bauteile möglich), welche einer eigenen Baumusterprüfung unterzogen sein müssen, kann das entstandene System die Vorgaben an eine Schutzeinrichtung erfüllen.
- 2.2 Der Montagebetrieb hat zur Erfüllung des Gesamtkonzeptes an die Schutzeinrichtung für die Aufzugsanlage(n) eine Prüfanleitung zu erstellen, der Aufzugsdokumentation beizufügen und eventuell notwendige Hilfsmittel oder Messgeräte, die eine gefahrlose Prüfung (z. B. bei geschlossenen Schachttüren) erlauben, bereit zu halten.
- 2.3 Vom Hersteller des gesamten Triebwerkes ist die ausreichende Sicherheit der Verbindung Treib-  
scheibe – Welle – Bremsscheibe sowie der Welle selbst rechnerisch nachzuweisen, wenn die Bremsscheibe nicht direkt Bestandteil der Treibscheibe ist (z.B. angegossen). Die Welle muss hierbei statisch an zwei Punkten gelagert sein.  
Der rechnerische Nachweis ist der technischen Dokumentation des Aufzuges beizufügen.
- 2.4 Die Einstellung des Bremsmoments ist gegen unbefugtes Verstellen zu sichern (z.B. Farbversiegelung).
- 2.5 Zur Identifizierung und Information über die prinzipielle Bau- und Wirkungsweise und Abgrenzung des geprüften und zugelassenen Baumusters ist der EU-Baumusterprüfbescheinigung und deren Anhang, die Identifikationszeichnung Nr. 5018294 oder 5019746 mit Prüfvermerk vom 18.03.2016 beizufügen.
- 2.6 Die EU-Baumusterprüfbescheinigung darf nur zusammen mit dem dazugehörigen Anhang und der Liste der autorisierten Hersteller (gemäß Anlage) verwendet werden. Diese Anlage wird ggf. nach den Angaben des Bescheinigungsinhabers aktualisiert und mit neuem Stand herausgegeben

## **3 Hinweise**

- 3.1 Im Rahmen dieser Baumusterprüfung wurde festgestellt, dass die Bremseinrichtung redundant aufgebaut ist und auch die Funktion einer Bremseinrichtung für den Normalbetrieb hat. Sie erfüllt damit die Voraussetzung, auch als Teil der Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit sowie als Bremsselement als Teil der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbes eingesetzt werden zu können.
- 3.2 Die Prüfung der Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 5.9.2.2 der EN 81-20:2014 (D) ist nicht Bestandteil dieser Baumusterprüfung.
- 3.3 Die Prüfung anderer Anforderungen der Norm, verschleißbedingter Abbau der Bremsmomente bzw. Bremskräfte wie auch die betriebsbedingte Änderung der Treibfähigkeit sind nicht Bestandteil dieser Baumusterprüfung.
- 3.4 Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung wurde in Anlehnung und / oder auf Basis folgender harmonisierten Norm(en) erstellt:
- EN 81-1:1998 + A3:2009 (D), Anhang F.7 und F.8
  - EN 81-20:2014 (D), Punkt 5.6.6.11, 5.6.7.13
  - EN 81-50:2014 (D), Punkt 5.7 und 5.8
- 3.5 Bei Änderungen bzw. Ergänzungen der oben genannten Normen bzw. bei Weiterentwicklung des Standes der Technik wird eine Überarbeitung der EU-Baumusterprüfbescheinigung notwendig.

**Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung  
Nr. EU-BD 881 vom 18.03.2016**



Industrie Service

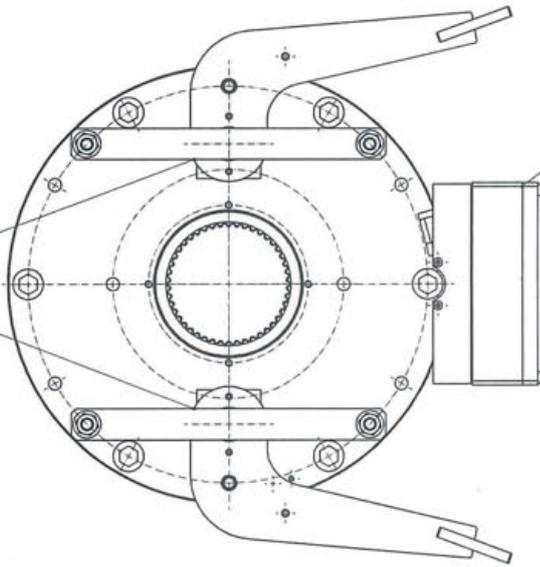
**Hersteller Serienfertigung – Produktionsstandorte (Stand: 18.03.2016):**

**Firma** INTORQ GmbH & Co. KG  
**Adresse** Wülmser Weg 5  
31855 Aerzen - Deutschland

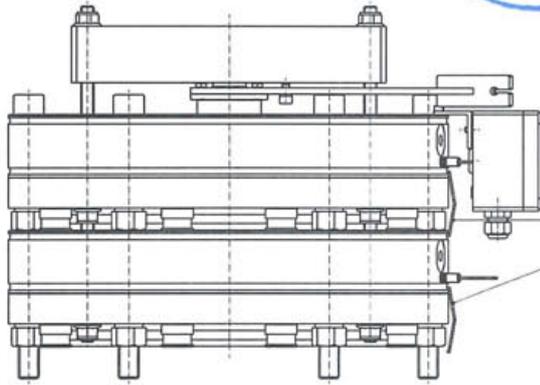
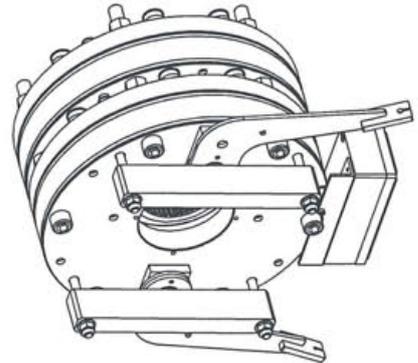
**Firma** INTORQ (Shanghai) Co., Ltd.  
**Adresse** No. 600 Xin Yuan Nan Road  
Building no.6 / Zone B  
Nan Hui District, Lingang  
201306 Shanghai - P.R. China

- ENDE DOKUMENT -

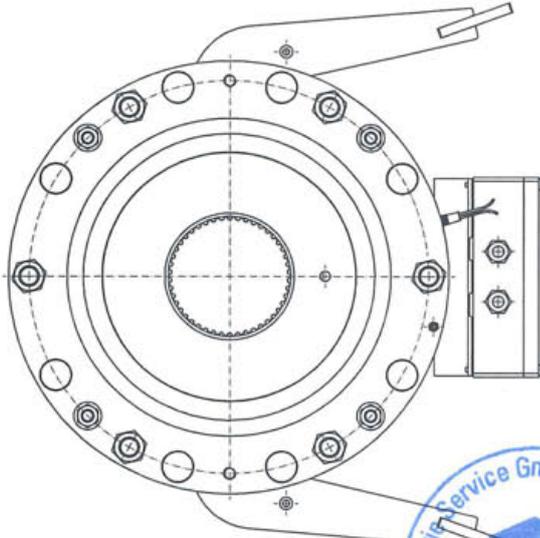
Handlufung  
Housing /  
Hand-release  
bracket



Klemmenkasten  
Housing /  
Terminal-box  
bracket



Abdeckung  
Housing /  
Cover-ring  
bracket



18. MRZ. 2016

GEPRÜFT / APPROVED

TUV SÜD Industrie Service GmbH

Prüflaborium für Produkte der Fördertechnik

Westendstraße 199

80686 München

Sachverständige(r) / Expert

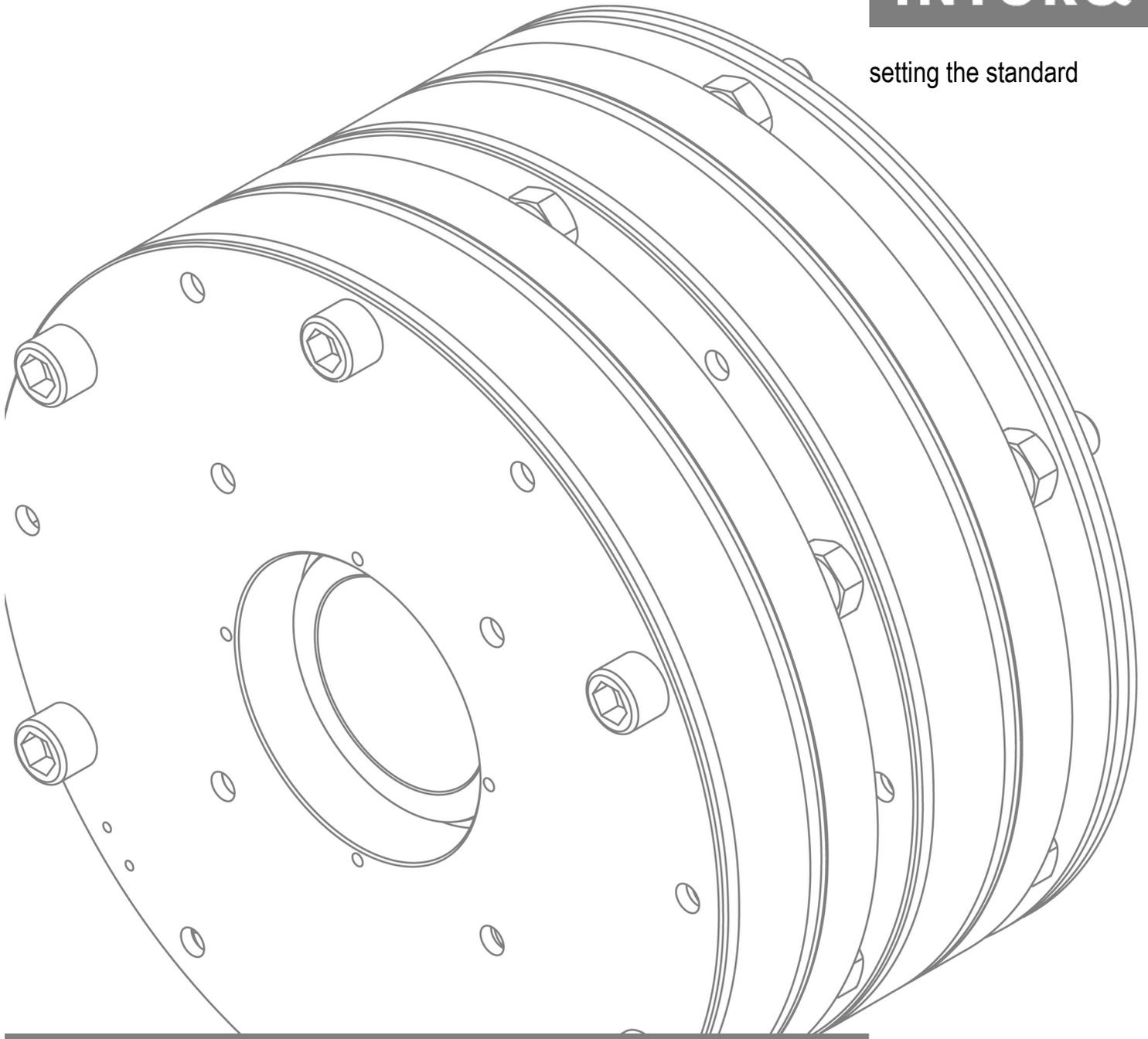
*H. Napp*

Type / Type BFK655-28

Product Name	BFK655	Serial No.	5019746
Manufacturer	AB	Year of Manufacture	2016
Material	AB	Material No.	
Weight	28	Weight No.	
Dimensions	40	Dimensions No.	
Technical Drawing		Technical Drawing No.	
Inspection Date		Inspection No.	
Inspector		Inspector No.	
Product Description	Federkraftbremse Spring-operated		
Approval No.	INTORG 5019746		
Approval Date	18.03.2016		
Approval Validity	3 years		
Approval Category	1.3		
Approval Type	Type Approval		
Approval Status	Valid		
Approval Remarks			

**INTORQ**

setting the standard



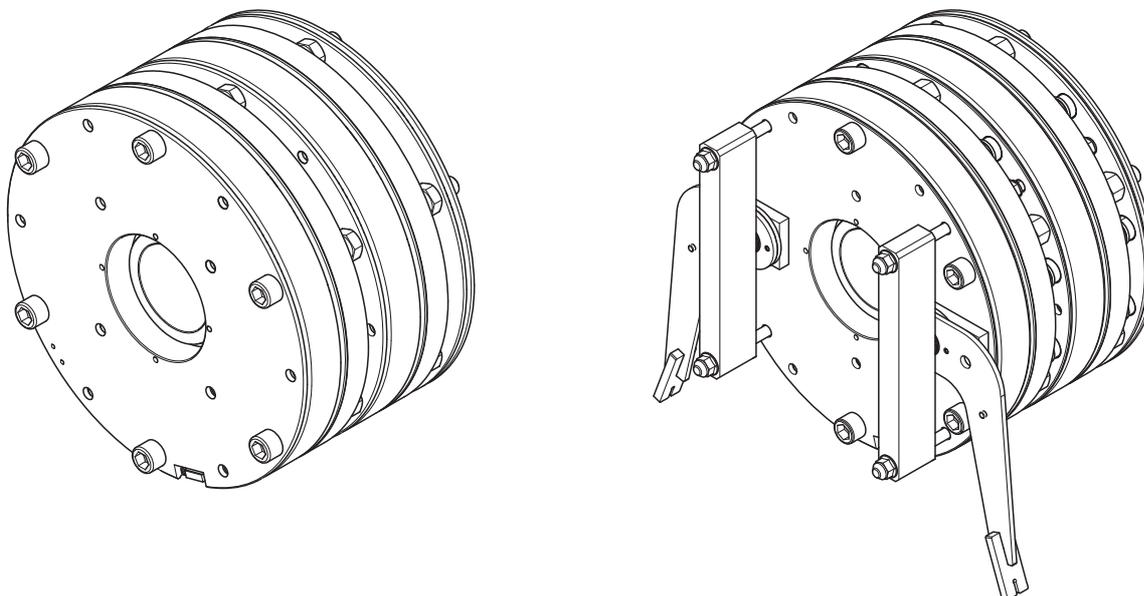
## **INTORQ BFK455-28**

**Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse**

**Originalbetriebsanleitung**

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

Diese Dokumentation ist gültig für ...



