

## 8 BK-Bremse

### 8.1 Beschreibung der BK-Bremse (CMP40 – CMP63)

Die mechanische Bremse ist eine Haltebremse, die als Permanentmagnetbremse realisiert wird.

Die Bremse hat eine einheitliche Anschluss-Spannung von DC 24 V und arbeitet mit einem festen Bremsmoment je Bremsengröße.

Die BK-Bremse kann nicht nachgerüstet werden und arbeitet in der Regel ohne Bremsgleichrichter oder Bremsensteuergerät.

Werden Servomotoren am Servoverstärker MOVIAxis® betrieben, ist der Überspannungsschutz gewährleistet. Werden die Servomotoren mit MOVIDRIVE® oder mit Umrichtern anderer Hersteller betrieben, muss der Überspannungsschutz kundenseitig, beispielsweise mit Varistoren, realisiert werden.

Die Hinweise zur betriebsmäßigen Schaltreihenfolge von Motorfreigabe und Bremsen-ansteuerung in den jeweiligen Betriebsanleitungen der Umrichter sind zu beachten.

Die BK-Bremse kann bis zu einer Bemessungsdrehzahl von 6000 1/min verwendet werden.

Die BK-Bremse ist eine Permanentmagnet-Haltebremse mit Not-Stopp-Funktion. Sie unterscheidet sich von den BP-Bremsen durch die festgelegte Polarität der Spule.

Die Bremse BK kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen verwendet werden:

Motortyp	Bremsentyp	Drehzahlklasse
CMP40S/M	BK01	3000 / 4500 / 6000
CMP50S/M	BK02	
CMP63S	BK03	
CMP50L	BK04	
CMP63L/M	BK07	

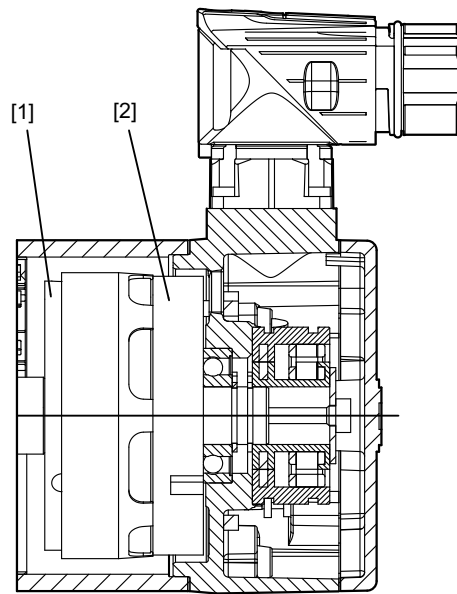
## 8.2 Das Prinzip der BK-Bremse

### 8.2.1 Prinzipieller Aufbau

Die BK-Bremse ist eine gleichstromerregte Permanentmagnetbremse, die elektrisch öffnet und durch die Magnetkraft der Permanentmagnete bremst.

Das System genügt grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen: Bei Stromunterbrechungen fällt die Bremse automatisch ein.

Prinzipieller Aufbau der 24-V-Permanentmagnetbremse:



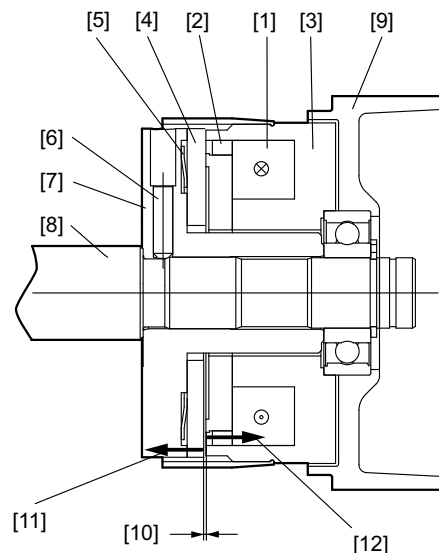
- [1] Anker
- [2] Bremse komplett

8806784523

**8.2.2 Grundsätzliche Funktion**

Die Ankerscheibe wird im stromlosen Zustand des Elektromagneten durch die Kraft der Permanentmagneten gegen den Magnetkörper gezogen. Der Motor wird gebremst.

Wenn die Bremsspule mit der entsprechenden Gleichspannung bestromt wird, hebt die so entstehende elektromagnetische Kraft die Kraft der Permanentmagneten auf. Die Kraft der Rückstellfeder zieht nun die Ankerscheibe zum Anker, so dass der Rotor sich drehen kann.



9007208061126795

[1] Bremsspule	[7] Anker
[2] Permanentmagnet	[8] Motorwelle
[3] Magnetkörper	[9] Lagerschild
[4] Ankerscheibe	[10] Arbeitsluftspalt
[5] Rückstellfeder	[11] Elektromagnetische Kraft und Kraft der Rückstellfeder
[6] Gewindestift	[12] Permanentmagnetkraft

**8.3 Allgemeine Hinweise BK-Bremse**

Sowohl der Bremsmotor selbst als auch seine elektrische Verbindung müssen im Interesse einer möglichst langen Lebensdauer sorgfältig dimensioniert werden.

Dabei sind die folgend detailliert beschriebenen Gesichtspunkte zu beachten:

1. Auswahl des Bremsmomentes gemäß Projektierungsdaten (→ 235).
2. Dimensionierung und Verlegung der Leitung (→ 243).
3. Bei Bedarf Auswahl des Bremsschützes (→ 243).
4. Wichtige Konstruktionsangaben (→ 236).

## 8.4 Auswahl der BK-Bremse

Das Bremsmoment, wird bei der Bestimmung des Antriebsmotors festgelegt. Die Antriebsart, die Einsatzgebiete und die dabei zu beachtenden Normen bestimmen ebenfalls die Auswahl der Bremse.

Wenn die Applikation im Stillstand mit der Bremse gegen äußere Belastungen (z. B. Wind / Presskräfte) an Ort und Stelle gehalten werden muss, sind die Vorgaben für Hubwerke zu berücksichtigen.

Auswahlkriterien sind:

- Typ des Servomotors
- Höhe des Bremsmomentes

Der Bremsentyp wird anhand des Bremsmoments ausgewählt. Die Zuordnung von Motor / Bremsentyp / Bremsmoment finden Sie im Kapitel „Technische Daten der BK-Bremse“ (→ 241).

### 8.4.1 Was wird bei der Bremsenauswahl bestimmt/ermittelt:

Basisfestlegung	Verknüpfung / Ergänzung / Bemerkung
<b>Motortyp</b>	Bremsentyp Bremsenansteuerung
<b>Bremsmoment</b>	Wird aus den Anforderungen der Anwendung in Bezug auf maximale Verzögerung und maximal zulässigen Weg oder Zeit sowie der zulässigen Bremsarbeit ermittelt.
<b>Bremseneinfallzeit</b>	Art der Bremsansteuerung (wichtig für die Elektrokonstruktion für Schaltpläne)
<b>Bremszeit</b> <b>Bremsweg</b> <b>Verzögerung</b> <b>Bremsgenauigkeit</b>	Einhaltung der geforderten Daten nur dann, wenn die vorstehenden Parameter die Anforderungen erfüllen

### Auswahl der Bremse

Die für den jeweiligen Einsatzfall geeignete Bremse wird nach den folgenden Hauptkriterien ausgewählt:

- Erforderliches Bremsmoment
- Erforderliches Arbeitsvermögen

#### Bremsmoment

Das Bremsmoment wird in der Regel entsprechend des erforderlichen Haltemoments sowie der gewünschten Verzögerung ausgewählt.

Die Nennwerte des Bremsmoments der BK-Bremsen sind gemäß DIN VDE 0580 bestimmt und geprüft.

#### Arbeitsvermögen

Das erforderliche Arbeitsvermögen der Bremse wird durch die Applikationsparameter bestimmt und gibt an, wie viel Bremsenergie die Bremse bei einem Bremsvorgang aufnehmen muss.


**HINWEIS**

Wird bei einer Bremsung aus Drehzahl die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  überschritten, beziehungsweise ist die zulässige Bremsarbeit gesamt Wisp erreicht, ist das Schließen der Bremse nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall erfolgt kein Bremsvorgang.

---

**8.5 Wichtige Konstruktionsangaben****8.5.1 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)**

Für den Einsatz von SEW-Servomotoren mit Bremse müssen die EMV-Hinweise in der Dokumentation der Servoumrichter ebenfalls zusätzlich beachtet werden.

Daneben sind die Hinweise zur Kabelverlegung (→  243) unter allen Umständen zu befolgen.

**8.5.2 Wartungsintervalle**

Die aus dem erwarteten Bremsenverschleiß ermittelte Zeit bis zur Wartung ist zur Erstellung des Wartungsplans der Maschine für den Service des Betreibers von Bedeutung (Maschinendokumentation).

## 8.6 Projektierung BK-Bremse

### 8.6.1 Daten zur Bremsenauslegung

Für die Projektierung einer Bremse müssen Daten der Applikation bekannt sein. Eine Zusammenfassung der in der Projektierung verwendeten Kurzzeichen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Bezeichnung	Bedeutung	Einheit
$\eta_G$	Wirkungsgrad des Getriebes	
$J_{\text{ext}}$	Externes Massenträgheitsmoment (auf Motorwelle bezogen)	kgm <sup>2</sup>
$J_{\text{Mot}}$	Massenträgheitsmoment des Motors	kgm <sup>2</sup>
$M_{1\text{max}}$	Maximales dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall	Nm
$M_{1\text{m}, 100\text{ °C}}$	Minimales gemittelt dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C	Nm
$M_{2, 20\text{ °C}}$	Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C	Nm
$M_{4, 100\text{ °C}}$	Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C	Nm
$M_{\text{aNOTAUS}}$	Maximales zulässiges Not-Aus-Moment des Getriebes	Nm
$i$	Getriebeübersetzung	
$M_L$	Statisches Lastmoment, bezogen auf Motorwelle	Nm
$n$	Motordrehzahl	1/min
$n_m$	Motordrehzahl, aus der Applikation bzw. Fahrdiagramm	1/min
$n_D$	Erhöhung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse	1/min
$n_m \text{ Nothalt}$	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl	1/min
$s_b$	Anhalteweg	mm
$t_2$	Einfallzeit der Bremse	s
$t_B$	Bremszeit	s
$t_r$	Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit	s
$v$	Geschwindigkeit	m/s
$W_1$	Zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang	J
$W_2$	Zulässige Bremsarbeit je Stunde	J

### 8.6.2 Haltefunktion

Das gewählte Bremsmoment  $M_{4, 100\text{ °C}}$  muss mindestens über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{4,100\text{ °C}} > M_L$$

### 8.6.3 Not-Aus-Funktion bei Hubwerksanwendungen

Um ein Verzögern der Last sicher zu stellen, muss bei Hubwerksanwendungen zusätzlich das kleinste gemittelte dynamische Bremsmoment  $M_{1m, 100\text{ °C}}$  über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{1m,100\text{ °C}} > M_L$$

### 8.6.4 Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall

Aufgrund der Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit und der Bremseneinfallzeit, kann es aufgrund der Erdbeschleunigung dazu kommen, dass sich ein Hubwerk für kurze Zeit im "freien Fall" befindet und sich dadurch die Motordrehzahl um  $n_D$  erhöht (Hubwerk abwärts) bzw. um  $n_D$  verringert (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts).

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Hubwerk abwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m + n_D$$

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m - n_D$$

$$n_D = \frac{9,55 \times M_L \times (t_r + t_2)}{J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G}$$

### 8.6.5 Arbeitsvermögen für den Not-Aus-Fall

Bremsarbeit pro Bremsvorgang im Not-Aus-Fall:

$$W_1 = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}^2 \times M_{1m, 100^\circ C}}{182.4 \times (M_{1m, 100^\circ C} \pm M_L)}$$

Beachten Sie das Vorzeichen des höchsten statischen Lastmoments  $M_L$  in der Formel. Verwenden Sie:

- + Bei vertikaler Aufwärts- und horizontaler Bewegung
- Bei vertikaler Abwärtsbewegung

Die hier errechnete Bremsarbeit  $W_1$  wird gegen die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  der BK-Bremse geprüft (siehe „Technische Daten BK-Bremse“ (→ 241)).

Entsprechend der möglichen Anzahl der Not-Aus-Bremsungen muss gegen die zulässige Bremsarbeit pro Stunde  $W_2$  der BK-Bremse geprüft werden (siehe „Technische Daten BK-Bremse“ (→ 241)).

$$W_{1(BK-Bremse)} > W_{1(errechnet)}$$

Dabei gelten folgende maximale zulässige Massenträgheitsverhältnisse:

Motortyp	Bremsentyp	Zulässiges $J_{ext} / J_{Mot}$
CMP40S/M	BK01	ohne Begrenzung
CMP50S/M	BK02	
CMP63S	BK03	$J_{ext} / J_{Mot} \leq 30$
CMP50L	BK04	
CMP63M/L	BK07	$J_{ext} / J_{Mot} \leq 20$

$J_{ext}$  Externes Massenträgheitsmoment in  $\text{kgm}^2$   
 $J_{Mot}$  Massenträgheitsmoment des Motors in  $\text{kgm}^2$

### 8.6.6 Bremszeit / Anhalteweg

Bremszeit Hubwerk nach unten

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times \eta_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{1m, 100^\circ C} - M_L)}$$

Bremszeit Fahrwerk, Hubwerk nach oben

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times \eta_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{1m, 100^\circ C} + M_L)}$$

Anhalteweg

$$s_b = v \times 1000 \times (t_2 + t_r + \frac{1}{2} \times t_B)$$

### 8.6.7 Zulässige Getriebebelastung im Not-Aus-Fall

Im Not-Aus-Fall darf bei Verwendung eines Getriebemotors das maximale dynamische Bremsmoment im Not-Aus-Fall  $M_{1max}$  (siehe „Technische Daten BK-Bremse“ (→ 241)) das maximale zulässige Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes nicht überschreiten.

Den Wert des maximalen zulässigen Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes entnehmen Sie dem Katalog "Synchrone Servo-Getriebemotoren".

$$M_{aNOTAUS} \geq M_{1max} \times i \times \eta_G$$

## 8.7 Technische Daten BK-Bremse

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der BK-Bremsen. Diese arbeiten mit einem festen Bremsmoment je Bremsengröße.

Bremsen- typ	$M_{4, 100\text{ °C}}$ Nm	$M_{1m, 100\text{ °C}}$ Nm	$M_{1max}$ Nm	$W_1$ kJ	$W_2$ kJ	$W_{insp}$ 10 <sup>3</sup> kJ	P W	$t_1$ ms	$t_2$ ms
BK01	1.9	1.4	3.4	0.056	1.12	0.112	8.8	35	20
BK02	2.4	1.9	5.3	0.175	3.50	0.350	6.7	80	20
BK03	3.8	2.0	7.9	0.371	7.42	0.742	13.4	50	30
BK04	3.9	2.4	7.0	0.288	5.76	0.576	13.4	50	30
BK07	7.1	3.9	12.8	0.740	14.8	1.48	15.0	70	30

$M_{4, 100\text{ °C}}$	Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C
$M_{1m, 100\text{ °C}}$	Minimales gemitteltes dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C
$M_{1max}$	Maximales dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall
$W_1$	Zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang
$W_2$	Zulässige Bremsarbeit pro Stunde
$W_{insp}$	Zulässige Bremsarbeit gesamt (Bremsarbeit bis zur Wartung)
P	Leistungsaufnahme der Spule
$t_1$	Ansprechzeit der Bremse
$t_2$	Einfallzeit der Bremse

### HINWEIS



Die Ansprech- und Einfallzeiten sind Richtwerte und wurden bei maximalem Bremsmoment ermittelt.

Mögliche Reaktionszeiten von Schaltelementen oder Steuerungen sind dabei nicht berücksichtigt.

### 8.7.1 Motorenuordnung

Die Bremse BK kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen und Bremsmomente verwendet werden:

Motortyp	Bremsentyp	$M_{4, 100\text{ °C}}$ Nm	Drehzahlklasse
CMP40S/M	BK01	1.9	3000 / 4500 / 6000
CMP50S/M	BK02	2.4	
CMP63S	BK03	3.8	
CMP50L	BK04	3.9	
CMP63M/L	BK07	7.1	

$M_{4, 100\text{ °C}}$  Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C

## 8.7.2 Betriebsströme für BK-Bremse

	BK01	BK02	BK03	BK04	BK07
Bremsmoment $M_{4, 100\text{ °C}}$ in Nm	1.9	2.4	3.8	3.9	7.1
Bremsleistung in W	8.8	6.7	13.4	13.4	15
<b>Nennspannung <math>U_N</math></b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
<b><math>V_{DC}</math></b>	<b><math>A_{DC}</math></b>	<b><math>A_{DC}</math></b>	<b><math>A_{DC}</math></b>	<b><math>A_{DC}</math></b>	<b><math>A_{DC}</math></b>
<b>24 (21.6 – 26.4)</b>	0.365	0.280	0.557	0.557	0.623

$M_{4, 100\text{ °C}}$  Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C

I Betriebsstrom

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

Für das Öffnen der Bremse muss bei der Projektierung der 24-V-Versorgung keine Stromreserve berücksichtigt werden, d. h. das Verhältnis von Einschaltstrom zu Betriebsstrom ist 1.

## 8.7.3 Widerstände der BK-Bremsspulen

	BK01	BK02	BK03	BK04	BK07
Bremsmoment $M_{4, 100\text{ °C}}$ in Nm	1.9	2.4	3.8	3.9	7.1
Bremsleistung in W	8.8	6.7	13.4	13.4	15
<b>Nennspannung <math>U_N</math></b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
<b><math>V_{DC}</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>
<b>24 (21.6 – 26.4)</b>	65.7	85.5	43.1	43.1	38.6

$M_{4, 100\text{ °C}}$  Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C

R Spulenwiderstand bei 20 °C

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

## 8.8 Dimensionierung und Verlegung der Leitung

### 8.8.1 Auswahl der Leitung

Wählen Sie den Querschnitt der Bremsleitung entsprechend der Ströme für Ihre Anwendung. Beachten Sie dabei den Einschaltstrom der Bremse. Bei Berücksichtigung des Spannungsabfalls aufgrund des Einschaltstromes dürfen 90 % der Nennspannung nicht unterschritten werden. Die Datenblätter der Bremsen geben Auskunft über die möglichen Anschluss-Spannungen und die daraus resultierenden Betriebsströme.

