

# PRODUKTAKTALOG



Optische 3-Kanal-Encoder für BLDC- und Schrittmotore, bis 4000 Imp./Umdr., 5V und 24V



Linearaktuatoren von 20 mm bis 56 mm, bis 1000 N Schubkraft und 0,005 mm Auflösung



Laufruhige, kompakte BLDC-Motoren, 22 bis 87 mm, auch in IP65

# Inhaltsübersicht



	4	
<b>Über uns</b>		
<b>2-Phasen Schrittmotoren</b>	Wissenswertes zu Schrittmotoren	8
	SP0618 - SP5575	16
	ST2018	22
	ST2818	24
	ST3518	26
	ST4209	28
	ST4118	30
	ST5909	34
	ST5918	36
	ST6018	40
	ST6318	42
	ST8918	44
	ST11018	46
<b>Schrittmotoren in Schutzart IP65</b>	AS2818, AS4118, AS5918 Schrittmotor mit Anschlusskasten	50
	AP8918 Schrittmotor mit Anschlusskasten	54
<b>Bürstenlose DC-Motoren</b>	Allgemeines über Bürstenlose DC-Motoren	57
	Bürstenlose DC-Motoren - 3,8 W bis 16 W	58
	Bürstenlose DC-Motoren - 30 W bis 150 W	59
	Bürstenlose DC-Motoren - 50 W bis 120 W	60
	Bürstenlose DC-Motoren - 220 W bis 660 W	61
	ASB42 Bürstenloser DC-Motor mit Anschlusskasten	62
<b>Linearaktuatoren</b>	Allgemeines über Linearaktuatoren	65
	Permanentmagnet-Schrittmotor Linearaktuator LP2515-LP3575	68
	Permanentmagnet Linear-Stellantriebe Typen LSP0818 - LSP4275	70
	Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 20 mm)	72
	Linearaktuator mit Linearführung (Größe 20 mm)	73
	Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 28 mm)	74
	Linearaktuator mit Linearführung (Größe 28mm)	75
	Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 35 mm)	76
	Linearaktuatoren mit Feingewinde und Trapezgewinde (Größe 41 mm)	78
	Linearaktuator mit Linearführung (Größe 41 mm)	79
	Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 59 mm)	80
	Linearaktuator mit Linearführung (Größe 59 mm)	81
	Linear-Stellantrieb LS2818 - LS4118	82
<b>Plug &amp; Drive Schrittmotoren</b>	Motoren mit integrierter Steuerung + Closed Loop Technologie	85
	Serie PD2-O4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung	90
	Serie PD2-N4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung	92
	Serie PD2-N4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung und Anschlusskasten in Schutzart IP65	94
	Serie PD4-N5918/N6018 Schrittmotor mit integrierter Steuerung	96
	Serie PD4-N5918 Schrittmotor mit integrierter Steuerung und Anschlusskasten in Schutzart IP65	98
	Serie PD6-N8918 Schrittmotor mit integrierter Steuerung	100
<b>Motorsteuerungen/Controller</b>	Kompakte Mikroschritt-Steuerung SMC11	104
	Motor-Controller SMC12	105
	Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCP33	106
	Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMC133	107
	Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMC135	108
	Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMC136	109
	Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMC147-S	110
<b>Optionen</b>	Motorbaukasten	113
	Wellen-Sonderausführungen	114
	Kabel-Konfektionierung	115
	Encoder (Optischer Impulsgeber)	116
	Getriebe	121
	Bremsen	128
<b>Zubehör</b>	Schaltnetzteile	131
	Anschlusskabel	132
	Steckverbinder	138
	Dämpfer	140
	Gewindespindeln	142
	Wellenkupplungen	143

## Das Unternehmen

Nanotec Electronic ist ein führender Hersteller von präzisen, leistungsstarken und energieeffizienten Antriebslösungen. Als Familienunternehmen denken wir in Generationen und nicht an kurzfristige Erfolge. Diese Einstellung spiegelt sich in unseren Produkten und in langjährigen Kundenbeziehungen wider.

Als bewährter Partner begleiten wir unsere Kunden bei der Entwicklung der optimalen Applikation. Individuelle Lösungen sind für uns selbstverständlich. Der Anspruch an Qualität und Präzision bei konkurrenzfähigen Preisen bestimmt dabei unser Tun. Kundenservice ist bei uns keine leere Phrase sondern gelebte Strategie.

Ein offenes, kreatives Umfeld, qualifizierte und engagierte Mitarbeiter sowie ein starker Fokus auf Forschung und Entwicklung schaffen Innovationskraft und die Voraussetzung für fortschrittliche Neuentwicklungen.

Mit unseren Plug & Drive Motoren haben wir frühzeitig den Trend zu integrierten, kompakten Antrieben erkannt. Unsere intelligenten, leistungsfähigen Steuerungen legen den Grundstein für den Aufbau energieeffizienter, dezentraler Applikationen. Fortschrittliche Softwaretechnologien entsprechen dem Wunsch nach Plattformunabhängigkeit, einfacher Integration und schneller Inbetriebnahme.

Durch unser Baukastensystem und einer breiten Palette an performanten und hoch präzisen Schritt- und BLDC-Motoren, Linearaktuatoren und Linearstellantrieben in Baugrößen ab 10 mm liefern wir die komplette Antriebslösung aus einer Hand.

Nanotec ist ein international tätiges, mittelständisches Unternehmen mit Hauptsitz in Feldkirchen bei München. Über unsere Tochtergesellschaften in ChangZhou, China und Medford, USA, sowie über unsere mehr als 20 Vertriebspartner betreuen wir unsere Kunden weltweit.



## Standard- und Individuallösungen für den optimalen Antrieb

Ob Standard- oder individuelle Lösungen – von Nanotec erhalten Sie das optimale Antriebssystem für Anwendungen, die höchste Präzision, Zuverlässigkeit und Funktionalität auf engem Raum fordern. Mit unseren Motoren und Steuerungen bauen Sie auf die Einhaltung enger Fertigungstoleranzen und auf strikte Qualitätskontrolle bei allen Prozessschritten. Kundenspezifische Wellen-, Flansch- und Stecker-Ausführungen ermöglichen eine einfache, schnelle und zuverlässige Anbindung an die Maschine. Drehzahlangepasste Wicklungen optimieren den Arbeitspunkt und das Laufverhalten.

Unsere Steuerungen implementieren den neuesten Technologiestandard. Gerade die neuen Funktionen wie dspDrive® verbessern die Performance und das Resonanzverhalten des Schrittmotors deutlich und eröffnen ihm völlig neue Einsatzperspektiven. Durch Entwicklungen wie die feldorientierte Drehmoment-Regelung avanciert der Schrittmotor zur idealen Lösung für kompakte Präzisionsanwendungen mit hohem Drehmoment und niedriger Drehzahl.



## ■ Preisgünstige Produkte durch High-End-Produktion in China

Die Serienfertigung unserer Antriebe erfolgt in unserer Tochtergesellschaft Nanotec ChangZhou, China, sowie einem dort ansässigen Joint Venture. Durch unsere 20-jährige Erfahrung in der Motorenfertigung in Asien legen wir besonderen Wert auf die Qualitätssicherung. Seit 2008 bemühen wir mechanische Komponenten auf einer Zeiss 3D-Koordinatenmessmaschine. Für die Endprüfung setzen wir an vielen Stellen selbstentwickelte Prüfautomaten ein, z.B. für die Prüfung der Gegen-EMK oder des Axialspiels der Motoren. Aus einer hochwertigen Maschinenausstattung und einer gründlichen Ausbildung der Mitarbeiter resultieren stabile Prozesse und eine hohe Fertigungstiefe.



## ■ Qualität & Umwelt

Höchste Qualität sind für uns Maßstab und Verpflichtung. Maßstäbe setzt nicht nur die Zertifizierung nach dem neuesten Standard ISO 9001:2008 durch den TÜV Management Service, die als Basis für unsere sämtlichen Produktions- und Arbeitsabläufe dient. Sie dient uns zudem als Ansporn, unsere internen und externen Prozesse ständig zu evaluieren und zu verbessern. Alle unsere Mitarbeiter weltweit verinnerlichen ein hohes Qualitätsbewusstsein, das jeder Einzelne mit großem Engagement ausfüllt.

Natur, Gesellschaft, Wirtschaft und jedes einzelne Unternehmen sind Teil eines globalen, ökologischen Systems, dessen Gleichgewicht und Artenvielfalt entscheidend für den Fortbestand allen Lebens ist. Als global agierendes Wirtschaftsunternehmen stellen wir uns unserer besonderen Verantwortung zur Bewahrung der natürlichen Lebensbedingungen. Ein sorgsamer Umgang mit Ressourcen, Vermeidung von Abfällen, Emissionen und Reststoffen, die Nutzung erneuerbarer Energien und eine steigende Energieeffizienz unserer Antriebslösungen sind unabdingliche Bestandteile unserer Unternehmensziele und unserer unternehmerischen Gesamtverantwortung im Sinne der Corporate Social Responsibility (CSR) Definition der Europäischen Kommission.



## ■ Weltweites Vertriebsnetz



Nanotec Produkte sind sowohl direkt über uns als auch über ein weltweites Netz an Vertriebspartnern erhältlich. Unsere aktuellen Vertriebspartner finden Sie unter [http://de.nanotec.com/nanotec\\_kontakt.html](http://de.nanotec.com/nanotec_kontakt.html)

## ■ Unser komplettes Lieferprogramm finden Sie im Internet unter [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

Im Internet finden Sie unser komplettes Lieferprogramm, aus dem wir Ihnen hier eine kleine Auswahl vorstellen.

- Kleinstückzahlen bis 25 Stück können Sie direkt über unsere Webseite bestellen
- Maßstabsgetreue Zeichnungen als PDF, DWG, DXF oder 3D – ohne Registrierung oder langes Suchen, direkt auf der Produktseite
- Drehmomentkennlinien aller Motoren bei verschiedenen Betriebsspannungen und Ansteuerungen
- Auswahlhilfe: Mit unserem Schrittmotor-Assistenten finden Sie schnell den passenden Motor
- Produktkonfigurator: Passende Steuerungen und mögliche Optionen wie Drehgeber, Getriebe, Sicherheitsbremsen etc. werden direkt angezeigt. Sie müssen nicht umständlich suchen, welche Produkte zusammenpassen



## Anwendungsvorteile

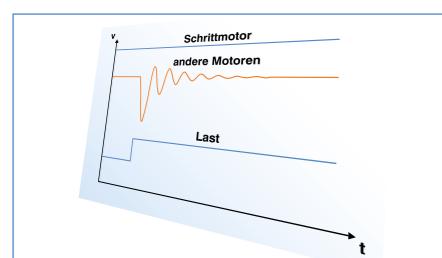
Schrittmotoren sind digital gesteuerte und geregelte Antriebe und haben seit dem Technologiewandel von der Analog- zur Digitaltechnik auf Grund der günstigen Preise bei gleichzeitig höchster Lebensdauer sowie geringem Steuerungsaufwand die höchste Akzeptanz und Verbreitung gefunden.



### a) PC+SPS-fähig (direkt über PC, SPS und Mikroprozessor steuerbar)

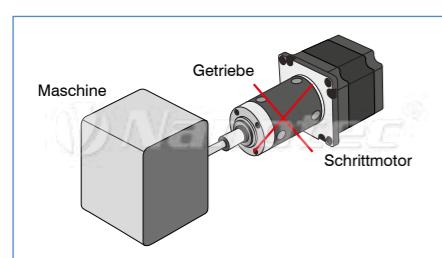
Durch die Nutzung des PCs bereits in der untersten, dezentralen Maschinenebene haben die Plug & Drive Motoren die höchsten Produktivitätszuwächse. Nanotec war weltweit der erste Anbieter, der die Forderung eines kompakten, effizienten und wirtschaftlichen Antriebssystems mit einem industrietauglichen Plug & Drive Motor erfüllte.

Der Entwicklungs-, Verdrahtungs- und Montageaufwand einer kompl. Antriebseinheit wurde nicht nur drastisch reduziert, die EMV-Verträglichkeit und Maschinenverfügbarkeit verbessert, auch die Inbetriebnahme sowie der Service wurden erheblich vereinfacht. Mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Optionen für kundenspezifische Anforderungen wachsen ständig neue und enge Partnerschaften zum Vorteil eines besseren und günstigeren Endprodukts.



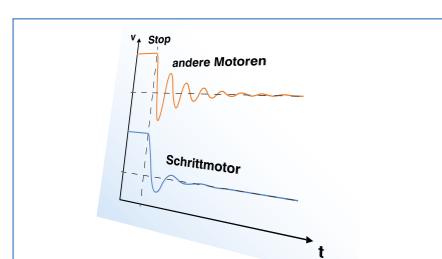
### b) Drehzahlstabilität

“Kein Drehzahleinbruch bei Lastschwankung”, diese Forderung erfüllt der Schrittmotor ohne Mehraufwand wie kein anderer Motor. Gerade bei präzisen Drehzahl-, Gleichlauf- oder Verhältnisregelungen (z.B. bei Präzisionsdosierpumpen) kann der Schrittmotor durch die digitale Verarbeitung höhere und feinere Auflösungen erreichen. Die bessere Regel-, Prozess- und Oberflächenqualität ist dabei nicht nur ein theoretischer Vorteil.



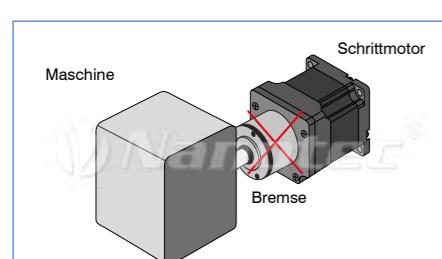
### c) Direktantrieb

Schrittmotoren haben im unteren Drehzahlbereich das höchste Drehmoment und ermöglichen mit den Nanotec Mikroschrittmotoren noch akzeptable Rundlaufeigenschaften bis ca. 2 U/min. Andere Motoren benötigen hierzu oft ein Getriebe, um die geforderten Drehzahl- und Kraftanforderungen zu erfüllen. Direktantriebe reduzieren die Systemkosten und erhöhen gleichzeitig die Betriebssicherheit und Lebenserwartung. Bei reduziertem Platzbedarf sowie bei hohen ext. Trägheitsmomenten sind natürlich Getriebe zur Leistungs- und Kraftanpassung unerlässlich.



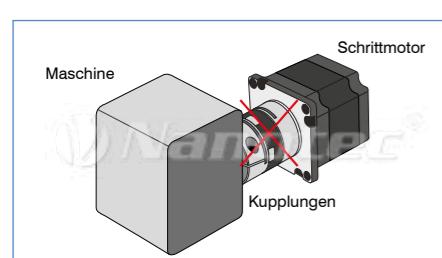
### d) Positioniergenauigkeit

Infolge des kleinen Schrittewinkels haben Schrittmotoren neben dem geringsten Nachlauf auch das kleinste Einschwingverhalten. Bereits ohne ext. Weg- oder Winkelgeber erfüllen Schrittmotoren hervorragende Drehzahl- und Positionieraufgaben. Die Genauigkeit bzw. Auflösung lässt sich mit den Nanotec Motorsteuerungen durch die Mikroschrittmotorschaltung ohne Mehraufwand sogar noch erhöhen. Alle Nanotec Schrittmotoren sind auch mit preisgünstigen Encodern für Blockiererkennung und Closed Loop Anwendungen erhältlich.



### e) Hohe Steifigkeit ohne Bremse

Schrittmotoren haben das höchste Haltemoment während des Stillstands und bieten somit auch eine hohe Systemsteifigkeit. Durch diese Fähigkeit kann eine ext. Bremse entfallen, es sei denn für die Z-Achse ist eine Sicherheitsbremse erforderlich.



### f) Vermeidung von Maschinenschäden und Verletzungen

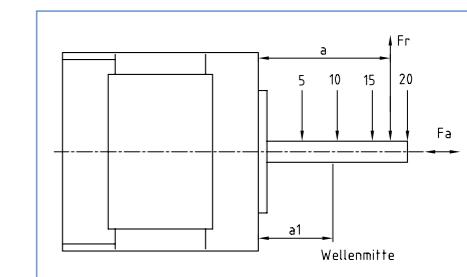
Der manchmal erwähnte Nachteil des “außer Tritt fallens” bei einer Motorblockierung ist in einigen Fällen sogar ein Vorteil bezüglich der stetig steigenden Sicherheitsanforderungen. Rutsch- und Überlastkupplungen werden bei vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen in Verbindung mit Schrittmotoren normalerweise nicht benötigt.

## Zuverlässigkeit

Alle Nanotec Motoren sind bürstenlos, haben hochwertige Kugellager in den vorderen und hinteren Lagerschalen und erreichen innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen eine Lebenserwartung von über 20.000 Betriebsstunden. Die Angabe der Lebensdauer basiert auf Untersuchungsergebnissen namhafter Kugellagerhersteller sowie eigener Versuche. Die errechneten L10h-Werte sind lediglich theoretische Werte bei optimalen Betriebsbedingungen, aus denen kein Garantieanspruch abgeleitet werden kann.

### a) max. zulässige Axial- und Radialkräfte (Fa und Fr)

Kräfte in N	Radialkräfte (Fr)				Axialkräfte (Fa)	Typ	Fr (Abstand a1) (in mm)	Fa (in N)
	Abstand a (in mm)	5	10	15	20			
ST20 Wellen Ø 4,00 mm	30	18	14	8	4	SP06-SP08	1,0	0,5
ST28; ST41; ST42 Wellen Ø 5,00 mm	58	36	26	20	7	SP10-SP20	2,0	1,0
ST57; DB57 Wellen Ø 6,35 mm	130	90	70	52	10	SP25-SP35	3,0	1,5
ST57; ST59; ST60 Wellen Ø 8,00 mm	163	112	85	63	14	SP42-SP55	5,0	2,0
ST89; DB87 Wellen Ø 14,0 mm	535	355	265	200	65; 60			
ST110 Wellen Ø 19,05 mm	640	425	320	240	80			



### b) Reduzierung der mittleren Lebenserwartung

Negative Einflüsse auf die von Nanotec angegebene mittlere Lebenserwartung L10 sind:

- stoßartige Belastung
- zu hohe Radial- und Axialbelastungen
- Vibration und Schwingung, sehr hohe zyl. Beschleunigung
- ungenaue Winkel- und Zentrierausrichtung
- Umgebungsbedingungen wie Staub, Feuchtigkeit, korrodierende Gase, usw.
- bei einer erhöhten Betriebstemperatur (ab ca. +70 °C wird die Standzeit pro ~+15 °C aufgrund der Schmierfristverminderung halbiert)

Bei einer sehr hohen Anzahl von oszillierenden Bewegungen innerhalb des 360° Winkels könnten unter bestimmten Voraussetzungen angepasste Fette und Schmierstofffüllungen erforderlich werden.

Kundenspezifische Motoren mit solchen Kugellagern liefern wir auf Anfrage.

### c) Bearbeitung der Motorwelle !

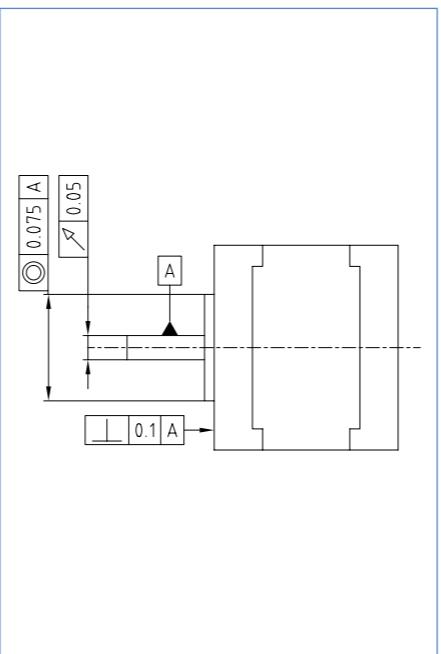
Bei unzulässig hohen Radialkräften oder bei äußeren Schlägen wird die innere Welle gekrümmmt und der Rotor kann den Stator berühren. Hierdurch kann es zu einer Beschädigung des Rotors oder Stators kommen, so dass sich Mikropartikel im Luftspalt festsetzen und somit Geräusche und Blockierungen verursachen können.

Auch bei **mech. Nachbearbeitung an den Motorwellen** ist neben der max. Durchbiegung vor allem auf die **notwendige Abdichtung zu achten**, damit trotz der starken magnetischen Anziehung des Rotors keine Mikropartikel durch die Kugellager in den Motorraum gelangen können.

## Allgemeine technische Daten der ST... Typen und DB-Motore

Motorgröße	20 (28)	41 (42)	59 (57,60)	89	110
Rundlaufgenauigkeit:	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm
Rechtwinkligkeit:	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,075 mm	0,76 mm
Konzentrizität:	0,075 mm	0,075 mm	0,08 mm	0,075 mm	0,076 mm

Radialspiel der Welle: 0,025 mm maximal (bei 5 N Radiallast)  
Axialspiel der Welle: 0,075 mm maximal (bei 10 N Axiallast)  
Schrittwinkelgenauigkeit:(SH,ST) im Vollschrift  $\pm 5\%$  nicht kumulativ (unbelastet)  
Isolationswiderstand: 100 MOhm bei normaler Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit, gemessen zwischen Wicklung und Motorgehäuse  
Durchschlagfestigkeit: 0,5 kV bei 50 Hz mindestens 1 Minute  
Isolationsklasse: Klasse B (130 °C)  
Temperaturanstieg: 80 °C oder weniger ermittelt mit Hilfe der Messung der Widerstandsänderung, nachdem die Nennspannung an den blockierten Schrittmotor angelegt wurde  
Arbeitstemperaturbereich: -10 °C bis +50 °C  
Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C  
Luftfeuchtigkeit (Arbeitsbereich): 20% bis 90% nicht kondensierend (frei von Korrosion)  
Luftfeuchtigkeit (Lagerbereich): 8% bis 95% nicht kondensierend (frei von Korrosion)  
Detaillierte Angaben finden Sie auf den Datenblättern.



## Konstruktion, Schutzarten und Sicherheitsbetrachtung

### a) allgemeiner Aufbau

Nahezu alle Schrittmotoren werden nach ISO 9001 hergestellt und entsprechen bei bestimmungsgemäßer Verwendung den in einschlägigen Normen und Vorschriften enthaltenen Sicherheitsbestimmungen. Bei den Motoren handelt es sich um eine geschlossene Ausführung (Schutzart IP 20) mit einer kleinen Hülse versehenen Durchgangsöffnung für die Anschlußleitungen. Die Lagerschilde sind aus Alu-Druckguss und sorgfältig mittels Zentrierring und Ständerringen verbunden. Auf Lebensdauer fettgeschmierte Kugellager werden ausgesucht und auf Bearbeitung und Laufruhe geprüft. Die Ständerbleche sind zwischen den Druckgussringen mittels Nieten bzw. Schrauben an allen Ecken verbunden.

### b) Schutzarten (nach DIN EN 60529: 2000 - 09)

Auch für rauhe Umgebungsbedingungen kann Nanotec geeignete Schrittmotoren anbieten.

Schutzarten	
Erste Ziffer	Berührungs- und Fremdkörperschutz
0	Kein Schutz
1	Schutz gegen groÙe Fremdkörper (gröÙer als 50 mm Ø)
2	Schutz gegen mittelgroÙe Fremdkörper (gröÙer als 12,5 mm Ø)
3	Schutz gegen kleine Fremdkörper (gröÙer als 2,5 mm Ø)
4	Schutz gegen kornförmige Fremdkörper (gröÙer als 1 mm Ø)
5	Schutz gegen groÙe Staubablagerungen
6	Schutz gegen Staubeintritt

**Kennbuchstaben IP** (5) (4)

Erste Ziffer: \_\_\_\_\_ Zweite Ziffer: \_\_\_\_\_

### c) Sicherheitshinweise

Die Verwendung von Elektromotoren wie auch die Benutzung von jeder konzentrierten Energie ist mit möglichen Gefahren verbunden. Durch die geeignete konstruktive Ausführung, die richtige Auswahl, ordnungsgemäßem Einbau und durchdachte Verwendung kann der Grad der Gefahr wesentlich vermindert werden. Hinsichtlich der Belastung und den Umgebungsbedingungen hat der Benutzer auf die richtige Installation und Verwendung der Geräte zu achten. Es ist daher von äußerster Wichtigkeit, dass der Endverbraucher sämtliche elektrischen, thermischen und mechanischen Sicherheitsvorschriften berücksichtigt.

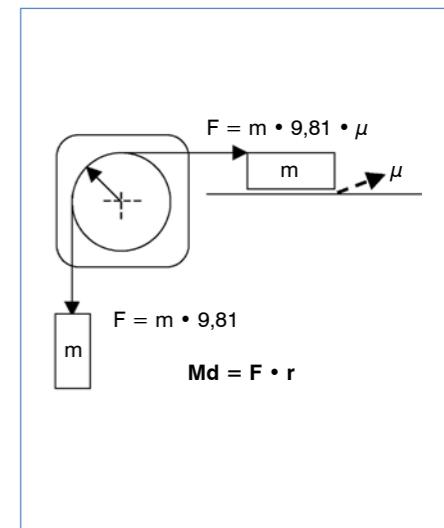
## Leistungsberechnung und passende Motorauswahl

Die erforderliche Leistungs- und Baugröße des Motors hängt in erster Linie von den äußeren Massenbewegungen und deren Reibungsverhältnissen ab.

### 1) Reibungskraft bzw. Reibungsmoment

a) Linear :  $F = m \cdot g \cdot \mu$   
Die **Reibungskraft F** (N) wird vor allem durch die Masse = **m** (Gewicht kg) und den Reibungskoeffizienten =  $\mu$  bestimmt.

b) Rotation :  $M_d = F \cdot r$   
Das **Drehmoment Md** (Nm) wird durch die **Reibungskraft F** (N) und den **Hebelarm r** (cm) (je nach Angriffspunkt und Abstand zur Kraft-Wirkungslinie) ermittelt.

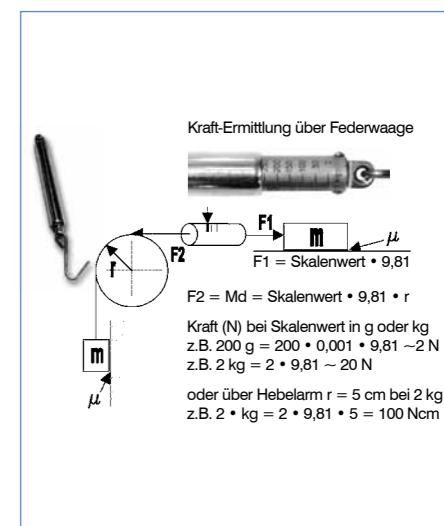


### 2) Beschleunigungsmoment

Aufgrund des Trägheitsgesetzes ist die Kraft bzw. das Drehmoment um so größer, je schneller die Masse beschleunigt wird:

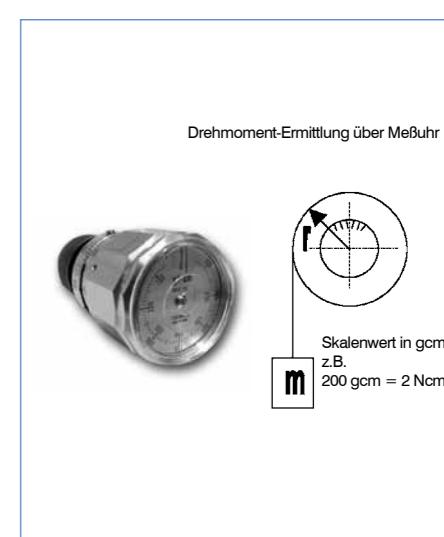
a) Linear :  $F = m \cdot a$   
 $(a = v_e - v_a / t)$   
 $v_e$  = Endgeschwindigkeit,  $v_a$  = Anfangsgeschwindigkeit

b) Rotation:  $M_d = J \cdot a$   
 $(J = \text{pol. Trägheitsmoment z.B. Vollzyl. } 0,5 \cdot m \cdot r^2)$   
 $(a = n_e - n_a / t)$   
 $n_e$  = Enddrehzahl ,  $n_a$  = Anfangsdrehzahl



### 3) Abgabeleistung

$P_2 = M_d \cdot 6,28 \cdot f / z$  ( $M_d$  = Drehmoment aus der Motorkennlinie,  $f$  = Schrittfrequenz in Hz,  $z$  = Schritte/Umdr.)



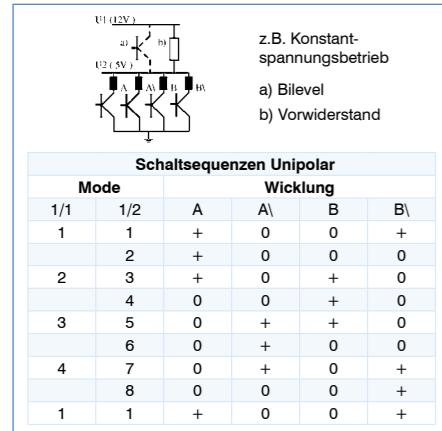
### 4) einfache Drehmomentermittlung

Neben der rechn. Ermittlung ist vor allem die Kraft- und Moment-Ermittlung mittels Federwaage sowie Drehmoment-Messuhr von Vorteil, da sie den schlecht zu ermittelnden Reibungsfaktor berücksichtigt.

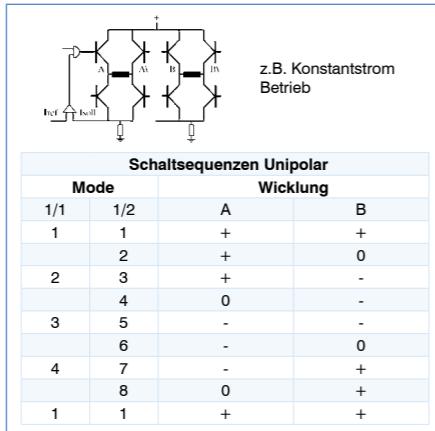
## Ansteuerungen und Schaltungsmerkmale

Nahezu alle Schrittmotoren können mit 4, 6 und 8 Anschlussleitungen/Litzen geliefert werden, wobei 4 Litzen nur für Bipolar-, 6 Litzen für Unipolar- und etwas eingeschränktem Bipolar- sowie 8 für Unipolar- und Bipolarbetrieb geeignet sind. Der Unipolarbetrieb ist mit nur 4 Schaltern äußerst einfach, wird aber heute aufgrund hochintegrierter Konstantstrom-Bipolar-Treiber IC's mit einem um ca. 30% höheren Drehmoment nur noch seltener verwendet. Auch der Konstantspannungsbetrieb ist wegen der hohen Verlustleistung kaum noch am Markt vertreten.

### Unipolar - Schaltung



### Schaltsequenzen Bipolar



### Schrittmotor Animation



### Schaltungsarten von Schrittmotoren

Die von Nanotec angebotenen Schrittmotoren können in verschiedenen Schaltungsarten betrieben werden, die dem Motor jeweils andere Eigenschaften verleihen. Die 4 Litzen-Ausführung ist bereits intern verschaltet, hier gibt es nur eine Anschlussmöglichkeit. Motoren mit 6 Litzen können mit einer Wicklungshälfte oder seriell, die mit 8 Litzen können in allen aufgeführten Schaltungsarten betrieben werden. Betrachtet wird hier nur die bipolare Ansteuerung, die heute fast ausschließlich verwendet wird.

**1. eine Wicklungshälfte:** Hier werden die Wicklungen des Motors nur halb ausgenutzt, daher ist das zu erreichende Haltemoment auch geringer als in den anderen Schaltungen. Vorteile bietet diese Schaltung nur im hohen Drehzahlbereich bei den 6-Litzen Motoren, was in den jeweiligen Motorkennlinien genau zu erkennen ist.

**2. parallel:** In dieser Schaltung wird die höchste Motorleistung erzielt. Durch die geringe Induktivität hält der Motor auch bei höheren Drehzahlen das Moment noch konstant, allerdings ist auch ein hoher Phasenstrom erforderlich.

**3. seriell:** Diese Schaltung ist für den unteren Drehzahlbereich geeignet, wo mit geringem Strom ein hohes Drehmoment erreicht wird. Auf Grund der hohen Induktivität fällt das Drehmoment aber bei höheren Drehzahlen schnell ab.

Die im Datenblatt angegebenen Werte beziehen sich immer auf eine Wicklungshälfte. In der folgenden Tabelle ist die Umrechnungsvorschrift der einzelnen Parameter auf die serielle und parallele Schaltung dargestellt. Diese Funktion kann auch online auf der Übersichtsseite der einzelnen Schrittmotorserien (unter Typ Ansteuerung) ausgeführt werden.

Wert	1 Wicklungshälfte wie Datenblatt	seriell	parallel
Widerstand	R	$2 * R$	$R / 2$
Induktivität	L	$4 * L$	L
Phasenstrom	I	$I / \sqrt{2}$	$I * \sqrt{2}$
Haltemoment	M	$M * \sqrt{2}$	$M * \sqrt{2}$

Das Haltemoment wird beim jeweiligen Nennstrom erreicht. Weicht der Strom ab, so kann aus der Proportionalität zwischen Phasenstrom und Haltemoment der Wert entsprechend berechnet werden. Ein halber Strom führt somit (bei gleicher Schaltung) zum halben Haltemoment.

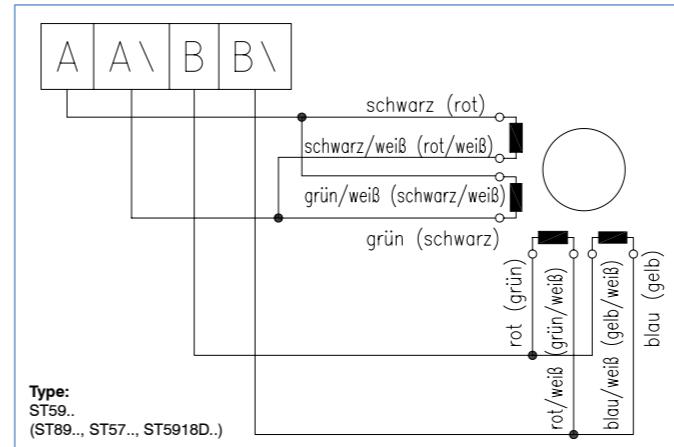
**Achtung:** Dieser Zusammenhang gilt nur für das Haltemoment sowie für den unteren Drehzahlbereich (wo das Drehmoment noch nicht abfällt), nicht aber für die gesamte Motorkennlinie. Bei hohen Drehzahlen kann der eingestellte Strom seinen Maximalwert nicht mehr erreichen, da die Schaltvorgänge an der Wicklung dann zu schnell sind. Diese (reale) Stromreduzierung führt zum Abfall der Motorkennlinie bei steigender Drehzahl.

Es ist außerdem möglich, den Motor kurzzeitig mit höherem Strom zu betreiben. Hier muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Gehäusetemperatur 80° nicht überschreitet. Die Sättigung erfolgt dabei je nach Motor beim 1,5-2-fachen Wert des Nennstromes, dann erhöht sich das Moment nicht mehr.

