

# Synchron Servomotoren

## Serie 6SM45..100



Technische Beschreibung, Montage, Inbetriebnahme

Ausgabe 07/06

## **Bisher erschienene Ausgaben**

<b>Ausgabe</b>	<b>Bemerkung</b>
07 / 93	Erstausgabe
06 / 94	Anpassung an geänderte technische Ausführung, Layout verändert, Seitennumerierung geändert
05 / 95	6SM27 u. 6SM37 aufgenommen, Korrekturen, Herstellererklärung
12 / 95	6SM100 erweitert und 6SM132 aufgenommen, Korrekturen, Erweiterungen
05 / 96	6SM132 entfernt
05 / 97	6SMx7, 6SM109 aufgenommen, diverse Korrekturen und Ergänzungen
03 / 98	6SM27..77 / 109 ausgegliedert
04 / 99	Layoutänderung
05 / 00	Erweiterte Darstellung der Kennlinien, Layoutanpassung, Korrekturen
09 / 05	Kurze Lüfterhauben entfernt, Layout angepasst, Firmenname angepasst
07 / 06	Kabeleinführungen metrisch, Leitungsdaten aktualisiert

### **Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!**

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Danaher Motion reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

---

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	
1.1	Über dieses Handbuch	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3	Sicherheitshinweise	6
1.4	Wichtige Hinweise	7
1.5	In diesem Handbuch verwendete Symbole	7
1.6	Herstellererklärung	8
1.7	Aufbau der Motoren	9
1.8	Allgemeine technische Daten	9
1.9	Standardausrüstung	10
1.9.1	Bauform	10
1.9.2	Wellenende A-Seite	10
1.9.3	Flansch	10
1.9.4	Schutzart	10
1.9.5	Schutzeinrichtung	10
1.9.6	Isolierstoffklasse	11
1.9.7	Schwinggüte	11
1.9.8	Anschlusstechnik	11
1.9.9	Rückführeinheit	11
1.9.10	Haltebremse	11
1.10	Auswahlkriterien	11
1.11	Optionen	12
1.12	Typenschild	12
1.13	Technische Daten	13
1.13.1	Begriffsdefinitionen	13
1.13.2	Technische Daten 6SM45...100	14
1.13.3	Technische Daten 6SM45...100-BV	15
<b>2</b>	<b>Montage / Inbetriebnahme</b>	
2.1	Wichtige Hinweise	17
2.2	Montage / Verdrahtung	18
2.2.1	Anschlusstechnik	20
2.3	Inbetriebnahme	21

**3 Zeichnungen**

3.1	Unbelüftete Motoren. . . . .	23
3.1.1	Maßzeichnung 6SM45...100 . . . . .	23
3.1.2	Radial-/Axialkräfte am Wellenende . . . . .	23
3.1.3	Anschluss 6SM45...100 . . . . .	24
3.1.4	Mn-Kennlinie 6SM45S-3000 . . . . .	25
3.1.5	Mn-Kennlinie 6SM45M-3000 . . . . .	25
3.1.6	Mn-Kennlinie 6SM45L-3000. . . . .	26
3.1.7	Mn-Kennlinie 6SM56S-3000 . . . . .	26
3.1.8	Mn-Kennlinie 6SM56M-3000 . . . . .	27
3.1.9	Mn-Kennlinie 6SM56L-3000. . . . .	27
3.1.10	Mn-Kennlinie 6SM71K-3000 . . . . .	28
3.1.11	Mn-Kennlinie 6SM71S-3000 . . . . .	28
3.1.12	Mn-Kennlinie 6SM71M-3000 . . . . .	29
3.1.13	Mn-Kennlinie 6SM100K-3000 . . . . .	29
3.1.14	Mn-Kennlinie 6SM100S-3000 . . . . .	30
3.1.15	Mn-Kennlinie 6SM100M-3000 . . . . .	30
3.1.16	Mn-Kennlinie 6SM100L-3000. . . . .	31
3.2	Belüftete Motoren. . . . .	32
3.2.1	Maßzeichnung 6SM56...100-BV . . . . .	32
3.2.2	Radial-/Axialkräfte am Wellenende . . . . .	32
3.2.3	Anschluss 6SM56...100-BV . . . . .	33
3.2.4	Lüfteranschluss . . . . .	34
3.2.5	Mn-Kennlinie 6SM56S-3000-BV . . . . .	35
3.2.6	Mn-Kennlinie 6SM56M-3000-BV . . . . .	35
3.2.7	Mn-Kennlinie 6SM56L-3000-BV. . . . .	36
3.2.8	Mn-Kennlinie 6SM71K-3000-BV . . . . .	36
3.2.9	Mn-Kennlinie 6SM71S-3000-BV . . . . .	37
3.2.10	Mn-Kennlinie 6SM71M-3000-BV . . . . .	37
3.2.11	Mn-Kennlinie 6SM100K-3000-BV . . . . .	38
3.2.12	Mn-Kennlinie 6SM100S-3000-BV . . . . .	38
3.2.13	Mn-Kennlinie 6SM100M-3000-BV . . . . .	39
3.2.14	Mn-Kennlinie 6SM100L-3000-BV. . . . .	39
<b>4</b>	<b>Anhang</b>	
4.1	Lieferumfang, Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung . . . . .	41
4.2	Beseitigen von Störungen . . . . .	42
4.3	Stichwortverzeichnis . . . . .	43

## 1 Allgemeines

### 1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Synchron-Servomotoren der Serie 6SM45..100 (Standardausführung). Unter anderem finden Sie Informationen über:

- Beschreibung der Motoren, technische Daten Kapitel 1
- Montage, Inbetriebnahme der Motoren Kapitel 2
- Maße, Anschlussplan und Kennlinien Kapitel 3
- Hinweise zu Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung Kapitel 4



***Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal mit Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Maschinenbau.***

Die Motoren werden im Antriebssystem zusammen mit den Servoverstärkern der Serie SERVOSTAR betrieben. Beachten Sie daher die gesamte Dokumentation des System, bestehend aus:

- Installations-/Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers
- Installations-/Inbetriebnahmeanweisung einer eventuell vorhandenen CONNECT-Baugruppe oder Erweiterungskarte
- Benutzerhandbuch der Bedienersoftware des Servoverstärkers
- Technische Beschreibung Motorserie 6SM45..100

### 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Synchron-Servomotoren der Serie 6SM45..100 sind insbesondere als Antrieb für Handhabungsgeräte, Textilmaschinen, Werkzeugmaschinen, Verpackungsmaschinen und ähnliche mit hohen Ansprüchen an die Dynamik konzipiert.

Sie dürfen die Motoren **nur** unter Berücksichtigung der in dieser Dokumentation definierten Umgebungsbedingungen betreiben.

Die Motoren der Serie 6SM45..100 sind **ausschließlich** dazu bestimmt, von digitalen Servoverstärkern SERVOSTAR drehzahl- und/oder drehmomentgeregelt angesteuert zu werden.

Die Netzanschlussspannung des verwendeten Servoverstärkers darf 400V bei 50..60Hz am TN oder TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt nicht überschreiten.

Die Motoren werden als Bauteile in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Bauteile der Anlage in Betrieb genommen werden.

Die Motoren dürfen niemals direkt ans Netz angeschlossen werden.

Der in die Motorwicklungen eingebaute Thermoschutzkontakt muss ausgewertet und überwacht werden.

Die Konformität des Servosystems zu den in der Herstellererklärung auf Seite 6 genannten Normen garantieren wir nur, wenn von uns gelieferte Komponenten (Servoverstärker, Motor, Leitungen usw.) verwendet werden.

## 1.3

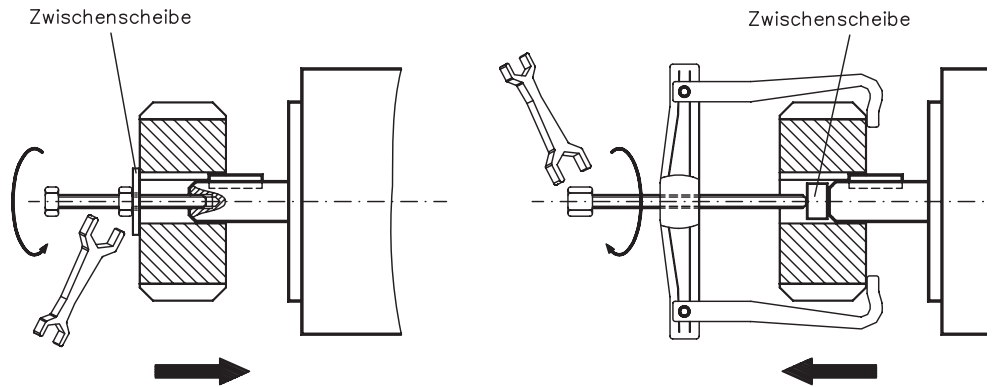
**Sicherheitshinweise**

- Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von Motoren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muss folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:
  - IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100
  - IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110
  - ationale Unfallverhütungsvorschriften oder BGV A3
- Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Motors kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.
- Stellen Sie unbedingt die ordnungsgemäße Erdung des Motorgehäuses mit der PE-Schiene im Schaltschrank als Bezugspotential sicher. Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet.
- Öffnen Sie niemals den Motorklemmenkasten während des Betriebs. Ziehen Sie keine Stecker während des Betriebs. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.
- Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.
- Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Teile (z.B. Kontakte, Gewindebolzen) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren im Servoverstärker führen bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.
- Während des Betriebes können Motoren ihrer Schutzart entsprechend heiße Oberflächen besitzen. Die Oberflächentemperatur kann 100°C erreichen. Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Motor auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

1.4

Wichtige Hinweise

- Servomotoren sind Präzisionsgeräte. Insbesondere Flansch und Welle sind bei Lagerung und Einbau gefährdet — vermeiden Sie daher rohe Kraftanwendung, Präzision verlangt Feingefühl. Benutzen Sie zum Aufziehen von Kupplungen, Zahnrädern oder Riemenscheiben unbedingt das vorgesehene Anzugsgewinde in der Motorwelle und erwärmen Sie, sofern möglich, die Abtriebselemente. Schläge oder Gewaltanwendung führen zur Schädigung von Kugellagern und Welle.



- Verwenden Sie nach Möglichkeit nur spielfreie, reibschlüssige Spannzangen oder Kupplungen. Achten Sie auf korrektes Ausrichten der Kupplung. Ein Versatz führt zu unzulässigen Vibrationen und zur Zerstörung von Kugellagern und Kupplung.
- Beachten Sie bei Anwendung von Zahnriemen unbedingt die zulässigen Radialkräfte. Zu hohe Radialbelastung der Welle verkürzt die Lebensdauer des Motors erheblich.
- Vermeiden Sie möglichst eine axiale Belastung der Motorwelle. Eine axiale Belastung verkürzt die Lebensdauer des Motors erheblich.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen eine mechanisch überbestimmte Lagerung der Motorwelle durch starre Kupplung und externe Zusatzlagerung (z.B. im Getriebe).
- Stellen Sie bei der Montageart V3 (Wellenende nach oben) sicher, dass keine Flüssigkeit in das obere Lager eindringen kann.
- Beachten Sie die Motorpolzahl und die Resolverpolzahl und stellen Sie bei den verwendeten Servoverstärkern die Polzahlen unbedingt korrekt ein. Falsche Einstellung kann besonders bei kleinen Motoren zur Zerstörung führen.

1.5

In diesem Handbuch verwendete Symbole

	Personelle Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung		Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise Maschinelle Gefährdung
	Siehe Seite/Kapitel (Querverweis)		Hervorhebung

## 1.6 Herstellererklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG, Anhang II B

Hiermit erklären wir, die Firma

Danaher Motion GmbH  
Wacholderstraße 40-42  
40489 Düsseldorf

dass die Servomotoren der

**Motorserie 6SM  
(Typen 6SM45, 6SM56, 6SM71, 6SM100)**

in der serienmäßigen Ausführung ausschließlich zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind, und dass ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Produkte eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinie in der Fassung 98/37/EWG entspricht.

Wir bestätigen die Konformität der oben bezeichneten Produkte mit den unten gelisteten Normen:

73/23/EWG	Niederspannungsrichtlinie
VDE 0530 / DIN 57530	Bestimmungen für umlaufende Maschinen
DIN EN 60034-7	Bauform
DIN 748	Zylindrische Wellenenden
DIN 6885	Passfeder / Passfedernut
DIN 42955	Rundlauf, Koaxialität und Planlauf
DIN EN 60034-14	Schwinggüte

Aussteller:            Geschäftsführung

Michel van Roozendaal

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheits- und Schutzhinweise der Dokumentation sind in jedem Falle einzuhalten.



## 1.7 Aufbau der Motoren

Die Synchron-Servomotoren der Serien 6SM45..100 sind bürstenlose Drehstrom-Motoren für hochwertige Servo-Applikationen. In Verbindung mit unseren digitalen Servoverstärkern eignen sie sich besonders für Positionieraufgaben bei Industrie-Robotern, Werkzeugmaschinen, Transferstraßen usw. mit hohen Ansprüchen an Dynamik und Standfestigkeit.

Die Servomotoren besitzen Permanentmagneten im Rotor. Das Neodym-Magnetmaterial trägt wesentlich dazu bei, dass diese Motoren hochdynamisch gefahren werden können. Im Stator ist eine dreiphasige Wicklung untergebracht, die durch den Servoverstärker versorgt wird. Der Motor besitzt keine Bürsten, die Kommutierung wird elektronisch im Servoverstärker vorgenommen.

Eine Fremdbelüftung der Motoren ist wegen der optimalen Wärmeabfuhr über das stark verrippte Motorgehäuse meist nicht erforderlich. Optional sind jedoch zur Vergrößerung von  $M_0$  die Motoren der Serien 6SM56..100 mit angebautem Fremdlüfter lieferbar (Motor incl. Option -BV-). Sie können den Fremdlüfter auch nachträglich anbauen.

Die Wicklungstemperatur wird über Temperatursensoren in den Statorwicklungen überwacht und über einen potentialfreien Kontakt (Öffner) gemeldet.

Die Motoren haben als Rückführeinheit einen **Resolver** eingebaut. Die Servoverstärker der Serie **SERVOSTAR**<sup>®</sup> werten die Resolverstellung des Rotors aus und speisen die Motoren mit Sinusströmen.

Sie erhalten die Motoren mit oder ohne eingebaute Haltebremse.

Die Motoren sind mattschwarz (RAL 9005) lackiert, eine Beständigkeit gegen Lösungsmittel (Tri, Verdünnung o.ä.) besteht nicht.

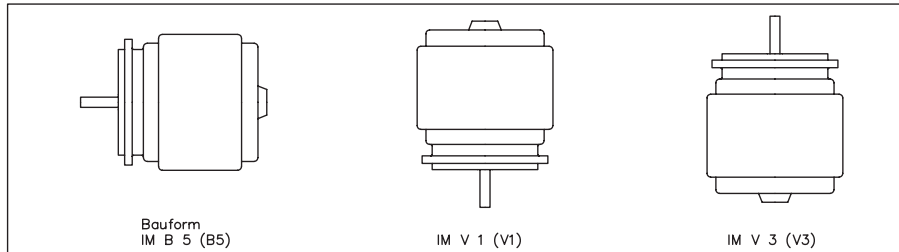
## 1.8 Allgemeine technische Daten

<b>Klimaklasse</b>	3K3 nach EN 50178
<b>Umgebungstemperatur (bei Nenndaten)</b>	5...+40°C bei Aufstellhöhe bis 1000m über NN Sprechen Sie bei Umgebungstemperaturen über 40°C und bei gekapseltem Einbau der Motoren unbedingt mit unserer Applikationsabteilung.
<b>Zulässige Luftfeuchte (bei Nenndaten)</b>	85% relative Feuchte, nicht betauend
<b>Leistungsreduzierung (Ströme und Momente)</b>	1%/K im Bereich 40°C...50°C bis 1000m über NN Bei Aufstellhöhen über 1000m über NN und 40°C 6% bei 2000m über NN 17% bei 3000m über NN 30% bei 4000m über NN 55% bei 5000m über NN Keine Leistungsreduzierung bei Aufstellhöhen über 1000m über NN und Temperaturreduzierung um 10K / 1000m
<b>max. zulässige Flanschttemperatur</b>	65°C ± 10% bei Ausnutzung der Nenndaten
<b>Kugellager-Lebensdauer</b>	≥ 20.000 Betriebsstunden
<b>Technische Daten</b>	⇒ S.13
<b>Lagerungsdaten</b>	⇒ S.41

## 1.9 Standardausrüstung

### 1.9.1 Bauform

Die Grundbauform der Synchron-Servomotoren 6SM45..100 ist die Bauform IM B5 nach DIN EN 60034-7. Die zugelassenen Einbauformen sind in den technischen Daten angegeben.



### 1.9.2 Wellenende A-Seite

Die Kraftübertragung erfolgt über das zylindrische Wellenende A (Passung k6) nach DIN 748 mit mit Anzugsgewinde aber **ohne** Paßfedernut.

Treiben die Motoren über Ritzel oder Zahnriemen an, so treten hohe Radialkräfte auf. Die zugelassenen Werte am Wellenende abhängig von der Drehzahl entnehmen Sie den Diagrammen in Kapitel 3.1.2. Die Maximalwerte bei Nenndrehzahl finden Sie in den technischen Daten. Bei Kraftangriff an der Mitte des freien Wellenendes kann  $F_R$  10% größer sein.

Für die Lebensdauer der Lager sind 20.000 Betriebsstunden zugrunde gelegt.

**Die Axialkraft  $F_A$  darf  $F_R/3$  nicht überschreiten.**

Als ideale spielfreie Kupplungselemente haben sich doppelkonische Spannzangen eventuell in Verbindung mit Metallbalg-Kupplungen bewährt.

### 1.9.3 Flansch

Flanschmaße nach IEC-Norm, Passung j6, Genauigkeit nach DIN 42955  
Toleranzklasse : **N** (R als Option -65- erhältlich)

### 1.9.4 Schutzart

Standardausführung	IP65
Motoren mit Fremdlüfter (Option -BV-)	IP54
Standard-Wellendurchführung	IP64
Wellendurchführung mit Wellendichtring (Option -J-)	IP65

### 1.9.5 Schutzeinrichtung

In der Standardausführung ist jeder Motor mit einem Thermoschutzkontakt (potentialfreier Öffner) ausgestattet. Den Schaltpunkt entnehmen Sie den technischen Daten. Schutz gegen kurzzeitige, sehr hohe Überlastung bietet der Thermoschutzkontakt **nicht**. Der Thermoschutzkontakt ist bei Verwendung unserer vorkonfektionierten Resolverleitung in das Überwachungssystem der digitalen Servoverstärker **SERVOSTAR®** integriert.

**Die Flanschttemperatur darf bei Betrieb mit Nenndaten 65°C nicht überschreiten.**

### 1.9.6 Isolierstoffklasse

Die Motoren entsprechen der Isolierstoffklasse F nach DIN 57530.

### 1.9.7 Schwinggüte

Die Motoren sind in Schwinggüte N nach DIN EN 60034-14 ausgeführt.

### 1.9.8 Anschlussstechnik

Die Motoren sind mit abgewinkelten Steckern für die Resolver Signale und Klemmenkästen für die Leistungsversorgung ausgerüstet. Die Gegenstecker gehören nicht zum Lieferumfang. Resolver- und Leistungsleitungen bieten wir Ihnen fertig konfektioniert an. Hinweise zu den Leitungsmaterialien finden Sie auf Seite 20.

### 1.9.9 Rückführeinheit

Die Motoren sind mit zweipoligen Hohlwellen-Resolvern ausgerüstet.