**Produktschlüssel**

INTORQ B FK □□□ - □□



**Legende zum Produktschlüssel**

**INTORQ BFK455**

<b>A</b>	Produktgruppe	Bremsen
<b>B</b>	Produktfamilie	Federkraftbremse
<b>C</b>	Typ	455
<b>D</b>	Baugröße	28

Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Bohrung der Nabe, Optionen

## Identifikation

Verpackungsaufkleber			Beispiel
Hersteller		Typ-Nr.	
Typ (siehe Produktschlüssel)		Barcode	
Benennung		Anzahl pro Karton	
Nenn-/Haltespannung	Kennmoment		
Nenn-/Halteleistung	Nabendurchmesser	Verpackungsdatum	
Baumusterprüfkennzeichen		CE-Kennzeichnung	
Zusatz			

Typenschild			Beispiel
Hersteller		CE-Kennzeichnung	
Typ (siehe Produktschlüssel)	Baumusterprüfkennzeichen		
Nenn-/Haltespannung	Nenn-/Halteleistung	Nabendurchmesser	
Typ-Nr.	Kennmoment	Herstelldatum	

Aufkleber Produkt-Rückverfolgbarkeit			Beispiel
Typ (siehe Produktschlüssel)		QR-Code	
Typ-Nr.			
Seriennummer			
Hersteller			

## Hinweise

Auf der Bremse befinden sich folgende Aufkleber, die beachtet werden müssen:

für Haltespannung	für Lüftwegeinstellung
Lüftspannung Release Voltage: 205 V DC Haltespannung: Holding voltage: 103 V DC Nur mit BEG-561-255-130 betreiben! Only use with BEG-561-255-130 Nr./No. 33000224	DE: Den nach der Erstinstallation eingestellten Luftspalt nicht verstellen! EN: Do not re-adjust air-gap after first installation FR: Ne plus regler l'entrefer après la première installation!

## Dokumenthistorie

Materialnummer	Version			Beschreibung
33000756	1.0	05/2011	TD09	Erstauflage
33000756		05/2012	TD09	Änderung der Telefon-und Faxnummer Titelseite und Rückseite neu Nachtrag der EG-Baumusterprüf-Nummer Ergänzung durch Kap. Projektierungshinweise Ergänzung von Kap. Verschleiß von Federkraftbremsen
33002467	2.0	03/2013	TD09	Neues Kapitel Montage Handlüftung eingefügt Tabellen Abmessungen und Schaltzeiten wurden geändert Ergänzung der Ersatzteilliste und Ersatzteilbestellung
33002467	3.0	04/2013	TD09	Einschränkung der Einstellbarkeit Hinweis im Kap. elektrische Installation mit der Schutzbeschaltung ergänzt Tabelle „Abmessungen“ mit Werten für Kennmoment 2x2065 Nm ergänzt
33002467	4.0	01/2015	SC	Neuaufbau FM
33002467	4.1	11/2015	SC	Änderung der Baumusterprüfnummer
33002467	5.0	04/2016	SC	Aktualisierungen Änderung der Baumusterprüfnummer

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorwort und Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
1.1	Über diese Betriebsanleitung .....	6
1.2	Verwendete Begriffe .....	6
1.3	Verwendete Konventionen .....	6
1.4	Verwendete Kurzzeichen .....	7
1.5	Verwendete Sicherheitshinweise .....	8
1.6	Lieferumfang .....	9
1.7	Entsorgung .....	9
1.8	Antriebssysteme .....	10
1.9	Rechtliche Bestimmungen .....	10
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>11</b>
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	11
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	12
<b>3</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>13</b>
3.1	Produktbeschreibung .....	13
3.2	Kenndaten .....	16
3.3	Bemessungsdaten (Auslegungsdaten) .....	17
3.4	Schaltarbeit / Schalthäufigkeit .....	19
3.5	Emissionen .....	20
<b>4</b>	<b>Mechanische Installation</b> .....	<b>21</b>
4.1	Wichtige Hinweise .....	21
4.2	Notwendiges Werkzeug .....	21
4.3	Montage .....	22
4.4	Einbauvorgang .....	23
4.5	Handlüftung .....	29
4.6	Montage Abdeckring .....	34
<b>5</b>	<b>Elektrische Installation</b> .....	<b>35</b>
5.1	Wichtige Hinweise .....	35
5.2	Brücke-Einweggleichrichter (Option) .....	36
5.3	Elektrischer Anschluss .....	38
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	<b>39</b>
6.1	Wichtige Hinweise .....	39
6.2	Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme .....	39
6.3	Inbetriebnahme .....	40
6.4	Während des Betriebs .....	41
<b>7</b>	<b>Wartung und Reparatur</b> .....	<b>42</b>
7.1	Verschleiß von Federkraftbremsen .....	42
7.2	Inspektionen .....	43
7.3	Wartungsarbeiten .....	44
7.4	Ersatzteilliste .....	46
7.5	Ersatzteilbestellung .....	47
<b>8</b>	<b>Fehlersuche und Störungsbeseitigung</b> .....	<b>48</b>

# 1 Vorwort und Allgemeines

## 1.1 Über diese 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 Begriffe

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

## 1.3 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>Symbole</b>	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.

## 1.4 Verwendete Kurzzeichen

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
$F_R$	N	Nennreibungskraft
$I$	A	Strom
$I_H$	A	Haltestrom, bei 20 °C und Haltespannung
$I_L$	A	Lüftstrom, bei 20 °C und Lüftspannung
$I_N$	A	Nennstrom, bei 20 °C und Nennspannung
$M_A$	Nm	Anzugsmoment der Befestigungsschrauben
$M_{dyn}$	Nm	Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
$M_K$	Nm	Kennmoment der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min
$n_{max}$	r/min	Maximal auftretende Drehzahl während der Rutschzeit $t_3$
$P_H$	W	Spulenleistung beim Halten, nach Spannungsumschaltung und 20 °C
$P_L$	W	Spulenleistung beim Lüften, vor Spannungsumschaltung und 20 °C
$P_N$	W	Spulennennleistung, bei Nennspannung und 20 °C
$Q$	J	Wärmemenge/Energie
$Q_E$	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei einmaligem Schalten, thermische Kenngröße der Bremse
$Q_R$	J	Bremsenergie, Reibarbeit
$Q_{Smax}$	J	Maximal zulässige Reibarbeit bei zyklischem Schalten, abhängig von der Schalthäufigkeit
$R_N$	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
$s_{Lmin}$	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

Kurzzeichen	Einheit	Benennung
$t_{12}$	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 $U_L$

## 1.5 Verwendete Sicherheitshinweise

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

### Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:

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

## Gefahrenstufe

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

## 1.6 Lieferumfang

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 / Unvollständigkeit sofort bei INTORQ GmbH & Co.KG.

## 1.7 Entsorgung

Die Federkraftbremse besteht aus unterschiedlichen Materialien.

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

## 1.8 Antriebssysteme

### Kennzeichnung

Antriebssysteme und Antriebskomponenten sind eindeutig durch den Inhalt der Typenschilder gekennzeichnet.

Hersteller: INTORQ GmbH & Co KG, Wülmser Weg 5, D-31855 Aerzen

- Die INTORQ Federkraftbremse wird auch in Einzelbaugruppen geliefert und vom Anwender zur gewünschten Ausführung zusammengestellt. Die Angaben, besonders Verpackungsaufkleber, Typenschild und Typenschlüssel gelten für ein Magnetteil komplett.
- Bei Lieferung von Einzelbaugruppen fehlt die Kennzeichnung.

## 1.9 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

- Gewährleistungsbedingungen: Siehe Verkaufs- und Lieferbedingungen von 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.

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- INTORQ-Komponenten ...
  - ... ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
  - ... niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
  - ... niemals technisch verändern.
  - ... niemals unvollständig montiert und angeschlossen in Betrieb nehmen.
  - ... niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
  - ... können während des Betriebs - ihrer Schutzart entsprechend - spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- Für INTORQ-Komponenten ...
  - ... muss die Dokumentation am Aufstellungsort immer hinterlegt werden.
  - ... nur das zugelassene Zubehör verwenden.
  - ... nur Original-Ersatzteile des Herstellers verwenden.
- Alle Vorgaben der beiliegenden und zugehörigen Dokumentation beachten.  
Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Alle Arbeiten mit und an INTORQ-Komponenten darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen.  
Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 sind dies Personen, ...
  - ... die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind.
  - ... die über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit verfügen.
  - ... die alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.
- Verbrennungsgefahr!
  - Während des Betriebs heiße Oberflächen! Berührschutz vorsehen.
- Verletzungsgefahr durch drehende Welle!
  - Vor Arbeiten am Motor warten, bis Motor stillsteht.
- Der Reibbelag und die Reibflächen dürfen auf keinen Fall mit Öl oder Fett in Berührung kommen, da schon geringe Mengen das Bremsmoment stark reduzieren.
- 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.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- INTORQ-Komponenten ...
  - ... sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt,
  - ... nur für die bestellten und bestätigten Zwecke einsetzen,
  - ... nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen betreiben,
  - ... nicht außerhalb der jeweiligen Leistungsgrenzen betreiben.

**Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt als sachwidrig!**

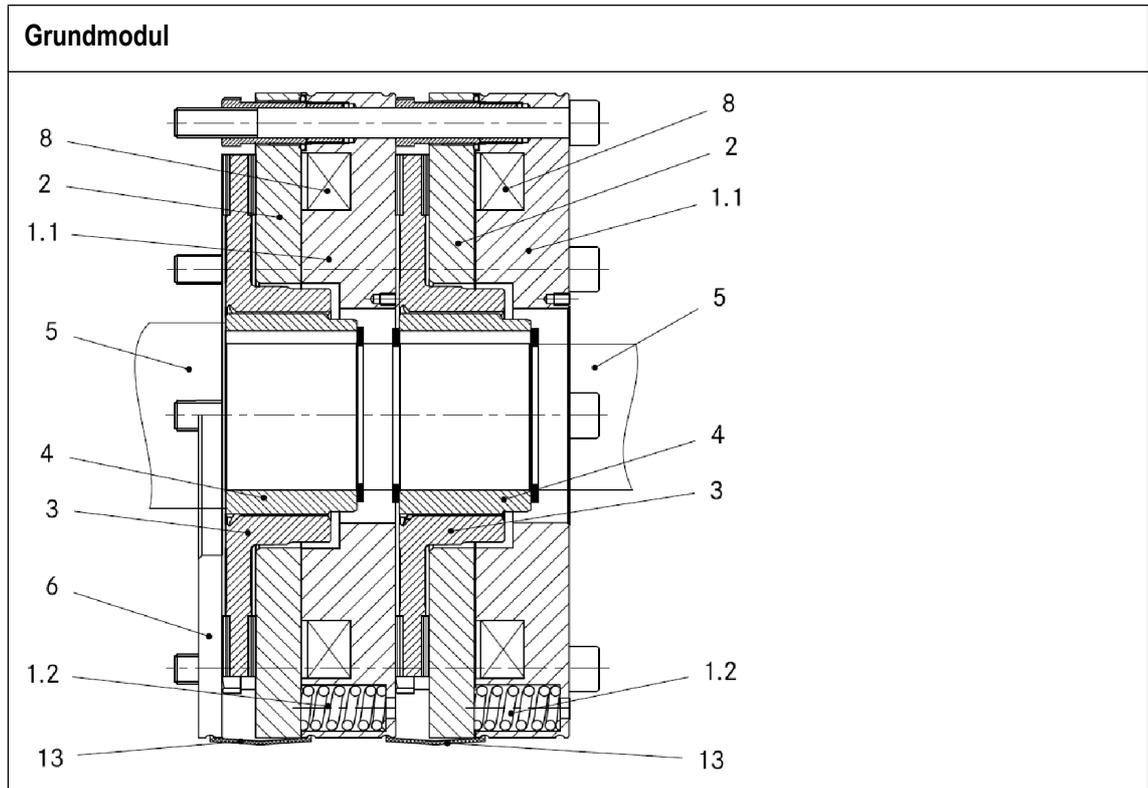
### **Einsatzbereich der INTORQ Federkraftbremse**

- Luftfeuchtigkeit: keine Einschränkung
  - Bei Bildung von Kondenswasser und Nässe: Bremse ausreichend belüften, um das schnelle Abtrocknen der Reibpartner sicherzustellen.
- Umgebungstemperatur:  
-5 °C bis +40 °C
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit und tiefer Temperatur:
  - Maßnahmen gegen das Festfrieren von Ankerscheibe und Rotor treffen.
- Die elektrischen Anschlüsse vor Berührung schützen.

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Produktbeschreibung

##### Ausführungen



**Abb. 1 Aufbau einer Federkraftbremse BFK455**

- |     |              |   |                |    |            |
|-----|--------------|---|----------------|----|------------|
| 1.1 | Magnetteil   | 3 | Rotor komplett | 6  | Flansch    |
| 1.2 | Druckfedern  | 4 | Nabe           | 8  | Spule      |
| 2   | Ankerscheibe | 5 | Welle          | 13 | Abdeckring |

**3.1.1 Allgemeines**

Die Federkraftbremse ist für die Umwandlung von mechanischer Arbeit sowie kinetischer Energie in Wärmeenergie ausgelegt. Durch das statische Bremsmoment können Lasten ohne Differenzdrehzahl gehalten werden. Notbremsungen sind aus größerer Drehzahl möglich. Hierbei steigt bei großer Schaltarbeit der Verschleiß, (Betriebsdrehzahlen  17).

Die Federkraftbremse BFK455 ist eine Zweischeibenbremse mit vier Reibflächen. Das Bremsmoment wird in zwei, sowohl elektrisch als auch mechanisch getrennten Bremskreisen durch mehrere Druckfedern (1.2) im Reibschluss erzeugt. Gelöst werden die Bremskreise elektromagnetisch. Die Bremse ist wegen der Aufteilung in zwei Bremskreise besonders geeignet für Anwendungen in der Aufzugs- und Bühnentechnik. Die Bremse wird anhand des Kennmoments für einen Bremskreis ausgewählt. Der zweite Bremskreis erfüllt die Forderung nach der Redundanz.

Die Aufteilung der Bremskreise erfolgt durch zwei separate Ankerscheiben (2) mit den jeweils zugeordneten Druckfedern (1.2) und Elektromagnetspulen (8). Durch die separaten Anschlussleitungen je Magnetteil und Ankerscheibe kann jeder Bremskreis einzeln geschaltet werden,  36.

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

Das Magnetteil (1.1) ist in Wärmeklasse F ausgeführt. Die Grenztemperatur der Spulen (8) beträgt 155 °C. Die Federkraftbremse BFK455 ist für eine maximale Einschaltdauer von 60 % bei Haltestromabsenkung ausgelegt.