## Motoranschluss: Nanotec Schrittmotoren

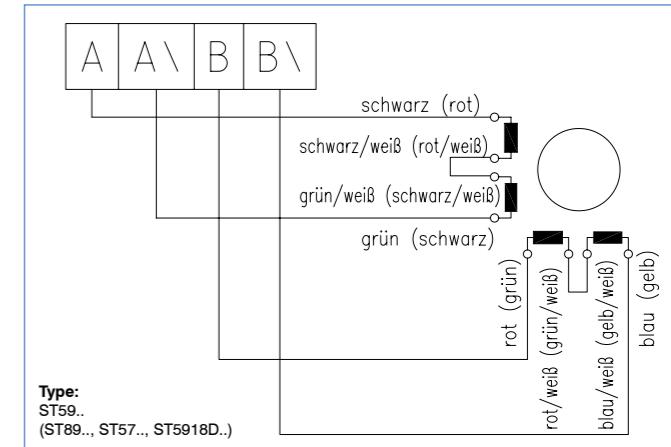
8 Litzen - parallel für hohe Frequenz > 1 kHz

Strom pro Wicklung  $\times 1,4$  = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1A = **1,4 A / Phase**



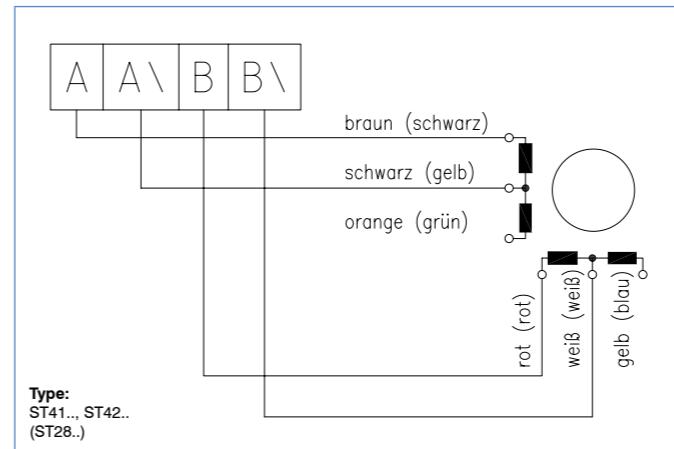
8 Litzen - seriell für niedrige Frequenz < 1 kHz

Strom pro Wicklung  $\times 0,7$  = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1A = **0,7 A / Phase**



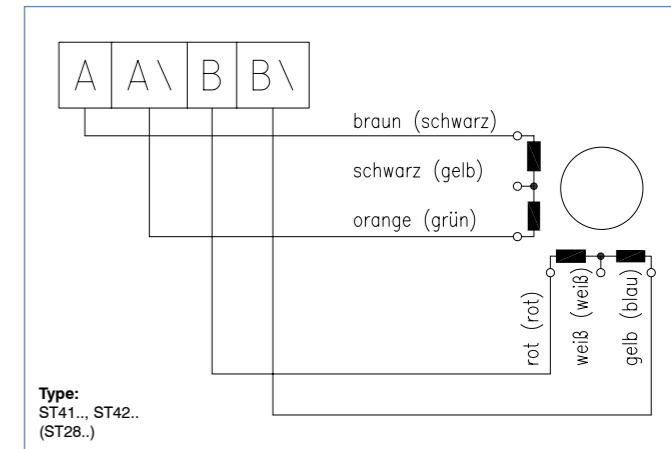
### 6 Litzen - 1 Wicklungshälfte für hohe Frequenz > 1 kHz

Strom pro Wicklung = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1 A = **1 A / Phase**



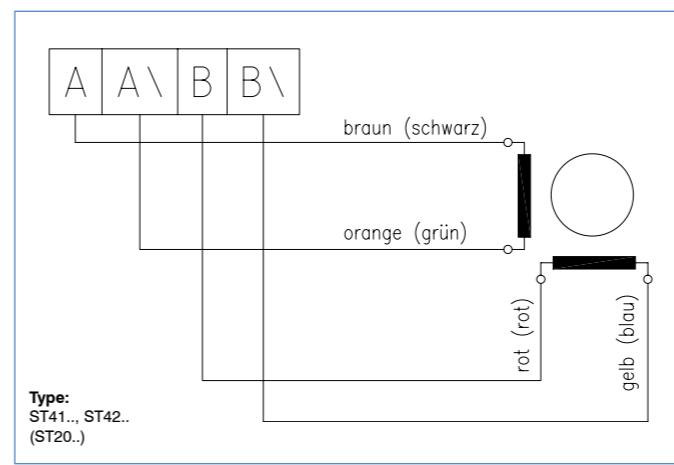
### 6 Litzen - seriell für niedrige Frequenz < 1 kHz

Strom pro Wicklung  $\times 0,7$  = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1 A = **0,7 A / Phase**



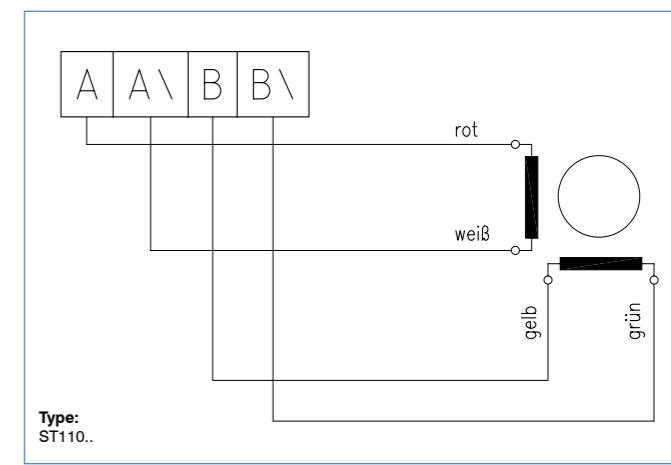
### 4 Litzen

Strom pro Wicklung = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1 A = **1 A / Phase**



### 4 Litzen

Strom pro Wicklung = Strom pro Phase  
z.B.: Strom / Wicklung 1 A = **1 A / Phase**



## ■ 2-Phasen Schrittmotoren

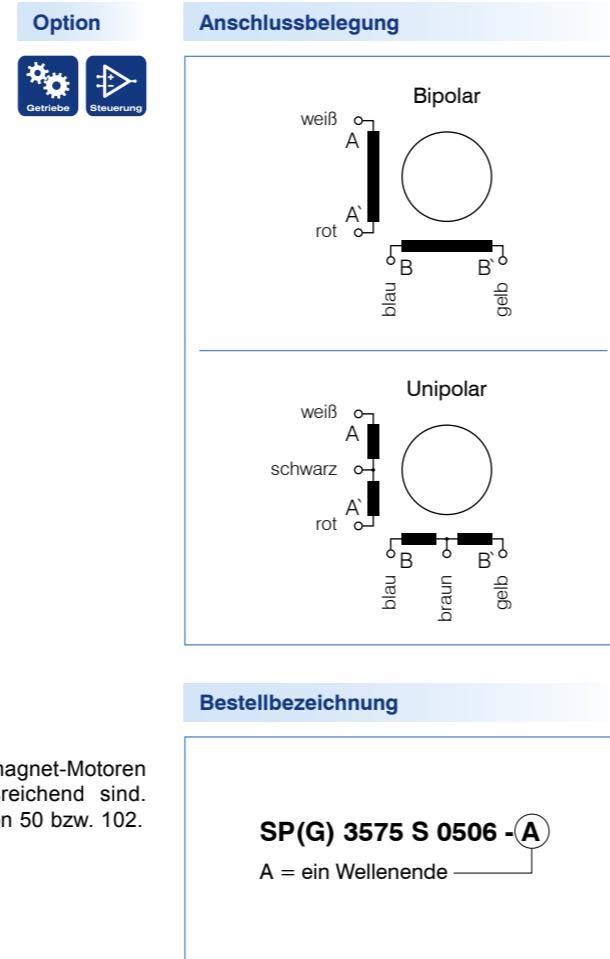


## Permanentmagnet-Schrittmotoren 7,5°-18° Typen SP0618 - SP5575



- mit konfektioniertem Stecker
- beidseitig mit hochwertigen Gleitlagern

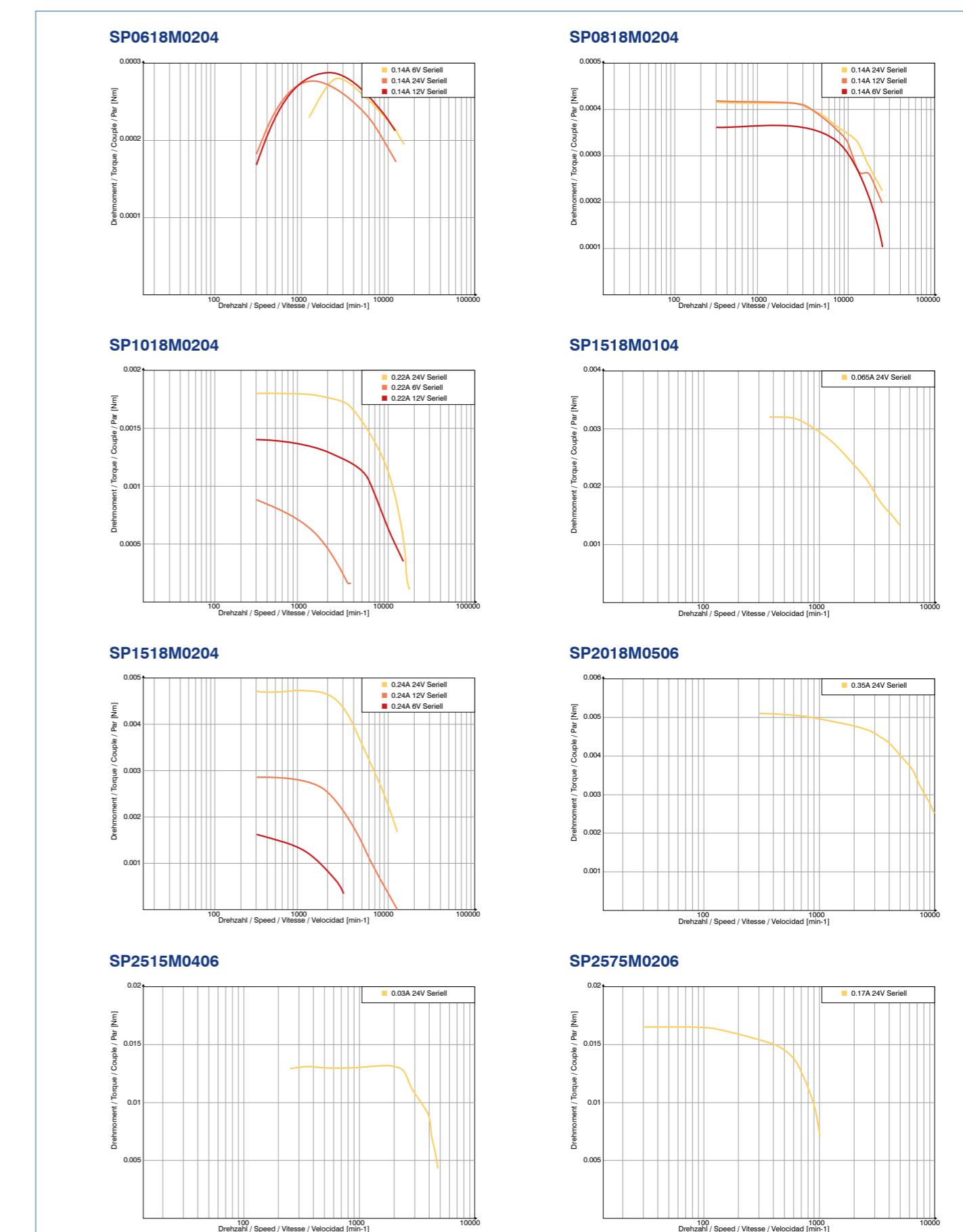
Auf Grund des einfachen Konstruktionsaufbaus eignen sich die SP-Permanentmagnet-Motoren für preiswerte Geräteanwendungen, bei denen größere Schrittewinkel ausreichend sind. Die Varianten SPG besitzen ein integriertes Getriebe mit einer Untersetzung von 50 bzw. 102.



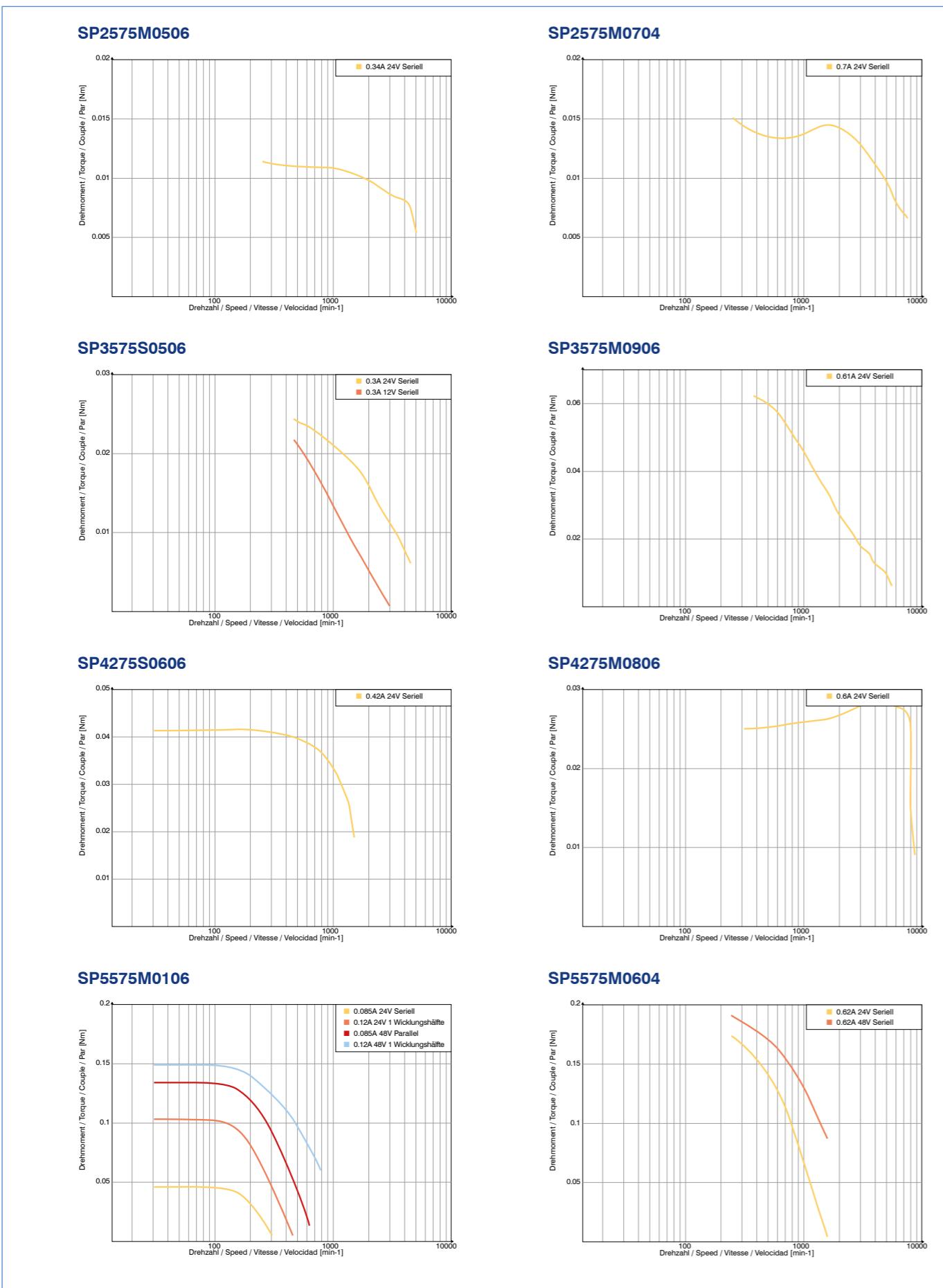
Erhältliche Leistungsgrößen (andere Ausführung von Wicklung, Welle und Flansch auf Anfrage)									
Typ	Schritt auflösung	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Spannung pro Wicklung V/Wicklung	Haltemoment N cm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträg.-moment g cm²	Gewicht kg	Durchmesser (mm)
SP0618M0204	18°	0,250	3,0	0,045	12,0	10,00	0,002	0,002	6
SP0818M0204	18°	0,238	5,0	0,059	21,0	1,37	0,002	0,003	8
SP1018M0204	18°	0,220	3,3	0,160	15,0	3,00	0,010	0,004	10
SP1518M0104	18°	0,065	12,0	0,320	190,0	37,00	1,000	0,012	15
SP1518M0204	18°	0,24	12,0	0,350	50,0	9,00	1,000	0,012	15
SPG1518M0504-50	0,36°	0,50	5,0	13,500	10,0	2,30	1,000	0,012	15
SPG1518M0504-102	0,176°	0,50	5,0	20,000	10,0	2,30	1,000	0,012	15
SP2018M0506	18°	0,500	5,0	0,500	10,0	1,85	1,000	0,026	20
SP2515M0406	15°	0,430	5,0	1,000	11,5	2,30	1,000	0,036	25
SP2575M0206	7,5°	0,240	12,0	1,600	50,0	12,00	1,000	0,036	25
SP2575M0506	7,5°	0,500	5,0	1,400	10,0	2,00	1,000	0,036	25
SP2575M0704	7,5°	0,760	3,8	1,000	5,0	3,00	1,000	0,036	25
SP3575S0506	7,5°	0,500	5,0	4,000	10,0	3,80	5,000	0,090	35
SP3575M0906	7,5°	0,860	5,0	5,500	5,8	6,50	7,500	0,090	35
SP4275S0606	7,5°	0,590	5,0	5,000	8,6	4,50	9,600	0,110	42
SP4275M0806	7,5°	0,810	5,0	6,000	6,2	5,50	9,600	0,130	42
SP5575M0106	7,5°	0,120	12,0	15,000	100,0	107,00	12,500	0,270	57
SP5575M0604	7,5°	0,625	5,6	12,000	9,0	19,50	12,500	0,270	57

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

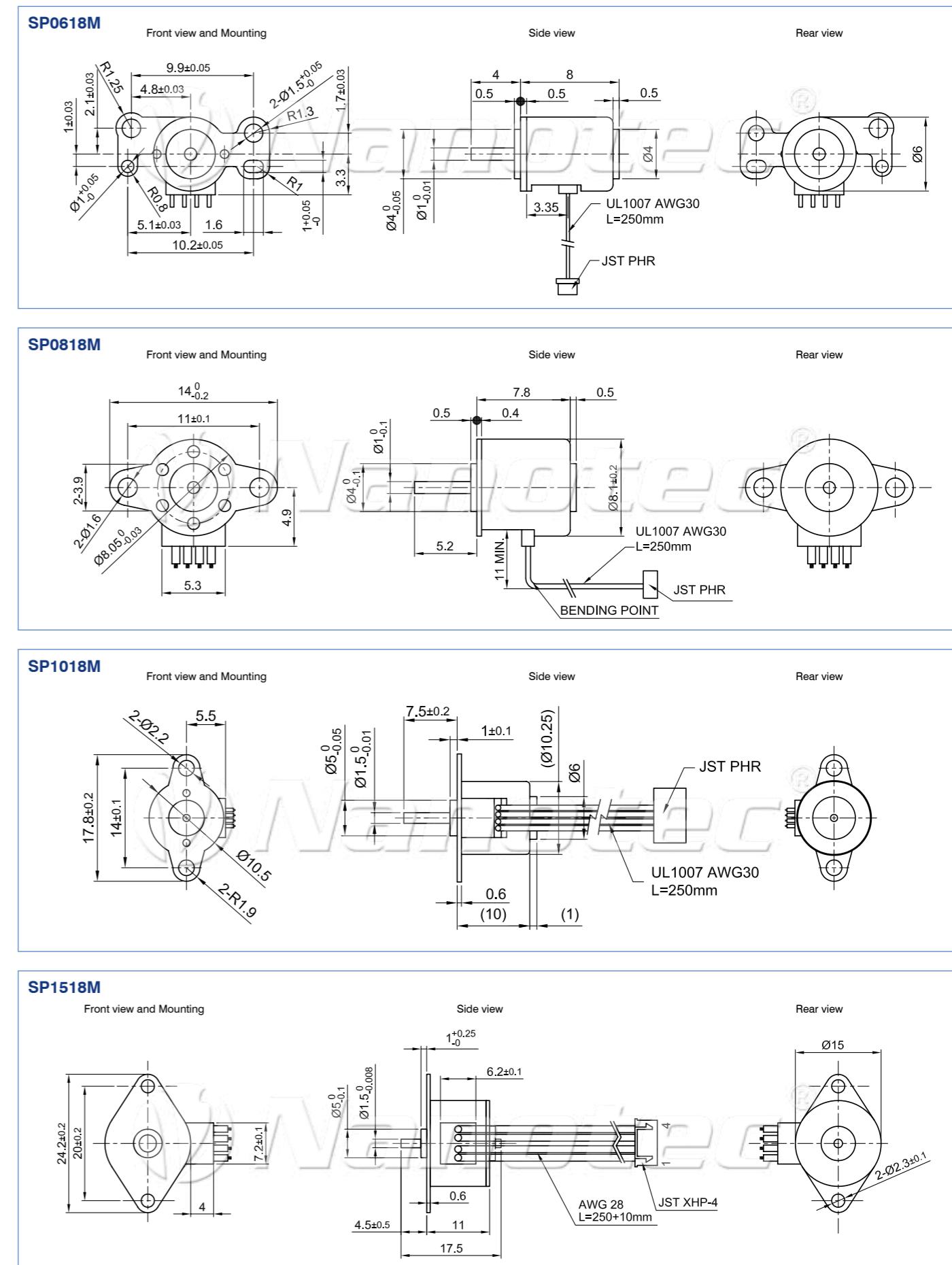
## Kennlinien



## Kennlinien



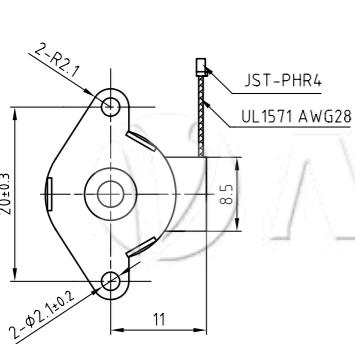
## Permanentmagnet-Schrittmotoren 7,5°-18° Typen SP0618 - SP5575



Permanentmagnet-Schrittmotoren 7,5°-18° Typen SP0618 - SP5575

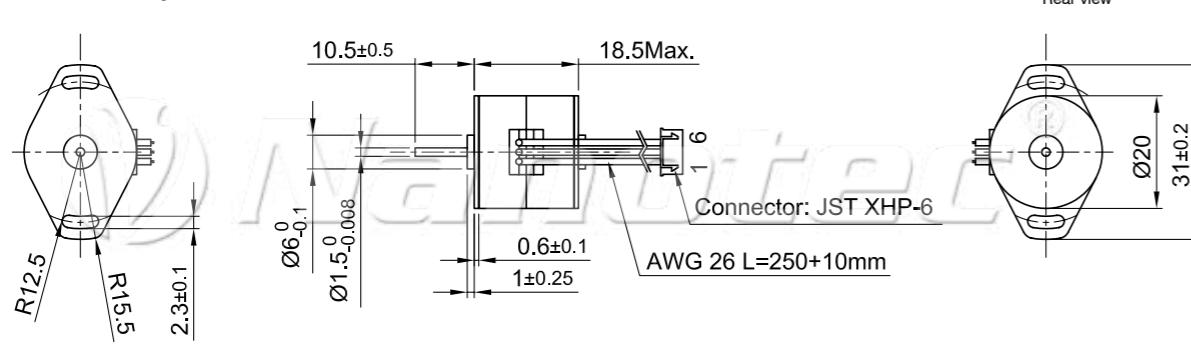
SPG1518M

### Front view and Mounting



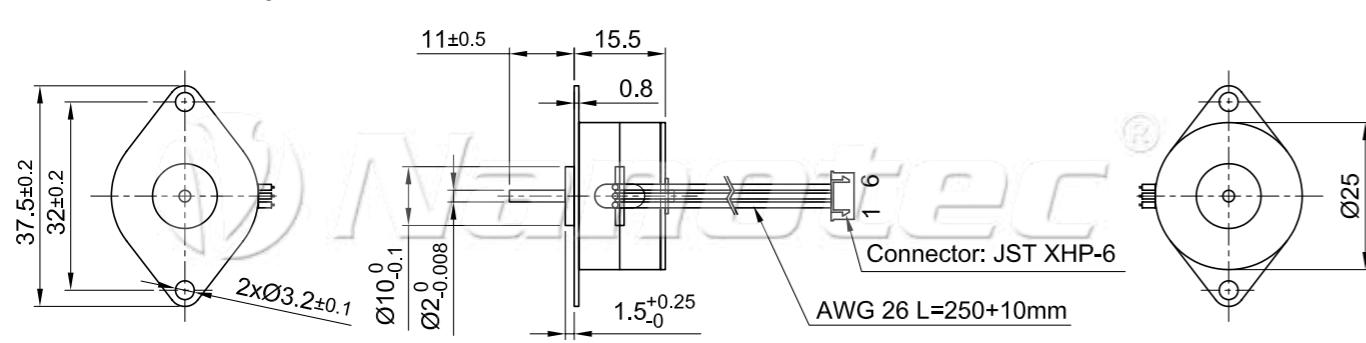
SP2018M

#### Front view and Mounting



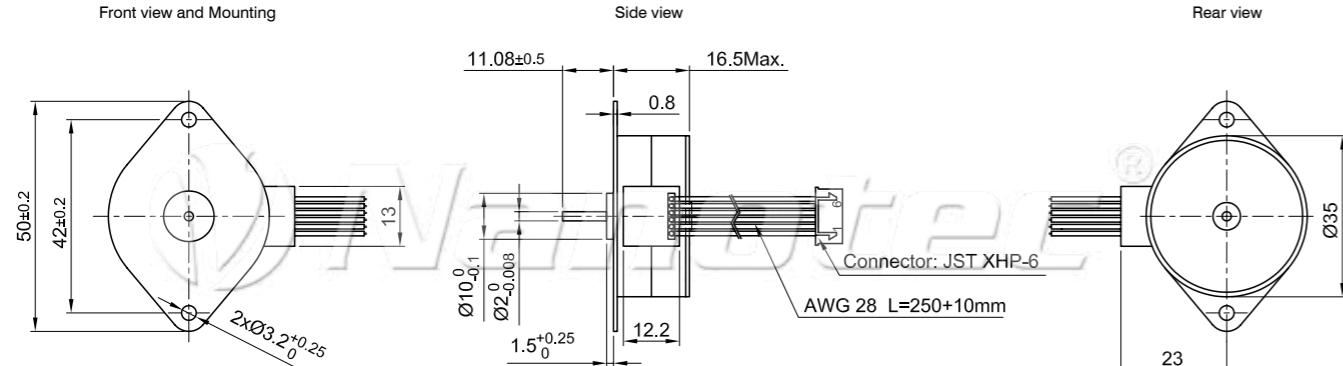
SP2515M

### Front view and Mounting



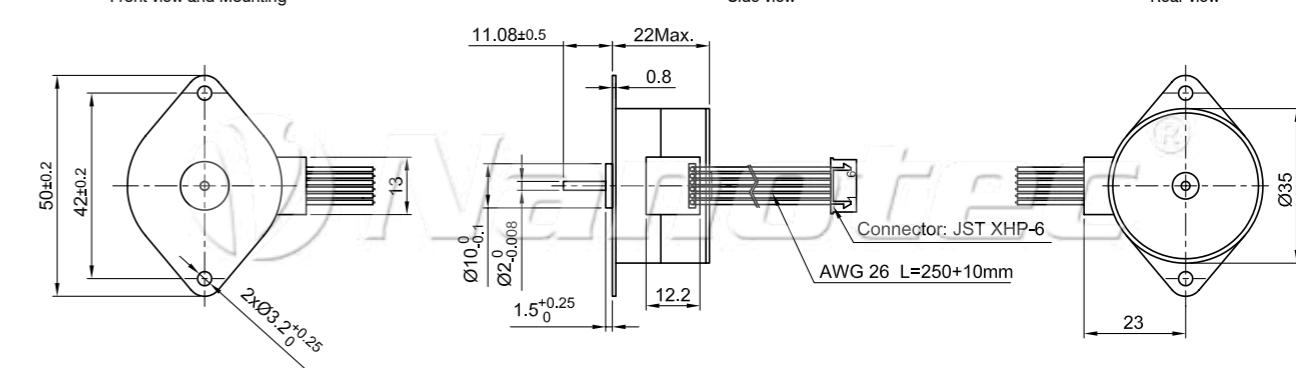
SP3575S

### Front view and Mounting



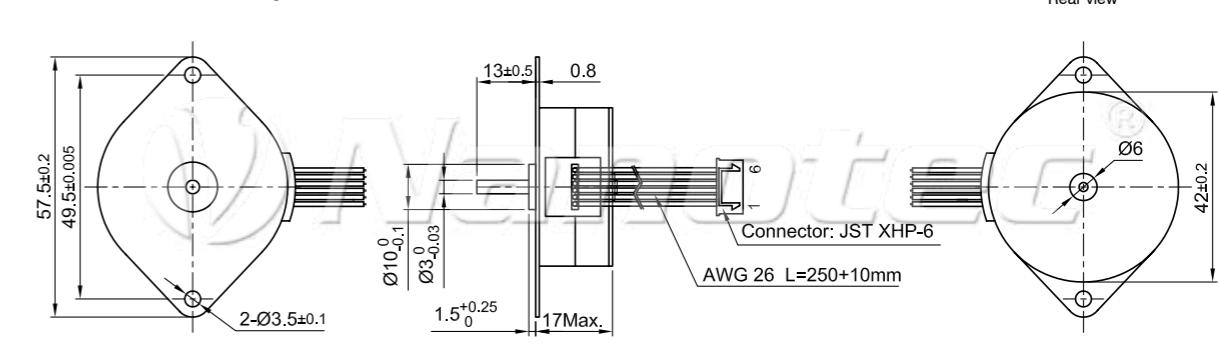
SP3575I

#### Front view and Mount



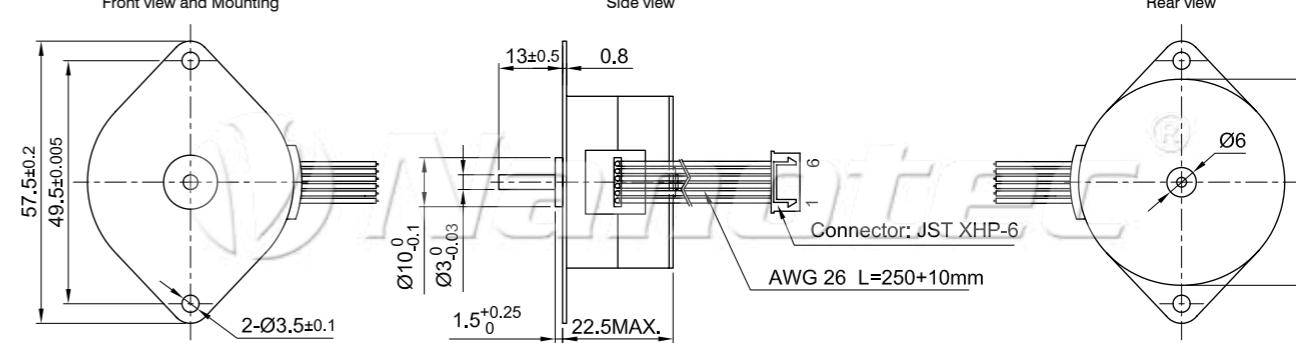
SP42759

Front view and Mount



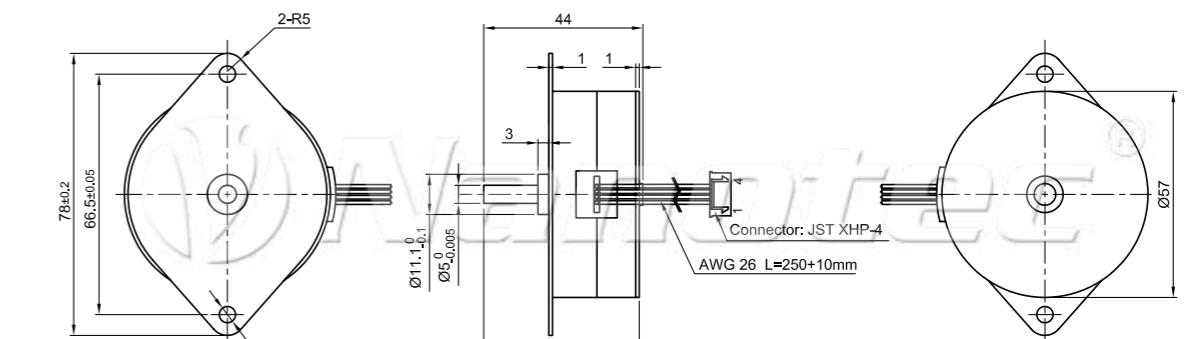
SP42751

Frontiers and Mountains

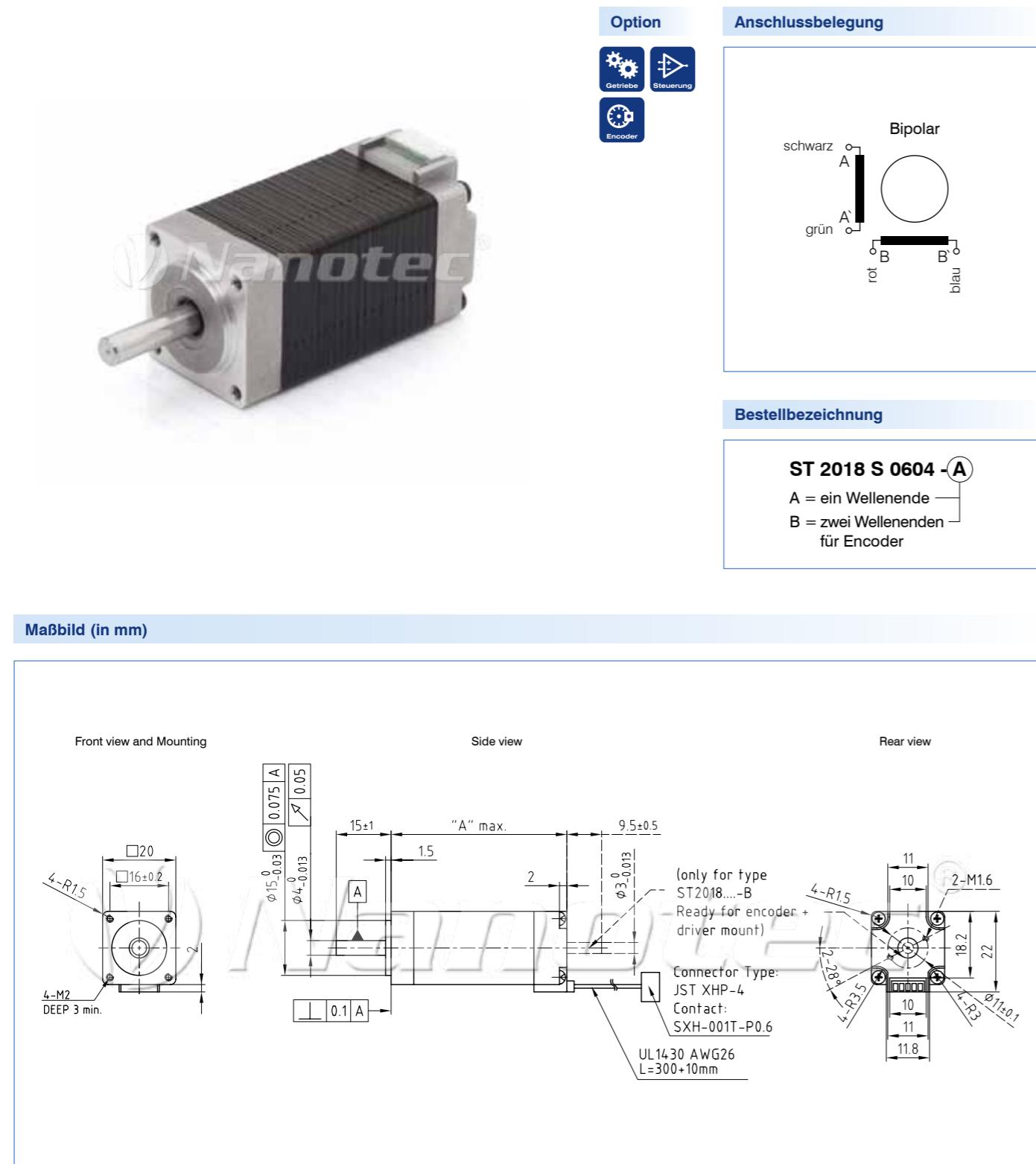


SP5575I

Front view and M



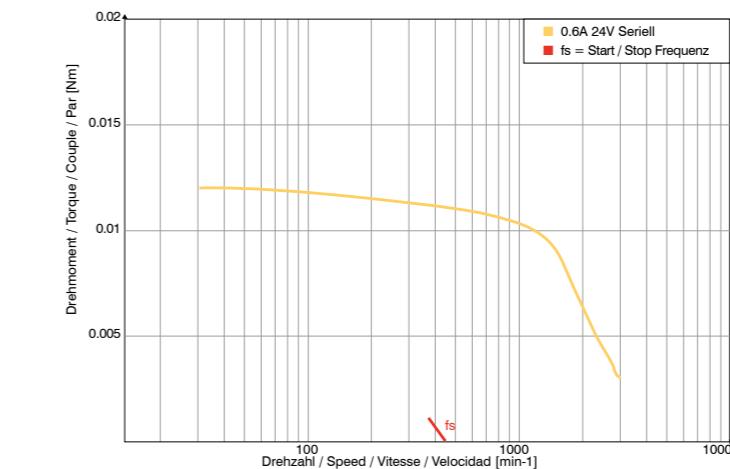
## Typ ST2018 - Größe S, M, L - 1,8°



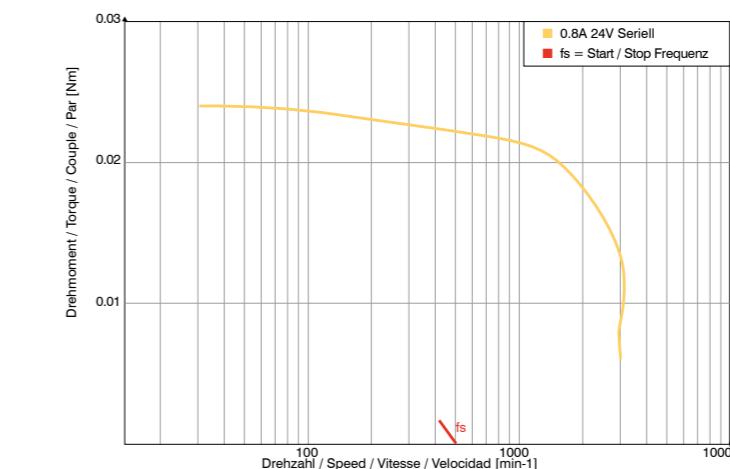
Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträgh.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST2018S0604	0,60	1,80	6,5	1,70	2,0	0,06	33
ST2018M0804	0,80	3,00	5,4	1,50	2,0	0,08	42
ST2018L0804	0,80	3,60	6,0	2,20	2,3	0,09	48