### 1.9.10 Haltebremse

Die Motoren sind wahlweise mit eingebauter Haltebremse erhältlich.

Typenkennzeichnung: 6SMxxx-xxxx-**G**

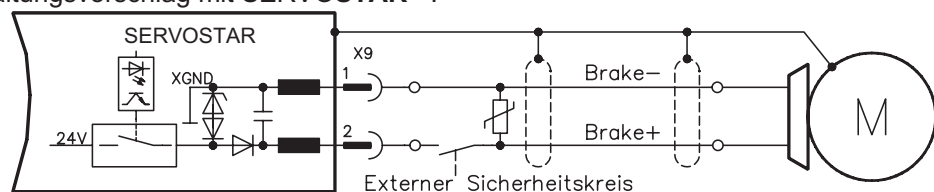
Die Permanentmagnetbremse (24V DC) blockiert im spannungslosen Zustand den Rotor. **Die Haltebremsen sind als Stillstandsbremsen ausgelegt** und für dauernde, betriebsmäßige Abbremsvorgänge ungeeignet. Ist die Bremse gelöst, kann sich der Rotor ohne Restmoment bewegen, die Arbeitsweise ist spielfrei!

Die Haltebremsen können direkt vom **SERVOSTAR**<sup>®</sup>-Servoverstärker angesteuert werden (nicht personell sicher!), dann erfolgt das Löschen der Bremswicklung im Servoverstärker — eine zusätzliche Beschaltung ist nicht erforderlich.

Wird die Haltebremse nicht vom Servoverstärker direkt angesteuert, muss eine zusätzliche Beschaltung (z.B. Varistor) vorgenommen werden. Sprechen Sie hierzu mit unserer Applikationsabteilung.

Eine personell sichere Betätigung der Haltebremse erfordert zusätzlich einen Schließer im Bremskreis und dann auch eine Löschvorrichtung (z.B. Varistor) für die Bremse.

Schaltungsvorschlag mit **SERVOSTAR**<sup>®</sup>:



### 1.10 Auswahlkriterien

Die Drehstrom-Servomotoren sind für den Betrieb an den Servoverstärkern ausgelegt. Beide Einheiten zusammen bilden einen geschlossenen Drehzahl- oder Momentenregelkreis. Als wichtigste Auswahlkriterien gelten:

—	<b>Stillstandsmoment</b>	$M_0$	[Nm]
—	<b>Nenn Drehzahl</b>	$n_n$	[min <sup>-1</sup> ]
—	<b>Trägheitsmomente von Motor und Last</b>	$J$	[kgcm <sup>2</sup> ]
—	<b>Effektivmoment (errechnet)</b>	$M_{rms}$	[Nm]

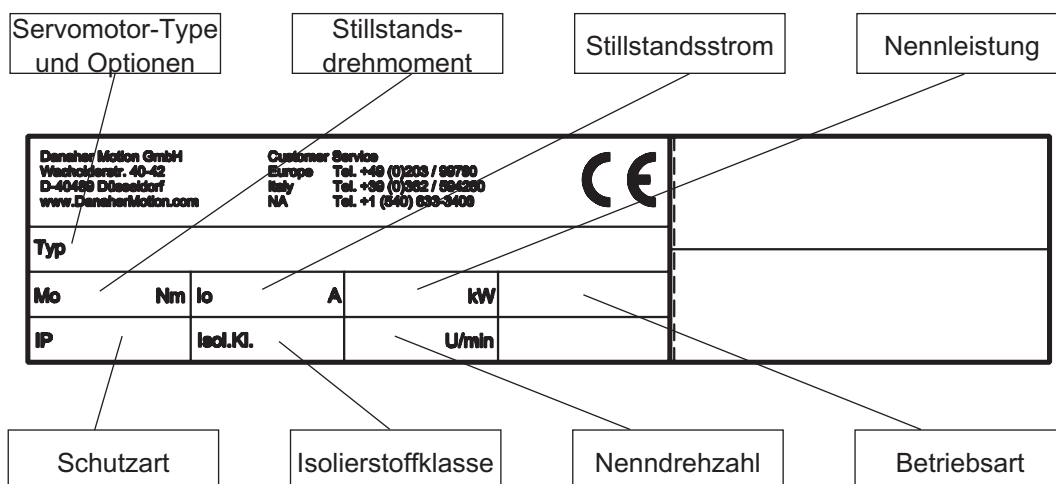
Beachten Sie bei der Berechnung der erforderlichen Motoren und Servoverstärker die statische Last **und** die dynamische Belastung (Beschleunigen/Bremsen). Unsere Applikationsabteilung unterstützt Sie bei den Berechnungen.

### 1.11 Optionen

- 09- Sonderflansch und Sonderwelle, wir bitten ggf. um Anfrage.
- G- Im Motor integrierte Haltebremse.
- J- Radialwellen-Dichtring zur Abdichtung gegen Ölnebel und Spritzöl. Die Schutzart der Wellendurchführung erhöht sich damit auf IP65. Der Dichtring ist für Trockenlauf nicht geeignet.
- 65- Niedrige Toleranz der Flansch- und Wellenabmessungen sowie erhöhte Konzentrität und Rechtwinkligkeit nach DIN 42955
- 67- Wellenende hochgenau geschliffen für Ölpressverband, Toleranzfeld k5
- TI- Tropenisolation
- BV- Zur Erhöhung der Nenndrehmomente können die Motoren 6SM56/71/100 mit angebautem Fremdlüfter geliefert werden. Der Lüfter saugt an der B-Seite an, kühlt die Motorenoberfläche und die Luft tritt an der A-Seite wieder aus. Für Motoren der Serie 6SM100 ist der Fremdlüfter auch mit verkürzter Kühlhaube lieferbar  
Der elektrische Anschluss der Lüfter erfolgt über einen Stecker. Der Gegenstecker gehört zum Lieferumfang der Option.  
Die Schutzart des Synchron-Servomotors mit Fremdlüfter ist IP54.
- K- Anbauflansch für Stöber-Kegelradgetriebe
- 2K- Sonderlackierung mit 2-Komponentenlack
- 426- Impulsgeber-Adapter für ROD426/ROQ425 mit Kupplung und Spannpratzen

### 1.12 Typenschild

Das unten abgebildete Typenschild ist seitlich auf dem Servomotor angebracht. In die einzelnen Felder sind die unten beschriebenen Informationen eingedruckt.



## 1.13 Technische Daten

### 1.13.1 Begriffsdefinitionen

#### Stillstands Drehmoment $M_0$ [Nm]

Das Stillstands Drehmoment kann bei Drehzahl  $n=0 \text{ min}^{-1}$  und Nenn-Umgebungsbedingungen unbegrenzt lange abgegeben werden.

#### Nenn Drehmoment $M_n$ [Nm]

Das Nenn Drehmoment wird abgegeben, wenn der Motor bei Nenndrehzahl Nennstrom aufnimmt. Das Nenn Drehmoment kann im Dauerbetrieb (S1) bei Nenndrehzahl unbegrenzt lange abgegeben werden.

#### Stillstandsstrom $I_{0rms}$ [A]

Der Stillstandsstrom ist der Sinus-Effektiv-Stromwert, den der Motor bei Stillstand aufnimmt, um das Stillstandsmoment abgeben zu können.

#### Nennstrom $I_{nrms}$ [A]

Der Nennstrom ist der Sinus-Effektiv-Stromwert, den der Motor bei Nenndrehzahl aufnimmt, um das Nennmoment abgeben zu können.

#### Spitzenstrom (Impulsstrom) $I_{0max}$ [A]

Der Spitzenstrom (Sinus-Effektivwert) sollte den 4-fachen Nennstrom nicht übersteigen. Den tatsächlichen Wert bestimmt der Spitzenstrom des verwendeten Servoverstärkers.

#### Drehmomentkonstante $K_{Trms}$ [Nm/A]

Die Drehmomentkonstante gibt an, wieviel Drehmoment in Nm der Motor mit 1A Sinus-Effektivstrom erzeugt. Es gilt  $M=I \times K_T$

#### Spannungskonstante $K_E$ [V/1000min<sup>-1</sup>]

Die Spannungskonstante gibt die auf 1000U/min bezogene induzierte Motor EMK als Sinus-Scheitelwert zwischen zwei Klemmen an.

#### Rotorträgheitsmoment $J$ [kgcm<sup>2</sup>]

Die Konstante J ist ein Maß für das Beschleunigungsvermögen des Motors. Mit  $I_0$  ergibt sich z.B. die Beschleunigungszeit  $t_b$  von 0 bis  $3000 \text{ min}^{-1}$  zu :

$$t_b [s] = \frac{3000 \times 2\pi \times m^2}{M_0 \times 60s \times 10^4 \times cm^2} \times J \quad \text{mit } M_0 \text{ in Nm und } J \text{ in kgcm}^2$$

#### Thermische Zeitkonstante $t_{th}$ [min]

Die Konstante  $t_{th}$  gibt die Erwärmungszeit des kalten Motors bei Belastung mit  $I_0$  bis zum Erreichen von  $0,63 \times 105$  Kelvin Übertemperatur an.

Bei Belastung mit Spitzenstrom erfolgt die Erwärmung in wesentlich kürzerer Zeit.

#### Lüftverzögerungszeit $t_{BRH}$ [ms] / Einfallverzögerungszeit $t_{BRL}$ [ms] der Bremse

Die Konstanten geben die Reaktionszeiten der Haltebremse bei Betrieb mit Nennspannung am Servoverstärker an.

## 1.13.2 Technische Daten 6SM45...100

Daten	Sym	Einheit	6SM 45S-3000	6SM 45M-3000	6SM 45L-3000	6SM 56S-3000	6SM 56M-3000	6SM 56L-3000	6SM 71K-3000	6SM 71S-3000	6SM 71M-3000	6SM 100K-3000	6SM 100S-3000	6SM 100M-3000	6SM 100L-3000		
Stillstands Drehmoment	$M_0$	Nm	0,85	1,7	3,2	3,8	7,0	10,0	10,5	16,5	22,0	25,0	36,0	46,0	57,0		
Stillstandsstrom	$I_{0rms}$	A	1,3	1,3	2,4	2,8	4,8	7,6	8,0	12,3	15,6	18,8	26,7	35,0	42,0		
Nenn Drehzahl	$n_n$	min <sup>-1</sup>	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000		
Drehmomentkonstante	$K_{Trms}$	Nm/A	0,68	1,36	1,36	1,33	1,45	1,32	1,31	1,35	1,41	1,33	1,35	1,32	1,35		
Spannungskonstante	$K_E$	mV/min	58	116	116	114	124	113	112	115	121	114	116	113	115		
Netz-Nennspannung	$U_n$	V	400														
Nenn Drehmoment bei $n_n$	$M_n$	Nm	0,8	1,6	2,9	3,6	6,4	8,4	9,5	13,4	16,3	19,9	24,6	27,1	28,0		
Nennstrom	$I_n$	A	1,4	1,3	2,3	2,9	4,7	6,7	7,6	10,5	12,2	15,7	19,2	21,8	22,5		
Nennleistung	$P_n$	KW	0,25	0,5	0,91	1,13	2,0	2,6	3,0	4,2	5,1	6,2	7,7	8,5	8,8		
Spitzenstrom	$I_{0max}$	A	4,7	5,6	9,6	12,4	19,6	28,3	32,0	44,0	51,0	72,0	113,0	150,0	180,0		
Motorpolzahl	$p_{Mot}$	-	6														
Resolverpolzahl	$p_{Res}$	-	2														
Wicklungswiderstand Phase-Phase	$R_{20}$	$\Omega$	25,4	34,0	11,9	9,4	4,0	1,8	1,65	0,8	0,57	0,46	0,22	0,16	0,12		
Wicklungsinduktivität Phase-Phase	L	mH	54,0	99,0	47,0	54,0	30,0	15,8	19,6	12,0	9,0	10,5	7,0	5,0	4,0		
Isolierstoffklasse	-	-	F, DIN 57530														
Schaltpunkt Thermokontakt	-	°C	145 ± 5														
Bauform	-	-	IM B5 (V1, V3), DIN 42950														
Rotorträgheitsmoment	J	kgcm <sup>2</sup>	1,5	2,1	3,4	5,2	10,0	15,0	20,0	31,0	42,0	74,0	108,0	141,0	175,0		
Statisches Reibmoment	$M_R$	Nm	0,127	0,131	0,14	0,154	0,18	0,208	0,23	0,28	0,334	0,4	0,49	0,58	0,67		
zul. Radialbelastung am Wellenende bei $n_n$	$F_R$	N	370			530			700			1050					
zul. Axialbelastung am Wellenende bei $n_n$	$F_A$	N	120			170			230			350					
Toleranzklasse Flansch	-	-	N, DIN42955														
Schwinggüte	-	-	N, DIN ISO 2373														
Thermische Zeitkonstante	$t_{TH}$	min	15	20	20	20	20	20	25	30	35	32	40	41	46		
Gewicht Standard	G	kg	4,5	5,5	6,5	6,1	8,0	10,3	11,7	15,8	20,0	26,0	33,0	40,0	49,0		
Bestellnummer Standard	-	-	81681	81684	81752	81682	81683	81753	81679	81754	81680	84855	84856	84876	84874		
EMV-RES Stecker	-	-	12 polig, rund														
RES-Leitung, geschirmt	-	mm <sup>2</sup>	4x2x0,25														
Leistungsanschluss	-	Bolzen	M4						M6			M8					
Motorleitung, geschirmt	-	mm <sup>2</sup>	4x1 oder 4x1,5						4x2,5			4x4	4x6	4x10	4x16		
max. $\varnothing$ der Motorleitung	-	mm	15						20			28					
max. $\varnothing$ der Bremsleitung	-	mm	8									12,5					
Haltemoment	$M_{BR}$	Nm	6,5			12			20			60					
Anschlussspannung	$U_{BR}$	V=	24 +6/-10%														
elektrische Leistung	$P_{BR}$	W	16			18			22			50					
Trägheitsmoment	$J_{BR}$	kgcm <sup>2</sup>	1,06			3,6			9,5			57,5					
Lüftverzögerungszeit	$t_{BRH}$	ms	10 - 30			30 - 60			20 - 60			70 - 160					
Einfallverzögerungszeit	$t_{BRL}$	ms	5 - 15			10 - 20			10 - 35			30 - 60					
Gewicht der Bremse	$G_{BR}$	kg	0,6			1,1			1,9			5,4					
Motorleitung mit Bremse	-	mm <sup>2</sup>	4x1 + 2x0,75 oder 4x1,5 + 2x0,75						4x2,5 + 2x1			-					
Bremsleitung einzeln	-	mm <sup>2</sup>	4x1,5 oder 4x2,5														
Bestellnummer mit -G-	-	-	81870	81869	81871	81868	81867	81866	81865	81864	81863	84699	84857	84877	84875		

## 1.13.3 Technische Daten 6SM45...100-BV

Daten	Sym	Einheit	6SM 56S-3000-BV	6SM 56M-3000-BV	6SM 56L-3000-BV	6SM 71K-3000-BV	6SM 71S-3000-BV	6SM 71M-3000-BV	6SM 100K-3000-BV	6SM 100S-3000-BV	6SM 100M-3000-BV	6SM 100L-3000-BV
Stillstands Drehmoment	$M_{0BV}$	Nm	4,8	9,2	13,2	14,0	23,0	31,0	36,0	53,0	69,0	84,0
Stillstandsstrom	$I_{0BV}$	A	3,6	6,3	10,0	10,7	17,1	22,0	27,1	39,3	52,2	62,2
Nennrehzahl	$n_n$	min <sup>-1</sup>	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Drehmomentkonstante	$K_{Trms}$	Nm/A	1,33	1,45	1,32	1,31	1,35	1,41	1,33	1,35	1,32	1,35
Spannungskonstante	$K_E$	mV/min	114	124	113	112	115	121	114	116	113	115
Netz-Nennspannung	$U_n$	V	400									
Nenn Drehmoment bei $n_n$	$M_{nBV}$	Nm	4,8	9,0	12,5	13,7	21,9	28,6	35,1	50,1	63,1	75,0
Nennstrom	$I_n$	A	3,8	6,5	9,8	10,8	16,8	21,0	27,1	38,1	49,1	57,2
Nennleistung	$P_n$	kW	1,5	2,8	3,9	4,3	6,9	9,0	11,0	15,7	19,8	23,6
Spitzenstrom	$I_{0max}$	A	12,4	19,6	28,3	32,0	44,0	51,0	72,0	113,0	150,0	180,0
Motorpolzahl	$p_{Mot}$	-	6									
Resolverpolzahl	$p_{Res}$	-	2									
Wicklungswiderstand Ph-Ph	$R_{20}$	$\Omega$	9,4	4,0	1,8	1,65	0,8	0,57	0,46	0,22	0,16	0,12
Wicklungsinduktivität Ph-Ph	L	mH	54,0	30,0	15,8	19,6	12,0	9,0	10,5	7,0	5,0	4,0
Isolierstoffklasse	-	-	F, DIN 57530									
Schaltpunkt Thermokontakt	-	°C	145 ± 5									
Bauform	-	-	IM B5 (V1, V3), DIN 42950									
Rotorträgheitsmoment	J	kgcm <sup>2</sup>	5,2	10,0	15,0	20,0	31,0	42,0	74,0	108,0	141,0	175,0
Statisches Reibmoment	$M_R$	Nm	0,154	0,18	0,208	0,23	0,28	0,334	0,4	0,49	0,58	0,67
zul. Radialbelastung am Wellenende bei $n_n$	$F_R$	N	530			700			1050			
zul. Axialbelastung am Wellenende bei $n_n$	$F_A$	N	170			230			350			
Toleranzklasse Flansch	-	-	N, DIN42955									
Schwinggüte	-	-	N, DIN ISO 2373									
Thermische Zeitkonstante	$t_{TH}$	min	15	15	15	15	20	20	20	20	25	25
Gewicht incl. Lüfter	G	kg	7,8	9,7	12,0	14,2	18,2	22,5	29,5	36,5	43,5	52,5
Bestellnummer Motor	-	-	81682	81683	81753	81679	81754	81680	84855	84856	84876	84874
Bestellnummer -BV-	-	-	65079			65078			65080			
EMV-RES Stecker	-	-	12 polig, rund									
RES-Leitung, geschirmt	-	mm <sup>2</sup>	4x2x0,25									
Leistungsanschluss	-	Bolzen	M4			M6			M8			
Motorleitung, geschirmt	-	mm <sup>2</sup>	4x1,5			4x4			4x6	4x16		
max. $\varnothing$ der Motorleitung	-	mm	15			20			28			
max. $\varnothing$ der Bremsleitung	-	mm	8			12,5						
Haltemoment	$M_{BR}$	Nm	12			20			60			
Anschlussspannung	$U_{BR}$	V=	24 +6/-10%									
elektrische Leistung	$P_{BR}$	W	18			22			50			
Trägheitsmoment	$J_{BR}$	kgcm <sup>2</sup>	3,6			9,5			57,5			
Lüftverzögerungszeit	$t_{BRH}$	ms	30 - 60			20 - 60			70 - 160			
Einfallverzögerungszeit	$t_{BRL}$	ms	10 - 20			10 - 35			30 - 60			
Gewicht der Bremse	$G_{BR}$	kg	1,1			1,9			5,4			
Bestellnummer mit -G-	-	-	81868	81867	81866	81865	81864	81863	84699	84857	84877	84875
Motorleitung mit Bremse	-	mm <sup>2</sup>	4x1 + 2x0,75 oder 4x1,5 + 2x0,75			4x2,5 + 2x1			-			
Bremsleitung einzeln	-	mm <sup>2</sup>	4x1,5 oder 4x2,5									
Anschlussspannung Lüfter	$U_{BV}$	V	230 (50-60 Hz)									
Nennstrom Lüfter	$I_{BV}$	A	0,12			0,25			0,25			
Anschlusstecker	-	-	4 polig									
Schutzart mit Lüfter	-	-	IP54									

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.