Informationen über die Dimensionierung der Kabelquerschnitte und der Kabellängen finden Sie in den Tabellen "Kabelzuordnungen" (→ 343).

**An die Klemmen der Bremsenansteuerungen können Kabelquerschnitte von max. 2,5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden. Bei größeren Querschnitten müssen Zwischenklemmen gesetzt werden.**

### 8.8.2 Verlegungshinweise

**Bremsleitungen sind immer getrennt von anderen Leistungskabeln mit getakteten Strömen zu verlegen, wenn diese nicht abgeschirmt sind.**

**Generell ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zwischen Antrieb und Schaltschrank zu sorgen (ein Beispiel hierzu finden Sie im Praxisband der Antriebstechnik „EMV in der Antriebstechnik“).**

**Leistungskabel mit getakteten Strömen sind insbesondere**

- Ausgangsleitungen von Frequenz- und Servoumrichtern, Sanftanlauf- und Bremsgeräten
- Zuleitungen zu Bremswiderständen

## 8.9 Auswahl des Bremsschützes

**Mit Rücksicht auf hohe Stoßstrombelastung und zu schaltende Gleichspannung an induktiver Last müssen die Schaltgeräte für die Bremsenspannung spezielle Gleichstromschütze haben.**

Die Auswahl des Bremsschützes für Netzbetrieb gestaltet sich einfach:

- Bei DC 24 V wird das Schütz für DC3-Betrieb ausgelegt.

Wenn die Spezifikation für eine direkte Bremsenansteuerung eingehalten wird, kann eine BK-Bremse auch direkt vom Bremsenausgang eines MOVIAXIS®-Servoverstärkers angesteuert werden.

Direkte Bremsenansteuerung

Die Spezifikationen für eine direkte Bremsenansteuerung sind:

- Nur die BK-Bremsen des Motortyps CMP40 – 63 sind zulässig.
- Ausdrücklich ausgeschlossen sind alle Bremsen von Fremdherstellern.
- Es dürfen nur vorkonfektionierte Bremsmotorkabel von SEW-EURODRIVE verwendet werden.
- Die Leitungslänge des Bremsmotorkabels muss < 25 m sein.
- Die Projektierung der 24V-Versorgung von MOVIAXIS® muss alle direkt angesteuerten Bremsen berücksichtigen.
- Die Anforderungen an die 24V-Versorgung von MOVIAXIS® müssen eingehalten werden, um die direkte Bremsenansteuerung zu gewährleisten.

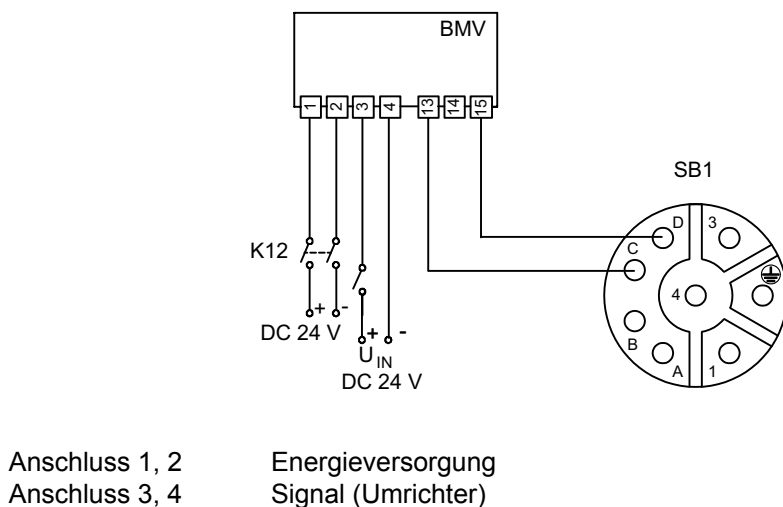
## 8.10 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Steckverbinder

Die Haltebremsen BK können in jedem Anwendungsfall über das BMV-Bremsenrelais oder ein kundenseitiges Relais mit Varistorschutzbeschaltung angesteuert werden.

In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet.

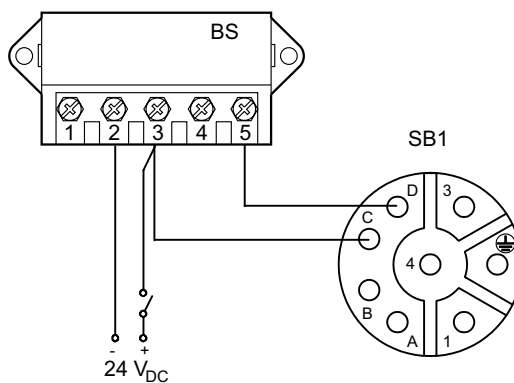
Für BMV gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

### 8.10.1 Bremsensteuergerät BMV



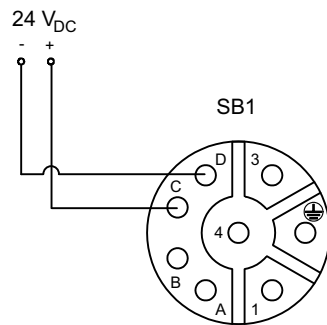
12986554123

### 8.10.2 Bremsschutz BS



12986690059

### 8.10.3 Direkte Bremsenversorgung 24 V



12986696203

Die Bremse muss in den folgenden Fällen vor Überspannungen geschützt werden, z. B. durch eine Varistorschutzbeschaltung:

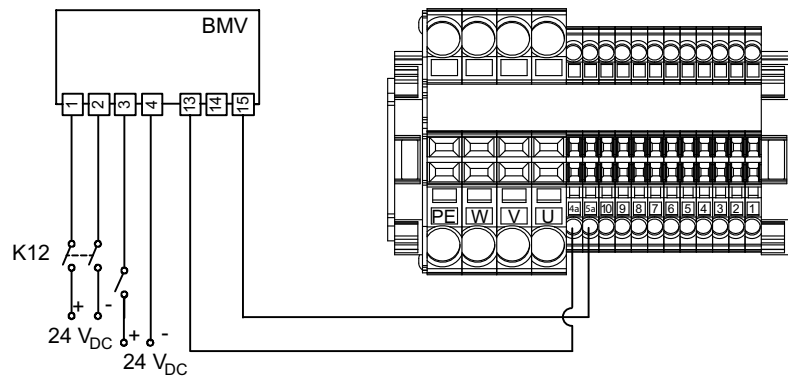
- beim Betrieb an Fremдумrichtern,
- bei Bremsen, die nicht direkt aus SEW-Umrichtern versorgt werden.

## 8.11 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Klemmenkasten

In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet. Außer bei BMV, BMKB und BMK wird damit gleichzeitig auch die Bremse geschaltet.

Für BMV und BMK gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

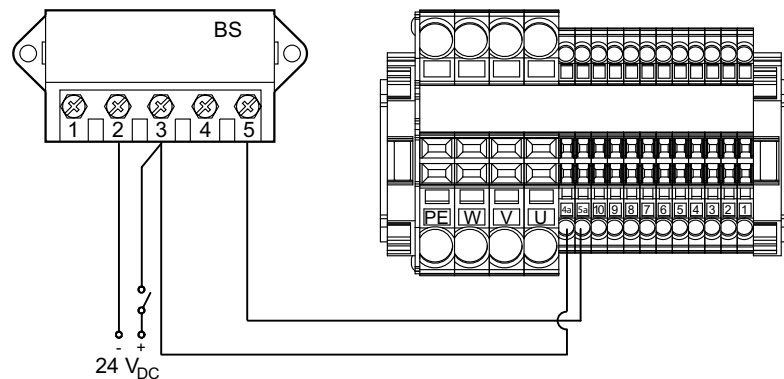
### 8.11.1 Bremsensteuergerät BMV – CMP50, CMP63



9007202156467339

Anschluss 1, 2      Energieversorgung  
Anschluss 3, 4      Signal (Umrichter)

### 8.11.2 Bremsschutz BS – CMP50, CMP63

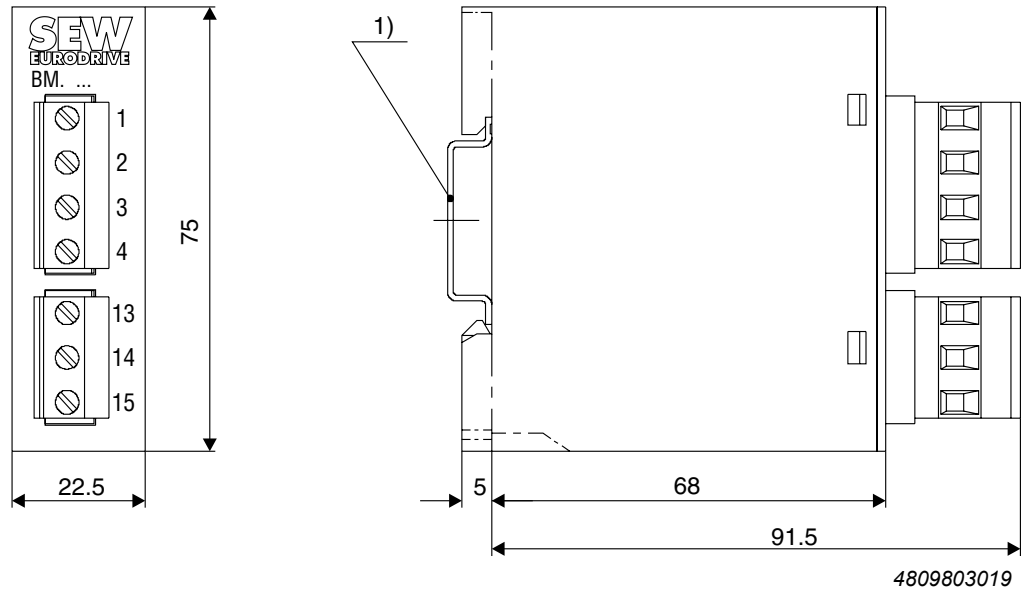


9007202156472715

## 8.12 Maßbilder BK-Bremsenansteuerungen

### 8.12.1 BMV

Hinweise zum Einsatz der BMV-Bremsenansteuerung finden Sie im Kapitel "Prinzip-schaltbild der Bremsenansteuerung" (→ 244).



- 1) Tragschienenbefestigung nach EN 50022-35-7.5 (nicht im Lieferumfang enthalten)

## 9 BP-Bremse

### 9.1 Beschreibung der BP-Bremse (CMP71 – CMP100)

Die mechanische Bremse ist eine Haltebremse, die als Federdruckbremse realisiert wird.

Die Bremse hat eine einheitliche Anschluss-Spannung von DC 24 V und arbeitet mit einem oder mit zwei Bremsmomenten je Motorgröße (→ 256).

Die Bremse kann nicht nachgerüstet werden und arbeitet in der Regel ohne Bremsgleichrichter oder Bremsensteuergerät.

Werden die Servomotoren am Servoverstärker MOVIAXIS® betrieben, ist der Überspannungsschutz gewährleistet.

Werden die Servomotoren mit MOVIDRIVE® oder mit Umrichtern anderer Hersteller betrieben, muss der Überspannungsschutz kundenseitig, beispielsweise mit Varistoren, realisiert werden.

Die Hinweise zur betriebsmäßigen Schaltreihenfolge von Motorfreigabe und Bremsen-ansteuerung in den jeweiligen Betriebsanleitungen der Umrichter sind zu beachten.

Die Bremse BP kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen verwendet werden:

Motortyp	Bremsentyp	Drehzahlklasse
CMP71S/M/L	BP1	2000 / 3000 / 4500 / 6000
CMP80S/M/L	BP3	2000 / 3000 / 4500
CMP100S/M/L	BP5	

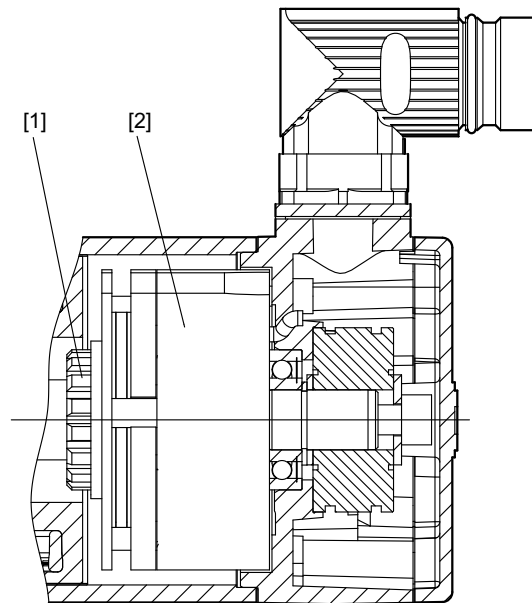
## 9.2 Das Prinzip der BP-Bremse

### 9.2.1 Prinzipieller Aufbau

Die SEW-Bremse ist eine gleichstromerregte Elektromagnet-Scheibenbremse, die elektrisch öffnet und durch Federkraft bremst.

Das System genügt grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen: Bei Stromunterbrechung fällt die Bremse automatisch ein.

Prinzipieller Aufbau der 24-V-Federdruckbremse:

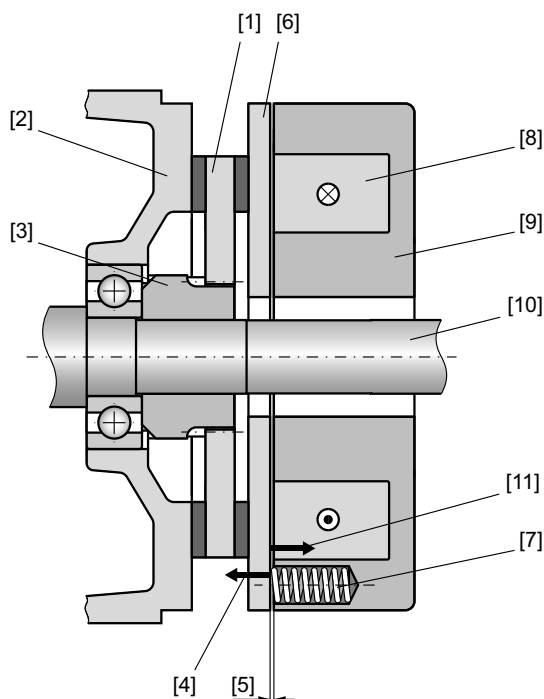


- [1] Mitnehmer
- [2] Bremse komplett

4809267211

### 9.2.2 Grundsätzliche Funktion

Die Ankerscheibe wird im stromlosen Zustand des Elektromagneten durch die Bremsfedern gegen den Belagträger gedrückt. Der Motor wird gebremst. Anzahl und Art der Bremsfedern bestimmen das Bremsmoment. Wenn die Bremsspule an die entsprechende Gleichspannung angeschlossen ist, wird die Bremsfederkraft [4] magnetisch [11] überwunden, die Ankerscheibe liegt nun am Magnetkörper, der Belagträger kommt frei, der Rotor kann sich drehen.



4809269899

[1]	Belagträger	[7]	Bremsfeder
[2]	Bremslagerschild	[8]	Bremsspule
[3]	Mitnehmer	[9]	Magnetkörper
[4]	Federkraft	[10]	Motorwelle
[5]	Arbeitsluftspalt	[11]	Elektromagnetische Kraft
[6]	Ankerscheibe		

### 9.3 Allgemeine Hinweise BP-Bremse

Sowohl der Bremsmotor selbst als auch seine elektrische Verbindung müssen im Interesse einer möglichst langen Lebensdauer sorgfältig dimensioniert werden.

Dabei sind die folgend detailliert beschriebenen Gesichtspunkte zu beachten:

1. Auswahl des Bremsmomentes gemäß Projektierungsdaten (→ 251).
2. Dimensionierung und Verlegung der Leitung (→ 259).
3. Bei Bedarf Auswahl des Bremsschützes (→ 259).
4. Wichtige Konstruktionsangaben (→ 252).

## 9.4 Auswahl der BP-Bremse

Das Bremsmoment, wird bei der Bestimmung des Antriebsmotors festgelegt. Die Antriebsart, die Einsatzgebiete und die dabei zu beachtenden Normen bestimmen ebenfalls die Auswahl der Bremse.

Muss die Applikation im Stillstand mit der Bremse gegen äußere Belastungen (z. B. Wind / Presskräfte) an Ort und Stelle gehalten werden, dann sind die Vorgaben für Hubwerke zu berücksichtigen.

Auswahlkriterien sind:

- Typ des Servomotors
- Höhe des Bremsmomentes

Der Bremsentyp wird anhand des Bremsmoments ausgewählt. Die Zuordnung von Motor / Bremsentyp / Bremsmoment finden Sie im Kapitel „Technische Daten der BP-Bremse“ (→ 256).

### 9.4.1 Auswahl der BP-Bremse

Der Bremsentyp wird anhand des Bremsmoments ausgewählt. Die Zuordnung von Motor / Bremsentyp / Bremsmoment finden Sie im Kapitel „Technische Daten der BP-Bremse“ (→ 256).

### 9.4.2 Was wird bei der Bremsenauswahl bestimmt/ermittelt:

Basisfestlegung	Verknüpfung / Ergänzung / Bemerkung
<b>Motortyp</b>	Bremsentyp Bremsenansteuerung
<b>Bremsmoment</b>	Wird aus den Anforderungen der Anwendung in Bezug auf maximale Verzögerung und maximal zulässigen Weg oder Zeit sowie der zulässigen Bremsarbeit ermittelt.
<b>Bremseneinfallzeit</b>	Art der Bremsansteuerung (wichtig für die Elektrokonstruktion für Schaltpläne)
<b>Bremszeit</b> <b>Bremsweg</b> <b>Verzögerung</b> <b>Bremsgenauigkeit</b>	Einhaltung der geforderten Daten nur dann, wenn die vorstehenden Parameter die Anforderungen erfüllen

### Auswahl der Bremse

Die für den jeweiligen Einsatzfall geeignete Bremse wird nach den folgenden Hauptkriterien ausgewählt:

- Erforderliches Bremsmoment
- Erforderliches Arbeitsvermögen

#### Bremsmoment

Das Bremsmoment wird in der Regel entsprechend des erforderlichen Haltemoments sowie der gewünschten Verzögerung ausgewählt.