## Kennlinien

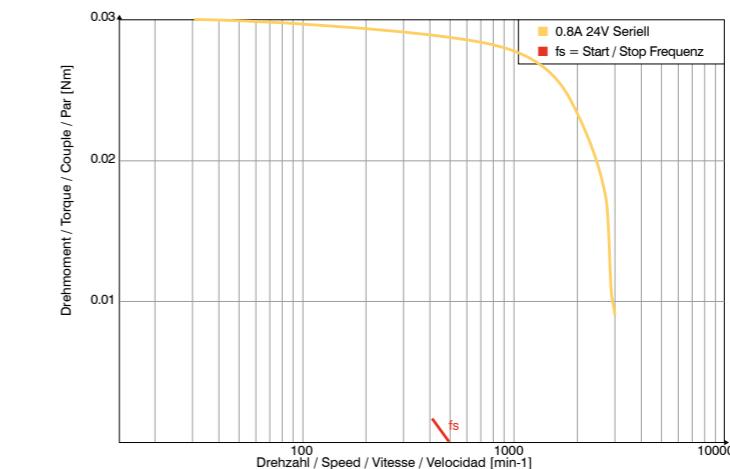
### ST2018S0604



### ST2018M0804



### ST2018L0804



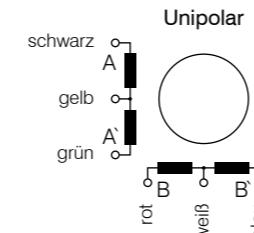
■ Typ ST2818 - Größe S, M, L - 1,8°



Opti



## Anschlussbelegung

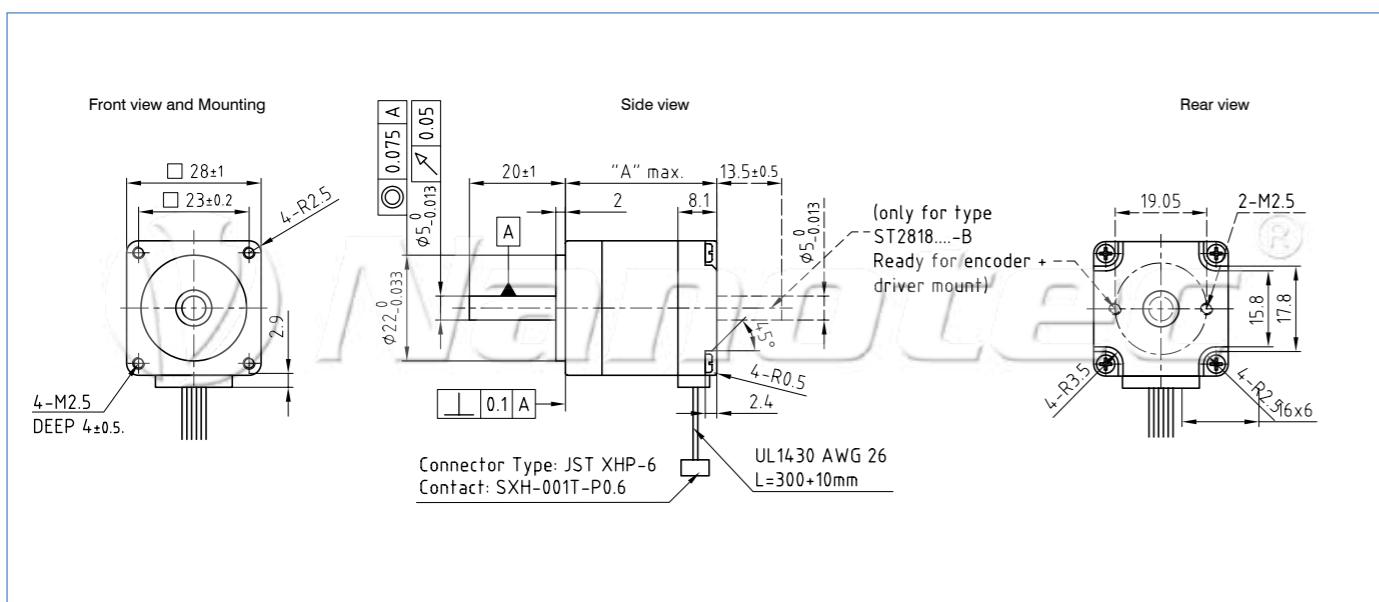


## Bestellbezeichnung

ST 2818 S 1006 -A

A = ein Wellenende —  
B = zwei Wellenenden —  
für Encoder oder Bremse

Maßbild (in mm)



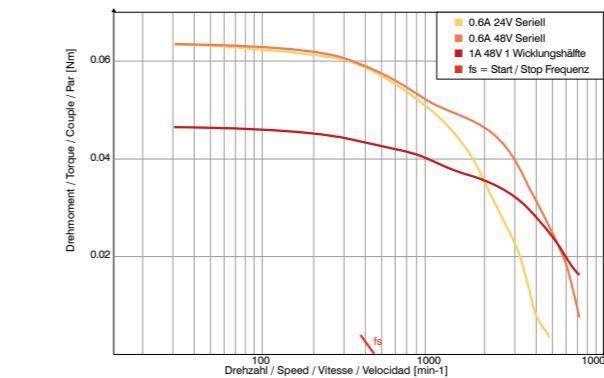
**Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)**

Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Halte- moment Nm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträg.- moment gcm <sup>2</sup>	Gewicht	Länge "A" mm
ST2818S1006	0,95	4,3	2,8	1,0	9	0,110	32
ST2818M1006	0,95	7,5	3,4	1,2	12	0,176	45
ST2818L1006	0,95	9,0	4,6	1,4	18	0,250	51
ST2818L1404	1,40	11,7	2,3	1,8	18	0,250	51

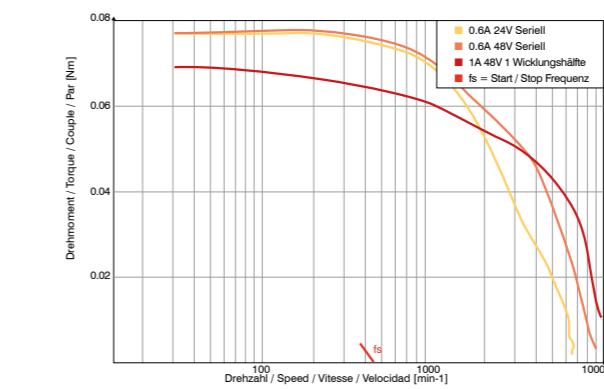
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

Kennlinien

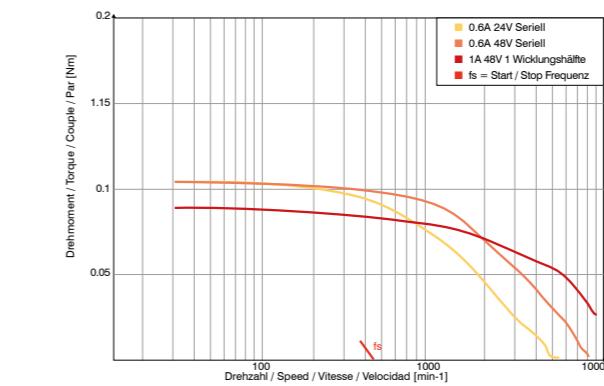
ST2818S1006



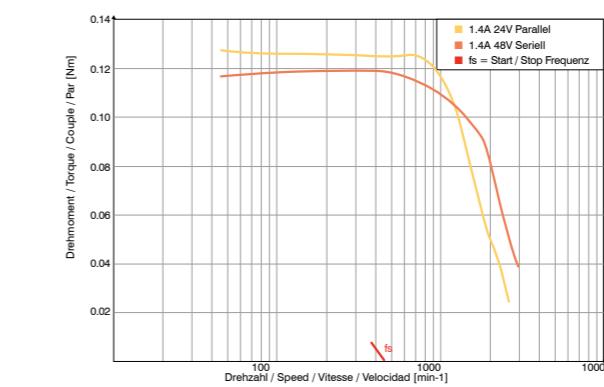
ST2818M1006



ST2818L1006



ST2818L1404



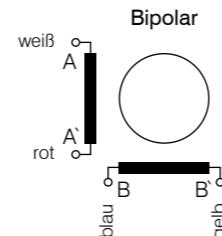
## Typ ST3518 - Größe S, M, L - 1,8°



### Option



### Anschlussbelegung

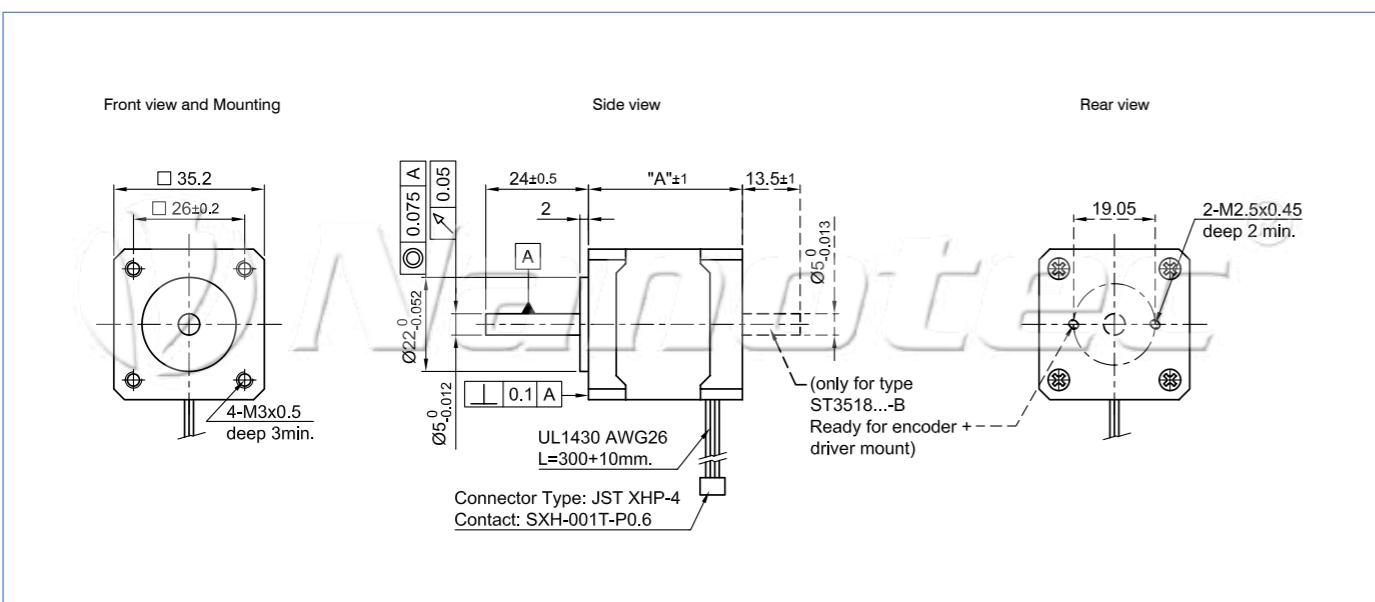


### Bestellbezeichnung

**ST 3518 S 0804 -A**

A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder

### Maßbild (in mm)



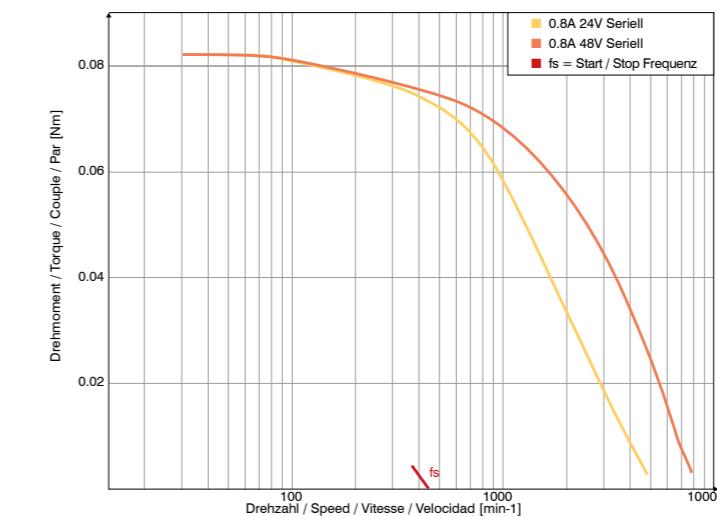
### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträgh.-moment g cm <sup>2</sup>	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST3518S0804	0,8	7,0	4,0	2,3	10	0,15	26,0
ST3518M1004	1,0	14,0	2,7	4,3	14	0,18	36,0
ST3518L1204	1,2	23,0	3,4	2,8	43	0,30	52,0

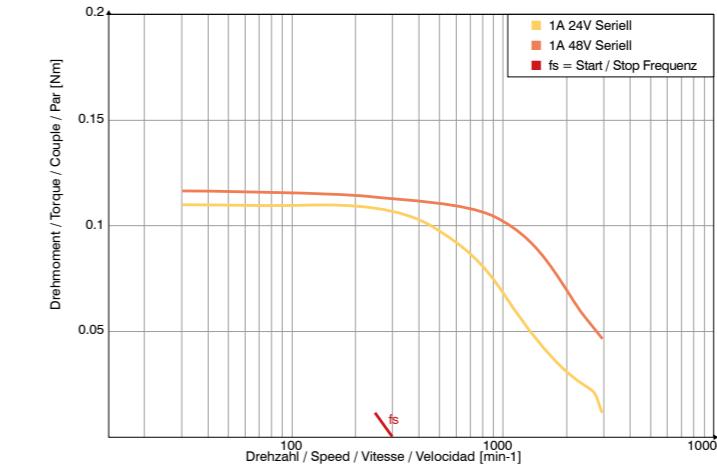
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Kennlinien

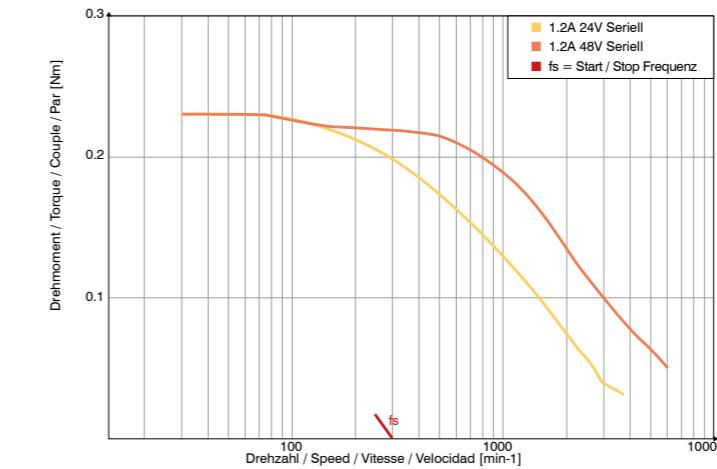
**ST3518S0804**



**ST3518M1004**



**ST3518L1204**



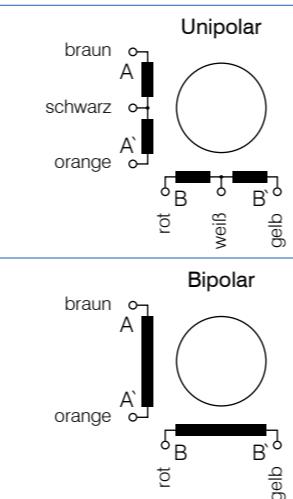
## Typ ST4209 - Größe X, S, M, L - 0,9°



### Option



### Anschlussbelegung

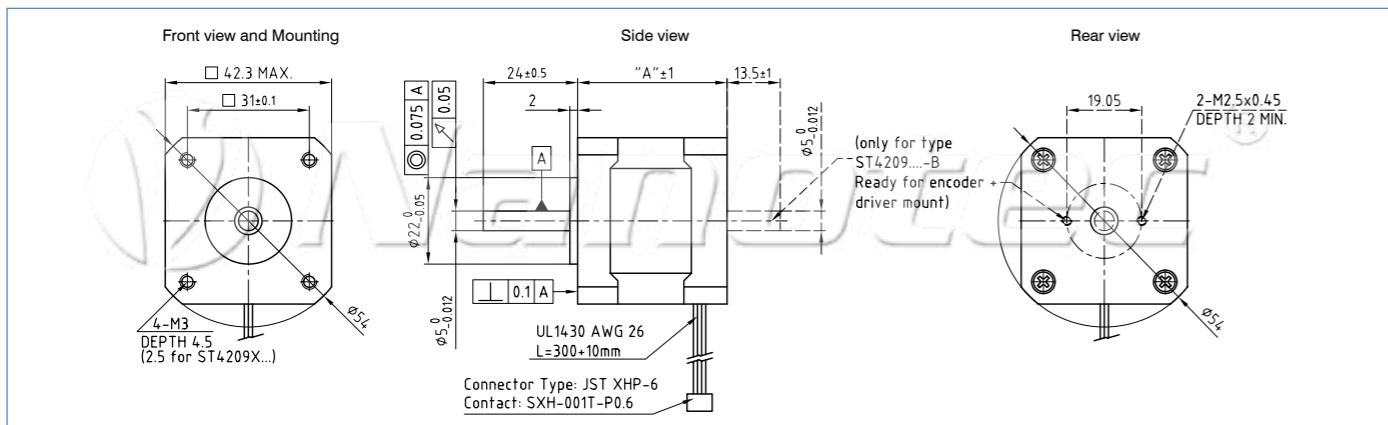


### Bestellbezeichnung

**ST 4209 S 1006 -A**

A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder oder Bremse

### Maßbild (in mm)



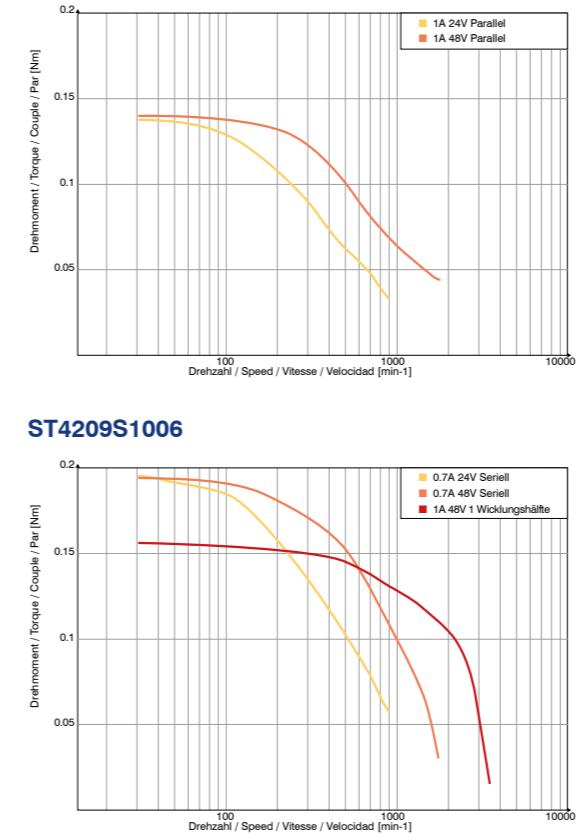
### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorschärmomment g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST4209X1004	1,00	17,0	8,70	18,0	20	0,15	22,0
ST4209S0404	0,42	7,6	13,00	7,5	35	0,22	33,5
ST4209S1006	0,95	15,0	4,20	4,0	35	0,22	33,5
ST4209S1404	1,33	22,0	2,10	5,2	35	0,22	33,5
ST4209M1206	1,20	25,0	3,30	4,0	54	0,28	39,5
ST4209M1704	1,68	36,0	1,65	4,0	54	0,28	39,5
ST4209L1206	1,20	31,0	3,30	4,8	68	0,35	47,5
ST4209L1704	1,68	44,0	1,65	5,0	68	0,35	47,5

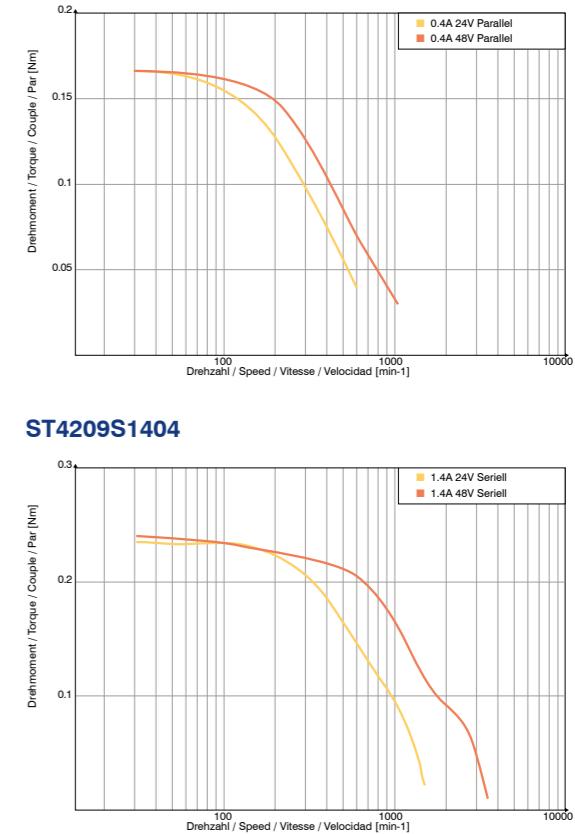
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Kennlinien

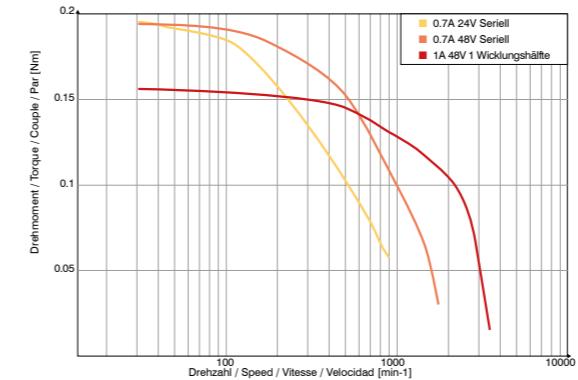
#### ST4209X1004



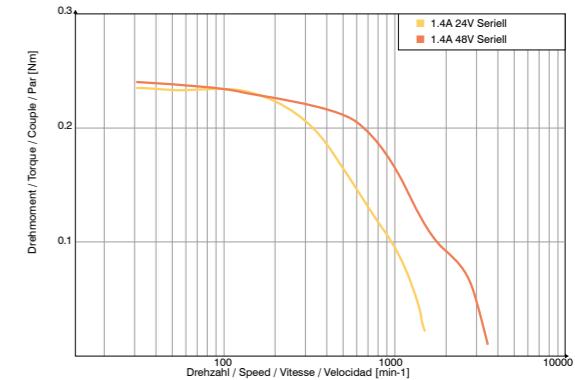
#### ST4209S0404



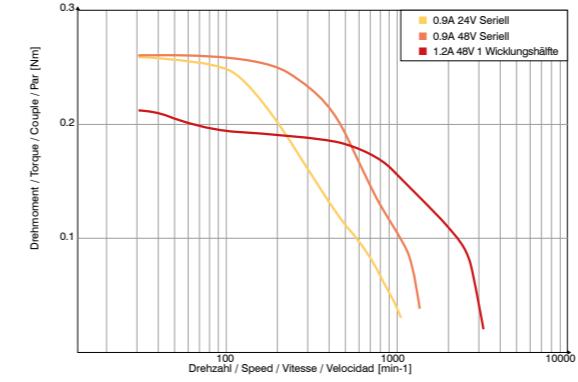
#### ST4209S1006



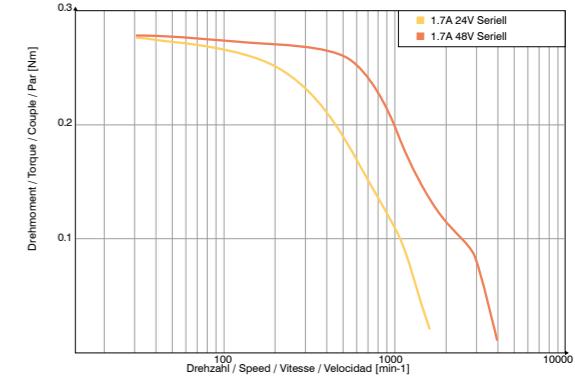
#### ST4209S1404



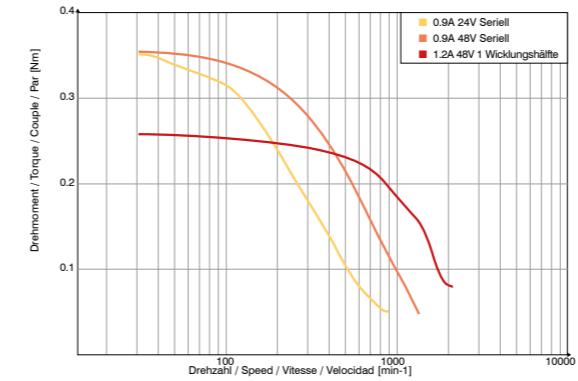
#### ST4209M1206



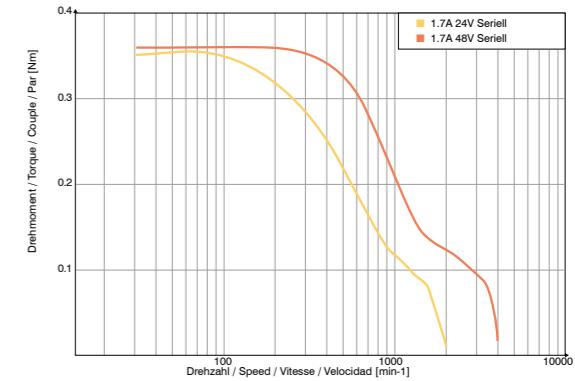
#### ST4209M1704



#### ST4209L1206



#### ST4209L1704



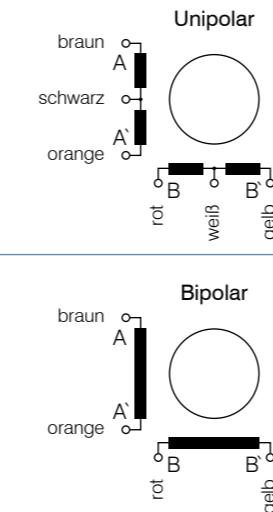
## Typ ST4118 - Größe X, S, M, L, D - 1,8



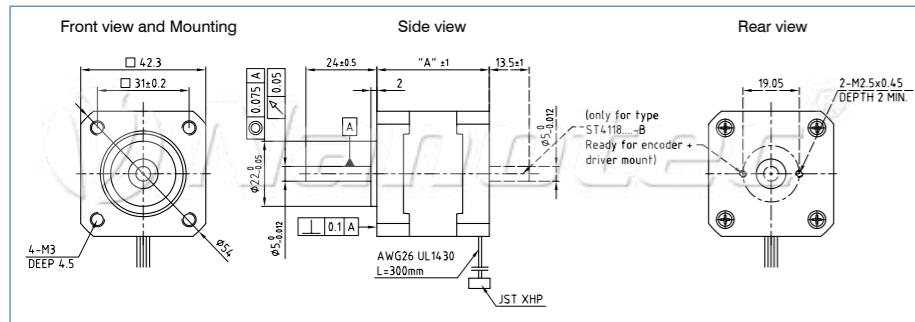
### Option



### Anschlussbelegung



### Maßbild (in mm)



### Bestellbezeichnung

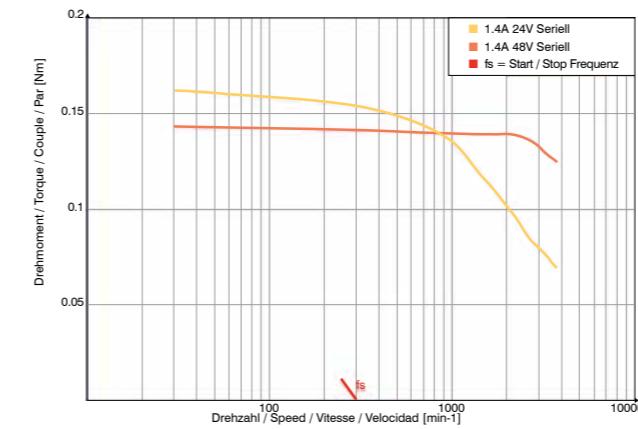
**ST 4118 S 1404 - A**  
A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder oder Bremse

Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotatorträg.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge „A“ mm
ST4118X0404	0,40	17	24,00	36,00	20	0,15	26
ST4118X1404	1,40	9,0	2,00	1,60	20	0,15	26
ST4118S0206	0,22	15,0	75,00	53,00	38	0,20	31
ST4118S0406	0,35	16,0	30,00	21,70	38	0,20	31
ST4118S0706	0,70	16,0	7,60	6,80	38	0,20	31
ST4118S1006	0,95	15,0	3,90	2,80	38	0,20	31
ST4118S1404	1,40	20,0	2,00	3,60	38	0,20	31
ST4118M0406	0,40	28,0	30,00	25,00	57	0,24	38
ST4118M0706	0,70	28,0	9,50	8,00	57	0,24	38
ST4118M0906	0,90	28,0	5,70	6,80	57	0,24	38
ST4118M1206	1,20	28,0	3,10	2,90	57	0,24	38
ST4118M1404	1,40	24,0	1,20	1,70	57	0,24	38
ST4118M1804	1,80	28,0	1,10	1,85	57	0,24	38
ST4118L0804	0,80	50,0	9,30	17,00	82	0,34	49
ST4118L1206	1,20	35,0	3,30	4,30	82	0,34	49
ST4118L1804	1,80	50,0	1,75	3,30	82	0,34	49
ST4118L3004	3,00	50,0	0,63	1,03	82	0,34	49
ST4118D1804	1,80	80,0	3,00	7,00	102	0,50	60
ST4118D3004	3,00	80,0	1,10	2,70	102	0,50	60

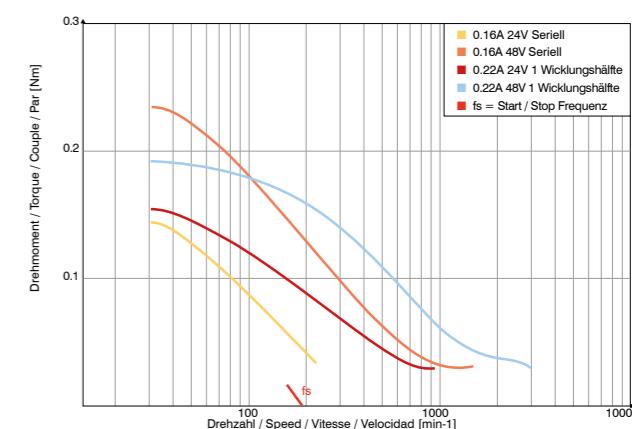
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Kennlinien