## 2 Montage / Inbetriebnahme

### 2.1 Wichtige Hinweise

- Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach dem Anschlussbild in der Installations-/Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers aus. Die Anschlüsse des Motors sind auf den Seiten 24 und 33 dargestellt. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 20.
- Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor.
- Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel möglichst getrennt (Abstand > 20 cm). Die elektromagnetische Verträglichkeit des Systems wird so verbessert. Bei Verwendung eines Motorleistungskabels mit integrierten Bremssteueradern müssen die Bremssteueradern abgeschirmt sein. Der Schirm muss beidseitig aufgelegt werden (siehe Installationsanleitung des Servoverstärkers).
- Verlegen Sie sämtliche starkstromführenden Leitungen in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204. Die empfohlenen Querschnitte finden Sie in den technischen Daten.



#### **Achtung !**

**Wenn Sie einen Servoverstärker SERVOSTAR verwenden und Ihre Motorleitung länger als 25m ist, müssen Sie eine Motor-Drosselbox (Typ 3YLNxx) in die Motorleitung schalten und eine Motorleitung mit folgendem Querschnitten verwenden:**

Servoverstärker	Maximalquerschnitt der Motorleitung
digifas® 7201...7206	4x1mm <sup>2</sup>
SERVOSTAR 601...606	4x1mm <sup>2</sup>
SERVOSTAR 610	4x1,5mm <sup>2</sup>
SERVOSTAR 620	4x2,5 mm <sup>2</sup>

- Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) über metallisierte Steckergehäuse bzw. EMV-PG-Verschraubungen auf.
- Prüfen Sie die Einhaltung der zulässigen Radial- und Axialbelastungen  $F_R$  und  $F_A$ . Bei Verwendung eines Zahnriemen-Antriebs ergibt sich der **minimal** zulässige Durchmesser des Ritzels z.B. nach der Gleichung:  $d_{\min} \geq \frac{M_0}{F_R} \times 2$ .
- Sorgen Sie für ausreichende Wärmeabfuhr in der Umgebung und am Flansch des Motors, um die maximal zulässige Flanschttemperatur von 65°C im S1-Betrieb nicht zu überschreiten.



#### **Vorsicht**

**Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. Restladungen in den Kondensatoren des Servoverstärkers können auch bis zu 300 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.**

**Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**

**Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**

## 2.2 Montage / Verdrahtung

Nur Fachleute mit Maschinenbau-Kenntnissen dürfen den Motor montieren.

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Motor verdrahten.

Das Vorgehen wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.



### **Achtung !**

**Schützen Sie die Motoren vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden.**

**Montieren und verdrahten Sie die Motoren immer im spannungsfreien Zustand, d.h. keine der Betriebsspannungen eines anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein.**

**Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks (Sperrung, Warnschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.**



### **Hinweis !**

Das Masse-Zeichen  $\equiv$ , das Sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass Sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen  $\perp$  (Schutzmaßnahme nach EN60204).

**Beachten Sie auch die Hinweise in den Anschlussplänen in der Installation-/Inbetriebnahmeanleitung des verwendeten Servoverstärkers.**

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der Montage/Verdrahtung in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

<b>Einbauort</b>	<p>Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein.</p> <p>Beachten Sie bei V3-Montage (Wellenende nach oben), dass keine Flüssigkeit in die Lager eindringen darf. Bei gekapseltem Einbau sollten Sie zunächst mit unserer Applikationsabteilung Rücksprache nehmen.</p>
<b>Belüftung</b>	<p>Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Motoren sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungs- und Flanschtemperatur. Bei Umgebungstemperaturen über 40°C sollten Sie zunächst mit unserer Applikationsabteilung Rücksprache nehmen.</p>
<b>Montage</b>	<p>Achten Sie bei der Montage darauf, dass der Motor nicht mechanisch überbestimmt befestigt wird.</p>
<b>Leitungswahl</b>	<p>Wählen Sie Leitungen gemäß EN 60204 aus.</p> <p><b>Beachten Sie bei Leitungslänge &gt; 25m die Tabelle auf Seite 17</b></p>
<b>Erdung Abschirmung</b>	<p>EMV-gerechte Abschirmung und Erdung siehe Installationsanweisung des verwendeten Servoverstärkers. Erden Sie Montageplatte und Motorgehäuse.</p> <p><b>Hinweise zur Anschlussstechnik finden Sie in Kapitel 2.2.1</b></p>
<b>Verdrahtung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Leistungs- und Steuerkabel möglichst getrennt verlegen</li><li>— Resolver anschließen</li><li>— Motorleitungen anschließen, Ringkerne bzw. Motordrossel nahe am Servoverstärker, Abschirmungen beidseitig auf Schirmklemmen bzw. EMV-Stecker</li><li>— Motor-Haltebremse anschließen sofern vorhanden. Abschirmung beidseitig auflegen</li><li>— Lüfter anschließen, sofern vorhanden.</li></ul>
<b>Überprüfung</b>	<p>End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne</p>

**2.2.1 Anschlussstechnik**

- Führen Sie die Verdrahtung gemäß den geltenden Vorschriften und Normen aus.
- Verwenden Sie für den Resolveranschluss ausschließlich unsere vorkonfektionierten, abgeschirmten Leitungen.
- Legen Sie die Abschirmungen entsprechend den Anschlussbildern in den Installationsanweisungen der Servoverstärker auf.
- Nicht korrekt aufgelegte Abschirmungen führen unweigerlich zu EMV-Störungen.

In der Tabelle unten sind alle Leitungen aufgeführt, die wir liefern. Sie sind cUL zugelassen. Weitere Informationen über chemische, mechanische und elektrische Eigenschaften der Leitungen erhalten Sie von unserer Abteilung Applikation.

**Isolationsmaterial**

- Mantel - PUR (Polyurethan, Kurzzeichen 11Y)
- Aderisolation - PETP (Polyesteraphtalat, Kurzzeichen 12Y)

**Kapazität**

- Motorleitung - kleiner als 150 pF/m
- RES-Leitung - kleiner als 120 pF/m

**Techn. Daten**

- Alle Leitungen sind tauglich für Kabelschlepp.
- Die technischen Angaben beziehen sich auf den bewegten Einsatz der Leitungen.  
Lebensdauer : 1 Million Biegezyklen
- Der angegebene Temperaturbereich bezieht sich auf die Betriebstemperatur.
- Kürzel : N = nummerierte Adern  
F = Adern mit Farbkennzeichnung nach DIN 47100  
( ) = Abschirmung

Adern [mm²]	Aderkennzeichnung	Temperaturbereich [°C]	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius [mm]	Bemerkung
(4x1,0)	N	-30 / +80	10	100	Motorleitung
(4x1,5)	N	-30 / +80	10,5	105	
(4x2,5)	N	-30 / +80	12,6	125	
(4x4)	N	-5 / +70	12,8	130	
(4x6)	N	-5 / +70	16,1	160	
(4x10)	N	-5 / +70	19,0	190	
(4x16)	N	-5 / +70	23,3	235	
(4x1,5)	N	-30 / +80	10,5	105	Bremsleitung
(4x2,5)	N	-30 / +80	12,6	125	
(4x1,0+(2x0,75))	F	-30 / +80	10,5	100	Motorleitung mit integrierten Bremsadern
(4x1,5+(2x0,75))	N	-30 / +80	11,5	120	
(4x2,5+(2x1))	F	-30 / +80	14,2	145	
(4x2x0,25)	F	-30 / +80	7,7	70	Resolverleitung

## 2.3 Inbetriebnahme

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik /Antriebstechnik dürfen die Antriebseinheit Servoverstärker/Motor in Betrieb nehmen.




### **Vorsicht !**

**Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlusssteile gegen Berührung sicher geschützt sind. Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 900V auf.**

**Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Motoren nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren der Servoverstärker können bis zu 300 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.**

**Die Oberflächentemperatur des Motors kann im Betrieb 100°C erreichen. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Motors. Warten Sie, bis der Motor auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.**

**Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.**

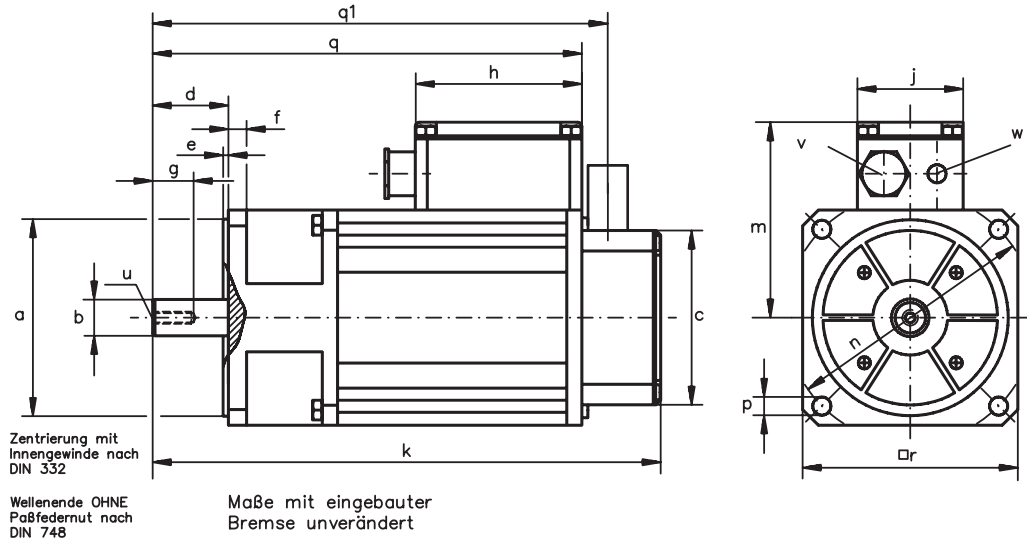
- 
- Prüfen Sie Montage und Ausrichtung des Motors.
  - Prüfen Sie die Abtriebs Elemente (Kupplung, Getriebe, Riemenscheibe) auf festen Sitz und korrekte Einstellung (zulässige Radial- und Axialkräfte beachten).
  - Prüfen Sie die Verdrahtung und Anschlüsse an Motor und Servoverstärker. Achten Sie auf ordnungsgemäße Erdung.
  - Prüfen Sie die Funktion der Haltebremse, sofern vorhanden. (24V anlegen, Bremse muß lüften).
  - Prüfen Sie, ob der Rotor des Motors sich frei drehen läßt (eventuell vorhandene Bremse vorher lüften). Achten Sie auf Schleifgeräusche.
  - Prüfen Sie, ob alle erforderlichen Berührungsschutz-Maßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile getroffen wurden.
  - Führen Sie weitere für Ihre Anlage spezifischen und notwendigen Prüfungen durch.
  - Nehmen Sie nun entsprechend der Inbetriebnahmeanweisung des Servoverstärkers den Antrieb in Betrieb.
  - Nehmen Sie bei Mehrachs-Systemen jede Antriebseinheit Servoverstärker/Motor einzeln in Betrieb.

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

3 Zeichnungen

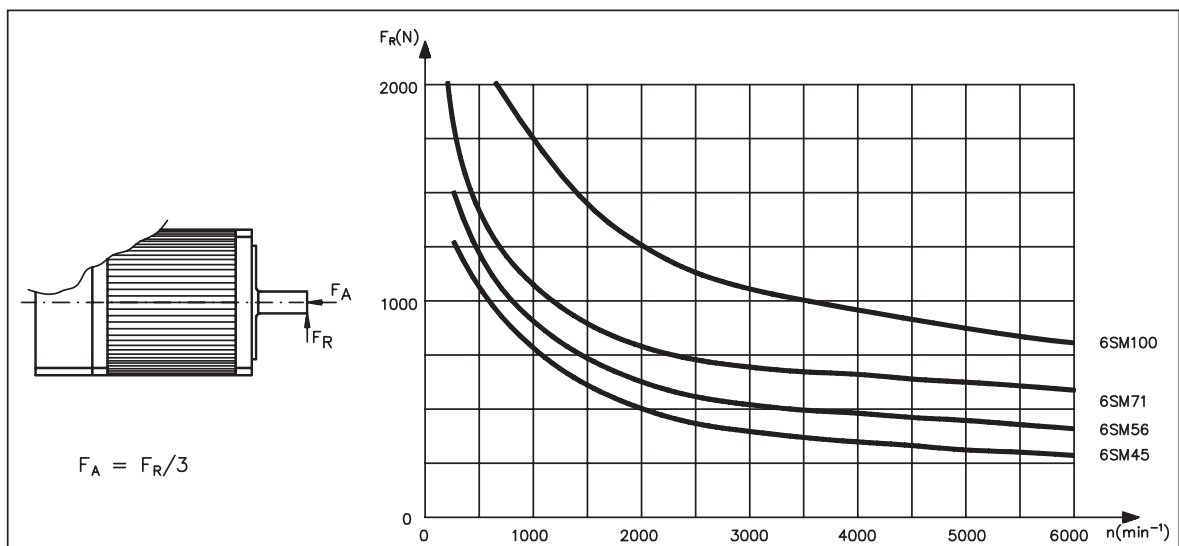
3.1 Unbelüftete Motoren

3.1.1 Maßzeichnung 6SM45...100



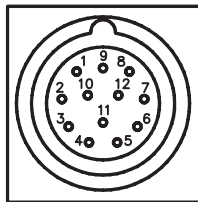
	$a_{js}$	$b_{kb}$	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q	q1	r	u	v	w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	M	M	M
6SM45S-3000 6SM45M-3000 6SM45L-3000	80	14	99	30	3	8	17	85	66	195 220 270	95	100	7	160 185 235	175 200 250	90	5	20	16
6SM56S-3000 6SM56M-3000 6SM56L-3000	95	19	115	40	3	8	22	85	66	255 295 335	103	115	9	212 252 292	229 269 309	105	6	20	16
6SM71K-3000 6SM71S-3000 6SM71M-3000	130	24	115	50	3,5	12	27	110	70	316 366 416	129	165	12	273 323 373	290 340 390	142	8	25	16
6SM100K-3000 6SM100S-3000 6SM100M-3000 6SM100L-3000	180	32	115	58	4	13	42	150	135	367 415 463 511	174	215	14	324 372 420 468	341 389 437 485	190	12	40	16

3.1.2 Radial-/Axialkräfte am Wellenende

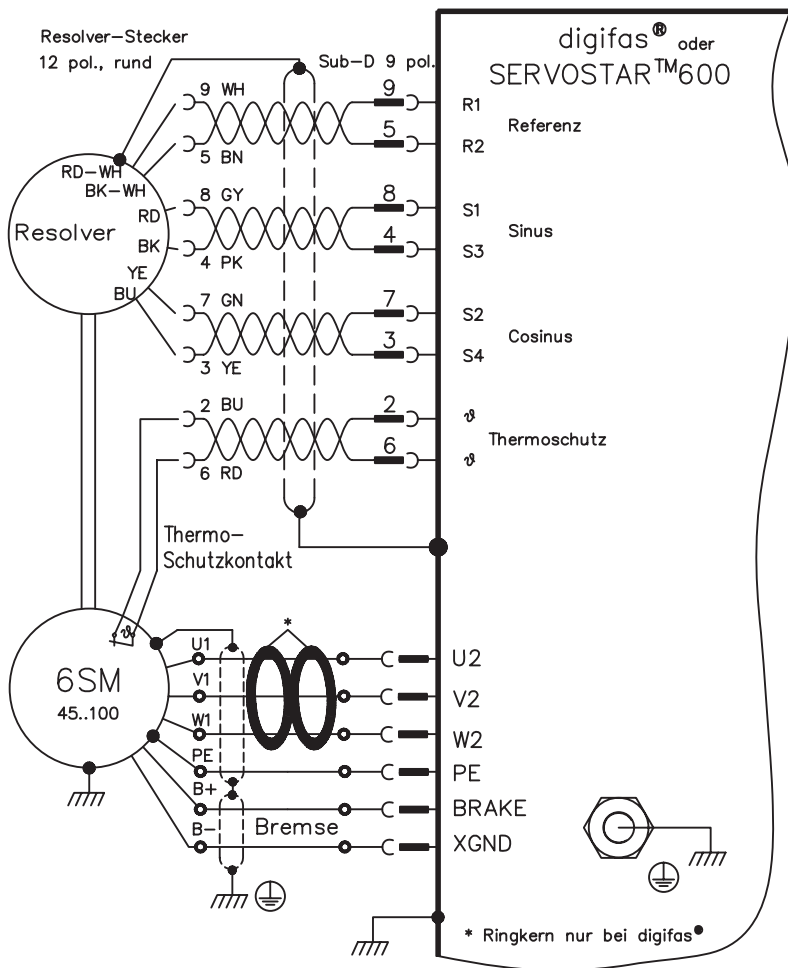
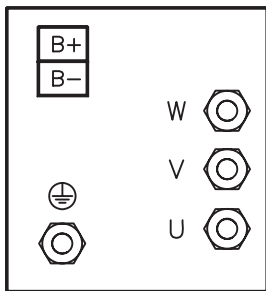


3.1.3 Anschluss 6SM45...100

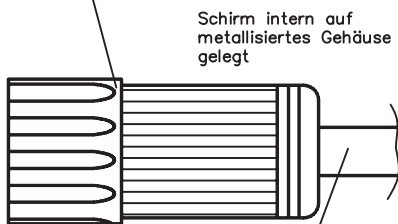
Draufsicht  
Einbaustecker  
Rückführeinheit



Draufsicht  
Klemmkasten  
Leistung

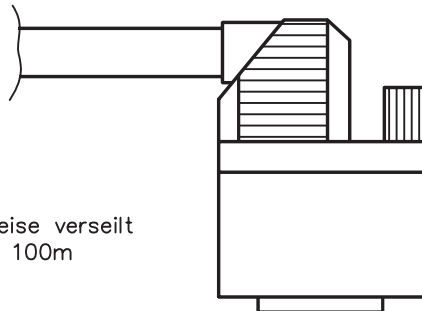


Rundstecker 12-pol.



