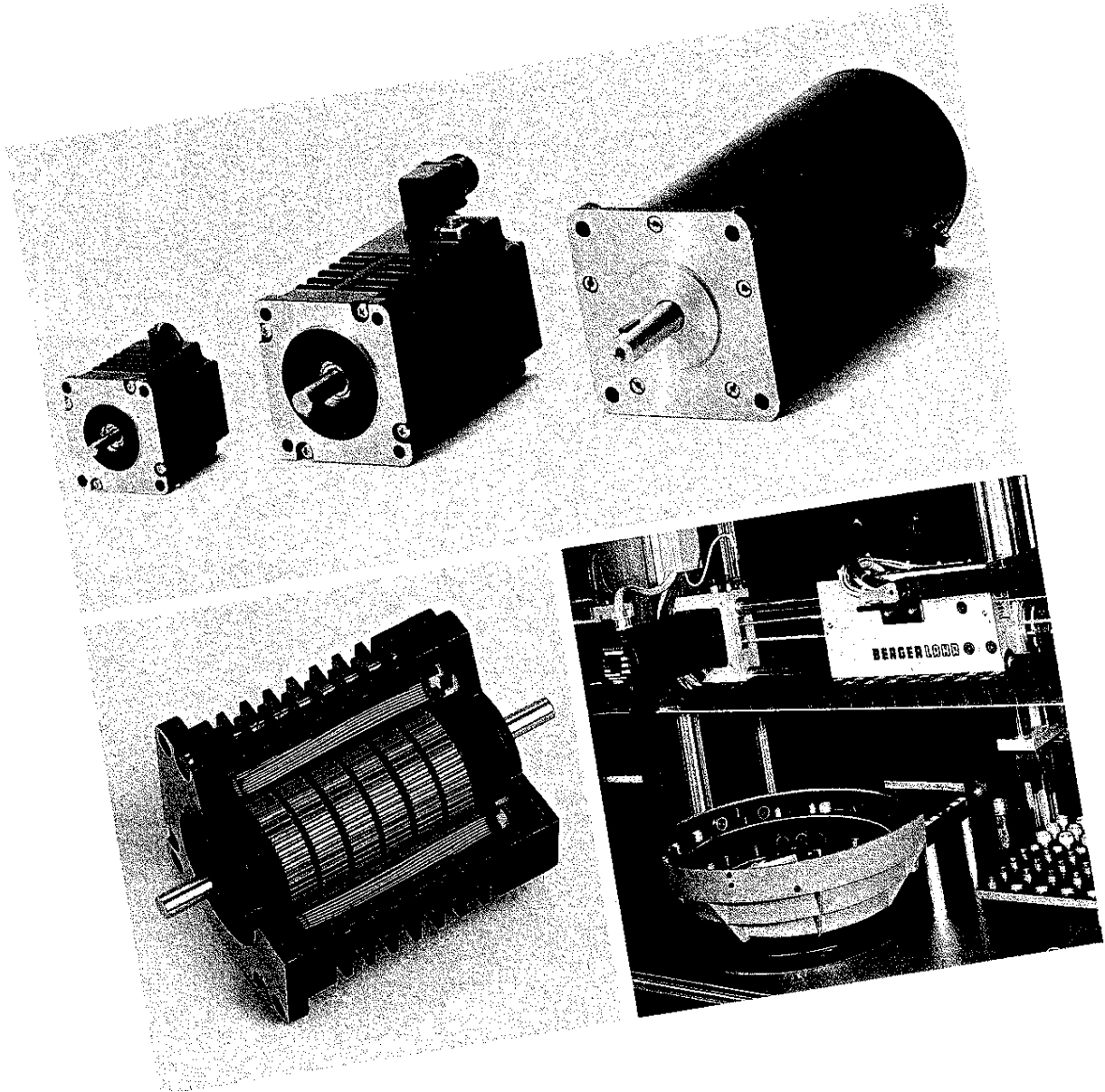


Berger Lahr – Systemlösungen



5-Phasen-Schrittmotoren in 10 Litzen-Technik

BERGER LAHR



Ein Unternehmen der
SIG Firmengruppe

Systemlösungen von Berger Lahr

BERGER LAHR

Vor dem Kauf

BERGER LAHR bietet mehr als Beratung

- Sorgfältige Analysen Ihrer Aufgabenstellung
- Softwareanpassung an Ihre Lösung
- umfassende Systemberatung
- Optimierung der Motordaten.

Das verstehen wir unter vollständiger Dienstleistung, damit unsere Lösung Ihre Lösung ist.

Produkt- und Anwendungsseminare

Neue Technologien erfordern ständig Erweiterung des Wissens. Im Dialog mit unseren Spezialisten können Sie bei unseren Fachseminaren Wissen, Sicherheit und Hilfen für Ihre Konstruktionsaufgaben bekommen.

BERGER LAHR hat Branchenerfahrung

Wir kennen Ihre branchenspezifischen Probleme, denn wir arbeiten

seit vielen Jahren eng mit den Spezialisten verschiedener Branchen zusammen. Genauso wichtig wie die Kenntnis der eigenen Produkte ist für uns Branchenerfahrung und Anwenderpraxis unter vielfältigen Bedingungen.

Nach dem Kauf

Bei BERGER LAHR sind Sie in besten Händen

Weltweit, in allen wichtigen Industrieländern, betreut unsere Service-Organisation jeden Kunden, jederzeit, auch noch Jahre nach dem Kauf genauso zuverlässig wie am ersten Tag. Unsere Service-Techniker sprechen die Sprache unserer Kunden. Sie kennen außer unseren Produkten auch Ihre Maschinen und Anlagen und wissen genau, worauf es ankommt.

Service-Schulungen

Ihre Mitarbeiter werden auf Wunsch für die Bedienung unserer Produkte gründlich geschult, in Seminaren, in kleineren Gruppen bei

uns oder in Ihrem Hause und auch einzeln, so lange und so gründlich, bis sie sicher und mit den Produkten vertraut sind.

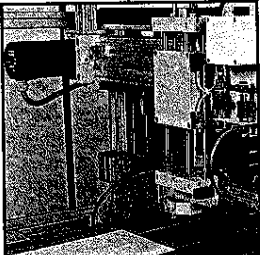
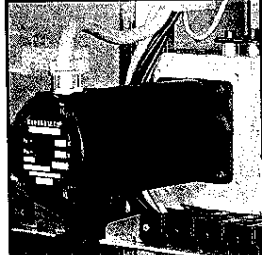
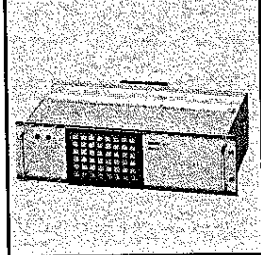
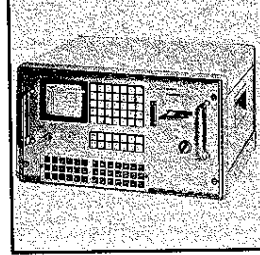
BERGER LAHR bietet Qualität

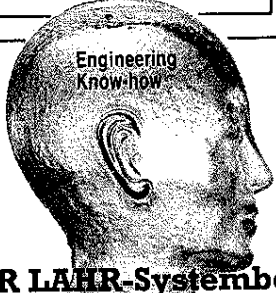
„Wettbewerbsvorsprung durch Qualität“ ist einer unserer Leitsätze. Wir haben den Ehrgeiz, alles ein wenig besser zu machen, als die anderen. Qualitätssicherung wird groß geschrieben, denn wir wissen wie Sie: Qualität bedeutet Betriebssicherheit, Lebensdauer, Wirtschaftlichkeit – auch wenn Sie anfangs etwas mehr investieren müssen.

Wenn Sie diesen Katalog zur Hand nehmen

werden Sie immer wieder feststellen, daß BERGER LAHR-Produkte in vielen Details entscheidenden Nutzen bieten. Lesen Sie die Beschreibung durch und vergleichen Sie selbst. Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich einfach an uns, wir helfen Ihnen gerne, Ihre optimale Lösung zu finden.

BERGER LAHR-Systemlösungen

Mechanik		Elektronik	
			
BERGER LAHR-Bewegungsmodule	BERGER LAHR-Schrittmotoren	BERGER LAHR-Leistungselektronik	BERGER LAHR-Positionier- und Ablaufsteuerungen



Engineering Know-how

BERGER LAHR-Systemberatung

Inhalt

BERGER LAHR

	Seite
Schrittmotoren	4
5-Phasen-Schrittmotoren	5
5-Phasen-Schrittmotoren-Systeme	8
Kennlinien	9
Maßzeichnungen	19
Planeten-Getriebe	22
Schrittmotoren mit Haltebremse	25
Schrittmotoren mit Encoder	27
Zubehör	29
Typenschlüssel	33
Unser Programm	39

Berger Lahr. Der Unterschied:

24 MONATE



BERGER LAHR

Die in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen, technischen Daten und Maßangaben entsprechen nach sorgfältiger Überprüfung dem neuesten Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Etwa dennoch vorhandene Druckfehler und Irrtümer können nicht ausgeschlossen werden. Konstruktive Änderungen oder Abweichungen bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Schrittmotoren

BERGER LAHR

Die charakteristische Eigenschaft des Schrittmotors ist das schrittweise Drehen der Motorwelle. Eine volle Umdrehung der Motorwelle setzt sich aus einer genau definierten Anzahl von Einzelschritten zusammen. Dieses Verhalten kommt der Forderung entgegen, digitale Steuersignale direkt zu verarbeiten. So ist der Schrittmotor Bindeglied zwischen digitaler Information und inkrementaler mechanischer Bewegung.

Schrittmotoren gibt es in verschiedenen Ausführungen. Die größte Verbreitung haben Schrittmotoren mit permanentmagnetischen Rotoren.

Diese Schrittmotoren zeichnen sich aus durch

- hohen Wirkungsgrad
- hohe Drehmomente bei geringen Abmessungen
- Selbsthaltung im elektrisch nicht erregten Zustand

Positionierantriebe mit Schrittmotoren können ohne Rückmeldung betrieben werden, also als reine Steuerkette. Sie sind betriebssicher, wartungsfrei und sehr einfach zu handhaben. Komplizierte und zeitaufwendige Abgleichmaßnahmen bei der Inbetriebnahme entfallen. Durch den einfachen technischen Aufbau sind Schrittmotorsysteme kostengünstig in der Anschaffung und im Betrieb.

Schrittmotorsystem

einfach, preiswert, robust, wartungsfrei. Leistungsbereich bis ca. 1 kW.

Schrittmotor mit Drehüberwachung

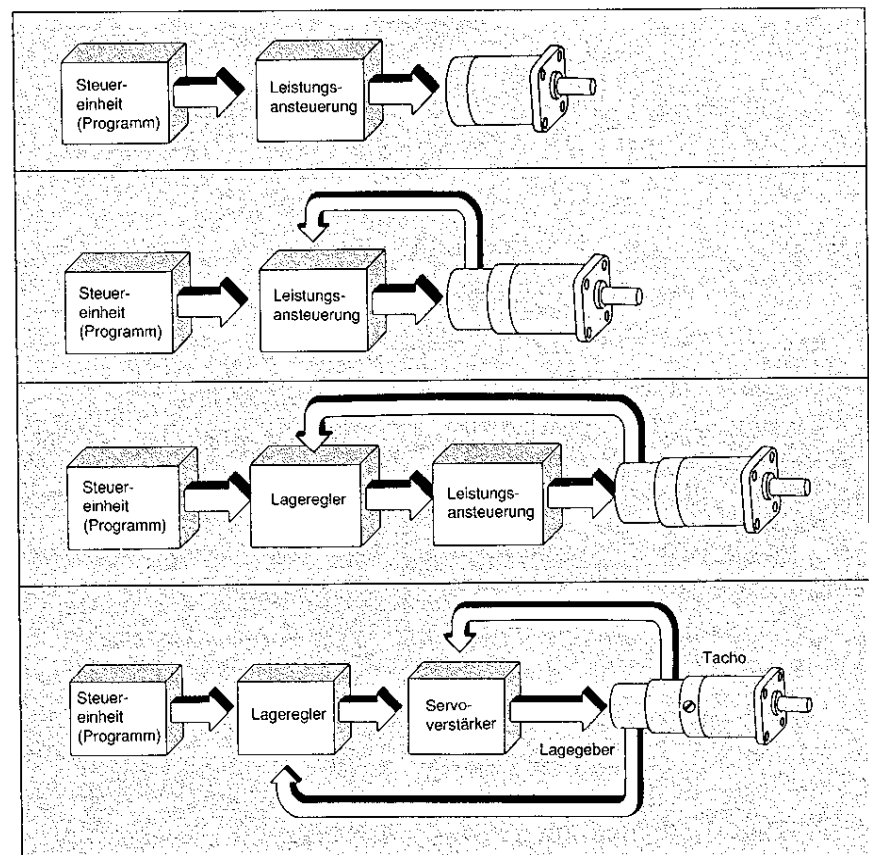
einfach, preiswert, robust, wartungsfrei. Leistungsbereich bis ca. 1 kW.

Geregeltes Schrittmotorsystem

wie Schrittmotorsystem, jedoch im geschlossenen Regelkreis mit Eigenschaften des Servo-Systems.

Servo-System

genau, zuverlässig, höhere Dynamik. Interessant und weit verbreitet im höheren Leistungsbereich.



Besondere Merkmale der Antriebssysteme mit Schrittmotoren

- Bürstenloses System, daher wartungsfrei
- Hohes Drehmoment bei kleinen Winkelgeschwindigkeiten, auch bei Einzelschritten
- Im erregten Ruhezustand ein großes Haltemoment
- Schrittgenaue Positionierung ohne Rückmeldung durch die Vorgabe einer Anzahl von Steuerimpulsen
- Kostengünstig durch einfachen technischen Aufbau

Der 5-Phasen-Schrittmotor wurde speziell für hochpräzise Positionieraufgaben entwickelt. Gegenüber anderen Schrittmortypen hat er deutlich bessere Betriebs-eigenschaften. Seine wichtigsten Merkmale und Vorteile sind auf den folgenden Seiten ausführlich beschrieben.

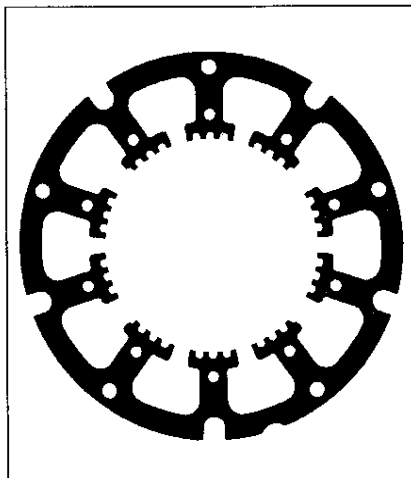
5-Phasen-Schrittmotoren

BERGER LAHR

Aufbau der 5-Phasen-Schrittmotoren

BERGER LAHR 5-Phasen-Schrittmotoren sind (wie viele 2-Phasen-Schrittmotoren auch) als Hybrid-schrittmotoren aufgebaut und arbeiten nach dem Gleichpolprinzip.

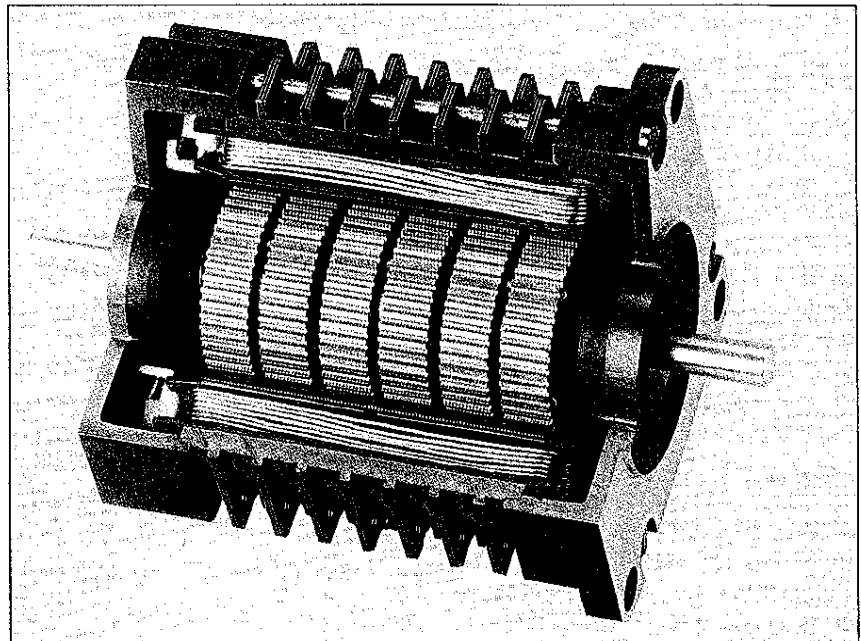
Die 5 Wicklungen des Stators sind auf 10 Hauptpole verteilt, die jeweils durch 3 Nuten in 4 Zähne



Querschnitt durch das Statorpaket

unterteilt sind. Der Rotor enthält in axialer Richtung magnetisierte Permanentmagneten, jeweils zwischen zwei "Polzahnradern" (mit je 50 Zähnen).

Mit dieser Anordnung erhält man je nach Art der Ansteuerung 500 Vollschritte bzw. 1000 Halbschritte auf einer Rotordrehung. Der Schrittwinkel beträgt $0,72^\circ$ bzw. $0,36^\circ$.



Schnittmodell eines Motors vom Typ VRDM

Den prinzipiellen Aufbau zeigt das Schnittmodell; siehe oben. Motoren dieser Bauform besitzen hervorragende dynamische Eigenschaften und ermöglichen Applikationen, die das Leistungsprofil von 2-Phasen-Schrittmotoren übersteigen.

Funktionen

Bei Stromdurchfluß der Wicklung wird an den Statorpolen ein magnetisches Feld erzeugt. Die Polpaare werden, im Gegensatz zum Synchronmotor, einzeln mit Strom beaufschlagt. Während des Stromflusses in einer Stator-Wicklung

wirkt ein Drehmoment solange auf den Rotor, bis sich Stator- und Rotorzähne, an den erregten Statorpolen, genau gegenüberstehen. Dies entspricht einer magnetischen Einrastung. Wird nun die nächstfolgende Statorwicklung bestromt, bewegt sich der Rotor um einen Schritt weiter. Bei jedem Schrittimpuls wird auf diese Weise das Statormagnetfeld und damit der Rotor um einen weiteren Schritt gedreht. Zur Erhöhung des Drehmomentes werden in der Praxis nicht nur eine, sondern 4 bzw. 5 Statorwicklungen bestromt. Die dazu erforderliche Schaltfolge erklären wir Ihnen auf der folgenden Seite.