Die Nennwerte des Bremsmoments der BP-Bremsen sind gemäß DIN VDE 0580 bestimmt und geprüft.

*Arbeitsvermögen*

Das erforderliche Arbeitsvermögen der Bremse wird durch die Applikationsparameter bestimmt und gibt an, wie viel Bremsenergie die Bremse bei einem Bremsvorgang aufnehmen muss.


**HINWEIS**

Wird bei einer Bremsung aus Drehzahl die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  überschritten, beziehungsweise ist die zulässige Bremsarbeit gesamt  $W_{\text{insp}}$  erreicht, ist das Schließen der Bremse nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall erfolgt kein Bremsvorgang.

---

**9.5 Wichtige Konstruktionsangaben****9.5.1 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)**

Für den Einsatz von SEW-Servomotoren mit Bremse müssen die EMV-Hinweise in der Dokumentation der Servoumrichter ebenfalls zusätzlich beachtet werden.

Daneben sind die Hinweise zur Kabelverlegung (→  259) unter allen Umständen zu befolgen.

**9.5.2 Wartungsintervalle**

Die aus dem erwarteten Bremsenverschleiß ermittelte Zeit bis zur Wartung ist zur Erstellung des Wartungsplans der Maschine für den Service des Betreibers von Bedeutung (Maschinendokumentation).

## 9.6 Projektierung BP-Bremse

### 9.6.1 Daten zur Bremsenauslegung

Für die Projektierung einer Bremse müssen Daten der Applikation bekannt sein. Eine Zusammenfassung der in der Projektierung verwendeten Kurzzeichen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Bezeichnung	Bedeutung	Einheit
$\eta_G$	Wirkungsgrad des Getriebes	
$J_{\text{ext}}$	Externes Massenträgheitsmoment (auf Motorwelle bezogen)	kgm <sup>2</sup>
$J_{\text{Mot}}$	Massenträgheitsmoment des Motors	kgm <sup>2</sup>
$M_{1\text{max}}$	Maximales dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall	Nm
$M_{1\text{m}, 100\text{ °C}}$	Minimales gemitteltes dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C	Nm
$M_{2, 20\text{ °C}}$	Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C	Nm
$M_{4, 100\text{ °C}}$	Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C	Nm
$M_{\text{aNOTAUS}}$	Maximales zulässiges Not-Aus-Moment des Getriebes	Nm
$i$	Getriebeübersetzung	
$M_L$	Statisches Lastmoment, bezogen auf Motorwelle	Nm
$n$	Motordrehzahl	1/min
$n_m$	Motordrehzahl, aus der Applikation bzw. Fahrdiagramm	1/min
$n_D$	Erhöhung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse	1/min
$n_m \text{ Nothalt}$	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl	1/min
$s_b$	Anhalteweg	mm
$t_2$	Einfallzeit der Bremse	s
$t_B$	Bremszeit	s
$t_r$	Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit	s
$v$	Geschwindigkeit	m/s
$W_1$	Zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang	J
$W_2$	Zulässige Bremsarbeit je Stunde	J

### 9.6.2 Haltefunktion

Das gewählte Bremsmoment  $M_{4, 100\text{ °C}}$  muss mindestens über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{4,100\text{ °C}} > M_L$$

In der nachstehenden Tabelle ist die Anzahl der zulässigen Schaltspiele der BP-Bremsen bis Lebensdauerende bei ausschließlicher Verwendung als Haltebremse angegeben.

Motortyp	Bremsentyp	Zulässige Schaltspiele
CMP71	BP1	4.000.000
CMP80	BP3	2.500.000
CMP100	BP5	1.500.000

### 9.6.3 Not-Aus-Funktion bei Hubwerksanwendungen

Um ein Verzögern der Last sicher zu stellen, muss bei Hubwerksanwendungen zusätzlich das kleinste gemittelte dynamische Bremsmoment  $M_{1m, 100\text{ °C}}$  über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{1m,100\text{ °C}} > M_L \times 1.2$$

### 9.6.4 Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall

Aufgrund der Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit und der Bremseneinfallzeit, kann es aufgrund der Erdbeschleunigung dazu kommen, dass sich ein Hubwerk für kurze Zeit im "freien Fall" befindet und sich dadurch die Motordrehzahl um  $n_D$  erhöht (Hubwerk abwärts) bzw. um  $n_D$  verringert (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts).

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Hubwerk abwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m + n_D$$

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m - n_D$$

$$n_D = \frac{9,55 \times M_L \times (t_r + t_2)}{J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G}$$

### 9.6.5 Arbeitsvermögen für den Not-Aus-Fall

Bremsarbeit pro Bremsvorgang im Not-Aus-Fall:

$$W_1 = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}^2 \times M_{1m, 100^\circ C}}{182.4 \times (M_{1m, 100^\circ C} \pm M_L)}$$

Beachten Sie das Vorzeichen des höchsten statischen Lastmoments  $M_L$  in der Formel. Verwenden Sie:

- + Bei vertikaler Aufwärts- und horizontaler Bewegung
- Bei vertikaler Abwärtsbewegung

Die hier errechnete Bremsarbeit  $W_1$  wird gegen die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  der BP-Bremse geprüft (siehe „Technische Daten BP-Bremse“ (→ 256)).

Entsprechend der möglichen Anzahl der Not-Aus-Bremsungen muss sie ebenfalls gegen die zulässige Bremsarbeit pro Stunden  $W_2$  der BP-Bremse geprüft werden (siehe „Technische Daten BP-Bremse“ (→ 256)).

$$W_{1(BP-Bremse)} > W_{1(errechnet)}$$

### 9.6.6 Bremszeit / Anhalteweg

Bremszeit Hubwerk nach unten

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{1m, 100^\circ C} - M_L)}$$

Bremszeit Fahrwerk, Hubwerk nach oben

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{1m, 100^\circ C} + M_L)}$$

Anhalteweg

$$s_b = v \times 1000 \times (t_2 + t_r + \frac{1}{2} \times t_B)$$

### 9.6.7 Zulässige Getriebebelastung im Not-Aus-Fall

Im Not-Aus-Fall darf bei Verwendung eines Getriebemotors das maximale dynamische Bremsmoment im Not-Aus-Fall  $M_{1max}$  (siehe „Technische Daten BK-Bremse“ (→ 241)) das maximale zulässige Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes nicht überschreiten.

Den Wert des maximalen zulässigen Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes entnehmen Sie dem Katalog "Synchrone Servo-Getriebemotoren".

$$M_{aNOTAUS} \geq M_{2, 20^\circ C} \times i \times \eta_G$$

## 9.7 Technische Daten BP-Bremse

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten der Bremsen. Art und Anzahl der eingesetzten Bremsfedern bestimmen die Höhe des Bremsmomentes. Wenn nicht ausdrücklich anders bestellt, werden die Bremsmotoren mit den grau hinterlegten Bremsmomenten ausgeliefert.

Motortyp	Brem- sentyp	$M_{2, 20\text{ °C}}$ Nm	$M_{4, 100\text{ °C}}$ Nm	$M_{1m, 100\text{ °C}}$ Nm	$W_1$ kJ	$W_2$ kJ	$W_{\text{insp}}$ 10 <sup>3</sup> kJ	P W	t <sub>1</sub> ms	t <sub>2</sub> ms
CMP71S	BP1	7	4.2	2.8	1.4	16.8	2.6	19.5	200	75
		14	8.4	5.6						
CMP71M/L	BP1	7	4.2	2.8	1.4	16.8	2.6	19.5	200	75
		14	8.4	5.6						
CMP80S	BP3	16	9.6	6.4	2.2	26.4	4.1	28	200	75
		31	18.6	12.4						
CMP80M/L	BP3	16	9.6	6.4	2.2	26.4	4.1	28	200	75
		31	18.6	12.4						
CMP100S	BP5	24	14.4	9.6	3.6	43.2	6.7	33	200	75
		47	28.2	18.8						
CMP100M/L	BP5	24	14.4	9.6	3.6	43.2	6.7	33	200	75
		47	28.2	18.8						

	Standard-Bremsmoment
	Optionales Bremsmoment
$M_{2, 20\text{ °C}}$	Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C
$M_{4, 100\text{ °C}}$	Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C
$M_{1m, 100\text{ °C}}$	Minimales gemittelt dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C
$W_1$	Zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang
$W_2$	Zulässige Bremsarbeit pro Stunde
$W_{\text{insp}}$	Zulässige Bremsarbeit gesamt (Bremsarbeit bis zur Wartung)
P	Leistungsaufnahme der Spule
t <sub>1</sub>	Ansprechzeit der Bremse
t <sub>2</sub>	Einfallzeit der Bremse

### HINWEIS



Die Ansprech- und Einfallzeiten sind Richtwerte und wurden bei maximalem Bremsmoment ermittelt.

Mögliche Reaktionszeiten von Schaltelementen oder Steuerungen sind dabei nicht berücksichtigt.

### 9.7.1 Motorenuordnung

Die Bremse BP kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen und Bremsmomente verwendet werden:

Motortyp	Bremsentyp	$M_{2, 20\text{ °C}}$ Nm		Drehzahlklasse
CMP71S	BP1	7	14	2000 / 3000 / 4500 / 6000
CMP71M/L		7	14	
CMP80S	BP3	16	31	2000 / 3000 / 4500
CMP80M/L		16	31	
CMP100S	BP5	24	47	2000 / 3000 / 4500
CMP100M/L		24	47	

$M_{2, 20\text{ °C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

Standard-Bremsmoment  
Optionales Bremsmoment

### 9.7.2 Betriebsströme für BP-Bremse

	BP1	BP3	BP5
Bremsmoment $M_{2, 20\text{ °C}}$ in Nm	14	31	47
Bremsleistung in W	19.5	28	33
Nennspannung $U_N$ $V_{DC}$	I $A_{DC}$	I $A_{DC}$	I $A_{DC}$
24 (21.6 – 26.4)	0.81	1.17	1.38

$M_{2, 20\text{ °C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

I Betriebsstrom

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

Für das Öffnen der Bremse muss bei der Projektierung der 24-V-Versorgung keine Stromreserve berücksichtigt werden, d. h. das Verhältnis von Einschaltstrom zu Betriebsstrom ist 1.

## 9.7.3 Widerstände der BP-Bremsspulen

	BP1	BP3	BP5
Bremsmoment $M_{2, 20\text{ °C}}$ in Nm	14	31	47
Bremsleistung in W	19.5	28	33
<b>Nennspannung <math>U_N</math></b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
<b><math>V_{DC}</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>	<b><math>\Omega</math></b>
<b>24 (21.6 – 26.4)</b>	29.4	20.5	17.3

$M_{2, 20\text{ °C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

R Spulenwiderstand bei 20 °C

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

## 9.7.4 Zulässige Schaltarbeiten (Not-Aus-Betrieb)

Die maximale Anzahl der Schaltungen pro Stunde beträgt 10.

Die minimale Pausezeit zwischen 2 Schaltungen beträgt 6 Minuten.

## 9.8 Dimensionierung und Verlegung der Leitung

### 9.8.1 Auswahl der Leitung

Wählen Sie den Querschnitt der Bremsleitung entsprechend der Ströme für Ihre Anwendung. Beachten Sie dabei den Einschaltstrom der Bremse. Bei Berücksichtigung des Spannungsabfalls aufgrund des Einschaltstromes dürfen 90 % der Nennspannung nicht unterschritten werden. Die Datenblätter der Bremsen geben Auskunft über die möglichen Anschluss-Spannungen und die daraus resultierenden Betriebsströme.

Informationen über die Dimensionierung der Kabelquerschnitte und der Kabellängen finden Sie in den Tabellen "Kabelzuordnungen" (→ 343).

**An die Klemmen der Bremsenansteuerungen können Kabelquerschnitte von max. 2,5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden. Bei größeren Querschnitten müssen Zwischenklemmen gesetzt werden.**

### 9.8.2 Verlegungshinweise

**Bremsleitungen sind immer getrennt von anderen Leistungskabeln mit getakteten Strömen zu verlegen, wenn diese nicht abgeschirmt sind.**

**Generell ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zwischen Antrieb und Schaltschrank zu sorgen (ein Beispiel hierzu finden Sie im Praxisband der Antriebstechnik „EMV in der Antriebstechnik“).**

**Leistungskabel mit getakteten Strömen sind insbesondere**

- Ausgangsleitungen von Frequenz- und Servoumrichtern, Sanftanlauf- und Bremsgeräten
- Zuleitungen zu Bremswiderständen

## 9.9 Auswahl des Bremsschützes

**Mit Rücksicht auf hohe Stoßstrombelastung und zu schaltende Gleichspannung an induktiver Last müssen die Schaltgeräte für die Bremsenspannung spezielle Gleichstromschütze haben.**

Die Auswahl des Bremsschützes für Netzbetrieb gestaltet sich einfach:

- Bei DC 24 V wird das Schütz für DC3-Betrieb ausgelegt.

Wenn die Spezifikation für eine direkte Bremsenansteuerung eingehalten wird, kann eine BP-Bremse auch direkt vom Bremsenausgang eines MOVIAXIS®-Servoverstärkers angesteuert werden.

Die Bremsen der Motoren CMP80 und CMP100 sind jedoch grundsätzlich nicht direkt an MOVIAXIS® anschließbar. Weiterführende Informationen entnehmen Sie dem Systemhandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®".

Direkte Bremsenansteuerung

Die Spezifikationen für eine direkte Bremsenansteuerung sind:

- Nur die BP-Bremsen des Motortyps CMP71 sind zulässig.
- Ausdrücklich ausgeschlossen sind die Bremsen der Motortypen CMP80 und größer, der CMPZ-Motoren sowie alle Bremsen von Fremdherstellern.
- Es dürfen nur vorkonfektionierte Bremsmotorkabel von SEW-EURODRIVE verwendet werden.
- Die Leitungslänge des Bremsmotorkabels muss < 25 m sein.

- Die Projektierung der 24-V-Versorgung von MOVIAxis® muss alle direkt angesteuerten Bremsen berücksichtigen.
- Die Anforderungen an die 24-V-Versorgung von MOVIAxis® müssen eingehalten werden, um die direkte Bremsenansteuerung zu gewährleisten.

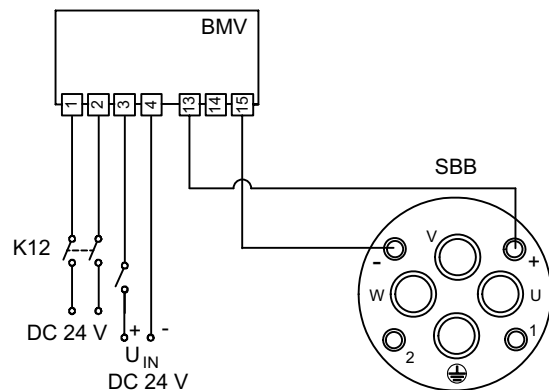
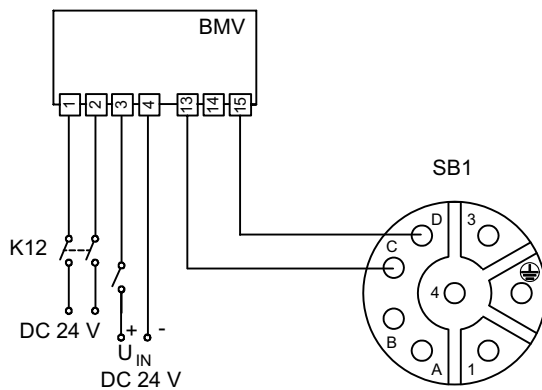
## 9.10 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Steckverbinder

Die Haltebremsen BP können in jedem Anwendungsfall über das BMV-Bremsenrelais oder ein kundenseitiges Relais mit Varistorschutzbeschaltung angesteuert werden.

In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet.

Für BMV gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

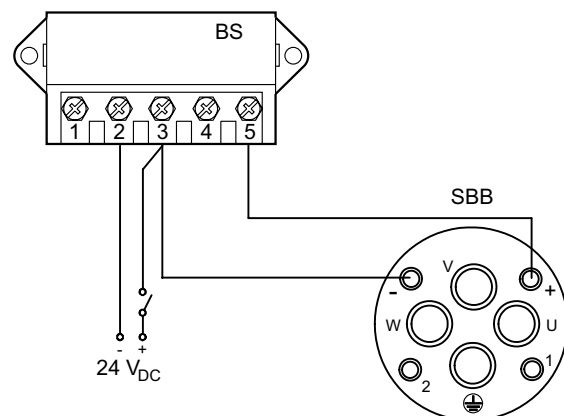
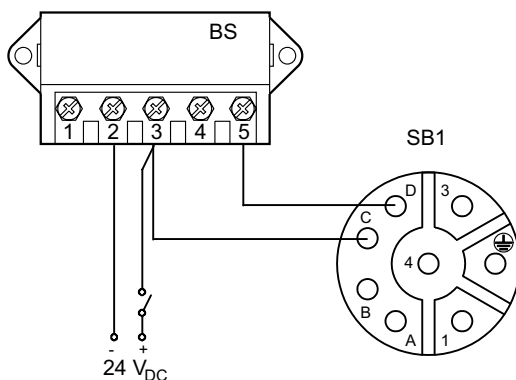
### 9.10.1 Bremsensteuergerät BMV



9007202156330251

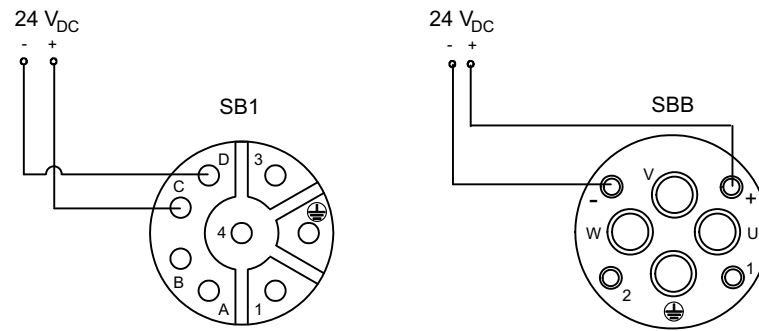
Anschluss 1, 2                      Energieversorgung  
Anschluss 3, 4                      Signal (Umrichter)

### 9.10.2 Bremsschutz BS



2901591947

## 9.10.3 Direkte Bremsenversorgung 24 V



9007202156335627

9

Die Bremse muss in den folgenden Fällen vor Überspannungen geschützt werden, z. B. durch eine Varistorschutzbeschaltung:

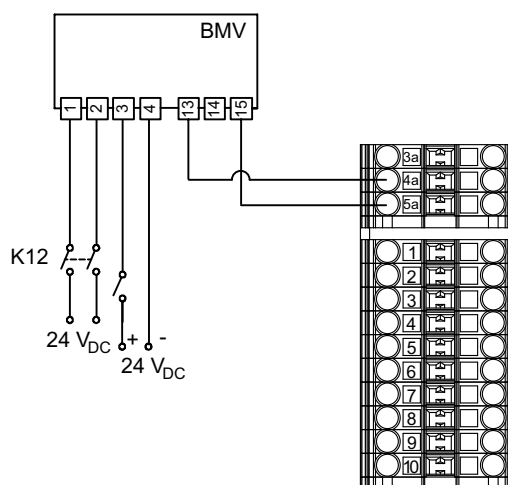
- beim Betrieb an Fremдумrichtern,
- bei Bremsen, die nicht direkt aus SEW-Umrichtern versorgt werden.