4 x 2 x 0,25  
Gesamtschirm, paarweise verseilt auf Anfrage bis max. 100m

Sub-D Stecker 9-polig



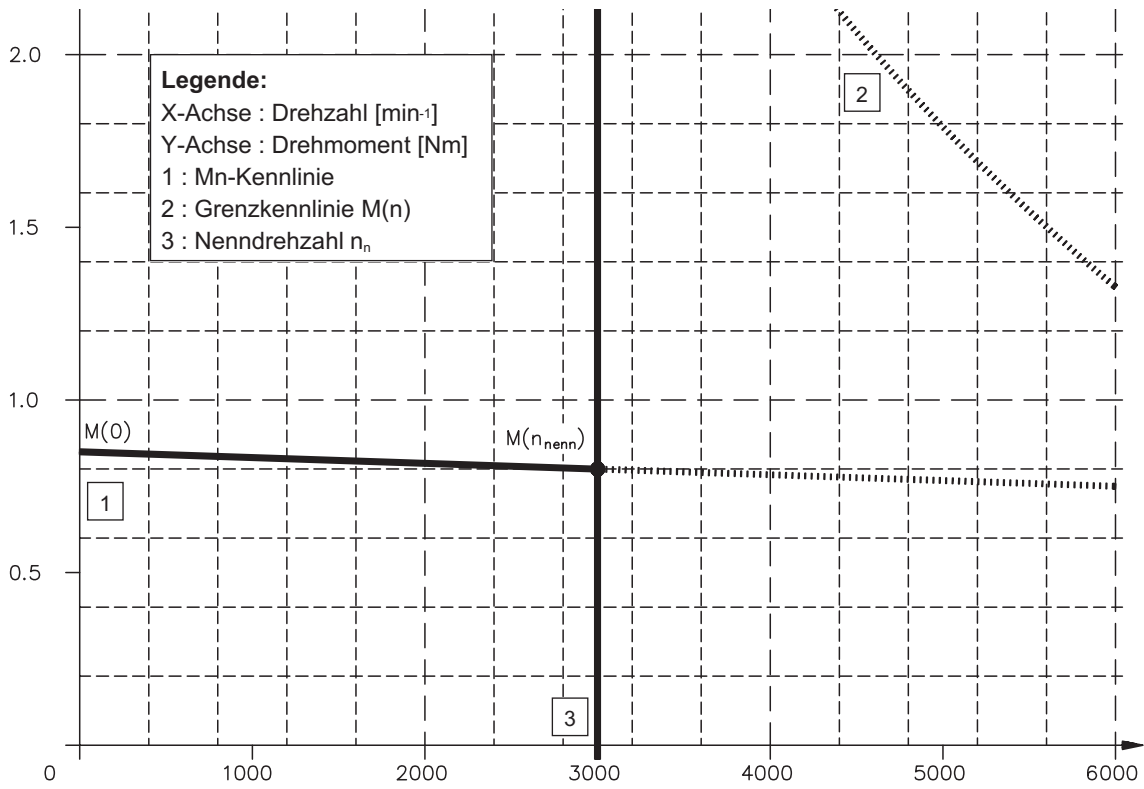
Länge	Mat.-Nr.
5m	84972
10m	84973
15m	84974
20m	84975