Vorteile des 5-Phasen-Schrittmotors

- Schrittwinkel $0,72^\circ/0,36^\circ$ (Vollschritt/Halbschritt)
- Hohe Auflösung: 500/1000 Schritte/Umdrehung
- Hohe Start/Stop-Schrittfrequenzen
- Geringe Schrittwindertoleranz
- Hohes Haltemoment
- Durch abgestimmte elektrische Ansteuerung große Systemdämpfung (macht zusätzliche Dämpfungselemente überflüssig)
- Haltemoment bei Vollschritt und Halbschritt annähernd identisch
- Schrittfrequenz bis 100 000 Schritte/s (6000 min^{-1})
- Drehmoment-Bereich von ca. 30 bis 1100 Ncm

5-Phasen-Schrittmotoren

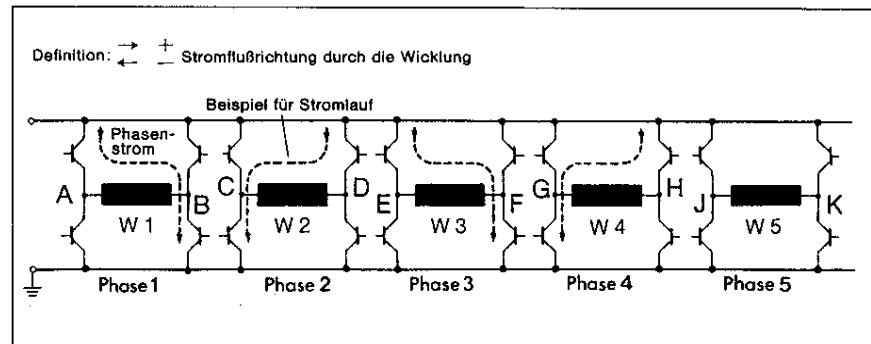
BERGER LAHR

Die Schaltung der 5-Phasen-Schrittmotoren

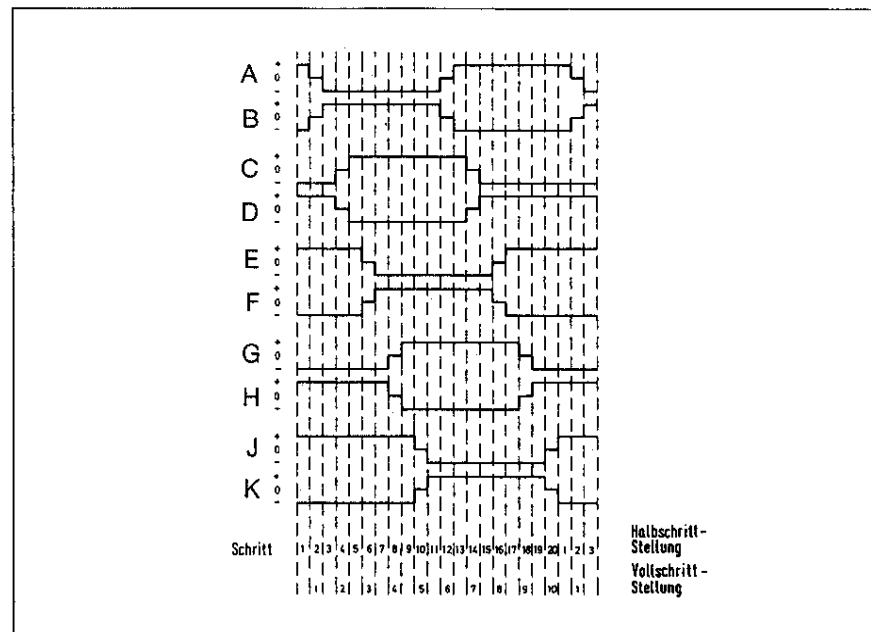
Die Wicklungen der 5-Phasen-Schrittmotoren arbeiten mit der sogenannten 5H-Schaltung. Diese Schaltung schafft die Möglichkeit, den Strom in jeder Wicklung vom Wicklungsanfang zum Wicklungsende oder umgekehrt fließen zu lassen oder ganz zu unterbrechen (siehe Schaltsequenz, rechts). Die 5H-Schaltung macht die Bestromung unterschiedlichster Wicklungskombinationen möglich. Hierdurch wird Vollschritt- und Halbschrittbetrieb mit 500 oder 1000 Schritten geschaltet. Bei Vollschrittbetrieb sind für jeden Schritt jeweils 4 Wicklungen bestromt, während beim Halbschrittbetrieb von Schritt zu Schritt abwechselnd 4 bzw. 5 Wicklungen eingeschaltet sind. Die Folge der bestromten Wicklungskombinationen (Schaltsequenz) zeigt die Abbildung "Schaltsequenz für Voll- und Halbschrittbetrieb".

Außer der Ansteuerung für Voll- und Halbschrittbetrieb ist auch der sogenannte Mikroschrittbetrieb möglich. Mit der DIVI-STEP-Ansteuerung von BERGER LAHR werden die einzelnen Schritte in 10 Mikroschritte unterteilt. Der Strom wird in den Wicklungen nicht nur in seiner Richtung, sondern auch in der Höhe variiert. Dadurch ergibt sich eine Auflösung von 10 000 Schritten/Umdrehung.

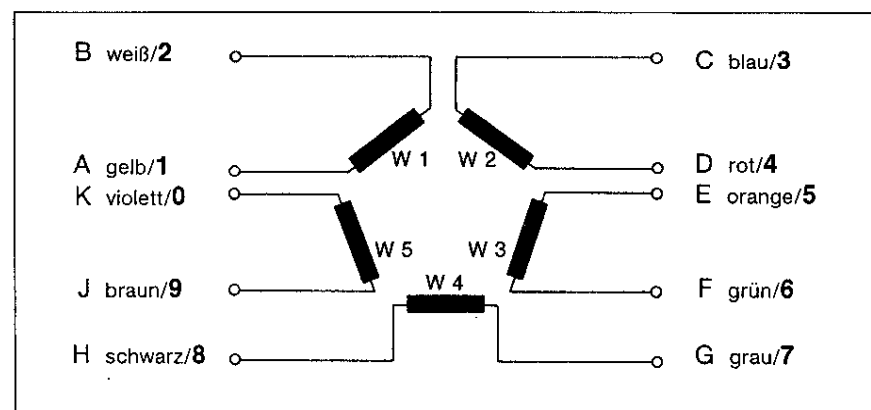
Die Buchstaben im Anschlußbild entsprechen der Kennzeichnung im Schaltschema oben (5H-Schaltung).



5H-Schaltung für 5-Phasen-Schrittmotoren



Schaltsequenz für Voll- und Halbschrittbetrieb



Anschlußbild der BERGER LAHR 5-Phasen-Schrittmotoren

Achtung! 5-Phasen-Schrittmotoren nicht demontieren! Der permanentmagnetische Rotor würde dadurch einen Teil seiner magnetischen Kraft verlieren. Eine Leistungsminderung des Motors wäre das Ergebnis!

5-Phasen-Schrittmotoren

BERGER LAHR

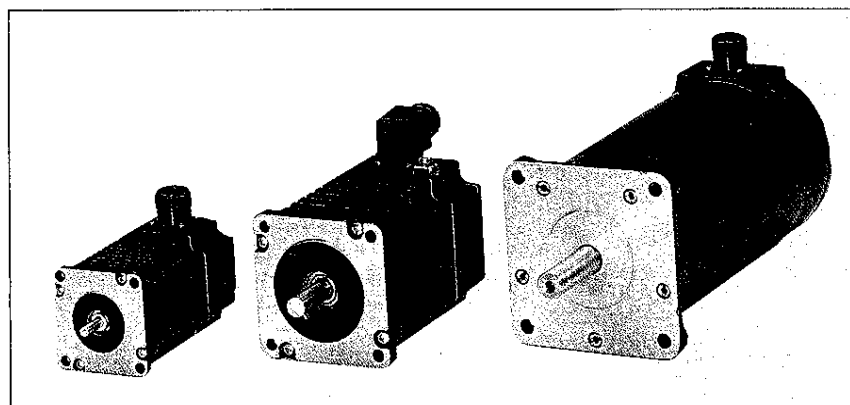
Das BERGER LAHR 5-Phasen-Schrittmotoren-Programm

BERGER LAHR 5-Phasen-Schrittmotoren gibt es in drei Baugrößen, gekennzeichnet durch den ungefähren Motorendurchmesser (60 mm, 90 mm, 110 mm). Innerhalb einer Baugröße lassen sich die Motoren nach Baulänge unterscheiden. Die technischen Daten der einzelnen Motortypen entnehmen Sie bitte der Datenübersicht (auf dieser Seite, unten).

Die Motoren der Baureihe 60 und 90 liefern wir in drei Anschlußoptionen:

- Litzenausführung
- Klemmenkasten
- Steckanschluß

Motoren der Baureihe 110 gibt es in einer Ausführung mit Klemmenkasten und in einer Ausführung mit Steckanschluß. 5-Phasen-Schrittmotoren haben standardmäßig ein Wellenende; alle Motoren sind aber auch mit zweitem Wellenende lieferbar.



Beispiele für verschiedene Baugrößen (von links nach rechts): VRDM 568/50, Baugröße 60, VRDM 5910/50, Baugröße 90, RDM 51117/50, Baugröße 110)

Varianten mit Planetengetriebe, angebauter Haltebremse, eingebautem Inkrementalgeber finden Sie ab Seite 22.

Gemeinsame Eigenschaften aller Baugrößen:

- 1) Prüfspannung nach VDE 0530
- 2) Isolierstoffklasse F für die Motoren der Baureihe VRDM; Isolierstoffklasse B für Baureihe RDM
- 3) Schutzart DIN VDE 0530 T5 (IEC 34-5) IP 41 am Wellen-

austritt vorn

- 4) Schutzart DIN VDE 0530 T5 (IEC 34-5) (IP41) IP56 am geschlossenen Motorkörper (nicht am vorderen Wellenaustritt) für Baugröße 60, 90, 110 in Klemmenkastenausführung unter Verwendung der zugehörigen PG-Verschraubung oder für Motoren mit Steckanschluß bei angeschraubtem Stecker.
- 5) Wellenschlag- und Planlaufgenauigkeit nach DIN 42955 N

Baugröße	VRDM 60								VRDM 90						RDM 110			
	564		566		568		597		5910		5913		51117	51122				
Motortyp	LN.	LH.	LT.	LN.	LH.	LN.	LH.	LN.	LH.	LS.	LN.	LH.	LT.	LN.	LT.	LT.		
Schrittzahl (HS/VS)	z		1000/500								1000/500						1000/500	
Schrittinkel (HS/VS)	α	$^{\circ}$	0,36°/0,72°								0,36°/0,72°						0,36°/0,72°	
max. Drehmoment	Mm	Ncm	30	60	90	140		280		420		650	1000					
Haltemoment	M	Ncm	33	66	99	155		310		465		700	1100					
Rotorträgheitsmoment	J	kgcm ²	0,08	0,16	0,24	0,6		1,2		1,8		7,5	11,5					
Systematische Winkeltoleranz je Schritt	$\Delta\alpha_s$	$^{\circ}$	3'								3'						3'	
max. Startfrequenz (HS/VS)	f_{Aom}	kHz	8,0/4,0								6,0/3,0						4,4/2,2	
Nennstrom/Wicklung	Iw	A	0,95	1,50	0,95	1,20	1,90	1,50	2,40	1,40	2,00	2,80	2,00	2,80	2,00	2,80	3,60	4,00
Widerstand/Wicklung	Rw	Ω	1,70	0,75	2,80	1,80	0,80	1,60	0,70	1,70	0,90	0,43	1,4	0,7	2,00	1,0	0,55	0,57
Stromanstiegszeitkonstante	τ	ms	~4	~5	~6	~8		~10		~11		~15	~20					
zul. dynamische Wellenbelastung* axial radial		N	~7								~30						~60	
			~20								~100						~200	
Gewicht: Litzenausführung andere Ausführung	G	kg	0,45	0,70	0,95	1,6		2,6		3,8		9,7	12,5					
			0,53	0,78	1,03	1,9		3,0		4,1								

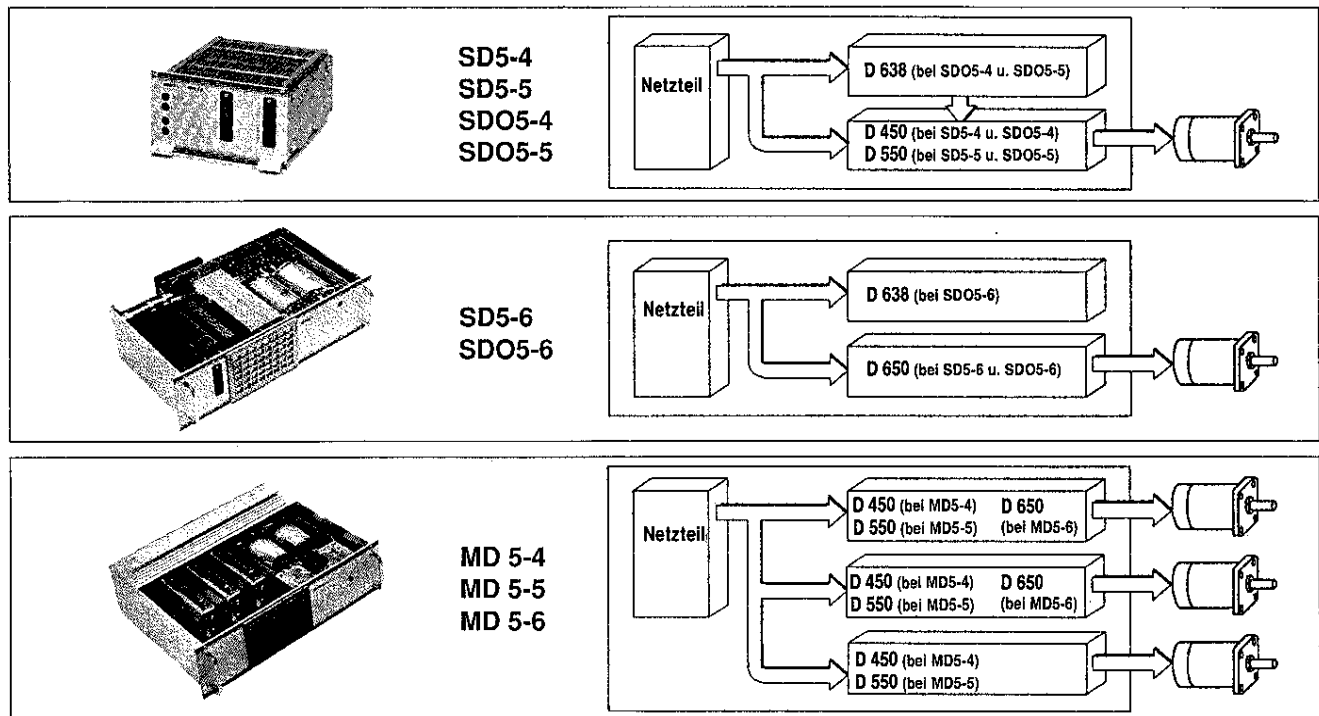
* an halbem Wellenaustritt (ab Motorflansch) angreifend, abweichende Belastungsanforderungen auf Anfrage

Die in der Tabelle aufgeführten Größen, Bezeichnungen und verwendete Erklärungen entsprechen DIN 42021. Siehe auch das Kapitel "Schrittmotoren-Kenngrößen und Kennlinien" auf den folgenden Seiten.

5-Phasen-Schrittmotoren-Systeme

BERGER LAHR

Leistungsansteuer-Karten in BERGER LAHR-Geräten



Empfohlene Kombinationen von 5-Phasen-Schrittmotoren und Leistungsansteuerungen

Die Ziffern neben den Symbolen entsprechen den Kennlinien-Nummern auf den nachfolgenden Seiten.

- Preiswerte Kombination vor allem für Betrieb im unteren Drehzahlbereich oder Start-Stop-Betrieb bei mittleren Anforderungen an die Dynamik.
- Standardkombination für hohe Anforderungen an Dynamik auch im oberen Drehzahlbereich.
- Kombination für höchste Anforderungen an Dynamik. Nur für Kurzzeitbetrieb bei guter Wärmeableitung einsetzen.

Schrittmotor		Geräte mit Leistungsansteuerung ...			
		D225 U = 35 V I _{max.} = 1 A	D450 U = 35 V I _{max.} = 2,8 A	D550 U = 70 V I _{max.} = 2,8 A	D650 U = 130 V I _{max.} = 5 A
Baugröße 60	VRDM 564 LN	△ 1	△ 2	□ 3	
	VRDM 564 LH		○ 4		
	VRDM 566 LN		△ 5	□ 6	
	VRDM 566 LT	△ 7			
	VRDM 566 LH		○ 8		
	VRDM 568 LN		△ 9	□ 10	
	VRDM 568 LH		○ 11		
Baugröße 90	VRDM 597 LN			○ 12	
	VRDM 597 LH			○ 13	
	VRDM 597 LS		○ 14		
	VRDM 5910 LN			○ 15	
	VRDM 5910 LH		○ 16	□ 17	
	VRDM 5913 LN		△ 18	○ 19	
	VRDM 5913 LT			○ 20	
Baugr. 110	RDM 51117 LT				○ 21
	RDM 51122 LT				○ 22

Diese Tabelle enthält empfohlene Kombinationen von 5-Phasen-Schrittmotoren und BERGER LAHR-Leistungsansteuerungen. Weitere Kombinationen für spezielle Anwendungsfälle sind möglich, sollten jedoch mit unseren technischen Beratern abgeklärt werden.

Schrittmotoren-Kenngrößen und Kennlinien

BERGER LAHR

Schrittmotoren-Kenngrößen und Kennlinien

Zur Beurteilung und Auswahl eines Schrittmotors sind bestimmte Kenngrößen und Kennlinien erforderlich (DIN 42021). Jede Kombination eines bestimmten Schrittmotors mit einer bestimmten Leistungsansteuerung hat ihre spezifischen Eigenschaften, die in Kennlinien dargestellt werden. Für alle in der Tabelle auf Seite 8 empfohlenen Kombinationen finden Sie auf den Seiten 11 bis 12 Übersichtskennlinien und auf den Seiten 13 bis 18 Detailkennlinien.

Zum besseren Verständnis von deren Inhalt und Aussage werden hier die wesentlichen Kenngrößen sowie Handhabung der Kennlinien erklärt.

Die *kursiv* gedruckten Begriffe entsprechen der DIN 42021 und werden auch in der Datenübersicht auf Seite 7 verwendet.

Grundlegende Begriffe

Unter einem *Schritt* versteht man den "Vorgang", bei dem sich die Motorwelle um den *Schrittwinkel* α , dreht. Jeder Schritt wird durch einen Steuerimpuls ausgelöst. In jeder Schrittposition wird der Rotor aufgrund der elektrischen Gleichstromerregung der Wicklungen festgehalten, sofern sein Haltemoment M_H an der Motorwelle nicht überschritten wird.

Man unterscheidet zwei Betriebsarten, den *Halbschrittbetrieb* und den *Vollschrittbetrieb*, in denen der Motor unterschiedliche Schrittwinkel und damit unterschiedliche Schrittzahlen pro Umdrehung ausführt.

Ein Maß für die Fertigungsgüte des konstruktiven Aufbaus ist die systematische Winkeltoleranz je Schritt $\Delta\alpha_s$. Diese gibt an, um wieviele Winkelminuten ein Schritt vom Nennschrittwinkel maximal abweichen kann.

Bei einer kontinuierlichen Folge von Steuerimpulsen mit einer Steuerfrequenz f_s wird die Motorwelle ebenfalls eine Folge von Schritten mit der (gleichen) Schrittfrequenz f_z ausführen. Ab einer gewissen Steuerfrequenz (abhängig vom Motortyp und der mechanischen Belastung) geht die schrittweise Bewegung der Motorwelle in eine kontinuierliche Drehbewegung über. Es gilt dann für die Drehzahl des Motors:

$$n = \alpha / 360^\circ \cdot f_z \cdot 60 \text{ min}^{-1} (f_z [\text{Hz}])$$

Belastet man die drehende Motorwelle mit einem Lastmoment M_L , so wird der Motor der Steuerfrequenz weiter synchron folgen, es sei denn, das Lastmoment übersteigt eine gewisse Grenze, das Betriebsgrenzmoment M_{Bm} .

In diesem Fall kann der Rotor der Steuerfrequenz nicht mehr folgen, der Motor "verliert" Schritte; Steuerfrequenz und Schrittfrequenz sind nicht mehr gleich. Bei korrekter Auswahl des Motors tritt dieser Fall nicht auf.

Drehmoment-Kennlinien

Das Betriebsgrenzmoment eines Schrittmotors hängt außer von der Baugröße und der Art der elektrischen Ansteuerung vor allem von der Schrittfrequenz ab. Der Verlauf der Schrittfrequenz wird als Kennlinie für jede Kombination von Schrittmotor und Leistungsansteuerung angegeben. Das *maximale Betriebsgrenzmoment* M_{Bm} kann der Motor bei niedrigen Schrittfrequenzen abgeben, mit zunehmender Schrittfrequenz nimmt das Betriebsgrenz-

moment ab. Oberhalb einer *maximalen Betriebsfrequenz* f_{BOM} ist ein fehlerfreier Lauf des Motors nicht mehr möglich.

Den durch das Betriebsgrenzmoment gegebenen Betriebsbereich des Motors unterteilt man sinngemäß in den *Startbereich* und den *Beschleunigungsbereich*. Im Startbereich kann der Motor ohne Schrittfehler einer sprunghaft einsetzenden oder abbrechenden Steuerfrequenz folgen, im Beschleunigungsbereich darf die Steuerfrequenz nur kontinuierlich verändert werden (Frequenzrampe), damit der Motor nicht außer Tritt fällt.

Der Startbereich wird begrenzt durch die Kennlinie der Startfrequenz f_{Am} (Start-Stop-Kennlinie): Ohne Last kann der Motor mit der *maximalen Startgrenzfrequenz* f_{AOM} anlaufen, bei Belastung geht die Startfrequenz zurück.

Einfluß des Massenträgheitsmoments der Last

Die Größe des Startbereichs hängt auch von dem an der Motorwelle wirksamen *Massenträgheitsmoment* J_L der Last ab: Mit zunehmendem J_L verschiebt sich die Start-Stop-Kennlinie zu niedrigeren Frequenzen. Diesen Zusammenhang kann man einer weiteren motortypischen Kennlinie entnehmen. Sie zeigt die Abhängigkeit der maximalen Startgrenzfrequenz vom Lastträgheitsmoment. Um bei gleichzeitigem Vorhandensein von Lastträgheit und Lastmoment die Startgrenzfrequenz zu ermitteln, hat man die Start-Stop-Kennlinie im Drehmomentdiagramm parallel nach links zu verschieben, bis die maximale Startfrequenz der im J_L -Diagramm ermittelten entspricht (siehe Abbildung rechte Seite).