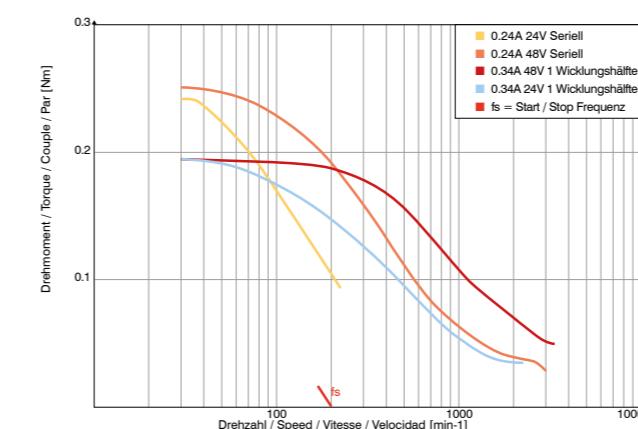
#### ST4118X1404



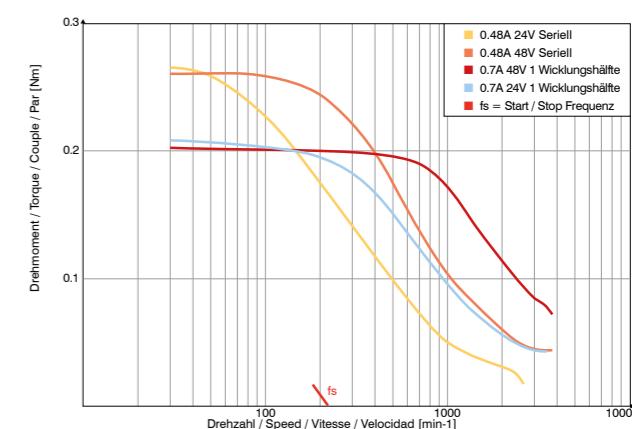
#### ST4118S0206



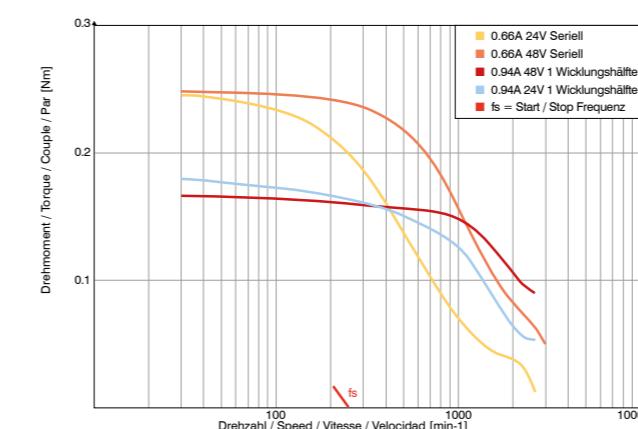
#### ST4118S0406



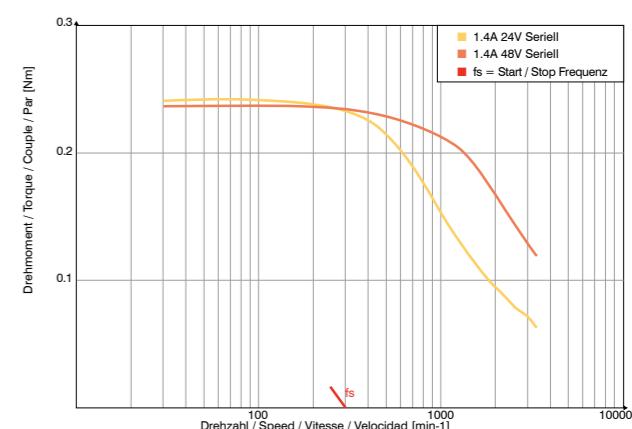
#### ST4118S0706



#### ST4118S1006

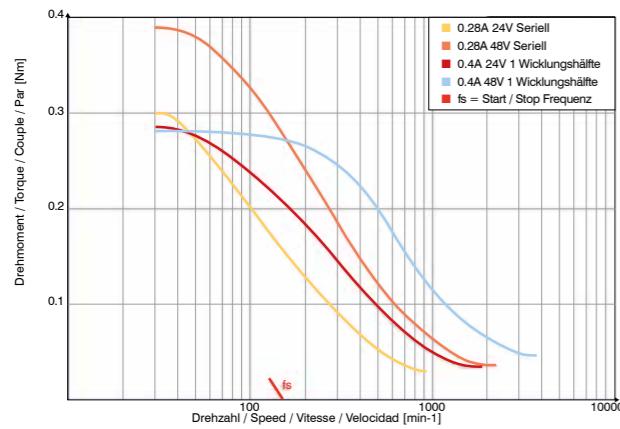


#### ST4118S1404

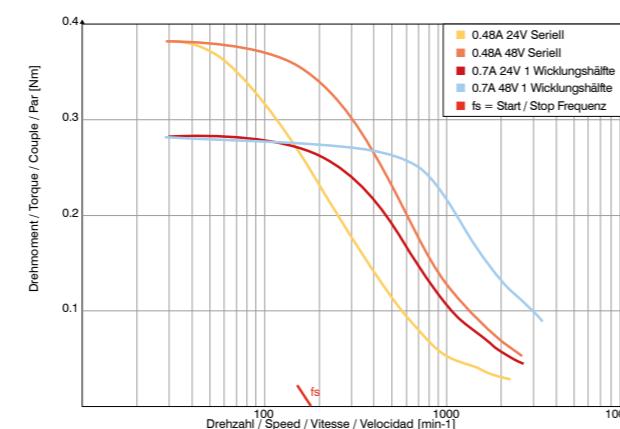


## Kennlinien

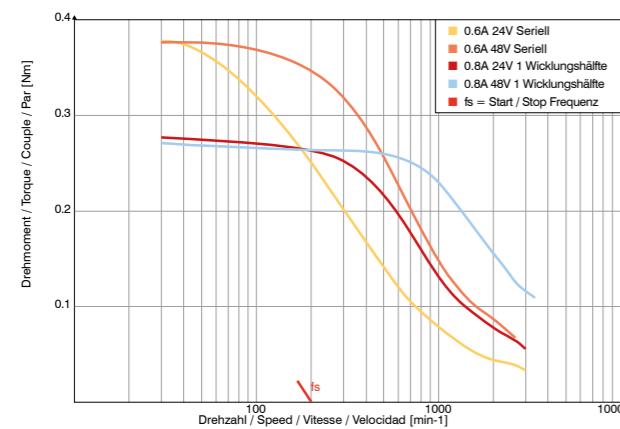
**ST4118M0406**



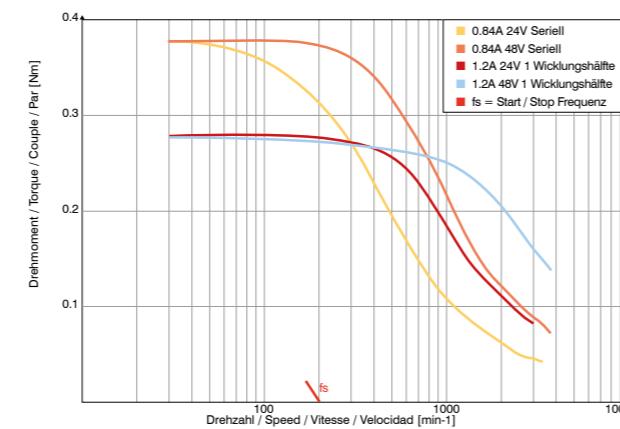
**ST4118M0706**



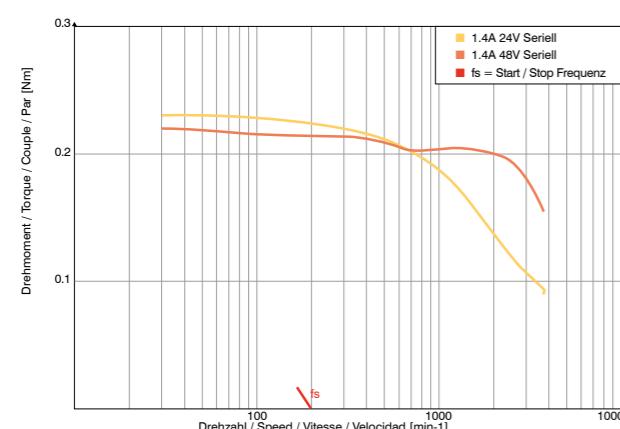
**ST4118M0906**



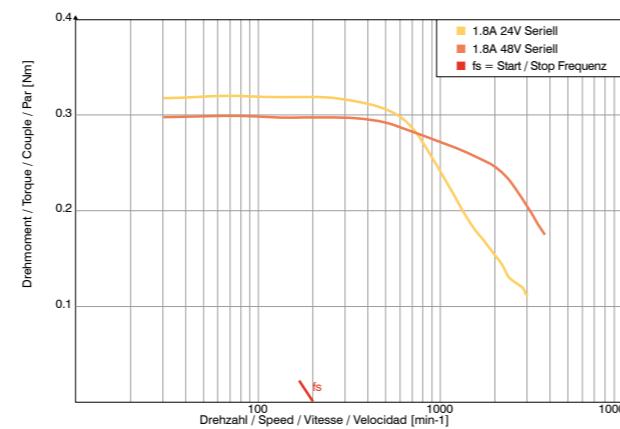
**ST4118M1206**



**ST4118M1404**

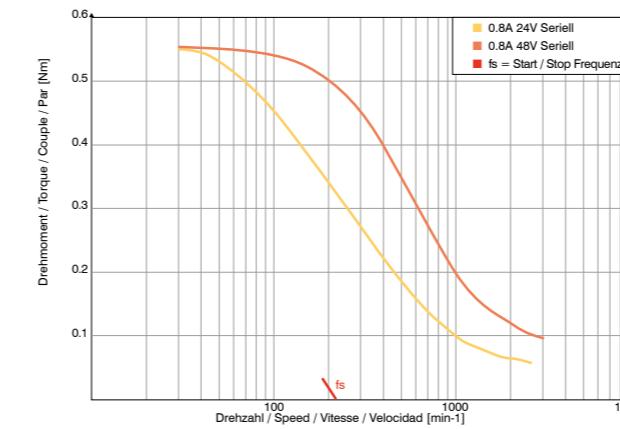


**ST4118M1804**

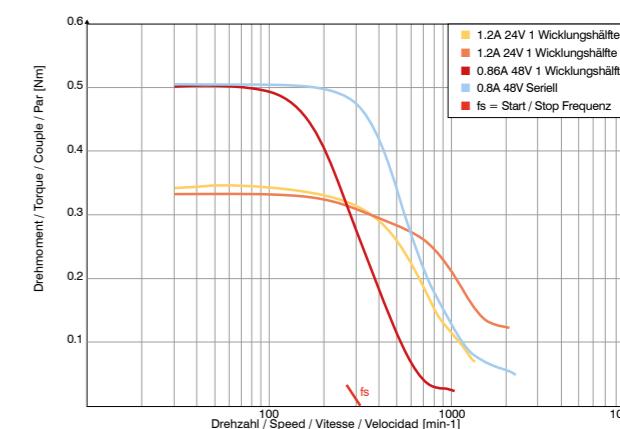


## Kennlinien

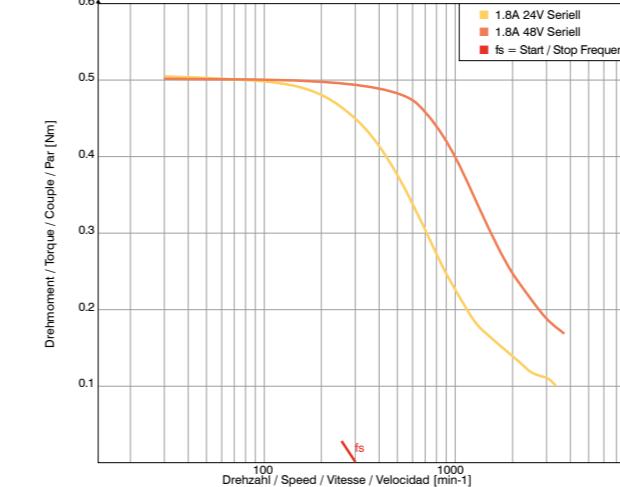
**ST4118L0804**



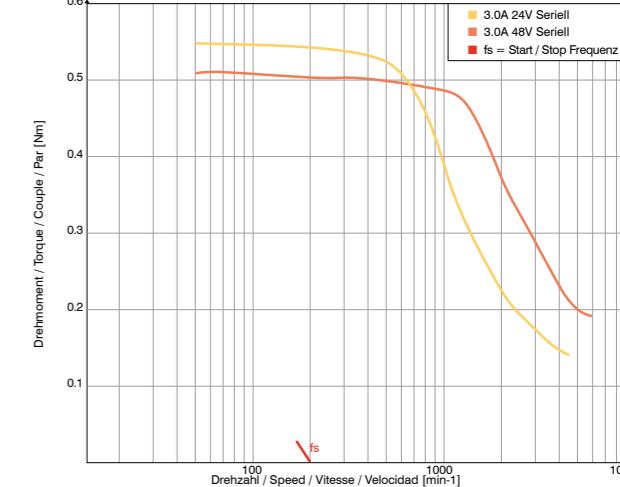
**ST4118L1206**



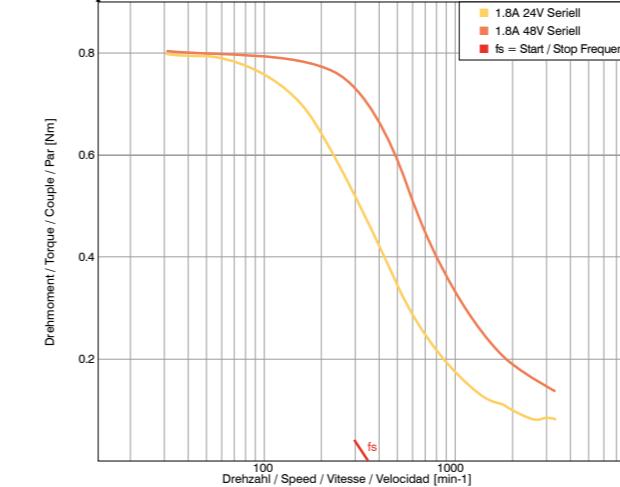
**ST4118L1804**



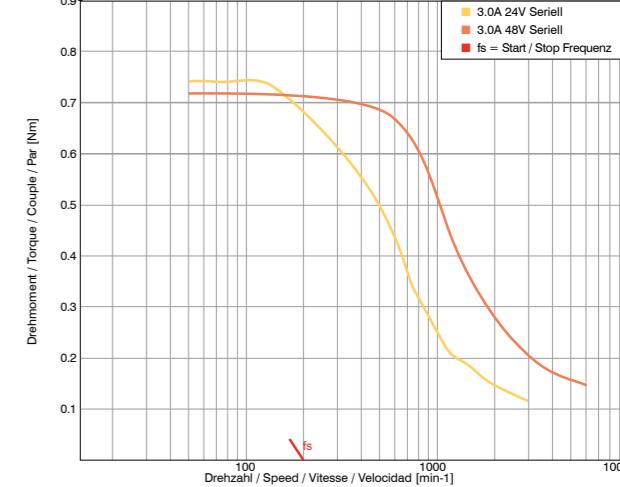
**ST4118L3004**



**ST4118D1804**



**ST4118D3004**



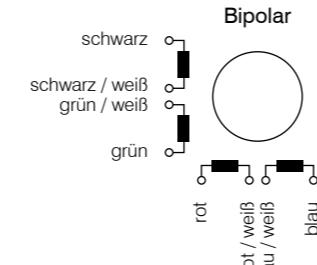
■ Typ ST5909 - Größe X, M, L - 0,9°



Optics



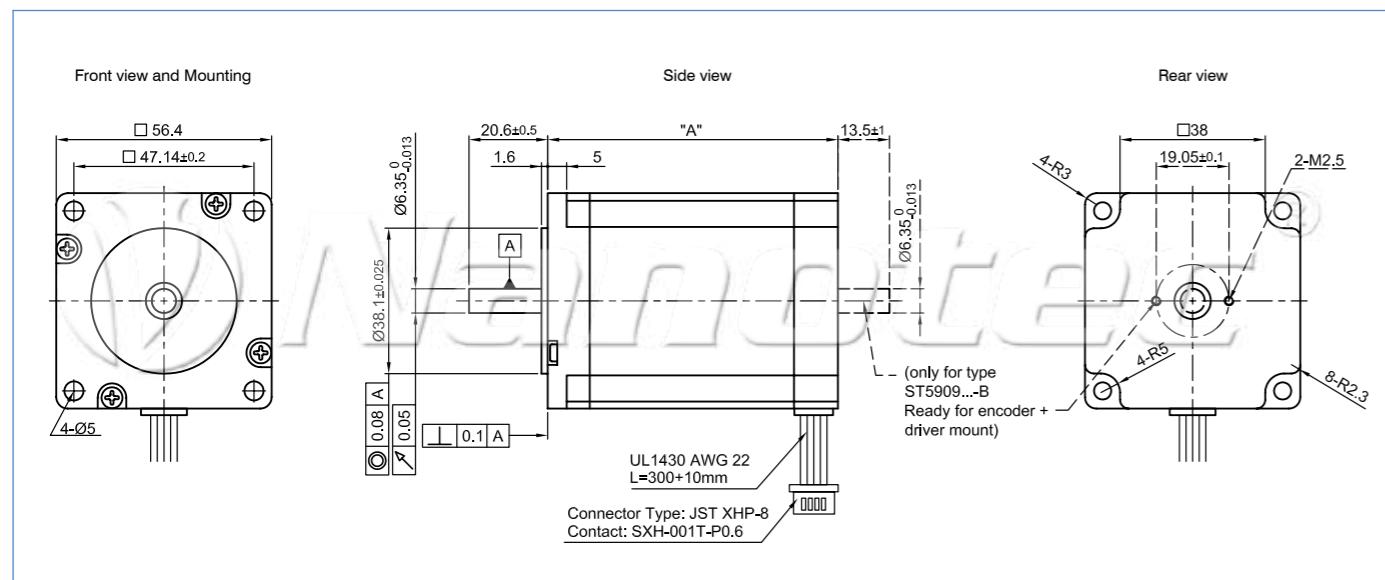
## Anschlussbelegung



## Bestellbezeichnung

**ST 5909M2008 -A**

## Maßbild (in mm)

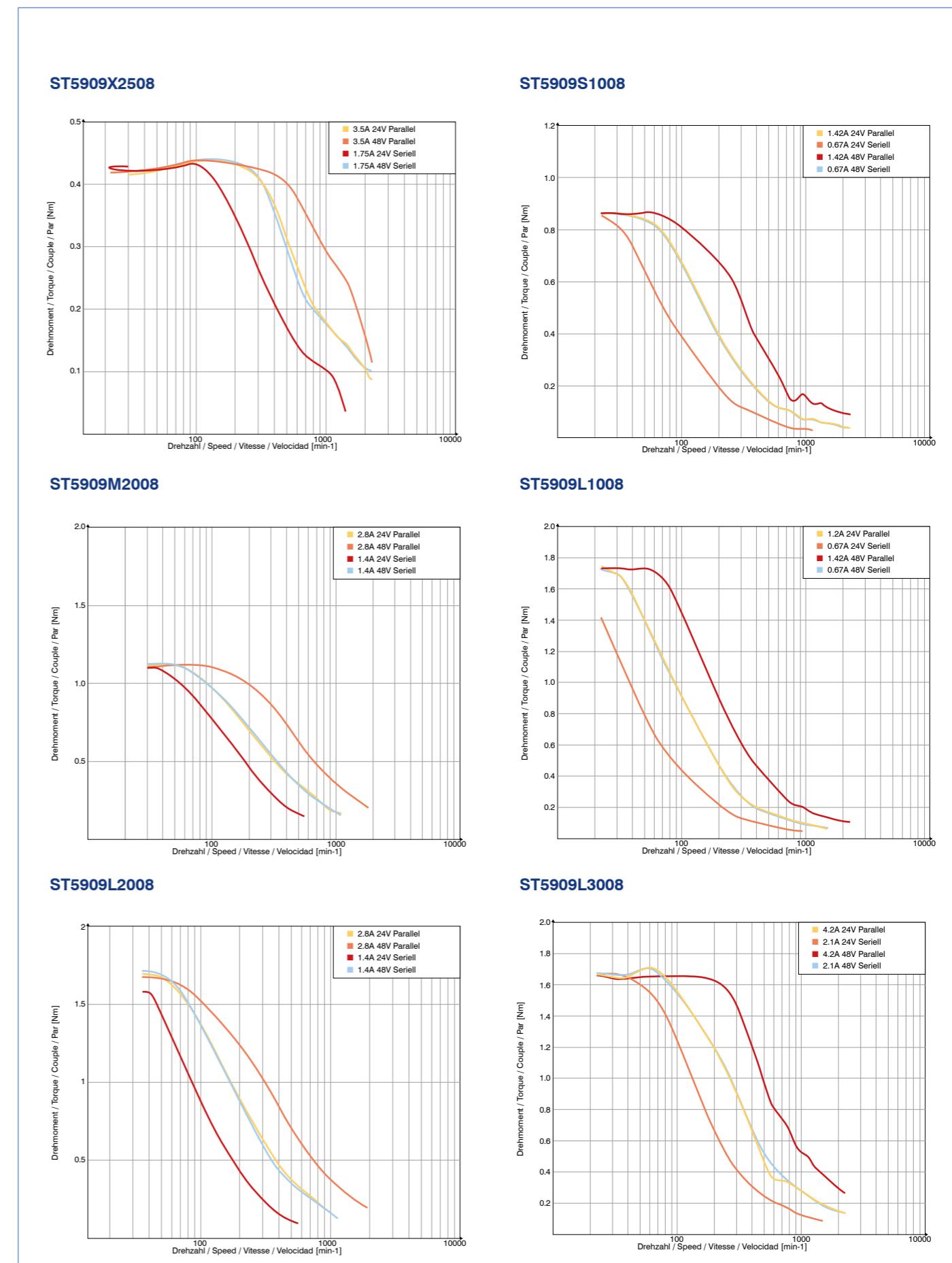


**Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)**

Technische Bewertung (Anmerkungen)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträgheitsmoment g cm²	Gewicht kg	Länge „A“ mm
ST5909X2508	2,5	43	0,85	1,6	120	0,45	41
ST5909S1008	1,0	72	6,60	13	275	0,65	51
ST5909M2008	2,0	74	1,80	4,5	300	0,70	56
ST5909L1008	1,0	140	8,60	23,0	480	1,00	76
ST5909L2008	2,0	140	2,40	6,7	480	1,00	76
ST5909L3008	3,0	140	1,00	2,6	480	1,00	76

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## Kennlinien



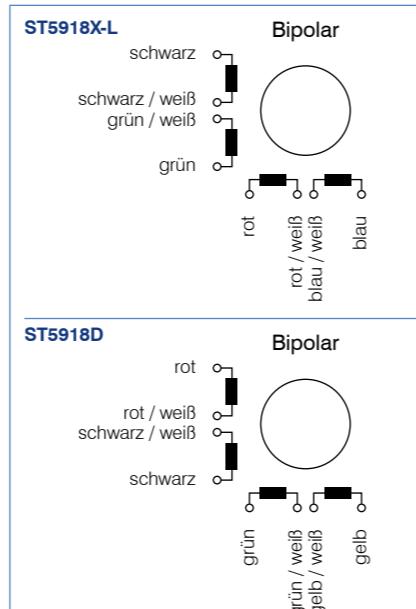
## Typ ST5918 - Größe X, S, M, L, D - 1,8°



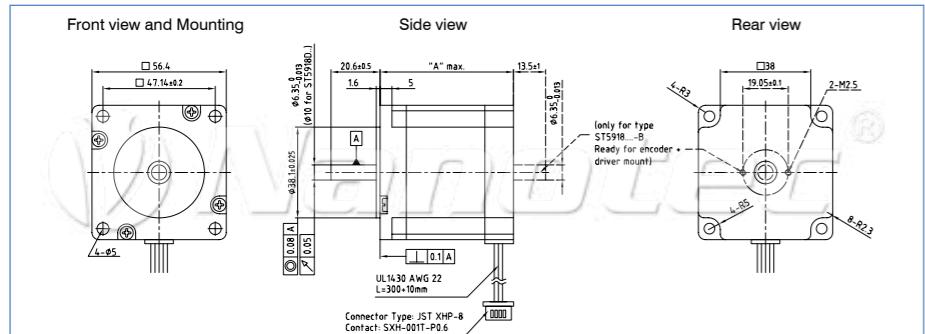
### Option



### Anschlussbelegung



### Maßbild (in mm)



### Bestellbezeichnung

**ST 5918 X 1008 - A**  
A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder oder Bremse

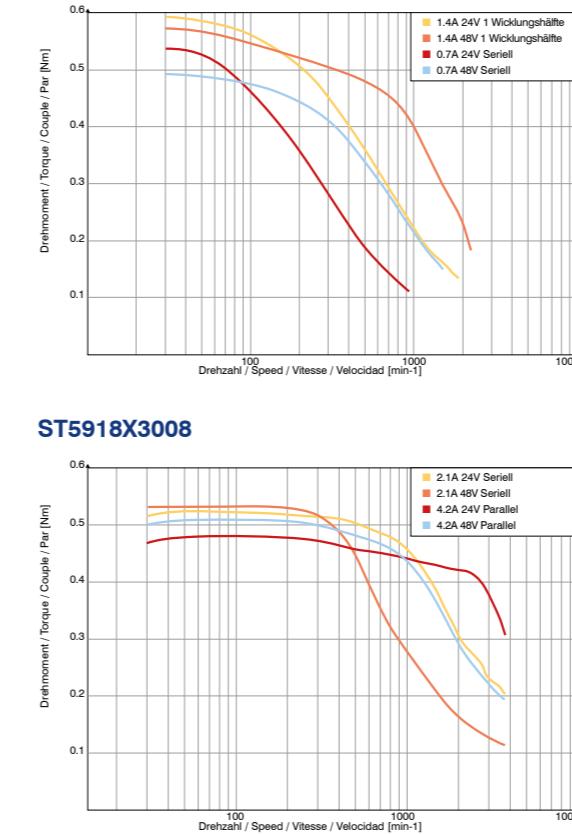
### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträgh.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge „A“ mm
ST5918X1008	1,0	38	5,00	5,40	135	0,49	41
ST5918X2008	2,0	38	1,20	1,30	135	0,49	41
ST5918X3008	3,0	38	0,50	0,54	135	0,49	41
ST5918S1008	1,0	65	6,20	9,70	275	0,65	51
ST5918S2008	2,0	60	1,50	2,60	275	0,65	51
ST5918S3008	3,0	65	0,72	1,10	275	0,65	51
ST5918M1008	1,0	74	6,90	14,0	300	0,70	56
ST5918M2008	2,0	74	1,70	3,60	300	0,70	56
ST5918M3008	3,0	80	0,70	1,30	300	0,70	56
ST5918L1008	1,0	120	8,80	19,0	480	1,00	76
ST5918L2008	2,0	140	2,40	5,10	480	1,00	76
ST5918L3008	3,0	140	1,00	2,20	480	1,00	76
ST5918L4508	4,5	130	0,50	0,95	480	1,00	76
ST5918D4208	4,2	180	1,00	2,60	650	1,80	115

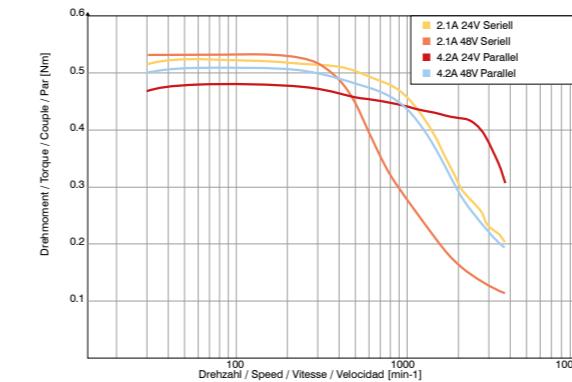
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Kennlinien

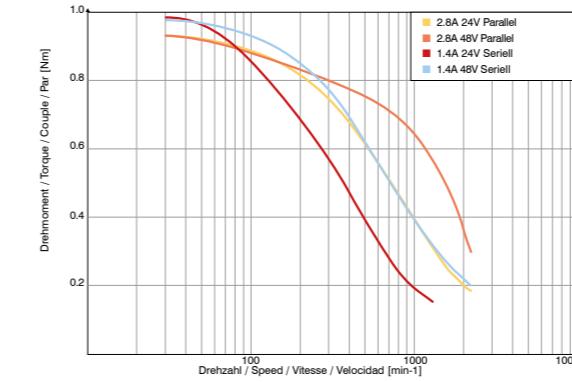
#### ST5918X1008



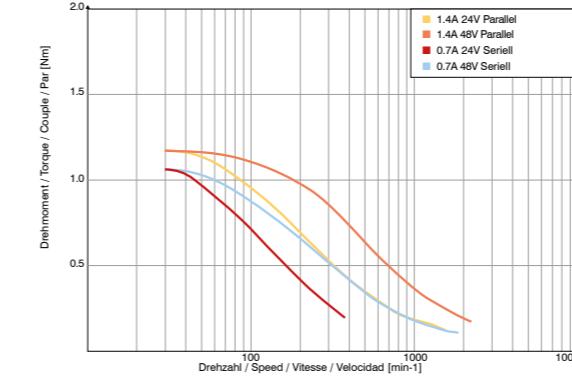
#### ST5918X3008



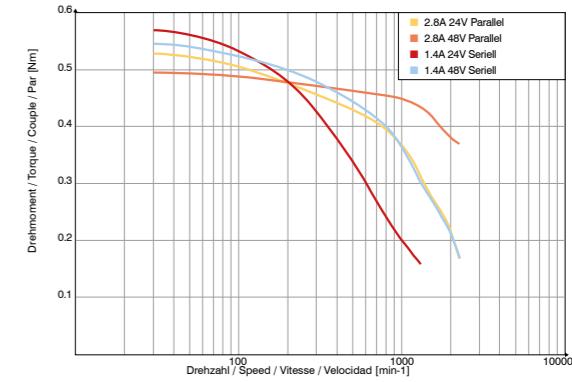
#### ST5918S2008



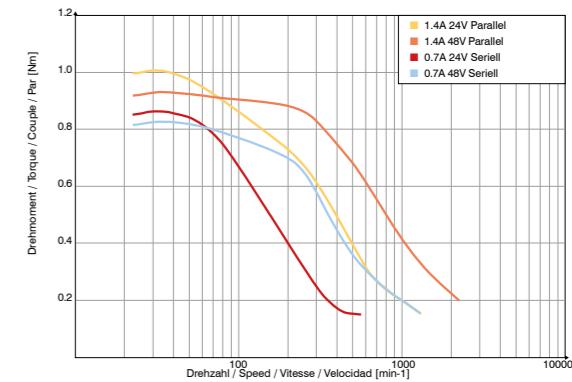
#### ST5918M1008



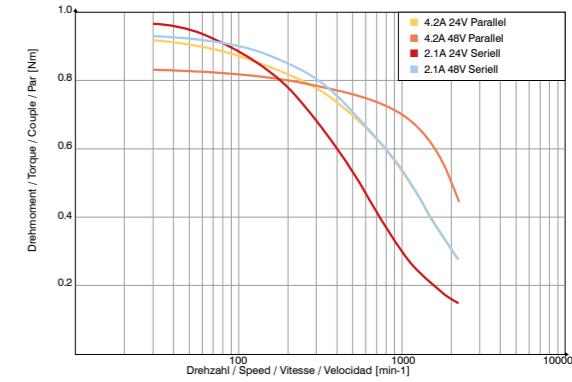
#### ST5918X2008



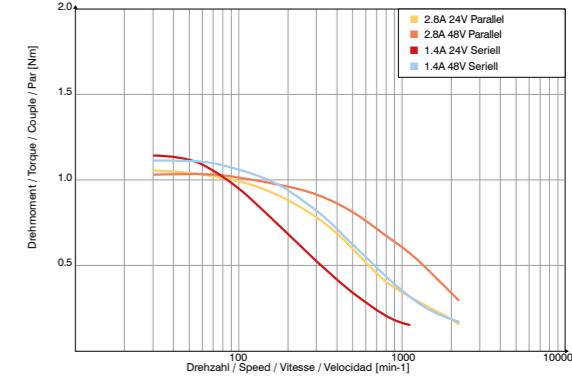
#### ST5918S1008



#### ST5918S3008

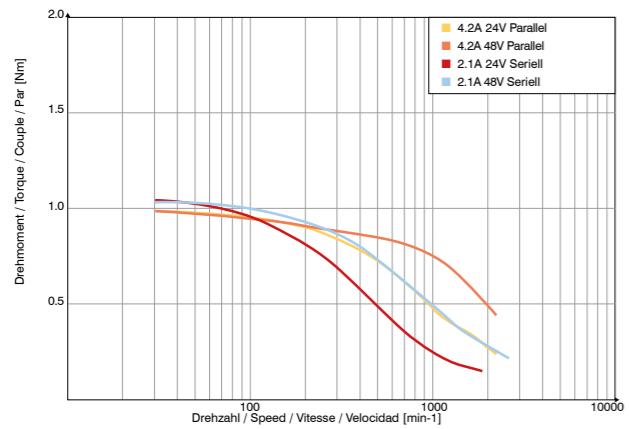


#### ST5918M2008

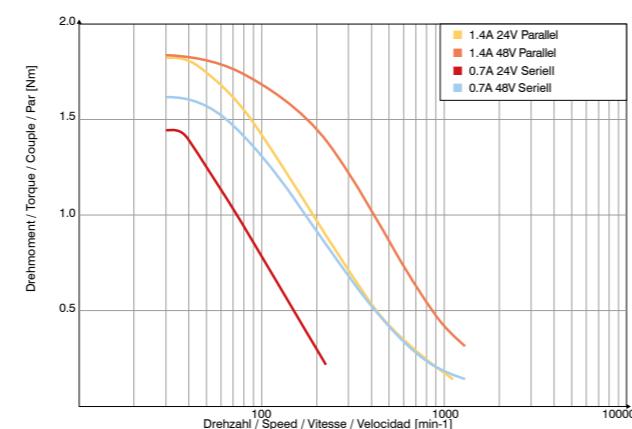


## Kennlinien

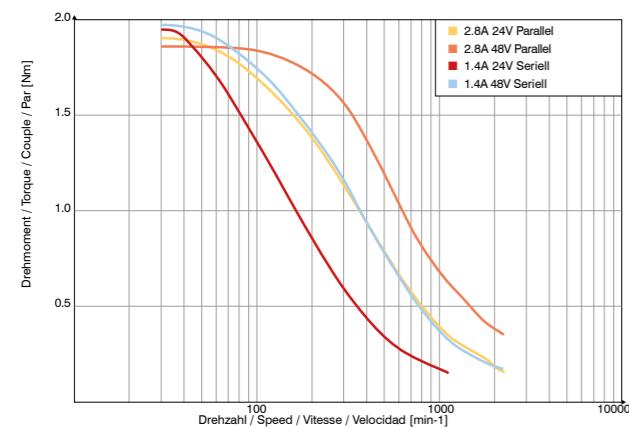
**ST5918M3008**



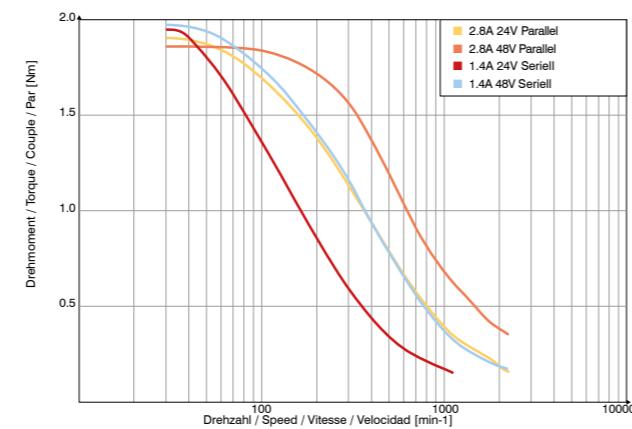
**ST5918L1008**



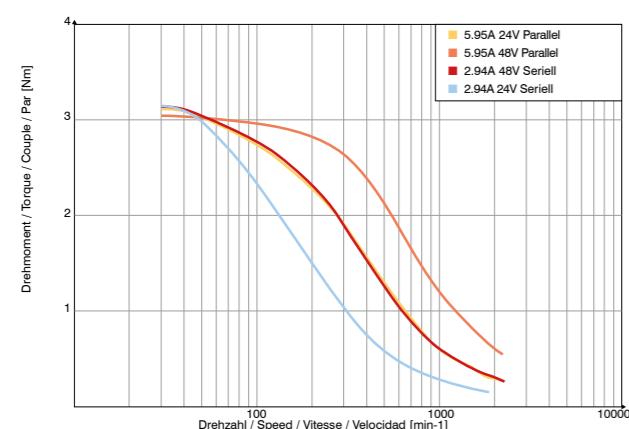
**ST5918L2008**



**ST5918L3008**



**ST5918D4208**



## Notizen

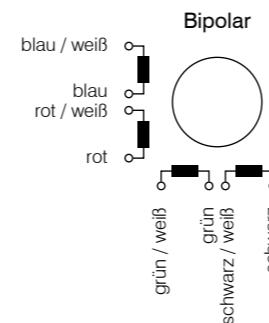
## ■ Typ ST6018 - Größe X, M, K, L, D - 1,8°