Res-Leitung mit Stecker  
größere Leitungslängen  
bis 100m auf Anfrage

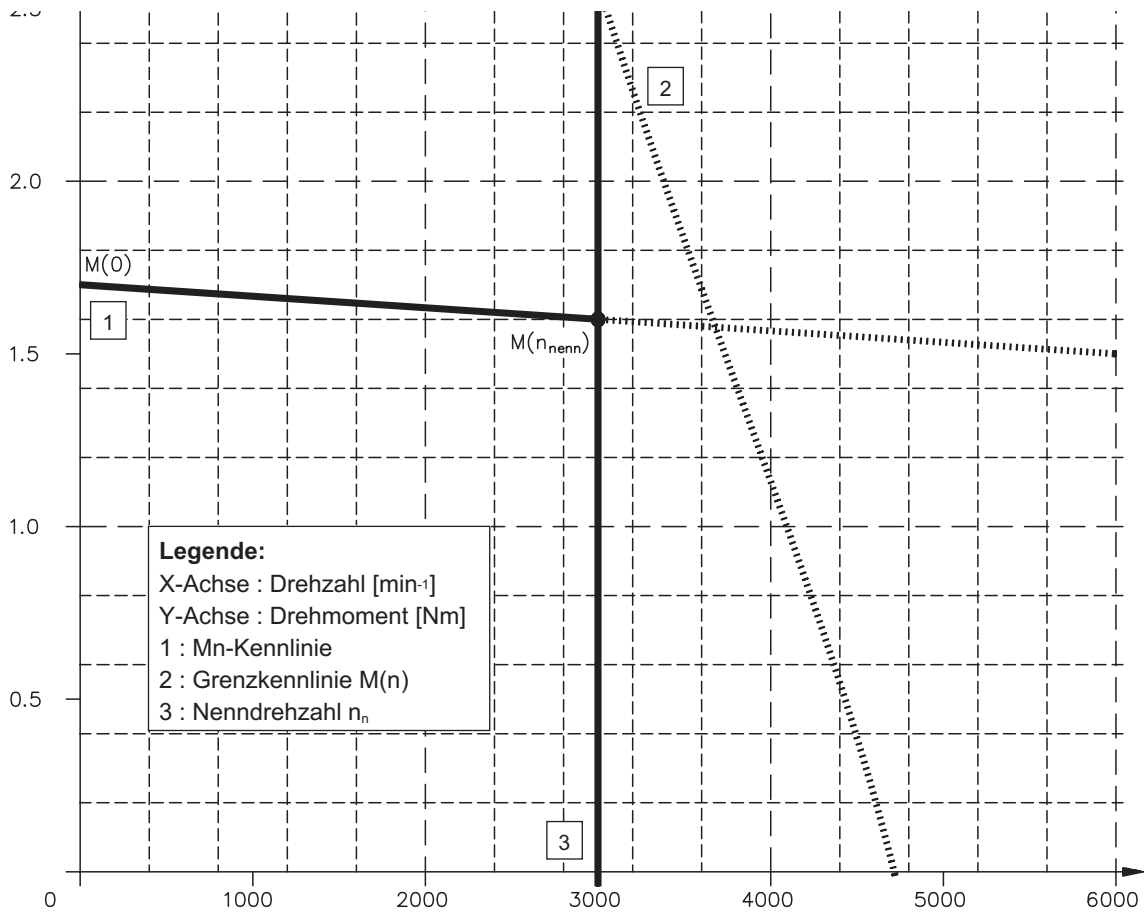
Farbcodierung nach IEC 757



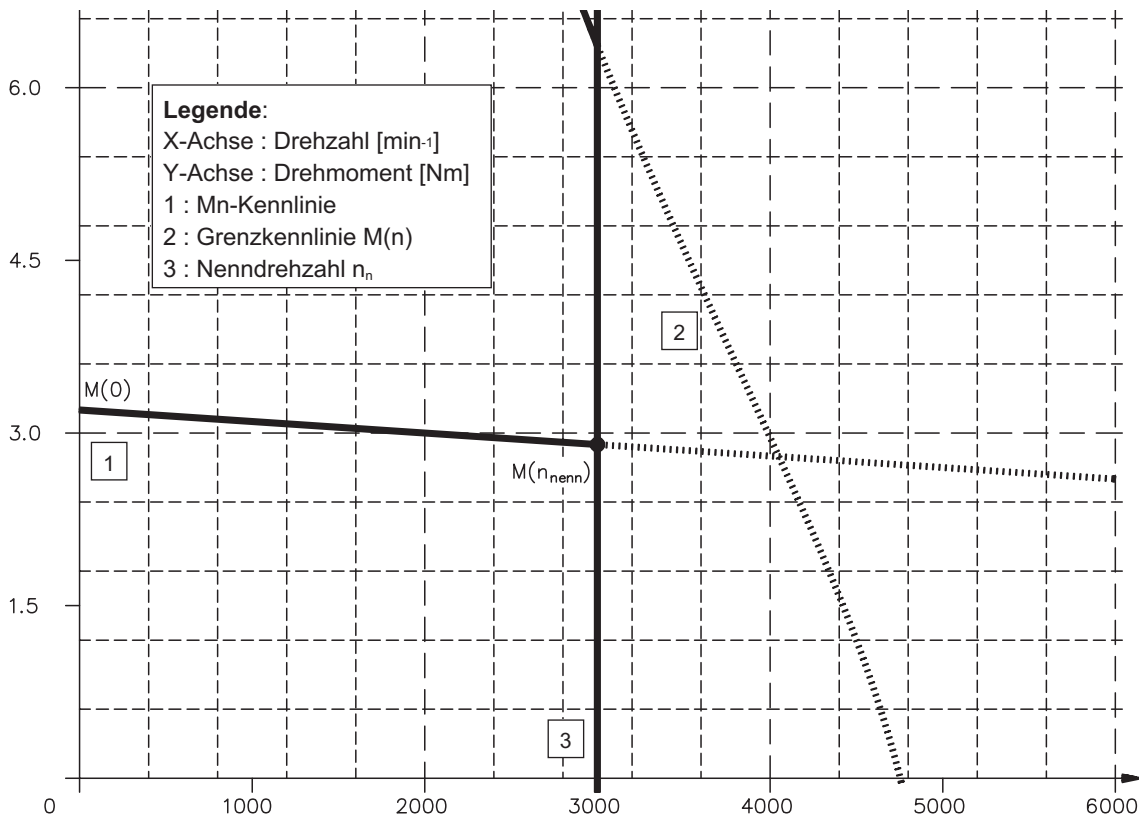
3.1.4 Mn-Kennlinie 6SM45S-3000



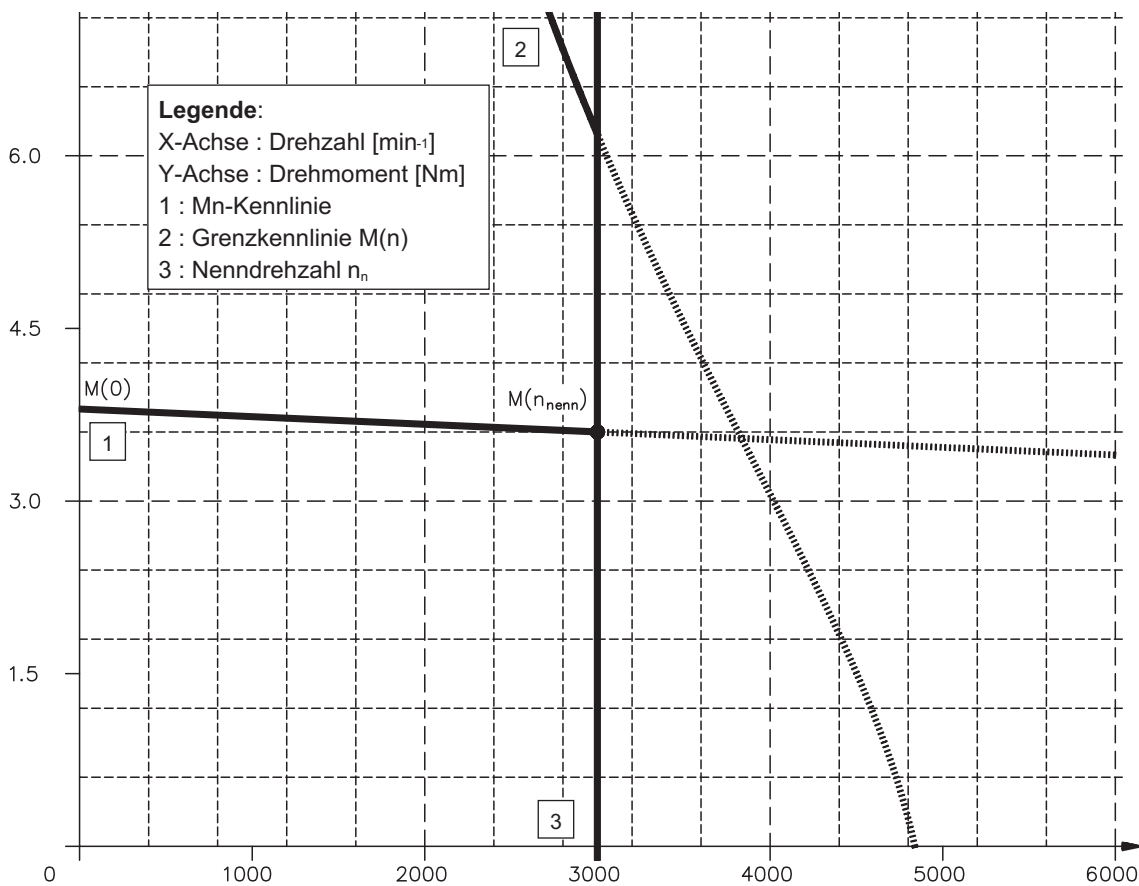
3.1.5 Mn-Kennlinie 6SM45M-3000



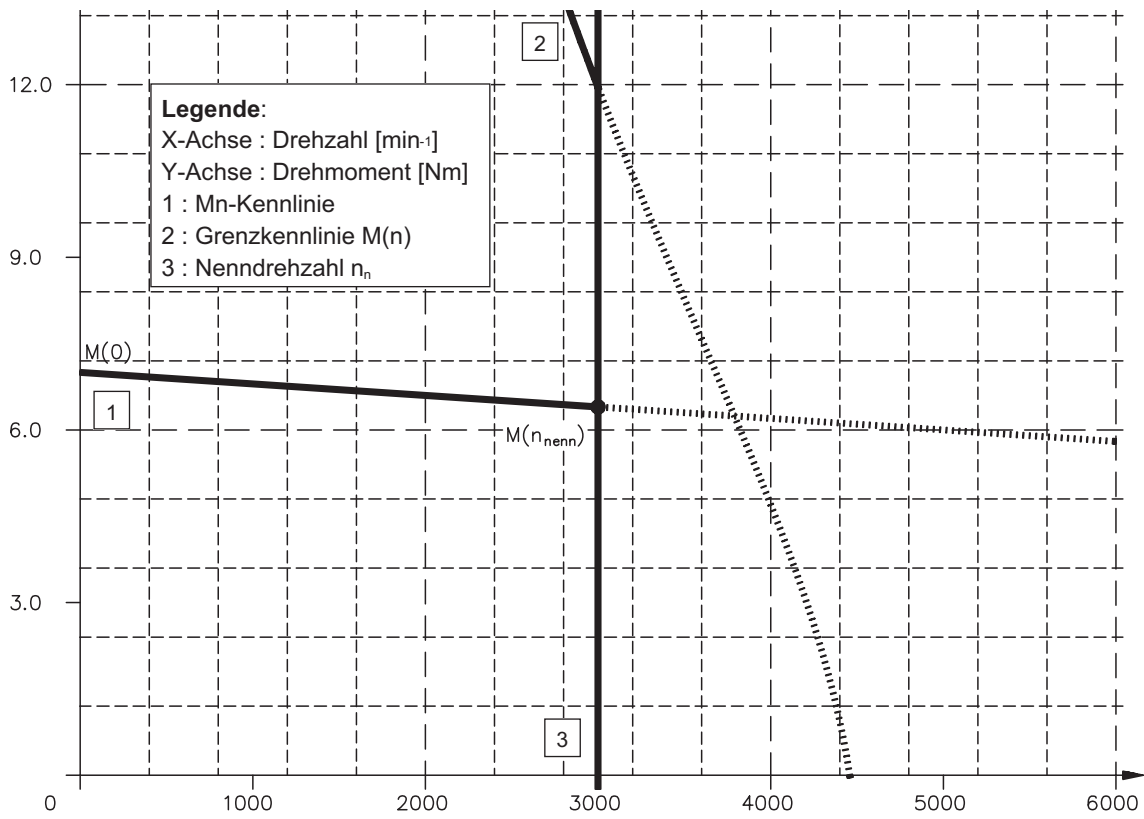
3.1.6 Mn-Kennlinie 6SM45L-3000



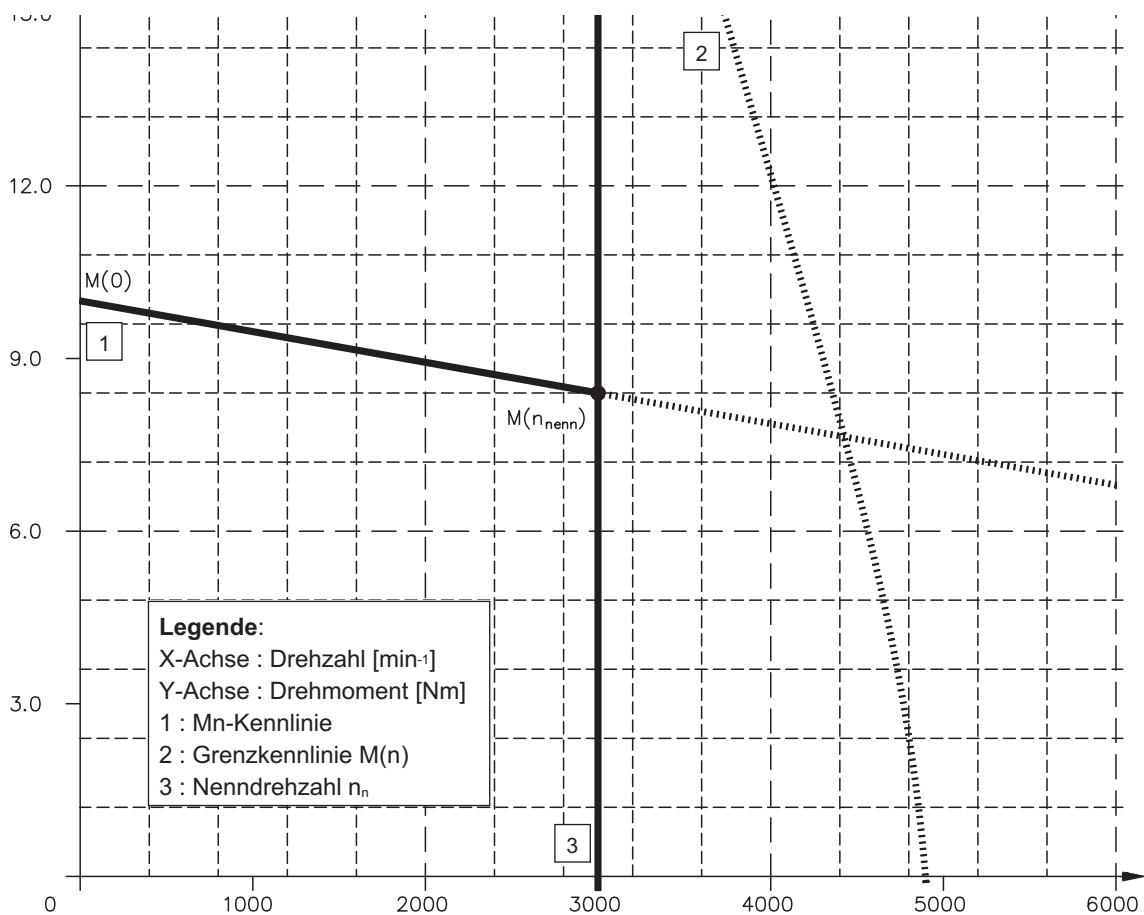
3.1.7 Mn-Kennlinie 6SM56S-3000



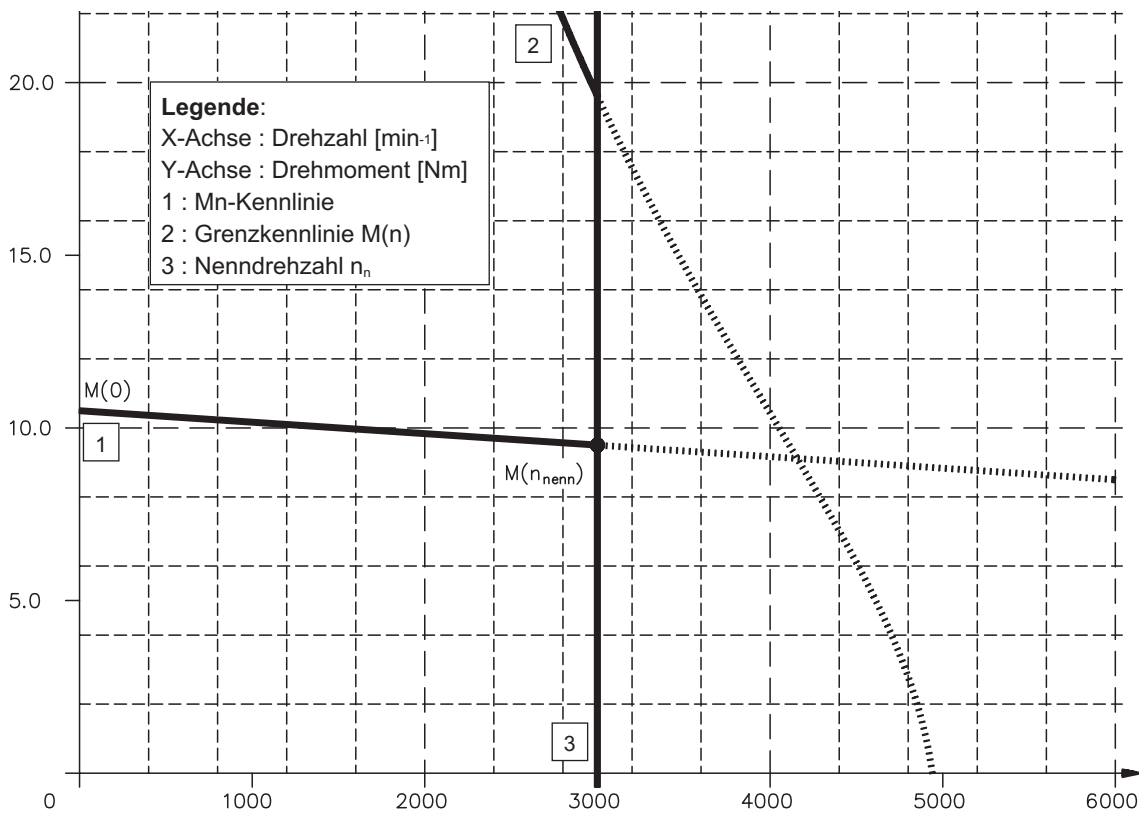
**3.1.8 Mn-Kennlinie 6SM56M-3000**



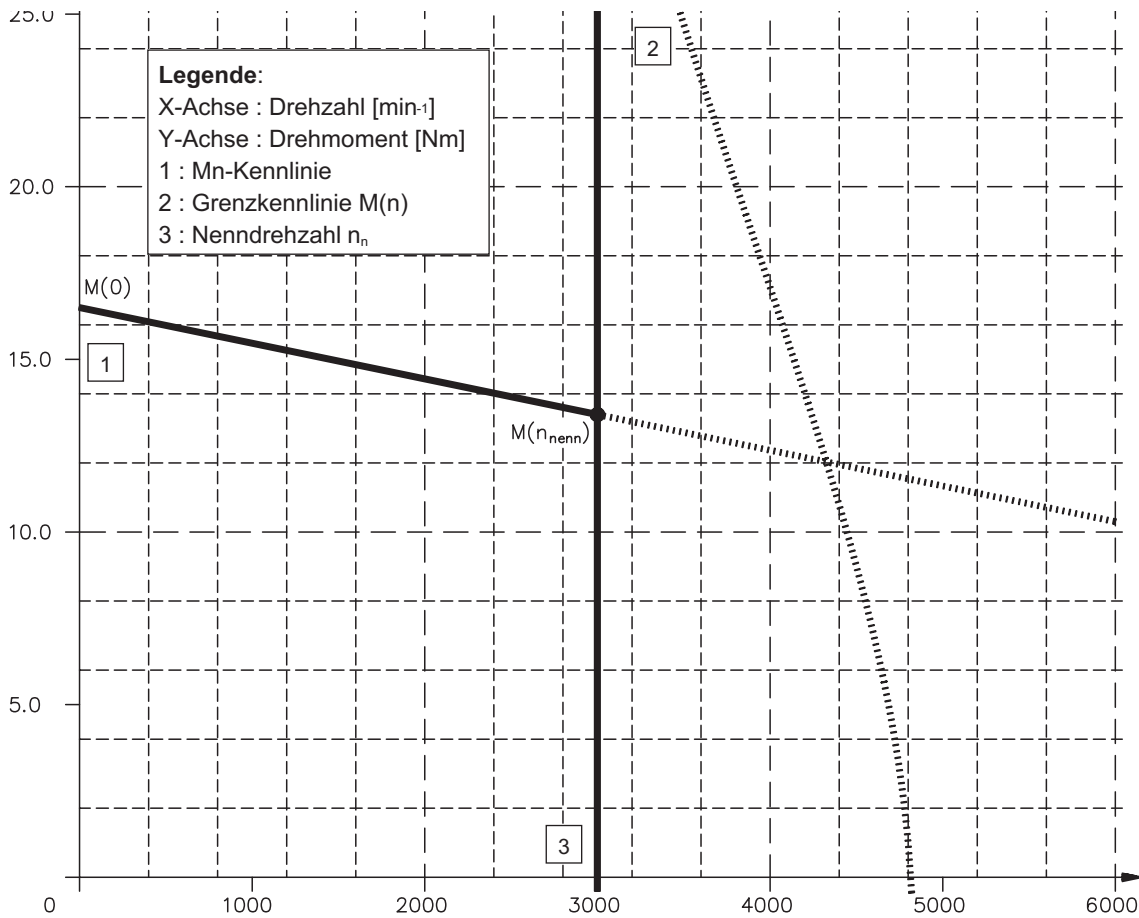
**3.1.9 Mn-Kennlinie 6SM56L-3000**



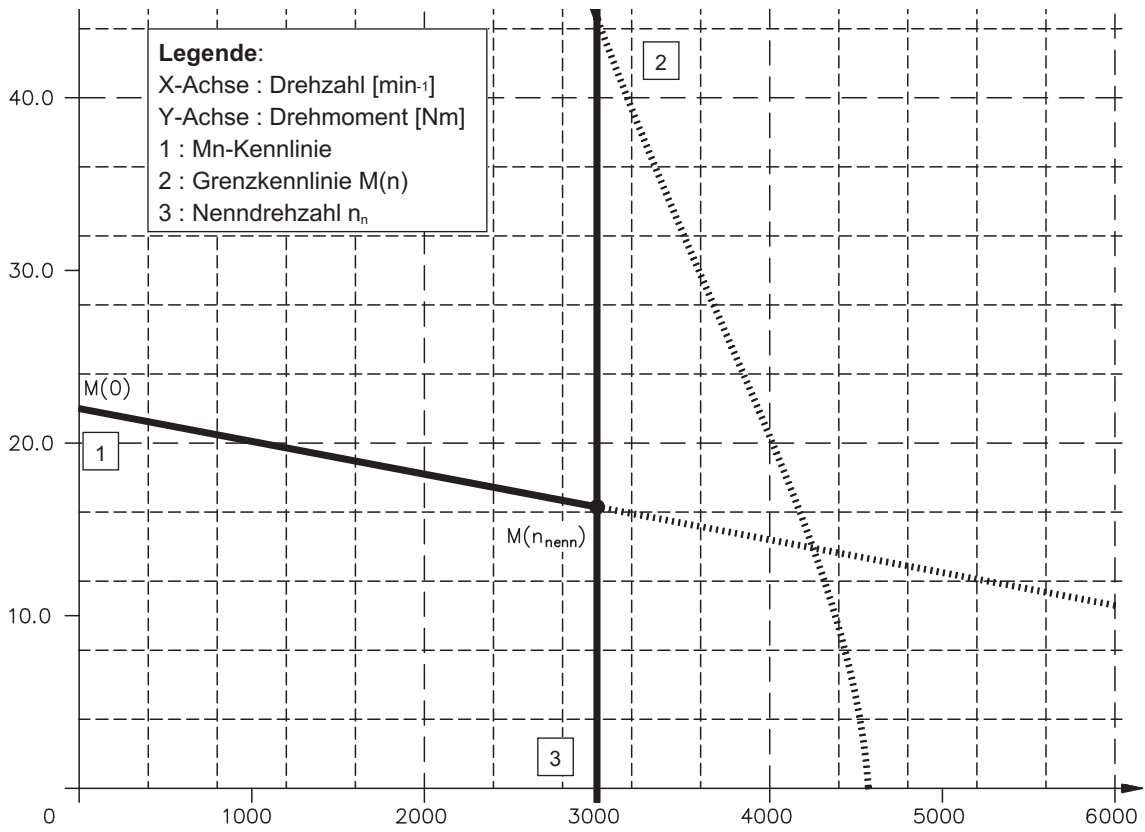
3.1.10 Mn-Kennlinie 6SM71K-3000



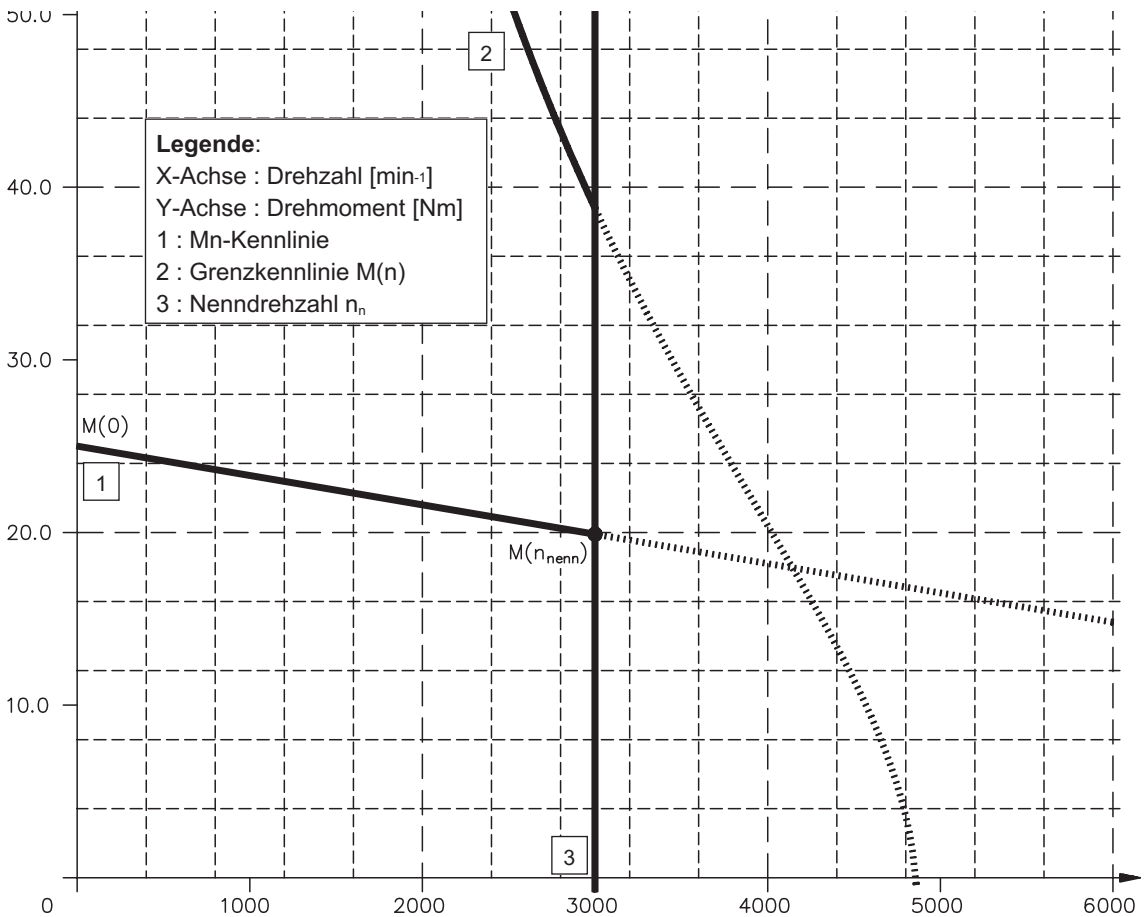
3.1.11 Mn-Kennlinie 6SM71S-3000



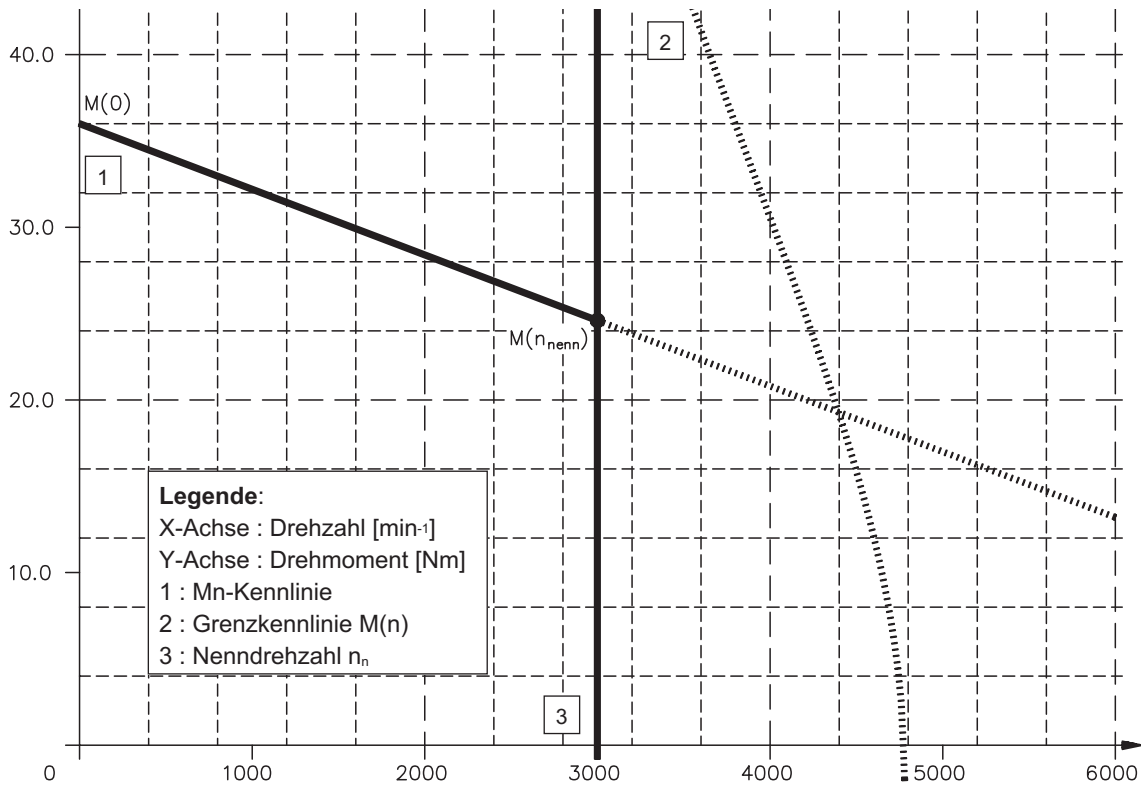
3.1.12 Mn-Kennlinie 6SM71M-3000



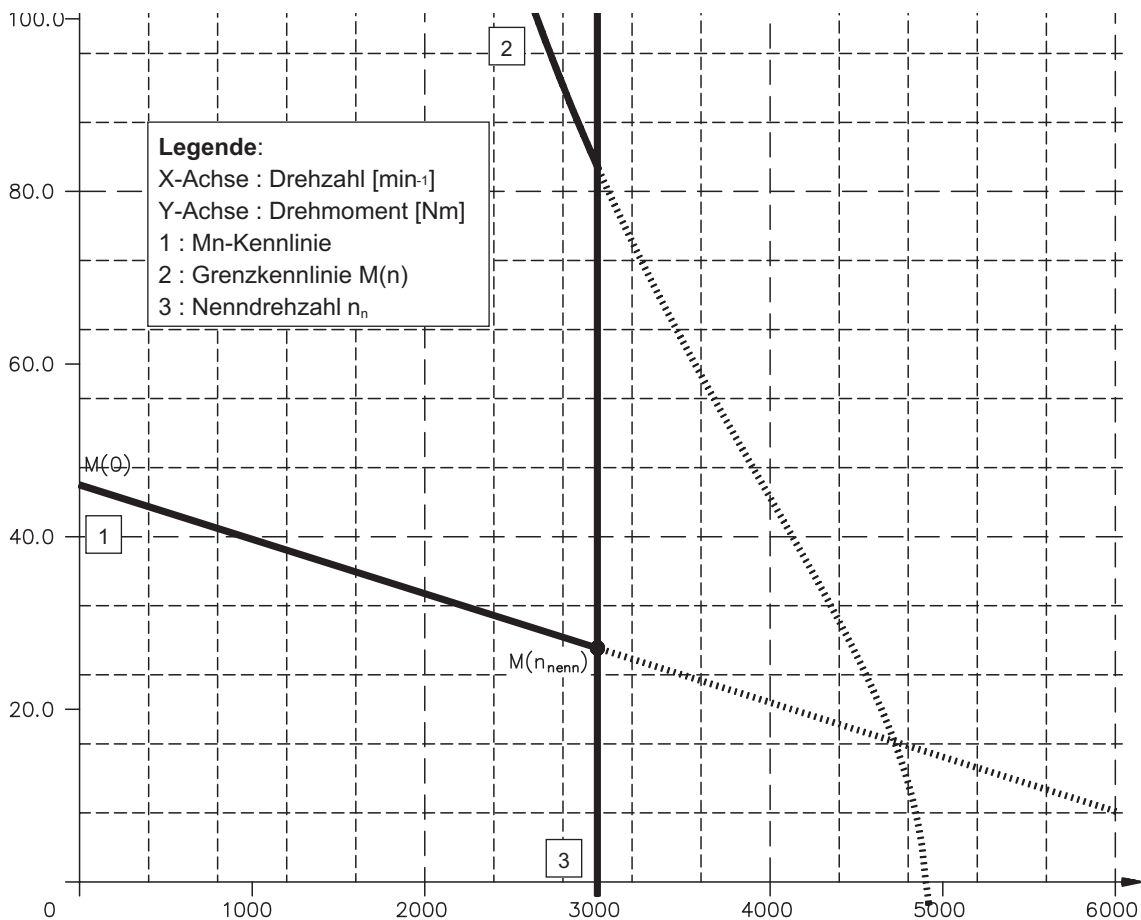
3.1.13 Mn-Kennlinie 6SM100K-3000



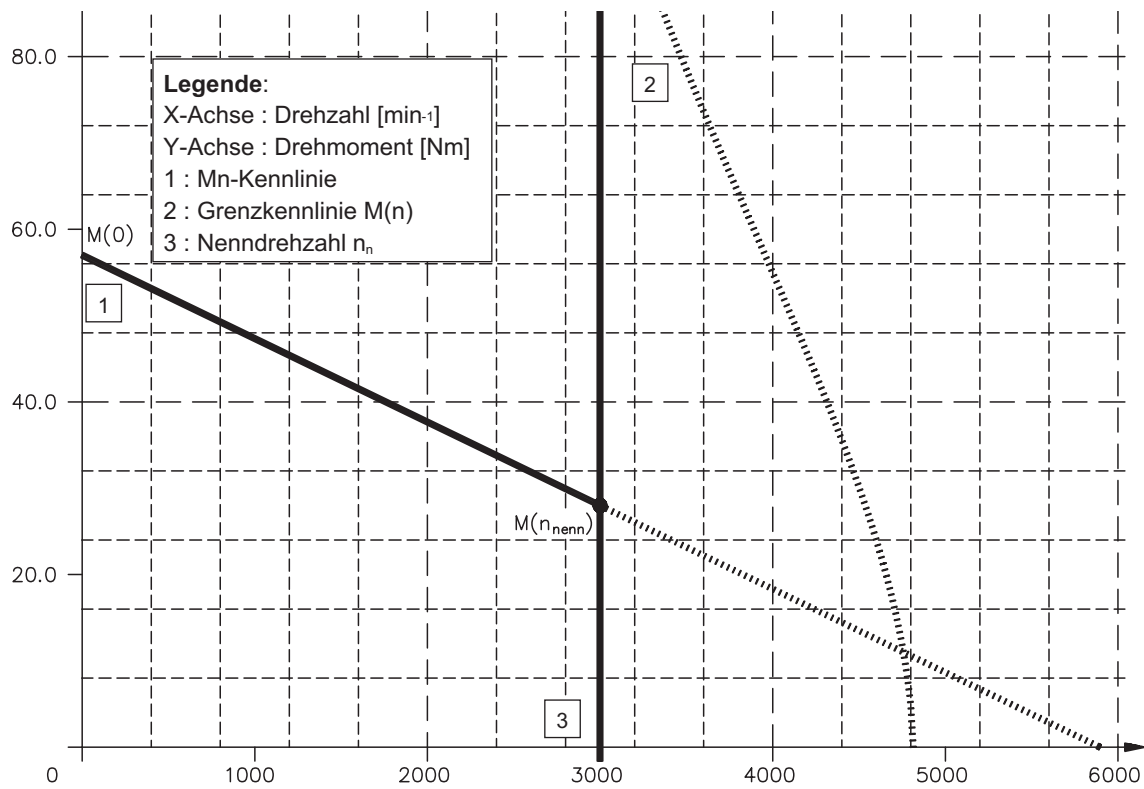
3.1.14 Mn-Kennlinie 6SM100S-3000



3.1.15 Mn-Kennlinie 6SM100M-3000

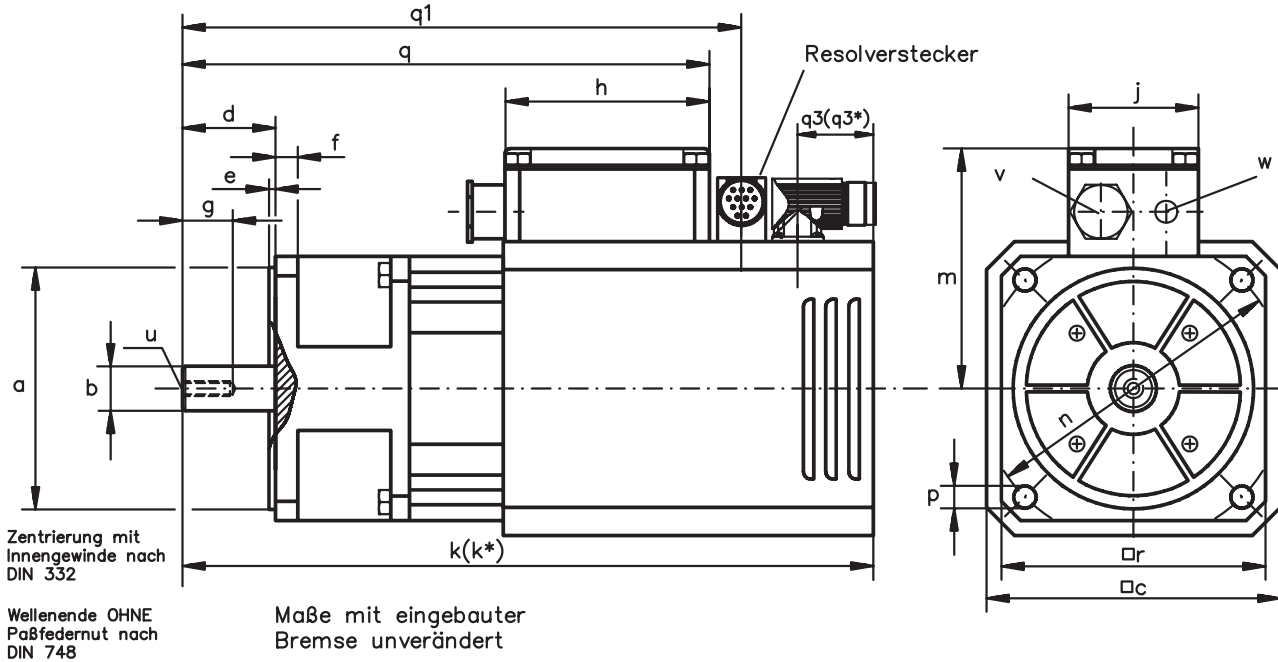


## 3.1.16 Mn-Kennlinie 6SM100L-3000



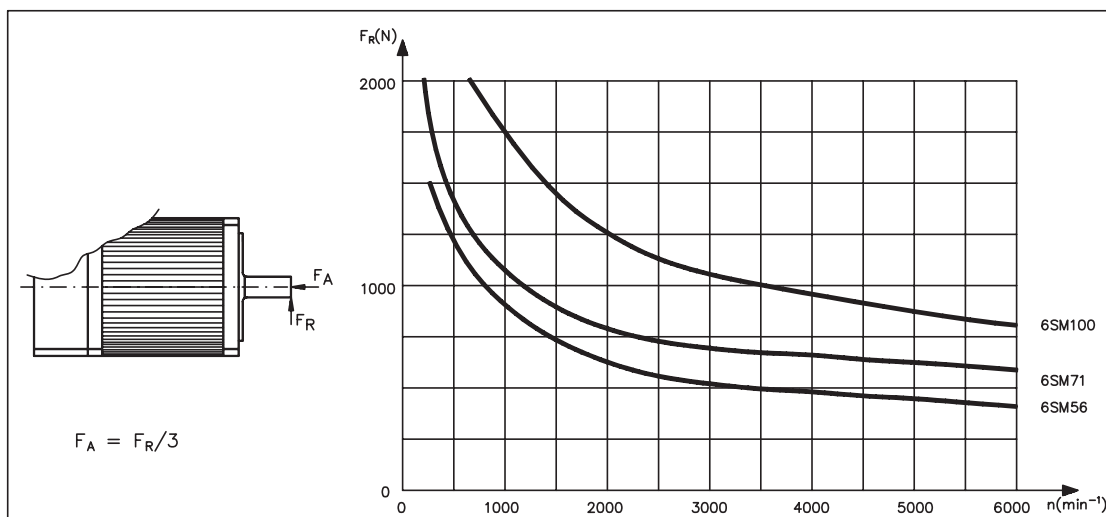
3.2 Belüftete Motoren

3.2.1 Maßzeichnung 6SM56...100-BV



	$a_{j6}$	$b_{k6}$	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	q	q1	q3	r	u	v	w
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	M	M	M
6SM56S-3000-BV										411				212	229					
6SM56M-3000-BV	95	19	130	40	3	8	22	85	66	451	103	115	9	252	269	78	105	6	20	16
6SM56L-3000-BV										491				292	309					
6SM71K-3000-BV										503				273	290					
6SM71S-3000-BV	130	24	180	50	3,5	12	27	110	70	553	129	165	12	323	340	90	142	8	25	16
6SM71M-3000-BV										603				373	390					
6SM100K-3000-BV										576				324	341					
6SM100S-3000-BV	180	32	210	58	4	13	42	150	135	624	174	215	14	372	389	49	190	12	40	16
6SM100M-3000-BV										672				420	437					
6SM100L-3000-BV										720				468	485					

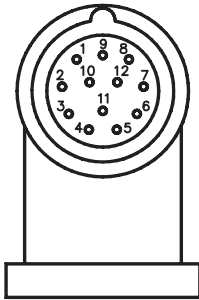
3.2.2 Radial-/Axialkräfte am Wellenende



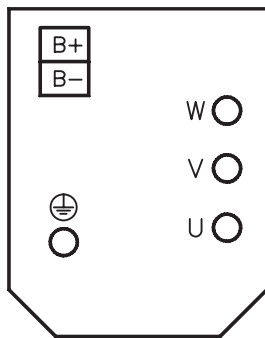