## 9.11 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Klemmenkasten

In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet. Außer bei BMV, BMKB und BMK wird damit gleichzeitig auch die Bremse geschaltet.

Für BMV und BMK gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

### 9.11.1 Bremsensteuergerät BMV

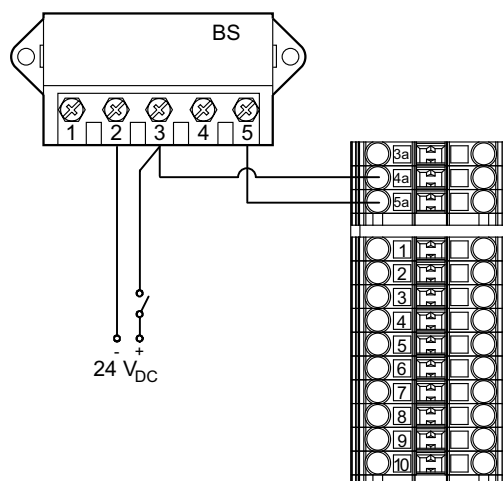


2901729035

Anschluss 1, 2  
Anschluss 3, 4

Energieversorgung  
Signal (Umrichter)

### 9.11.2 Bremsschütz BS

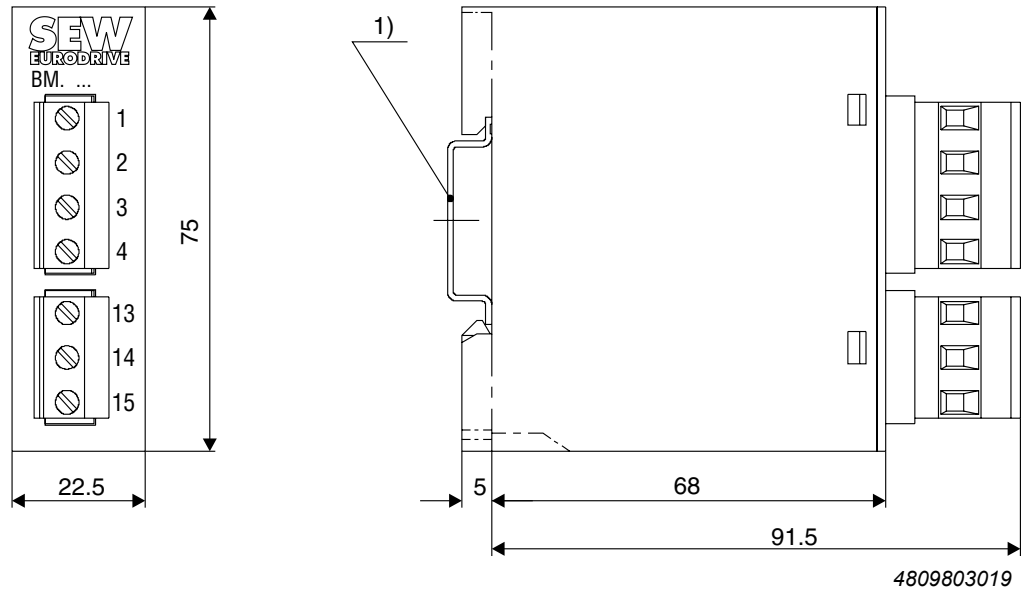


9007202156475403

## 9.12 Maßbilder BP-Bremsenansteuerungen

### 9.12.1 BMV

Hinweise zum Einsatz der BMV-Bremsenansteuerung finden Sie im Kapitel "Prinzip-schaltbild der Bremsenansteuerung" (→ 260).



- 1) Tragschienenbefestigung nach EN 50022-35-7.5 (nicht im Lieferumfang enthalten)

**10 BY-Bremse****10.1 Beschreibung der BY-Bremse (CMPZ71 – CMPZ100, CMP112)**

Motoren von SEW-EURODRIVE werden auf Wunsch mit integrierter mechanischer Bremse geliefert. Die Bremse ist eine gleichstromerregte Elektromagnetscheibenbremse mit großem Arbeitsvermögen, die elektrisch öffnet und durch Federkraft bremst. Bei Stromunterbrechung fällt die Bremse ein. Sie erfüllt damit grundlegende Sicherheitsanforderungen.

Die Bremse kann bei Ausrüstung mit Handlüftung auch mechanisch geöffnet werden. Die Handlüftung ist selbsttätig zurückspringend (..HR). Ein Handhebel wird mitgeliefert.

Die Option Handlüftung /HR ist in Kombination mit einem Fremdlüfter /VR nur für CMP112 verfügbar.

Angesteuert wird die Bremse von einer Bremsenansteuerung, die im Schaltschrank oder im Klemmenkasten untergebracht ist.

Ein wesentlicher Vorteil der Bremsen von SEW-EURODRIVE ist die sehr kurze Bauweise. Die integrierte Bauweise des Bremsmotors erlaubt besonders platzsparende und robuste Lösungen.

Die Hinweise zur betriebsmäßigen Schaltreihenfolge von Motorfreigabe und Bremsenansteuerung in den jeweiligen Betriebsanleitungen sind zu beachten.

Die Bremse BY kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen verwendet werden:

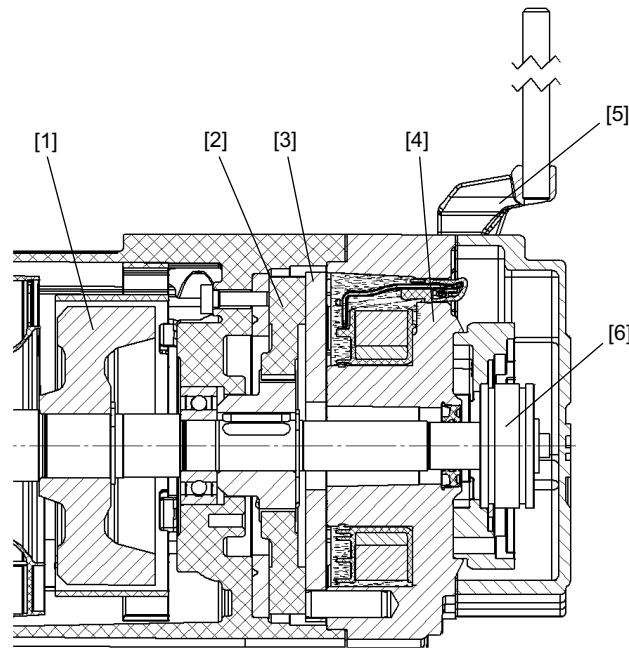
<b>Motortyp</b>	<b>Bremsentyp</b>	<b>Drehzahlklasse</b>
CMPZ71S/M/L	BY2	2000 / 3000 / 4500 / 6000
CMPZ80S/M/L	BY4	2000 / 3000 / 4500
CMPZ100S/M/L	BY8	
CMP112S/M/L/H/E	BY14	

## 10.2 Das Prinzip der BY-Bremse

### 10.2.1 Grundsätzliche Funktion

Die Ankerscheibe wird im stromlosen Zustand des Elektromagneten durch die Bremsfedern gegen den Belagträger gedrückt. Der Motor wird gebremst. Anzahl und Art der Bremsfedern bestimmen das Bremsmoment. Wenn die Bremsspule an die entsprechende Gleichspannung angeschlossen ist, wird die Bremsfederkraft magnetisch überwunden, die Ankerscheibe liegt nun am Magnetkörper, der Belagträger kommt frei, der Rotor kann sich drehen.

Prinzipieller Aufbau der Arbeitsbremse:



4810006155

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| [1] Zusatzschwingmasse | [4] Magnetkörper komplett |
| [2] Belagträger        | [5] Lufthebel             |
| [3] Ankerscheibe       | [6] Geber RH1M            |

## 10.3 Allgemeine Hinweise

Die BY-Arbeitsbremse ist an die Motoren CMPZ71 – CMPZ100 (Motorausführung mit Zusatzschwingmasse) und CMP112 anbaubar.

Sowohl der Bremsmotor selbst als auch seine elektrische Verbindung müssen im Interesse einer möglichst langen Lebensdauer sorgfältig dimensioniert werden.

Dabei sind die folgend detailliert beschriebenen Gesichtspunkte zu beachten:


1. Auswahl des Bremsmomentes gemäß Projektierungsdaten (→ 266).
2. Dimensionierung und Verlegung der Leitung (→ 283).
3. Bei Bedarf Auswahl des Bremsschützes (→ 283).
4. Wichtige Konstruktionsangaben (→ 267).

## 10.4 Auswahl der BY-Bremse


Die mechanischen Komponenten, Bremsentyp und Bremsmoment, werden bei der Bestimmung des Antriebsmotors festgelegt. Die Antriebsart bzw. Einsatzgebiete und die dabei zu beachtenden Normen bestimmen ebenfalls die Auswahl der Bremse.

Auswahlkriterien sind:

- Servomotor Motorgröße
- Anzahl der betriebsmäßigen oder der Not-Aus-Bremsungen
- Arbeitsbremse oder Haltebremse
- Höhe des Bremsmomentes ("weiche Bremsung" / "harte Bremsung")
- Hubwerksanwendung
- Minimale / maximale Verzögerung
- Eingesetztes Gebersystem

Der Bremstyp wird anhand des Bremsmomentes ausgewählt. Die Zuordnung von Motor/Bremsentyp/Bremsmoment finden Sie im Kapitel „Technische Daten BY-Bremse“ (→  273).

### 10.4.1 Auswahl der BY-Bremse

Der Bremstyp wird anhand des Bremsmomentes ausgewählt. Die Zuordnung von Motor / Bremsentyp / Bremsmoment finden Sie im Kapitel „Technische Daten BY-Bremse“ (→  273).

### 10.4.2 Was wird bei der Bremsenauswahl bestimmt/ermittelt:

Basisfestlegung	Verknüpfung / Ergänzung / Bemerkung
<b>Motortyp</b>	Bremsentyp Bremsenansteuerung
<b>Bremsmoment</b>	Wird aus den Anforderungen der Anwendung in Bezug auf maximale Verzögerung und maximal zulässigen Weg oder Zeit sowie der zulässigen Bremsarbeit ermittelt.
<b>Bremseneinfallzeit</b>	Art der Bremsansteuerung (wichtig für die Elektrokonstruktion für Schaltpläne)
<b>Bremszeit</b> <b>Bremsweg</b> <b>Verzögerung</b> <b>Bremsgenauigkeit</b>	Einhaltung der geforderten Daten nur dann, wenn die vorstehenden Parameter die Anforderungen erfüllen

## Auswahl der Bremse

Die für den jeweiligen Einsatzfall geeignete Bremse wird nach den folgenden Hauptkriterien ausgewählt:

- Erforderliches Bremsmoment
- Erforderliches Arbeitsvermögen

### Bremsmoment

Das Bremsmoment wird in der Regel entsprechend des erforderlichen Haltemoments sowie der gewünschten Verzögerung ausgewählt.

Die möglichen Bremsmomentstufung finden Sie im Kapitel „Technische Daten BY-Bremse“ (→ 273).

Die Nennwerte des Bremsmoments der BY-Bremse sind gemäß DIN VDE 0580 bestimmt und geprüft.

### Arbeitsvermögen

Das erforderliche Arbeitsvermögen der Bremse wird durch die Applikationsparameter bestimmt und gibt an, wie viel Bremsenergie die Bremse bei einem Bremsvorgang aufnehmen muss.

## HINWEIS



Wird bei einer Bremsung aus Drehzahl die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  überschritten, beziehungsweise ist die zulässige Bremsarbeit gesamt Winsp erreicht, ist das Schließen der Bremse nicht mehr gewährleistet. In diesem Fall erfolgt kein Bremsvorgang.

## 10.5 Wichtige Konstruktionsangaben

### 10.5.1 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Für den Einsatz von SEW-Servomotoren mit Bremse müssen die EMV-Hinweise in der Dokumentation der Servoumrichter ebenfalls zusätzlich beachtet werden.

Daneben sind die Hinweise zur Kabelverlegung (→ 283) unter allen Umständen zu befolgen.

### 10.5.2 Wartungsintervalle

Die aus dem erwarteten Bremsenverschleiß ermittelte Zeit bis zur Wartung ist zur Erstellung des Wartungsplans der Maschine für den Service des Betreibers von Bedeutung (Maschinendokumentation).

## 10.6 Projektierung BY-Bremse

### 10.6.1 Daten zur Bremsenauslegung

Für die Projektierung einer Bremse müssen Daten der Applikation bekannt sein. Eine Zusammenfassung der in der Projektierung verwendeten Kurzzeichen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Für die Projektierung einer Bremse müssen Daten der Applikation bekannt sein. Eine Zusammenfassung der in der Projektierung verwendeten Kurzzeichen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Bezeichnung	Bedeutung	Einheit
$\eta_G$	Wirkungsgrad des Getriebes	
$J_{\text{ext}}$	Externes Massenträgheitsmoment (auf Motorwelle bezogen)	kgm <sup>2</sup>
$J_{\text{Mot}}$	Massenträgheitsmoment des Motors	kgm <sup>2</sup>
$M_{1\text{max}}$	Maximales dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall	Nm
$M_{1\text{m}, 100\text{ °C}}$	Minimales gemittelt dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C	Nm
$M_{2, 20\text{ °C}}$	Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C	Nm
$M_{4, 100\text{ °C}}$	Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C	Nm
$M_{\text{aNOTAUS}}$	Maximales zulässiges Not-Aus-Moment des Getriebes	Nm
$i$	Getriebeübersetzung	
$M_L$	Statisches Lastmoment, bezogen auf Motorwelle	Nm
$n$	Motordrehzahl	1/min
$n_m$	Motordrehzahl, aus der Applikation bzw. Fahrdiagramm	1/min
$n_D$	Erhöhung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse	1/min
$n_{\text{m Nothalt}}$	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl	1/min
NB	Anzahl Bremsungen bis zur Wartung	
$s_b$	Anhalteweg	mm
$t_2$	Einfallzeit der Bremse	s
$t_B$	Bremszeit	s
$t_r$	Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit	s
$v$	Geschwindigkeit	m/s
$W_1$	Zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang	J
$W_{\text{insp}}$	Zulässige Bremsarbeit gesamt (Bremsarbeit bis zur Wartung)	J

### 10.6.2 Haltefunktion

Das gewählte Bremsmoment  $M_{4, 100\text{ °C}}$  muss mindestens über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{4,100\text{ °C}} > M_L$$

### 10.6.3 Not-Aus-Funktion bei Hubwerksanwendungen

Um ein Verzögern der Last sicher zu stellen, muss bei Hubwerksanwendungen zusätzlich das kleinste gemittelte dynamische Bremsmoment  $M_{1m, 100\text{ °C}}$  über dem höchsten statischen Lastmoment der Applikation liegen.

$$M_{1m,100\text{ °C}} > M_L \times 1.4$$

10

### 10.6.4 Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall

Aufgrund der Reaktionszeit bzw. Signallaufzeit und der Bremseneinfallzeit, kann es aufgrund der Erdbeschleunigung dazu kommen, dass sich ein Hubwerk für kurze Zeit im "freien Fall" befindet und sich dadurch die Motordrehzahl um  $n_D$  erhöht (Hubwerk abwärts) bzw. um  $n_D$  verringert (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts).

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Hubwerk abwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m + n_D$$

Berechnung der Not-Halt-Drehzahl (Fahrwerk und Hubwerk aufwärts):

$$n_{m, Nothalt} = n_m - n_D$$

$$n_D = \frac{9,55 \times M_L \times (t_r + t_2)}{J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G}$$

### 10.6.5 Arbeitsvermögen im Not-Aus-Fall

Das Arbeitsvermögen der Bremse wird durch die zulässige Bremsarbeit  $W_1$  pro Bremsvorgang und durch die gesamte zulässige Bremsarbeit  $W_{\text{insp}}$  bis zur Wartung der Bremse bestimmt.

Die gesamte zulässige Bremsarbeit  $W_{\text{insp}}$  finden Sie im Kapitel "Technische Daten BY-Bremse".

Zulässige Anzahl Bremsungen bis zur Wartung der Bremse:

$$NB = \frac{W_{\text{insp}}}{W_1}$$

Bremsarbeit pro Bremsvorgang:

$$W_1 = \frac{(J_{\text{Mot}} + J_{\text{ext}} \times \eta_G) \times \eta_{m, \text{Nothalt}}^2 \times M_{1m, 100^\circ\text{C}}}{182.4 \times (M_{1m, 100^\circ\text{C}} \pm M_L)}$$

Die hier errechnete Bremsarbeit  $W_1$  wird gegen die zulässige Bremsarbeit pro Bremsvorgang  $W_1$  der BY-Bremse in Abhängigkeit der Applikation (Hubwerk / Fahrwerk) geprüft (siehe „Technische Daten der BY-Bremse“ (→ 273)).

$$W_{1(BY-Bremse)} > W_{1(errechnet)}$$

### 10.6.6 Not-Aus-Eigenschaften

Die Grenzen der zulässigen maximalen Bremsarbeit dürfen auch für Not-Aus nicht überschritten werden.