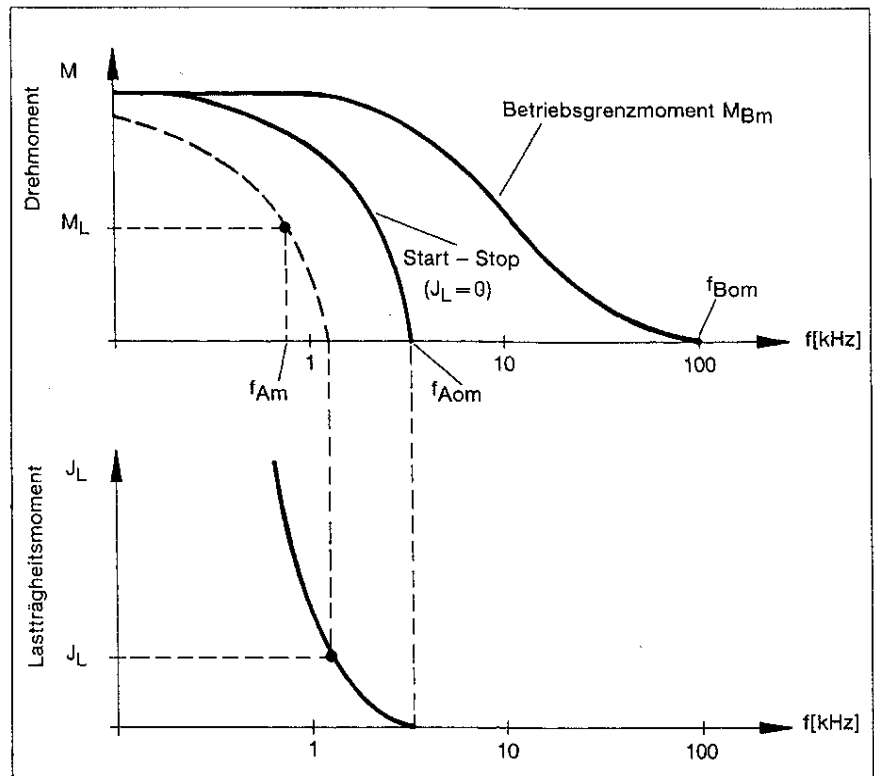
Schrittmotoren-Kenngrößen und Kennlinien

BERGER LAHR

Aufbau und Elemente der Detailkennlinien

Die Abbildung rechts zeigt den prinzipiellen Aufbau der Detailkennlinien eines 5-Phasen-Schrittmotors. Die dabei verwendeten physikalischen Größen sind nachfolgend zusammen aufgelistet:

- M_{BM} = Betriebsgrenzmoment
- M_L = Lastmoment
- M_H = Haltemoment
- f_{AM} = Startfrequenz
- f_{Aom} = Startgrenzfrequenz
- f_{Bom} = max. Betriebsfrequenz
- J_L = Massenträgheitsmoment der Last



Aufbau und Elemente der Detailkennlinien

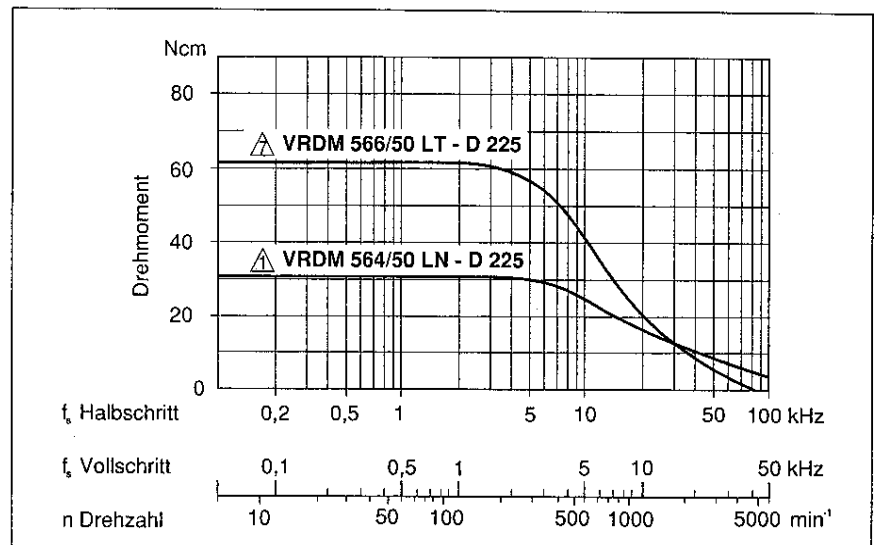
Übersichts-Kennlinien

BERGER LAHR

Die Übersichts-Kennlinien ermöglichen eine Vorauswahl des Schrittmotor-Positioniersystems nach dem benötigten Drehmoment.

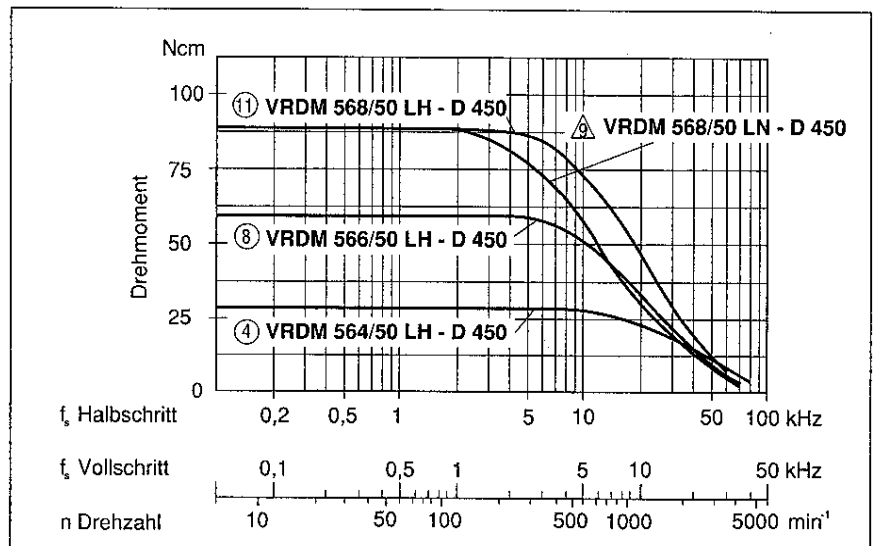
Leistungsansteuerung D 225 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 60:

VRDM 564 LN
VRDM 566 LT



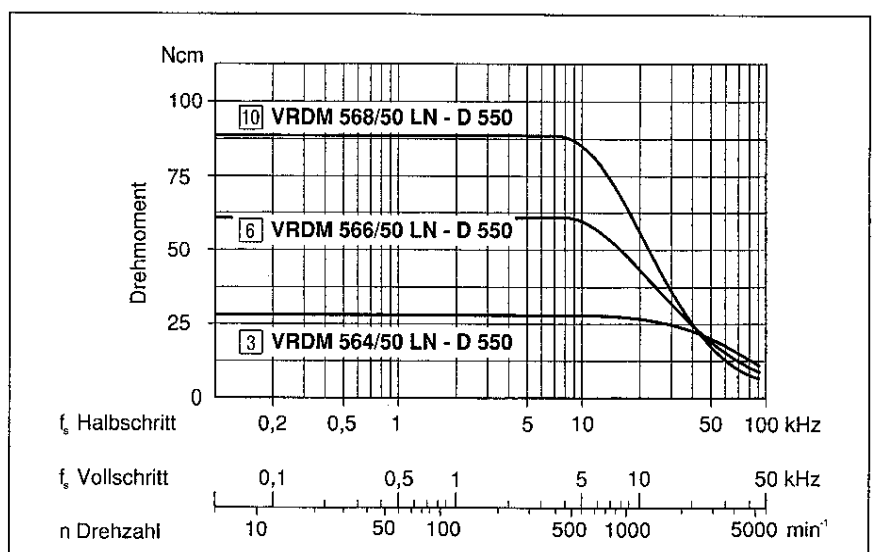
Leistungsansteuerung D 450 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 60:

VRDM 564 LH
VRDM 566 LH
VRDM 568 LH
VRDM 568 LN



Leistungsansteuerung D 550 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 60:

VRDM 564 LN
VRDM 566 LN
VRDM 568 LN

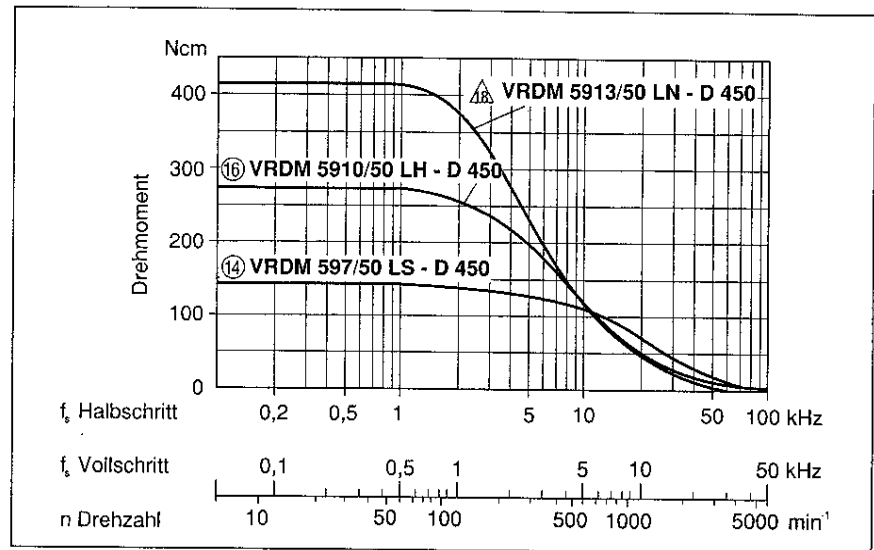


Übersichts-Kennlinien

BERGER LAHR

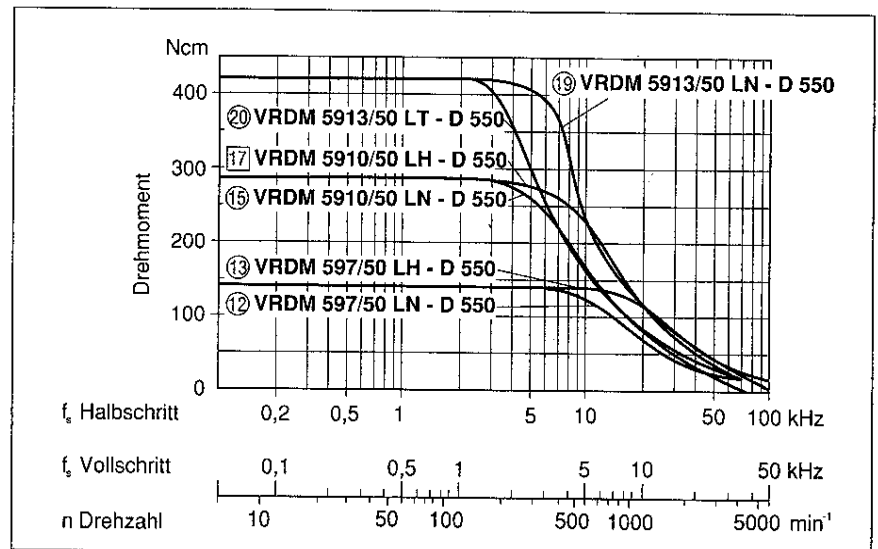
Leistungsansteuerung D 450 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 90:

597
VRDM 957 LS
VRDM 5910 LH
VRDM 5913 LN



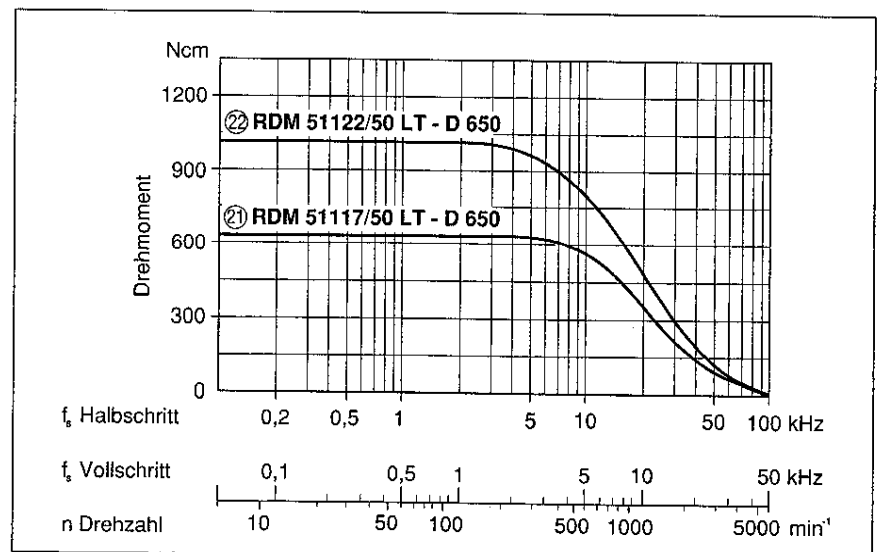
Leistungsansteuerung D 550 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 90:

VRDM 957 LN
VRDM 957 LH
VRDM 5910 LN
VRDM 5910 LH
VRDM 5913 LT
VRDM 5913 LN



Leistungsansteuerung D 650 und 5-Phasen-Schrittmotoren, Baugröße 110:

RDM 51117 LT
RDM 51122 LT



Detail-Kennlinien

BERGER LAHR

Alle Kennlinien gelten für Konstantstrombetrieb. Sie beziehen sich auf die in der Übersicht Seite 8 aufgeführten BERGER LAHR-Geräte mit den jeweils angegebenen Leistungsansteuerungen D 225, D 450, D 550 und D 650. Zu jeder Kennlinie ist neben Motortyp und Leistungsansteuerung der Wicklungsstrom sowie die Chopperspannung angegeben. Dargestellt sind jeweils folgende Kennlinien:

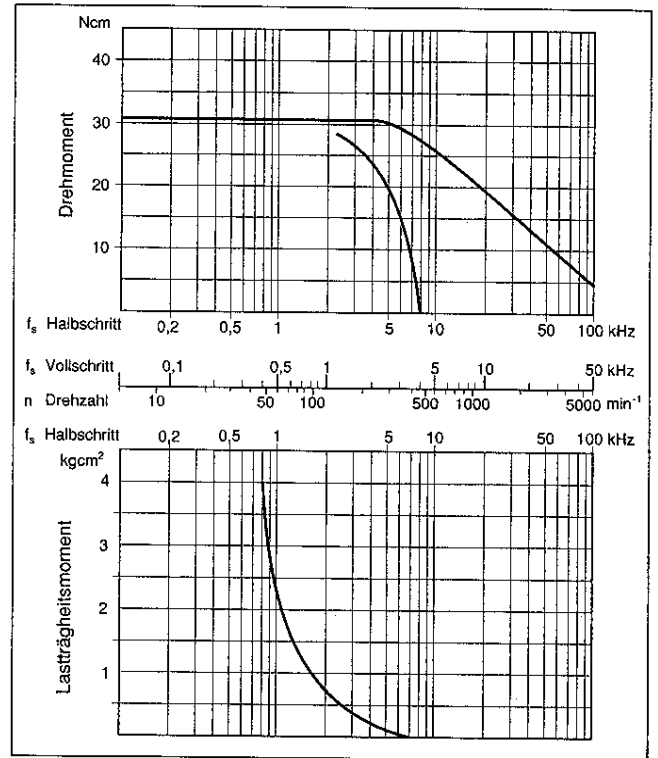
Drehmoment-Schrittfrequenz-Kennlinie
(Kennlinie des Betriebsgrenzmoments)

Start-Stop-Frequenz-Kennlinie
(Startfrequenz in Abhängigkeit des Lastmoments)

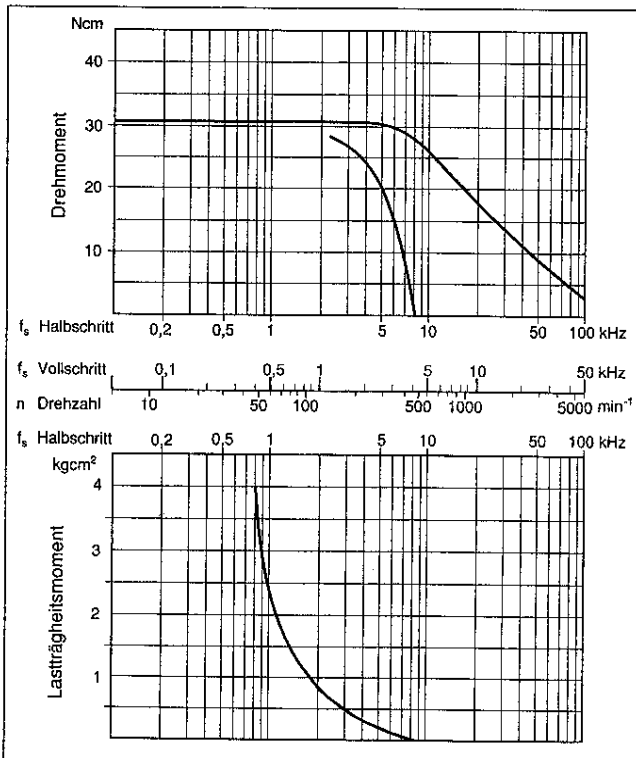
Zulässige Lastträgheitsmomente im Start-Stop-Betrieb
(Startgrenzfrequenz in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments der Last)

Ausführliche Hinweise zu Inhalt und Handhabung der Kennlinien finden Sie auf den Seiten 9 und 10. Die Kennlinien gelten gleichermaßen für Voll- und Halbschrittbetrieb. Zum Ablesen der Werte wird die jeweils zutreffende Frequenzskala verwendet.

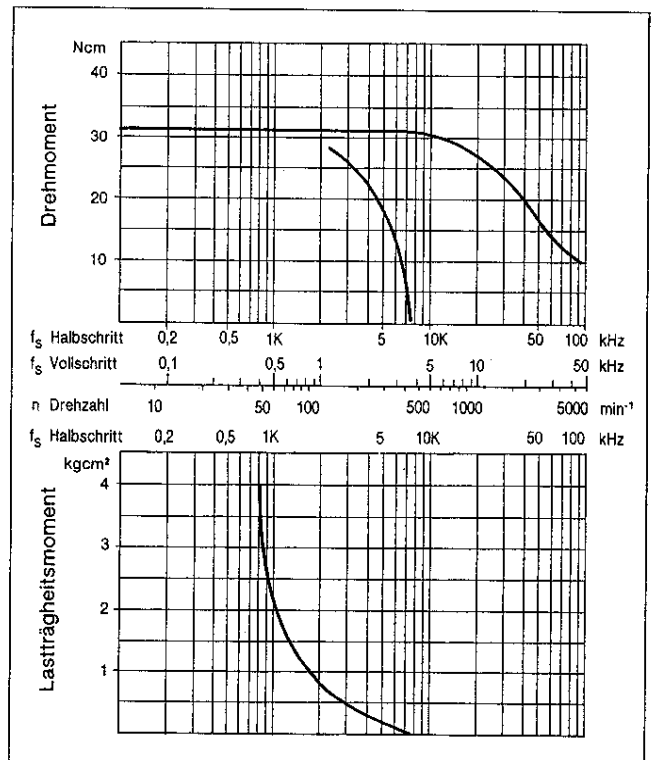
Berechnungsgrundlagen zur Auswahl eines Schrittmotors für Ihre spezielle Antriebsaufgabe finden Sie in unserer Druckschrift Nr. 265 "Formeln und Berechnungen zur optimalen Anpassung eines Schrittmotors".