**Zertifikat**

Typ	Kennmoment [Nm]	EG-Baumusterprüfbescheinigung		
		Richtlinie95/16/EG	UCM	Richtlinie 2014/33/EU
BFK455-28	2 x 1200	ABV 881/2	ESV 881/2	EU-BD 881
	2 x 1700, 2 x 1800			
	2 x 2065			

**3.1.2 Bremsen**

Beim Bremsvorgang wird der auf der Nabe (4) axial verschiebbare Rotor (3) durch die Federn (1.2) über die Ankerscheiben (2) gegen die Reibfläche gedrückt. Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für ein hohes Bremsmoment bei geringem Verschleiß. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe (4) und Rotor (3) erfolgt über eine Verzahnung.

### 3.1.3 Lüften

Im gebremsten Zustand ist zwischen Magneteil (1.1) und Ankerscheibe (2) der Luftspalt „ $s_L$ “. Zum Lüften wird die Spule des Magneteils (1.1) mit der vorgesehenen Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht die Ankerscheibe (2) gegen die Federkraft an das Magneteil (1.1). Der Rotor (3) ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

### 3.1.4 Lüftkontrolle

Die Federkraftbremse ist mit jeweils einem Mikroschalter pro Bremskreis zur Überwachung des Schaltzustandes ausgerüstet. Während des Lüftens der Bremskreise schalten die Mikroschalter um. Der Betrieb des Antriebes gegen die geschlossene Bremse kann somit ausgeschlossen werden. Die Mikroschalter können sowohl als Schließer als auch als Öffner angeschlossen werden.

Zur Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Mikroschalter wird empfohlen, den Schaltzustand (siehe Tab. 6) sowohl im gelüfteten als auch im eingefallenen Zustand der Bremse abzufragen.

### 3.1.5 Option gekapselte Ausführung

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

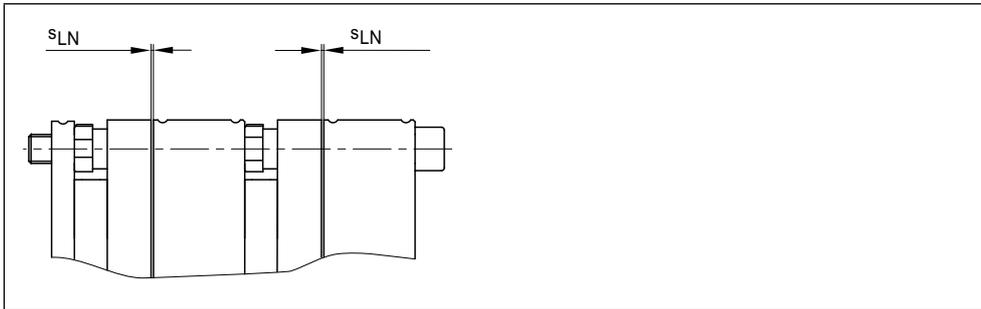
- einen Abdeckring über Ankerscheibe und Rotor.

### 3.1.6 Projektierungshinweise

- 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.

3.2 Kenndaten

3.2.1 Abmessungen



Typ	Kennmoment [Nm]	Luftspalt		Zul. Verschleißweg [mm]	Rotorstärke		Masse Magnetteil komplett m [kg]
		$s_{LN}^{+0.05}$ [mm]	$s_{Lmax.}$ [mm]		min. [mm]	max. [mm]	
BFK455-28	2 x 1100	0.4	0.7	0.3	17.7	18	46
	2 x 1200						
	2 x 1700						
	2 x 1800						
	2 x 2065	0.6	0.2	17.8			

Typ	Anschraublochkreis		Befestigungsschrauben DIN 912		Mindestgewindetiefe		Anzugsmoment	
	Ø [mm]	Gewinde	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	$M_A$ [Nm]	$M_A$ [Nm]
BFK455-28	314	M16	6 x M16x210	6 x M16x220	25	22.5	206	265

Tab. 1: Abmessungen der BFK455-28

	<b>VORSICHT</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten,  Tab. 1.</li> <li>■ 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.</li> </ul>

3.2.2 Elektrische Daten

Typ	Spannung		Leistung		Spulenwiderstand $R_N \pm 5\% [\Omega]$	Strom $I_L [A]$
	Lüften $\pm 10\%$ $U_L [V DC]$	Halten $\pm 10\%$ $U_H [V DC]$	Lüften $P_N [W]$	Halten $P_H [W]$		
BFK455-28	103	52	2 x 434	2 x 108.5	2 x 24.5	2 x 4.21
	205	103			2 x 97	2 x 2.12
	360	180			2 x 298.6	2 x 1.21

Tab. 2: Spulenleistungen der BFK455-28

3.3 Bemessungsdaten (Auslegungsdaten)

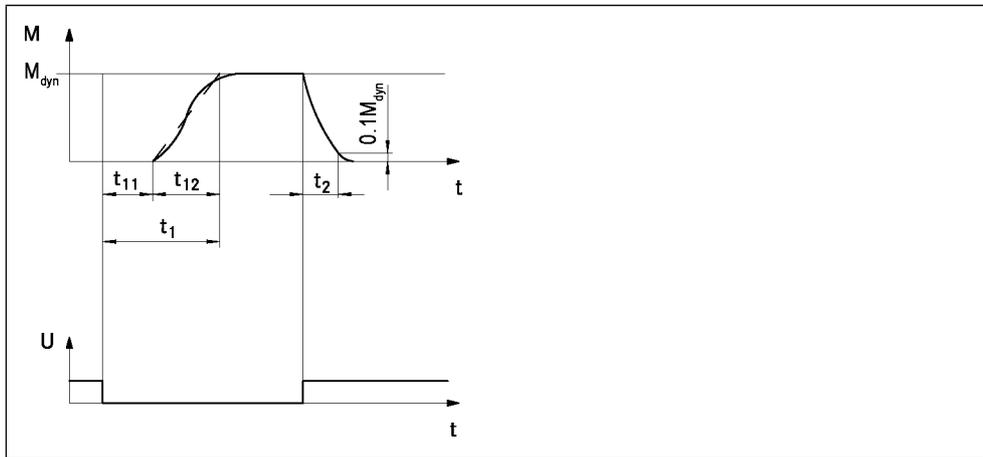


Abb. 2 Schaltzeiten der Federkraftbremsen

$t_1$  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

Typ	Kennmoment <sup>1)</sup>  $M_K$  [Nm]	max. zul. Schaltarbeit  $Q_E$  [J]	Übergangsschalzhäufigkeit  $S_{hue}$  [1/h]	Schaltzeiten [ms] <sup>2)</sup> bei $s_{LN}$ und $0.7 I_N$				max. Drehzahl <sup>3)</sup>  $n_{max.}$ [r/min]
				Verknüpfen gleichstromseitig <sup>4)</sup>			Trennen	
				$t_{11}$	$t_{12}$	$t_1$		
BFK455-28	2 x 1100	360000	7	80	220	300	370	455
	2 x 1200			60		280		255
	2 x 1700			20		240	480	455
	2 x 1800			30		250	460	255
	2 x 2065							

Tab. 3: Schaltarbeit - Schalzhäufigkeit - Schaltzeiten

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

<sup>2)</sup> Typische Werte

<sup>3)</sup> Max. Drehzahl laut EG-Baumusterprüfbescheinigung (bei höheren Drehzahlen ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich)

<sup>4)</sup> Gemessen mit Induktionsspannungsbegrenzung -800 V DC

### 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.

- Die Verknüpfzeiten gelten für **gleichstromseitiges Schalten** mit einem Funkenlöschglied.
  - Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.
  - Funkenlöschglieder parallel zum Kontakt schalten. Ist aus Sicherheitsgründen, z.B. bei Hebezeugen, diese Schaltung nicht zulässig, kann das Funkenlöschglied auch parallel zur Bremsenspule geschaltet werden.
  - Schaltungsvorschläge:  36
- 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

Wird die Bremse wechselstromseitig geschaltet, verlängern sich die Verknüpfzeiten circa um den Faktor 5, Anschluss  35.

### Trennzeit

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich. Die angegebenen Trennzeiten beziehen sich immer auf die Ansteuerung mit Übererregung.

3.4 Schaltarbeit / Schalthäufigkeit

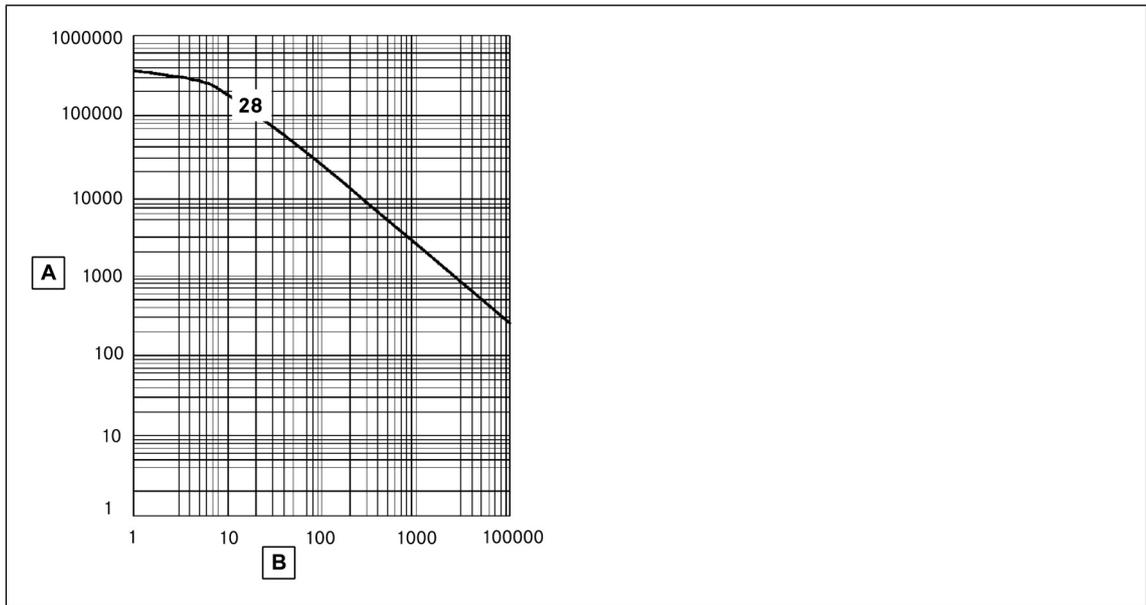


Abb. 3 Schaltarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

**A** Schaltarbeit \$Q\$ [J]

**B** Schalthäufigkeit \$S\_h\$ [1/h]

$$S_{hmax} = \frac{-S_{hue}}{\ln\left(1 - \frac{Q_R}{Q_E}\right)}$$

$$Q_{smax} = Q_E \left( 1 - e^{-\frac{S_{hue}}{S_h}} \right)$$

Die zulässige Schalthäufigkeit \$S\_{hmax}\$ ist von der Wärmemenge \$Q\_R\$ abhängig (siehe Abb. 3). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit \$S\_h\$ ergibt sich die zulässige Wärmemenge \$Q\_{smax}\$.

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

### 3.5 Emissionen

#### Elektromagnetische Verträglichkeit

**HINWEIS**

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

Bei Verwendung eines INTORQ Gleichrichters zum gleichstromseitigen Schalten der Federkraftbremse und einer Schalzhäufigkeiten 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 Wechsellspannung anzuschließen. Funkenlöschglieder sind je nach Spulenspannung auf Anfrage erhältlich.

**Wärme**

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

**Geräusche**

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist unterschiedlich groß. Einflussgrößen sind Luftspalt, Bremsmoment und Bremsengröße.

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

**Sonstiges**

Der Abrieb der Reibteile fällt als Staub an.

## 4 Mechanische Installation

### 4.1 Wichtige Hinweise

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

### 4.2 Notwendiges Werkzeug

Typ	Drehmomentschlüssel Einsatz f. Innensechskantschrauben		Maulschlüssel
			
	<b>Messbereich [Nm]</b>	<b>Schlüsselweite [mm]</b>	<b>Hülssenschrauben Schlüsselweite [mm]</b>
BFK455-28	40 - 400	14	24

Vielfach-Messgerät	Mess-Schieber	Fühlerlehre
		

4.3 Montage

4.3.1 Wichtige Hinweise

Bremsengröße	Mindestanforderungen: Einsatz als Gegenreibfläche				
	Werkstoff <sup>1)</sup>	Ebenheit [mm]	Planlauf [mm]	Rauigkeit	Sonstiges
28	S235 JR C15 EN-GJL-250	< 0.1	0.1	Rz10	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gewindelöcher mit Mindestgewindetiefe  16</li> <li>■ Fettfrei und ölfrei</li> </ul>

Tab. 4: Ausführung des Lagerschildes als Gegenreibfläche

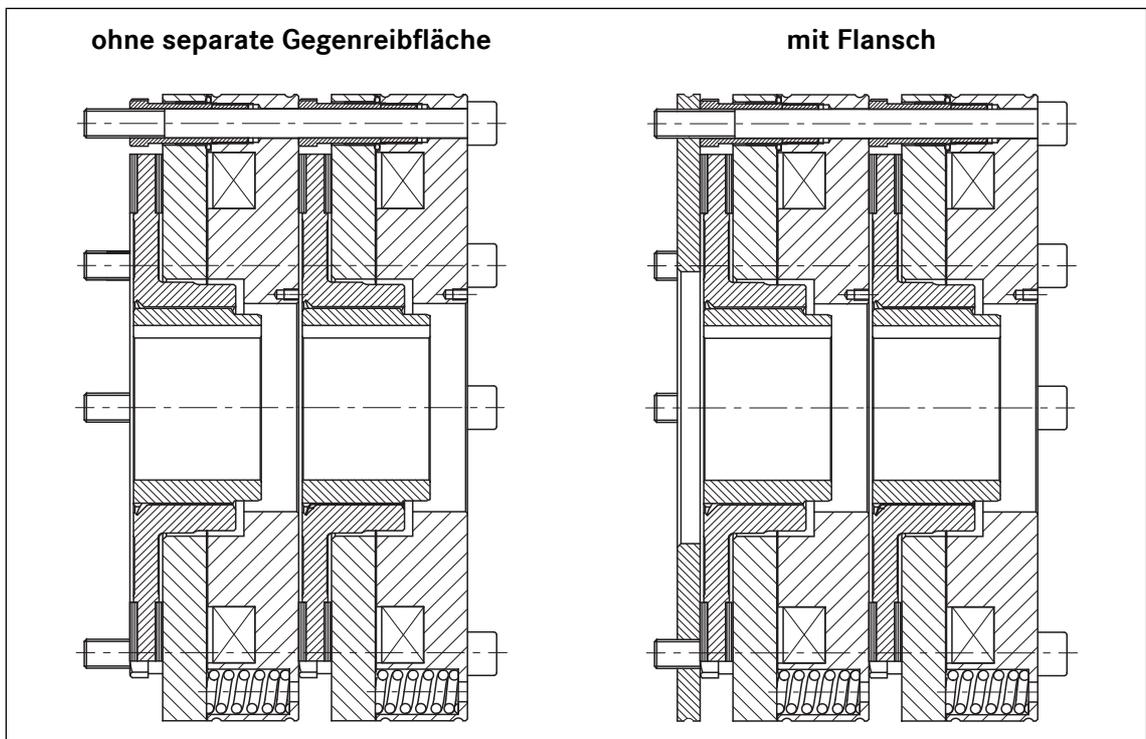
<sup>1)</sup> Bei anderen Werkstoffen Rücksprache mit INTORQ.