Die Not-Aus-Eigenschaften orientieren sich an den Bewegungsrichtungen.

#### 1. Bremsen bei vertikaler Bewegungsrichtung

Bei Hubwerksanwendungen dürfen die Grenzen der zulässigen maximalen Bremsarbeit auch beim Not-Aus nicht überschritten werden.

Bitte halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE, wenn Sie Werte für erhöhte Not-Aus-Bremsarbeit in Hubwerksapplikationen benötigen.

#### 2. Bremsen bei horizontaler Bewegungsrichtung

Bei horizontaler Bewegung wie in Fahrwerksapplikationen können unter Beachtung nachstehender Bedingungen höhere Bremsarbeiten in Not-Aus-Situationen zugelassen werden.

- Gewähltes Bremsmoment

Alle Bremsmomente sind zulässig (im Unterschied zur Bremse BE.. der Drehstrommotoren DR..).

- Bremsenverschleiß

Im Not-Aus-Fall erhöht sich der spezifische Verschleiß des Bremsbelages deutlich und kann unter Umständen den Faktor 100 erreichen.

Dieser zusätzliche Verschleiß ist bei der Bestimmung des Wartungszyklusses zu berücksichtigen.

- Bremsvorgang

Während des Bremsvorganges kann sich das real wirkende dynamische Bremsmoment aufgrund der Erhitzung des Belags beim Bremsen reduzieren. In extremen Fällen kann das wirkende Bremsmoment bis auf 80 % von  $M_{1m,100^{\circ}\text{C}}$  absinken. Beachten Sie dies bei der Bestimmung des Bremswegs.

Beispiel: BY8 mit  $M_{1m,100^{\circ}\text{C}} = 56 \text{ Nm}$ , minimal wirkend 80 %

$M_{1m, 100^{\circ}\text{C}}$  ist = 44,8 Nm

- Bremsdrehzahl

Bitte halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE, wenn Sie Werte für erhöhte Not-Aus-Bremsarbeit in Fahrwerksapplikationen, abweichend von den technischen Daten der BY-Bremse in diesem Dokument, benötigen.

#### 3. Bremsen bei schräger Bewegungsrichtung

Da die schräge Bewegung eine vertikale und eine horizontale Komponente enthält, muss die zulässige Not-Aus-Bremsarbeit in erster Linie entsprechend Punkt 1 bestimmt werden.

Bitte halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE, wenn Sie die Bewegungsrichtung nicht eindeutig als horizontal oder vertikal einordnen können.

### 10.6.7 Bremszeit / Anhalteweg

Bremszeit Hubwerk nach unten

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{lm, 100^\circ C} - M_L)}$$

Bremszeit Fahrwerk, Hubwerk nach oben

$$t_B = \frac{(J_{Mot} + J_{ext} \times \eta_G) \times n_{m, Nothalt}}{9.55 \times (M_{lm, 100^\circ C} + M_L)}$$

Anhalteweg

$$s_b = v \times 1000 \times (t_2 + t_r + \frac{1}{2} \times t_B)$$

### 10.6.8 Zulässige Getriebebelastung im Not-Aus-Fall

Im Not-Aus-Fall darf bei Verwendung eines Getriebemotors das maximale dynamische Bremsmoment im Not-Aus-Fall  $M_{1max}$  (siehe „Technische Daten BK-Bremse“ (→ 241)) das maximale zulässige Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes nicht überschreiten.

Den Wert des maximalen zulässigen Not-Aus-Moment  $M_{aNOTAUS}$  des Getriebes entnehmen Sie dem Katalog "Synchrone Servo-Getriebemotoren".

$$M_{aNOTAUS} \geq M_{2, 20^\circ C} \times i \times \eta_G$$

## 10.7 Technische Daten der BY-Bremse

Die folgenden Tabellen zeigen die technischen Daten der Bremsen. Art und Anzahl der eingesetzten Bremsfedern bestimmen die Höhe des Bremsmomentes. Wenn nicht ausdrücklich anders bestellt, werden die Bremsmotoren mit den grau unterlegten Bremsmomenten ausgeliefert.

Motortyp	Bremsen- typ	M <sub>2, 20 °C</sub> Nm	M <sub>4, 100 °C</sub> Nm	M <sub>1m, 100 °C</sub> Nm	P W	t <sub>1</sub> ms	t <sub>2</sub> ms	t <sub>3</sub> ms
CMPZ71S	BY2	7	4.2	4.9	27	25	23	130
		10	6	7				
		14	8.4	9.8				
		20	12	14				
CMPZ71M/L	BY2	7	4.2	4.9	27	25	23	130
		10	6	7				
		14	8.4	9.8				
		20	12	14				
CMPZ80S	BY4	14	8.4	9.8	38	30	17	110
		20	12	14				
		28	16.8	19.6				
		40	24	28				
CMPZ80M/L	BY4	14	8.4	9.8	38	30	17	110
		20	12	14				
		28	16.8	19.6				
		40	24	28				
CMPZ100S	BY8	28	16.8	19.6	45	55	25	210
		40	24	28				
		55	33	38.5				
		80	48	56				
CMPZ100M/L	BY8	28	16.8	19.6	45	55	25	210
		40	24	28				
		55	33	38.5				
		80	48	56				
CMP112S	BY14	50	30	35	76	60	20	100
		70	42	49				
		100	60	70				
		140	84	98				
CMP112M/L	BY14	50	30	35	76	60	20	100
		70	42	49				
		100	60	70				
		140	84	98				

19381204/DE – 03/2015

Motortyp	Bremsen- typ	$M_{2, 20\text{ °C}}$ Nm	$M_{4, 100\text{ °C}}$ Nm	$M_{1m, 100\text{ °C}}$ Nm	P W	$t_1$ ms	$t_2$ ms	$t_3$ ms
CMP112L/H/E	BY14	50	30	35	76	60	20	100
		70	42	49				
		100	60	70				
		140	84	98				

$M_{2, 20\text{ °C}}$  Standard-Bremsmoment

$M_{4, 100\text{ °C}}$  Optionales Bremsmoment

$M_{1m, 100\text{ °C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

$M_{4, 100\text{ °C}}$  Minimales statisches Bremsmoment (Haltemoment) bei 100 °C

$M_{1m, 100\text{ °C}}$  Minimales gemittelt dynamisches Bremsmoment im Not-Aus-Fall bei 100 °C

P Leistungsaufnahme der Spule

$t_1$  Ansprechzeit der Bremse

$t_2$  Einfallzeit der Bremse AC / DC

$t_3$  Einfallzeit der Bremse AC

## HINWEIS



Die Ansprech- und Einfallzeiten sind Richtwerte und wurden bei maximalem Bremsmoment ermittelt.

Mögliche Reaktionszeiten von Schaltelementen oder Steuerungen sind dabei nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle zeigt die zulässige Reibarbeit in Abhängigkeit der Einsatzdrehzahl, aus der der Bremsvorgang ausgelöst wird. Je niedriger die Drehzahl ist, umso höher ist die erlaubte Bremsarbeit.

## HINWEIS



Wenn Sie den Motor nicht mit dem Umrichter geführt anhalten, sondern die Bremse zur mechanischen Verzögerung verwenden, müssen Sie prüfen, ob die Bremse die geforderte Bremsvorgang-Einsatzdrehzahl hinsichtlich der Not-Aus-Situation zur Verfügung stellen kann (→ 271).

## HINWEIS



Wird die Bremsarbeit  $W_1$  (alle Anwendungen) überschritten, kann im Fall einer Fahrwerksanwendung die erhöhte Bremsarbeit  $W_1$  (nur Fahrwerksanwendungen) zur Anwendung kommen. Not-Aus-Eigenschaften (→ 271).

Bemessungs- drehzahl 1/min	Bremsentyp	M <sub>2, 20 °C</sub> Nm	W <sub>1</sub> für alle Anwendun- gen kJ	W <sub>1</sub> nur Fahrwerksan- wendungen kJ	W <sub>insp</sub> 10 <sup>3</sup> kJ
2000	BY2	7	20	40	35
		10	18	36	
		14	15	30	
		20	12	24	
	BY4	14	24	48	50
		20	19.5	39	
		28	17	34	
		40	10.5	21	
	BY8	28	48	96	60
		40	44	88	
		55	32	64	
		80	18	36	
	BY14	50	39	77	200
		70	37	73	
		100	28	56	
		140	18	37	
3000	BY2	7	20	40	35
		10	18	36	
		14	14	28	
		20	11	22	
	BY4	14	20	40	50
		20	15	30	
		28	10	20	
		40	4.5	9	
	BY8	28	36	72	60
		40	32	64	
		55	18	36	
		80	7	14	
	BY14	50	34	69	200
		70	29	58	
		100	16	32	
		140	10	19	

Bemessungs- drehzahl 1/min	Bremsentyp	$M_{2, 20\text{ °C}}$ Nm	$W_1$ für alle Anwendun- gen kJ	$W_1$ nur Fahrwerksan- wendungen kJ	$W_{\text{insp}}$ 10 <sup>3</sup> kJ
4500	BY2	7	16	32	35
		10	14	28	
		14	10	20	
		20	6	12	
	BY4	14	15	30	50
		20	9	18	
		28	5	10	
		40	3	6	
	BY8	28	22	44	60
		40	18	36	
		55	11	22	
		80	4	8	
	BY14	50	25	49	200
		70	14	28	
		100	8.6	17	
		140	4.3	8.6	
6000	BY2	7	14	28	35
		10	13	26	
		14	8	16	
		20	4.5	9	

 $M_{2, 20\text{ °C}}$ 

Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

 $W_1$ 

Zulässige Bremsarbeit pro Schaltung

 $W_{\text{insp}}$ 

Zulässige Bremsarbeit gesamt (Bremsarbeit bis zur Wartung)

## 10.7.1 Motorenuordnung

Die Bremse BY kann in Abhängigkeit der Motorgröße für folgende Bemessungsdrehzahlen und Bremsmomente verwendet werden:

Motortyp	Bremsen- typ	M <sub>2, 20 °C</sub> Nm				Drehzahlklasse
CMPZ71S	BY2	7	10	14	20	2000 / 3000 / 4500 / 6000
CMP71ZM/L		7	10	14	20	
CMPZ80S	BY4	14	20	28	40	2000 / 3000 / 4500
CMP80ZM/L		14	20	28	40	
CMPZ100S	BY8	28	40	55	80	2000 / 3000 / 4500
CMPZ100M/L		28	40	55	80	
CMP112S	BY14	50	70	100	140	2000 / 3000 / 4500
CMP112M/L		50	70	100	140	
CMP112L/H/E		50	70	100	140	

M<sub>2, 20 °C</sub>

Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

Standard-Bremsmoment

Optionales Bremsmoment

## 10.7.2 Leerschalthäufigkeit

Um eine unzulässige Erwärmung der BY-Bremse zu vermeiden, dürfen folgende Leerschalthäufigkeiten Z<sub>0</sub> nicht überschritten werden.

Bremsentyp	Leerschalthäufigkeit
BY2	7200 1/h
BY4	5400 1/h
BY8	3600 1/h
BY14	2400 1/h

### 10.7.3 Bestimmen der Bremsenspannung

Die Auswahl der Bremsenspannung orientiert sich generell an der verfügbaren Netzwechselspannung oder Motorbetriebsspannung. Damit hat der Anwender die Gewähr, dass er in jedem Fall die kostengünstigste Installation für niedrige Bremsströme erhält.

In der folgenden Tabelle sind die standardmäßigen Bremsenspannungen aufgelistet:

Bremsentyp	BY2, BY4, BY8, BY14
Bemessungsspannung	DC 24 V <sup>1)</sup> AC 110 V AC 230 V AC 400 V AC 460 V

1) Die Bremsenspannung 24 V erfordert einen hohen Strom und ist nur mit eingeschränkter Leitungslänge möglich.

Beim Lüften der Bremse fließt maximal der 5.2-fache Haltestrom. Dabei darf die Spannung an der Bremsspule nicht unter 90 % der Nennspannung sinken.

## 10.7.4 Betriebsströme der BY-Bremse

Die folgenden Tabellen zeigen die Betriebsströme der Bremsen bei unterschiedlichen Spannungen. Folgende Werte werden angegeben:

- Einschaltstromverhältnis  $I_B/I_H$ ;  $I_B$  = Beschleunigungsstrom,  $I_H$  = Haltestrom
- Haltestrom  $I_H$
- Nennspannung  $U_N$

Der Beschleunigungsstrom  $I_B$  (= Einschaltstrom) fließt für kurze Zeit (ca. 150 ms) beim Lüften der Bremse oder bei Spannungseinbrüchen unter 70 % der Bemessungsspannung.

Die Werte für die Halteströme  $I_H$  sind Effektivwerte (bei DC 24 V arithmetischer Mittelwert). Verwenden Sie zur Strommessung geeignete Messinstrumente.

	BY2	BY4	BY8	BY14
Bremsmoment $M_{2, 20^\circ\text{C}}$ in Nm	20	40	80	140
Bremsleistung in W	27	38	45	76
<b>Einschaltstromverhältnis</b> $I_B/I_H$ bzw. $I_B/I_G$	5	4	4	5.2

Nennspannung $U_N$		$I_H$	$I_G$	$I_H$	$I_G$	$I_H$	$I_G$	$I_H$	$I_G$
$V_{AC}$	$V_{DC}$	$A_{AC}$	$A_{DC}$	$A_{AC}$	$A_{DC}$	$A_{AC}$	$A_{DC}$	$A_{AC}$	$A_{DC}$
	<b>24</b> (21.6 – 26.4)	–	1.05	–	1.4	–	1.6	–	2,8
<b>110</b> (99 – 121)		0.425	–	0.58	–	0.69	–	1.542	–
<b>230</b> (218 – 243)		0.19	–	0.26	–	0.305	–	0.689	–
<b>400</b> (380 – 431)		0.107	–	0.147	–	0.172	–	0.387	–
<b>460</b> (432 – 484)		0.095	–	0.131	–	0.154	–	0.345	–

$M_{2, 20^\circ\text{C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

$I_H$  Haltestrom, Effektivwert in der Zuleitung zum SEW-Bremsegleichrichter

$I_G$  Gleichstrom bei direkter Gleichspannungsversorgung

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

## 10.7.5 Widerstände der BY-Bremsspulen

		BY2	BY4	BY8	BY14
Bremsmoment $M_{2, 20\text{ °C}}$ in Nm		20	40	80	140
Bremsleistung in W		27	38	45	76

Nennspannung $U_N$		$R_B$	$R_T$	$R_B$	$R_T$	$R_B$	$R_T$	$R_B$	$R_T$
$V_{AC}$	$V_{DC}$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$
	<b>24</b> (21.6 – 26.4)	5.2	20	4.3	13.3	3.8	11.2	1.6	6.5
<b>110</b> (99 – 121)		16.3	64	13.7	42	12	35.5	4.9	20.5
<b>230</b> (218 – 243)		82	320	69	210	60	177	24.6	102.8
<b>400</b> (380 – 431)		260	1010	215	670	191	560	77.8	325.1
<b>460</b> (432 – 484)		325	1270	275	840	240	700	97.9	409.3

$M_{2, 20\text{ °C}}$  Nennmoment bei schlupfendem Belagträger (Relativgeschwindigkeit zwischen Belagträger und Reibfläche: 1 m/s) bei 20 °C

$R_B$  Widerstand-Beschleunigerspule bei 20 °C

$R_T$  Widerstand-Teilschleife bei 20 °C

$U_N$  Nennspannung (Nennspannungsbereich)

### 10.7.6 Bremsarbeit und Bremsmomente

Bremsen- typ	Bremsar- beit bis zur War- tung $W_{\text{insp}}$	Bestell- nummer der An- kerschei- be	Einstellungen Bremsmomente					
			Brems- moment $M_{2, 20^\circ\text{C}}$	Art und Zahl der			Bestellnummer der Bremsfedern	
				normal	rot	blau	normal	rot/blau
BY2	35	16450450	20	6	–	–	01866621	01837427
			14	4	2	–		
		16450965	10	3	–	–		
			7	2	2	–		
BY4	50	16445856	40	6	–	–	0186663X	01840037
			28	4	2	–		
		16447840	20	3	–	–		
			14	2	2	–		
BY8	60	16444876	80	6	–	–	16446011	16446038
			55	4	2	–		
		16447859	40	3	–	–		
			28	2	2	–		
BY14	200	16451422	140	4	–	4	13741837	13741845
			100	3	–	3		
		16451961	70	2	–	2		
			50	–	–	4		

### 10.7.7 $B_{10d}$ -Werte

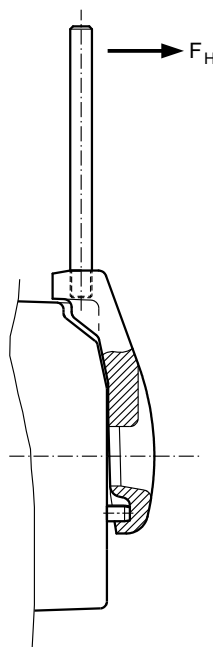
Definition des Sicherheitskennwerts  $B_{10d}$ :

Der Wert  $B_{10d}$  gibt die Anzahl von Zyklen an, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (Definition nach Norm EN ISO 13849). Gefährlich ausgefallen bedeutet hier, dass die Bremse bei Anforderung nicht einfällt und somit das benötigte Bremsmoment nicht aufbringt.