Options



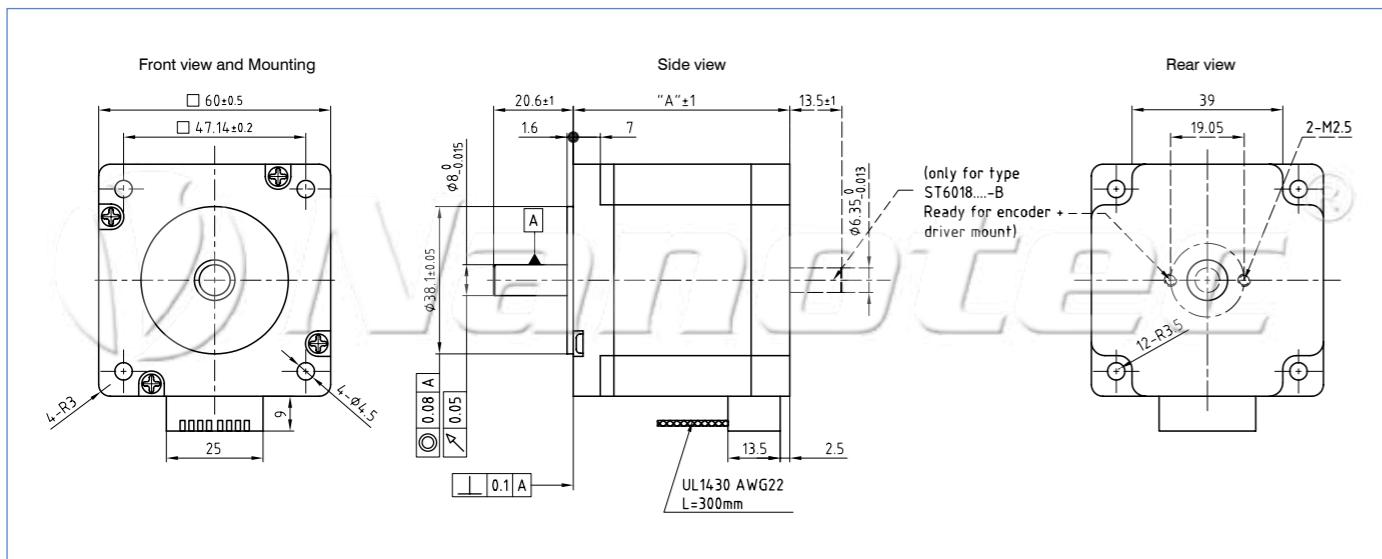
## Anschlussbelegung



## Bestellbezeichnung

**ST 6018 X 2008 - A**

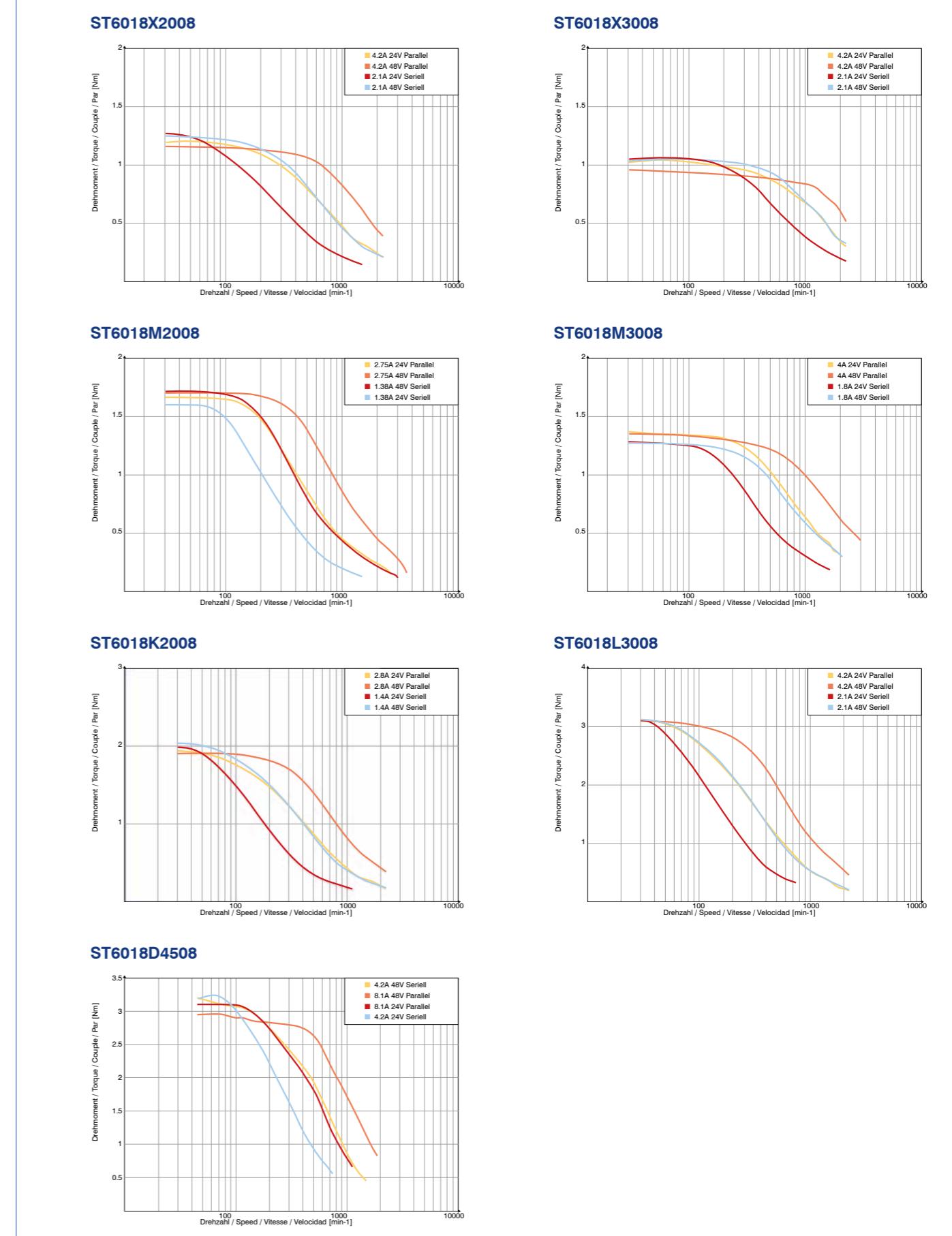
### Maßbild (in mm)



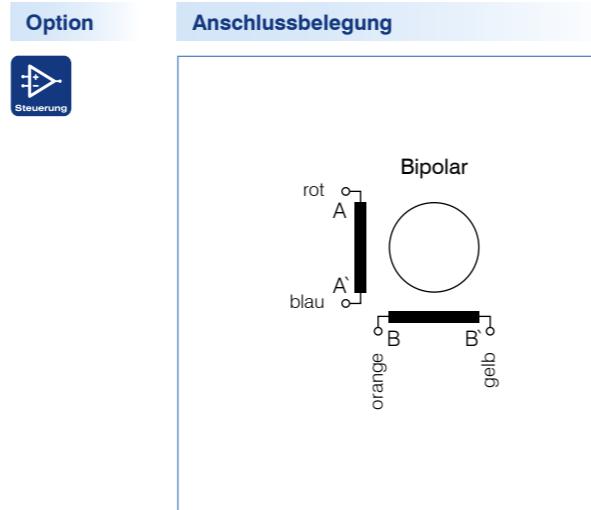
Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträg.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST6018X2008	2,0	75	1,46	1,80	275	0,60	47
ST6018X3008	3,0	78	0,68	0,80	275	0,60	47
ST6018M2008	2,0	138	2,00	5,60	450	0,77	56
ST6018M3008	3,0	117	0,80	1,38	450	0,77	56
ST6018K2008	2,0	150	2,40	4,60	570	1,20	67
ST6018L3008	3,0	250	1,30	3,20	840	1,40	88
ST6018D4508	4,5	283	0,75	1,40	1100	1,90	111

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## Kennlinien



## Typ ST6318 - ultraflacher Schrittmotor

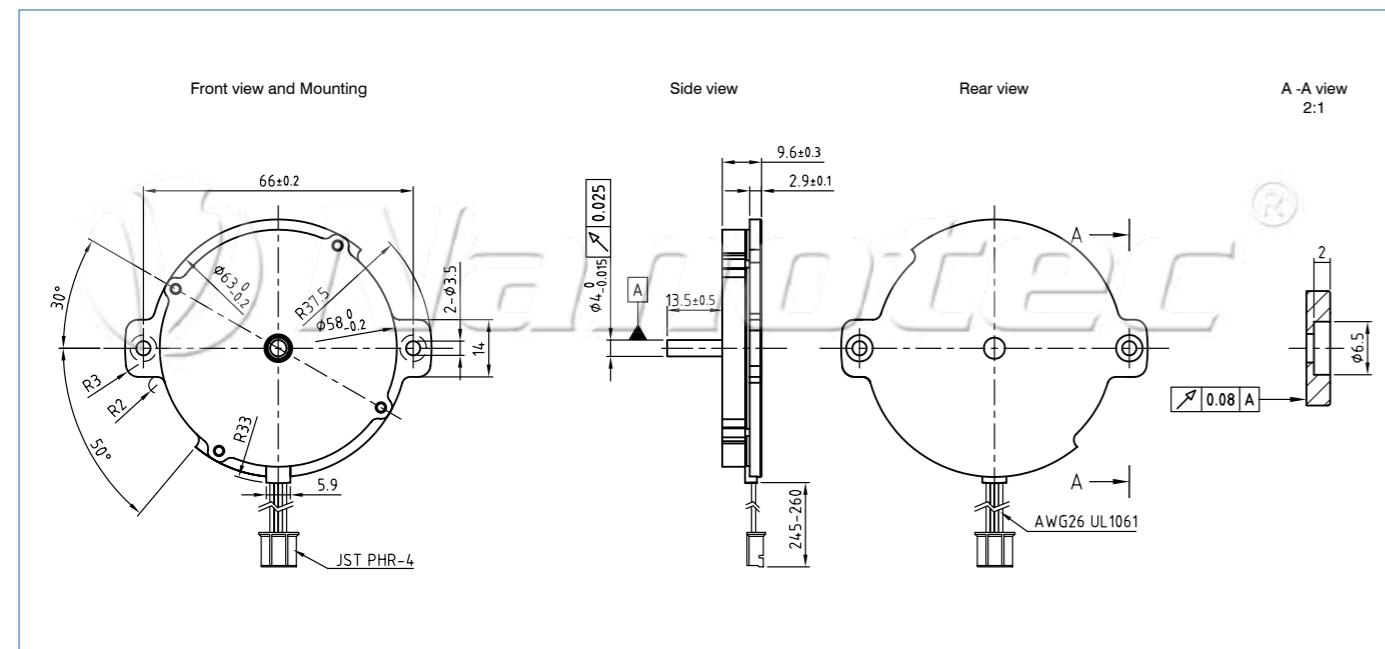


**Bestellbezeichnung**

**ST 6318 F 1004 - A**

Der ultraflache High-Torque-Schrittmotor ST6318F1004 mit einem Schrittwinkel von 1.8° (mit Mikroschritt bis < 0,02°) unterstützt alle Konstrukteure, die bei minimaler Bauhöhe ein Maximum an Drehmoment sowie eine hohe Positioniergenauigkeit fordern. Aufgrund des hohen Drehmoments ist ein stabiles Drehzahlverhalten sowohl bei kleinsten Geschwindigkeiten als auch bei hohen Drehzahlen möglich. Die Einsatzvorteile werden vor allem bei Anwendungen wie Bauteilezuführung (Feeder) in der Halbleiterautomation, medizinischen Labor- und Inspektionsgeräten, Lasertechnik, Prüfgerätebau, Überwachungskameras usw. vorteilhaft genutzt. Kundenspezifische Ausführungen sind möglich.

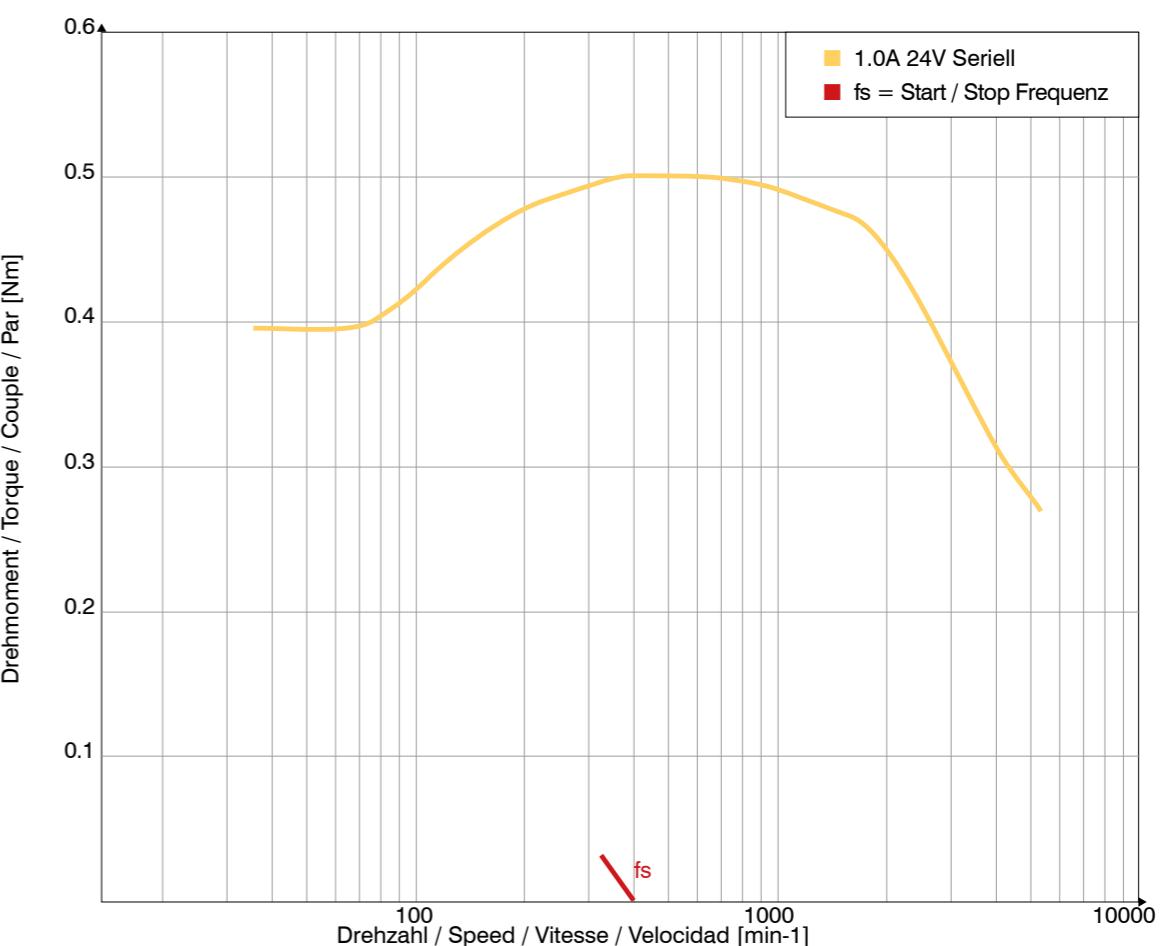
### Maßbild (in mm)



Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Halte-moment Ncm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträgh.-moment g cm <sup>2</sup>	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST6318F1004	1,0	6,0	3,8	2,0	16	0,095	9,5

### Kennlinien

ST6318F1004



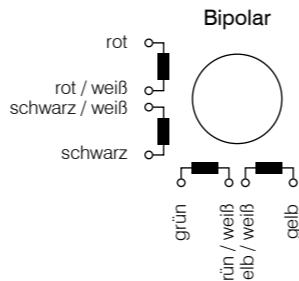
■ Typ ST8918 - Größe S, M, L, D - 1,8°



## Options



## Anschlussbelegung

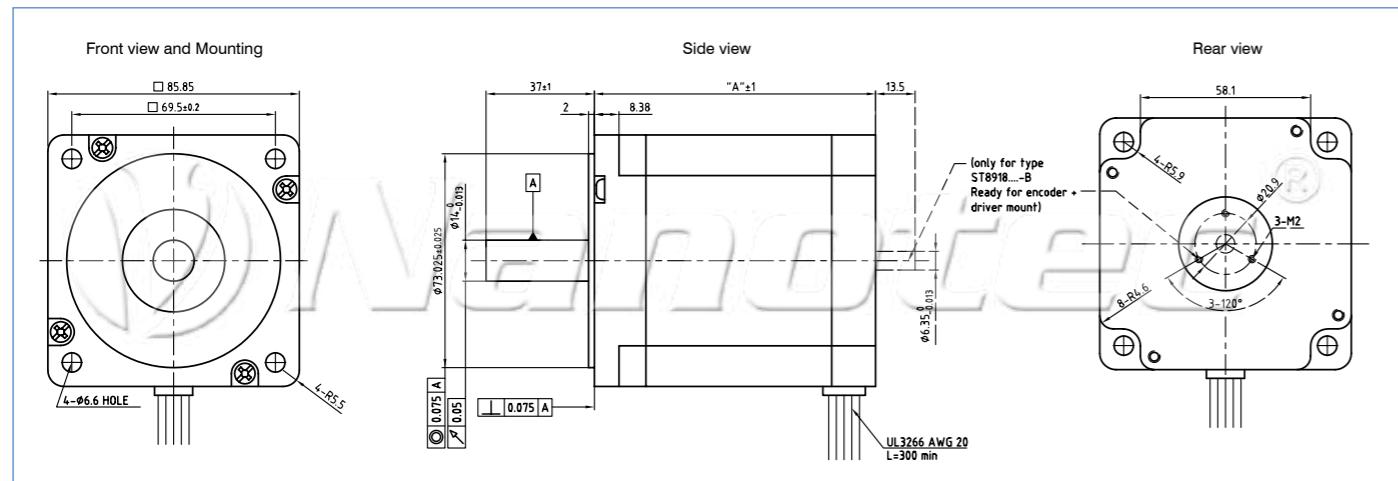


## Bestellbezeichnung

**ST 8918 M 6708 -A**

A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder oder Bremse

## Maßbild (in mm)

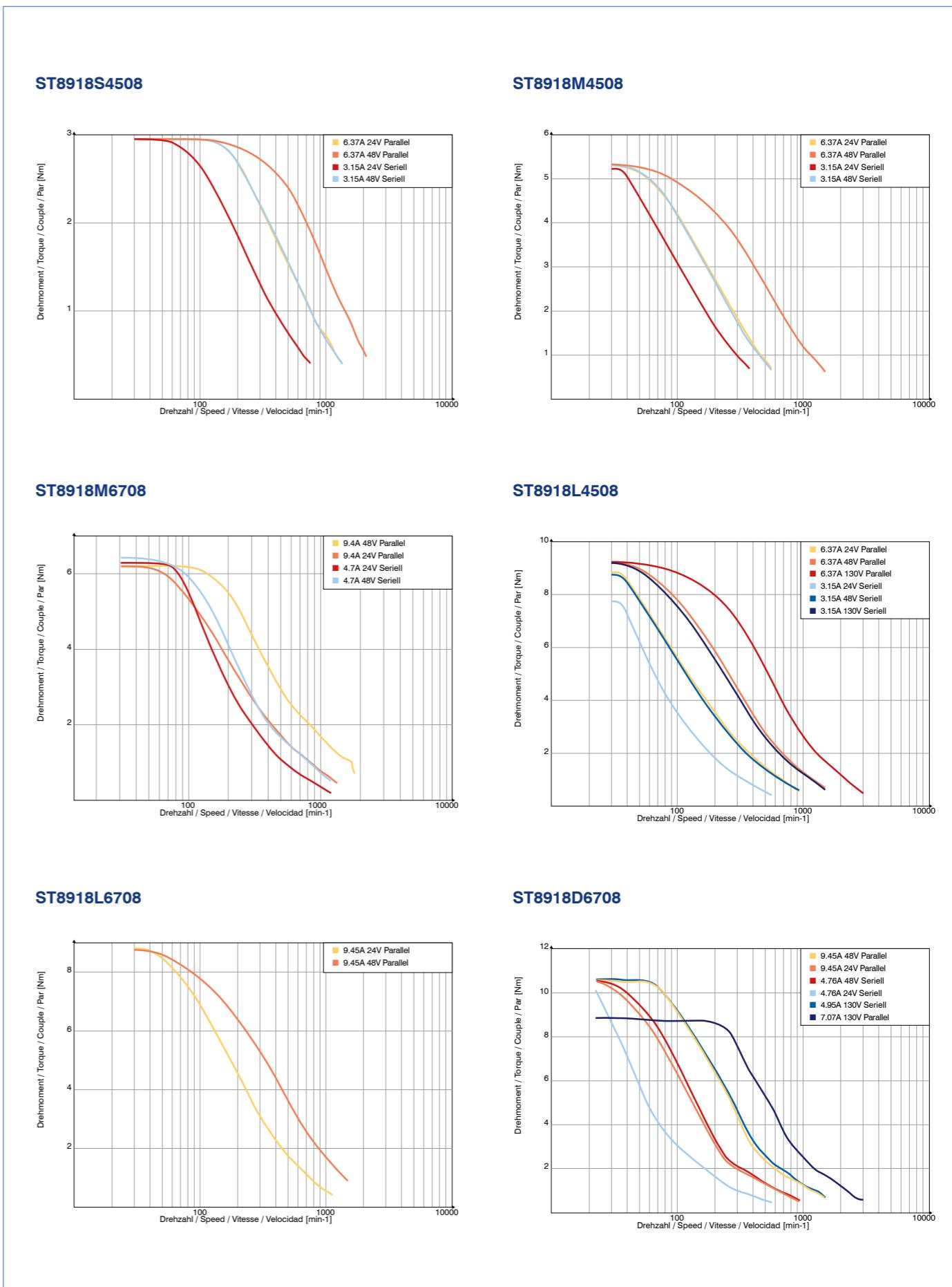


**Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)**

Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Halte- moment Nm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträg.- moment g cm <sup>2</sup>	Gewicht	Länge "A" mm
ST8918S4508	4,5	250	0,60	1,9	1000	1,70	65
ST8918M4508	4,5	420	0,66	3,0	1900	2,80	96
ST8918M6708	6,7	420	0,45	2,6	1900	2,80	96
ST8918L4508	4,5	660	1,10	6,3	3000	3,95	126
ST8918L6708	6,7	660	0,46	2,7	3000	3,95	126
ST8918D6708	6,7	950	0,75	4,9	4000	5,40	156

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## Kennlinien



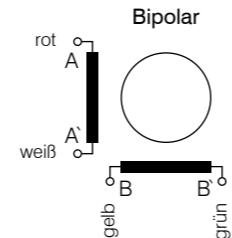
## Typ ST11018 - Größe S, M, L - 1,8°



### Option



### Anschlussbelegung

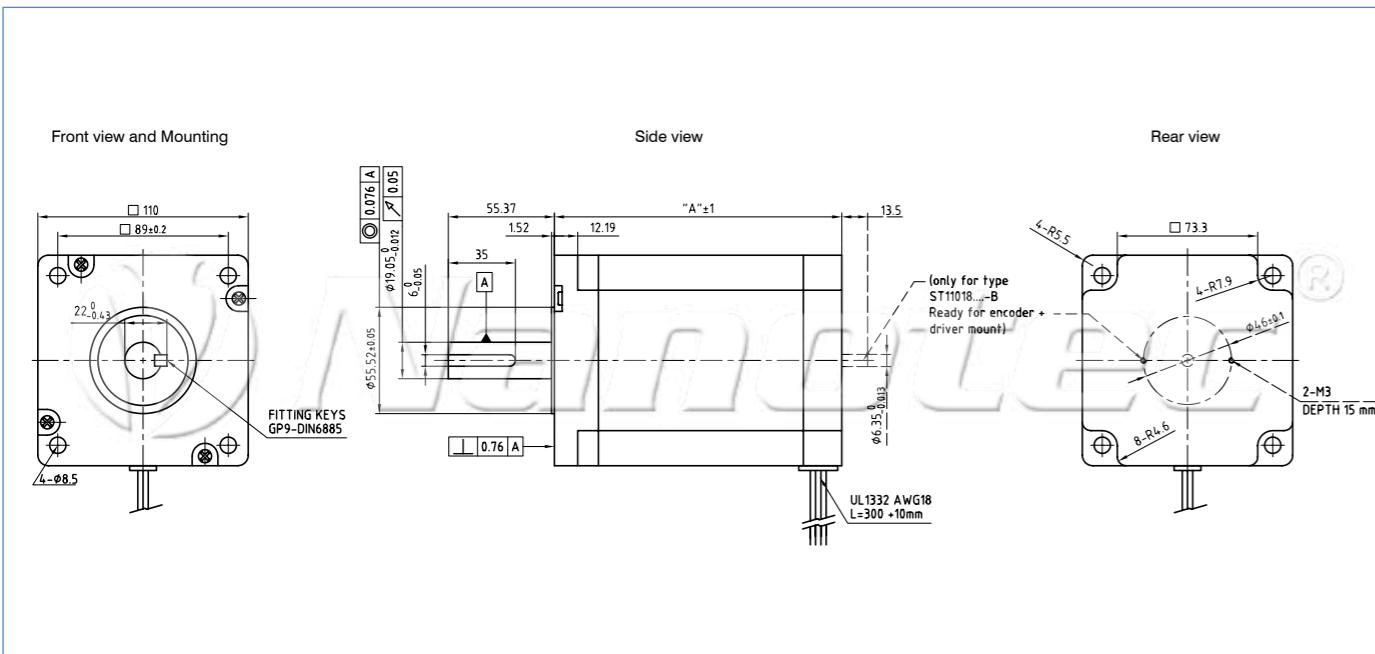


### Bestellbezeichnung

**ST 11018 M 6504 - A**

A = ein Wellenende  
B = zwei Wellenenden  
für Encoder oder Bremse

### Maßbild (in mm)

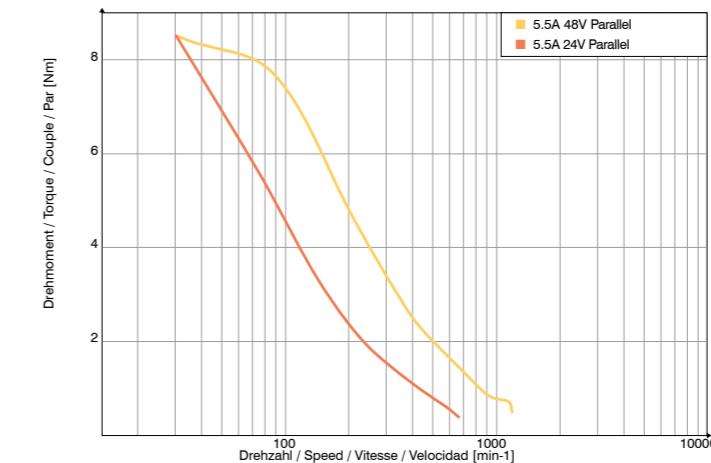


### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

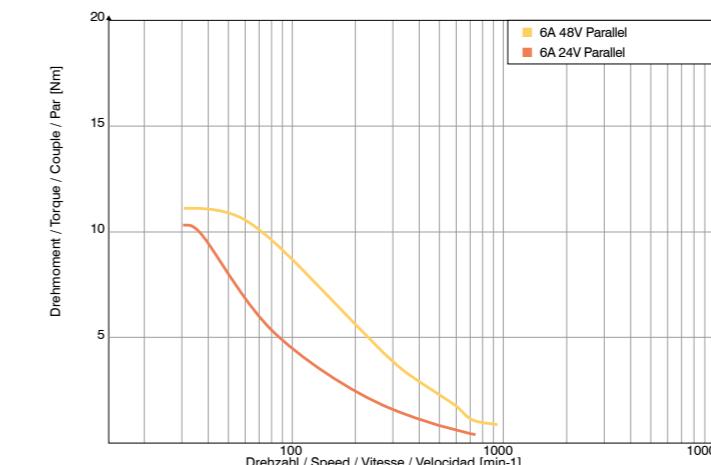
Typ	Strom pro Wicklung A/Wicklung	Haltemoment Nm	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Rotorträg.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm
ST11018S5504	5,5	11,7	0,70	9,8	5500	5,0	99
ST11018M6504	6,5	21,0	1,15	15,2	10900	8,4	150
ST11018L8004	8,0	25,0	1,00	17,1	16200	11,7	210

### Kennlinien

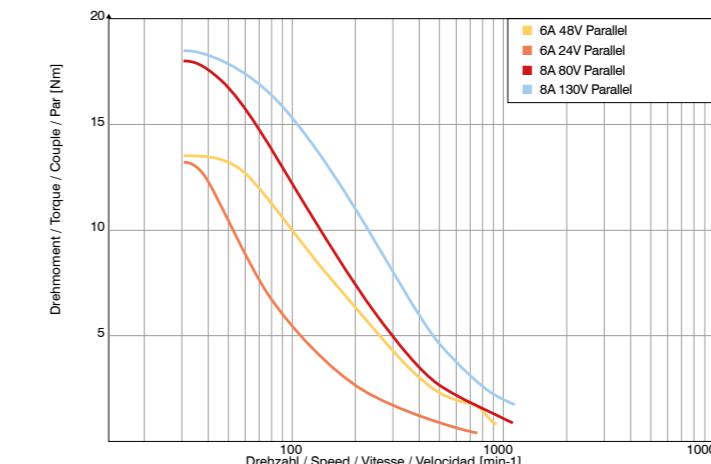
**ST11018S5504**



**ST11018M6504**



**ST11018L8004**



## ■ Schrittmotoren in Schutzart IP65



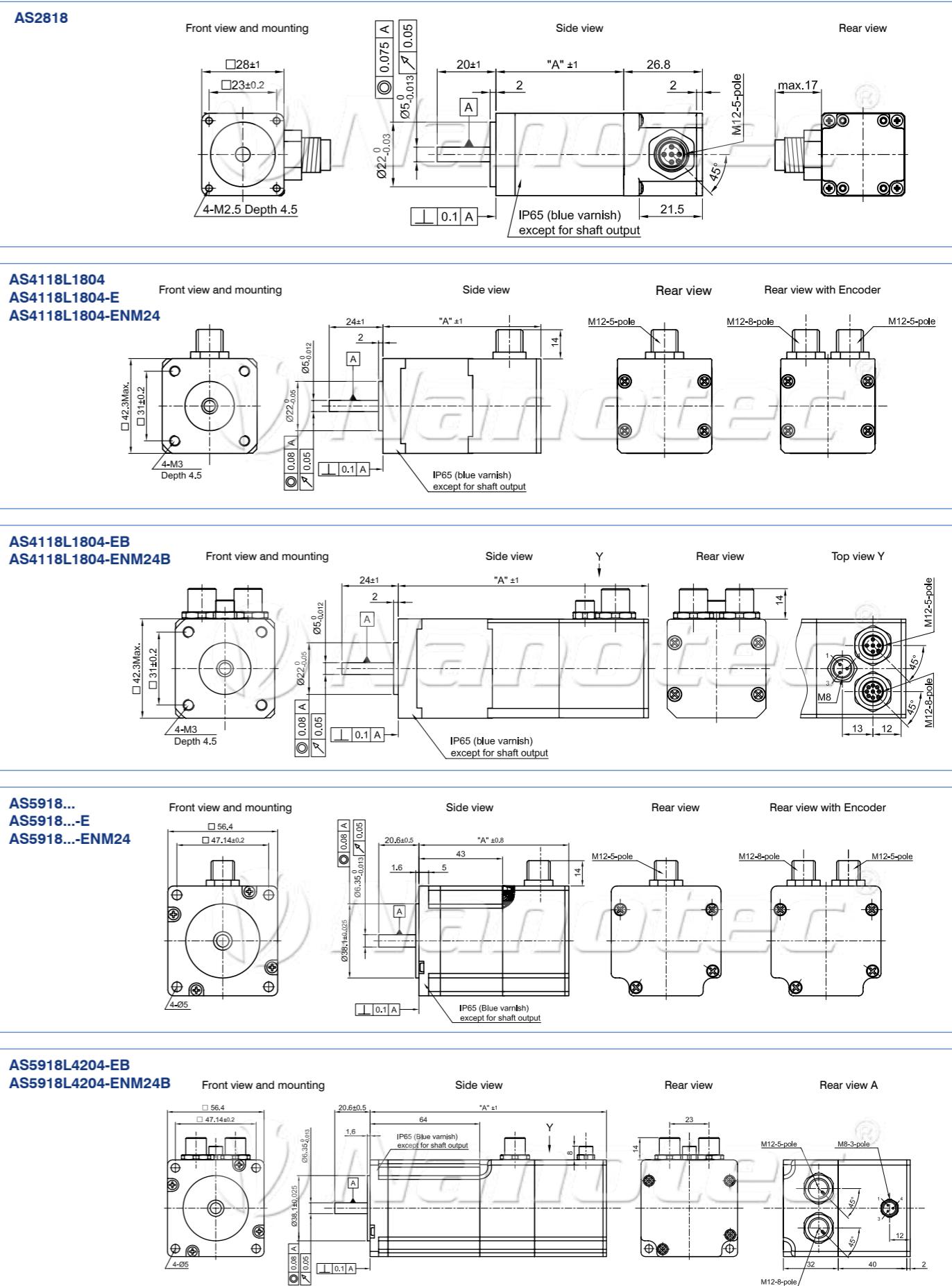
## AS2818, AS4118, AS5918 Schrittmotor mit Anschlusskasten



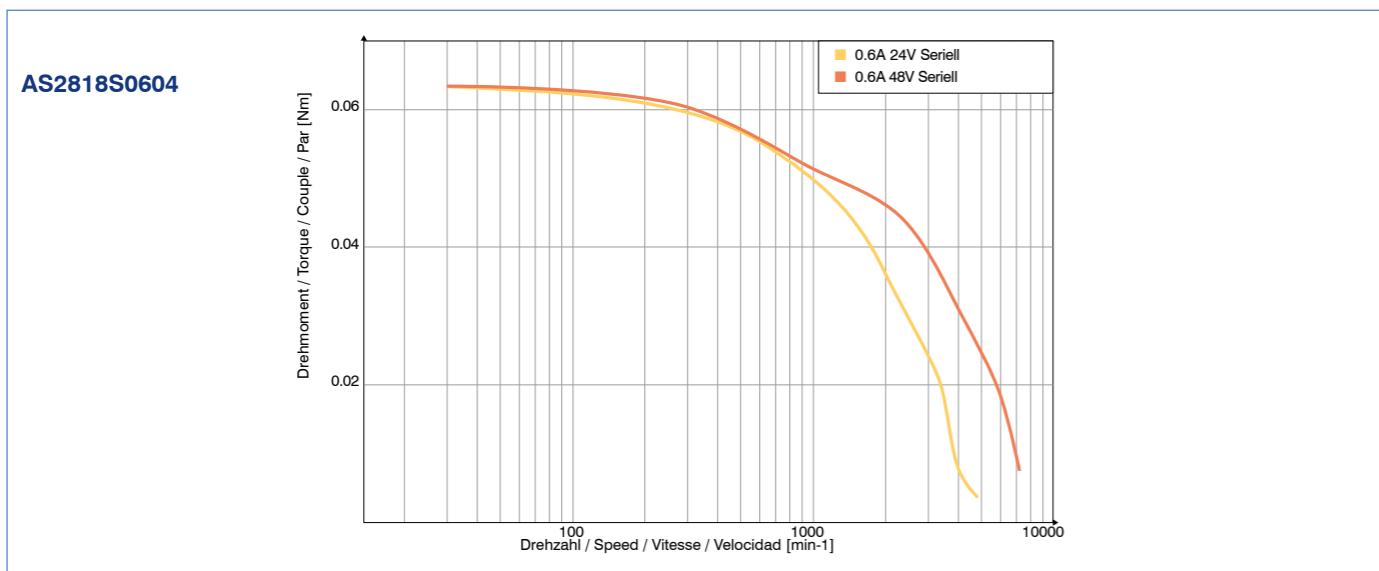
Die maschinengerechten Schrittmotoren bis zu einer Schutzart von IP 65 (außer Wellenausgang) bieten ein durchgängiges Antriebskonzept. Durch die gleichen Flanschmaße sind sie elektrisch und mechanisch austauschbar zu Standardmotoren. Der an der Rückseite befindliche Anschlusskasten lässt die Motoren nur geringfügig länger werden. Sie zeichnen sich besonders durch einen großen Leistungs- und Anwendungsbereich sowie durch ihre hohe Verfügbarkeit aus.