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 564/50 LN** \triangle 2
Leistungsansteuerung **D 450**, I_w/U_{ch} 0,95 A / 35 V



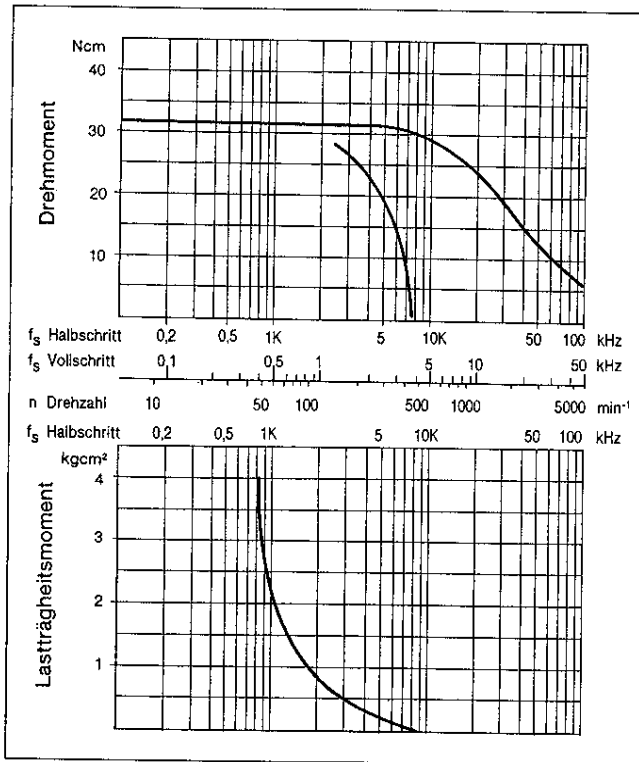
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 564/50 LN** \triangle 1
Leistungsansteuerung **D 225**, I_w/U_{ch} 0,95 A / 35 V



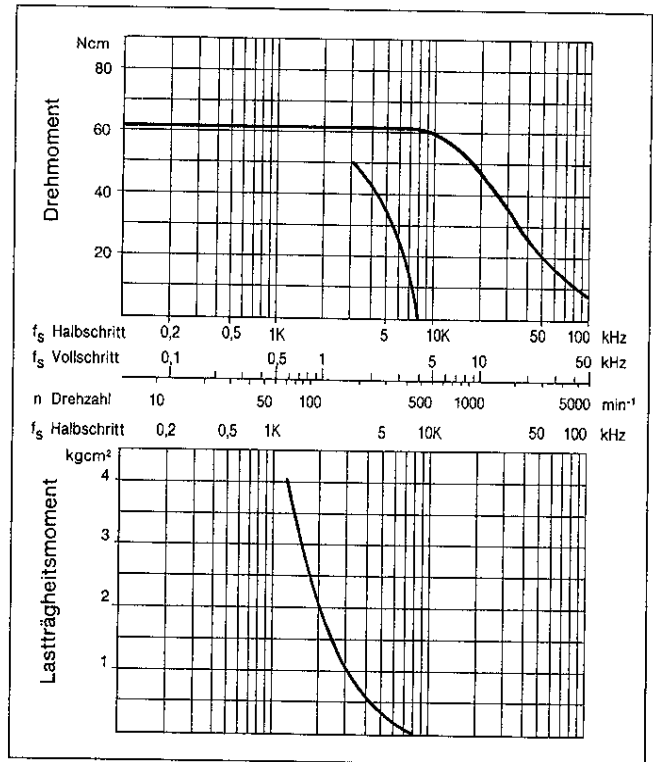
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 564/50 LN** \square 3
Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 0,95 A / 70 V

Detail-Kennlinien

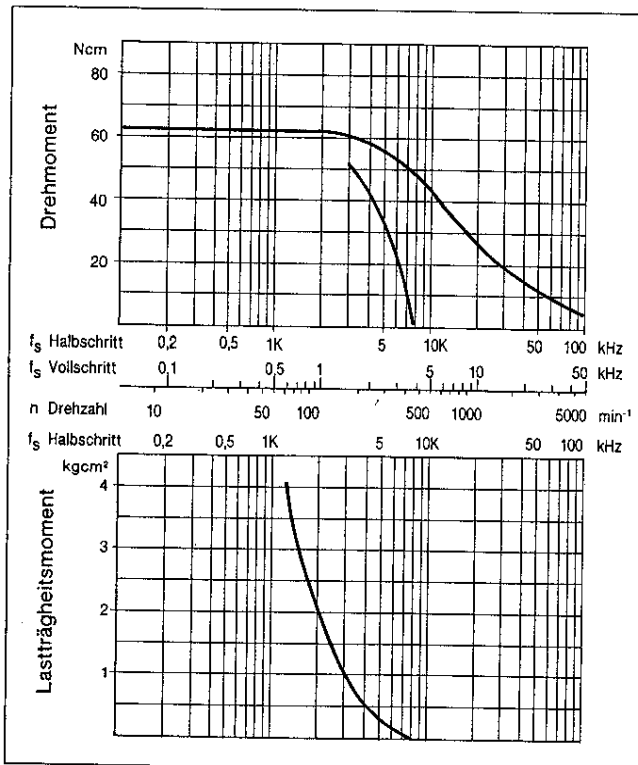
BERGER LAHR



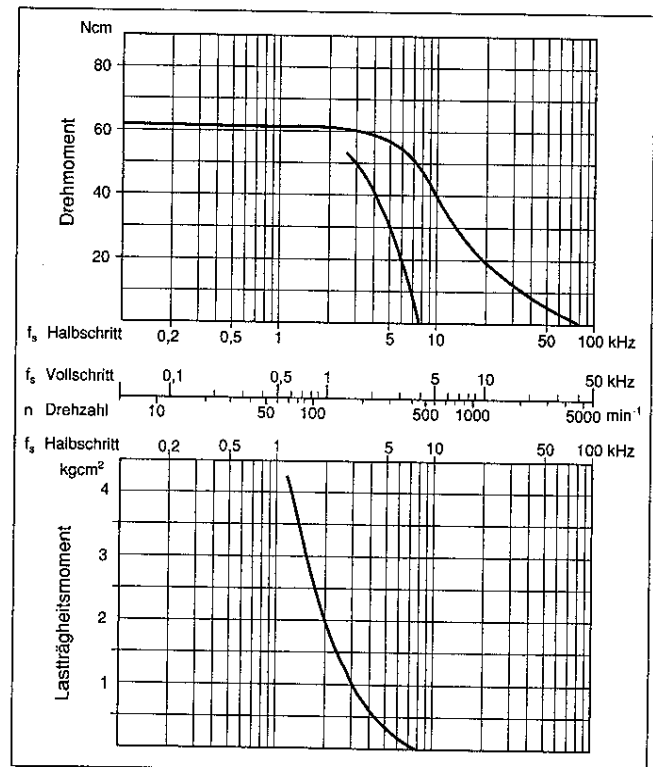
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 564/50 LH** ○ 4
 Leistungsansteuerung **D 450**, I_w/U_{ch} 1,5 A / 35 V



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 566/50 LN** □ 6
 Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 1,2 A / 70 V



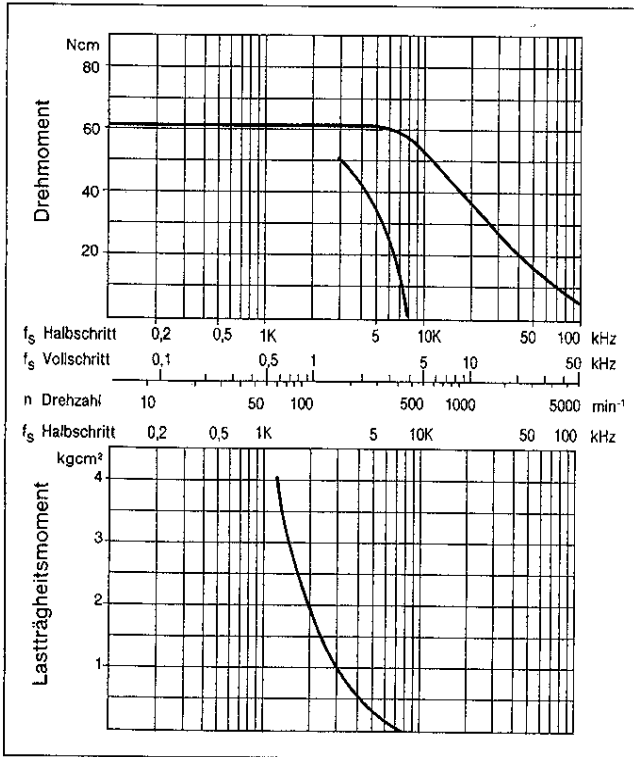
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 566/50 LN** △ 5
 Leistungsansteuerung **D 450**, I_w/U_{ch} 1,2 A / 35 V



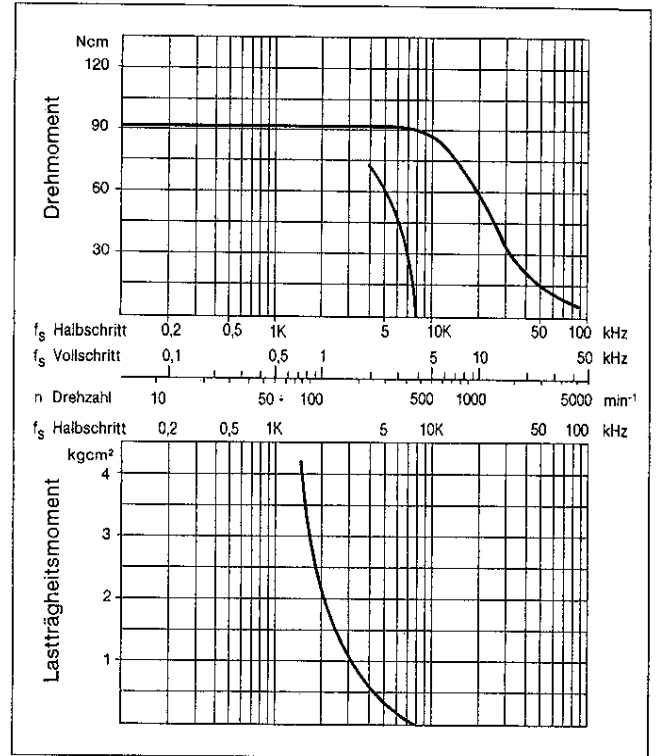
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 566/50 LT** △ 7
 Leistungsansteuerung **D 225**, I_w/U_{ch} 0,95 A / 35 V

Detail-Kennlinien

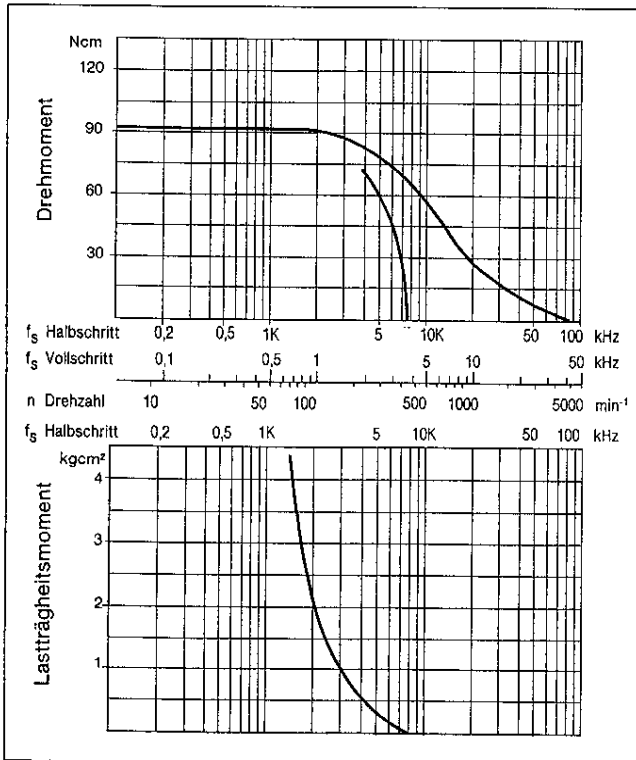
BERGER LAHR



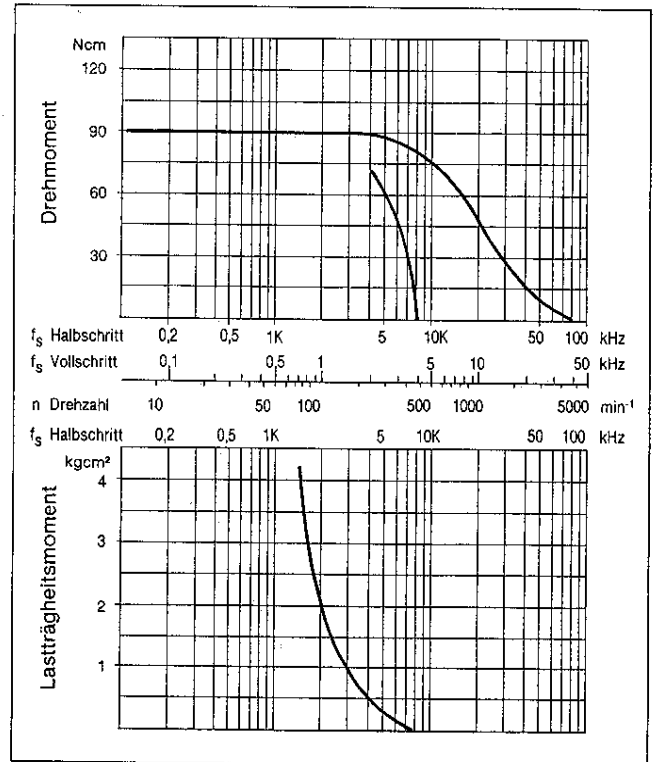
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 566/50 LH** ○ 8
Leistungsansteuerung **D 450**, I_W/U_{ch} 1,9 A / 35 V



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 568/50 LN** □ 10
Leistungsansteuerung **D 550**, I_W/U_{ch} 1,5 A / 70 V



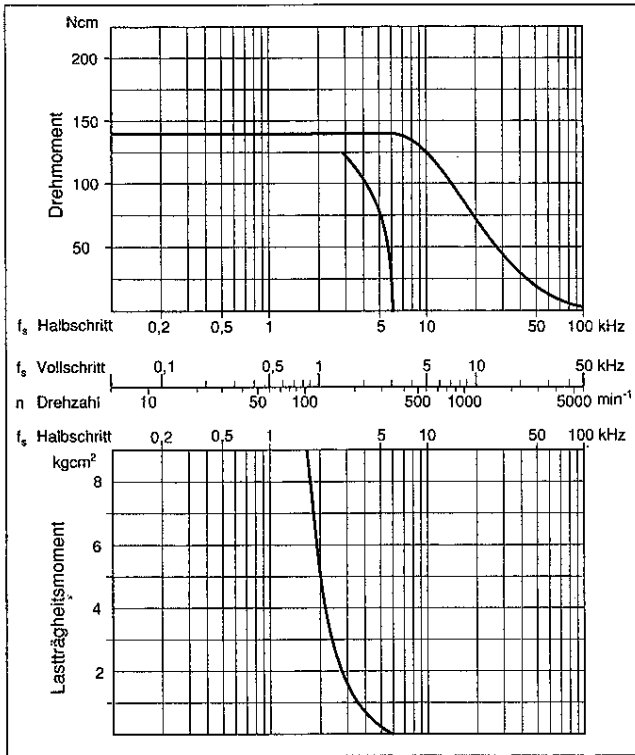
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 568/50 LN** △ 9
Leistungsansteuerung **D 450**, I_W/U_{ch} 1,5 A / 35 V



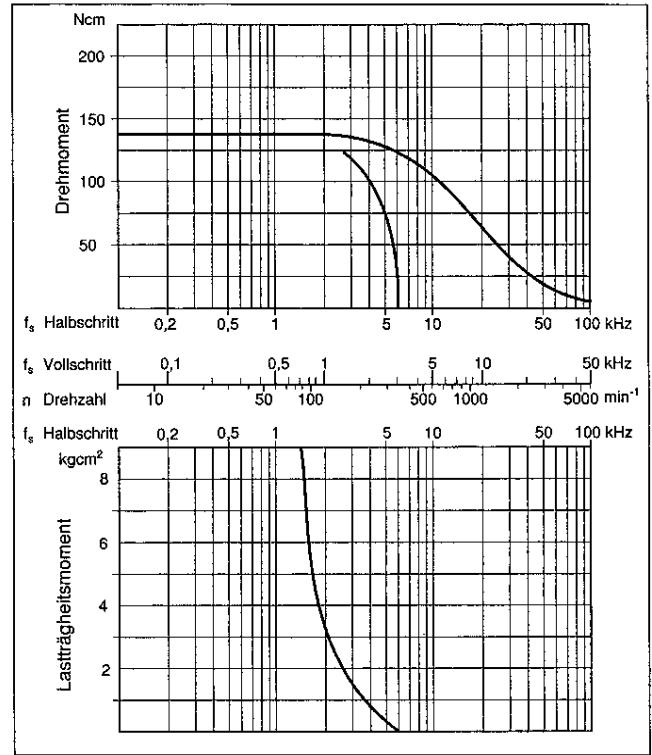
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 568/50 LH** ○ 11
Leistungsansteuerung **D 450**, I_W/U_{ch} 2,4 A / 35 V

Detail-Kennlinien

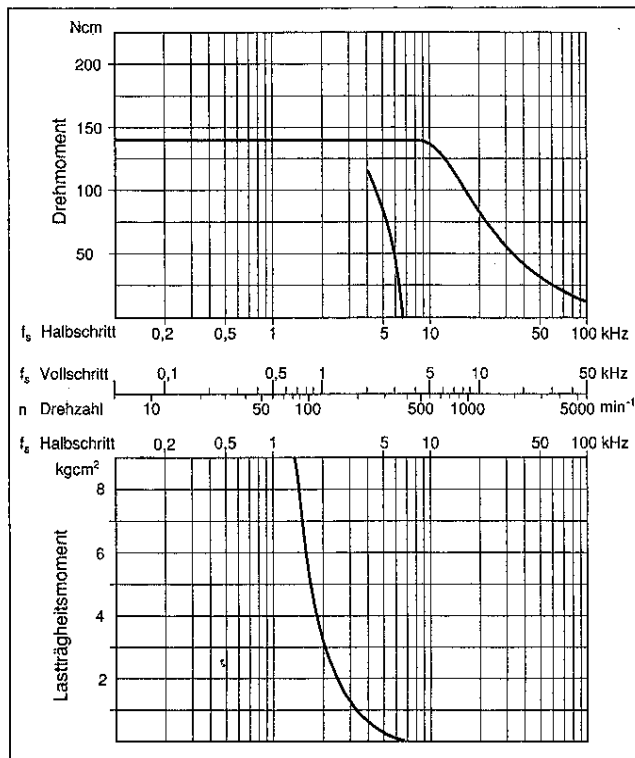
BERGER LAHR



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 597/50 LN** ○ 12
Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 1,45 A / 70 V



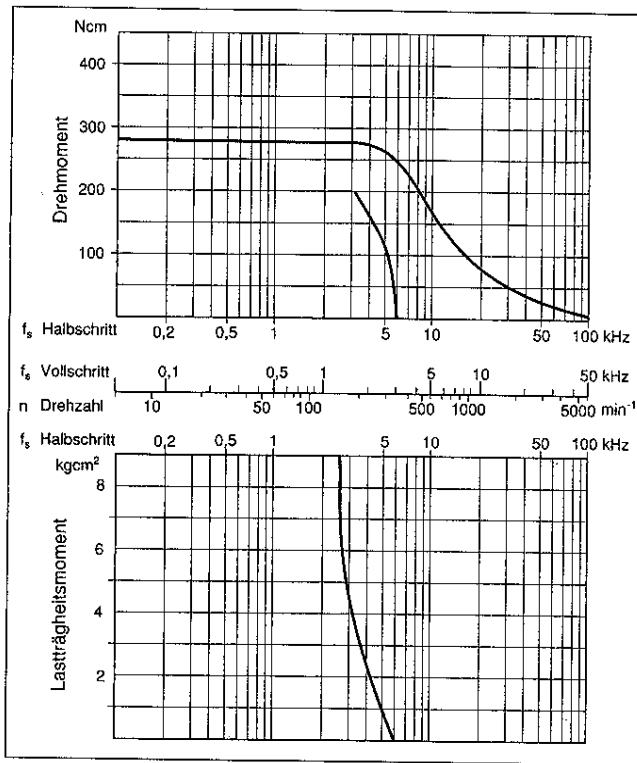
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 597/50 LS** ○ 14
Leistungsansteuerung **D 450**, I_w/U_{ch} 2,8 A / 35 V



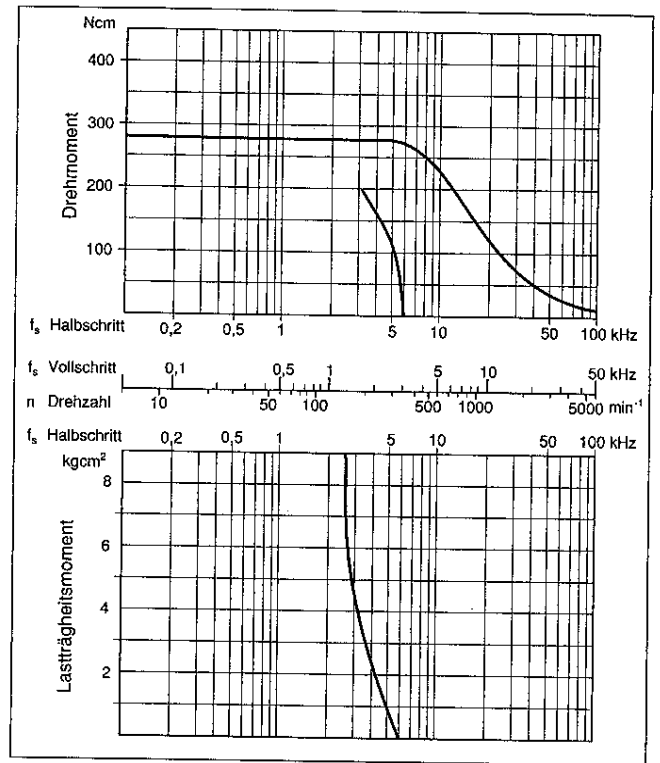
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 597/50 LH** ○ 13
Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 2,05 A / 70 V