Baugröße BY..	$B_{10d}$ Schaltspiele
BY2	8.000.000
BY4	6.000.000
BY8	3.000.000
BY14	2.000.000

### 10.7.8 Handlüftung

Bei Bremsmotoren mit der Option /HR "Bremse mit selbsttätig zurückspringender Handlüftung" können Sie die Bremse mit dem beiliegenden Betätigungshebel von Hand lüften. Die folgende Tabelle gibt an, welche Betätigungskraft am Hebel bei maximalem Bremsmoment erforderlich ist, um die Bremse von Hand zu lüften. Dabei wird angenommen, dass der Hebel am oberen Ende bedient wird.



4810849419

Bremsentyp	Motortyp	Betätigungskraft $F_H$ in N
BY2	CMPZ71	50
BY4	CMPZ80	70
BY8	CMPZ100	90
BY14	CMP112	300

Die Option Handlüftung /HR ist für BY2, BY4 und BY8 sind nicht mit der Option Fremdlüfter /VR kombinierbar.

### Nachrüstsatz Handlüftung

Die Handlüftung der BY-Bremse kann nachgerüstet werden, dazu werden in Abhängigkeit von der Bremsengröße folgende Nachrüstsätze benötigt:

Nachrüstsatz	Sachnummer
BY2	17508428
BY4	17508525
BY8	17508622
BY14	17573300

19381204/DE – 03/2015

## 10.8 Dimensionierung und Verlegung der Leitung bei Klemmenkasten

### 10.8.1 Auswahl der Leitung

Wählen Sie den Querschnitt der Bremsleitung entsprechend der Ströme für Ihre Anwendung. Beachten Sie dabei den Einschaltstrom der Bremse. Bei Berücksichtigung des Spannungsabfalls aufgrund des Einschaltstromes dürfen 90 % der Nennspannung nicht unterschritten werden. Die Datenblätter der Bremsen geben Auskunft über die möglichen Anschluss-Spannungen und die daraus resultierenden Betriebsströme.

Informationen über die Dimensionierung der Kabelquerschnitte und der Kabellängen finden Sie in den Tabellen "Kabelzuordnungen" (→ 343).

**An die Klemmen der Bremsenansteuerungen können Kabelquerschnitte von max. 2,5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden. Bei größeren Querschnitten müssen Zwischenklemmen gesetzt werden.**

### 10.8.2 Verlegungshinweise

**Bremsleitungen sind immer getrennt von anderen Leistungskabeln mit getakteten Strömen zu verlegen, wenn diese nicht abgeschirmt sind.**

**Generell ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zwischen Antrieb und Schaltschrank zu sorgen (ein Beispiel hierzu finden Sie im Praxisband der Antriebstechnik „EMV in der Antriebstechnik“).**

**Leistungskabel mit getakteten Strömen sind insbesondere**

- Ausgangsleitungen von Frequenz- und Servoumrichtern, Sanftanlauf- und Bremsgeräten
- Zuleitungen zu Bremswiderständen

## 10.9 Auswahl des Bremsschützes

- Aufgrund hoher Stoßstrombelastung bzw. zu schaltender Gleichspannung an induktiver Last müssen für das Schalten der Bremsgleichrichter immer Schaltschütze der Gebrauchskategorie AC 3 verwendet werden (EN 60947-4-1).
- Bei der Bremsenansteuerung über BSG und BMV müssen Schaltschütze der Gebrauchskategorie DC 3 verwendet werden (EN 60947-4-1).

### 10.9.1 Standardausführung

Ohne weitere Bestellangaben werden die CMP-Bremsmotoren mit BY-Bremse mit BME für den Wechselstromanschluss (AC-Anschluss) ausgeliefert.

#### Schaltung über Schütz

Bremsentyp	AC-Anschluss	DC 24-V-Anschluss
BY2, BY4, BY8, BY14	BME	BSG

#### Ansteuerung über Umrichter

Bremsentyp	AC-Anschluss	DC 24-V-Anschluss
BY2, BY4, BY8, BY14	BMK	BMV

### 10.10 Auswahl der Bremsenansteuerung

Zur Ansteuerung der Bremse werden ausschließlich SEW-Bremsenansteuerungen verwendet. Alle Bremsenansteuerungen sind serienmäßig mit Varistoren gegen Überspannung geschützt.

Die Bremsen können mit Gleich- und Wechselspannungsanschluss geliefert werden.

- Wechselspannungsanschluss:
  - **BME**, ausgerüstet mit Hutschieneprofil.
- Gleichspannungsanschluss:
  - **BSG**.

Es stehen 2 elektrische Abschaltarten zur Verfügung:

- Normale Einfallzeiten: wechselstromseitiges Abschalten.
- Besonders kurze Einfallzeiten: wechsel- und gleichstromseitiges Abschalten.

Die Bremsenansteuerungen werden im Schaltschrank montiert. Sie sind im Lieferumfang enthalten.

Als Option werden angeboten:

- Versorgung mit Wechselspannung, gleich- und wechselstromseitiges Abschalten ohne zusätzlichen Schaltkontakt, besonders kurze Einfallzeiten: **BMP**.
- Versorgung mit Wechselspannung, Bremsenheizfunktion im abgeschalteten Zustand: **BMH**.
- Das Steuersystem **BMK / BMKB / BMV** bestromt die Bremsspule, wenn die Netzversorgung und ein DC 24-V-Signal (z. B. aus der SPS) gleichzeitig anliegen. Fehlt eine Bedingung, fällt die Bremse ein. BMK / BMKB / BMV ermöglichen kürzeste Ansprech- und Einfallzeiten.

### HINWEIS



Bei Not-Aus und **Nothalt** und generell bei Hubwerken ist eine allpolige Abschaltung der Versorgungsspannung (Klemme 1 und 2 am Bremsgleichrichter) zwingend erforderlich.

Die folgende Tabelle zeigt die SEW-Bremsenansteuerungen für den Einbau im Schaltschrank. Zur besseren Unterscheidung haben die verschiedenen Gehäuse unterschiedliche Farben (= Farbcode).

Bremsen-ansteuerung	Funktion	Spannung	Halte-strom $I_{Hmax}$	Typ	Sachnum-mer	Farb-code
			<b>A</b>			
<b>BME</b>	Einweg-Gleichrichter mit elektronischer Umschaltung	AC 150 – 500 V	1.5	BME 1.5	8257221	Rot
		AC 42 – 150 V	3.0	BME 3	825723X	Blau
<b>BMH</b>	Einweg-Gleichrichter mit elektronischer Umschaltung und Heizfunktion	AC 150 – 500 V	1.5	BMH 1.5	825818X	Grün
		AC 42 – 150 V	3	BMH 3	8258198	Gelb
<b>BMP</b>	Einweg-Gleichrichter mit elektronischer Umschaltung, integriertes Spannungsrelais zur gleichstromseitigen Abschaltung	AC 150 – 500 V	1.5	BMP 1.5	8256853	Weiß
		AC 42 – 150 V	3.0	BMP 3	8265666	Hellblau

Bremsen- ansteue- rung	Funktion	Spannung	Halte- strom $I_{Hmax}$  A	Typ	Sachnum- mer	Farb- code
<b>BMK</b>	Einweg-Gleichrichter mit elektronischer Umschaltung, DC 24-V-Steuereingang und gleichstromseitiger Trennung	AC 150 – 500 V	1.5	BMK 1.5	8264635	Wasser- blau
		AC 42 – 150 V	3.0	BMK 3	8265674	Hellrot
<b>BMKB</b>	Einweg-Gleichrichter mit elektronischer Umschaltung, DC 24-V-Steuereingang, gleichstromseitiger Trennung und Diode zur Anzeige der Funktionsbereitschaft	AC 150 – 500 V	1.5	BMKB 1.5	8281602	Wasser- blau
<b>BSG</b>	Steuergerät für DC 24-V-Anschluss mit elektronischer Umschaltung	DC 24 V	5.0	BSG	8254591	Weiß
<b>BMV</b>	Elektrische Umschaltung, DC 24-V-Steuereingang und gleichstromseitiger Trennung	DC 24 V	5.0	BMV	13000063	Weiß

#### 10.10.1 Schnelle Reaktionszeiten

Ein besonderes Merkmal der SEW-Bremse ist das patentierte Zweispulensystem. Es besteht aus der Beschleunigerspule und der Teilschule. Die spezielle SEW-Bremsenansteuerung sorgt dafür, dass beim Lüften zuerst die Beschleunigerspule mit einem hohen Stromstoß eingeschaltet und dann die Teilschule zugeschaltet wird. Das Ergebnis ist eine besonders kurze Reaktionszeit beim Öffnen der Bremse. Der Belagträger kommt dadurch sehr schnell frei und der Motor läuft nahezu ohne Bremsreibung an.

Dieses Prinzip des Zweispulensystems verringert auch die Selbstinduktion, so dass die Bremse schneller einfällt. Der Bremsweg wird dadurch verringert. Um besonders kurze Reaktionszeiten beim Einfallen der Bremse, beispielsweise für Hubwerke, zu erreichen, kann die SEW-Bremse gleich- und wechselstromseitig abgeschaltet werden.

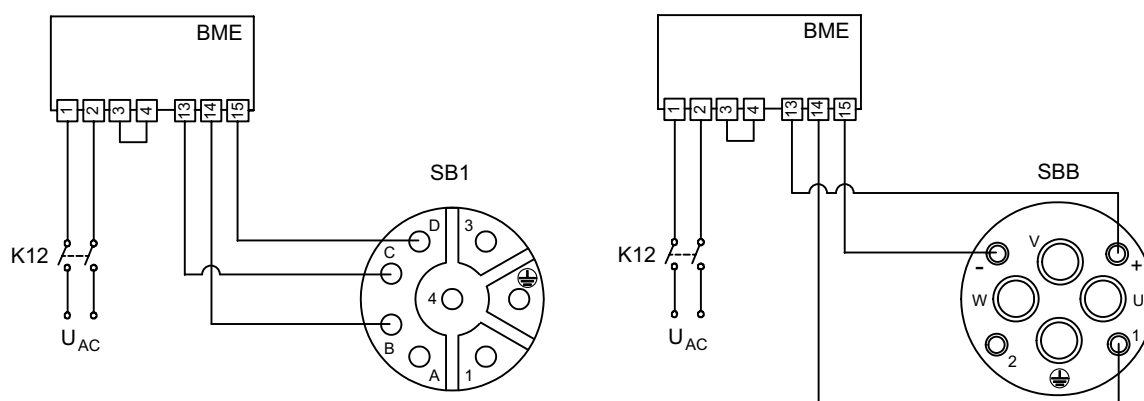
### 10.11 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Steckverbinder

In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet. Außer bei BMV, BMKB und BMK wird damit gleichzeitig auch die Bremse geschaltet.

Für BMV und BMK gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

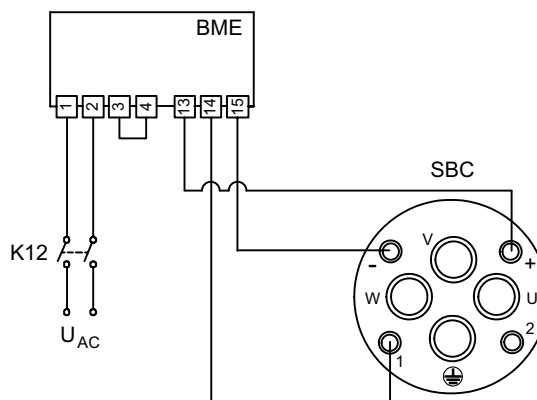
#### 10.11.1 Bremsgleichrichter BME

Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse mit SB1, SBB



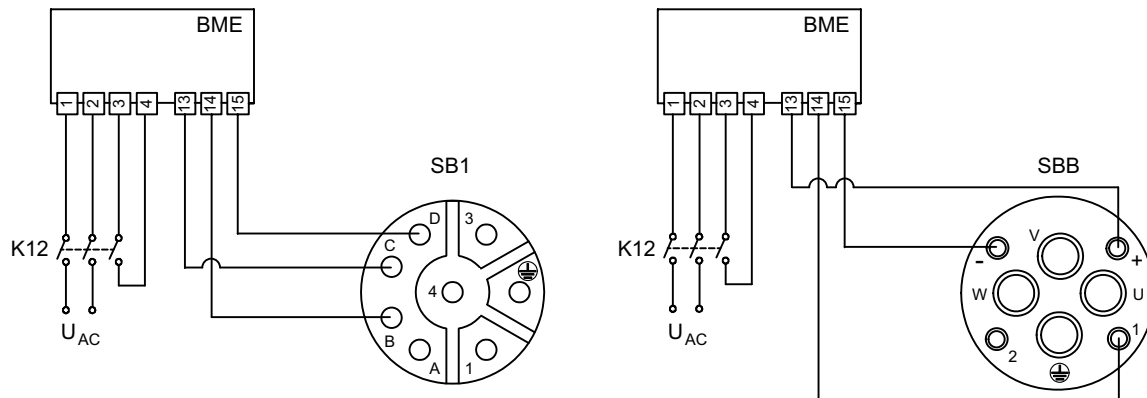
2901967755

Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse mit SBC



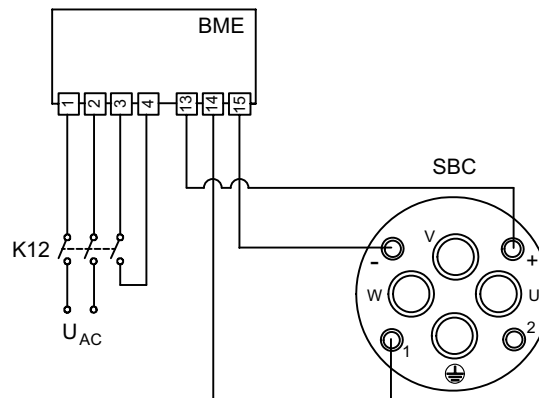
9007206235835659

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse mit SB1, SBB



2901969419

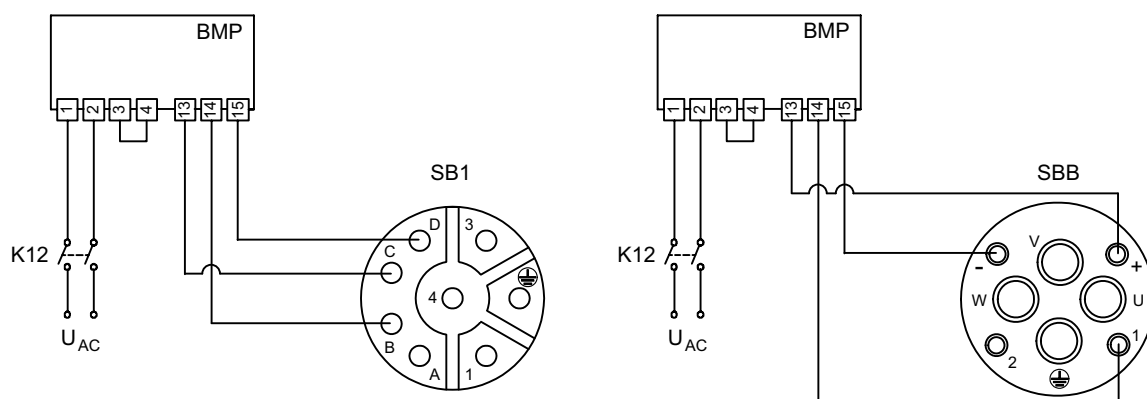
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse mit SBC.



9007206235910283

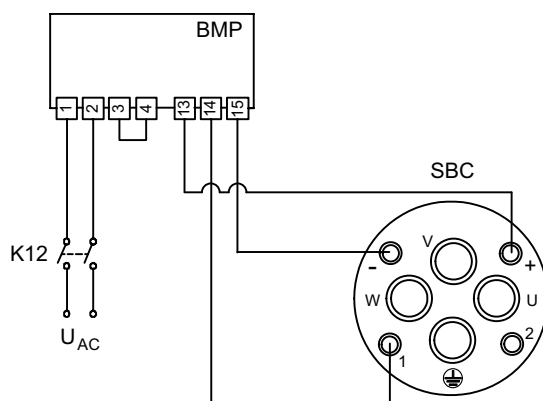
### 10.11.2 Bremsgleichrichter BMP

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / Integriertes Spannungsrelais mit SBB.



2901972107

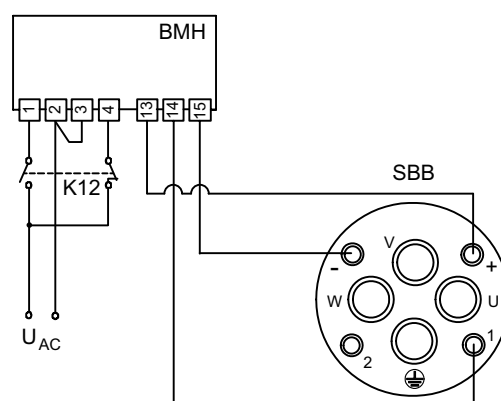
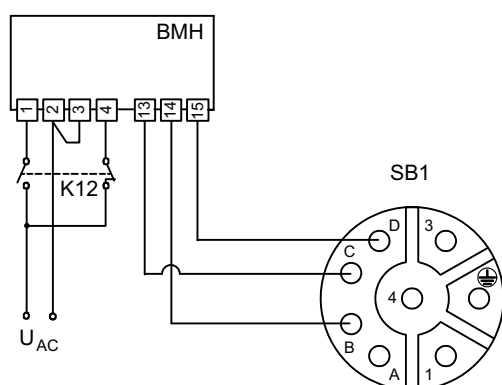
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais mit SBC.



9007206235946507

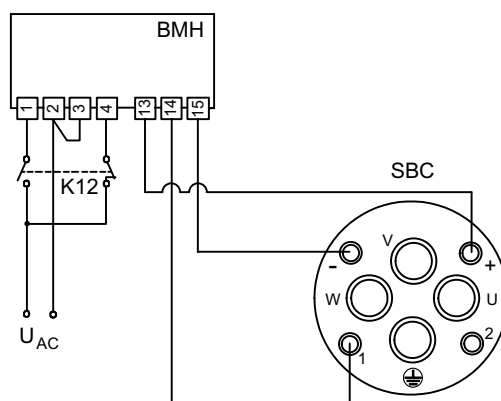
### 10.11.3 Bremsgleichrichter BMH

Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse mit SBB.