Der Durchmesser der Wellenschulter darf nicht größer sein als der Zahnfußdurchmesser der Nabe.

4.3.2 Vorbereitung

1. Federkraftbremse auspacken.
2. Vollständigkeit kontrollieren.
3. Typenschildangaben, besonders Nennspannung, kontrollieren.

4.3.3 Übersicht



## 4.4 Einbauvorgang

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

	<b>HINWEIS</b>
	Bei Ausführung mit Flansch zuerst die Nabe montieren (  , 23), dann mit Punkt „Gegenreibfläche montieren“ fortfahren.

## 4.4.1 Bremse montieren

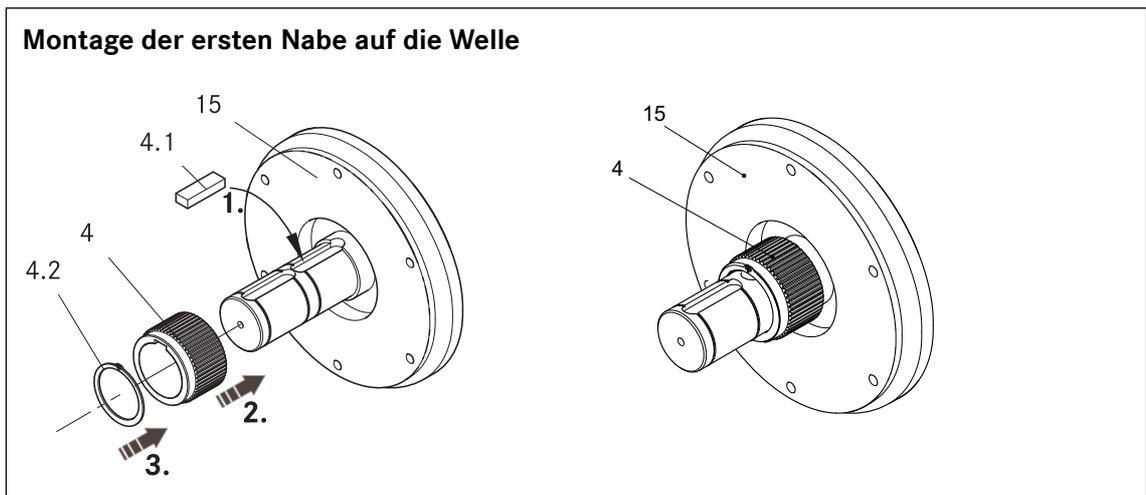


Abb. 4

4 Nabe

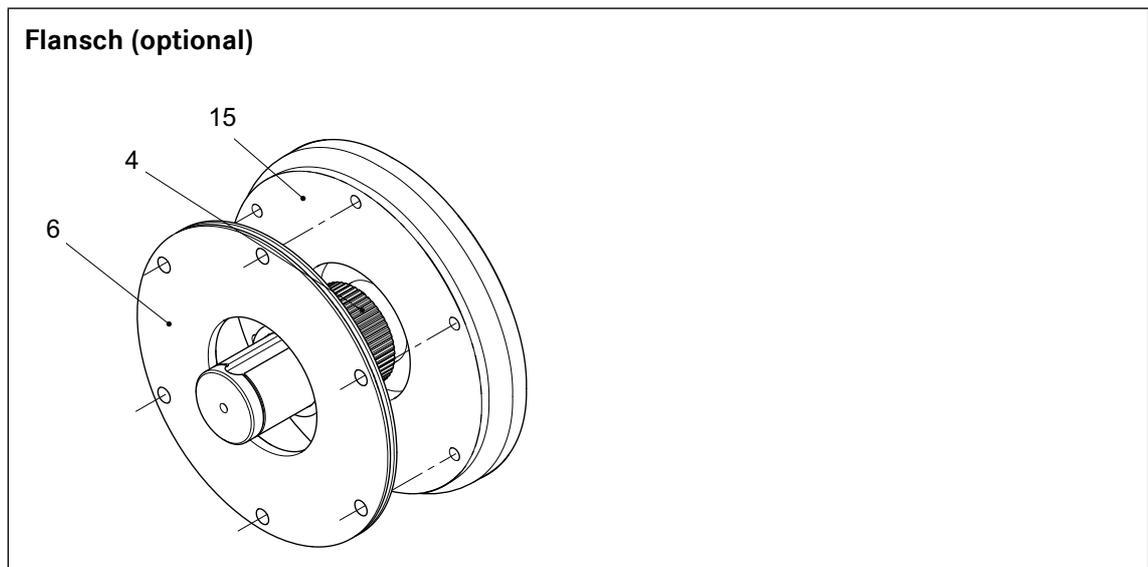
4.1 Passfeder

15 Lagerschild

1. Passfeder (4.1) in die Welle einsetzen.
2. Erste Nabe (4) auf die Welle drücken.
3. Nabe (4) gegen axiale Verschiebung sichern, z.B. mit einem Sicherungsring (4.2).

	<b>ACHTUNG</b>
	Beim Reversierbetrieb empfehlen wir, die Nabe zusätzlich auf die Welle zu kleben.

**Gegenreibfläche montieren**



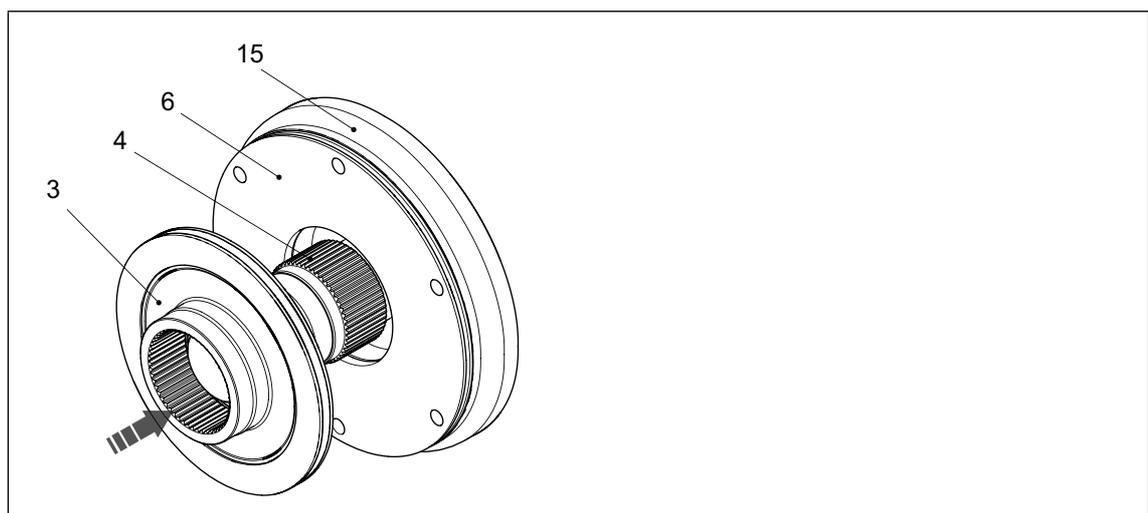
**Abb. 5 Montage Flansch**

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 4 Nabe    | 15 Lagerschild |
| 6 Flansch |                |

4. Flansch (6) gegen das Lagerschild (15) legen.
5. Durchgangsbohrungen im Flansch mit Gewinde der Anschraubbohrungen ausrichten.

**Ab hier wird nur noch die Montage in der Ausführung mit Flansch dargestellt.**

**Ersten Rotor montieren**



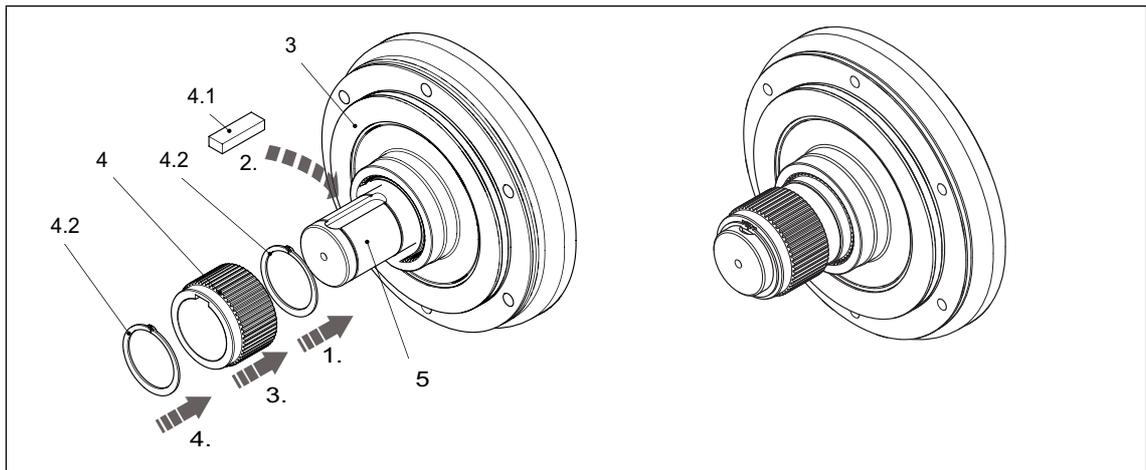
**Abb. 6 Montage Rotor**

- |         |           |                |
|---------|-----------|----------------|
| 3 Rotor | 6 Flansch | 15 Lagerschild |
| 4 Nabe  |           |                |

6. Rotor (3) auf die Nabe (4) schieben und prüfen, ob er von Hand verschiebbar ist.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Nur bei Rotoren mit Montagepaste auf der Verzahnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckfolien von beiden Stirnseiten des Rotors abziehen.</li> <li>■ Reibflächen vor Kontakt mit Montagepaste schützen!</li> <li>■ Nach dem Aufschieben, überschüssige Montagepaste sauberst entfernen!</li> </ul>

**Zweite Nabe auf die Welle montieren**

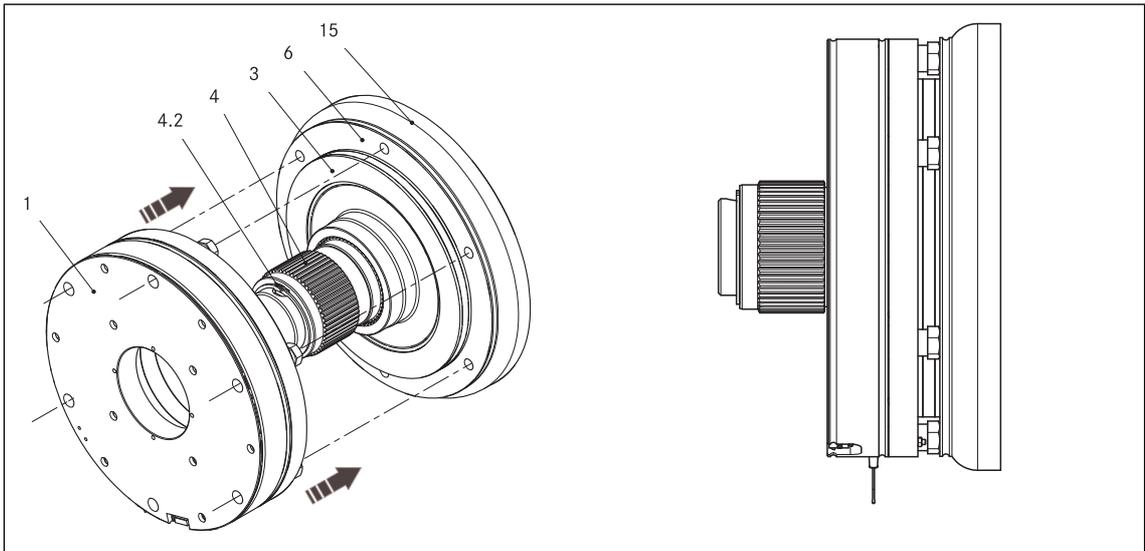


**Abb. 7 Montage zweite Nabe**

- |         |                  |                    |
|---------|------------------|--------------------|
| 4 Nabe  | 3 Rotor komplett | 4.2 Sicherungsring |
| 5 Welle | 4.1 Passfeder    |                    |

7. Ggf. zweite Passfeder (4.1) in die Welle (5) einsetzen.
8. Zweite Nabe (4) auf die Welle (5) drücken.
9. Nabe (4) gegen axiale Verschiebung sichern, z. B. mit einem Sicherungsring (4.2).