Detail-Kennlinien

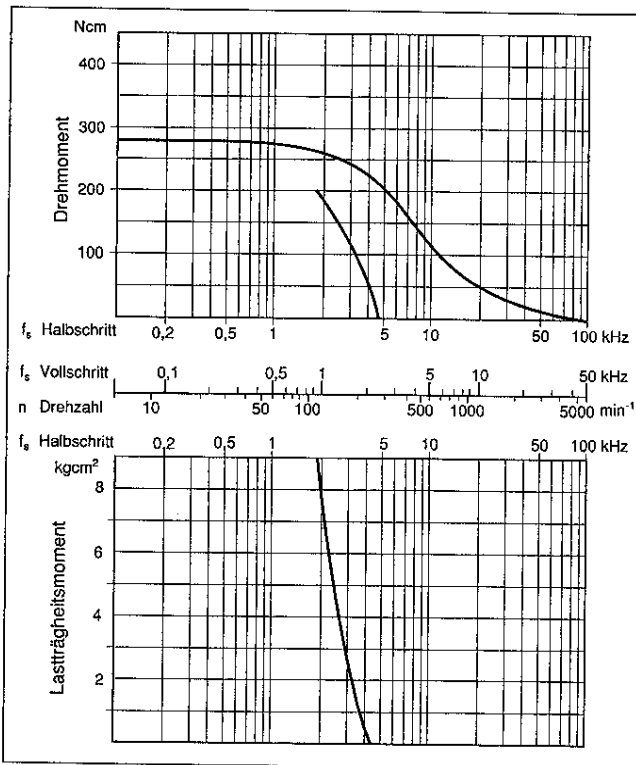
BERGER LAHR



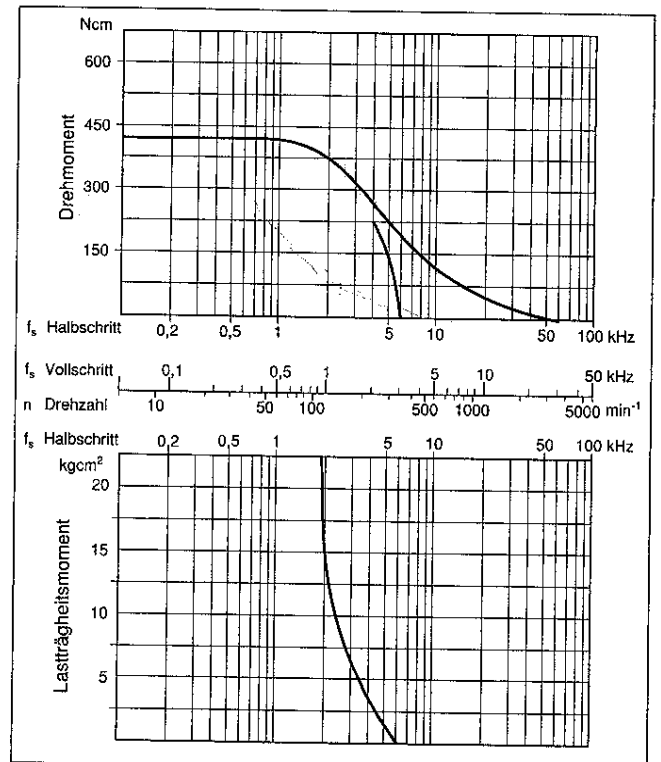
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5910/50 LN** ○ 15
Leistungsansteuerung D 550, I_W/U_{ch} 2,05 A / 70 V



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5910/50 LH** □ 17
Leistungsansteuerung D 550, I_W/U_{ch} 2,8 A / 70 V



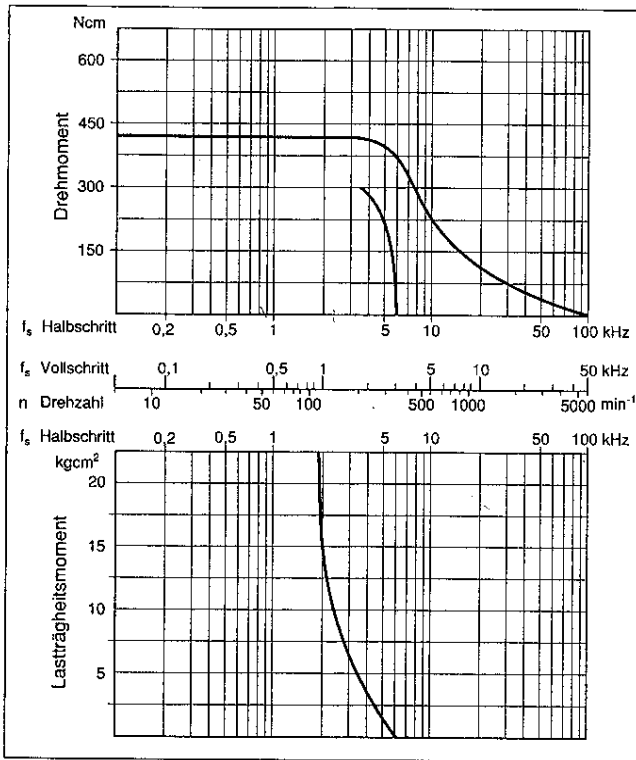
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5910/50 LH** ○ 16
Leistungsansteuerung D 450, I_W/U_{ch} 2,8 A / 35 V



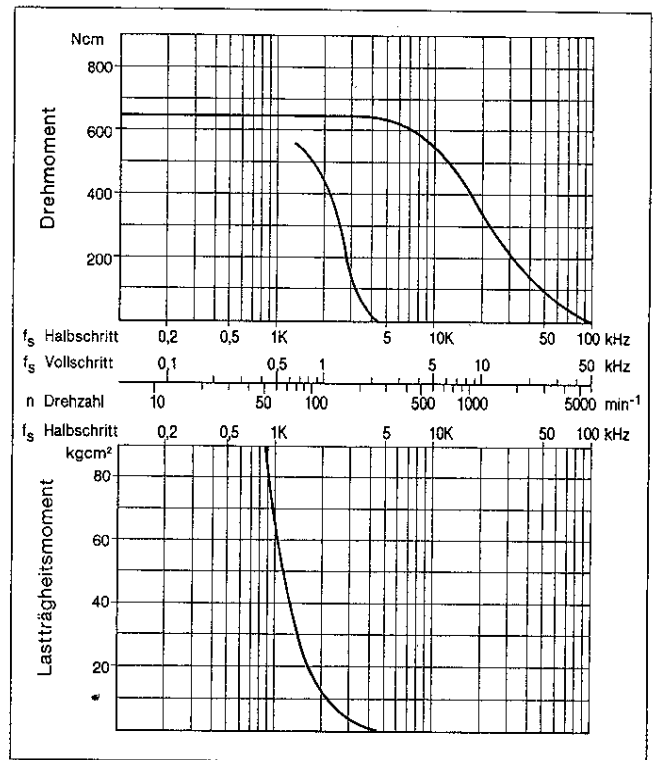
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5913/50 LN** △ 18
Leistungsansteuerung D 450, I_W/U_{ch} 2,8 A / 35 V

Detail-Kennlinien

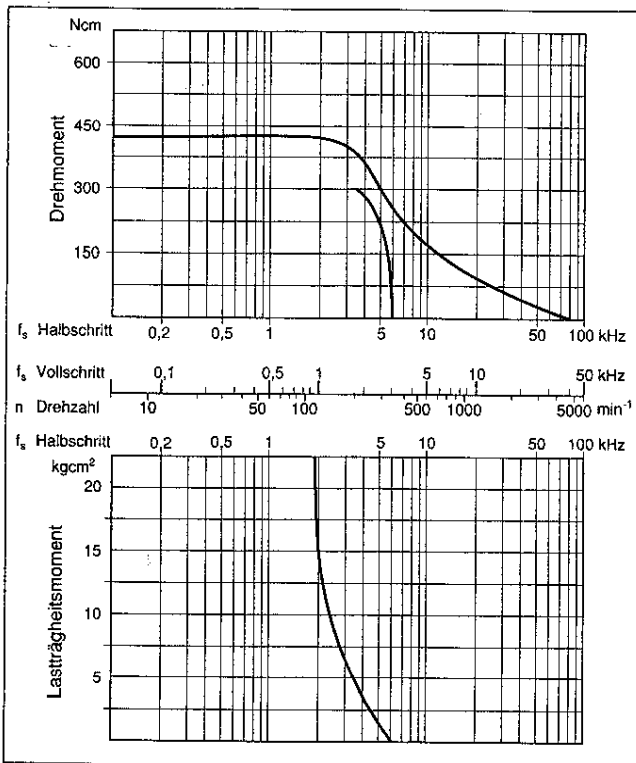
BERGER LAHR



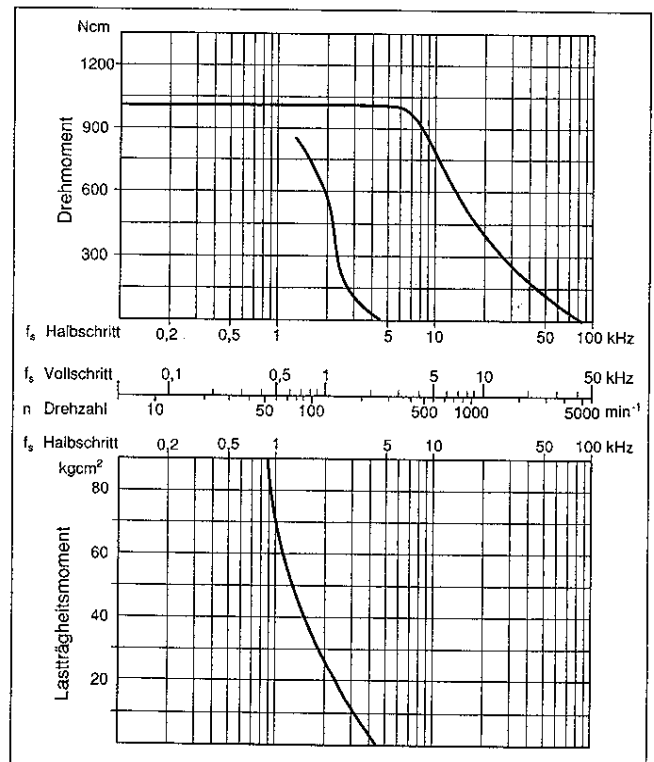
5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5913/50 LN** ○ 19
Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 2,8 A / 70 V



5-Phasen-Schrittmotor **RDM 51117/50 LT** □ 21
Leistungsansteuerung **D 650**, I_w/U_{ch} 3,6 A / 130 V



5-Phasen-Schrittmotor **VRDM 5913/50 LT** ○ 20
Leistungsansteuerung **D 550**, I_w/U_{ch} 2,05 A / 70 V

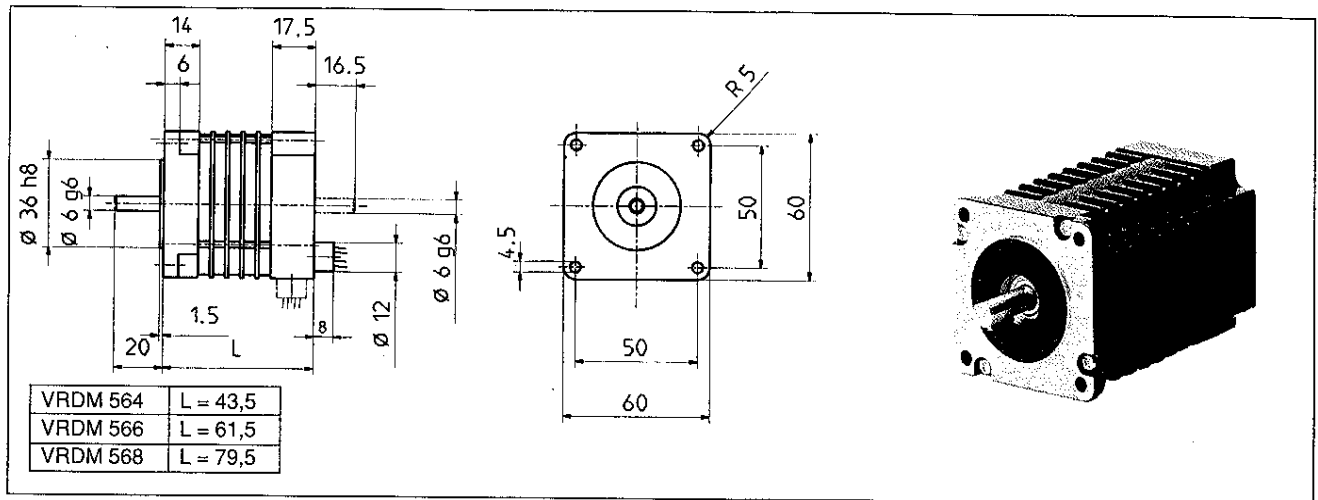


5-Phasen-Schrittmotor **RDM 51122/50 LT** □ 22
Leistungsansteuerung **D 650**, I_w/U_{ch} 4,0 A / 130 V

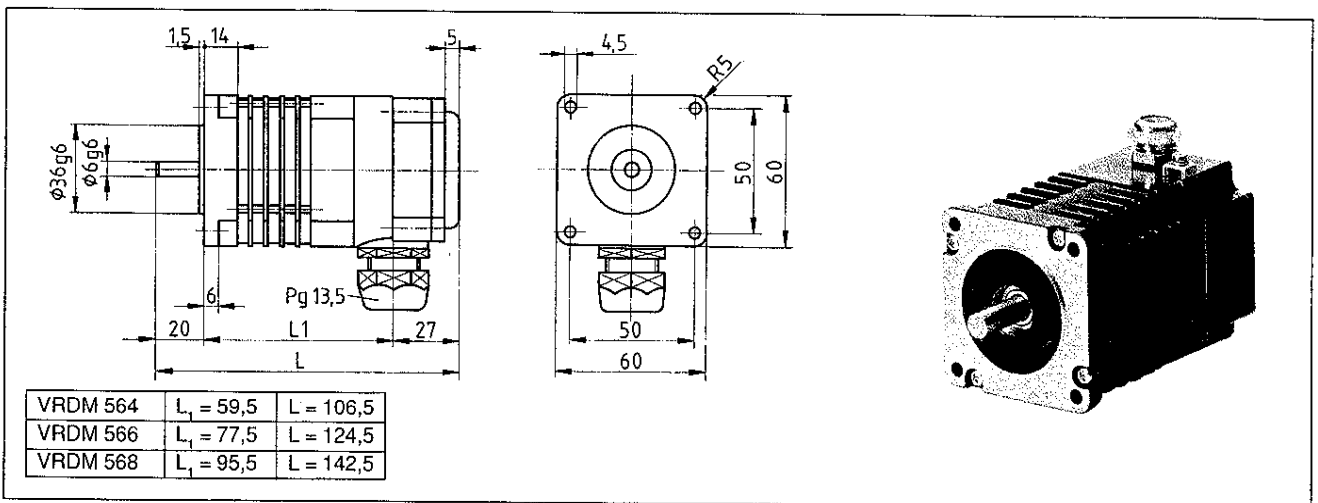
Maßzeichnungen

BERGER LAHR

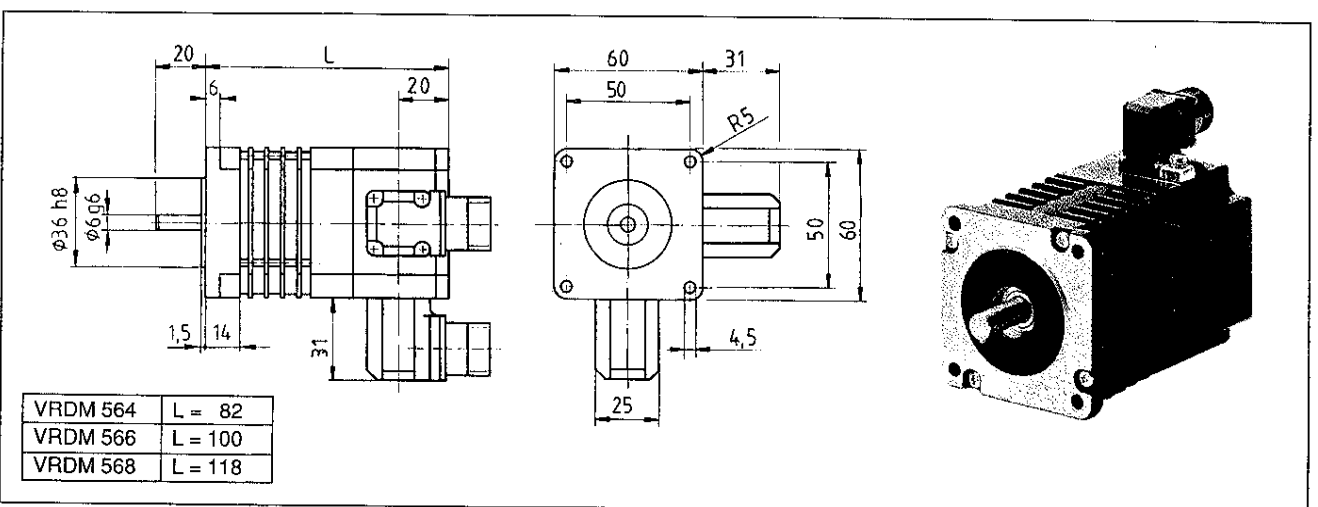
5-Phasen-Schrittmotoren Baugröße 60 (VRDM 56./50)



Baugröße 60 in Litzenausführung



Baugröße 60 mit Klemmenkasten



Baugröße 60 mit Steckerkasten

Maßzeichnungen

BERGER LAHR

5-Phasen-Schrittmotoren Baugröße 90 (VRDM 59./50)

Passfeder
A4 x 4 x 18
DIN 6885

2. Wellenende
Kabelauführung seitlich

VRDM 597	L = 67
VRDM 5910	L = 100
VRDM 5913	L = 133

Litzen 400 ± 15 lg.
Enden abisoliert und
verzinkt 8 ± 2 lg.