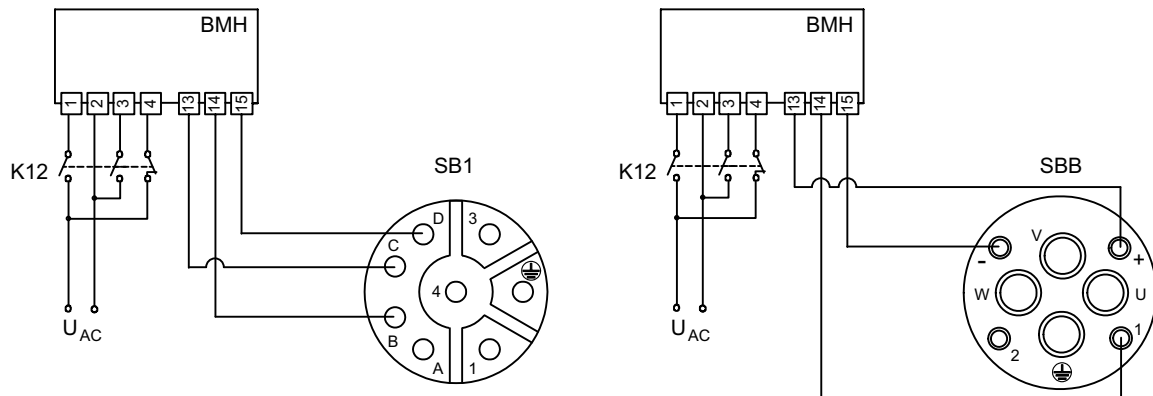
2901974795

Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse mit SBC.



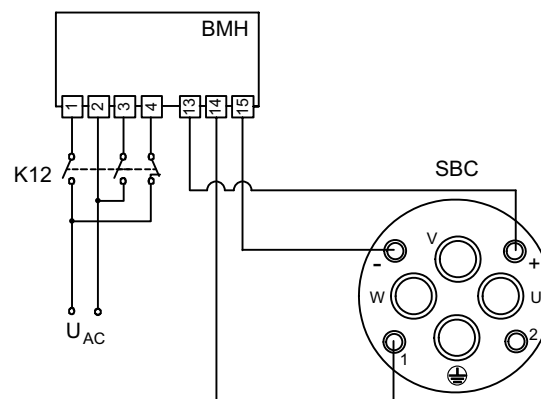
9007206235982731

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse mit SBB..



2901976459

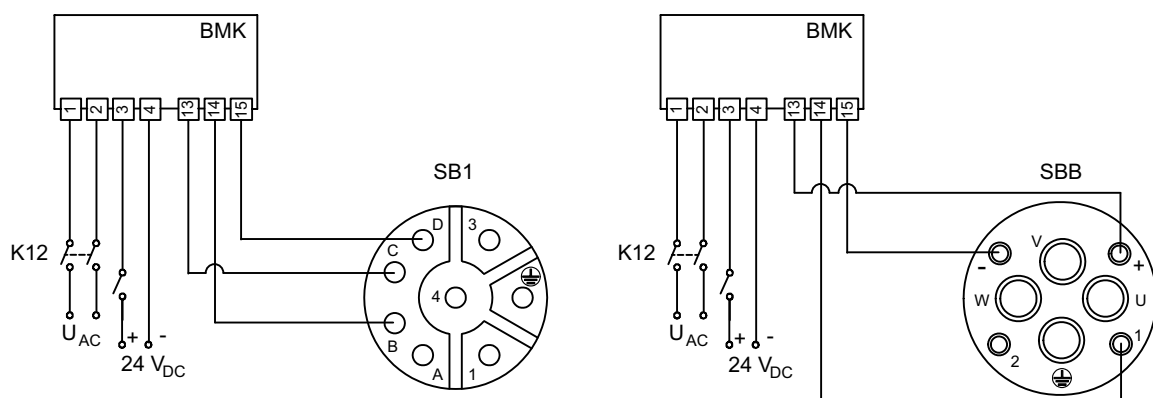
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse mit SBC.



9007206236018571

#### 10.11.4 Bremsensteuergerät BMK

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais / DC-24-V-Steuereingang integriert mit SBB.

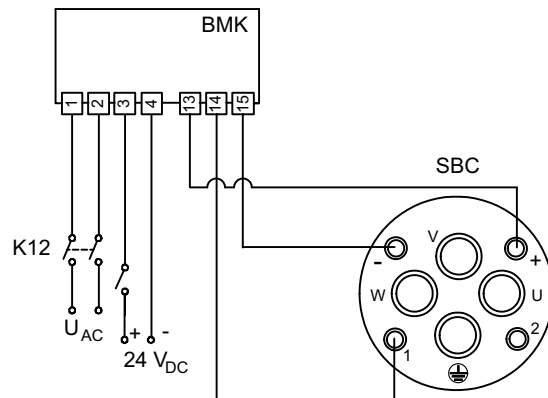


2901979147

Anschluss 1, 2  
Anschluss 3, 4

Energieversorgung  
Signal (Umrichter)

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais / DC-24-V-Steuereingang integriert mit SBC.

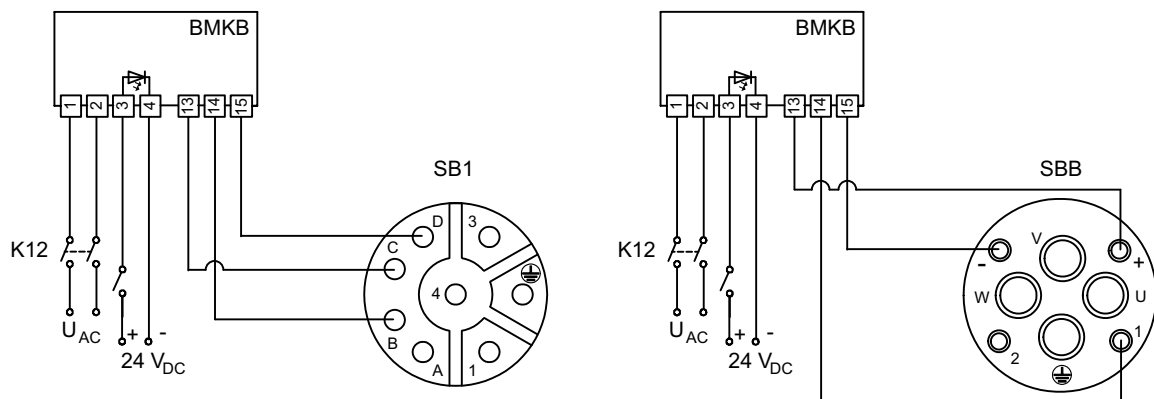


9007206236054795

Anschluss 1, 2 Energieversorgung  
Anschluss 3, 4 Signal (Umrichter)

#### 10.11.5 Bremsensteuergerät BMKB

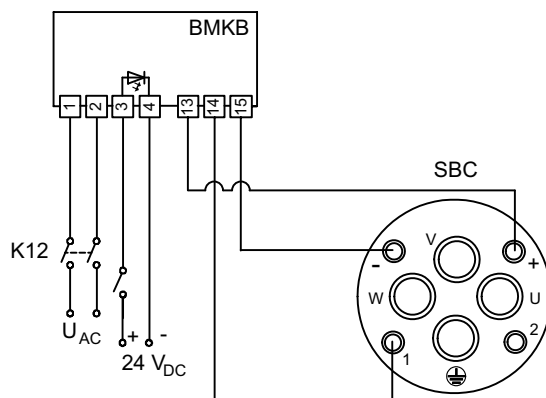
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / Schnelles Einfallen der Bremse / Integriertes Spannungsrelais / DC-24-V-Steuereingang integriert / Anzeige der Funktionsbereitschaft durch Diode mit SBB.



2901981835

Anschluss 1, 2 Energieversorgung  
Anschluss 3, 4 Signal (Umrichter)

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais / DC-24-V-Steuereingang integriert / Anzeige der Funktionsbereitschaft durch Diode mit SBC.



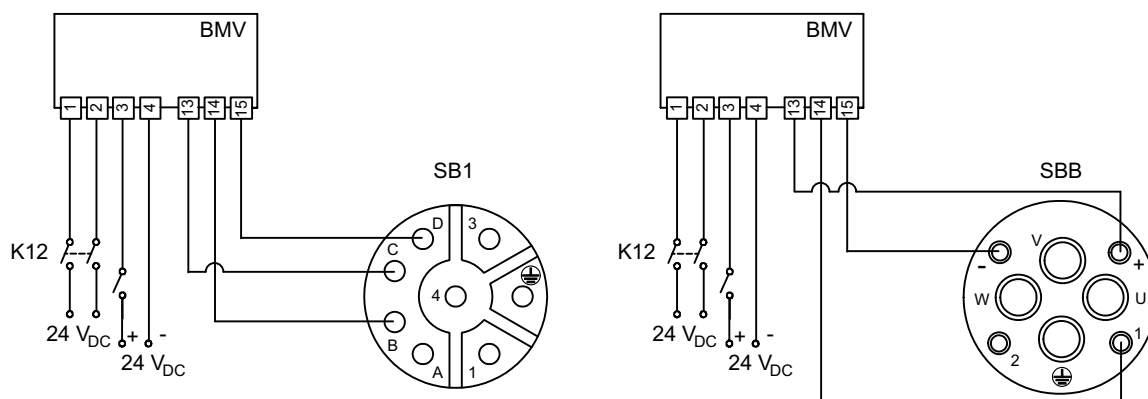
9007206236091019

Anschluss 1, 2 Energieversorgung  
Anschluss 3, 4 Signal (Umrücker)

10

#### 10.11.6 Bremsensteuergerät BMV

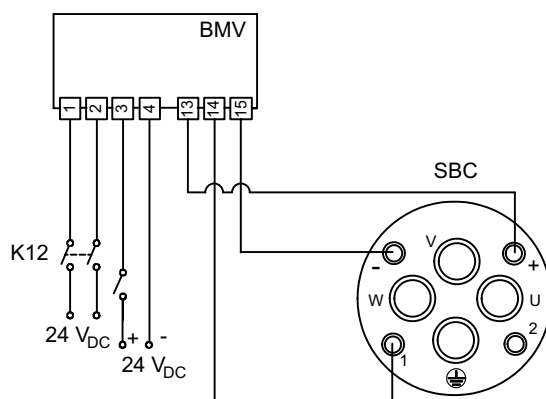
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / DC-24-V-Steuereingang integriert mit SBB.



2901984523

Anschluss 1, 2 Energieversorgung  
Anschluss 3, 4 Signal (Umrücker)

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / DC 24-V-Steuereingang integriert mit SBC.

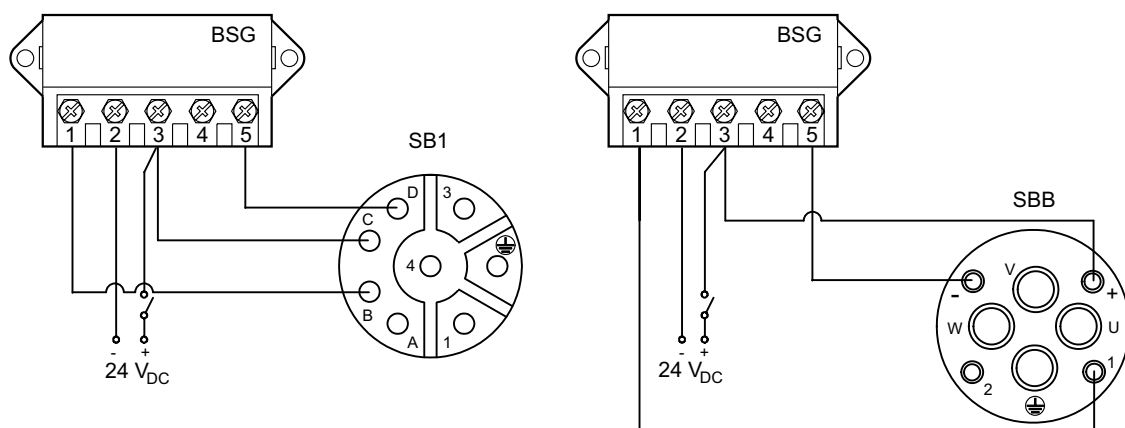


9007206236127243

Anschluss 1, 2 Energieversorgung  
Anschluss 3, 4 Signal (Umrücker)

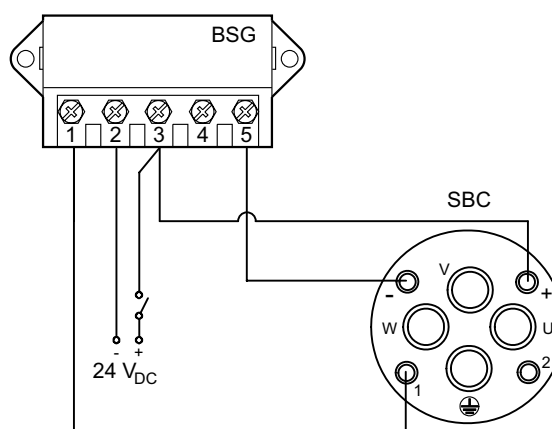
### 10.11.7 Bremsensteuergerät BSG

Für Gleichspannungsversorgung DC 24 V mit SBB.



2901987211

Für Gleichspannungsversorgung DC 24 V mit SBC.



9007206236163467

## 10.12 Prinzipschaltbild der Bremsenansteuerung – Klemmenkasten

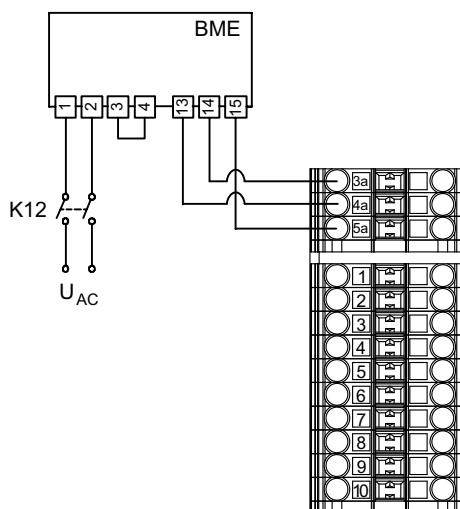
In den nachfolgenden Prinzipschaltbildern wird das Schütz für die Versorgungsspannung der Bremsgleichrichter als K12 bezeichnet. Außer bei BMV, BMKB und BMK wird damit gleichzeitig auch die Bremse geschaltet.

Für BMV und BMK gilt: In Applikationen ohne Anforderung an funktionale Sicherheit genügt es, die Bremse über Anschluss 3 und 4 zu schalten (dargestellt als Schließer ohne Benennung). Bei Applikationen mit Anforderung an funktionale Sicherheit (z. B. Hubwerke) muss eine allpolige Abschaltung erfolgen, damit die Bremse auch bei einem Fehler im Bremsgleichrichter schließt.

### 10.12.1 Bremsgleichrichter BME

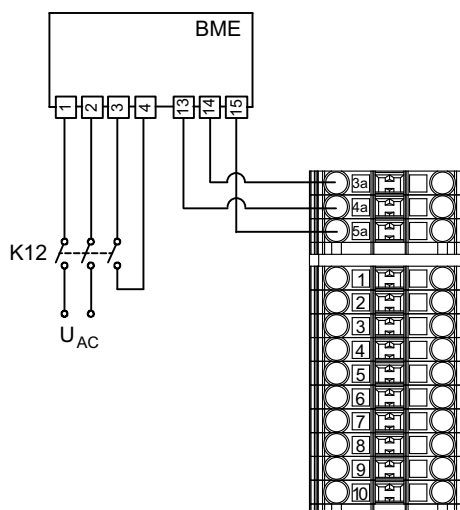
Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse.

10



2901761291

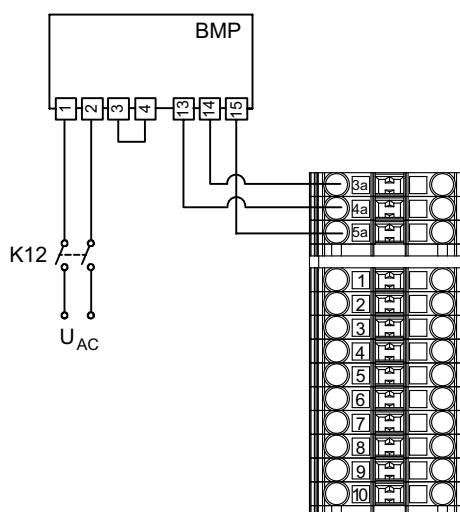
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse.



2901762955

### 10.12.2 Bremsgleichrichter BMP

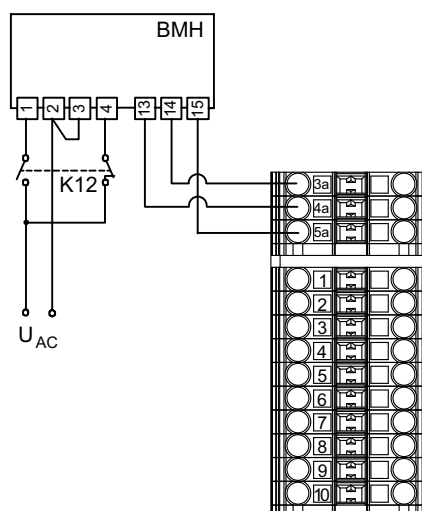
Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais.



2901765643

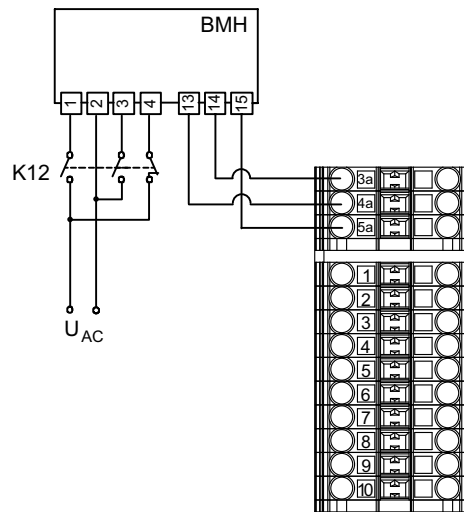
### 10.12.3 Bremsgleichrichter BMH

Wechselstromseitiges Abschalten / normales Einfallen der Bremse.