**Erstes Magnetteil montieren**



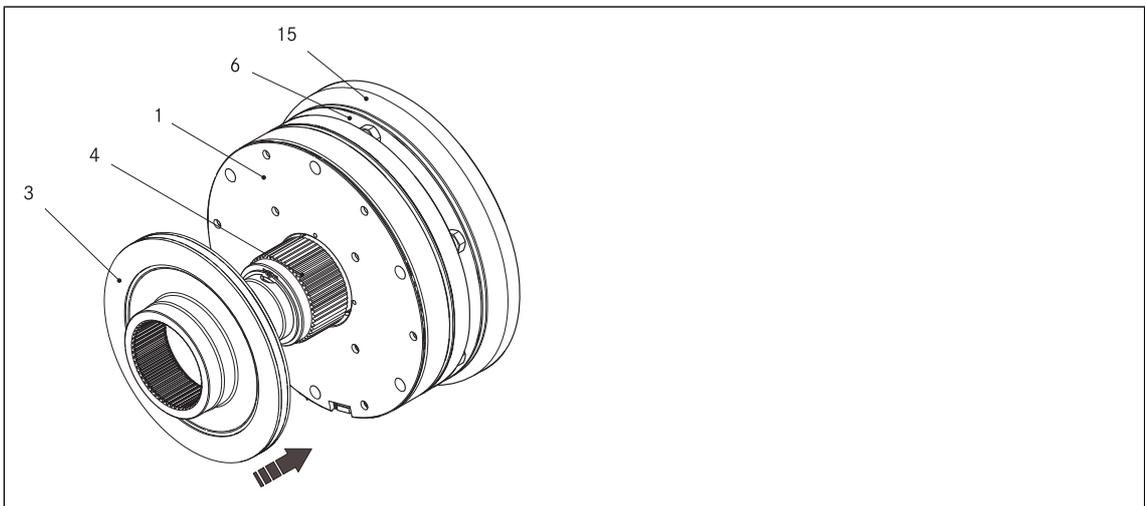
**Abb. 8 Montage Magnetteil**

- |                       |                    |                |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| 1 Magnetteil komplett | 4 Nabe             | 6 Flansch      |
| 3 Welle               | 4.2 Sicherungsring | 15 Lagerschild |

10. Magnetteil komplett auf die Welle schieben.

11. Durchgangsbohrungen des Magnetteils komplett (1) mit Gewinde der Anschraubbohrungen ausrichten.

**Zweiten Rotor montieren**



**Abb. 9 Montage Rotor**

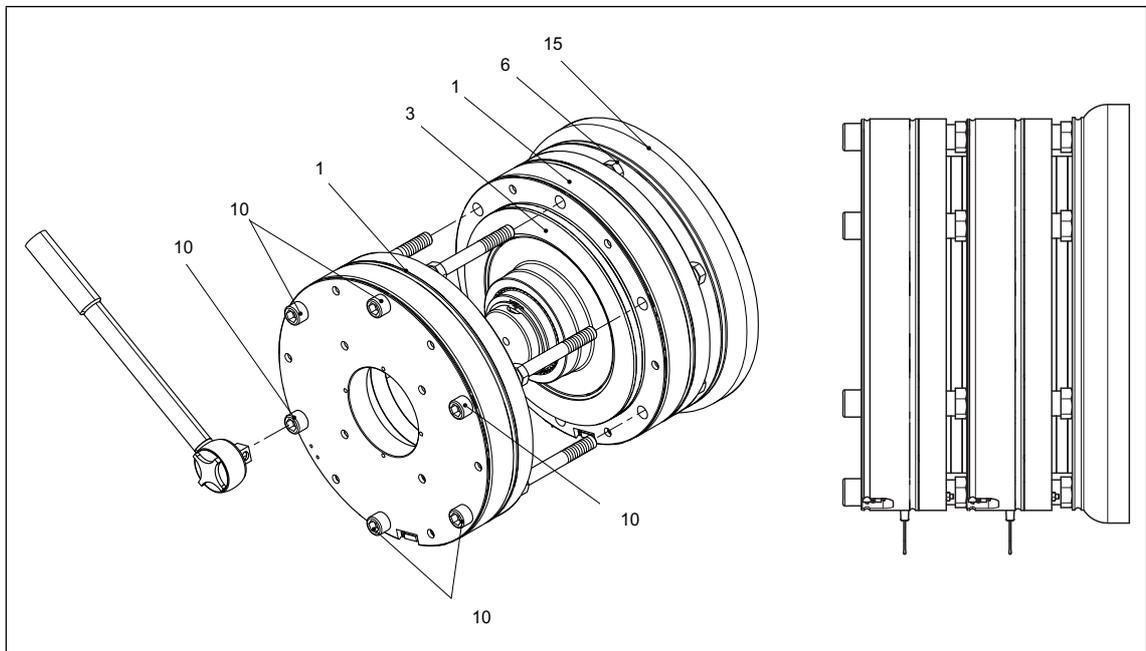
- |                       |           |                |
|-----------------------|-----------|----------------|
| 1 Magnetteil komplett | 4 Nabe    | 15 Lagerschild |
| 3 Rotor komplett      | 6 Flansch |                |

12. Rotor komplett (3) auf die Nabe (4) schieben und prüfen, ob er von Hand verschiebbar ist.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p>Nur bei Rotoren mit Montagepaste auf der Verzahnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deckfolien von beiden Stirnseiten des Rotors abziehen.</li> <li>■ Reibflächen vor Kontakt mit Montagepaste schützen!</li> <li>■ Nach dem Aufschieben, überschüssige Montagepaste sauberst entfernen!</li> </ul>

 **HINWEIS**  
 Soll eine Handlüftung montiert werden, müssen die erforderlichen Arbeitsschritte in Kap. 4.5.2 Schritt 2 **jetzt** vorgenommen werden!

**Zweites Magnetteil montieren**



**Abb. 10 Montage Magnetteil**

- |   |                     |    |                       |    |             |
|---|---------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| 1 | Magnetteil komplett | 6  | Flansch               | 15 | Lagerschild |
| 3 | Rotor komplett      | 10 | Befestigungsschrauben |    |             |

13. Magnetteil komplett auf die Welle schieben.
14. Durchgangsbohrungen des Magnetteils komplett (1) mit den Durchgangsbohrungen des ersten Magnetteils ausrichten.
15. Bremse mit den sechs mitgelieferten Zylinderschrauben (10) in mehreren Durchläufen gleichmäßig mit einem Drehmomentschlüssel festschrauben.
16. Elektrischen Anschluss herstellen und Bremse bestromen,  35.
17. Mit einem Drehmomentschlüssel die mitgelieferten Befestigungsschrauben (10) nochmals mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festschrauben,  16.
18. Strom abschalten.

## 4.4.2 Luftspalt prüfen

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

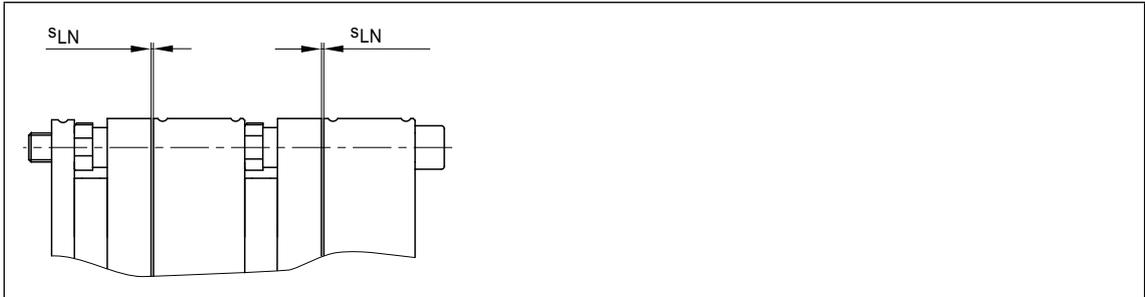


Abb. 11 Luftspalt prüfen

1. Luftspalt in der Nähe der Schrauben (10) mit Fühlerlehre kontrollieren und die Werte mit den Angaben für „ $s_{LN}$ “ in der Tabelle vergleichen,  16.

**HINWEIS**

Fühlerlehre nicht weiter als 10 mm zwischen Ankerscheibe (2) und Magnetteil (1.1) einschieben!

Ist der gemessene Wert „ $s_L$ “ außerhalb der Toleranz von „ $s_{LN}$ “, das Maß einstellen:

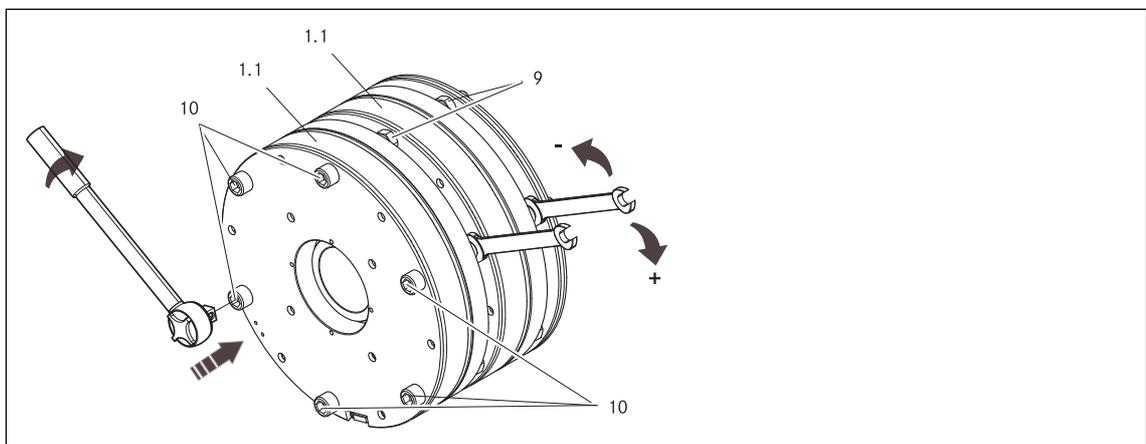


Abb. 12 Luftspalt einstellen bei der Erstinstallation

2. Schrauben (10) lockern.

**HINWEIS**

Zuerst den Luftspalt mit jeder 2. Schraube (10)/Hülsenschraube (9) korrekt einstellen! Die anderen drei Hülsenschrauben soweit ins Magnetteil drehen, dass sie den Flansch bzw. das Lagerschild nicht berühren. Danach den Vorgang mit den anderen drei Schrauben (10) wiederholen.

3. Hülsenschrauben (9) mit Maulschlüssel etwas drehen.
  - Bei zu großem Luftspalt in das Magnetteil (1.1).
  - Bei zu kleinem Luftspalt aus dem Magnetteil (1.1).
  - 1/6 Umdrehung verändert den Luftspalt um ca. 0.15 mm.
4. Schrauben (10) anziehen, (Drehmomente siehe Tabelle  16).
5. Luftspalt „s<sub>L</sub>“ in der Nähe aller Schrauben (10) mit Fühlerlehre kontrollieren, („s<sub>LN</sub>“  16).
6. Bei zu großer Abweichung von „s<sub>LN</sub>“ Einstellvorgang wiederholen.

#### 4.5 Handlüftung



##### HINWEIS

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

Die Montage der Handlüftung erfolgt bei der Montage der Doppel-Federkraftbremse. Die Bremse ist dabei nicht bestromt.

1. Ersten Rotor (3), erstes Magnetteil komplett (1) und zweiten Rotor (3A) gemäß Kap. 4.4.1 Schritte 1. bis 12. montieren,  23 und 26.

#### 4.5.1 Einzelteile der Handlüftung

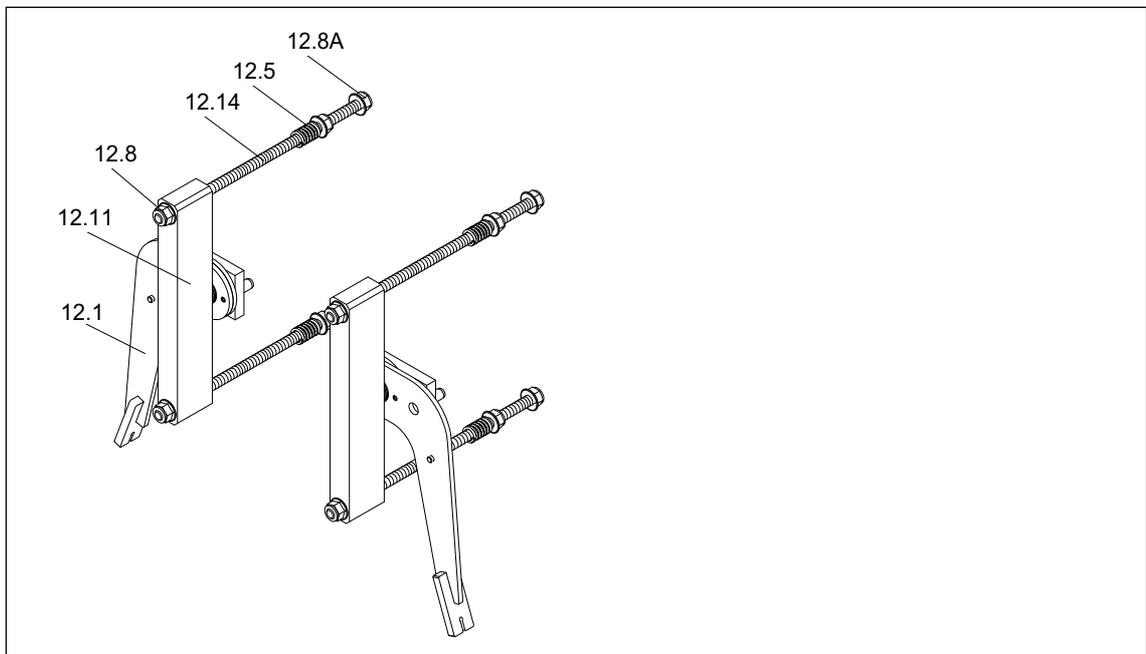


Abb. 13 Handlüftung

12.1 Handlüfthebel  
12.5 Druckfeder

12.8 Selbstsichernde Mutter  
12.11 Lasche

12.14 Zugstange

4.5.2 Montage der Handlüftung

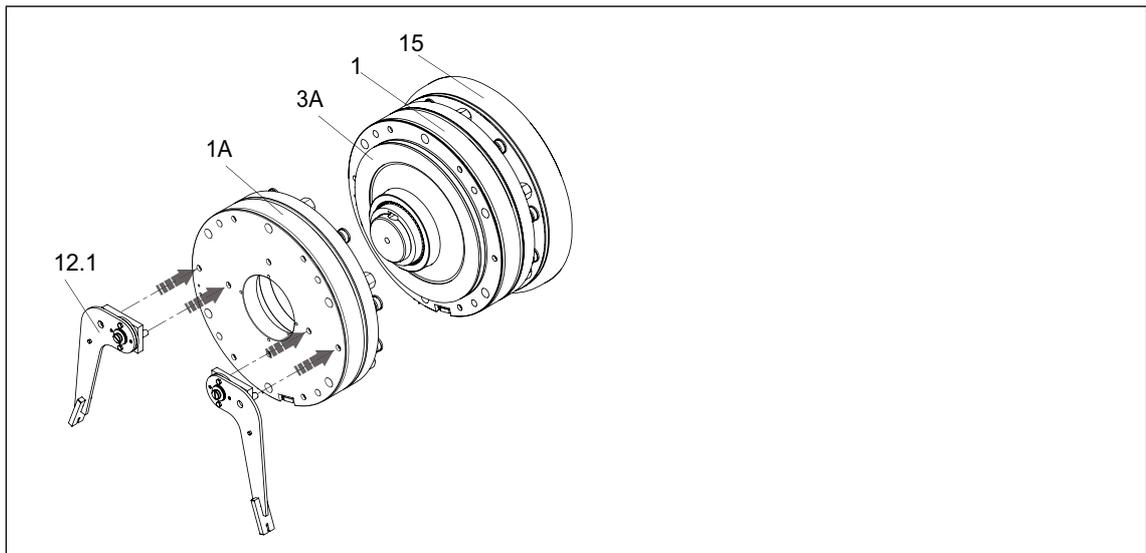


Abb. 14 Handlüfthebel ansetzen

2. Beide Hebel komplett (12.1) auf das zweite Magnetteil komplett (1A) aufstecken. Dazu die Stifte der Platten in die dafür vorgesehenen Bohrungen des Magnetteils eindrücken, ggf. mit geeignetem Werkzeug.