### 3.2.3 Anschluss 6SM56...100-BV

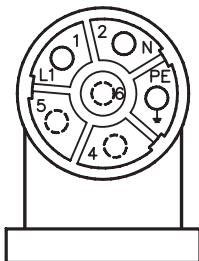
Draufsicht  
Einbaustecker  
Rückführfreiheit



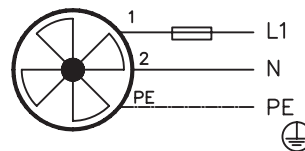
Draufsicht  
Klemmkasten  
Leistung



Lüfteranschluß

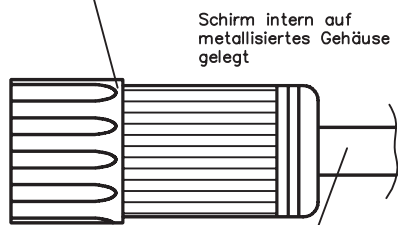


Ansicht Kontaktseite  
des Einbausteckers



3~/PE 50...60Hz  
230V 45W/0,5A

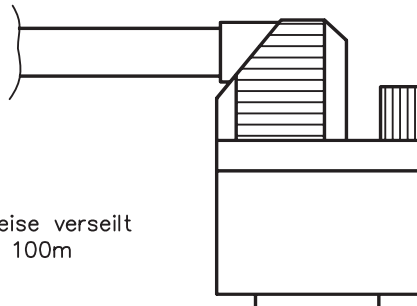
Rundstecker 12-pol.



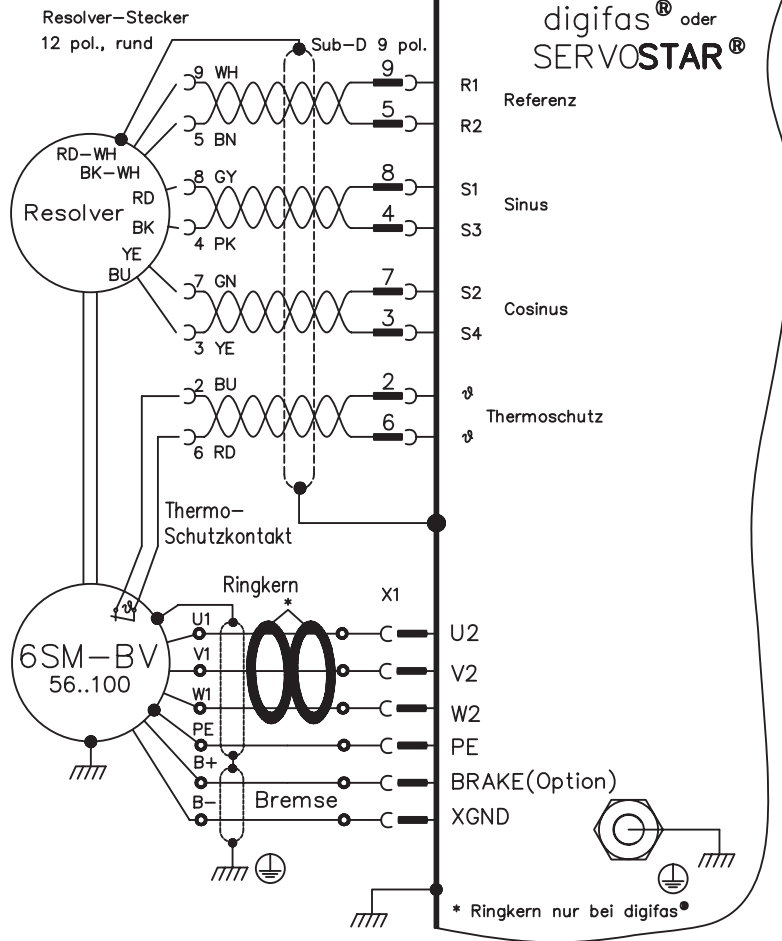
Schirm intern auf  
metallisiertes Gehäuse  
gelegt

4 x 2 x 0,25  
Gesamtschirm, paarweise verseilt  
auf Anfrage bis max. 100m

Sub-D Stecker 9-polig



Schirm intern auf  
metallisiertes Gehäuse  
gelegt

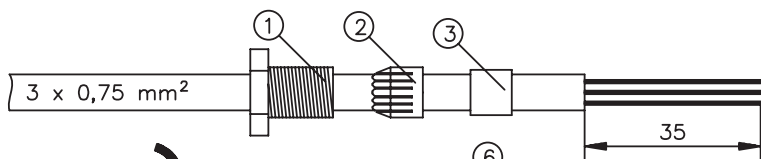


Farbcodierung nach IEC 757

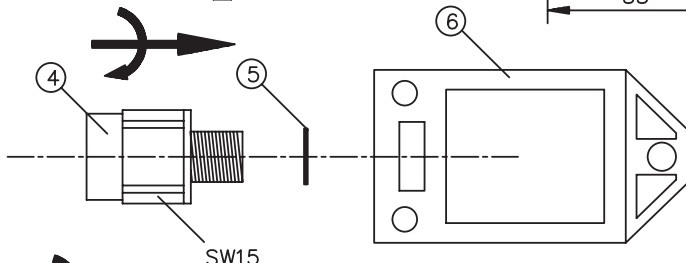
Länge	Mat.-Nr.
5m	84972
10m	84973
15m	84974
20m	84975

Res-Leitung mit Stecker  
größere Leitungslängen  
bis 100m auf Anfrage

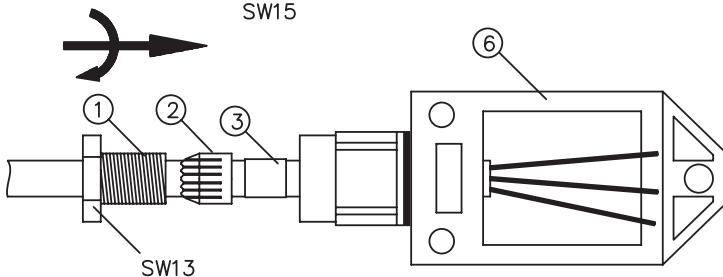
3.2.4 Lüfteranschluss



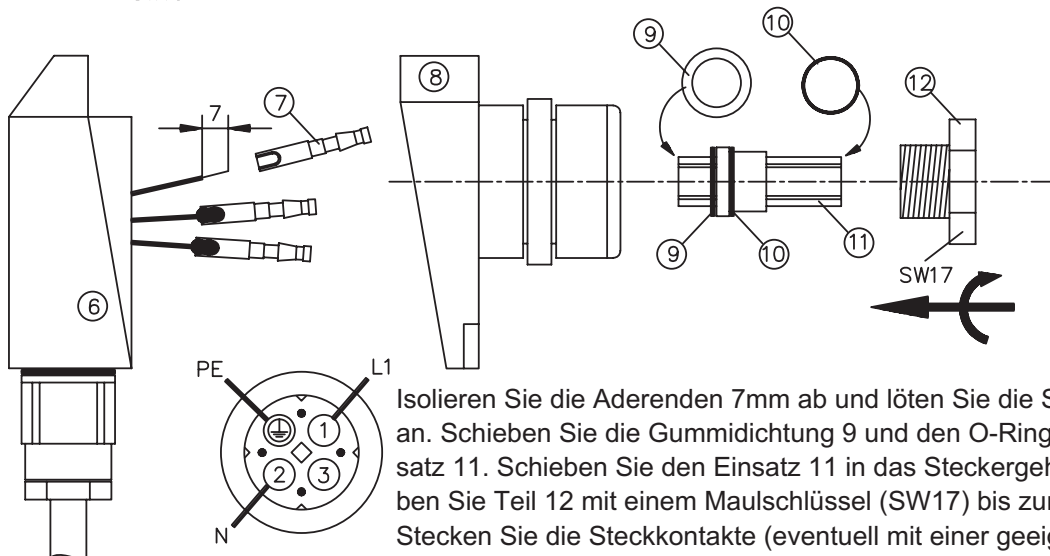
Isolieren Sie die äußere Ummantlung der Leitung 35mm ab. Schieben Sie die Teile 1, 2 und 3 der PG7-Verschraubung auf die Leitung.



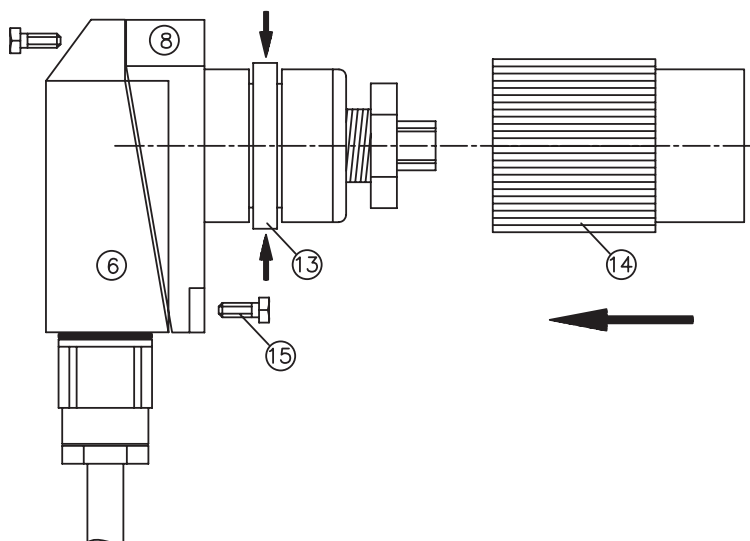
Schieben Sie den O-Ring 5 auf das Gewinde von Teil 4 der PG7-Verschraubung und schrauben Sie Teil 4 mit einem Maulschlüssel (SW 15) in den Steckerkasten 6.



Schieben Sie den Gummiring 3 in die Zugentlastung 2. Schieben Sie die Leitung durch die Bohrung in den Steckerkasten 6, dass die Ummantlung innen etwa 1mm sichtbar ist. Verschrauben Sie die PG mit einem Maulschlüssel.

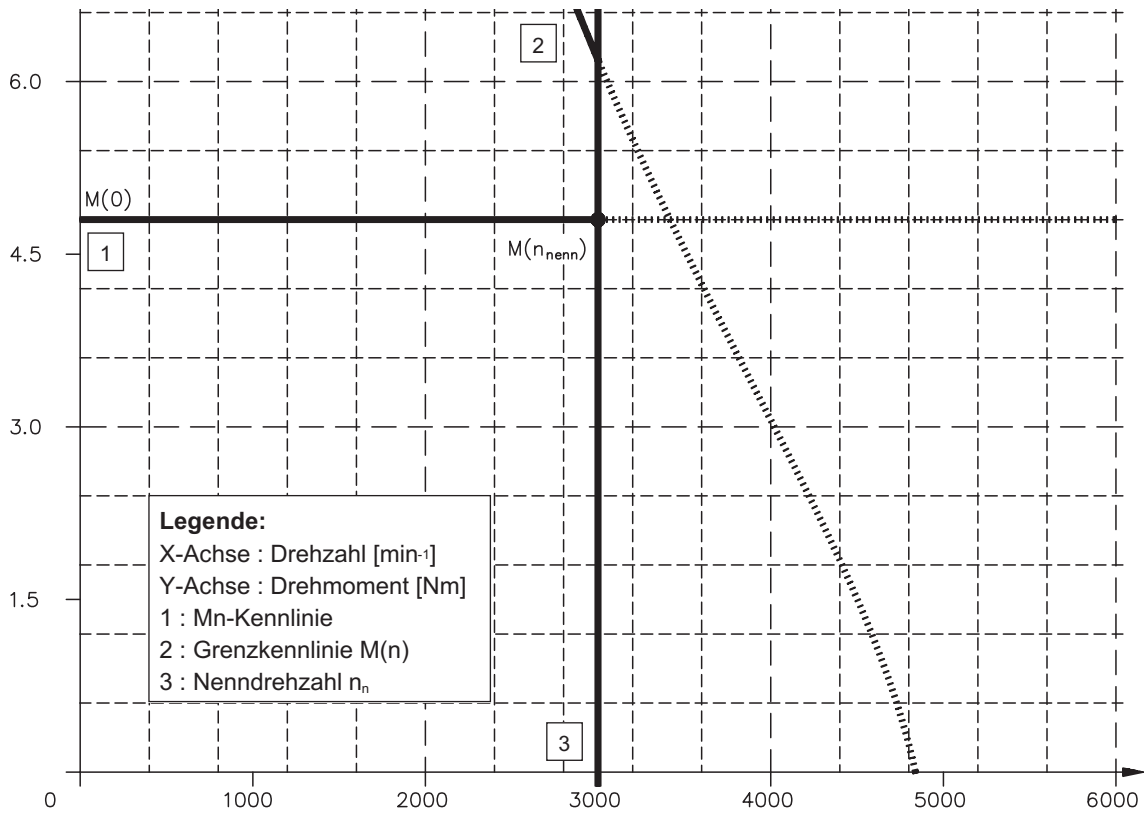


Isolieren Sie die Aderenden 7mm ab und löten Sie die Steckkontakte 7 an. Schieben Sie die Gummidichtung 9 und den O-Ring 10 auf den Einsatz 11. Schieben Sie den Einsatz 11 in das Steckergehäuse 8. Schrauben Sie Teil 12 mit einem Maulschlüssel (SW17) bis zum Anschlag fest. Stecken Sie die Steckkontakte (eventuell mit einer geeigneten Zange, Aderfarben beachten) von links in den Einsatz, bis sie einrasten.