Baugröße 90 in Litzenausführung

Passfeder
A4 x 4 x 18
DIN 6885

Pg 16 für Kabel ø 9 bis ø 16

VRDM 597	L = 106
VRDM 5910	L = 139
VRDM 5913	L = 173

Baugröße 90 mit Klemmenkasten

Passfeder
A4 x 4 x 18
DIN 6885

2. Wellenende IP41

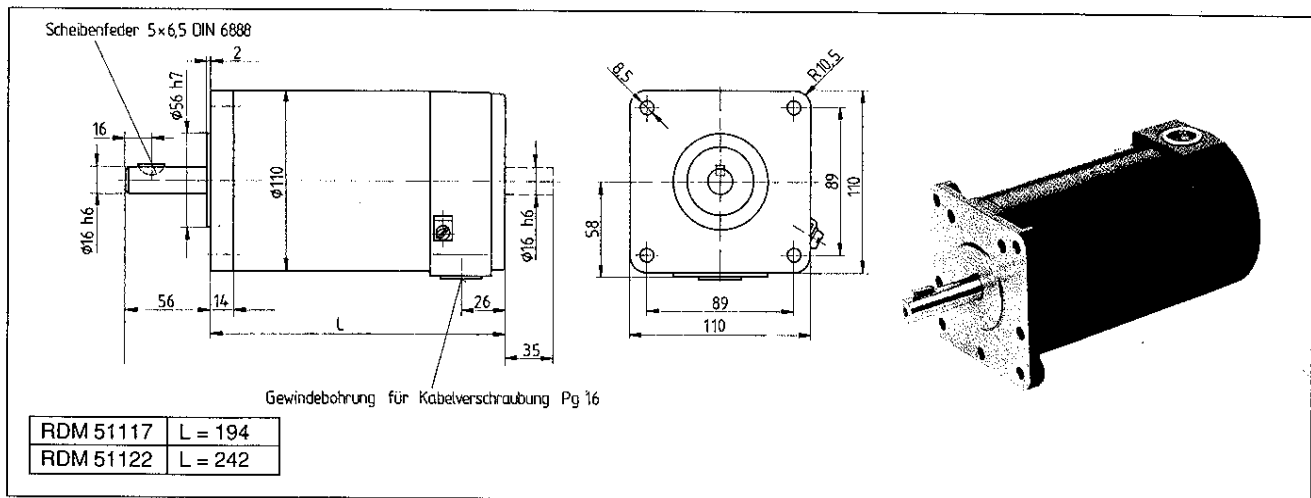
VRDM 597	L = 106
VRDM 5910	L = 139
VRDM 5913	L = 172

Baugröße 90 mit Steckerkasten

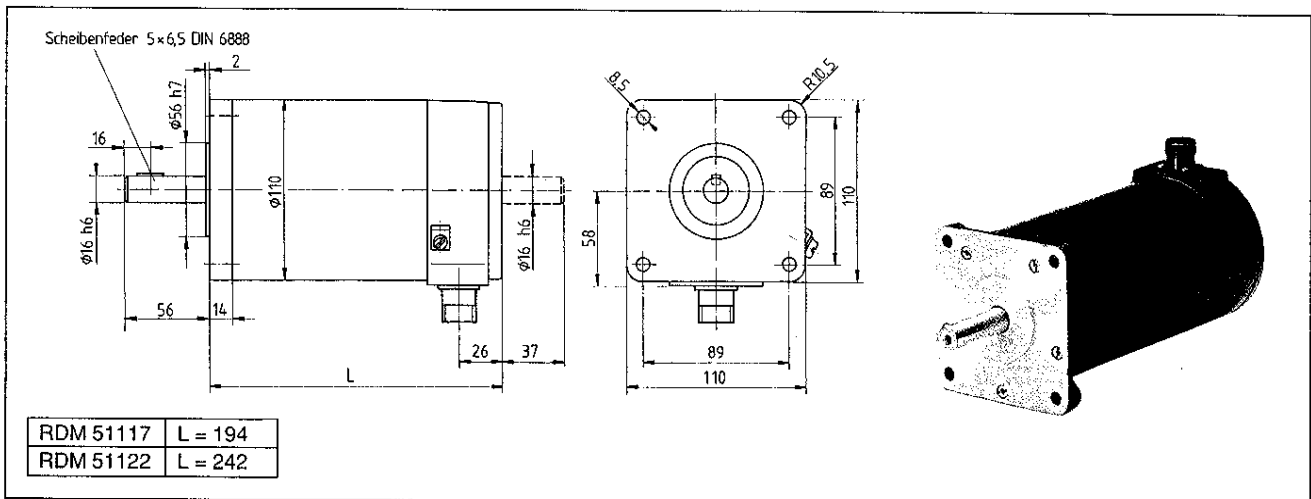
Maßzeichnungen

BERGER LAHR

5-Phasen-Schrittmotoren Baugröße 110 (RDM 511../50)



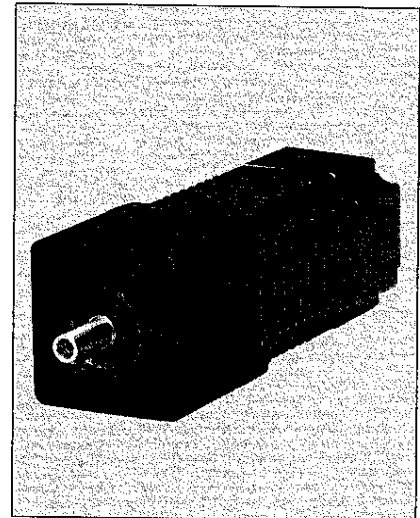
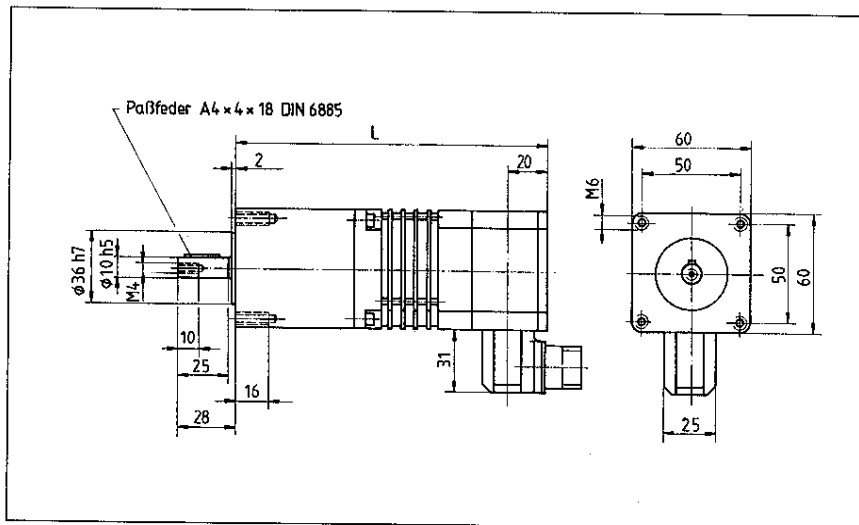
Baugröße 110 mit Klemmenkasten



Baugröße 110 mit Steckerkasten

VRDM Baugröße 60 mit Planetengetriebe

BERGER LAHR



Maßbild und technische Daten für 5-Phasen-Schrittmotor VRDM 56.../50 mit Planetengetriebe PL 10

5-Phasen-Schrittmotor VRDM 568/50 mit Planetengetriebe PL 10

Schrittmotor mit Planetengetriebe PL 10 – technische Daten

5-Phasen-Schrittmotor Baugröße 60 mit Planetengetriebe PL 10 VRDM...	Über- setzung i	Maß L für Ausführung B [mm]	Maß L für Ausführung C [mm]	Getriebeträgheits- moment, motorseitig JG [kg cm ²]	Maximales Drehmoment * [Ncm]
564/50 L.B / C	3:1	145	140,5	0,08	76,5
566/50 L.B / C		163	158,5		153,5
568/50 L.B / C		181	176,5		229,5
564/50 L.B / C	5:1	145	140,5	0,03	127,5
566/50 L.B / C		163	158,5		225,0
568/50 L.B / C		181	176,5		382,5
564/50 L.B / C	10:1	148	143,5	0,01	255,0
566/50 L.B / C		166	161,5		510,0
568/50 L.B / C		184	179,5		765,0
564/50 L.B / C	25:1	160	155,5	0,03	562,5
566/50 L.B / C		178	173,5		1000,0 **
568/50 L.B / C		196	191,5		1000,0 **
564/50 L.B / C	40:1	160	155,5	0,01	900,0
566/50 L.B / C		178	173,5		1000,0 **
568/50 L.B / C		196	191,5		1000,0 **

* Die während des Betriebes abnehmbaren Drehmomente sind abhängig von Motoransteuerung und Schrittfrequenz und können anhand der Drehmoment-Kennlinien des Motors und der Übersetzung ermittelt werden.

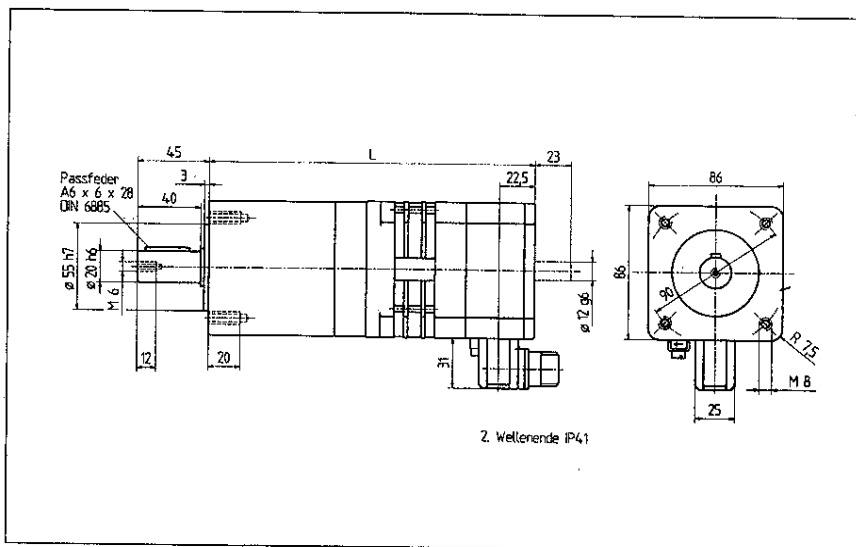
** unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Dauerbelastbarkeit

Planetengetriebe PL 10 – technische Daten

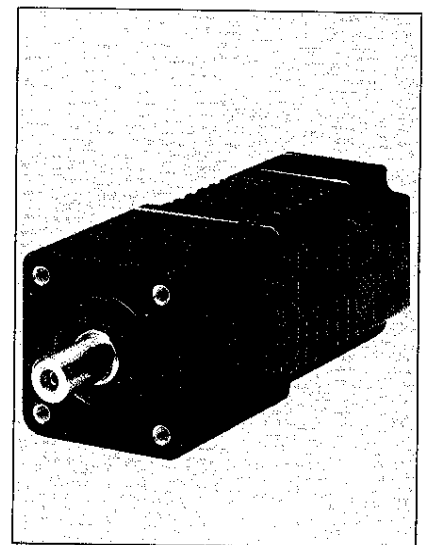
Getriebeart:	Planetengetriebe 1- und 2-stufig	Wirkungsgrad:	einstufig ~ 0,85 zweistufig ~ 0,75
Dauerbelastbarkeit:	10 Nm	Gehäusematerial:	Aluminium
Zulässige Radiallast:	150 N	Oberfläche:	schwarz eloxiert
Zulässige Axiallast:	90 N	Wellenmaterial:	C 45
Standardverdrehflankenspiel		Lagerung:	Wälzlager
Motorwelle zur Getriebe- abtriebswelle:	< 15'	Abdichtung am Wellenaustritt:	Wellendichtring
Standarduntersetzungen:	einstufig 3:1, 5:1, 10:1 zweistufig 25:1, 40:1	Schmierung:	auf Lebensdauer
		Gewicht:	einstufig 0,75 kg zweistufig 0,96 kg
		Schutzart:	IP 56

VRDM Baugröße 90 mit Planetengetriebe

BERGER LAHR



Maßbild und technische Daten für 5-Phasen-Schrittmotor VRDM 59../50 mit Planetengetriebe PL 50



5-Phasen-Schrittmotor VRDM 59../50 mit Planetengetriebe PL 50

Schrittmotor mit Planetengetriebe PL 50 – technische Daten

5-Phasen-Schrittmotor Baugröße 90 mit Planetengetriebe PL50 VRDM...	Über- setzung i	Maß L für Ausführung B [mm]	Maß L für Ausführung C [mm]	Getriebeträgheits- moment , motorseitig JG [kg cm ²]	Maximales Drehmoment * [Nm]
597/50 L.B / C	3:1	206	206	0,33	3,5
5910/50 L.B / C		239	239		7,0
5913/50 L.B / C		272	272		10,5
597/50 L.B / C	5:1	206	206	0,21	6,0
5910/50 L.B / C		239	239		12,0
5913/50 L.B / C		272	272		18,0
597/50 L.B / C	10:1	206	206	0,16	12,0
5910/50 L.B / C		239	239		24,0
5913/50 L.B / C		272	272		36,0

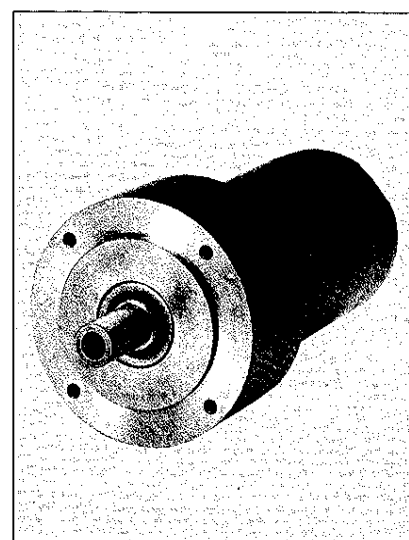
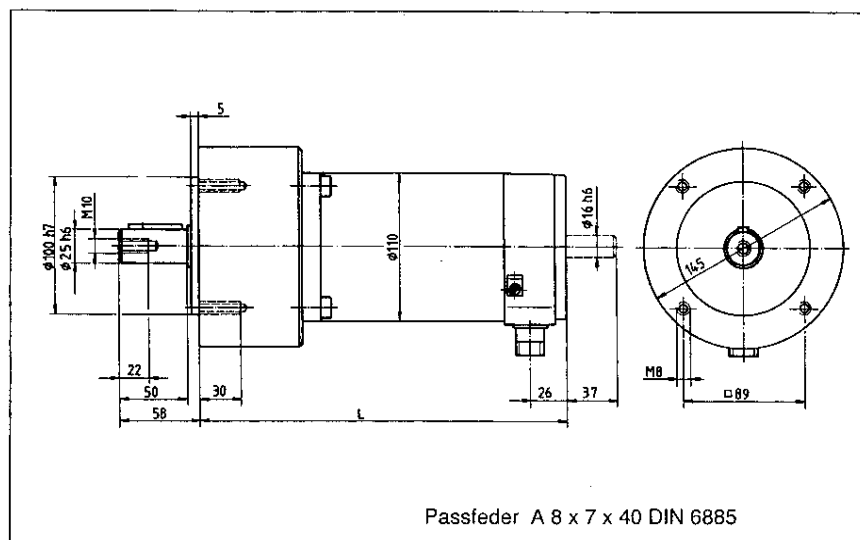
* Die während des Betriebes abnehmbaren Drehmomente sind abhängig von Motoransteuerung und Schrittfrequenz und können anhand der Drehmoment-Kennlinien des Motors und der Übersetzung ermittelt werden.

Planetengetriebe PL 50 – technische Daten

Getriebeart:	Planetengetriebe 1-stufig	Wirkungsgrad:	~ 0,85
Dauerbelastbarkeit:	50 Nm	Gehäusematerial:	Aluminium
Zulässige Radiallast:	500 N	Oberfläche:	schwarz eloxiert
Zulässige Axiallast:	250 N	Wellenmaterial:	C 45
Standardverdrehflankenspiel		Lagerung:	Wälzlager
Motorwelle zur Getriebe- abtriebswelle:	< 15'	Abdichtung am Wellenaustritt:	Wellendichtring
Standarduntersetzungen:	3:1, 5:1, 10:1	Schmierung:	auf Lebensdauer
		Gewicht:	2,1 kg
		Schutzart:	IP 56

RDM Baugröße 110 mit Planetengetriebe

BERGER LAHR



Maßbild und technische Daten für 5-Phasen-Schrittmotor RDM 511../50 mit Planetengetriebe PL 100

5-Phasen-Schrittmotor
RDM 511../50 mit
Planetengetriebe PL 100

Schrittmotor mit Planetengetriebe PL 100 – technische Daten

5-Phasen-Schrittmotor Baugröße 110 mit Planetengetriebe PL 100 RDM...	Über- setzung i	Maß L für Ausführung B [mm]	Maß L für Ausführung C [mm]	Getriebeträgheits- moment , motorseitig JG [kg cm ²]	Maximales Drehmoment * [Nm]
51117/50 L.B / C 51122/50 L.B / C	3:1	270 318	270 318	1,5	18 26
51117/50 L.B / C 51122/50 L.B / C	5:1	270 318	270 318	0,7	30 43
51117/50 L.B / C 51122/50 L.B / C	10:1	270 318	270 318	0,5	60 85

* Die während des Betriebes abnehmbaren Drehmomente sind abhängig von Motoransteuerung und Schrittfrequenz und können anhand der Drehmoment-Kennlinien des Motors und der Übersetzung ermittelt werden.

Planetengetriebe PL 100 – technische Daten

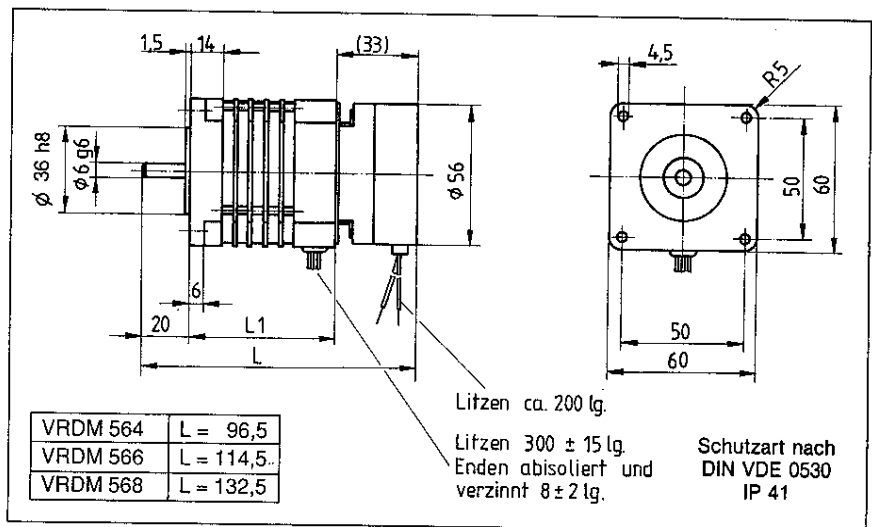
Getriebeart:	Planetengetriebe 1-stufig	Wirkungsgrad:	~ 0,85
Dauerbelastbarkeit:	100 Nm	Gehäusematerial:	Stahl
Zulässige Radiallast:	1500 N	Oberfläche:	schwarz eloxiert
Zulässige Axiallast:	400 N	Wellenmaterial:	C 45
Standardverdrehflankenspiel		Lagerung:	Wälzlager
Motorwelle zur Getriebe- abtriebswelle:	< 15'	Abdichtung am Wellenaustritt:	Wellendichtring
Standarduntersetzungen:	3:1, 5:1, 10:1	Schmierung:	auf Lebensdauer
		Gewicht:	8,5 kg
		Schutzart:	IP 56

5-Phasen-Schrittmotoren mit Haltebremse

BERGER LAHR

Aufgabe der Bremsen

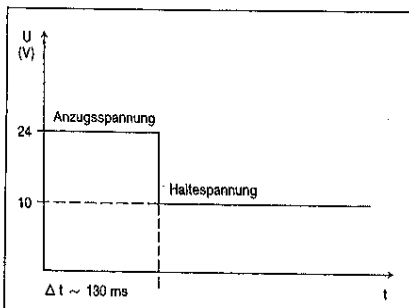
Die Haltebremsen dienen normalerweise zur Fixierung der Position nach Abschalten des Motorstromes. In Notfällen, wie z. B. nach Stromausfall oder bei NOT-Aus, setzen sie den Antrieb still und tragen damit wesentlich zur Sicherheit bei. Die Fixierung ist im wesentlichen erforderlich bei Drehmomentbelastung durch Gewichtskräfte z. B. Z-Achsen in der Handhabungstechnik.



Maßbild für 5-Phasen-Schrittmotor VRDM 56../50 mit Haltebremse

Funktion

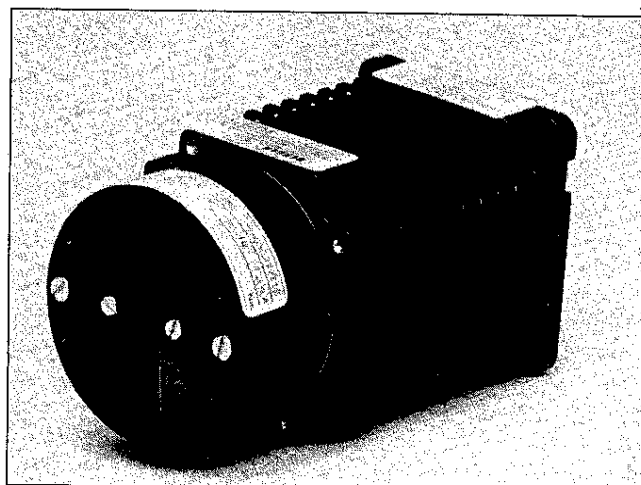
Die Haltebremsen sind als elektromagnetische Federdruckbremsen ausgebildet. Zum Lösen der Bremse muß diese nach dem Bestromen des Motors elektrisch erregt werden. Um eine zu starke Erwärmung zu vermeiden, wird der Erregerstrom nach Anzug der Bremse reduziert (siehe Diagramm).



Erregerstrom-Kennlinie der Haltebremse

Diese Stromabsenkung kann mittels eines Schaltgerätes erfolgen, das von der

Firma Binder Magnete GmbH
Postfach 1220
78002 Villingen-Schwenningen
bezogen werden kann.
Bestell-Nr. 34-902-03A07.