**HINWEIS**

Die Platten sind nicht symmetrisch. Der Stift mit dem größeren Abstand zur Drehachse muss nach außen orientiert sein. Die Hebel zeigen ebenfalls nach außen.

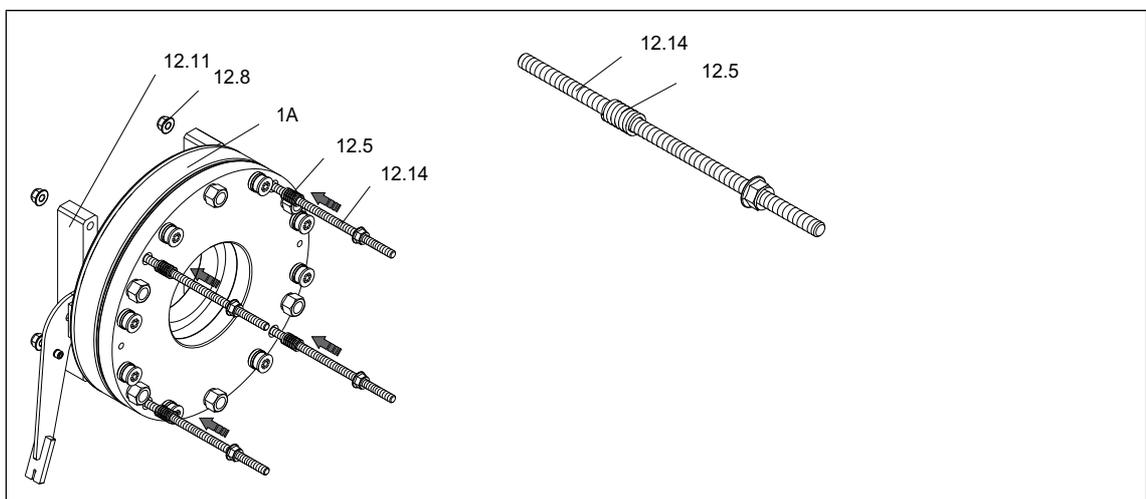


Abb. 15 Montage der Zugstangen

3. Vier Zugstangen vormontiert (12.14) mit je einer Feder (12.5) bestücken  
Schritte 4 und 5 separat für jede Seite pro Hebel ausführen.

- Je ein Paar Zugstangen vormontiert (12.14) von der Ankerscheibenseite in das Magnetteil komplett (1A) in die dafür vorgesehenen Bohrungen ( $\varnothing 11$  mm) stecken, dabei die Federn (12.5) der Zugstange in die Freibohrung der Ankerscheibe ( $\varnothing 16,5$  mm) einführen.

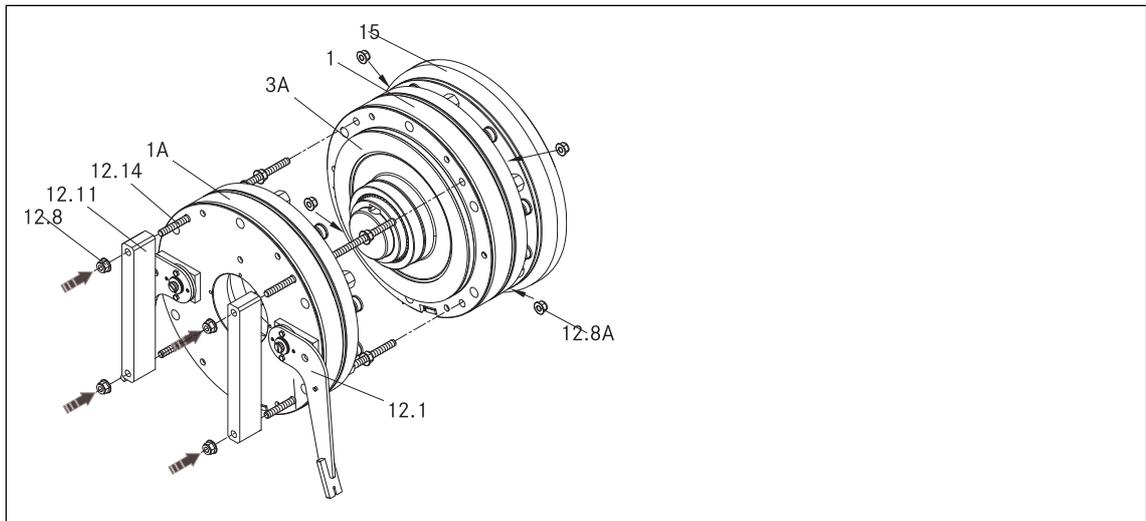


Abb. 16 Montageteile

- Laschen (12.11) mit den Bohrungen ( $\varnothing 12$  mm) auf die Zugstangen (12.14) stecken und mit den selbstsichernden Muttern (12.8) fixieren, dabei zeigen die Sacklochbohrungen ( $\varnothing 17$  mm) in Richtung Magnetteil, die Schraubenköpfe der Handlüfthebel tauchen komplett in die Senkungen der Laschen (12.11) ein.
- Zweites Magnetteil komplett (1A) vor Magnetteil komplett (1) positionieren, dabei die Zugstangen vormontiert (12.14) in die Durchgangsbohrungen ( $\varnothing 12$  mm) des ersten Magnetteils komplett (1) führen.

	<b>ACHTUNG</b>
	Darauf achten, dass die Zugstangen nicht verbiegen!

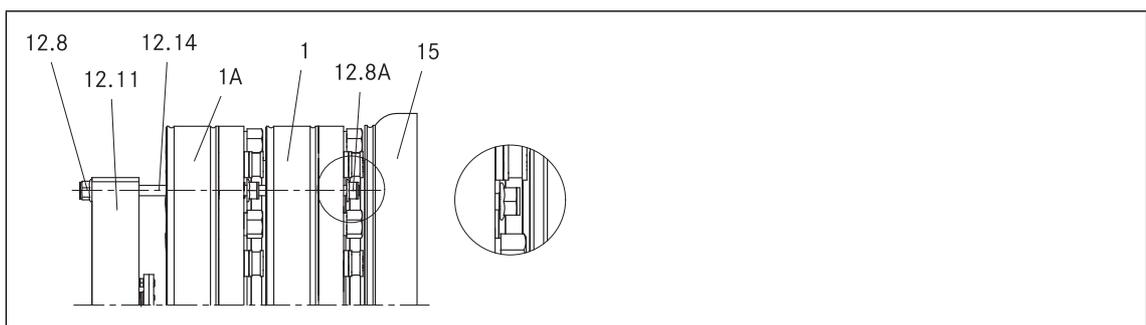


Abb. 17 Vormontage der Bremse mit Handlüftung am Motor

- Vier selbstsichernde Muttern (12.8A) zwischen Motorlagerschild und Magnetteil komplett (Pos.1) soweit auf die Zugstangen (12.14) schrauben, bis die Hinterseite der selbstsichernden Mutter mit dem Anfang der Zugstange fluchtet.
- Bremse mit den sechs mitgelieferten Zylinderschrauben (10) in mehreren Durchläufen gleichmäßig mit einem Drehmomentschlüssel festschrauben, Abb. 17.

9. Elektrischen Anschluss herstellen und Bremse bestromen,  35.
10. Mit einem Drehmomentschlüssel die mitgelieferten Befestigungsschrauben (10) nochmals mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festschrauben,  16.
11. Strom abschalten.

#### 4.5.3 Luftspalt prüfen

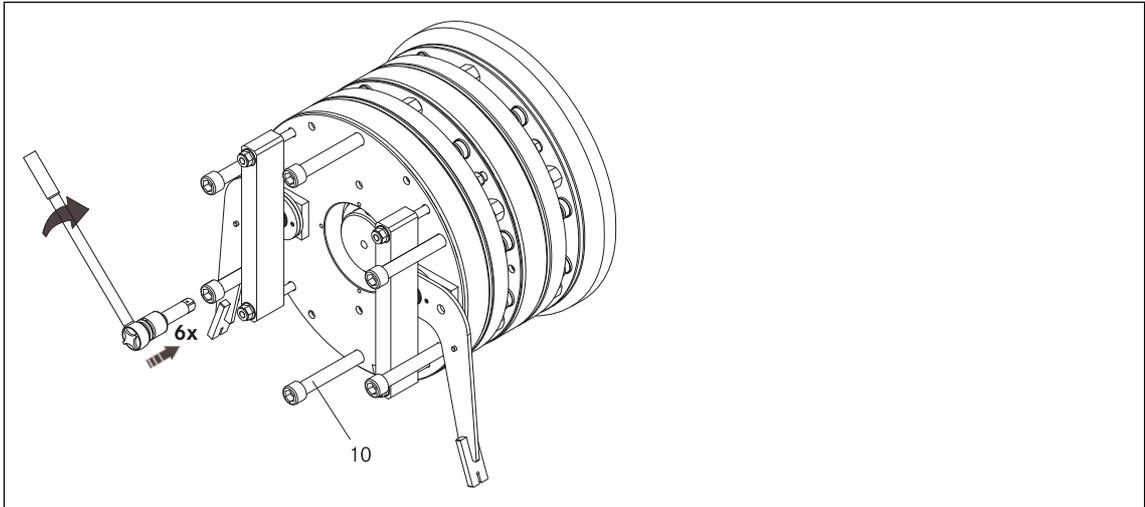


Abb. 18 Luftspalt prüfen

12. Luftspalt mittels Fühlerlehre prüfen und ggf. korrigieren ( $s_{LN} = 0.4 + 0.05 \text{ mm}$ ), gemäß der Abb. 11 und Abb. 12.

#### 4.5.4 Einstellung der Handlüftung

	<b>ACHTUNG</b>
	Zur Einstellung der Handlüftung immer die vormontierte Sechskantmutter der Zugstange (12.14) gegen Verdrehen sichern und ausschließlich an den selbstsichernden Muttern an den Enden der Zugstange drehen.

##### Schritte 13 bis 14 separat für jede Seite pro Hebel ausführen

13. Selbstsichernde Muttern (Pos. 12.8) an den Laschen (12.11) gleichmäßig soweit fest ziehen, bis die Muttern der Zugstange an der Ankerscheibe des zweiten Magnetteils (1A) anliegen (spürbarer Widerstand), dabei auf eine parallele Ausrichtung der Laschen (12.11) zur Rückseite des Magnetteils (1A) achten (Kontrolle durch Messschieber). Bei Maßdifferenzen von  $X > 0.1 \text{ mm}$  (Abb. 19) ist die Einstellung durch Lösen der selbstsichernden Mutter (12.8) am kleinerem Maß und festziehen der selbstsichernden Mutter (12.8) am größeren Maß zu korrigieren, bis die Laschen (12.11) parallel zur Bremsenrückseite einjustiert sind, Abb. 19.
14. Motorlagerschildseitige selbstsichernde Muttern gleichmäßig soweit fest ziehen, bis die Muttern der Zugstange an der Ankerscheibe des ersten Magnetteils (1) anliegen (spürbarer Widerstand).
15. Selbstsichernde Muttern (12.8) an den Laschen (12.11)  $\frac{3}{4}$  Umdrehung ( $270^\circ$ ) lösen.

##### Schritte 16 und 17 separat für jede Seite pro Hebel ausführen

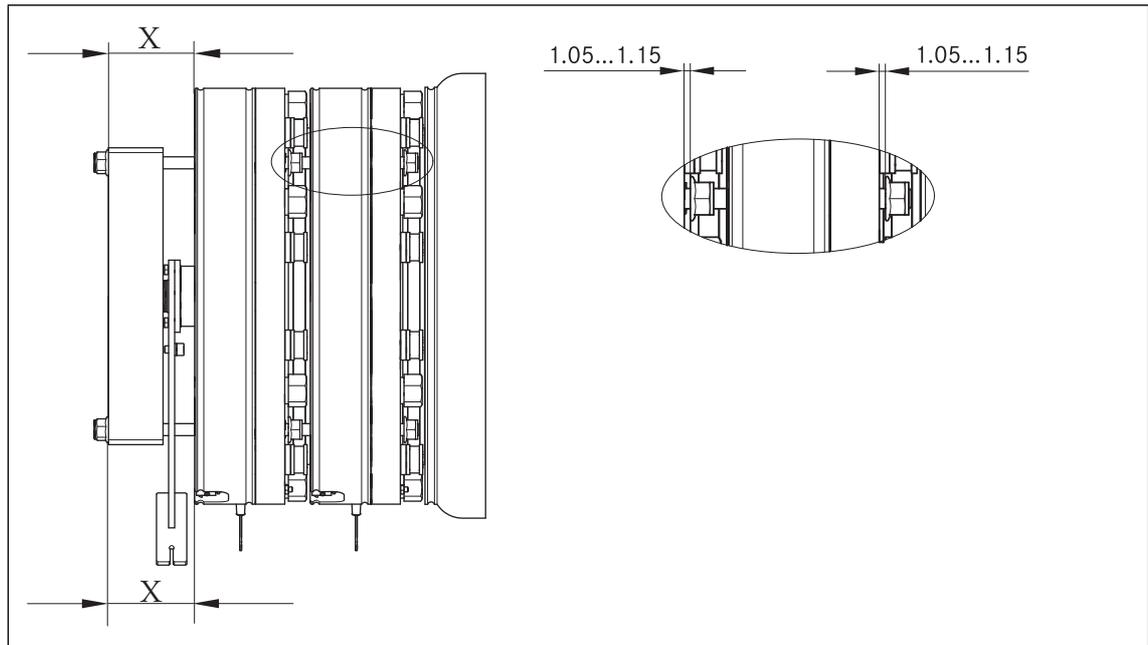


Abb. 19 Prüfmaße und Kontrollmaße

16. Kontrolle der korrekten Einstellung (Sollmaß 1.05...1.15 mm):

- Hierzu zwei Fühlerlehren gleicher Stärke (z. B. 1.1 mm) je Zugstange zwischen Sechskantmuttern und Magnetteil komplett positionieren und auf leichtgängiges Herausziehen prüfen.