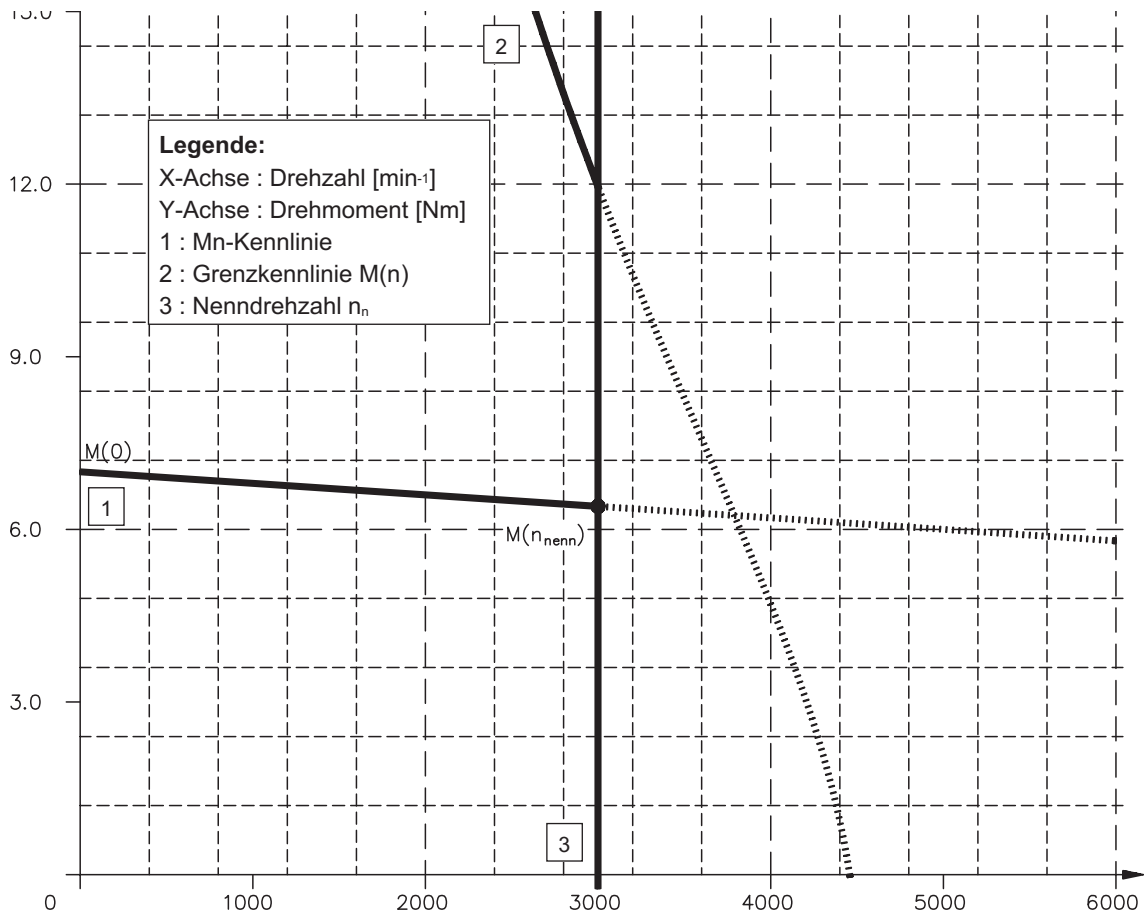


Fügen Sie die Teile 6 und 8 zusammen und verschrauben Sie die beiden Teile mit den drei Kreuzschlitzschrauben 15. Pressen Sie den Sprengring 13 leicht zusammen und schieben Sie die Rändelhülse 14 auf, bis sie einrastet.