Verfügbare Leistungsklassen (andere auf Anfrage)									
Typ	Strom A/Phase	Haltemoment Ncm	Widerstand Ohm/Phase	Induktivität mH	Rototr. g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm	Encoder Impulse/U. Signalspannung	Bremse Nm
AS2818S0604	0,67	7,1	5,60	4,0	9	0,13	51,0		
AS2818L0604	0,67	12,7	9,20	5,6	18	0,22	70,3		
AS4118L1804	1,80	50	1,75	3,3	82	0,34	70,4		
AS4118L1804-E	1,80	50	1,75	3,3	82	0,34	70,4	500/U, 5V	
AS4118L1804-EB	1,80	50	1,75	3,3	82	0,34	106,4	500/U, 5V	0,4
AS4118L1804-ENM24	1,80	50	1,75	3,3	82	0,34	70,4	1024/U, 24V	
AS4118L1804-ENM24B	1,80	50	1,75	3,3	82	0,34	106,4	1024/U, 24V	0,4
AS5918S2804	2,83	85	0,75	2,6	230	0,80	73,0		
AS5918S2804-E	2,83	85	0,75	2,6	230	0,80	73,0	500/U, 5V	
AS5918M2804	2,82	105	0,85	3,6	300	0,85	77,0		
AS5918M2804-E	2,82	105	0,85	3,6	300	0,85	77,0	500/U, 5V	
AS5918L4204	4,20	198	0,50	1,9	480	1,14	98,0		
AS5918L4204-E	4,20	198	0,50	1,9	480	1,14	98,0	500/U, 5V	1
AS5918L4204-EB	4,20	198	0,50	1,9	480	1,14	138,0	500/U, 5V	1
AS5918L4204-ENM24	4,20	198	0,50	1,9	480	1,14	98,0	1024/U, 5V	
AS5918L4204-ENM24B	4,20	198	0,50	1,9	480	1,14	138,0	1024/U, 5V	1

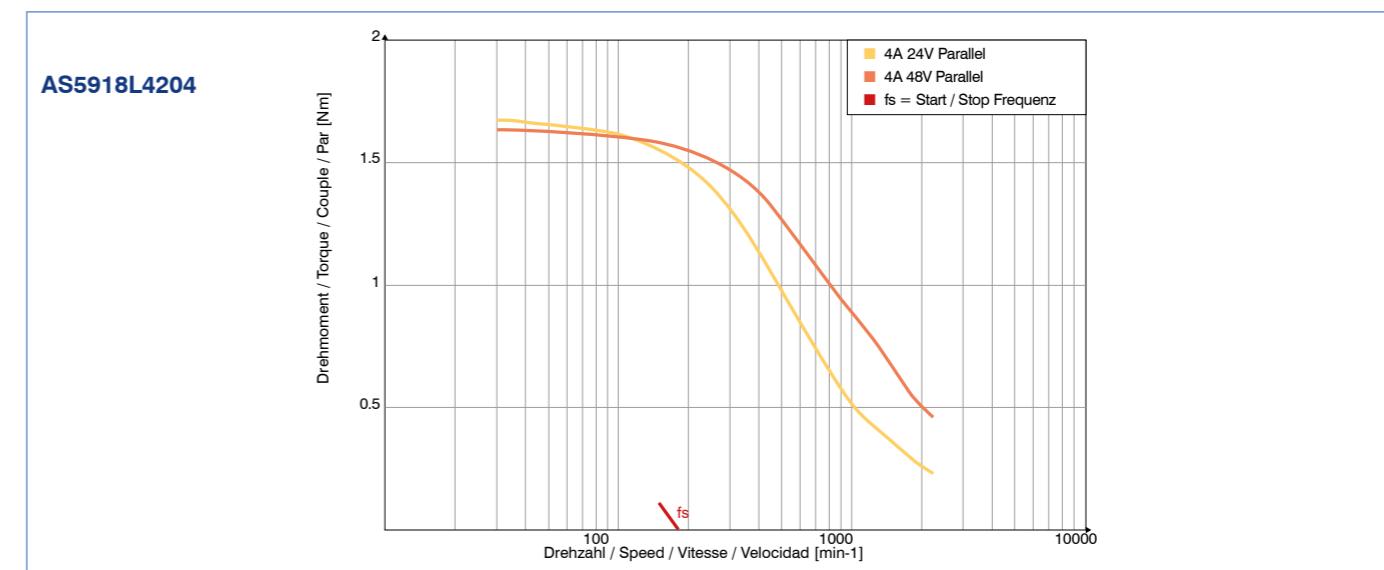
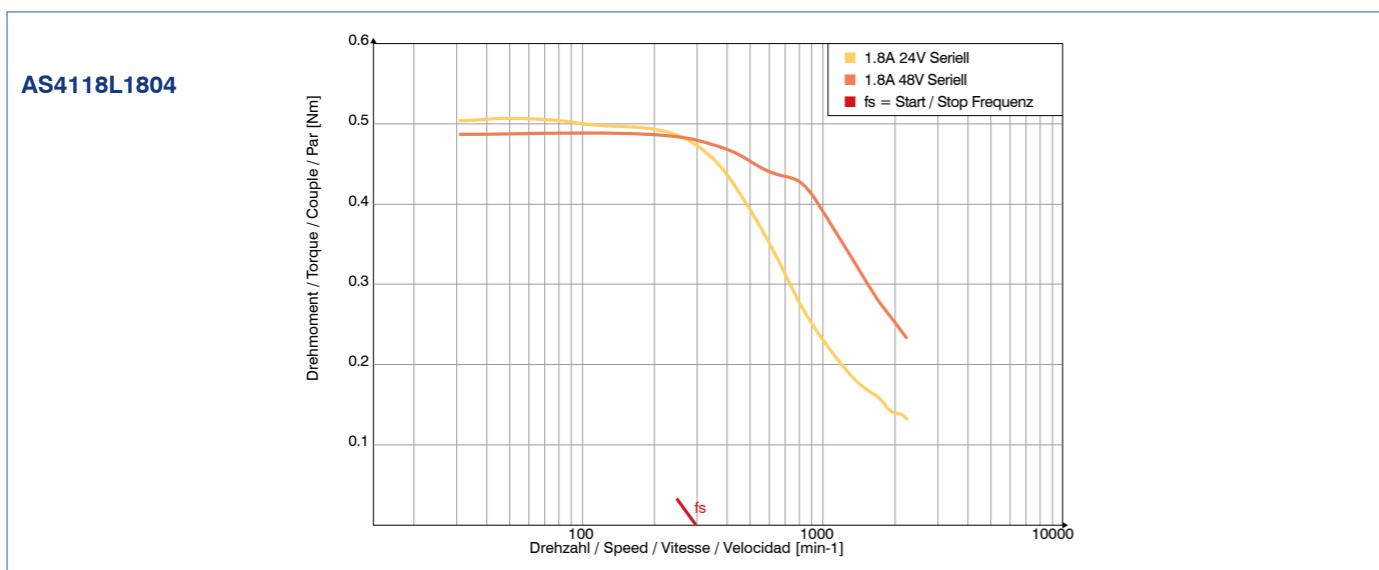
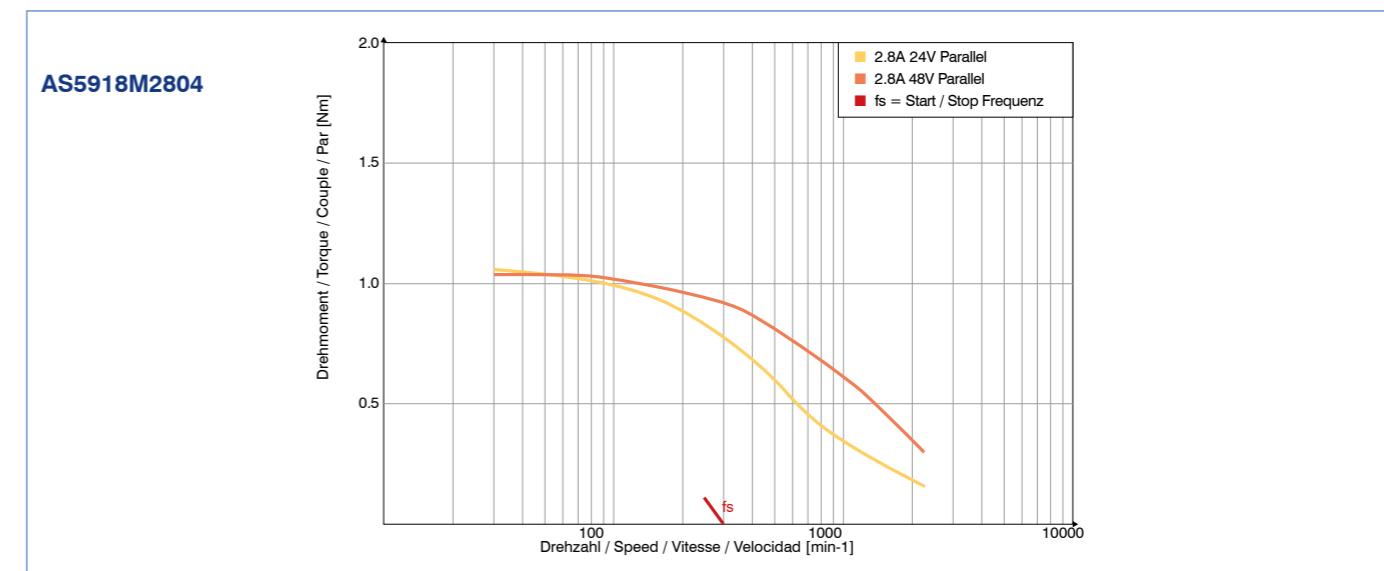
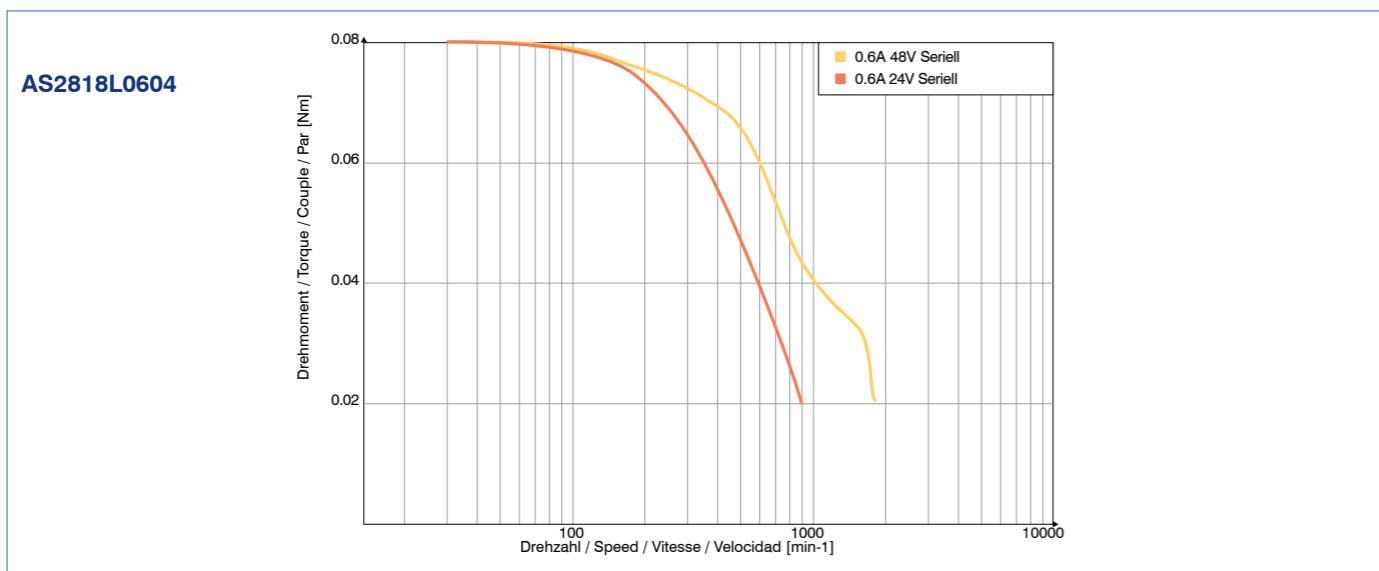
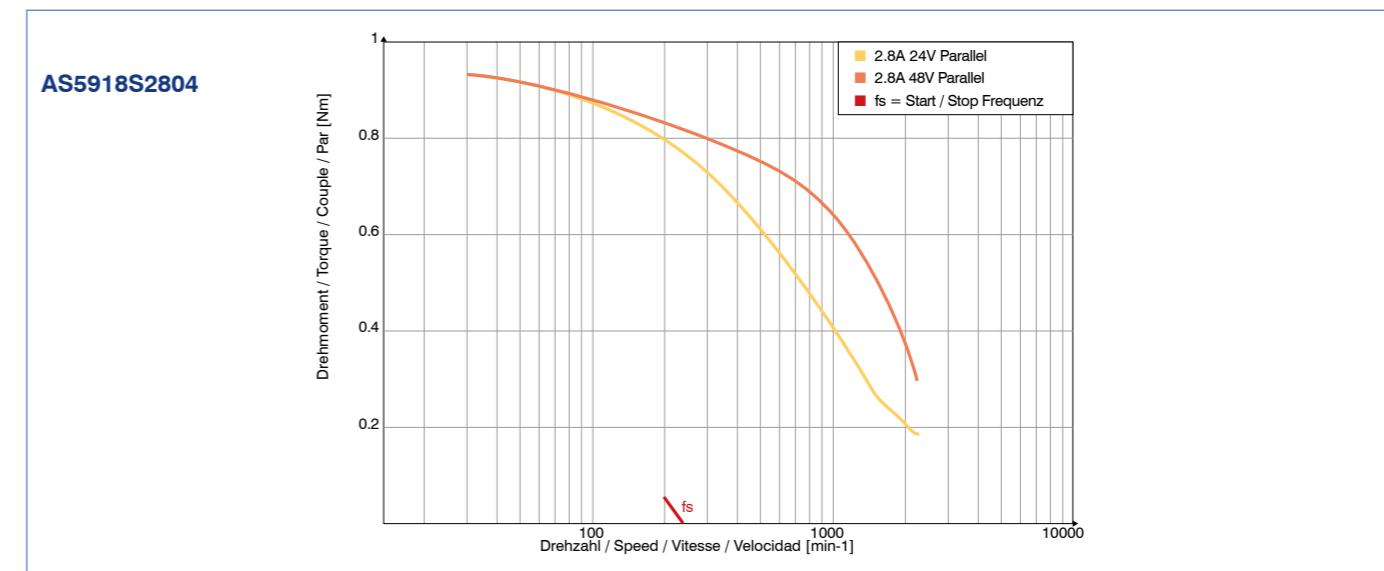
Maßbild AS28, AS41, AS59 für Flanschgröße 28, 42 und 56



## Kennlinien



## Kennlinien



## AP8918 Schrittmotor mit Anschlusskasten



### Kabelbelegung

Kabelverbindung M16 (MOTOR)		
Cable No.	Color	Assignment
1		A
2	BLK.	A\
3	(MARKED WITH CABLE NO.)	B
4		B\
5		Housing

Kabelverbindung M16 (ENCODER)	
Color	Assignment
weiß	A
braun	A\
grün	B
gelb	B\
grau	GND
rosa	I\
blau	I
rot	Vcc

### Bestellbezeichnung

**AP8918M6404** -

P = PG Verschraubung \_\_\_\_\_

ohne Option = mit Anschlusskasten \_\_\_\_\_

E = mit Encoder \_\_\_\_\_

Die maschinengerechten Schrittmotoren bis zu einer Schutzart von IP 65 (außer Wellenausgang) bieten durch die elektrische und mechanische Austauschbarkeit zu den Standardmotoren ein durchgängiges Antriebskonzept.

Der äußerst kompakte Motor mit Anschlusskasten ist nur 16 mm länger als die Standardmotoren.

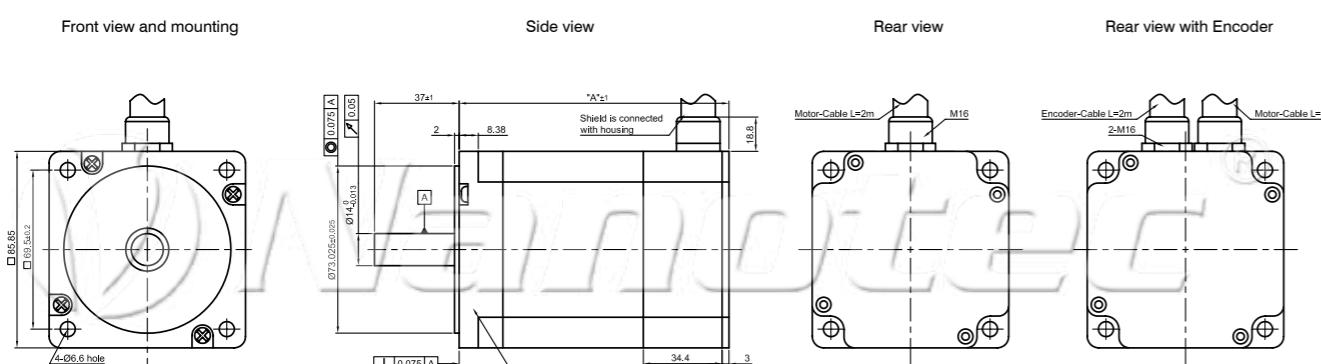
Vorgefertigte Kabel ermöglichen eine schnelle und fehlerfreie Verdrahtung und Inbetriebnahme beim Einsatz unter extremen Umgebungsbedingungen und vermindern den Aufwand bei Entstör- und EMV-Maßnahmen .

Die Motoren werden standardmäßig mit einem geschirmten 5-poligen und beim Encoder mit einem geschirmten 8-poligen Kabel ausgeliefert. Die Kabellänge beträgt jeweils 2 m.

Verwendeter Encoder:  
500 Impulse / Umdrehung, Line Treiber und Index (ein Impuls auf 360°), 5 V TTL-Signal (andere Encoder auf Anfrage erhältlich)

### Maßbild (mm) AP8918 für Flanschgröße 86

#### AP8918

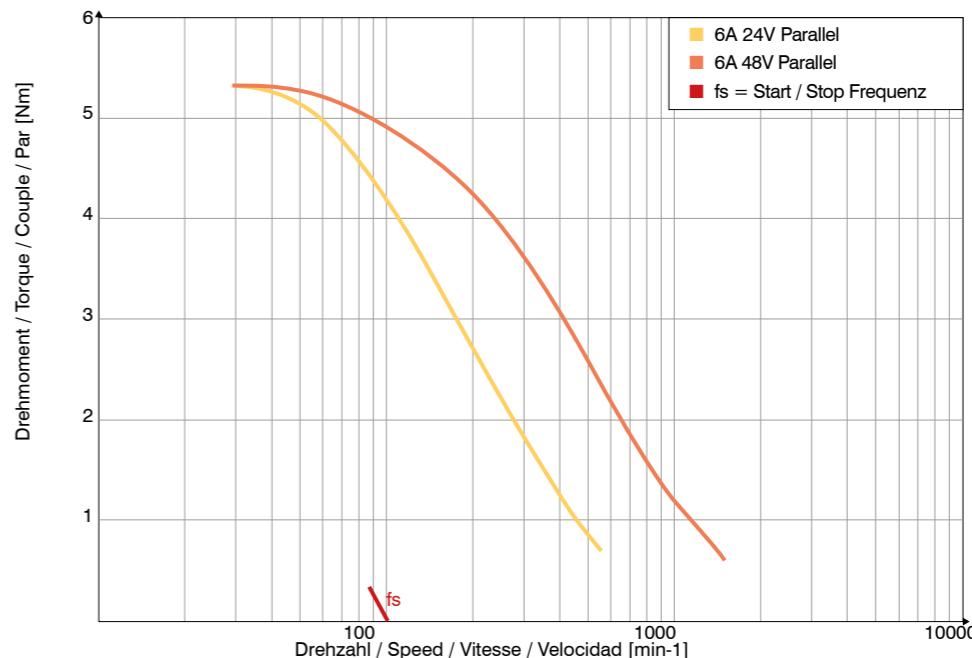


### Verfügbare Leistungsklassen (andere auf Anfrage)

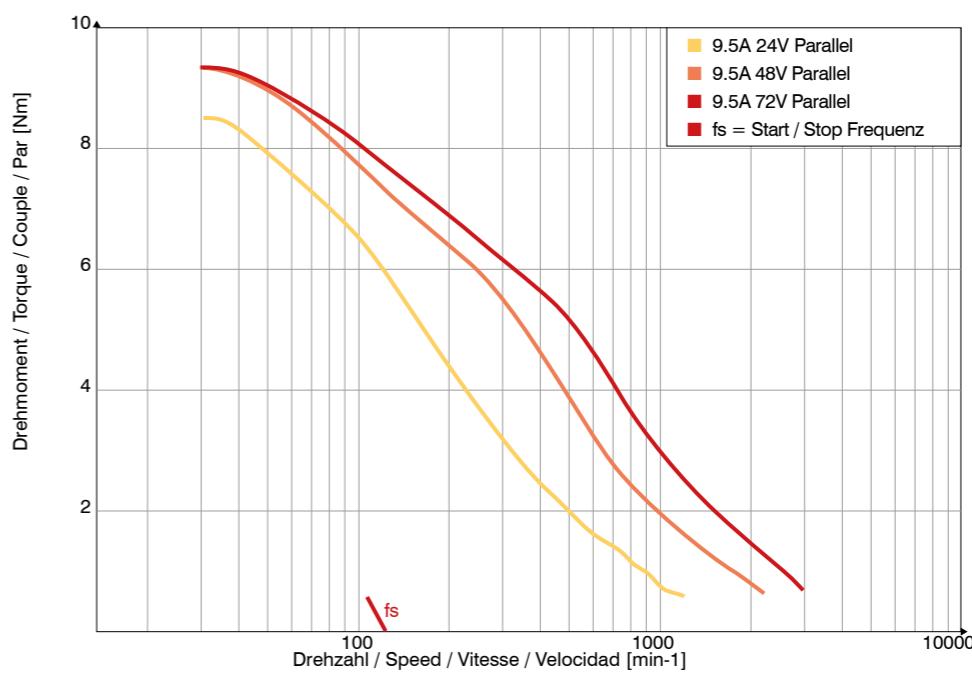
Typ	Strom A/Phase	Haltemoment Ncm	Widerstand Ohm/Phase	Induktivität mH	Rotorträgh.-moment g cm²	Gewicht kg	Länge "A" mm	Encoder Impulse/U.
AP8918M6404	6,4	594	0,33	3,00	2700	3,4	118,0	
AP8918M6404-E	6,4	594	0,33	3,00	2700	3,5	118,0	500
AP8918L9504	9,5	933	0,23	2,70	3000	4,6	148,0	
AP8918L9504-E	9,5	933	0,23	2,70	3000	4,7	148,0	500

### Kennlinien

#### AP8918M6404



#### AP8918L9504



## ■ Bürstenlose DC-Motoren



### ■ Allgemeines über Bürstenlose DC-Motoren

#### Vorteile

- wesentlich höherer Wirkungsgrad und Leistungsdichte als bei Induktionsmotoren (bei gleicher Leistung um ca. 35% Volumen- und Gewichtsreduzierung)
- höchste Lebenserwartung und Laufruhe in bürstenloser Technik mit Präzisionskugellager
- erlaubt durch die lineare Drehmoment-Kennlinie einen äusserst großen Drehzahlbereich bei voller Motorleistung und somit bessere Abstimmung auf die erforderlichen Lastverhältnisse
- reduzierte elektrische Störabstrahlung bei gleichzeitig guten thermischen Eigenschaften
- mechanisch austauschbar zu Schrittmotoren und somit weniger Konstruktionsaufwand und höhere Teilevielfalt

#### Technische Daten

Die preisgünstigen elektronisch kommutierten 3-Phasen Brushless Motoren (EC-Motoren) sind insbesondere für Anwendungen mit hoher Laufruhe und Lebensdauer geeignet. Die hoch energetischen Permanent-Magnete ermöglichen bei sehr gutem Wirkungsgrad eine hohe Beschleunigung sowie Drehzahlen bis zu 14.000 U./min. Die Rückmeldung der Rotorlage erfolgt elektronisch über drei 60° bzw. 120° versetzte Hallsensoren. Optionale Encoder bis 2000 Imp./Umdr. ermöglichen hochauflösende Positioniersteuerungen.

**Spitzenmoment:** 15-630 Ncm

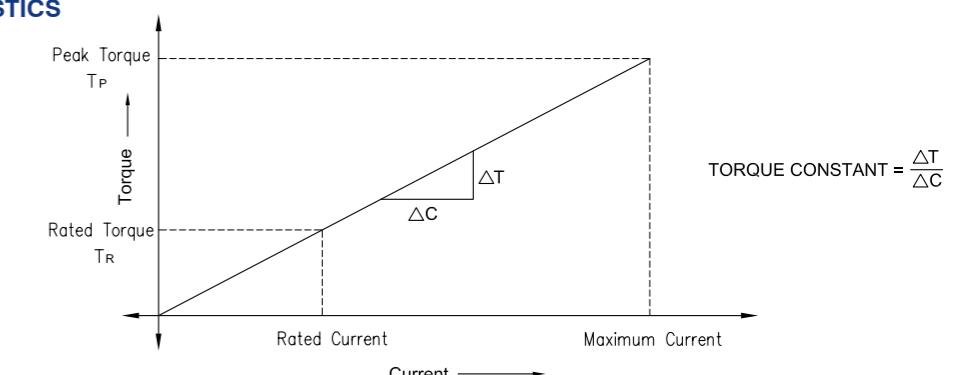
**Betriebsspannung:** DC 17-48 V

**Nenndrehzahl:** 3000-14000 U/min.

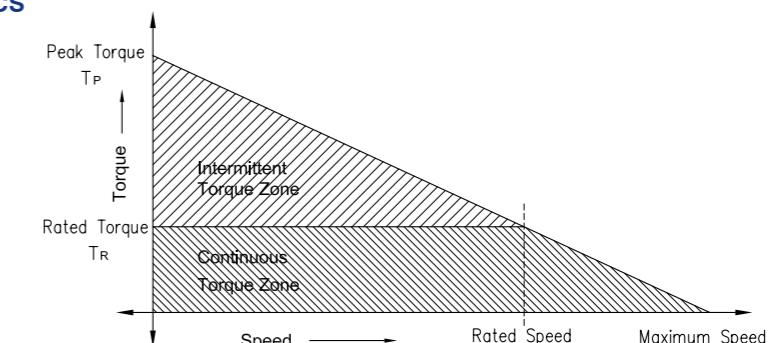
**Temperaturbereich:** -10° bis 50°

#### Eigenschaften

##### TORQUE/CURRENT CHARACTERISTICS



##### TORQUE/SPEED CHARACTERISTICS



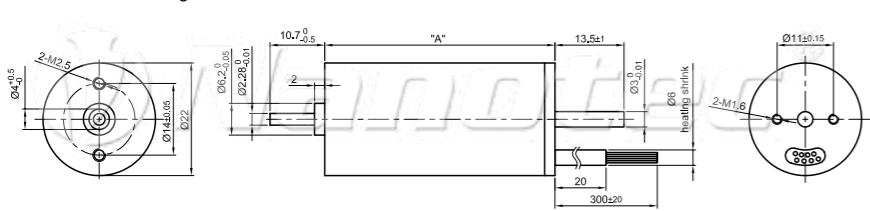
## Bürstenlose DC-Motoren - 3,8 W bis 16 W



Maßbild (mm)

DB22

Front view and Mounting



Anschlussbelegung DB22

DB22

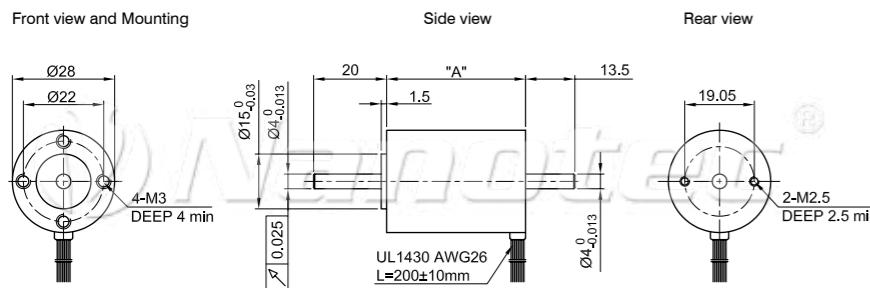
	Farbe	Funktion
<b>Motor</b>	rot	U
	braun	V
	schwarz	W
	blau	+5V
	grün	GND
<b>Hall</b>	rot	H1
	gelb	H2
	braun	H3

STAR CONNECTING  
PHASE A GRN  
PHASE B RED  
PHASE C BLK

Maßbild (mm)

DB28

Front view and Mounting



Anschlussbelegung DB28

DB28

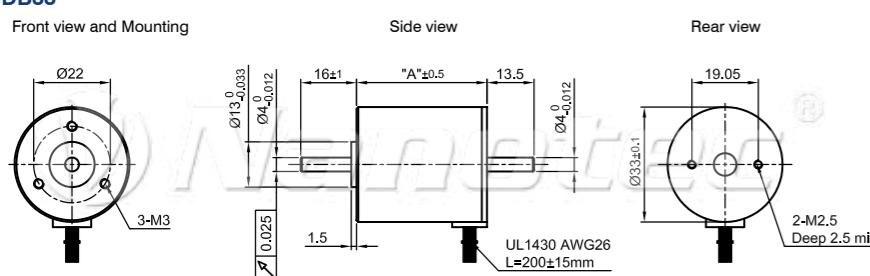
	Farbe	Funktion
<b>Motor</b>	grün	U
	rot	V
	schwarz	W
	gelb	+5V
	weiss	GND
<b>Hall</b>	blau	H1
	orange	H2
	braun	H3

STAR CONNECTING  
PHASE A GRN  
PHASE B RED  
PHASE C BLK

Maßbild (mm)

DB33

Front view and Mounting



Anschlussbelegung DB33

DB33

	Farbe	Funktion
<b>Motor</b>	grün	U
	rot	V
	schwarz	W
	gelb	+5V
	blau	H1
	orange	H2
<b>Hall</b>	braun	H3
	weiss	GND

STAR CONNECTING  
PHASE U GRN  
PHASE V RED  
PHASE W BLK

### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Nenn-leistung W	Nenn-/Spitzen moment Nm	Nenn-/Spitzen strom A	Nenn- spannung/drehzahl V / U/min	Drehmoment Konstante Nm/A	Widerstand Ohm/Wicklung	Induktivität mH/Wicklung	Rotorträg- heitsmoment gcm²	Gewicht Kg	Länge "A" mm
DB22M01	3,8	0,8 / 2,1	0,265 / 1,1	24 / 4800	3,02	23,0	6,2	0,66	0,075	45
DB22L02	7,7	2,2 / 5,0	0,62 / 1,5	24 / 3500	3,55	11,80	4,2	1,32	0,120	68
DB28S01	6,0	0,7 / 2,1	0,51 / 2,5	15 / 8000	1,37	8,00	2,5	1,23	0,060	28
DB28M01	14,0	1,4 / 4,2	0,15 / 2,8	24 / 10000	1,60	4,63	1,6	2,12	0,082	38
DB28L01	16,0	5,0 / 15,0	1,0 / 3,0	24 / 3700	5,00	4,20	2,2	5,98	0,280	77
DB33S01	7,0	2,2 / 6,6	0,56 / 1,4	24 / 3000	4,60	12,40	7,0	2,94	0,115	38

## Bürstenlose DC-Motoren - 30 W bis 150 W

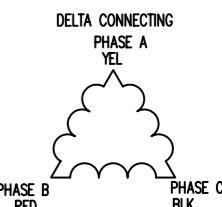


Option

Getriebe	Encoder
Steuerung	

Anschlussbelegung DB42

DB42	Farbe	Funktion
<b>Motor</b>	gelb	U
	rot	V
	schwarz	W
	rot	+5V
	schwarz	GND
<b>Hall</b>	blau	H1
	weiss	H2
	grün	H3



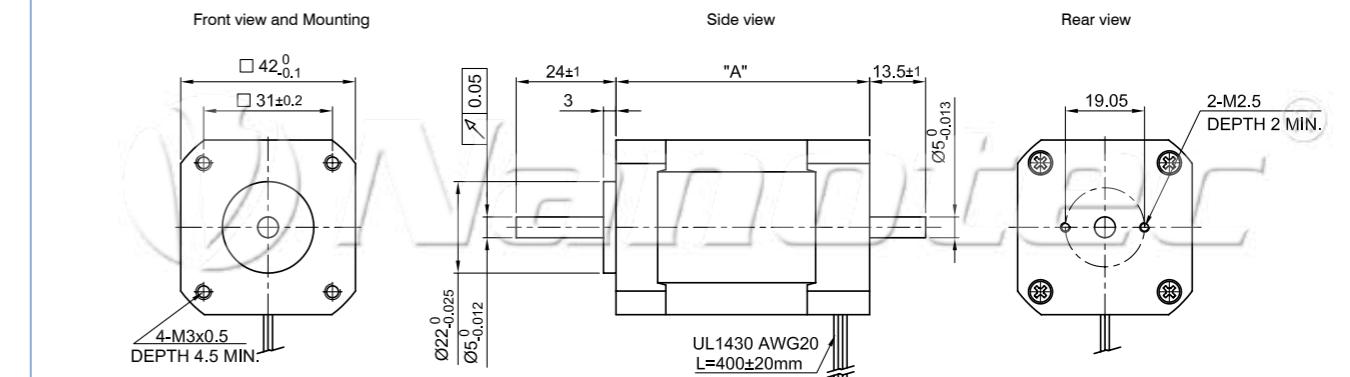
Zubehör

**Encoder:** WEDS...; WEDL... mit 500-1000 Imp.

**Bremse:** auf Anfrage möglich.

Maßbild (mm)

DB42



### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Nenn-leistung W	Nenn-/Spitzen moment Nm	Nenn-/Spitzen strom A	Nenn- spannung/drehzahl V / U/min	Drehmoment Konstante Nm/A	Widerstand Ohm/Wicklung	Induktivität mH/Wicklung	Rotorträg- heitsmoment gcm²	Gewicht Kg	Länge "A" mm
DB42S01	30,0	5 / 15	0,88 / 2,63	48 / 6000	5,70	3,50	5,80	24	0,25	41
DB42S02	40,0	5 / 30	3,57 / 10,78	17 / 8000	1,40	0,20	0,26	24	0,25	41
DB42S03	26,0	6,25 / 19	1,79 / 5,4	24 / 4000	3,50	1,50	2,10	24	0,25	41
DB42M01	70,0	11 / 30	2,12 / 5,77	48 / 6000	5,20	1,30	2,60	48	0,45	61
DB42M02	60,0	7 / 21	1,63 / 4,88	48 / 8500	4,30	0,95	1,80	48	0,45	61
DB42M03	52,5	12,5 / 38	3,47 / 10,6	24 / 4000	3,60	0,80	1,20	48	0,45	61
DB42L01	77,5	18 / 56	5,14 / 15,5	24 / 4000	3,80	0,55	0,80	72	0,65	81
DB42C01	150,0	25 / 75	4,63 / 13,89	48 / 6000	5,40	0,68	1,21	96	0,75	100
DB42C02	140,0	10 / 30	3,57 / 10,71	48 / 14000	2,80	0,16	0,32	96	0,75	100
DB42C03	105,0	25 / 75	6,65 / 20	24 / 4000	3,76	0,30	0,50	96	0,75	100

## Bürstenlose DC-Motoren - 50 W bis 120 W



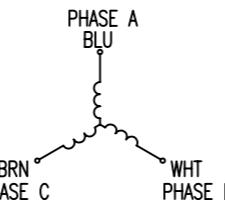
### Option



### Anschlussbelegung DB57

DB57	Farbe	Funktion
Motor	blau	U
	weiss	V
	braun	W
	orange	+5V
	schwarz	GND
	gelb	H1
Hall	grau	H2
	grün	H3