2901768331

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse.

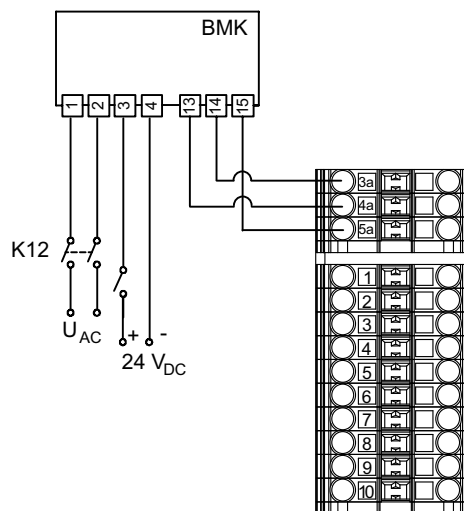


2901999627

10

#### 10.12.4 Bremsgleichrichter BMK

Gleich- und wechselstromseitiges Abschalten / schnelles Einfallen der Bremse / integriertes Spannungsrelais.

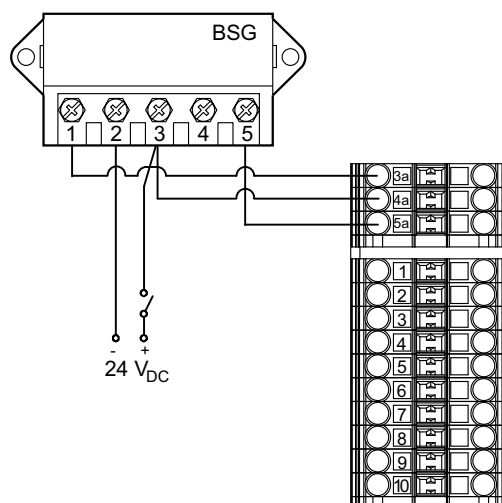


2901772683

Anschluss 1, 2    Energieversorgung  
Anschluss 3, 4    Signal (Umrichter)

**10.12.5 Bremsensteuergerät BSG**

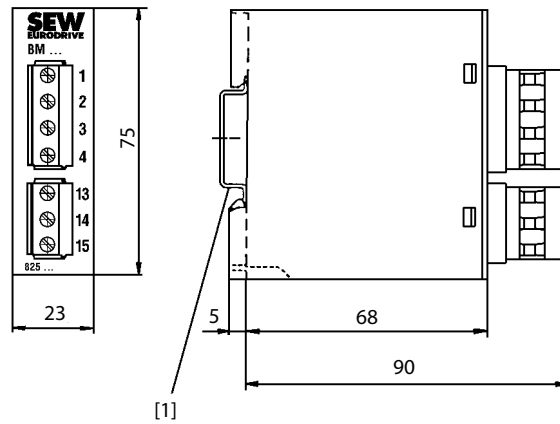
Für Gleichspannungsversorgung DC 24 V.



2901775371

## 10.13 Maßbilder BY-Bremsenansteuerung

### 10.13.1 Maßbild BME, BMP, BMH, BMK, BMKB, BMV

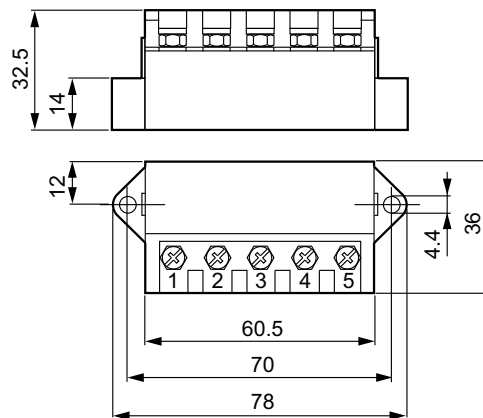


10

4810854155

[1] Tragschienenbefestigung nach EN 50022-35-7.5 (nicht im Lieferumfang enthalten)

### 10.13.2 Maßbild BSG



4810856843

## 10.14 Sicherheitsbewertete Bremse BY..(FS)

Weitere Informationen zum Thema Funktionale Sicherheit finden Sie im Handbuch "Sicheres Bremssystem – Synchrone Servomotoren"

### 10.14.1 Sicherheitsfunktionen

Durch die Ergänzung einer sicherheitsbewerteten Bremse in einem Bremssystem können folgende Sicherheitsfunktionen realisiert werden:

- SBA (sicheres Abbremsen des Antriebs)
- SBH (sicheres Halten des Antriebs)

### HINWEIS



- SBA und SBH erfordern zusätzlich die Sicherheitsfunktion SBC zum sicherheitsgerichteten Abschalten der Spannungsversorgung der Bremse.
- Ein Antrieb kann, je nach Projektierung und Einsatz in der Applikation, mehr Drehmoment erzeugen, als die Bremse halten / abbremsen kann. Bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SBA / SBH muss der Antrieb mit der Sicherheitsfunktion STO abgeschaltet werden.
- SBA und SBA sind in Anlehnung an die Norm DIN EN 61800-5-2 durch SEW-EURODRIVE definiert.

### 10.14.2 Erreichbare Performance Level

Bremsen sind eine Komponente in einem sicheren Bremssystem. Das erreichbare Performance Level des sicheren Bremssystems wird beeinflusst durch folgende Faktoren:

- Die gewählte Sicherheitsarchitektur, Kategorie (Kat.), gemäß EN ISO 13849
- Die Häufigkeit der Verwendung des Systems in der Applikation (B10d, MTTFd)
- Eine vorhandene Bremsendiagnose (DC)
- Die Applikation in der das System zum Einsatz kommt (horizontale oder vertikale Anwendung)

## 10.14.3 Unterschiede zwischen BY-Bremse und BY..(FS)-Bremse

Die wichtigsten Unterschiede in den technischen Eigenschaften zwischen der Standard BY..-Bremse und der sicherheitsbewerteten BY..(FS)-Bremse sind nachfolgend gelistet.

	Standardbremse BY..	FS-Bremse BY..(FS)
<b>Bremsentyp</b>	Alle	Alle
<b>Einsatzgebiet</b>		
Haltebremse	Ja	Ja (mit Not-Aus-Eigenschaften)
Arbeitsbremse	Ja	Nein
<b>Umgebungstemperatur</b>		
-20 °C – +40 °C	Ja	Ja
Weitere Umgebungstemperaturen	Ja	Nein
<b>Bremsmomente</b>	Alle	Einschränkungen, je nach Raumlage
<b>Bremsenoptionen</b>		
Handlüftung	Alle	HF nicht zugelassen HR nicht nachrüstbar
<b>Wartung des Antriebs</b>		
Kunde	Ja	Nein
SEW-EURODRIVE	Ja	Ja
<b>Motortyp</b>		
CMP.-Motoren	CMPZ71 – CMPZ100, CMP112	CMPZ71 – CMPZ100
<b>Motoroptionen</b>		
KY	Ja	Muss verwendet werden
TF	Ja (Sonderkonstruktion)	Nein
Z	Ja	Ja
<b>Drehzahlklasse</b>		
6000 1/min	Ja	Nein
<b>Geber</b>		
	Alle außer AK0H-Geber	Zugelassen sind <ul style="list-style-type: none"> <li>• RH1M</li> <li>• EK1H</li> <li>• AK1H</li> <li>• AK1H(FS)</li> </ul>
<b>Getriebe-Motorkombination mit Ritzelbohrung / Ritzelzapfen</b>	Alle	Einschränkung der zulässigen Bremsmomente
<b>Getriebe</b>		
RM..., R.07, R.17	Ja	Nein
WT..., W..10, W..20, W..30	Ja	Nein

	<b>Standardbremse BY..</b>	<b>FS-Bremse BY..(FS)</b>
PS.C	Ja	Nein
Hohlwelle mit Schrumpfscheibe	Ja	Einschränkung der zulässigen Bremsmomente
TorqLOC®	Ja	Nein
Getriebeadapter	Ja	Nein
Doppelgetriebe	Ja	Nein
<b>Sonderkonstruktionen</b>	Ja	Nein (Auf Anfrage bei SEW-EURODRIVE)
<b>Bauform</b>	Alle	Einschränkung der zulässigen Bremsmomente
<b>SEW-Maßnahmen</b>	Standard	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Montageschritte</li> <li>• Zusätzliche Dokumentationen</li> <li>• Traceability bis hin zur Chargenüberwachung</li> <li>• Manipulationsschutz an kritischen Stellen</li> </ul>
<b>Kategorie</b>	B	1
<b>B<sub>10d</sub>-Wert</b>	Standard Angabe je nach Baugröße	Gegenüber Standard höhere Werte Angabe je nach Baugröße

Alle anderen Komponenten wie Getriebeart, geeignete Übersetzung  $i$ , Betriebsfaktor  $f_B$ , Lastwechsel, Abtriebswelle etc. müssen kundenseitig ausgewählt und bewertet werden.

#### 10.14.4 Sicherheitsbewertete Bremsenansteuerung

Bei sicherheitsgerichteter Verwendung der BY..(FS)-Bremse muss die Ansteuerung der Bremse in die Sicherheitsbewertung einbezogen werden.

Je nach Anforderung und Einsatzbedingungen stehen für die Ansteuerungen der gleichstromerregten Scheibenbremsen verschiedene Bremsenansteuerungen zur Verfügung. Alle Bremsenansteuerungen sind serienmäßig mit Varistoren gegen Überspannung geschützt.

### HINWEIS



Unter bestimmten Voraussetzungen ist es möglich, auch eine nicht-sicherheitsbewertete Bremsenansteuerung im sicheren Bremssystem einzusetzen.

Um weitere Informationen zu erhalten, kontaktieren Sie SEW-EURODRIVE.

10

#### Sicherheitsgerichtetes Bremsmodul BST

Das sicherheitsbewertete Bremsmodul BST dient dazu, die Energieversorgung zur Bremse sicherheitsgerichtet abzuschalten.

Das Bremsmodul BST kann folgende Sicherheitsfunktion realisieren:

- SBC (sichere Bremsenansteuerung), bis PL d gemäß EN ISO 13849

Das Bremsmodul BST bietet verschiedene Vorteile gegenüber konventioneller Technik:

- weniger Platz im Schaltschrank (Wegfall des Schützes und des Motorschutzschalters)
- bessere Energiebilanz (energiesparend, da die generatorische Energie aus dem Zwischenkreis genutzt werden kann)
- weniger Verdrahtungsaufwand
- einfache Montage
- einfache sicherheitstechnische Betrachtung
- kein Verschleiß

## Zulässige Gerätekombinationen

Es sind folgende BST-Gerätetypen für sicherheitsgerichtete Anwendungen zulässig:

Typenbezeichnung	Sachnummer	Zugelassene Scheibenbremsen von SEW-EURODRIVE
BST 0.6S-460V-00	08299714	Alle Bremsspulen mit einer Spulenspannung von AC 460 V und einer Spulenleistung $\leq 120$ W. Für redundante Systeme können auch mehrere Bremsspulen angeschlossen werden. Hier darf die Gesamtleistung von 120 W nicht überschritten werden.
BST 0.7S-400V-00	13000772	Alle Bremsspulen mit einer Spulenspannung von AC 400 V und einer Spulenleistung $\leq 120$ W. Für redundante Systeme können auch mehrere Bremsspulen angeschlossen werden. Hier darf die Gesamtleistung von 120 W nicht überschritten werden.
BST 1.2S-230V-00	13001337	Alle Bremsspulen mit einer Spulenspannung von AC 230 V und einer Spulenleistung $\leq 120$ W. Für redundante Systeme können auch mehrere Bremsspulen angeschlossen werden. Hier darf die Gesamtleistung von 120 W nicht überschritten werden.

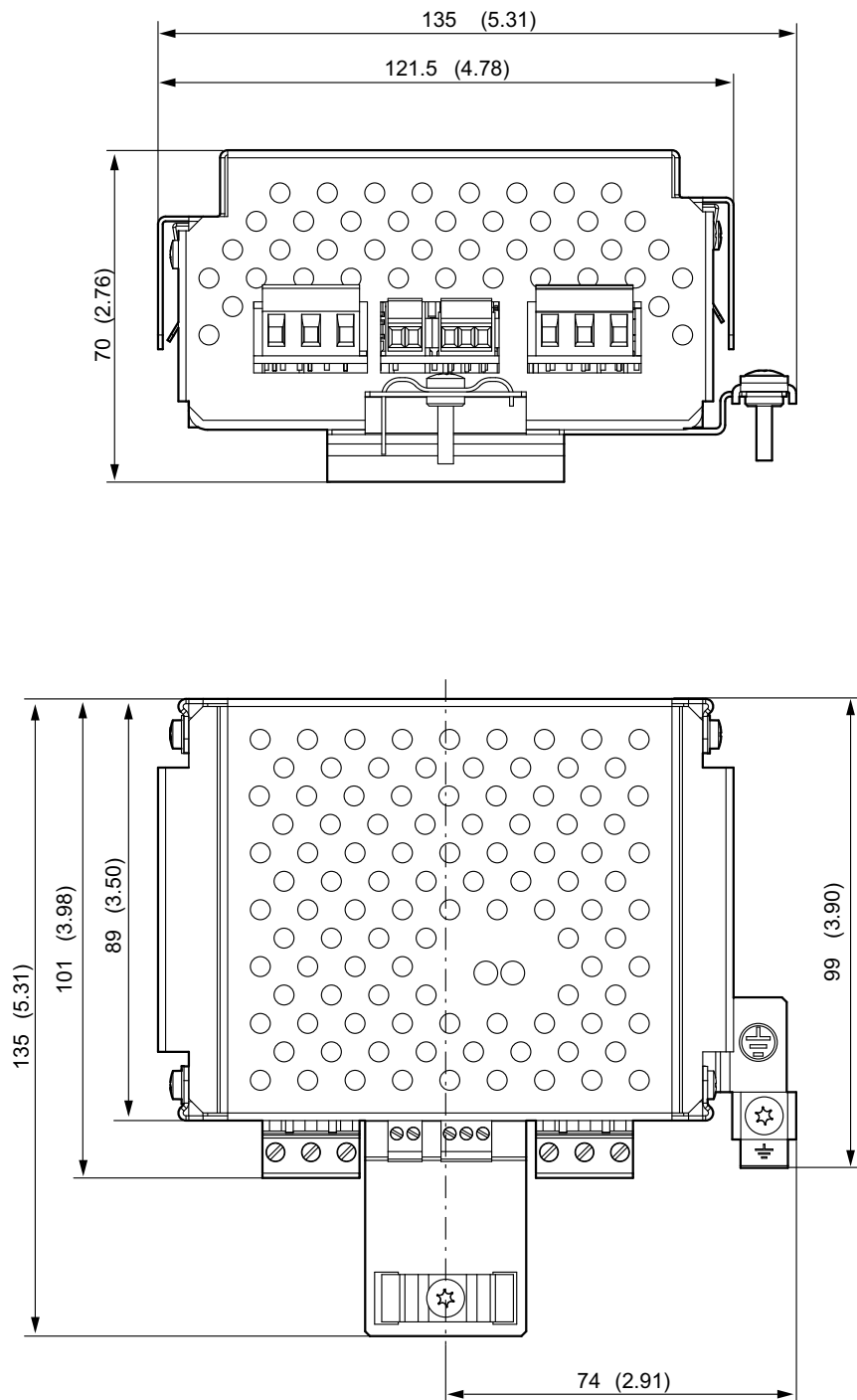
Typ Bremse	Synchronmotor			
	CMP.71	CMP.80	CMP.100	CMP112
BY2	x			
BY4		x		
BY8			x	
BY14				x

Folgende Gerätekombinationen (Umrichter/BST) sind zulässig.

Typ Umrichter	Geräteausführung	Anmerkungen
MOVIDRIVE® B	3 × AC 380 – 500 V Baugröße 0 – 7	Anschluss des BST an Baugröße 7 mit Zwischenkreisadapter.
MOVIAXIS®	Anschluss an alle Versorgungsmodule (mit Ein- und Rückspeisung) sowie Kapazitäts- und Puffermodule.	Installation über Anschluss-Satz BST an MXP, MXR, MXC und MXNB.

#### 10.14.5 Maßbilder des BST in Schaltschrank-Bauart

Folgende Abbildung zeigt die Maßbilder des BST in Schaltschrank-Bauart.  
Maße in mm.



9007199388556683

## 10.14.6 Sicherheitskenngrößen Bremsmodul BST

	Kennwerte gemäß EN ISO 13849-1
Klassifizierung	PL d
Systemstruktur	Kategorie 3
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH-Wert)	0 (Fehlerausschluss)
Mission Time / Gebrauchsdauer	20 Jahre
Sicherer Zustand	Bremse stromlos
Sicherheitsfunktion	SBC (Sichere Bremsenansteuerung) gemäß IEC 61800-5-2

## 10.14.7 Bremsarbeit und Bremsmomente

Für die Bauform V3 (Bremse nach unten mit Handlüftung), sind die in der folgenden Tabelle grau hinterlegten Bremsmomente nicht verfügbar:

Bremsentyp	Bremsarbeit bis zur Wartung	Einstellungen Bremsmomente		
		Bremsmoment	Art und Zahl der Bremsfedern	
		$M_{2, 20\text{ °C}}$		
	$10^6\text{ J}$	Nm	normal	rot
BY2	35	20	6	-
		14	4	2
		10	3	-
		7	2	2
BY4	50	40	6	-
		28	4	2
		20	3	-
		14	2	2

10.14.8  $B_{10d}$ -Werte BY..(FS)

Definition des Sicherheitskennwerts  $B_{10d}$ :

Der Wert  $B_{10d}$  gibt die Anzahl von Zyklen an, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (Definition nach Norm EN ISO 13849). Gefährlich ausgefallen bedeutet hier, dass die Bremse bei Anforderung nicht einfällt und somit das benötigte Bremsmoment nicht aufbringt.

Baugröße	$B_{10d}$
BY..(FS)	Schaltspiele
BY2	15.000.000
BY4	12.000.000
BY8	9.000.000