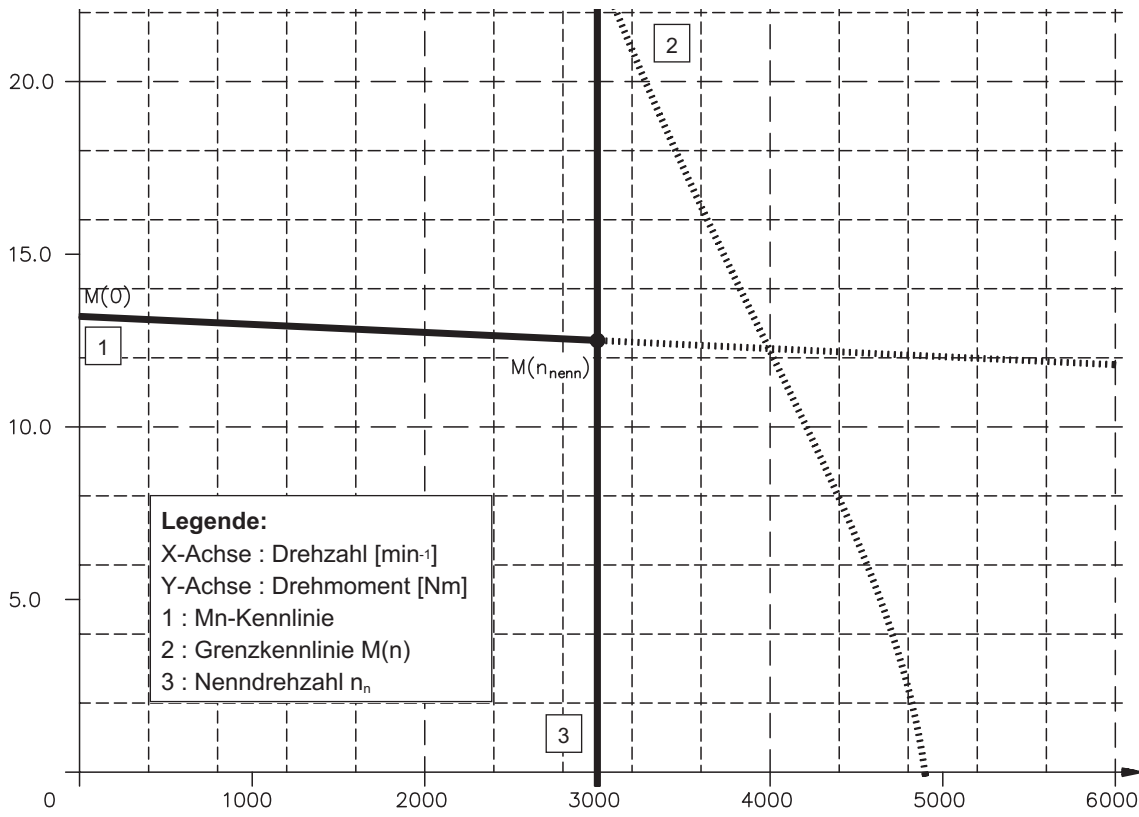
3.2.5 Mn-Kennlinie 6SM56S-3000-BV



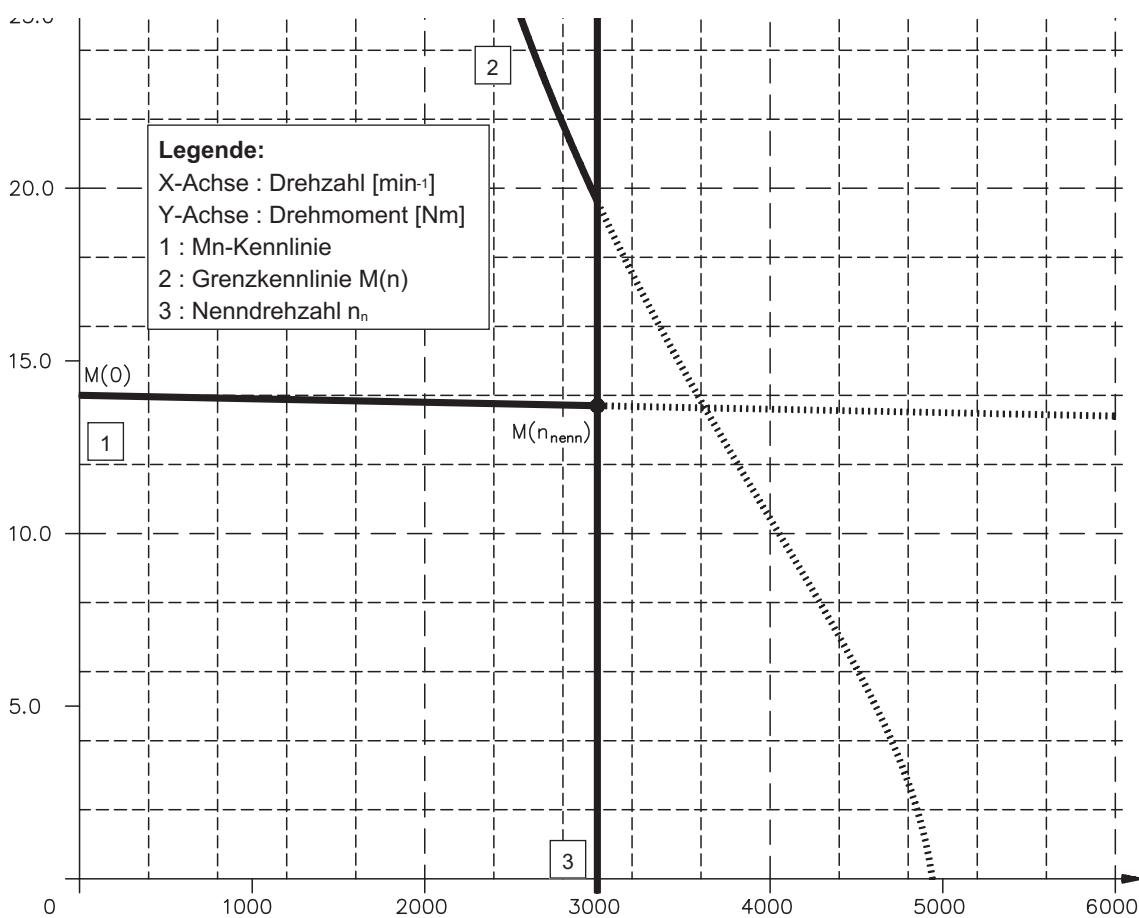
3.2.6 Mn-Kennlinie 6SM56M-3000-BV



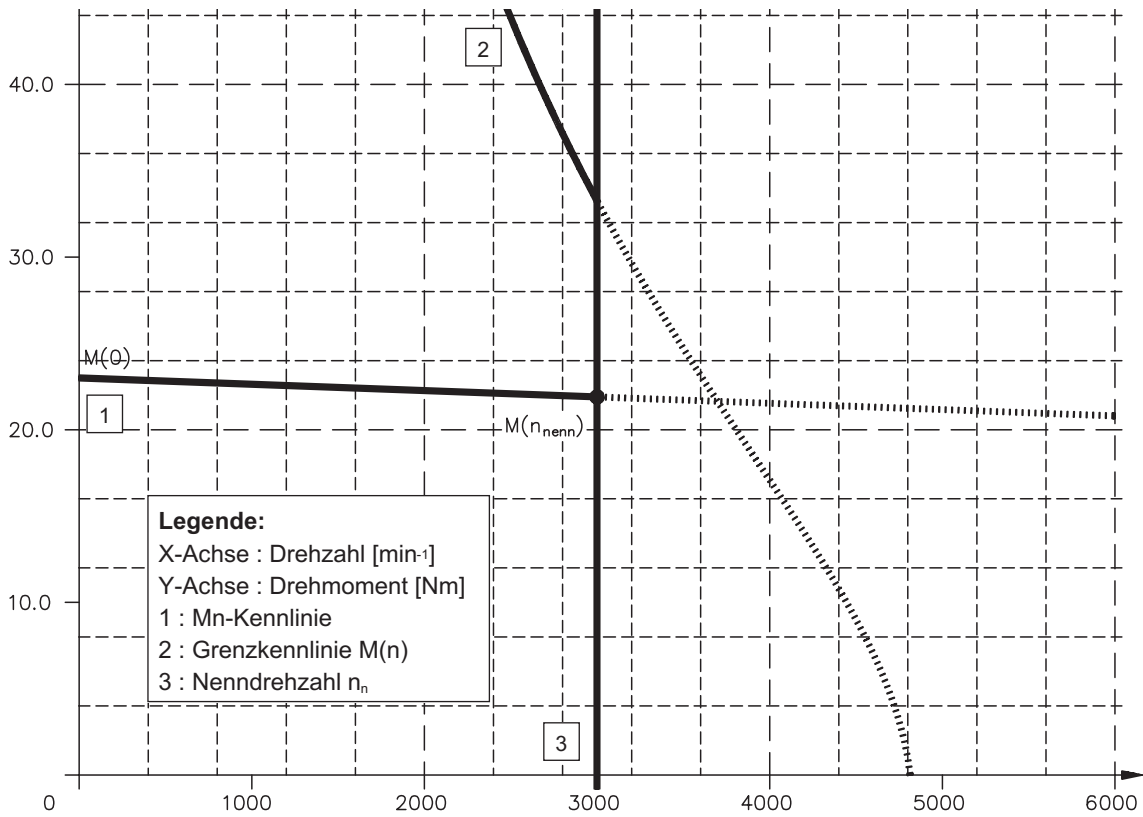
3.2.7 Mn-Kennlinie 6SM56L-3000-BV



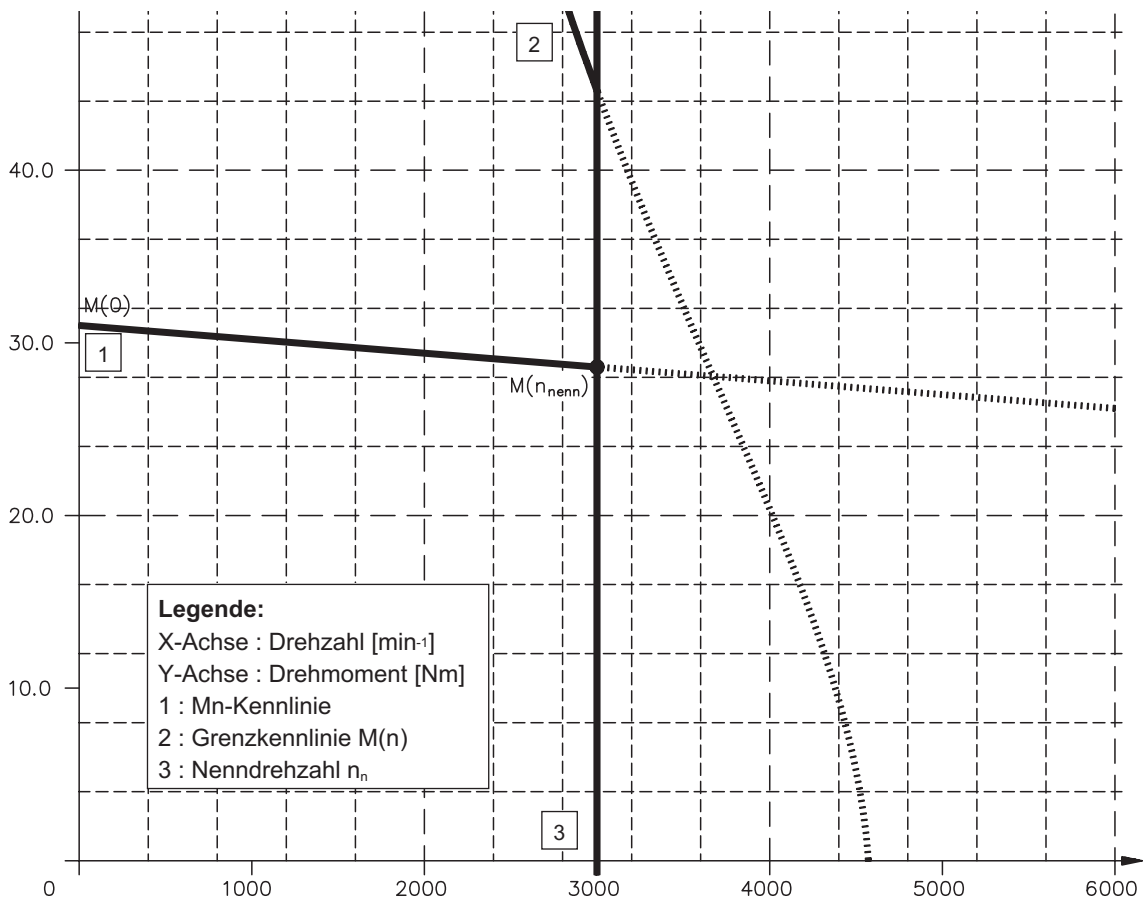
3.2.8 Mn-Kennlinie 6SM71K-3000-BV



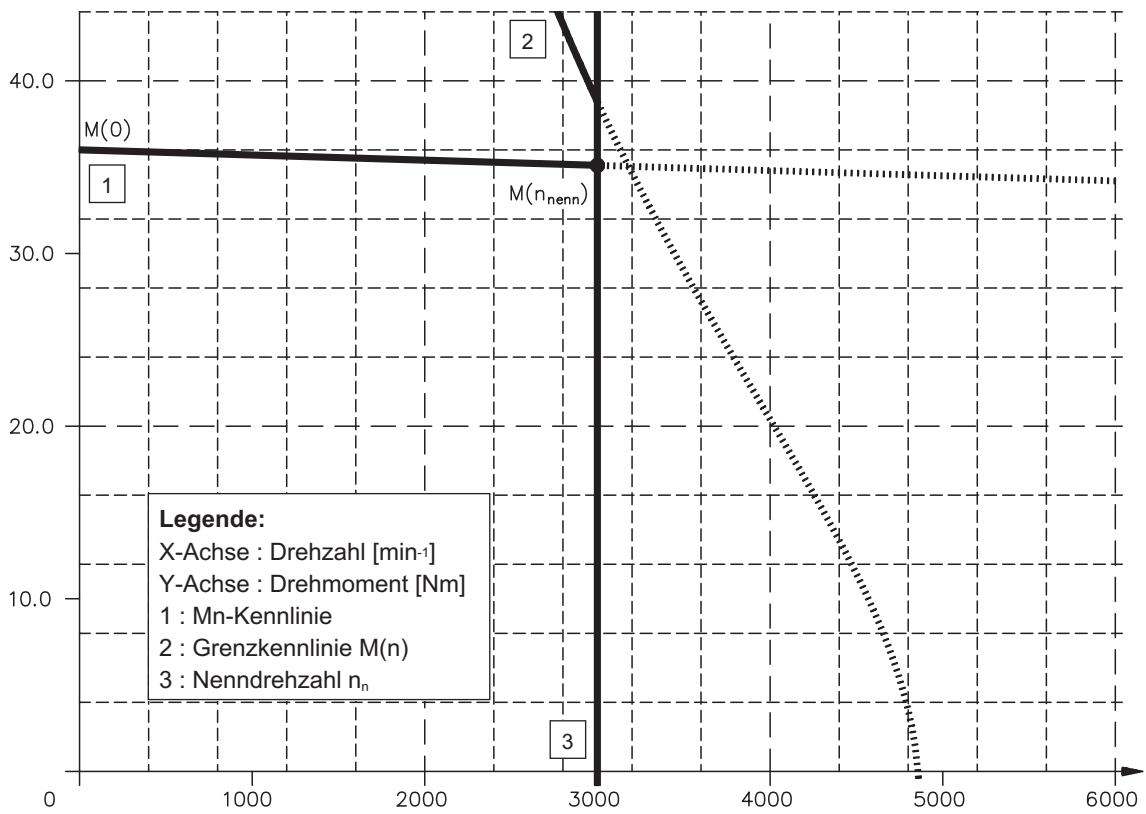
**3.2.9 Mn-Kennlinie 6SM71S-3000-BV**



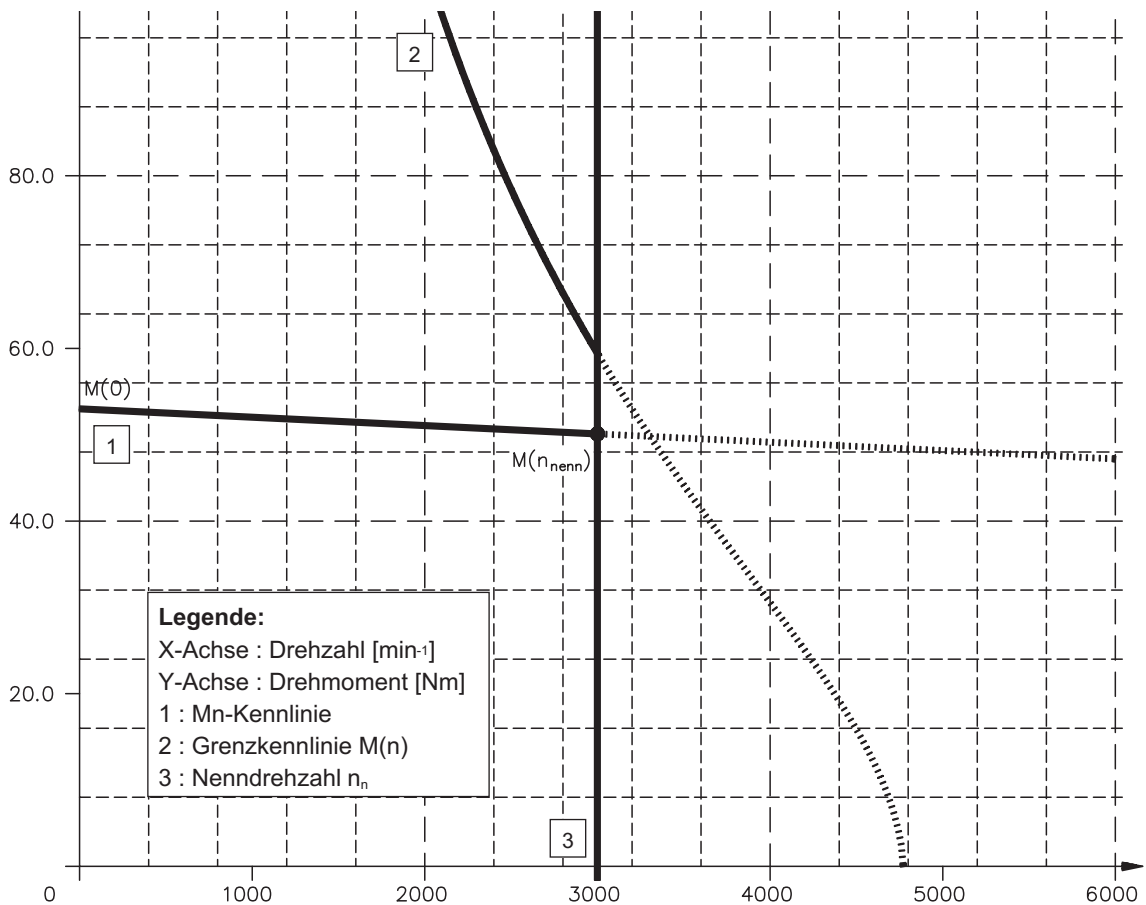
**3.2.10 Mn-Kennlinie 6SM71M-3000-BV**



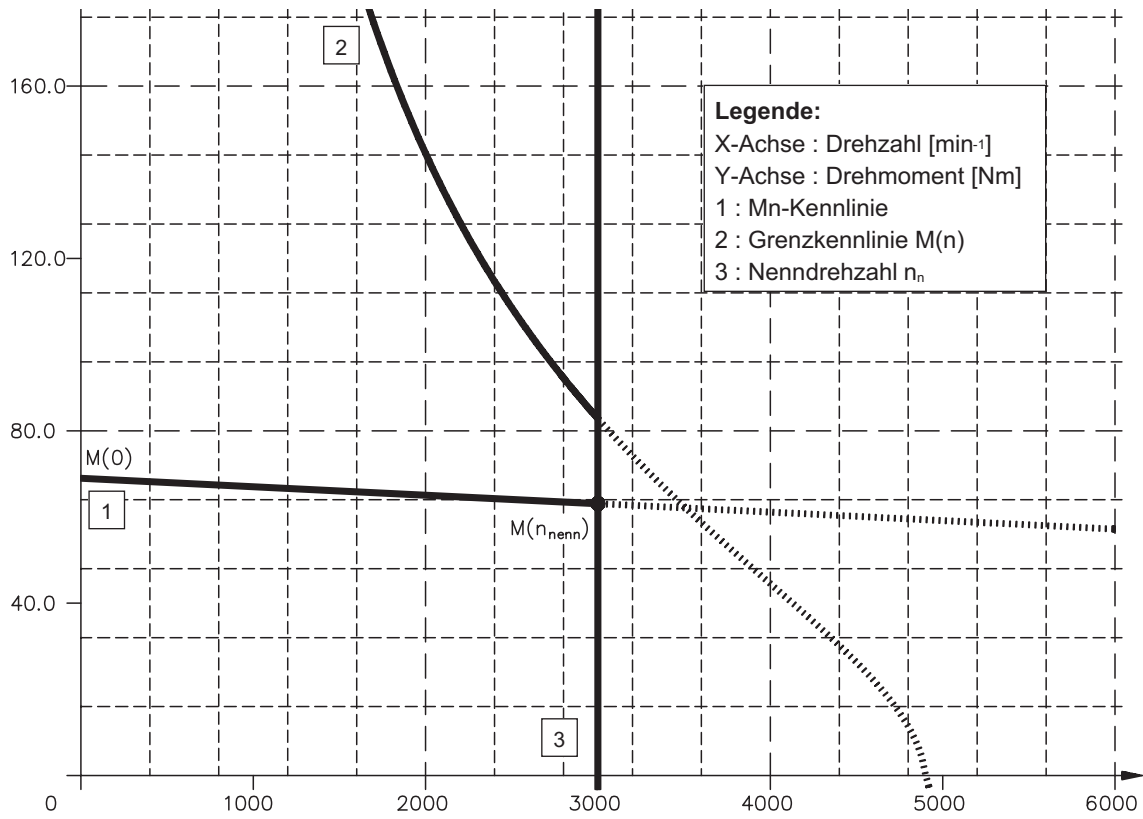
3.2.11 Mn-Kennlinie 6SM100K-3000-BV



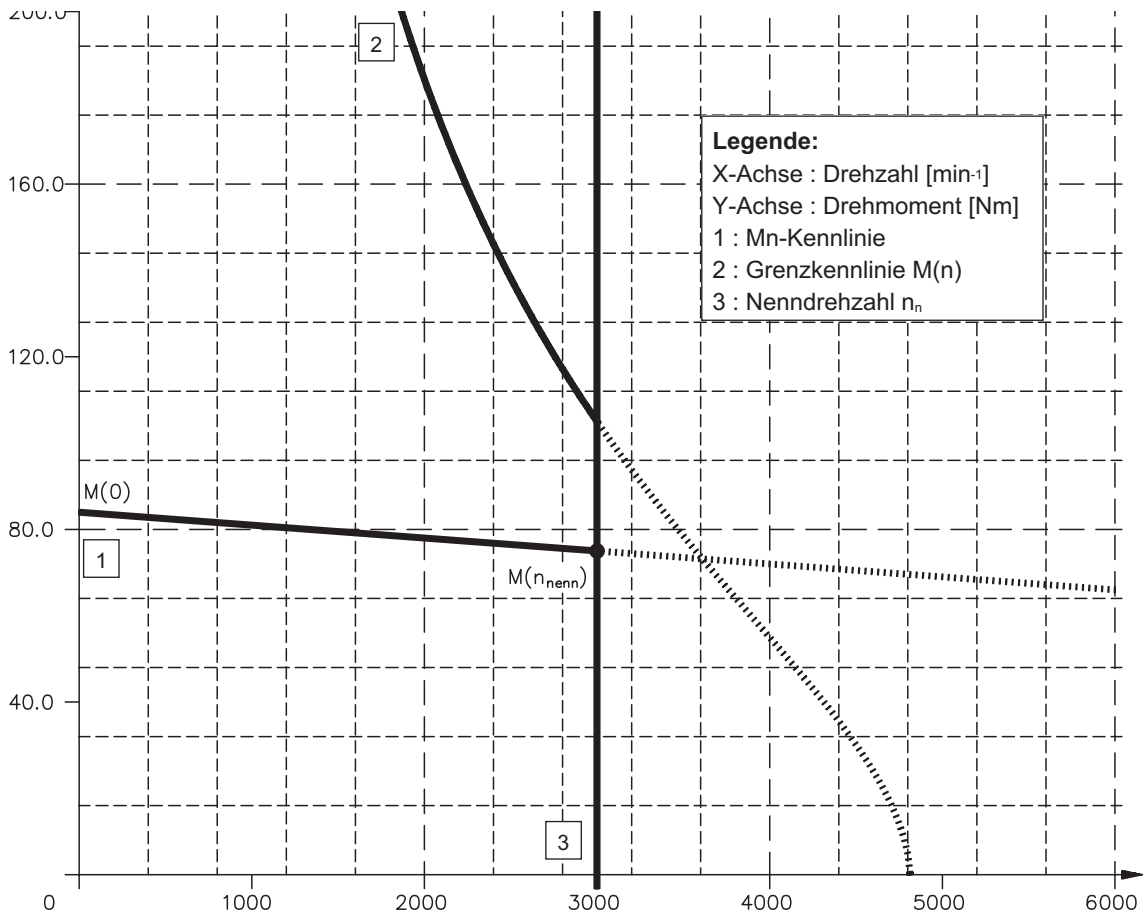
3.2.12 Mn-Kennlinie 6SM100S-3000-BV



**3.2.13 Mn-Kennlinie 6SM100M-3000-BV**



**3.2.14 Mn-Kennlinie 6SM100L-3000-BV**



Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.



## 4 Anhang

### 4.1 Lieferumfang, Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung

**Lieferumfang:** — Motor der Serie 6SM45..100  
 — Technische Beschreibung (Dokumentation), 1 Exemplar pro Lieferung  
 — Motorbeipackzettel bei jedem Motor (Kurzinfor)

**Transport :** — Klimaklasse 2K3 nach EN 50178  
 Transport-Temperatur -25..+70°C, max. 20K/Stunde schwankend  
 Transport-Luftfeuchtigkeit: relative Feuchte 5% - 95% nicht kondensierend  
 — nur von qualifiziertem Personal  
 — nur in der recyclebaren Original-Verpackung des Herstellers  
 — vermeiden Sie harte Stöße, insbesondere auf das Wellenende  
 — überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung den Motor auf sichtbare Schäden.  
 Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

**Verpackung :**

Motortyp	Karton	Palette oder Gitterbox	max.Stapelhöhe
6SM45	X		6
6SM56	X		6
6SM71K/71S	X		5
6SM71M		X	1
6SM100		X	1

**Lagerung :** — Klimaklasse 1K4 nach EN 50178  
 Lagertemperatur —25...+55°C, max. 20K/Stunde schwankend  
 Luftfeuchtigkeit relative Feuchte 5% - 95% nicht kondensierend  
 — nur in der recyclebaren Originalverpackung des Herstellers  
 — max. Stapelhöhe siehe Tabelle Verpackung  
 — Lagerdauer ohne Einschränkung

**Wartung :** — Nur von qualifiziertem Personal  
 — Die Kugellager haben eine Fettfüllung, die unter normalen Bedingungen für 20.000 Betriebsstunden reicht.  
 Nach 20.000 Betriebsstunden unter Nennbedingungen sollten die Lager erneuert werden.  
 — Prüfen Sie den Motor alle 2500 Betriebsstunden bzw. Einmal jährlich auf Kugellagergeräusche. Wenn Sie Geräusche feststellen, darf der Motor nicht weiterbetrieben werden - die Lager müssen erneuert werden.  
 — Öffnen der Motoren bedeutet den Verlust der Gewährleistung.

**Reinigung :** — bei Verschmutzung des Gehäuses : Reinigung mit Isopropanol o.ä.  
**nicht tauchen oder absprühen**  
 — Bei vorhandenem Fremdlüfter: Prüfen Sie halbjährlich (bei stark verschmutzter Kühlluft entsprechend häufiger) das Lüftergitter auf Verschmutzung. Reinigen Sie bei Bedarf das Gitter mit einem Pinsel.

**Entsorgung :** — Lassen Sie die Entsorgung von einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen durchführen. Adressen können Sie bei uns erfragen.

## 4.2 Beseitigen von Störungen

Verstehen Sie die folgende Tabelle als "Erste Hilfe"-Kasten. Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Beschrieben werden vorwiegend die Fehlerursachen, die den Motor direkt betreffen. Auftretende Auffälligkeiten im Regelverhalten haben meist ihre Ursache in fehlerhafter Parametrierung des Servoverstärkers. Informieren Sie sich hierzu in der Dokumentation des Servoverstärkers und der Bedienersoftware.

Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen.

Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

Fehler	mögliche Fehlerursachen	Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen
<b>Motor dreht nicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Servoverstärker nicht freigegeben</li> <li>— Sollwertleitung unterbrochen</li> <li>— Motorphasen vertauscht</li> <li>— Bremse ist nicht gelöst</li> <li>— Antrieb ist mechanisch blockiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ENABLE-Signal anlegen</li> <li>— Sollwertleitung prüfen</li> <li>— Motorphasen korrekt auflegen</li> <li>— Bremsenansteuerung prüfen</li> <li>— Mechanik prüfen</li> </ul>
<b>Motor geht durch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Motorphasen vertauscht</li> <li>— bei Option -IL- ROD-Leitung defekt oder nicht richtig gesteckt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Motorphasen korrekt auflegen</li> <li>— ROD/SSI-Leitung prüfen</li> </ul>
<b>Motor schwingt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Abschirmung Resolverleitung unterbrochen</li> <li>— Verstärkung zu groß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resolverleitung erneuern</li> <li>— Motordefaultwerte verwenden</li> </ul>
<b>Fehlermeldung Bremse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Kurzschluß in der Spannungszuleitung der Motorhaltebremse</li> <li>— defekte Motorhaltebremse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Kurzschluß beseitigen</li> <li>— Motor tauschen</li> </ul>
<b>Fehlermeldung Endstufenfehler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Motorleitung hat einen Kurz- oder Erdschluß</li> <li>— Motor hat einen Kurz- oder Erdschluß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Kabel tauschen</li> <li>— Motor tauschen</li> </ul>
<b>Fehlermeldung Resolver</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resolverstecker ist nicht richtig aufgesteckt</li> <li>— Resolverleitung ist unterbrochen, gequetscht o.ä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Steckverbindung überprüfen</li> <li>— Leitungen überprüfen</li> </ul>
<b>Fehlermeldung Motortemperatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Motorthermoschalter hat angesprochen</li> <li>— Resolverstecker lose oder Resolverleitung unterbrochen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Abwarten bis Motor abgekühlt ist. Danach überprüfen, warum der Motor so heiß wird.</li> <li>— Stecker prüfen, eventuell neue Resolverleitung einsetzen</li> </ul>
<b>Bremse greift nicht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Gefordertes Haltemoment zu hoch</li> <li>— Bremse defekt</li> <li>— Motorwelle axial überlastet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Auslegung überprüfen</li> <li>— Motor tauschen</li> <li>— Axialbelastung überprüfen und verringern. Motor tauschen, da die Lager beschädigt sind</li> </ul>

### 4.3 Stichwortverzeichnis

<b>A</b>	Abschirmung . . . . .	19	<b>O</b>	Optionen . . . . .	12
	Anschlussbild . . . . .	24	<b>R</b>	Radialkraft . . . . .	10
	Anschlusstechnik . . . . .	11		Radialkraft, Diagramm . . . . .	23
	Axialkraft . . . . .	10		Resolver . . . . .	11
	Axialkraft, Diagramm . . . . .	23		Resolverleitung . . . . .	20
<b>B</b>	Bauform . . . . .	10		Rotorträgheitsmoment . . . . .	13
	Brems-Reaktionszeiten . . . . .	13		Rückführeinheit . . . . .	11
<b>D</b>	Drehmomentkonstante . . . . .	13	<b>S</b>	Schutzart . . . . .	10
<b>E</b>	Entsorgung . . . . .	41		Schwinggüte . . . . .	11
	Erdung . . . . .	19		Servoverstärker . . . . .	9
<b>F</b>	Flanschtemperatur . . . . .	9		Spannungskonstante . . . . .	13
	Fremdlüfter . . . . .	12		Spitzenstrom . . . . .	13
<b>H</b>	Haltebremse . . . . .	11		Stillstandsrehmoment . . . . .	13
<b>I</b>	Inbetriebnahme . . . . .	21		Stillstandsstrom . . . . .	13
	Isolierstoffklasse . . . . .	11	<b>T</b>	Technische Daten . . . . .	14
<b>K</b>	Kupplung . . . . .	10		Thermische Zeitkonstante . . . . .	13
<b>L</b>	Lagerdauer . . . . .	41		Thermoschutzkontakt . . . . .	10
	Lager-Luftfeuchtigkeit . . . . .	41		Transport . . . . .	41
	Lagertemperatur . . . . .	41		Typenschild . . . . .	12
	Lagerung . . . . .	41	<b>U</b>	Umgebungstemperatur . . . . .	9
	Leistungsreduzierung . . . . .	9	<b>V</b>	Verdrahtung . . . . .	19
	Lieferumfang . . . . .	41	<b>W</b>	Wartung . . . . .	41
	Lüfteranschluss . . . . .	34			
<b>M</b>	Maße . . . . .	23			
	Masse-Zeichen . . . . .	18			
	Montage . . . . .	19			
	Motorleitung . . . . .	20			
<b>N</b>	Nennrehmoment . . . . .	13			
	Nennstrom . . . . .	13			

## Vertrieb und Service

Wir wollen Ihnen einen optimalen und schnellen Service bieten. Nehmen Sie daher bitte Kontakt zu der für Sie zuständigen Vertriebsniederlassung auf. Sollten Sie diese nicht kennen, kontaktieren Sie bitte den europäischen oder nordamerikanischen Kundenservice.

### Europa

Besuchen Sie die europäische Danaher Motion Website auf [www.DanaherMotion.net](http://www.DanaherMotion.net). Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

#### Danaher Motion Kundenservice - Europa

Internet [www.DanaherMotion.net](http://www.DanaherMotion.net)  
E-Mail [support@danahermotion.net](mailto:support@danahermotion.net)  
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0  
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155

### Nordamerika

Besuchen Sie die nordamerikanische Danaher Motion Website auf [www.DanaherMotion.com](http://www.DanaherMotion.com). Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

#### Danaher Motion Customer Support North America

Internet [www.DanaherMotion.com](http://www.DanaherMotion.com)  
E-Mail [customer.support@danahermotion.com](mailto:customer.support@danahermotion.com)  
Tel.: (815) 226 - 2222  
Fax: (815) 226 - 3148