5-Phasen-Schrittmotor
Baugröße 60
mit
Haltebremse

Leistungsdaten der Haltebremse

Baugröße 60 mit Litzenanschluß	
Nennspannung	24 V
Haltemoment	1 Nm
el. Anzugsleistung	12 W
Trägheitsmoment	0,021 kgcm ³

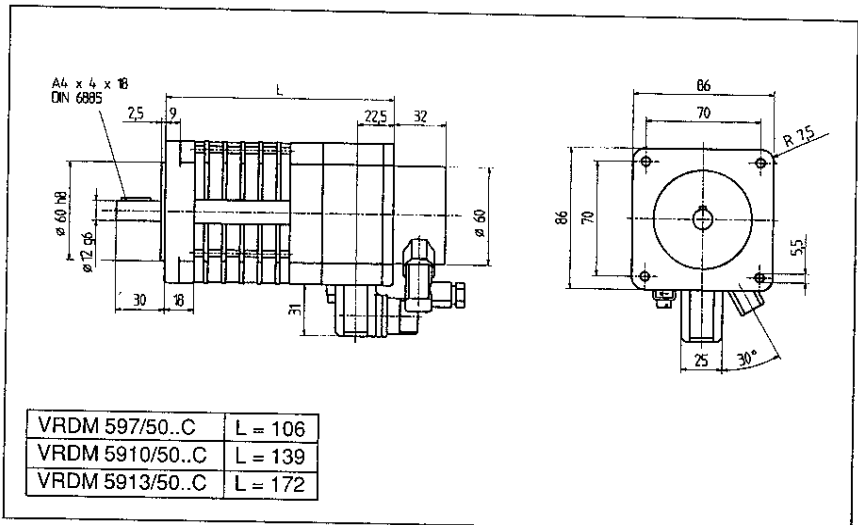
Schaltzeiten

Ein (Bremse lösen)	35 ms
Aus (Bremse schließen)	15 ms

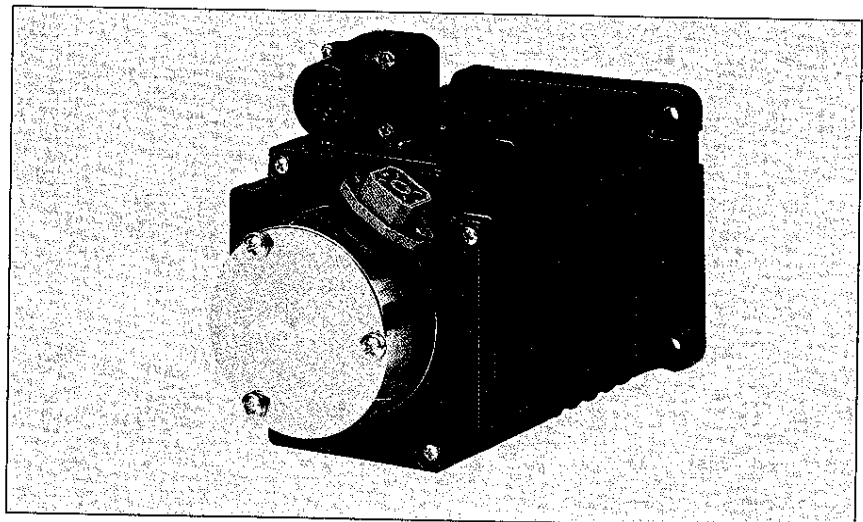
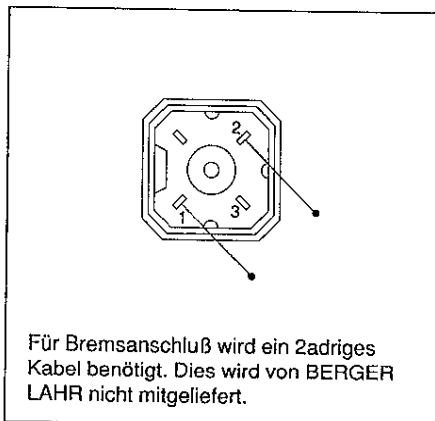
5-Phasen-Schrittmotoren mit Haltebremse

BERGER LAHR

Leistungsdaten der Haltebremse	
Baugröße 90	
Nennspannung	24 V
Haltemoment	1,2 Nm
el. Anzugsleistung	11 W
Trägheitsmoment	0,1 kgcm ³
Schaltzeiten	
Ein (Bremsen lösen)	35 ms
Aus (Bremsen schließen)	15 ms

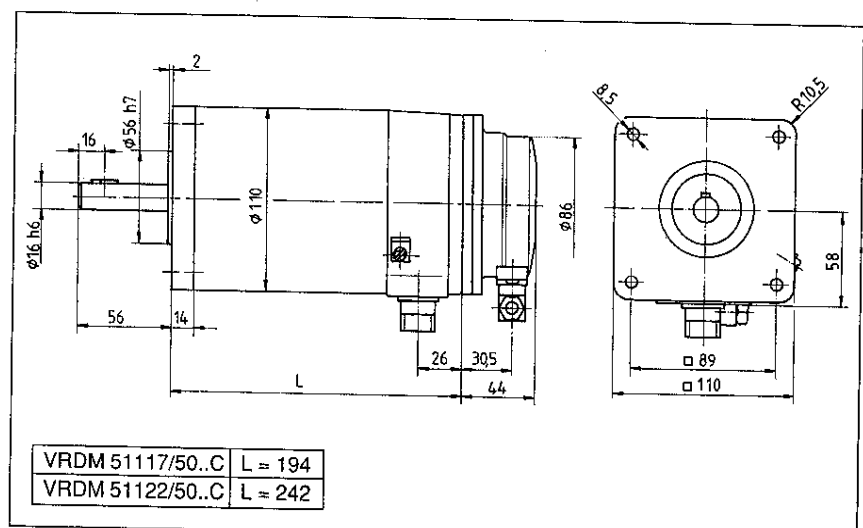


Maßbild und technische Daten für 5-Phasen-Schrittmotor VRDM 59../50 mit Haltebremse



5-Phasen-Schrittmotor Baugröße 90 mit Haltebremse

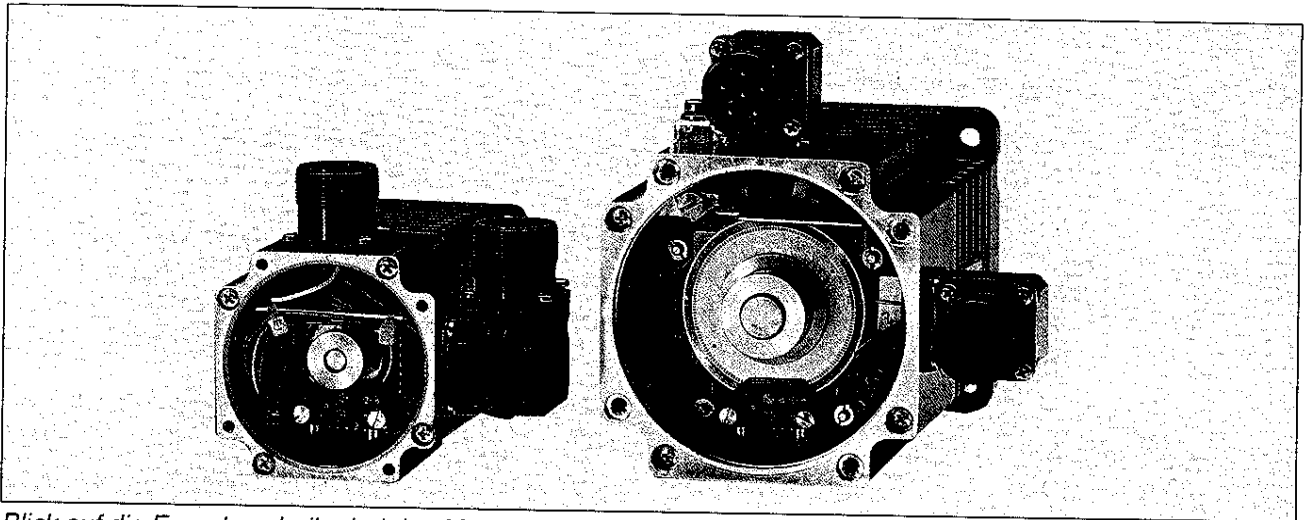
Leistungsdaten der Haltebremse	
Baugröße 110	
Nennspannung	24 V
Haltemoment	4 Nm
el. Anzugsleistung	20 W
Trägheitsmoment	0,25 kgcm ³
Schaltzeiten	
Ein (Bremsen lösen)	65 ms
Aus (Bremsen schließen)	15 ms



Maßbild und technische Daten für 5-Phasen-Schrittmotor RDM 511../50 mit Haltebremse

Motoren mit eingebautem Encoder

BERGER LAHR



Blick auf die Encoderscheibe bei den Motoren VRDM 568/50 und VRDM 5910/50

5-Phasen-Schrittmotoren können ab Werk mit einem BERGER LAHR-Encodersystem erweitert werden. Dieser Encoder ist in den Steckerkasten integriert, sodaß ein kundenseitiger Anbau entfällt. Diese Motoren kommen zum Einsatz in Verbindung mit dem BERGER LAHR-Drehüberwachungssystem bzw. dem lagegeregelten Schrittmotor-System. Die Encoder der 5-Phasen-Schrittmotoren sind mit einem Temperaturschaltelement (Öffner) versehen. Das Signal liegt auf Pin 11 des Gebersteckers. Der Schaltpunkt liegt bei 95° C (+3° C). Unterhalb des Schaltpunkts liegen an Pin 11 + 5 Volt an.

Encodersystem – technische Daten

Encodersystem	25-500 ¹⁾	50-500 ¹⁾
Auflösung mit Einfachauswertung der Signalfanken	500	500
Auflösung mit Vierfachauswertung der Signalfanken	2000	2000
Ausgang	2-Kanäle	
Signale	A, B, \bar{A} , \bar{B}	
Impulsform	Rechteck	
Versorgungsspannung	5 V +/- 10 %	
Versorgungsstrom	0,15 A	

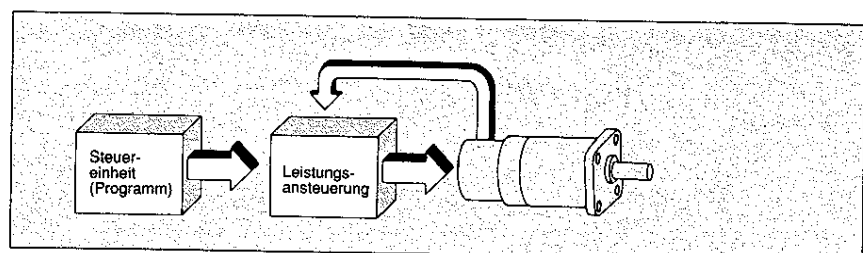
¹⁾ für Drehüberwachung

Steckverbindung und Anschluß

Hinweise zu den erforderlichen Verbindungskabeln erhalten Sie im Kapitel "Zubehör" auf Seite 32.

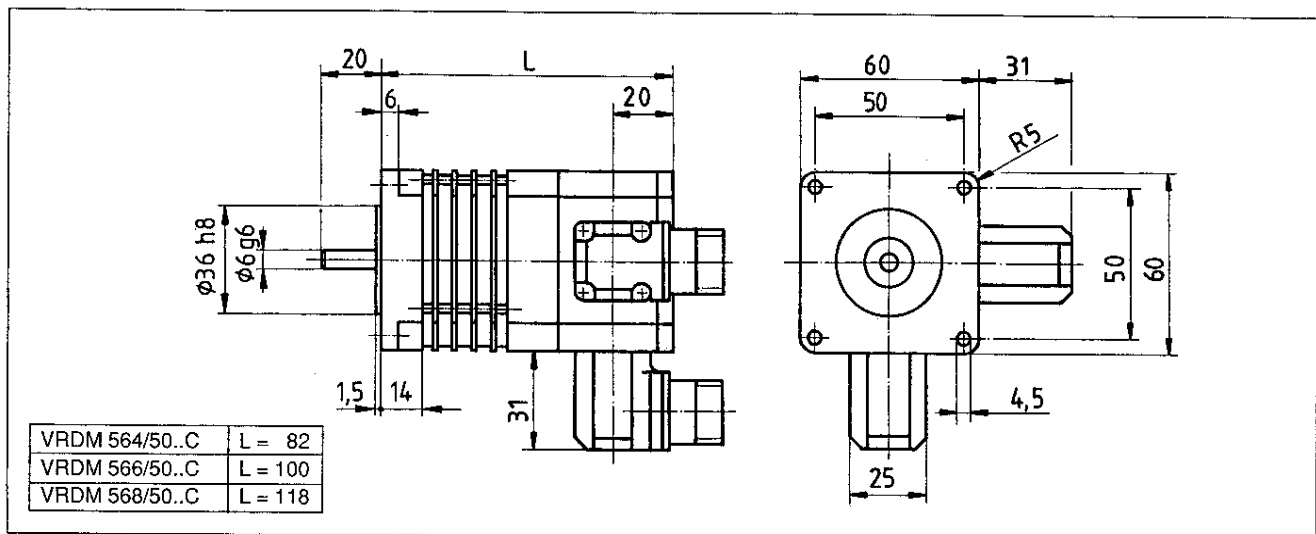
Die Belegung der Anschlußstifte und -buchsen finden Sie im Kapitel "Anschlüsse" auf Seite 31.

Schrittmotor mit Drehüberwachung
einfach, preiswert, robust, wartungsfrei. Leistungsbereich bis ca. 1 kW

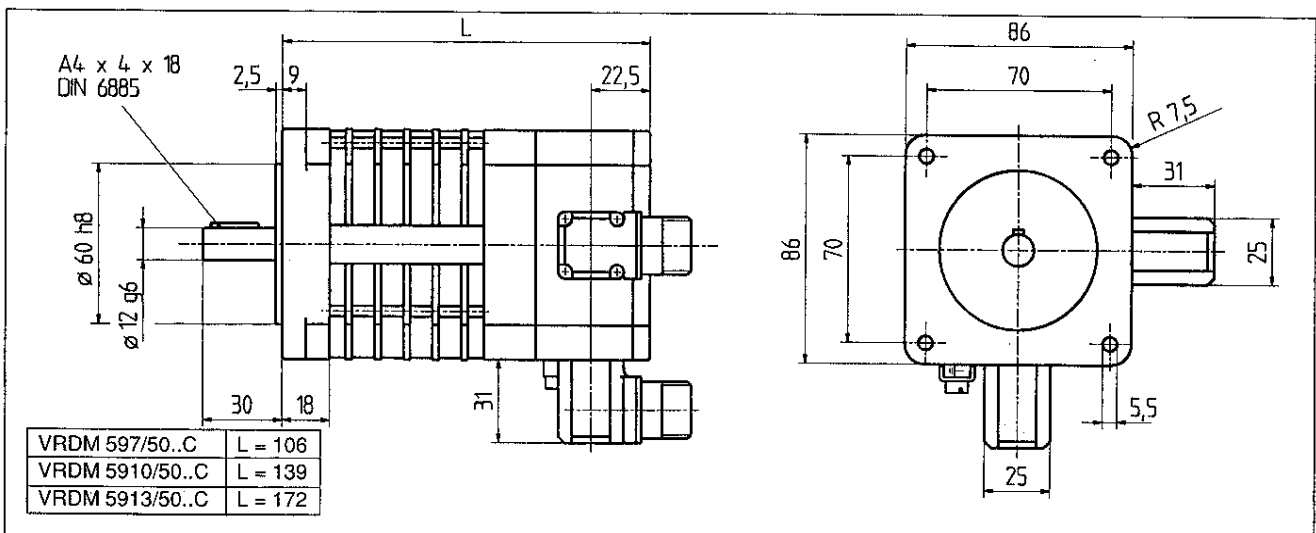


Motoren mit eingebautem Encoder

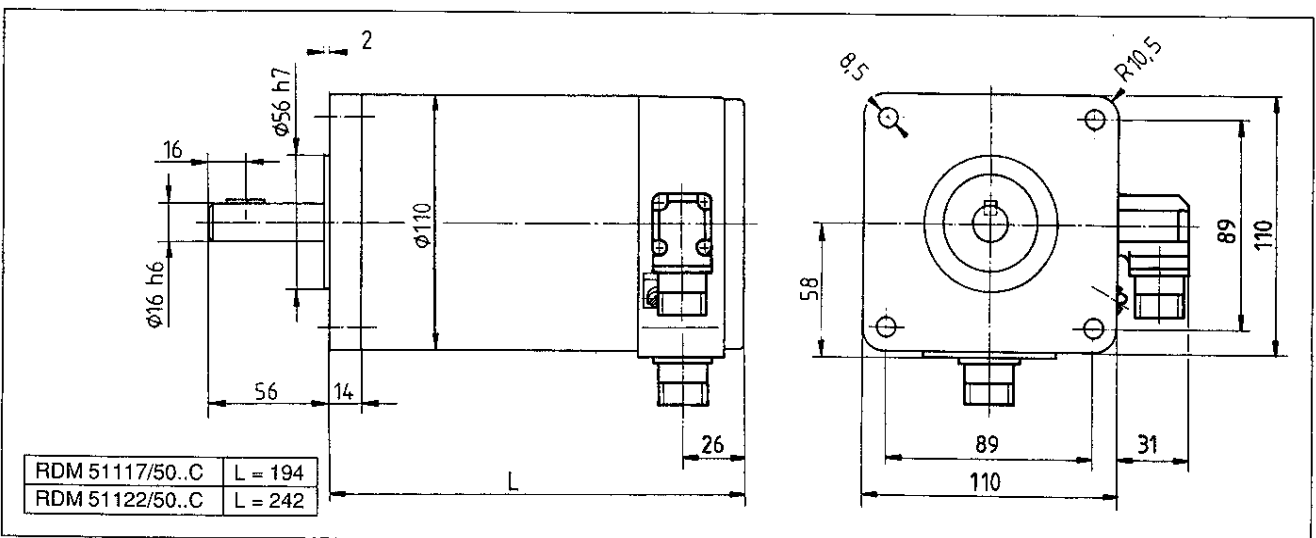
BERGER LAHR



Maßbild für Schrittmotor der Baugröße 60 mit eingebautem Encoder



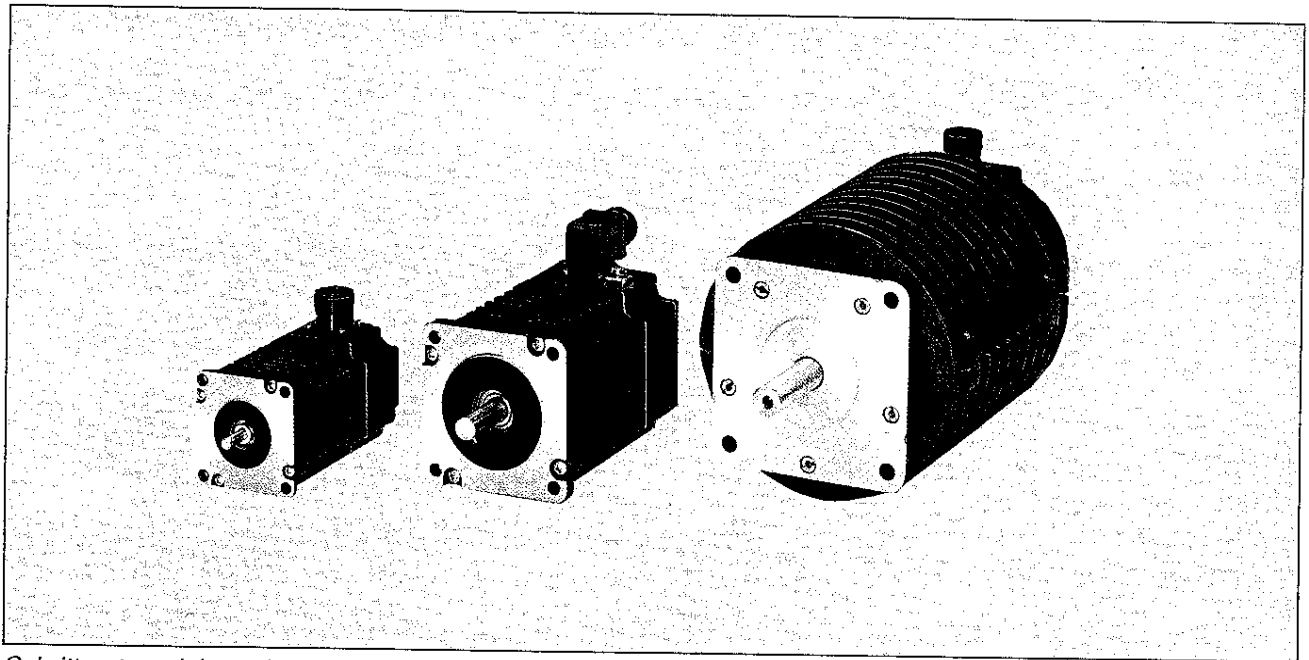
Maßbild für Schrittmotor der Baugröße 90 mit eingebautem Encoder



Maßbild für Schrittmotor der Baugröße 110 mit eingebautem Encoder

Kühlkörper für 5-Phasen-Schrittmotoren

BERGER LAHR



Schrittmotor mit integriertem Kühlkörper (Typ VRDM Baugröße 60 und 90) sowie Schrittmotor mit montiertem Kühlkörper (Typ RDM 511../50)

Die Erwärmung eines Schrittmotors ist abhängig von seiner elektrischen Ansteuerung und der Betriebsart. So tritt z. B. die maximale Erwärmung bei mittlerer Schrittfrequenz auf. Auch die Wärmeableitung spielt eine wesentliche Rolle. In der Regel wird ein Großteil der Wärme über den vorderen Flansch abgeleitet, die übrige Wärme wird über das Motorgehäuse an die Umgebungs-

luft abgegeben. Dieser Anteil wird durch Kühlkörper deutlich vergrößert. Die für die Schrittmotoren entwickelten Kühlkörper reduzieren die Motorerwärmung je nach Anwendungsfall und Einbaulage des Motors um ca. 10 K. Im einzelnen ist die Motorerwärmung durch Versuche zu ermitteln. Temperaturen von 90° - 100° C am Motorgehäuse entsprechen etwa der

Grenztemperatur der Isolierstoffklasse B (130° C) im Innern.