17. Nötigenfalls die Einstellung korrigieren, bis beide Fühlerlehren mit der gleichen Kraft aus der bestehenden Klemmung heraus bewegt werden können.

18. Funktion der Handlüftung überprüfen. Dazu Rohrabschnitte auf die Hebel aufstecken und zueinander drücken und prüfen, ob die Motorwelle frei drehbar ist.

19. Ggf. Bowdenzug (gehört nicht zum Lieferumfang) einhängen und ziehen, bis die Motorwelle frei drehbar ist.



#### HINWEIS

Die Betätigungskraft zwischen den Einhängepunkten des Bowdenzugs beträgt ca. 900 N. Je nach Beschaffenheit und Verlegung des Zugs kann die erforderliche Zugkraft höher sein.

4.6 Montage Abdeckring

	<b>ACHTUNG</b>
	Bei einer Bremsenausführung ohne Flansch, ist eine Rille am Lagerschild für die Lippe des Abdeckringes erforderlich.

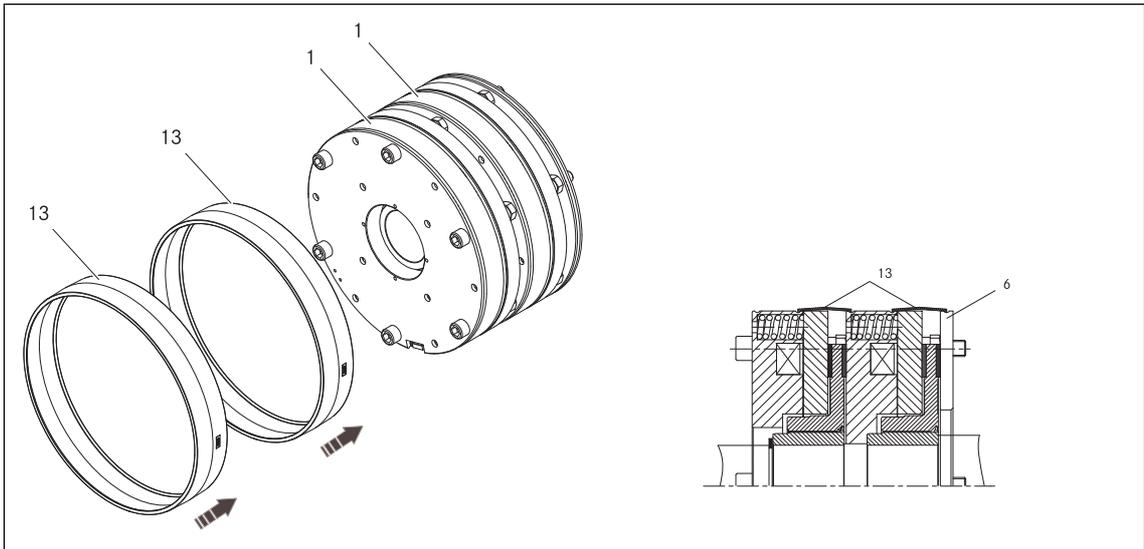


Abb. 20 Montage Abdeckring

1 Magnetteil komplett                      6 Flansch                      13 Abdeckring

1. Elektrischen Anschluss lösen.
2. Kabel durch die Abdeckringe (13) ziehen.
3. Abdeckringe (13) über die Magnetteile komplett (1) schieben.
4. Lippen des ersten Abdeckrings (13) in die Rille des Magnetteils komplett (1) und Flansch (6) bzw. Lagerschild drücken.
5. Lippen des zweiten Abdeckrings in die Rillen des ersten und zweiten Magnetteils komplett (1) drücken.
6. Elektrischen Anschluss wieder herstellen.

	<b>ACHTUNG</b>
	Abdeckring mit Kondenswasserbohrung: Den Abdeckring so anbringen, dass das Kondenswasser durch die Bohrung ablaufen kann.

# 5 Elektrische Installation

## 5.1 Wichtige Hinweise

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elektrischen Anschluss nur von Elektro-Fachpersonal durchführen lassen!</li> <li>■ Alle Anschlussarbeiten nur im spannungslosen Zustand vornehmen! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es muss sichergestellt sein, dass die Versorgungsspannung und die Typenschildangabe übereinstimmen.</li> <li>■ Spannungen müssen der örtlichen Umgebung angepasst werden!</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wird ein „Not-Aus“ ohne die vorgesehene Schutzbeschaltung durchgeführt, kann das Steuergerät zerstört werden.</li> <li>■ Auf richtige Polarität der Schutzbeschaltung achten!</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für die Funktionsprüfung der einzelnen Bremskreise muss die Stromzuführung einzeln ausgeschaltet werden können. Für eine erneute Überbestromung beim Einschalten ist es erforderlich, dass auch die Schalter K1/K3 geöffnet werden.</li> <li>■ Die im INTORQ Schaltgerät BEG-561-□ □ □-□ □ □ enthaltene Schutzbeschaltung (Klemme 3 und 4) ist für Anwendungen in der Aufzugstechnik nicht zulässig. Die Schutzbeschaltung muss hier parallel zur Bremsenspule angeschlossen werden,  36.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bremse ausschließlich mit Haltestromabsenkung auf 25 % <math>P_{max}</math> betreiben!</li> <li>■ Dafür z. B. das INTORQ Schaltgerät BEG-561-□ □ □-□ □ □ einsetzen.</li> </ul>

5.1.1 Schaltungsvorschläge

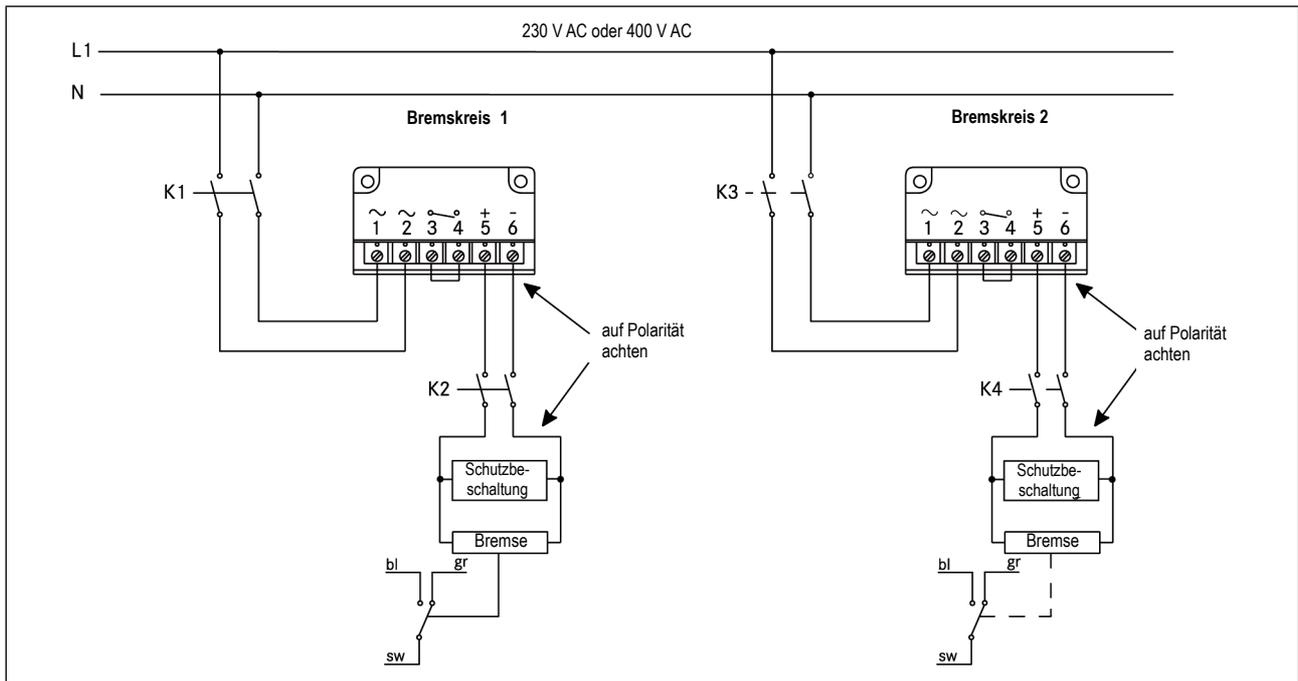


Abb. 21 Anschlussplan INTORQ BFK455

**Einschalten**

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

**Ausschalten**

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



**HINWEIS**

Empfohlene Strombelastung der Mikroschalter

- Gleichstrom: 10 mA ... 100 mA bei 12 V
- Wechselstrom: 10 mA ... 5 A bei 12 V / max. 250 V
- Schutzbeschildung: die Begrenzungsspannung hat Einfluss auf die Schaltzeiten, 17.

5.2 Brücke-Einweggleichrichter (Option)

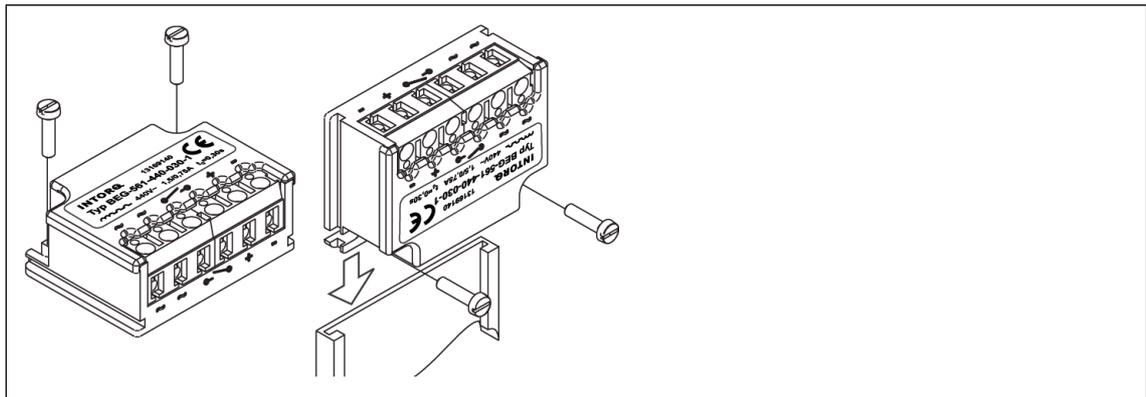
**BEG-561-□□□-□□□**

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 INTORQ zulässig.

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

5.2.1 Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße

Gleichrichtertyp	Anschlussspannung	Spulenspannung Lüften/Halten	Zugeordnete Bremse
	[V AC]	[V DC]	
BEG-561-255-130	230 ±10%	205 / 103	BFK455-28 (205 V)
BEG-561-440-130	400 ±10%	360 / 180	BFK455-28 (360 V)



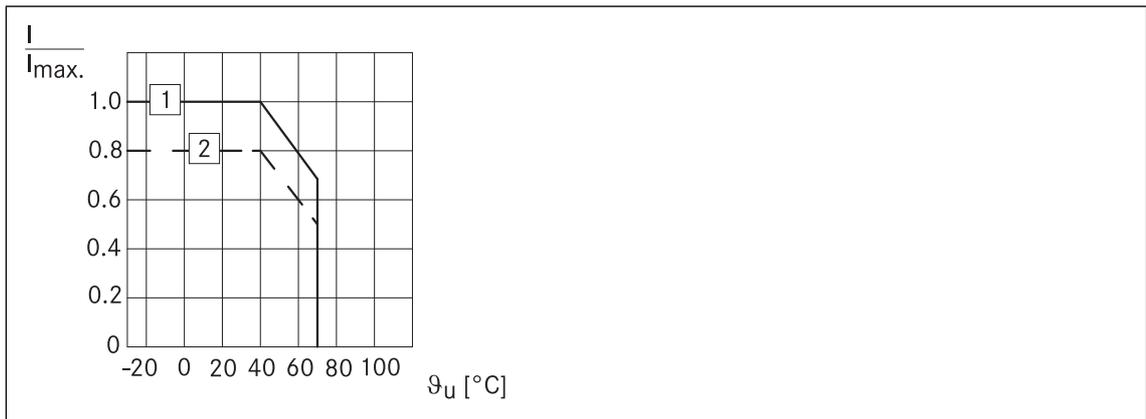
5.2.2 Technische Daten

Gleichrichterart	Brücke-Einweggleichrichter
Ausgangsspannung bei Brückengleichrichtung	0.9 x U <sub>1</sub>
Ausgangsspannung bei Einweggleichrichtung	0.45 x U <sub>1</sub>
Umgebungstemperatur (Lagerung/Betrieb) [°C]	-25 ... +70

Typ	Eingangsspannung U <sub>1</sub> (40 Hz ... 60 Hz)			Max. Strom I <sub>max</sub>		Übererregungszeit t <sub>ue</sub> (± 20%)		
	min. [V ~]	Nenn [V ~]	max. [V ~]	Brücke [A]	Einweg [A]	bei U <sub>1 min</sub> [s]	bei U <sub>1 Nenn</sub> [s]	bei U <sub>1 max</sub> [s]
BEG-561-255-130	160	230	255	3.0	1.5	1.870	1.300	1.170
BEG-561-440-130	230	400	440	3.0	1.5	2.300	1.300	1.200

Tab. 5: Daten zum Brücke-Einweggleichrichter Typ BEG-561

5.2.3 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur



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

5.3 Elektrischer Anschluss

	<p style="text-align: center;"> <b>GEFAHR</b></p> <p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b> Elektrischen Anschluss nur in spannungsfreiem Zustand durchführen!</p>
---	---

 **HINWEIS**  
Spulenspannung des Magnetteils mit der Gleichspannung des vorhandenen Gleichrichters vergleichen.

## 6 Inbetriebnahme und Betrieb

### 6.1 Wichtige Hinweise

	 <b>GEFAHR</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spannungsführende Anschlüsse und den umlaufenden Rotor nicht berühren.</li> <li>■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen.</li> </ul>

### 6.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

#### 6.2.1 Funktionskontrolle

##### Bremse mit Mikroschalter

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

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b> Spannungsführende Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.</p>

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

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

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

6. Gleichspannung an der Bremse messen:
  - Die gemessene Gleichspannung nach der Übererregungszeit (siehe Brücke-Einweggleichrichter,  36) muss der Spannung für das Halten entsprechen (siehe Tab. 5). Bis  $\pm 10\%$  Abweichung sind zulässig.
7. Luftspalt „s<sub>L</sub>“ kontrollieren.
  - Er muss Null und der Rotor frei drehbar sein.
8. Schaltungszustand des Mikroschalters prüfen (siehe Tab. 6).
9. Schaltkontakt für die Bremse öffnen.
  - Die Bremse ist eingefallen.
10. Schaltungszustand des Mikroschalters prüfen (siehe Tab. 6).
11. Gleichspannung für die Bremse ausschalten.
12. Brücken an die Motorklemmen schrauben.
13. Ggf. den Null-Leiter vom Sternpunkt entfernen (Schritt 2).