### STAR CONNECTION



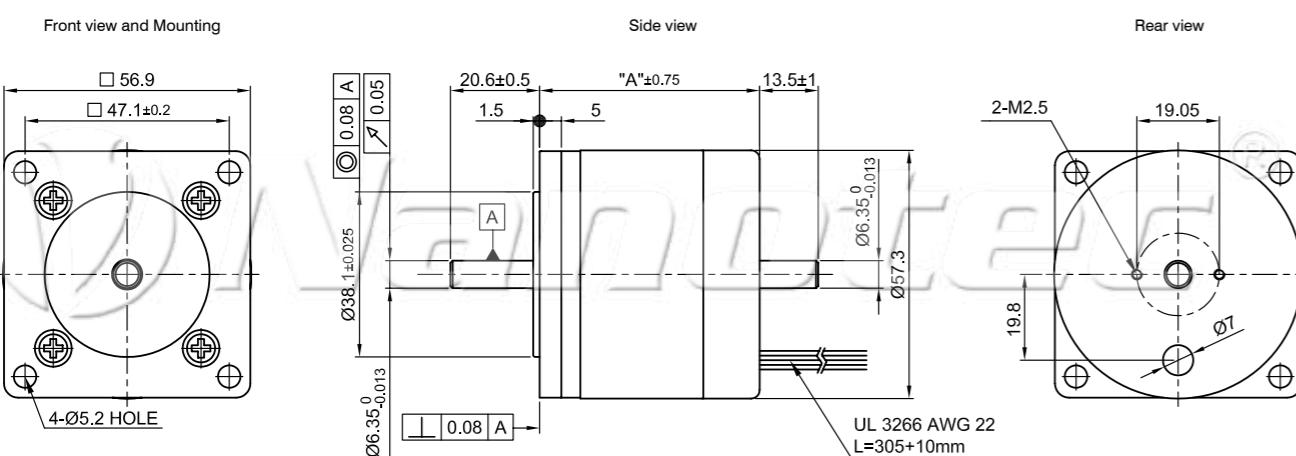
### Zubehör

**Encoder:** WEDS...; WEDL... mit 500-1000 Imp.

**Bremse:** auf Anfrage möglich.

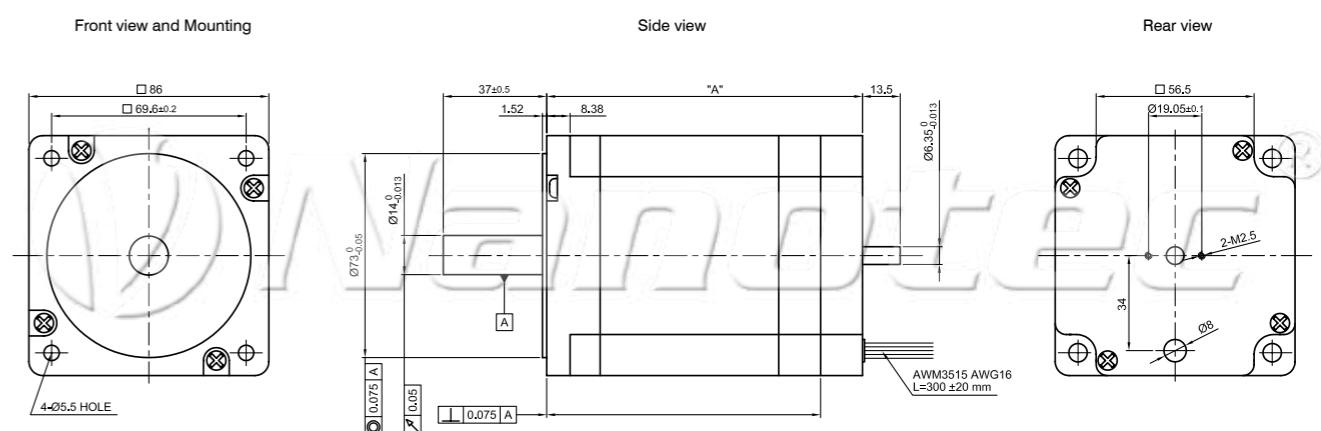
### Maßbild (mm)

#### DB57 - Größe S, L, C



### Maßbild (mm)

#### DB87 - Größe S, M, L



Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)										
Typ	Nennleistung W	Nenn-/Spitzenmoment Ncm	Nenn-/Spitzenstrom A	Nennspannung/drehzahl V / U/min	Drehmoment Konstante Ncm/A	Widerstand Ohm/Wicklung	Induktivität mH/Wicklung	Rotorträgheitsmoment gcm²	Gewicht Kg	Länge "A" mm
DB57S01	50	19 / 56	3,58 / 10,57	24 / 2700	5,30	1,50	1,53	200	0,60	50,8
DB57L01	75	28 / 106	4,67 / 17,67	24 / 2740	6,00	0,80	1,05	330	1,10	76,2
DB57C01	120	37 / 134	5,87 / 21,27	24 / 2800	6,30	0,42	0,62	500	1,50	101,6

Typ	Nennleistung W	Nenn-/Spitzenmoment Ncm	Nenn-/Spitzenstrom A	Nennspannung/drehzahl V / U/min	Drehmoment Konstante Ncm/A	Widerstand Ohm/Wicklung	Induktivität mH/Wicklung	Rotorträgheitsmoment gcm²	Gewicht Kg	Länge "A" mm
DB87S01-S	220	70 / 201	6,25 / 17,95	48 / 3000	11,20	0,18	0,35	800	1,85	86
DB87M01-S	440	140 / 420	10,77 / 32,31	48 / 3000	13,00	0,07	0,53	1600	2,60	113
DB87L01-S	660	210 / 630	17,95 / 53,85	48 / 3000	11,70	0,07	0,10	2400	4,00	140

## ASB42 Bürstenloser DC-Motor mit Anschlusskasten

### Option



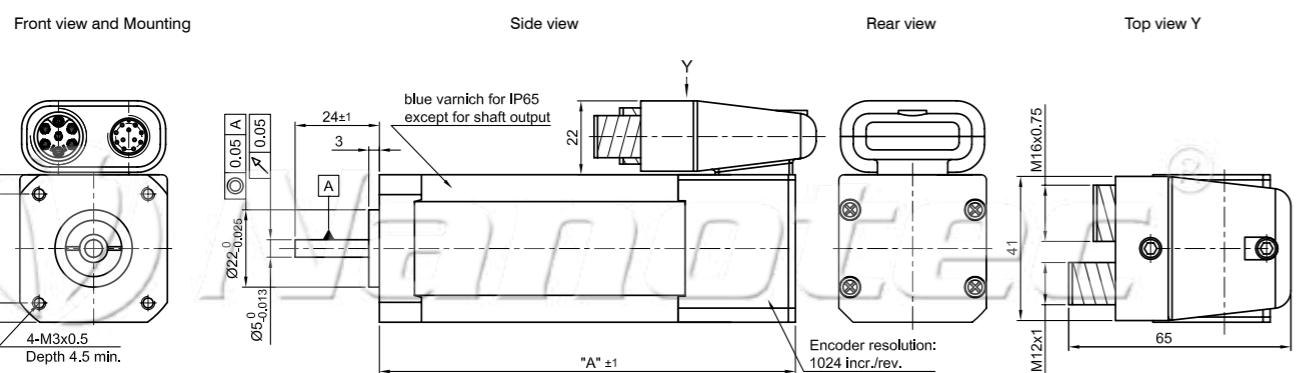
### Anschlussbelegung

TWINTUS CONNECTOR M12 12 Pole	
PIN NO.	ENC./HALL
1	U
2	n.c.
3	V
4	n.c.
5	W
6	n.c.
PE	PE

**Encoder:** integrierter magnetischer 3-Kanal-Encoder mit Line Driver (5 V TTL), 1024 Imp./Umdr.

### Maßbild (mm)

#### ASB42 für Flanschgröße 42



### Notizen

#### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Nennleistung W	Nenn-/Spitzenmoment Ncm	Nenn-/Spitzenstrom A	Nennspannung/drehzahl V / U/min	Drehmoment Konstante Ncm/A	Widerstand Ohm/Wicklung	Induktivität mH/Wicklung	Rotorträgheitsmoment gcm²	Gewicht Kg	Länge "A" mm
ASB42C048060-ENM	150	25 / 75	4,63 / 13,89	48 / 6000	5,40	0,68	1,21	96	0,75	119

## Linearaktuatoren



### Allgemeines zu Linearaktuatoren

#### Welche Linearantriebe gibt es:

##### 1. Linearaktuator

In die Hohlwelle des Motors ist eine Gewindegewinde eingearbeitet, die die Drehbewegung des Motors in eine Linearbewegung der Spindel umwandelt. Die Spindel muss gegen Verdrehen gesichert werden, damit die Linearbewegung erzielt wird.

##### 2. Linearaktuator mit Linearführung

Die Spindel des Linearaktuators ist mit einer Schubstange gekoppelt, die intern linear geführt und dadurch gegen Verdrehen gesichert wird.

##### 3. Linearstellantrieb

Das Gewinde ist auf der Motorwelle selbst angebracht. Eine Mutter auf der Welle führt die Linearbewegung aus.

#### Nanotec Linearantriebe sind

- einfach und flexibel konstruiert
- ausgelegt für eine hohe und reproduzierbare Auflösung (< 1 µm) sowie für schnelle Vorschübe (> 300 mm/sec.)
- mechanisch austauschbar zu Standardmotoren und bieten eine einheitliche Konstruktionsplattform
- energiesparend ausgelegt
- teilweise selbsthemmend und so ohne Bremse zu betreiben
- durch die verwendeten PEEK-Muttern reibungs- und verschleißarm
- leistungsmäßig so ausgelegt, dass sie eine kostengünstige und flexible Alternative zu Hydraulik- und Pneumatik-Zylinder darstellen.

#### Auswahl der passenden Bauweise:

1. Welcher Hub ist erforderlich?
2. Soll ein Encoder oder eine Bremse angeschlossen werden?
3. Soll ein freies Spielende die Last bewegen oder ist eine feststehende Spindel nötig?
4. Gibt es Einschränkungen im Design der Applikation?

#### Auswahl der Motorleistung:

Um den passenden Linearantrieb zu finden, benötigen Sie Informationen über

1. die zu bewegende Last,
2. die Bewegungsrichtung (vertikal oder horizontal),
3. die erforderliche Vorschubgeschwindigkeit,
4. das Beschleunigungsmoment,
5. das erforderliche Drehmoment,
6. die Verfahrstrecke,
7. die Positionierungs- bzw. Wiederholgenauigkeit sowie
8. das maximal erlaubte Spiel der Spindel

#### Lebensdauerabschätzung

Die in den Datenblättern angegebene Kraft und Abgabekräfte basieren auf einer Einschaltdauer von 10% bis 20% und müssen bei höheren Werten entsprechend reduziert werden.

## Allgemeines zu Linearaktuatoren

### Leistungsberechnung für die Auswahl von Linearaktuatoren:

Die erreichbaren Auflösungen, Vorschub-Geschwindigkeiten und Kräfte errechnen sich auf Basis der Spindelsteigung ( $p$  in mm), Drehmoment ( $M_d$  in Nm) und Wirkungsgrad bei einem Schrittmotor wie folgt:

- Auflösung in mm/Schritt      Formel:  $p/(360^\circ / \text{Schrittwinkel})$   
Beispiel:  $1 \text{ mm} / (360^\circ / 0,9^\circ) = 0,0025 \text{ mm/Schritt}$
- Vorschub-Geschwindigkeit      Formel:  $\text{Drehzahl} \times \text{Spindelsteigung}$   
Beispiel:  $900 \text{ U/min} \times 2 \text{ mm} = 30 \text{ mm/s}$
- Schubkraft in N      Formel:  $M_d \cdot M_{\text{Mot}} \times 2\pi \times \text{Wirkungsgrad} / p$   
Beispiel: Motor L4118S, ca. 0,22 Nm bei 48 V, 900 U/min, mit Spindelsteigung 2 mm  
 $F = 0,22 \text{ Nm} \times 6,28 \times 0,43/0,002 \text{ m} = 297 \text{ N}$
- Wirkungsgrad      Der Wirkungsgrad eines Trapezgewinde-Antriebs liegt bei ca. 0,3 – 0,6, je nach Durchmesser, Steigung, Muttermaterial und Schmierung.
- Beschleunigungsmoment      Formel: Linear :  $F = m \cdot a$   
( $a = v_e - v_a / t$ )  
 $v_e$  = Endgeschwindigkeit,  $v_a$  = Anfangsgeschwindigkeit
- Formel: Linear :  $F = m \cdot g \cdot \mu$   
Die **Reibungskraft F (N)** wird vor allem durch die Masse =  $m$  (Gewicht kg) und den Reibungskoeffizienten =  $\mu$  bestimmt.

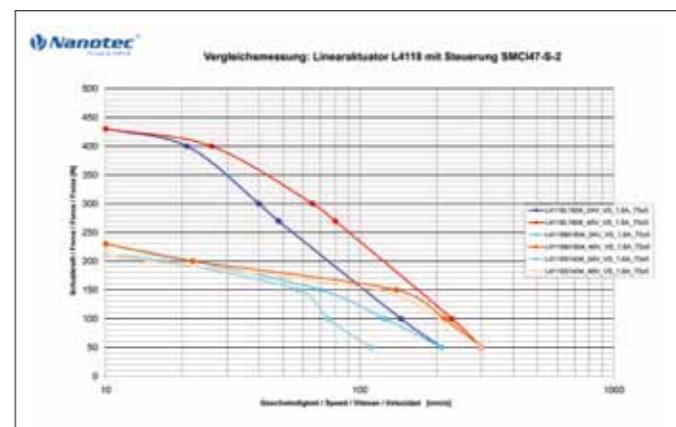
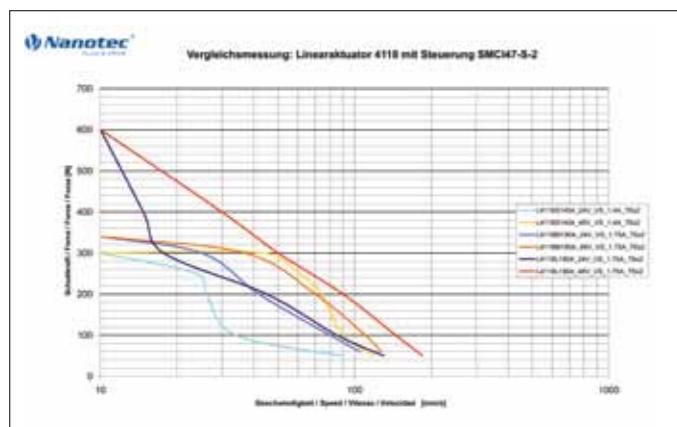
Die richtige Gewindesteigung, Motorgröße und Schrittinkel haben einen großen Einfluss auf die Genauigkeit, die axialen Kräfte und die Geschwindigkeit des Linearantriebs.

Sind die Rahmendaten bekannt, ermöglicht ein Kennlinienvergleich die Auswahl eines konkreten Modells.

### Kennlinienvergleich zur Auswahl eines Linearaktuators

Der Kennlinienvergleich macht die Unterschiede deutlich, die es bei der Auswahl zu berücksichtigen gilt.

Die beiden Grafiken zeigen die Kennlinien eines Leistungsvergleichs am Beispiel des Linearaktuatoren-Modells L4118 mit T5x5 und T6x2 Gewinde.



**Achtung:** Es ist darauf zu achten, dass keine Seitenkräfte auf die Spindel wirken und dass die Spindel konzentrisch zur Motorwelle verläuft. Zur Erzielung der Linearbewegung muss ein Verdrehen der Spindel verhindert werden..

### Zubehör

Zu jedem Linearaktuator sind unter Zubehör (S. 142) die passenden Spindeln erhältlich.

### Schmierung:

Linearaktuatoren mit PEEK-Mutter sind selbstschmierend. Bronzemuttern müssen regelmäßig geschmiert werden, z.B. mit Klüber Microlube GBUY131. Die Schmierintervalle hängen von den Betriebsbedingungen ab.

### Notizen

Permanentmagnet-Schrittmotor Linearaktuator LP2515-LP3575

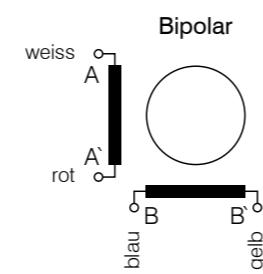
Durch die im Motor integrierte Gewindebuchse kann die Drehbewegung ohne aufwändige Konstruktion in eine Linearbewegung umgesetzt werden. Dieser kompakte Aufbau ermöglicht daher eine Platz und Gewicht sparende Linearverstellung, die der LP. in Bezug auf Kraft und Geschwindigkeit äußerst kostengünstig zur Verfügung stellt.

**! Achtung:** die LP. Motoren werden inklusive Spindel geliefert.

LPV2515S0104



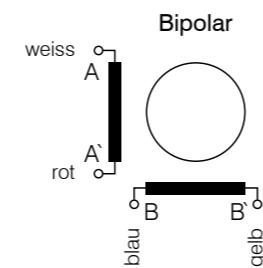
## Anschlussbelegung



LP2515S0104



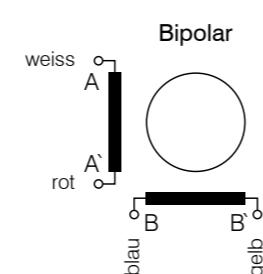
## Anschlussbelegung



LP3575S0504



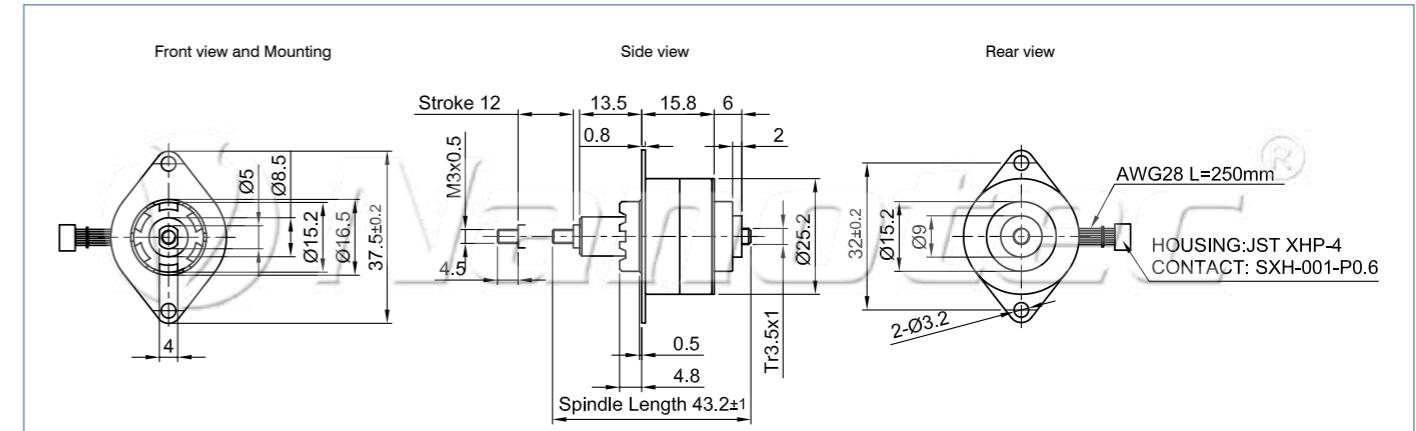
Anschlussbelegung



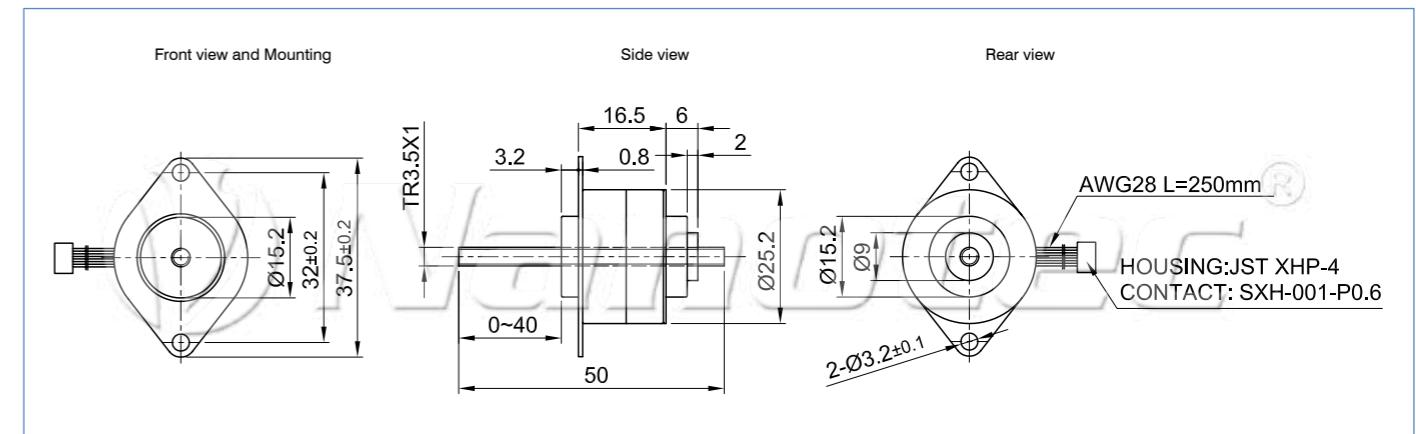
Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)									
Typ	Schubkraft	Auflösung	Spindelsteigung	Verfahrweg	Strom	Widerstand pro Wicklung	Schrittwinkel	Gewicht	Länge "A"
	N	mm/Schritt	mm	mm	A/Wicklung	Ohm/Wicklung		Kg	mm
-----Angaben in Vollschrift-----									
LPV2515S0104-TR3.5X1	5	0,0417	1,00	12	0,10	53	15,0	0,036	15,8
LP2515S0104-TR3.5X1	5	0,0417	1,00	40	0,10	53	15,0	0,036	16,5
LP3575S0504-TR3.5X1.22	55	0,0254	1,22	75	0,46	11	7,5	0,086	17,5

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

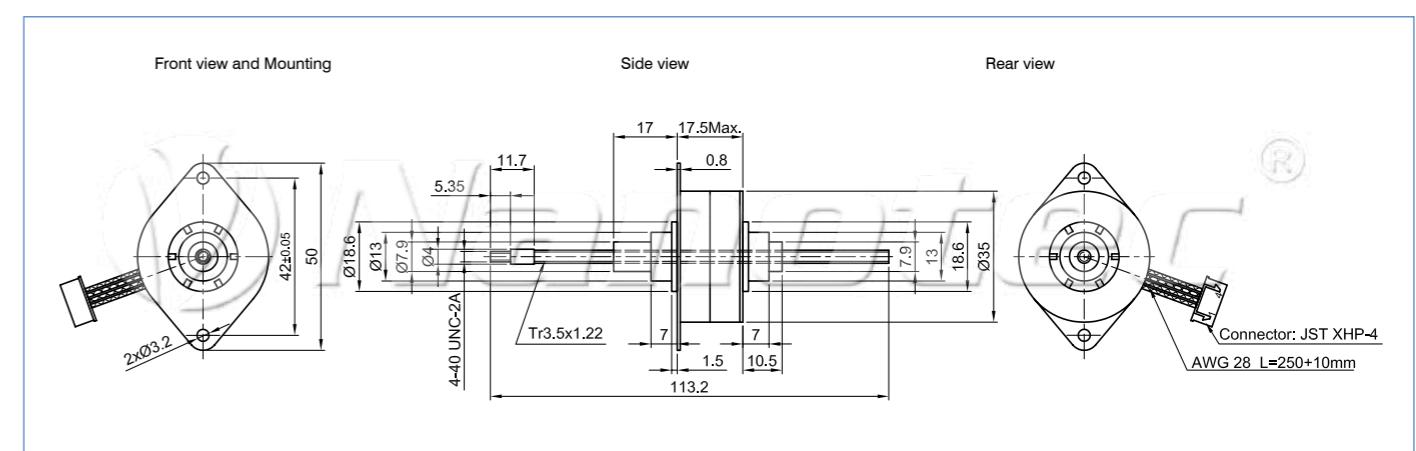
LPV2515S0104 Maßbild (in mm)



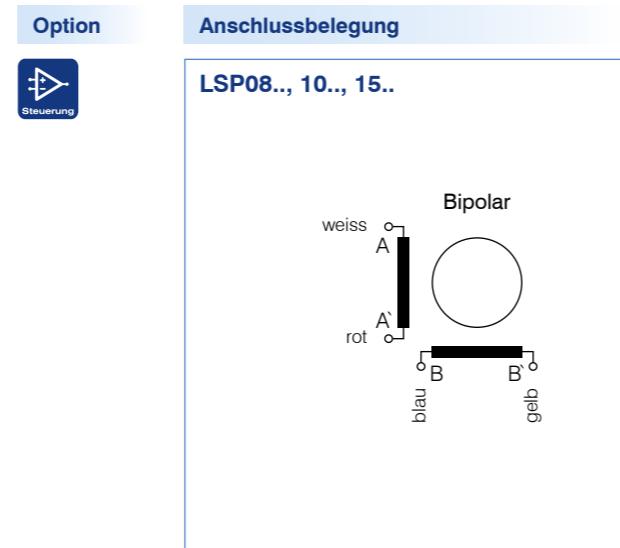
LP2515S0104 Maßbild (in mm)



Maßbild LP3575S0504 (in mm)



## Permanentmagnet Linear-Stellantriebe Typen LSP0818 - LSP4275

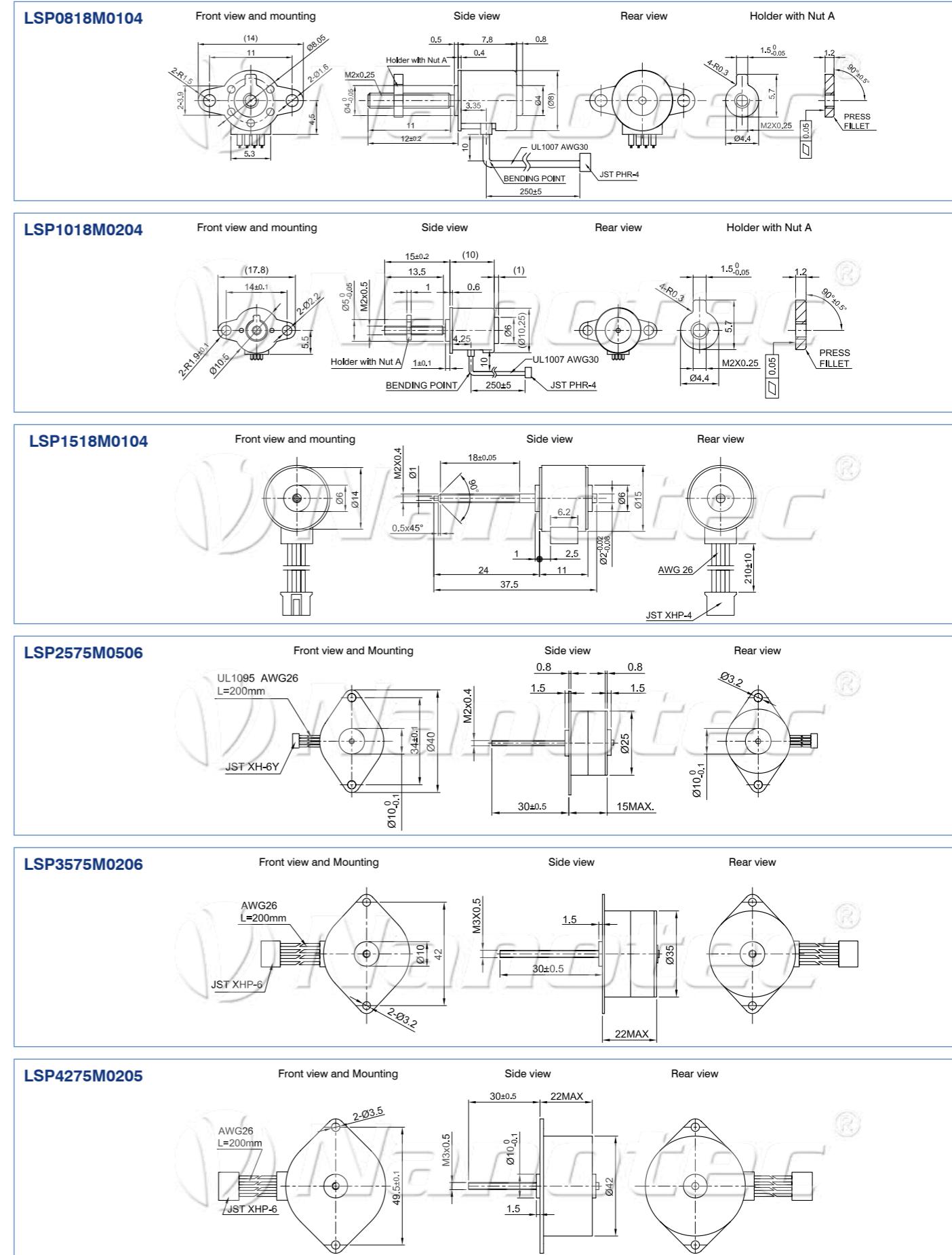


Die Linearstellantriebe LSP basieren auf einem Permanentmagnet-Schrittmotor mit einem metrischen Gewinde auf der Motorwelle, so dass die Drehung der Motorwelle mit einer passenden Mutter in eine Linearbewegung umgesetzt wird.  
Die Aktuatoren erlauben fein dosierte lineare Verstellungen, z.B. für das Nachführen und Positionieren von Sensoren und Spiegeln in medizinischen und optischen Geräten. Sie eignen sich ebenso für konstruktive Aufgaben im Bereich des Spannens, Öffnen und Schließen sowie die exakte Nachführung von Ventil- und Klappenverstellungen in Klima- und Regelgeräten.

Typ	Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)									
	Schubkraft max.F (N)	max. Vorschub mm/sec.	Auflösung mm/Schritt	Spindel- steigung (mm)	Gewinde- länge mm	Strom A/Wicklung	Widerstand pro Wicklung Ohm/Wicklung	Induktivität pro Wicklung mH/Wicklung	Gewicht kg	Länge "A" mm
<i>Angaben in Vollschnit</i>										
LSP0818M0104-M2X0.25	0,8	20	0,014	0,25	11,0	0,12	13	1,5	0,003	7,8
LSP1018M0204-M2X0.25	4,0	20	0,014	0,25	13,5	0,22	15	3,0	0,0043	10,0
LSP1518M0104-M2X0.4	3,0	20	0,020	0,40	18,0	0,07	170	28,0	0,013	11,0
LSP2575M0506-M2X0.4	10,0	15	0,008	0,40	30,0	0,50	10	2,0	0,038	15,0
LSP3575M0206-M3X0.5	40,0	10	0,010	0,50	30,0	0,22	60	45,0	0,094	22,0
LSP4275M0206-M3X0.5	50,0	10	0,010	0,50	30,0	0,18	70	72,0	0,134	22,0

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Maßbild (mm)

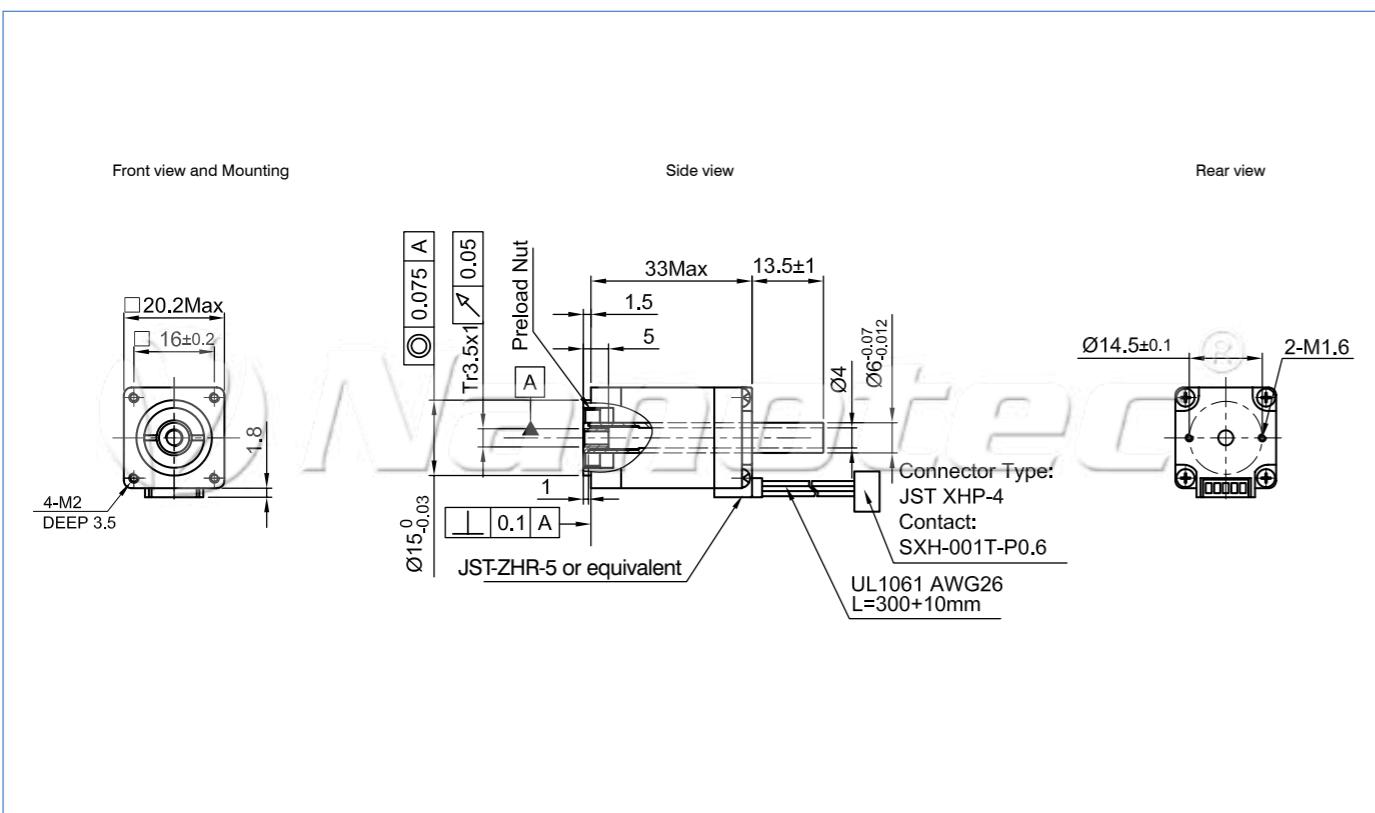


# Linearaktuatoren

## ■ Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 20 mm)



L2018... Maßbild (in mm)



Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)

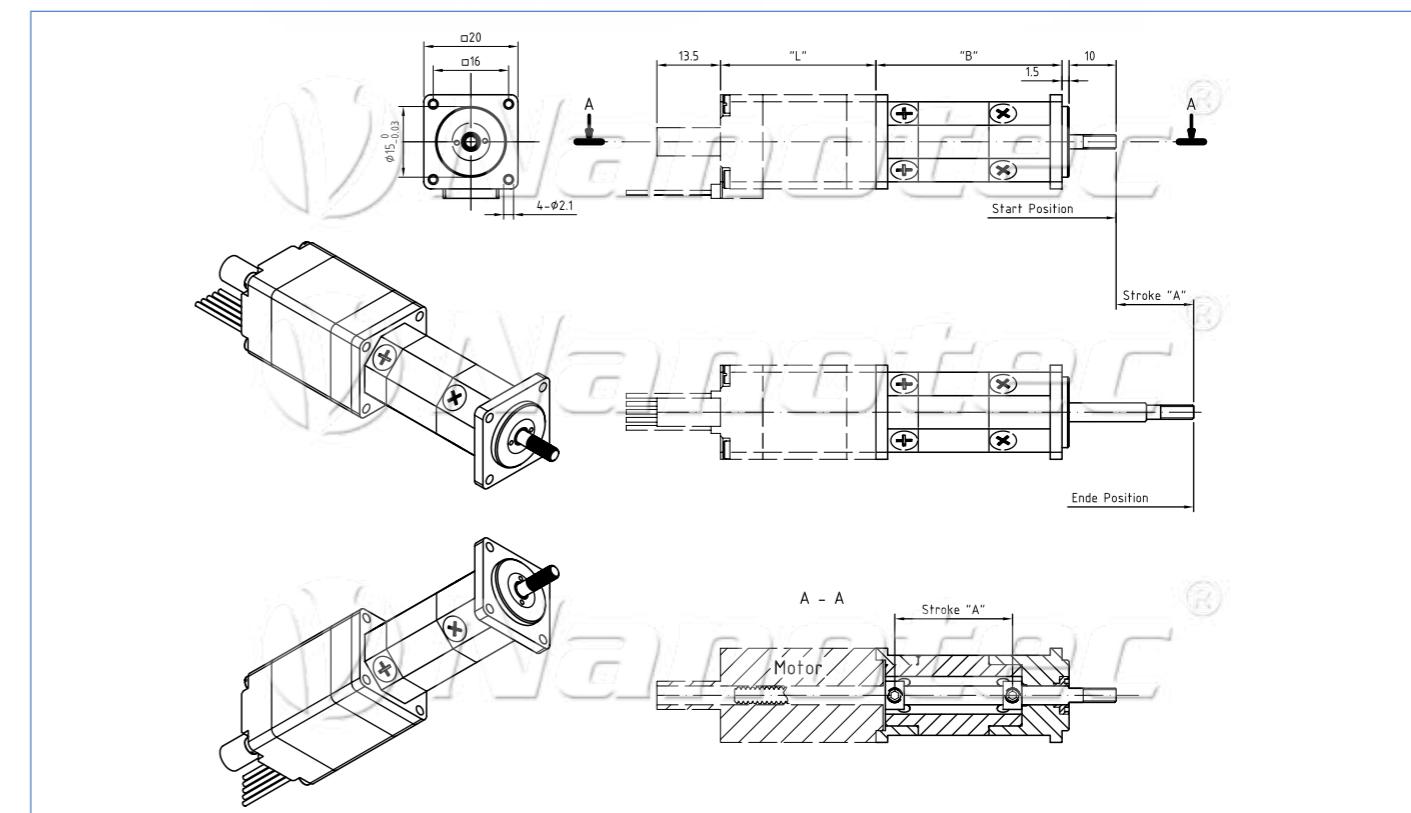
Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindelsteigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Induktivität mH	Gewicht Kg	Buchse-Länge 'L' mm	Motor-Länge "A" mm
-----Angaben in Vollschritt-----										
L2018S0604 -T3.5x1	40	40	1,0	0,005	0,6	6,5	2,0	0,06	20	33