Die Motoren der Baureihe VRDM 56../50 und VRDM 59../50 haben serienmäßig im Statorpaket integrierte Kühlrippen. Diese Motoren genügen der Isolierstoffklasse F (155° C).

Kühlkörper-Bausatz für Schrittmotor RDM...	Kühlkörper	
	Außendurchmesser	Länge
51117/50	ca. 145	(mittel)
51122/50	ca. 145	(lang)

Tabelle Kühlkörper für RDM 51117 und RDM 51122

Mechanische Ankupplung

BERGER LAHR

Empfehlungen zur Ankupplung von 5-Phasen-Schrittmotoren an die anzutreibende Last

Das Betriebsverhalten eines Schrittmotorantriebes wird durch die mechanische Verbindung zwischen der Motorwelle und der anzutreibenden Last wesentlich beeinflusst. Aus diesem Grund sollten Kupplungen eingesetzt werden, die Fluchtfehler zwischen den Wellen gut ausgleichen.

Für hochauflösende Positionierantriebe sollten vor allem verdrehsteife Kupplungen (z. B. Faltenbalg- oder Lamellenkupplungen) verwendet werden.

Bei geringeren Anforderungen an die Positioniergenauigkeit können auch flexible Kupplungen eingesetzt werden. Diese haben den Vorzug, daß sie gute Dämpfungseigenschaften aufweisen.

Spielbehaftete Kupplungen sind in der Regel ungeeignet. Die Pendelungen im Schrittbetrieb bei kleiner Drehzahl führen unweigerlich zu starken Geräuschen oder sogar zur Beschädigung der Kupplung. Grundsätzlich sollte die Verbindung der Kupplung mit der Welle kraftschlüssig sein (Spannzangen- oder Klemmverbindung). Auch Schrumpf-, Klebe- oder Spannstiftverbindungen können sinnvoll sein.

Keinesfalls sollte die Paßfeder an der Motorwelle das Drehmoment übertragen! Muß die Wellenverbindung leicht demontierbar sein, so empfehlen sich steckbare Kupplungen.

Wird die Motorwelle durch radiale oder axiale Kräfte belastet (z. B. durch Riemenscheibe oder Ritzel eines Getriebes), so müssen die zulässigen Grenzwerte (Tabelle auf Seite 7) eingehalten werden. Bei darüber hinausgehenden Belastungsanforderungen sollten Sie sich mit Ihrem BERGER LAHR Fachberater in Verbindung setzen:

Empfohlene Kupplungen (Beispiele):

Verdrehsteife Kupplungen für Antriebe mit hohen Anforderungen an Dynamik und Positioniergenauigkeit:

- Faltenbalgkupplung
(Fa. Gerwah, Großwallstadt,
Tel. 0 60 22 / 2 20 40)
- Thomaskupplung
(Fa. Rexnord, Dortmund,
Tel. 02 31 / 82 10 65)
- Federstegkupplung
(Fa. Überlastungs- und Verbindungssysteme, Obernburg,
Tel. 0 60 22 / 3 81 08)

Flexible Kupplungen bei weniger hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit mit guten Dämpfungseigenschaften:

- Control-Flex-Kupplung
(Fa. Schmidt, Wolfenbüttel,
Tel. 0 53 31 / 4 60 05)
- Rotex-Kupplung
(Fa. Kupplungstechnik, Rheine,
Tel. 0 59 71 / 79 81)
- Serie-S-Kupplung
(Fa. Tschan, Antriebstechnik,
Neunkirchen-Saar,
Tel. 0 68 21 / 86 60)

Weitergehende Informationen insbesondere zur Dimensionierung von Kupplungen sind der DIN 740 Teil 2 sowie den Unterlagen der Hersteller zu entnehmen.

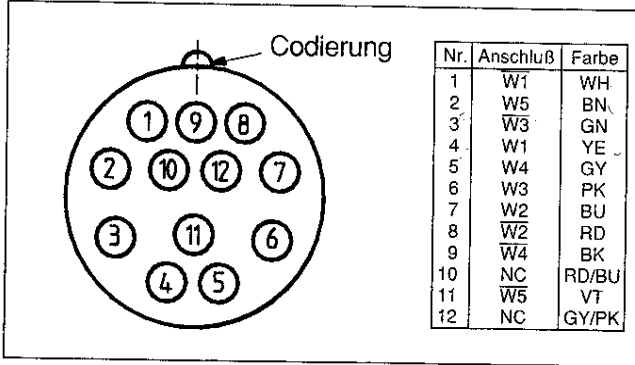
Anschlüsse

BERGER LAHR

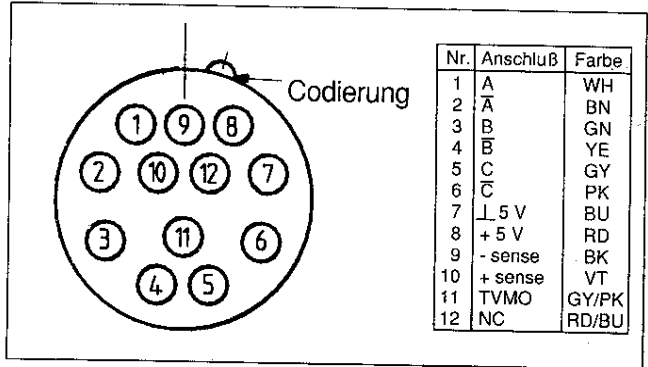
Schrittmotoren in Steckerausführung

Das fertig konfektionierte Kabel kann von Ihnen bestellt werden. Beachten Sie dazu Seite 32.

Das fertig konfektionierte Kabel wird über Steckanschluß mit Motor oder Encoder verbunden.



Draufsicht Motorstecker



Draufsicht Encoderstecker

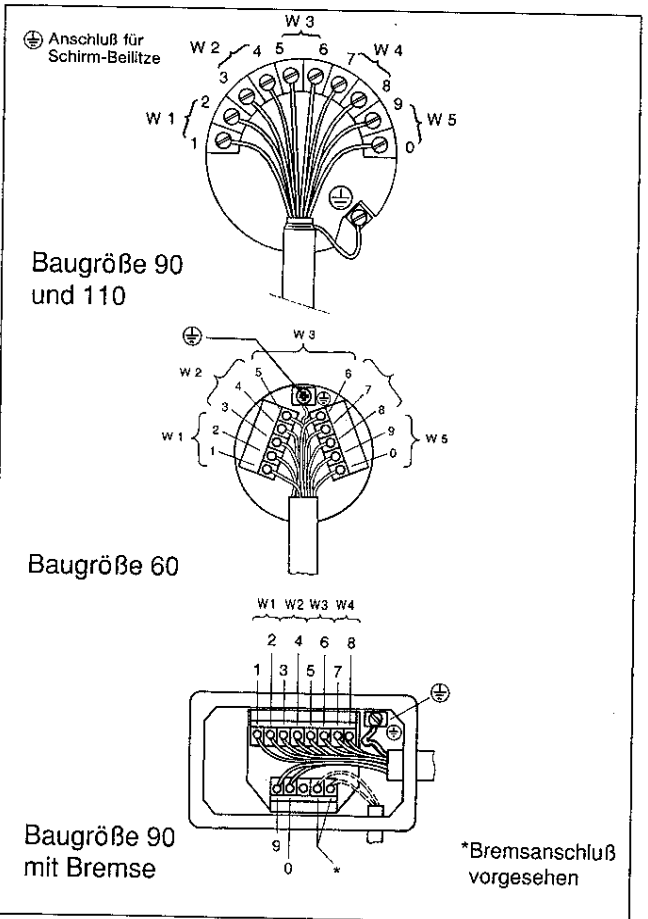
Schrittmotoren mit Klemmenkasten

Vorbereitung des Kabels

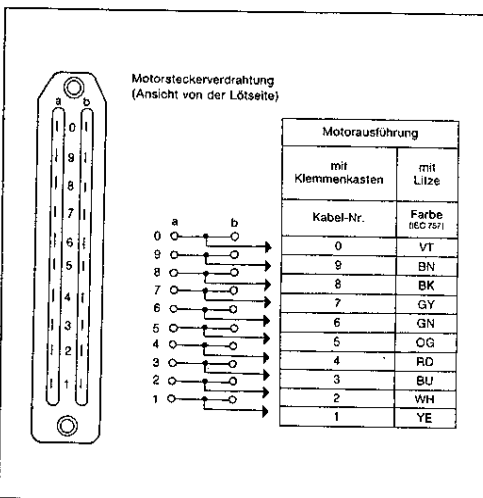
Bei 5-Phasen-Schrittmotoren mit Klemmenkasten können beide Kabelenden auf gleiche Art vorbereitet werden. Die Einzeladern sind mit den Nummern 0 bis 9 gekennzeichnet.

Anschluß im Motorklemmenkasten

Die Verbindung mit dem Schutzleiter wird üblicherweise über die Motorbefestigung hergestellt. Falls diese Verbindung nicht ausreichend ist, steht der außenliegende Schutzleiteranschluß zur Verfügung. Beim Anschluß des Kabels jede Litze mit der entsprechenden nummerierten Klemme im Motor-Klemmenkasten verbinden.



Klemmenkasten der Schrittmotoren



Anschlußbelegung eines Motorsteckers für ein Einachs-Gerät

Schrittmotoren mit Litzen

Siehe Abbildung links für Anschluß an die Leistungssteuerung.

Kühlkörper, Kabel, Stecker

BERGER LAHR

Bestellschlüssel für Zubehör

Zubehör für Baugröße		60	90	110
Kühlkörper (als Bausatz)	mittel lang			98139 1004 70 98139 1004 80
Kabelverschraubung	PG 16 für Motoren mit Klemmenkasten	PG 13,5 im Lieferumfang enthalten	98050 0100 57	98050 0100 45

BERGER LAHR bietet, um den Anschluß der Motoren an die Steuerungen zu vereinfachen, **Motorstecker** oder **fertig konfektioniertes Motorkabel** und für Motoren mit Encoder **Encoderstecker** und sowie **fertig konfektioniertes Encoderkabel** an.

Fertig konfektioniertes Kabel kann in einer Auswahl von verschiedenen Längen bestellt werden.

Bitte beachten:

Dieses Zubehör muß ausdrücklich bestellt werden; es wird nicht automatisch durch die Bestellung von Motoren mitgeliefert.

Eigenschaften der BERGER LAHR Motor-/Encoderkabel

- flexibel, schleppkettentauglich
- mechanisch und chemisch sehr widerstandsfähig durch PUR-Mantel
- halogenfrei
- farbige Aderisolierung
- abgeschirmt und mit Beilaufitze versehen

Empfohlene Kabellängen

50 Meter bei Phasenströmen bis 3 A; 30 Meter bei 5 A Phasenstrom. Bei Ausnützung der maximalen Kabellängen kann mit einem Drehmomentenrückgang bis 10 % gerechnet werden.

Technische Daten zu Kabeln

Durchmesser: 10 mm

Querschnitt:

Motorkabel 12 x 0,75 mm²

Encoderkabel

5 Adernpaare à 0,25 mm²

1 Adernpaar à 0,50 mm²

(paarweise verseilt)

Biegeradius für Wechselbiegung: mind. 150 mm

Chem. Beständigkeit:

100 % ölbeständig, bedingt beständig gegen Säuren und Laugen

Temperaturbereich:

bewegt: -30° bis + 70° C

unbewegt: -40° bis + 80° C

Nennspannung:

Motorkabel 500 V

Encoderkabel 350 V

Stecker / Kabel	Bestellnummer	Länge [m]
BERGER LAHR Motorstecker 12-polig	62 501 502 001	
BERGER LAHR Encoderstecker 12-polig	62 501 501 001	
Fertig konfektioniertes Motorkabel ¹⁾	62 500 509 005 62 500 509 010 62 500 509 015 62 500 509 020 62 500 509 050	5 10 15 20 50
Fertig konfektioniertes Encoderkabel ¹⁾	62 500 602 005 62 500 602 010 62 500 602 015 62 500 602 020 62 500 602 050	5 10 15 20 50
Fertig konfektioniertes Motorkabel (für Steuerungen SDP; MDP; MD5-6) ²⁾	62 500 508 005 62 500 508 010 62 500 508 015 62 500 508 020 62 500 508 050	5 10 15 20 50
Fertig konfektioniertes Motorkabel (für Steuerungen MD5-4; MD5-5) ²⁾	62 500 507 005 62 500 507 010 62 500 507 015 62 500 507 020 62 500 507 050	5 10 15 20 50
Kabel, lose, für Motor	98 078 305 099	vom laufenden Meter
Kabel, lose, für Encoder	98 078 305 100	vom laufenden Meter

1) = geräteseitig **ohne** Stecker 2) = geräteseitig **mit** Stecker

Typenschlüssel

5-Phasen-Schrittmotoren

BERGER LAHR

Code	Baugröße	
6	60 mm	Baugröße
9	90 mm	
11	110 mm	
Code	Baulänge (nur Grundkörper)	Baulänge des Grundkörpers (ohne Klemmenkasten bzw. Steckanschluß)
4	43,5 mm (Baugr. 60)	
6	61,5 mm (Baugr. 60)	
7	67 mm (Baugr. 90)	
8	80 mm (Baugr. 60)	
10	100 mm (Baugr. 90)	
13	130 mm (Baugröße 90)	
17	194 mm (bei Baugröße 110)	magnetische Variante
22	242 mm (bei Baugröße 110)	
Code	magn. Variante	elektrische Variante
L	Standard Rotor (geblecht)	
Code	elektr. Variante	Anschlußart
H	Hochstromwicklung	
N	Normalstrom	
T	Tiefstromwicklung	
S	Spezialwicklung	
Code	Anschluß-Art	
A	Litzenanschluß	
B	Klemmenkasten	
C	Steckanschluß	

Bauform:
V=verstärkt



Reversibler Digital Motor

fünfzig Rotorpolpaare

(V)RDM 5 [] [] / 50 [] [] [] **Ihre Bestellung**

VRDM 5 9 10 / 50 L H C **Beispiel für Motorentyp**

Bestellschlüssel

BERGER LAHR

Motortyp mit Litzen	1 Wellen- ende	2 Wellen- enden	mit angebaute Haltebremse
Ohne Encoder			
VRDM 564/50 LNA	12070 0150 00	12170 0151 00	12870 0150 00
VRDM 564/50 LHA	12070 0250 00	12170 0251 00	12870 0250 00
VRDM 566/50 LNA	12071 0150 00	12171 0151 00	12871 0150 00
VRDM 566/50 LTA	12071 0350 00		
VRDM 566/50 LHA	12071 0250 00	12171 0251 00	12871 0250 00
VRDM 568/50 LNA	12072 0150 00	12172 0151 00	12872 0150 00
VRDM 568/50 LHA	12072 0250 00	12172 0251 00	12872 0250 00
VRDM 597/50 LNA	12073 0150 00	12173 0150 00	
VRDM 597/50 LHA	12073 0250 00	12173 0250 00	
VRDM 597/50 LSA	12073 0450 00	12173 0450 00	
VRDM 5910/50 LNA	12074 0150 00	12174 0150 00	
VRDM 5910/50 LHA	12074 0250 00	12174 0250 00	
VRDM 5913/50 LTA	12075 0350 00	12175 0350 00	
VRDM 5913/50 LNA	12075 0150 00	12175 0150 00	

Alle im Katalog gezeigten Motorenvarianten sind auf diesen Seiten zusammengefaßt. Jeder Ausführungsvariante ist eine spezielle Bestellnummer zugeordnet. Bitte bestellen Sie ausschließlich nach diesem Bestellschlüssel. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1) Suchen Sie sich die zutreffende, die "richtige" Bestelltabelle aus
 - Tabelle für Schrittmotoren mit Litzenanschluß
 - Tabelle für Schrittmotoren mit Klemmenkasten
 - Tabelle für Schrittmotoren mit Steckanschluß
- 2) Wählen Sie nach Ihren Kriterien eine Bestellnummer aus.
- 3) Erfordert Ihre Anwendung ein Untersetzungsgetriebe? Ja, so wählen Sie ein Bestellnummern-Suffix für das Getriebe aus der Tabelle, nächste Seite, aus.
- 4) Kontrollieren Sie die gewählte **Typennummer** im Typenschlüssel für Motoren (siehe vorhergehende Seite)
- 5) Kontrollieren Sie ebenso die Encoder-Typennummer im Typenschlüssel (siehe nächste Seite)

Motortyp mit Klemmenkasten	1 Wellen- ende	2 Wellen- enden	mit angebaute Haltebremse
Ohne Encoder			
VRDM 564/50 LNB	12670 0150 00		
VRDM 564/50 LHB	12670 0250 00		
VRDM 566/50 LNB	12671 0150 00		
VRDM 566/50 LTB	12671 0350 00		
VRDM 566/50 LHB	12671 0250 00		
VRDM 568/50 LNB	12672 0150 00		
VRDM 568/50 LHB	12672 0250 00		
VRDM 597/50 LNB	12673 0150 00	12973 0150 00	
VRDM 597/50 LHB	12673 0250 00	12973 0250 00	
VRDM 597/50 LSB	12673 0450 00	12973 0450 00	
VRDM 5910/50 LNB	12674 0150 00	12974 0150 00	
VRDM 5910/50 LHB	12674 0250 00	12974 0250 00	
VRDM 5913/50 LTB	12675 0350 00	12975 0350 00	
VRDM 5913/50 LNB	12675 0150 00	12975 0150 00	
RDM 51117/50 LTB	12666 0250 00	12966 0250 00	12866 0250 00
RDM 51122/50 LNB	12667 0150 00		12867 0150 00
RDM 51122/50 LTB	12667 0250 00	12967 0250 00	12867 0250 00

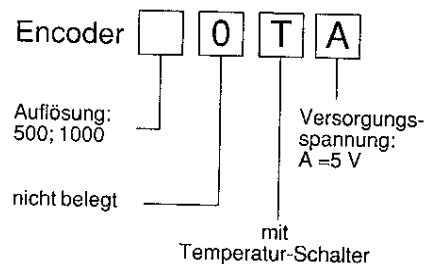
kurzfristig lieferbar

Bestellschlüssel

BERGER LAHR

Motortyp mit Steckanschluß	1 Wellen- ende	2 Wellen- enden	mit angebaute Haltebremse
Ohne Encoder			
VRDM 564/50 LNC	12270 0152 00		
VRDM 564/50 LHC	12270 0250 00		
VRDM 566/50 LNC	12271 0151 00		
VRDM 566/50 LHC	12271 0250 00		
VRDM 568/50 LNC	12272 0150 00		
VRDM 568/50 LHC	12272 0250 00		
VRDM 597/50 LNC	12273 0150 00	12273 0151 00	12873 0150 00
VRDM 597/50 LHC	12273 0250 00	12273 0251 00	12873 0250 00
VRDM 597/50 LSC	12273 0450 00	12273 0451 00	12873 0450 00
VRDM 5910/50 LNC	12274 0150 00	12274 0151 00	12874 0150 00
VRDM 5910/50 LHC	12274 0250 00	12274 0251 00	12874 0250 00
VRDM 5913/50 LTC	12275 0350 00	12275 0351 00	12875 0350 00
VRDM 5913/50 LNC	12275 0150 00	12275 0151 00	12875 0150 00
RDM 51117/50 LNC	12266 0150 00	12266 0151 00	12866 0151 00
RDM 51117/50 LTC	12266 0250 00	12266 0251 00	
RDM 51122/50 LNC	12267 0150 00	12267 0151 00	12867 0151 00
RDM 51122/50 LTC	12267 0250 00	12267 0251 00	12867 0251 00
Mit Encoder 500 00A			
VRDM 564/50 LNC	12570 0150 00		
VRDM 564/50 LHC	12570 0250 00		
VRDM 566/50 LNC	12571 0150 00		
VRDM 566/50 LHC	12571 0250 00		
VRDM 568/50 LNC	12572 0150 00		
VRDM 568/50 LHC	12572 0250 00		
VRDM 597/50 LNC	12573 0150 00		12373 0150 00
VRDM 597/50 LHC	12573 0250 00		12373 0250 00
VRDM 597/50 LSC	12573 0450 00		12373 0450 00
VRDM 5910/50 LNC	12574 0150 00		12374 0150 00
VRDM 5910/50 LHC	12574 0250 00		12374 0250 00
VRDM 5913/50 LTC	12575 0350 00		12375 0350 00
VRDM 5913/50 LNC	12575 0150 00		12375 0150 00
RDM 51117/50 LNC	12566 0152 00		12366 0150 00
RDM 51117/50 LTC	12566 0250 00		
RDM 51122/50 LNC	12567 0150 00		12367 0150 00
RDM 51122/50 LTC	12567 0250 00		

Typenschlüssel für Encoder



Getriebe-Suffix für Motoren-Bestellnummer

Getriebe- unter- setzung	Suffix für Bestellnummern der Motorbaugrößen		
	60	90	110
3:1	.../03	.../03	.../03
5:1	.../05	.../05	.../05
10:1	.../10	.../10	.../10
25:1	.../25		
40:1	.../40		

 kurzfristig lieferbar