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

Tab. 6: Schaltungszustand des Mikroschalters

**Die Vorarbeiten zur Inbetriebnahme sind abgeschlossen.**

### 6.3 Inbetriebnahme

1. Antriebssystem einschalten.
2. Testbremsung durchführen.

6.4 Während des Betriebs

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

	 <b>GEFAHR</b>
	<b>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</b> Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
  - Ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
  - Lockere Befestigungselemente
  - Den Zustand der elektrischen Leitungen
- Die Ankerscheibe muss angezogen sein, der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
- Gleichspannung an der Bremse messen.
  - Die gemessene Gleichspannung nach der Übererregungszeit (siehe Brücke-Einweggleichrichter,  36) muss der Spannung für das Halten entsprechen (siehe Tab. 5). Bis ±10 % Abweichung sind zulässig.
- Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtable in Kap. 8 durch. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

## 7 Wartung und Reparatur

### 7.1 Verschleiß von Federkraftbremsen

INTORQ Federkraftbremsen sind verschleißfest und für lange Wartungsintervalle ausgelegt. Der Reibbelag und die Bremsenmechanik unterliegen einem funktionsbedingten Verschleiß. Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb muss die Bremse turnusmäßig überprüft oder gegebenenfalls ausgetauscht werden  43.

	<b>ACHTUNG</b>
	Der Luftspalt darf nach korrekter Einstellung während der Erstinstallation der Bremse an den Motor nicht nachgestellt werden! Das kann zu Bremsmomentverlust führen.

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 Reibbelages gleichzeitig auf, sind die Einflussfaktoren bei der Verschleißberechnung zu addieren.

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

Tab. 7: Verschleißursachen

7.2 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,  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 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.

7.2.1 Wartungsintervalle

Typ	Zeitintervall			
	bei Betriebsbremsen:		bei Haltebremsen mit Notstopp:	
BFK455-28	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ gemäß Standzeitberechnung</li> <li>■ sonst halbjährlich</li> <li>■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ minimal alle 2 Jahre</li> <li>■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen</li> </ul>	
	Wartungsarbeiten			
	Inspektionen bei angebaute Bremse:		Inspektionen nach Abbau der Bremse:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lüftfunktion und Ansteuerung prüfen  44</li> <li>■ Luftspalt messen  45</li> <li>■ Rotordicke messen (ggf. Rotor tauschen)  45</li> <li>■ Thermische Schädigung von Ankerscheibe oder Flansch (dunkelblaues Anlaufen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spiel der Rotorverzahnung prüfen (ausgeschlagene Rotoren wechseln)  45</li> <li>■ Ausschlagen der Drehmomentabstützung an Hülsenschrauben und Ankerscheibe</li> <li>■ Federn auf Beschädigung prüfen</li> <li>■ Ankerscheibe und Flansch bzw. Lagerschild prüfen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebenheit &lt; 0.1 mm</li> <li>- max. Einlauftiefe = Nennluftspalt der Baugröße</li> </ul> </li> </ul>	

7.2.2 Lüften / Spannung

1. Motor und Steuerung in Betrieb setzen!

	<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 dürfen nicht berührt werden.

2. Luftspalt „s<sub>L</sub>“ bei laufendem Antrieb beobachten. Er muss Null sein.
3. Gleichspannung an der Bremse messen.
  - Die gemessene Gleichspannung nach der Übererregungszeit (siehe Brücke-Einweggleichrichter, 36) muss der Spannung für das Halten entsprechen, 37. Bis ±10 % Abweichung sind zulässig.

7.3 **Wartungsarbeiten**



**HINWEIS**

Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Zylinderschrauben, Federn oder Gegenreibflächen immer komplett erneuern. Bei Inspektions- und Wartungsarbeiten grundsätzlich beachten:

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

7.3.1 **Rotorstärke prüfen**

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

1. Motor und Steuerung außer Betrieb setzen!
2. Motorhaube abbauen und falls vorhanden Abdeckring entfernen.
3. Rotorstärke mit Messschieber messen.
4. Gemessene Rotorstärke mit minimal zulässiger Rotorstärke vergleichen, 16.
5. Falls erforderlich Rotor komplett austauschen, 45.

## 7.3.2 Luftspalt prüfen

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

1. Motor und Steuerung außer Betrieb setzen!
2. Luftspalt „s<sub>L</sub>“ in der Nähe der Befestigungsschrauben zwischen Ankerscheibe und Magnetteil mit Fühlerlehre messen.
3. Gemessenen Luftspalt mit maximal zulässigem Luftspalt „s<sub>Lmax</sub>“ vergleichen ( 16).
4. Falls erforderlich beide Rotoren komplett austauschen.

## 7.3.3 Rotor austauschen

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

1. Spannung abschalten!
2. Anschlusskabel lösen.
3. Schrauben gleichmäßig lösen und ganz herausdrehen.
4. Magnetteil komplett vom Lagerschild entfernen. Anschlusskabel beachten.
5. Rotor komplett von der Nabe ziehen.
6. Verzahnung der Nabe überprüfen.
7. Bei Verschleiß Nabe ebenfalls austauschen.
8. Reibfläche am Lagerschild überprüfen. Bei stärkerer Riefenbildung am Flansch ist dieser auszutauschen. Bei stärkerer Riefenbildung am Lagerschild ist die Reibfläche neu zu bearbeiten.
9. Rotorstärke (neuer Rotor) und Kopfhöhe der Hülsenschrauben mit Messschieber messen.
10. Abstand zwischen Magnetteil und Ankerscheibe wie folgt berechnen:  
**Abstand = Rotorstärke + s<sub>LN</sub> - Kopfhöhe**  
(„s<sub>LN</sub>“  16)
11. Hülsenschrauben gleichmäßig herausdrehen bis sich zwischen Magnetteil und Ankerscheibe der berechnete Abstand einstellt.
12. Neuen Rotor komplett und Magnetteil montieren und einstellen,  23.
13. Anschlusskabel wieder anschließen.

7.4 Ersatzteilliste

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

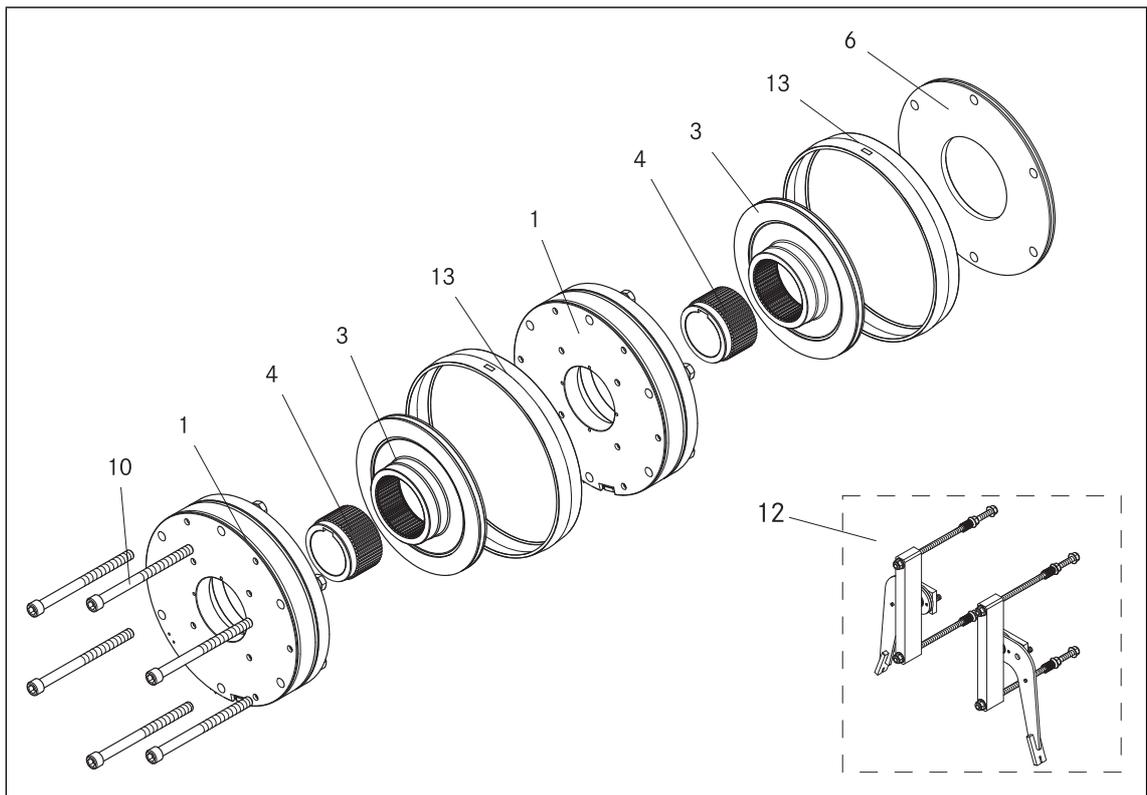


Abb. 22 Federkraftbremse BFK455-28

Pos.	Benennung	Variante
1	Magnetteil komplett	Spannung
3	Rotor komplett Rotor komplett, geräuschgedämpft	
4	Nabe	Bohrungsdurchmesser
6	Flansch	
10	Befestigungsschrauben Schraubensatz Zylinderschrauben DIN912	für Anbau am Motor für Flansch mit Durchgangsbohrung
12	Handlüftung komplett	
13	Abdeckring	

## 7.5 Ersatzteilbestellung

## Magnetteil komplett

- Baugröße**  28
- Spannung**  103 V / 52 V  205 V / 103 V  360 V / 180 V
- Bremsmoment** \_\_\_\_\_ Nm (siehe Drehmomentstufungen)
- Kabellänge**  Standard (1000 mm)
- Ankerscheibe**  Standard
- Mikroschalter**  Überwachung der Schaltfunktion

## Einzelteile

- Rotor**  Aluminium  geräuschgedämpft (Rotor mit Hülse)
- Nabe** \_\_\_\_\_ mm (Bohrungsdurchmesser siehe Abmessungen)
- Befestigungsschraubensatz**  für Anbau  
 für Anbau mit Flansch
- Gegenreibfläche**  Flansch
- Abdichtung**  Abdeckring
- Handlüftung komplett**

## Elektrisches Zubehör

## Gleichrichtertyp: Auswahl siehe Kap. 5.2.1

- Gleichrichter**  BEG-561-255-130  
 BEG-561-440-130

## 8 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
Bremselüftung 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 Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul> </li> </ul>
	Spule hat Windungschluss oder Masseschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spulenwiderstand mit Vielfachmessgerät messen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messwert mit Nennwiderstand vergleichen.</li> <li>- Werte:  17</li> <li>- Bei zu geringem Widerstand Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul> </li> <li>■ Spule mit Vielfachmessgerät auf Masseschluss prüfen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Masseschluss Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul> </li> <li>■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichter defekt, Spannung zu klein).</li> </ul>
	Verdrahtung defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kabel mit Vielfachmessgerät auf Durchgang prüfen:</li> </ul> </li> <li>■ Bei defektem Kabel Magnetteil komplett austauschen.</li> </ul>
	Gleichrichter defekt oder falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen. Wenn Gleichspannung Null:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wechselspannung am Gleichrichter messen. Wenn Wechselspannung Null:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannung einschalten</li> <li>- Sicherung kontrollieren</li> <li>- Verdrahtung kontrollieren</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Wenn Wechselspannung in Ordnung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichrichter kontrollieren</li> <li>- Defekten Gleichrichter austauschen</li> </ul> </li> <li>Wenn Gleichspannung zu klein:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichrichter kontrollieren</li> <li>- Diode defekt, passenden unbeschädigten Gleichrichter einsetzen</li> </ul> </li> <li>■ Spule auf Windungschluss oder Masseschluss überprüfen.</li> <li>■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Magnetteil komplett austauschen, auch wenn kein Windungschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler kann erst bei Erwärmung auftreten.</li> </ul>
	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters überprüfen und richtigstellen.
Mikroschalter falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und Einstellung des Mikroschalters bei Hersteller beanstanden.	

Störung	Ursache	Behebung
Bremse lüftet nicht, Luftspalt ist nicht Null	Luftspalt $s_L$ zu groß	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei einstellbaren Bremsen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lüftweg nachstellen.</li> </ul> </li> <li>■ Bei nicht einstellbaren Bremsen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle Rotoren tauschen.</li> </ul> </li> </ul>
Rotor ist nicht frei drehbar	Luftspalt $s_L$ zu klein	Luftspalt $s_L$ neu einstellen,  28.
Rotorstärke zu gering	Rotor wurde nicht rechtzeitig ausgetauscht	Rotor austauschen (  45)
Spannung ist nicht Null bei Funktionsprüfung Punkt 6.2.2 oder 6.2.3	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters kontrollieren und richtigstellen.
	Mikroschalter defekt oder falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und defektes Magnetteil komplett an Hersteller schicken.
Spannung zu groß	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
Spannung zu klein	Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter	Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen.
	Diode im Gleichrichter defekt	Defekten Gleichrichter durch passenden unbeschädigten Gleichrichter ersetzen.
Wechselspannung ist nicht Netzspannung	Sicherung fehlt oder ist defekt	Anschluss wählen, bei dem Sicherung nicht entfernt und in Ordnung ist.
	Mikroschalter falsch verdrahtet	Verdrahtung des Mikroschalters kontrollieren und richtigstellen.
	Mikroschalter defekt oder falsch eingestellt	Magnetteil komplett austauschen und defektes Magnetteil komplett an Hersteller schicken.

## 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