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## ■ Linearaktuator mit Linearführung (Größe 20 mm)



L2018 mit Linearführung Maßbild (in mm)

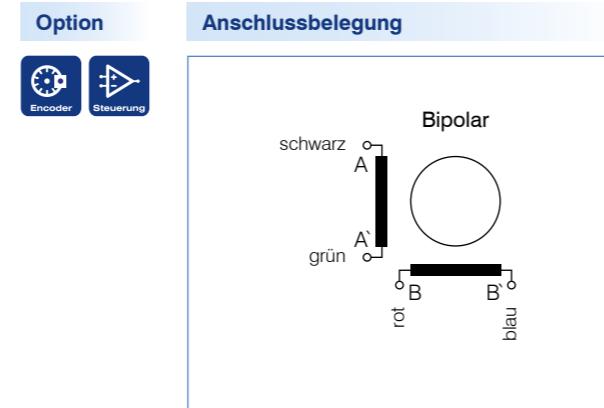


Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)

Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindelsteigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Gewicht Kg	Hublänge "A" mm	Gehäuse-Länge "B" mm	Motor-Länge "L" mm
-----Angaben in Vollschritt-----										
L2018S0604 -T3.5x1-25	40	40	1,0	0,005	0,6	6,5	0,09	25	41	33

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

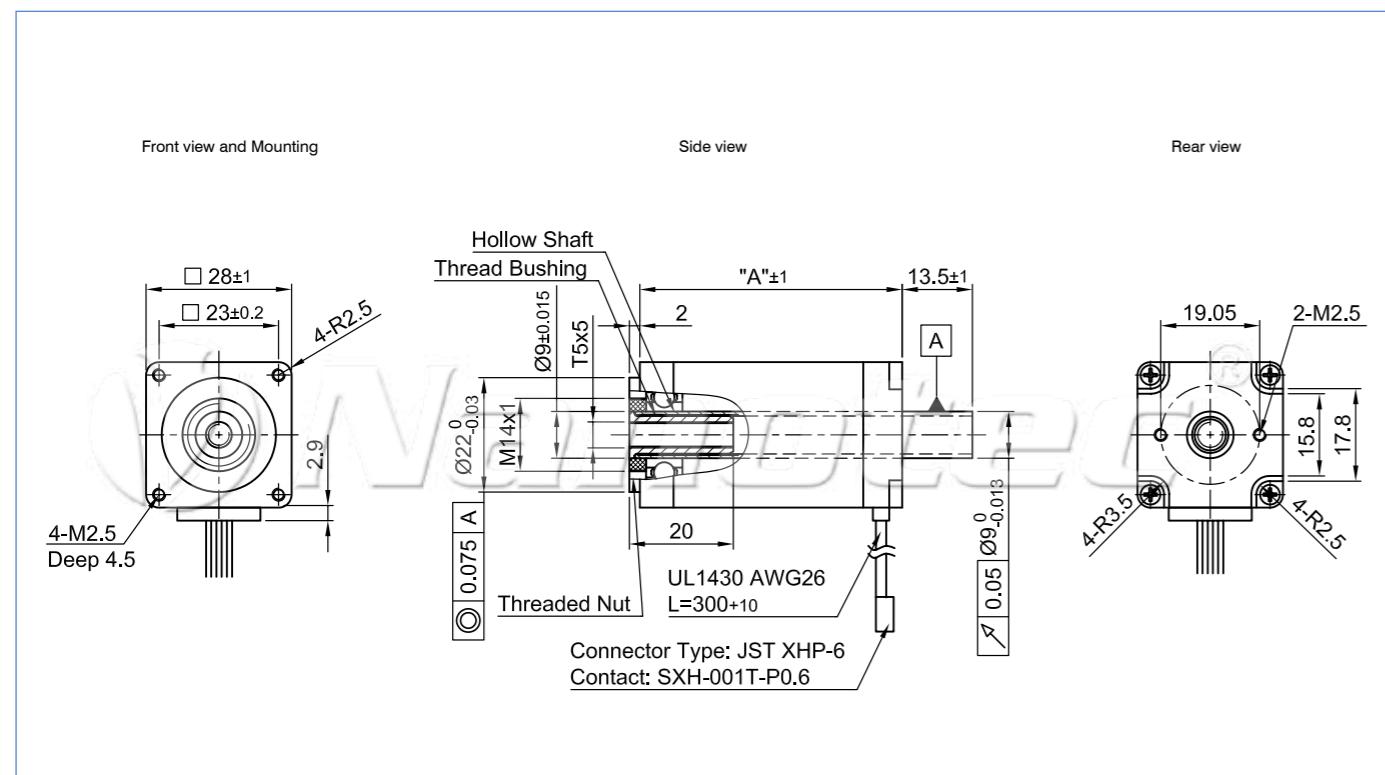
## ■ Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 28 mm)



Die Kombination des High-Torque-Schrittmotors mit einer kostengünstigen Trapezspindel von 5 mm Steigung verleiht den Linear-Aktuatoren L28 nicht nur eine äußerst hohe Verstellgeschwindigkeit von 0,14 m/sec. (bzw. extrem kurze Stellzeiten) sondern ermöglicht in seiner kompakten Form zudem noch große Schub- und Zugkräfte. Auf Grund des relativ guten Spindelwirkungsgrades von > 0,5 wurden neben der Leistungsverbesserung gleichzeitig noch höhere Standzeiten erzielt. Mit den kompakten Mikroschrittmotoren sind außerdem Auflösungen von < 0,01 mm / Schritt möglich und somit sind die Linearmotoren auch für Präzisions-Linearchachsen bestens geeignet. Für Positionsrückmeldung sind die Linear-Aktuatoren auch mit angebautem Encoder (oder Encoder + Line Treiber) erhältlich (siehe Zubehör).

**Achtung:** Passende Gewinde-  
spindeln sowie Schmierstoff-  
Hinweise für die integrierte  
PEEK-Mutter finden Sie im Bereich  
Zubehör.  
(Spindel bitte separat bestellen)

### L2818... Maßbild (in mm)



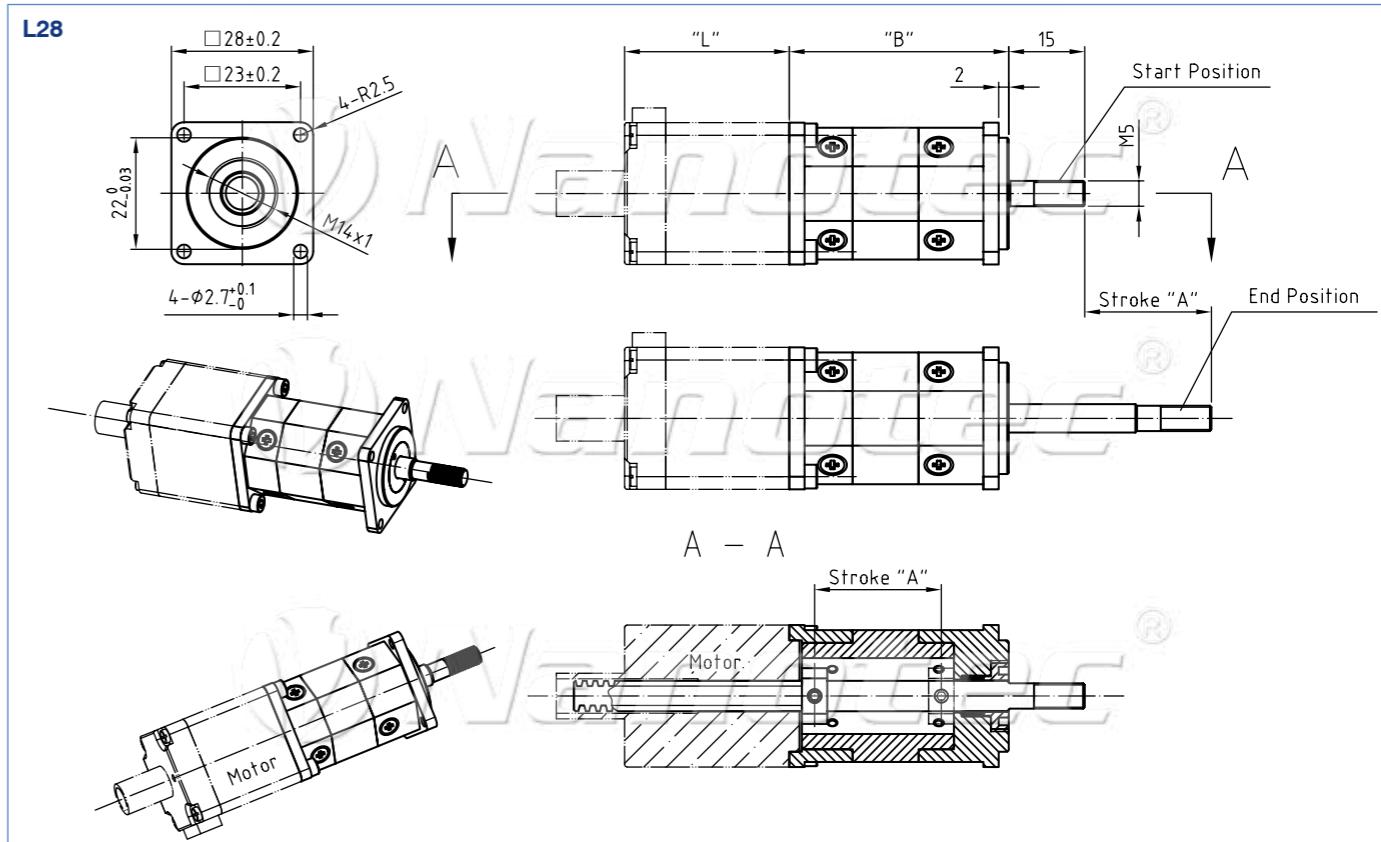
Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)										
Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindelsteigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Induktivität mH	Gewicht Kg	Buchse-Länge 'L' mm	Motor-Länge "A" mm
-----Angaben in Vollschritt-----										
L2818S0604 -T5x5	30	100	5	0,025	0,67	5,60	4,0	0,11	20	31,5
L2818L0604 -T5x5	60	140	5	0,025	0,67	9,20	7,20	0,25	20	50,5

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## ■ Linearaktuator mit Linearführung (Größe 28 mm)



### Maßbild (mm)



Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindelsteigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Gewicht Kg	Hublänge "A" mm	Gehäselänge "B" mm	Motor-Länge "L" mm
	Angaben in Vollschritt									
L2818S0604-T5x5-A25	30	100	5	0,025	0,67	5,60	4,0	0,11	20	31,5
L2818S0604-T5x5-A50	30	100	5	0,025	0,67	5,60	4,0	0,11	20	31,5
L2818L0604-T5x5-A25	60	140	5	0,025	0,67	9,7	7,20	0,25	20	50,5
L2818L0604-T5x5-A50	60	140	5	0,025	0,67	9,7	7,20	0,25	20	50,5

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

# Linearaktuatoren

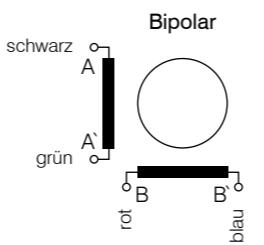
## Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 35 mm)



Option

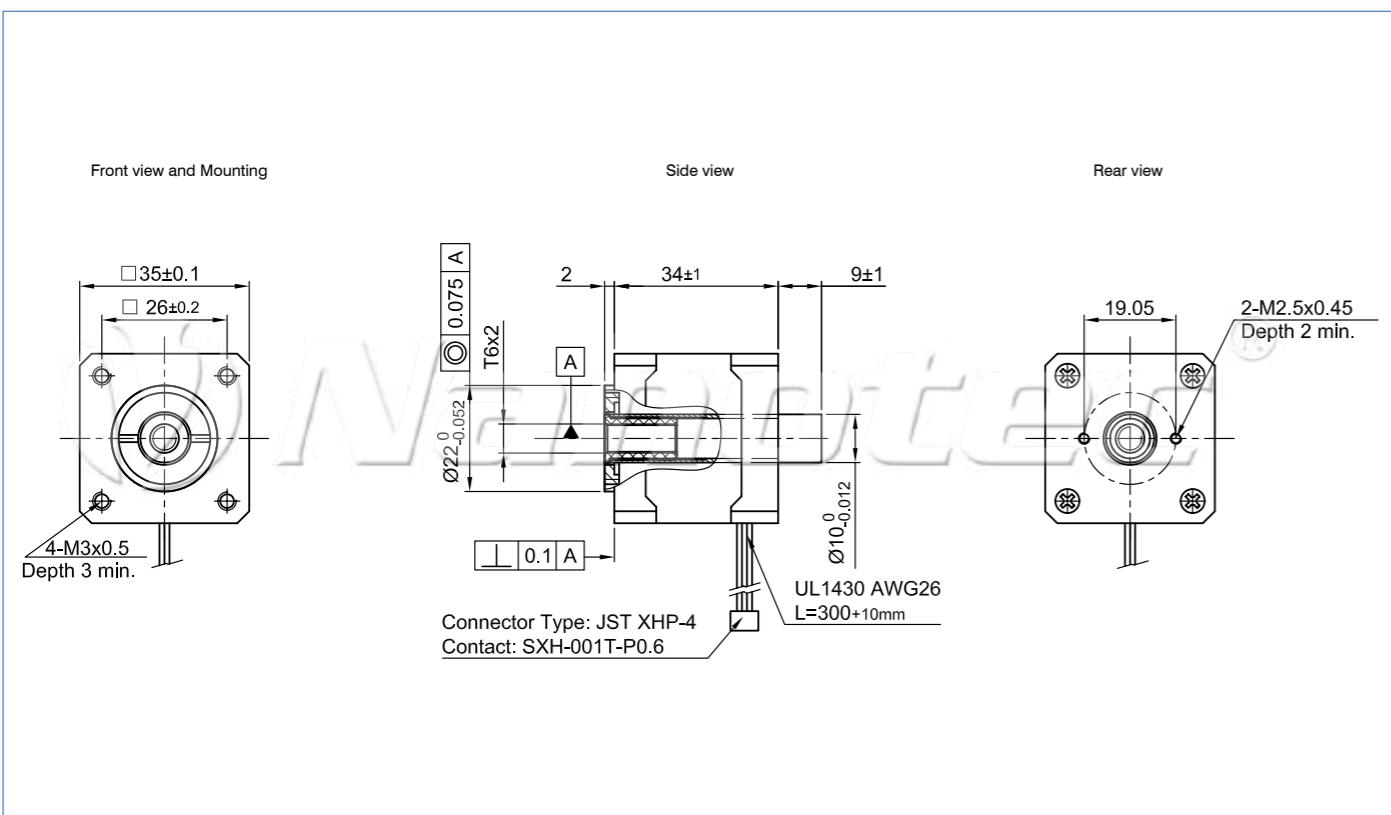


Anschlussbelegung



**Achtung:** Passende Gewinde-  
spindeln sowie Schmierstoff-  
Hinweise für die integrierte  
PEEK-Mutter finden Sie im Bereich  
Zubehör.  
(Spindel bitte separat bestellen)

### L3518S... Maßbild (in mm)



Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)											
Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindelsteigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Induktivität mH	Gewicht Kg	Buchse-Länge 'L' mm	Motor-Länge "A" mm	
<i>Angaben in Vollschritt</i>											
L3518S1204-T6x2	140	100	2	0,01	1,2	1,85	2,0	0,15	20	34	

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

### Notizen

This section contains a large area for handwritten notes, consisting of 15 horizontal lines for comments or observations.

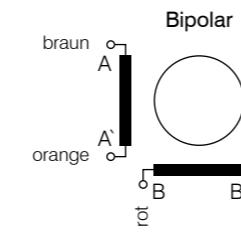
## Linearaktuatoren mit Feingewinde und Trapezgewinde (Größe 41 mm)



Option



Anschlussbelegung

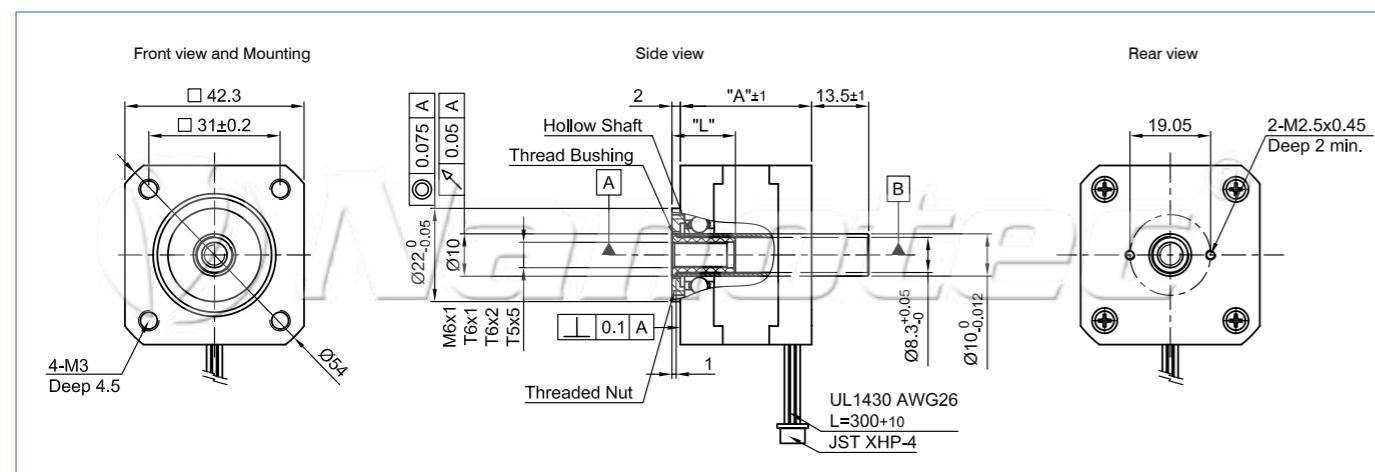


Die L41.. Präzisions-Linearaktuatoren werden für die unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt, bei denen weniger große Stellkräfte und Geschwindigkeiten, sondern hohes Auflösungsvermögen bei möglichst geringem Preis, Bauvolumen und konstruktivem Montageaufwand gefordert sind. Der Stellweg wird nur durch die Spindellänge begrenzt, sodass äußerst flexible, wegunabhängige lineare Bewegungsaufgaben realisiert werden können. Mit den kompakten Mikroschrittmotoren wie z.B. SMC., sind Auflösungen von < 0,005 mm/Schritt für Feinst-Positionierungen möglich.

Optional auch mit angebautem Encoder lieferbar (siehe Zubehör).

**Achtung:** Passende Gewindespindeln sowie Schmierstoff-Hinweise für die integrierte Bronzemutter finden Sie unter Zubehör.  
(Spindel bitte separat bestellen)

L4118.. Maßbild (in mm)



Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindel- steigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/ Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Induktivität mH	Gewicht Kg	Buchse- Länge 'L' mm	Motor- Länge "A" mm
	Angaben in Vollschritt									
L4118S1404 -M6X1	90	20	1	0,005	1,4	2,00	3,60	0,20	15	31
L4118L1804 -M6X1	200	40	1	0,005	1,8	1,75	3,30	0,34	15	49
L4118S1404 -T6X1	200	50	1	0,005	1,4	2,00	3,60	0,20	15	31
L4118S1404 -T6X2	200	50	2	0,010	1,4	2,00	3,60	0,20	15	31
L4118S1404 -T5X5	100	250	5	0,025	1,4	2,00	3,60	0,20	20	31
L4118M1804 -T6X1	250	50	1	0,005	1,8	1,10	1,85	0,24	15	38
L4118M1804 -T6X2	250	100	2	0,010	1,8	1,10	1,85	0,24	15	38
L4118M1804 -T5X5	150	250	5	0,025	1,8	1,10	1,85	0,24	20	38
L4118L1804 -T6X1	300	80	1	0,005	1,8	1,75	3,20	0,34	15	49
L4118L1804 -T6X2	400	150	2	0,010	1,8	1,75	3,30	0,34	15	49
L4118L1804 -T5X5	250	250	5	0,025	1,8	1,75	3,30	0,34	20	49

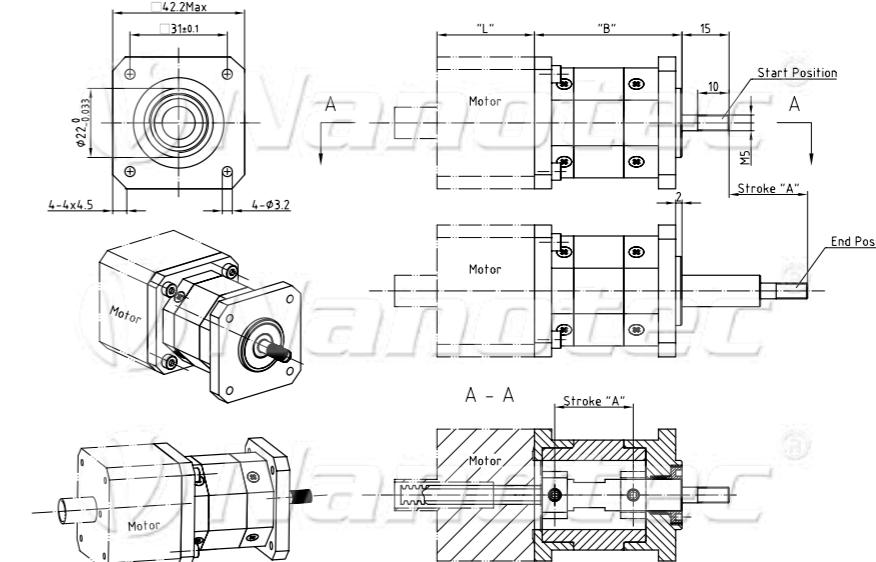
Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## Linearaktuator mit Linearführung (Größe 41 mm)



Maßbild (mm)

L41



Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)

Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindel- steigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/ Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Gewicht Kg	Hublänge "A"	Gehäuse- länge "B" mm	Motor- länge "L" mm
	Angaben in Vollschritt									
L4118S1404-T6x1-A25	200	20	1	0,005	1,40	2,0	0,35	25	47	31
L4118S1404-T6x1-A50	200	20	1	0,005	1,40	2,0	0,40	50	72	31
L4118S1404-T6x2-A25	120	40	2	0,010	1,40	2,0	0,35	25	47	31
L4118S1404-T6x2-A50	120	40	2	0,010	1,40	2,0	0,40	50	72	31
L4118S1404-T5x5-A25	80	100	5	0,025	1,40	2,0	0,35	25	47	31
L4118S1404-T5x5-A50	80	100	5	0,025	1,40	2,0	0,40	50	72	31
L4118M1804-T6x1-A25	250	40	1	0,005	1,80	1,10	0,39	25	47	38
L4118M1804-T6x1-A50	250	40	1	0,005	1,80	1,10	0,44	50	72	38
L4118M1804-T6x2-A25	150	80	2	0,010	1,80	1,10	0,39	25	47	38
L4118M1804-T6x2-A50	150	80	2	0,010	1,80	1,10	0,44	50	72	38
L4118M1804-T5x5-A25	100	200	5	0,025	1,80	1,10	0,39	25	47	38
L4118M1804-T5x5-A50	100	200	5	0,025	1,80	1,10	0,44	50	72	38
L4118L1804-T6x1-A25	400	40	1	0,005	1,80	1,75	0,49	25	47	38
L4118L1804-T6x1-A50	400	40	1	0,005	1,80	1,75	0,54	50	72	38
L4118L1804-T6x2-A25	300	80	2	0,010	1,80	1,75	0,49	25	47	38
L4118L1804-T6x2-A50	300	80	2	0,010	1,80	1,75	0,54	50	72	38
L4118L1804-T5x5-A25	220	200	5	0,025	1,80	1,75	0,49	25	47	38
L4118L1804-T5x5-A50	220	200	5	0,025	1,80	1,75	0,54	50	72	38

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## ■ Linearaktuator mit Trapezgewinde (Größe 59 mm)

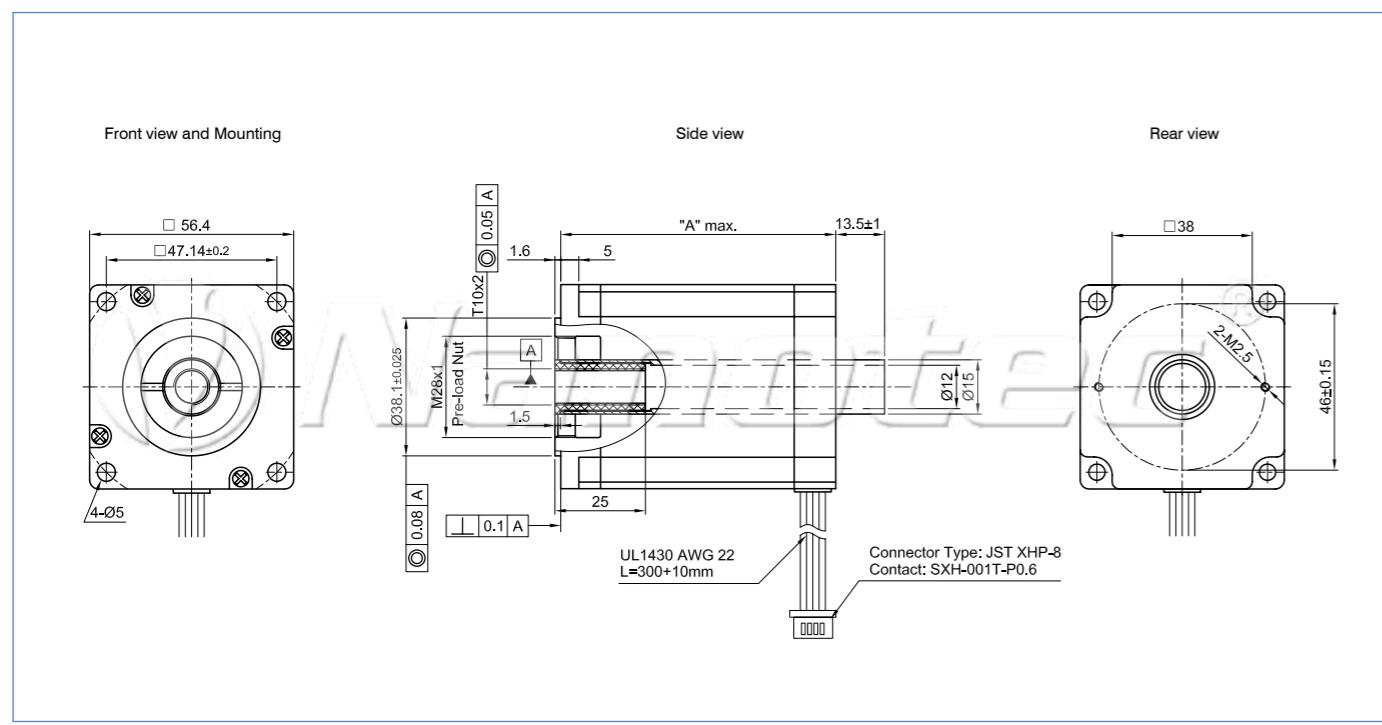
**Option**

Encoder Steuerung

**Anschlussbelegung**

**Achtung:** Passende Gewindespindeln sowie Schmierstoff-Hinweise für die integrierte PEEK-Mutter finden Sie im Bereich Zubehör.  
(Spindel bitte separat bestellen)

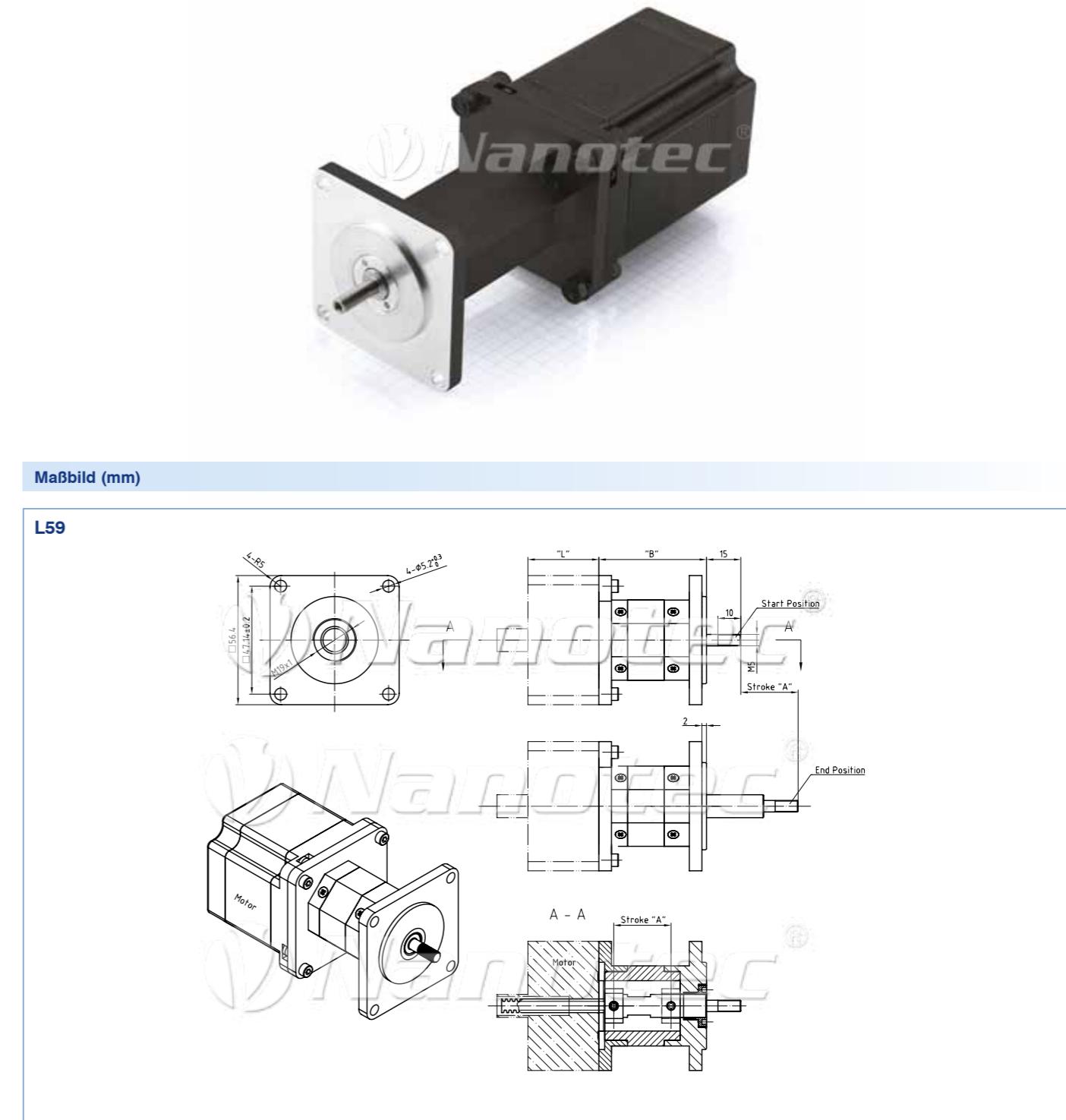
L5918S... Maßbild (in mm)



Typ	Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)									
	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindel- steigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/ Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Induktivität mH	Gewicht Kg	Buchse- Länge 'L' mm	Motor- Länge "A" mm
<hr/> Angaben in Vollschritt <hr/>										
L5918S2008-T10X2	600	50	2	0,010	2,0	1,5	2,6	0,65	25	51
L5918L3008-T10X2	1000	25	2	0,010	3,0	1,0	2,2	1,00	25	76

Alle Angaben beziehen sich auf eine Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## ■ Linearaktuator mit Linearführung (Größe 59 mm)



Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)										
Typ	Schubkraft max. F N	Vorschub max. mm/s bei 48 V	Spindel- steigung mm	Auflösung mm/Schr.	Strom/ Wicklung A	Widerstand Ohm/Wickl.	Hublänge "A" mm	Gewicht Kg	Motor- Länge "L" mm	
L5918S2008-T10x2-A25	600	50	2	0,01	2,0	0,01	25	1,5	47	51
L5918S2008-T10x2-A50	600	50	2	0,01	2,0	0,01	50	1,5	72	51
L5918L3008-T10x2-A25	1000	25	2	0,01	3,0	0,01	25	1,0	47	76
L5918L3008-T10x2-A50	1000	25	2	0,01	3,0	0,01	50	1,20	72	76

Alle Angaben beziehen sich auf eine Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

## Linear-Stellantrieb LS2818 - LS4118



### Option



### Bestellbezeichnung

**LS4118S1404-T6x2-75**

Gewindelänge 75mm

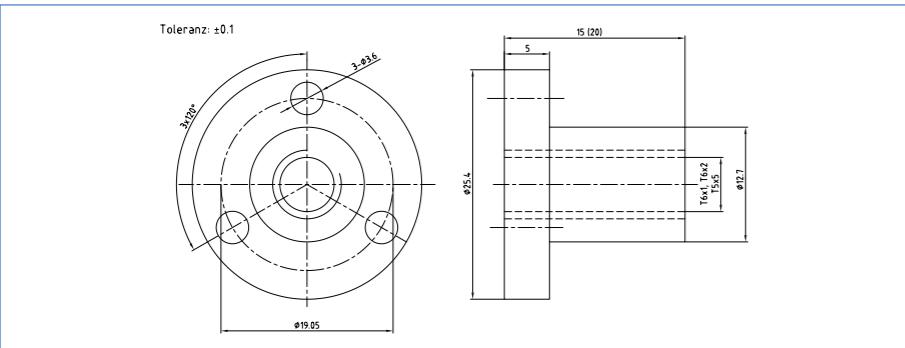
Verfügbare Gewindelänge\*:

75mm und 150mm

\*nur für LS4118

Die Linear-Stellantriebe LS.. reduzieren nicht nur erheblich die Kosten sowie den Platzbedarf eines Linearsystems, da Kupplung, ein Lagerstützpunkt sowie der Montageaufwand entfallen, sondern erhöhen zudem die Systemeigenschaften und Verfügbarkeit einer kompl. Miniatur-Linearachse. Bei kleinen Lasten und Tragzahlen wie beim Scannen von optischen, mechanischen oder akustischen Messwerten kann sogar die Linearführung entfallen. Andere Motor-, Gewindemutter- und Spindelvarianten (>100 Stück) ermöglichen zudem eine einfache, schnelle u. kostengünstige Systemerweiterung.

### Gewindemutter



### Bestellbezeichnung

**LSNUT-T6x1-F  
LSNUT-T6x2-F  
LSNUT-T5x5-F**

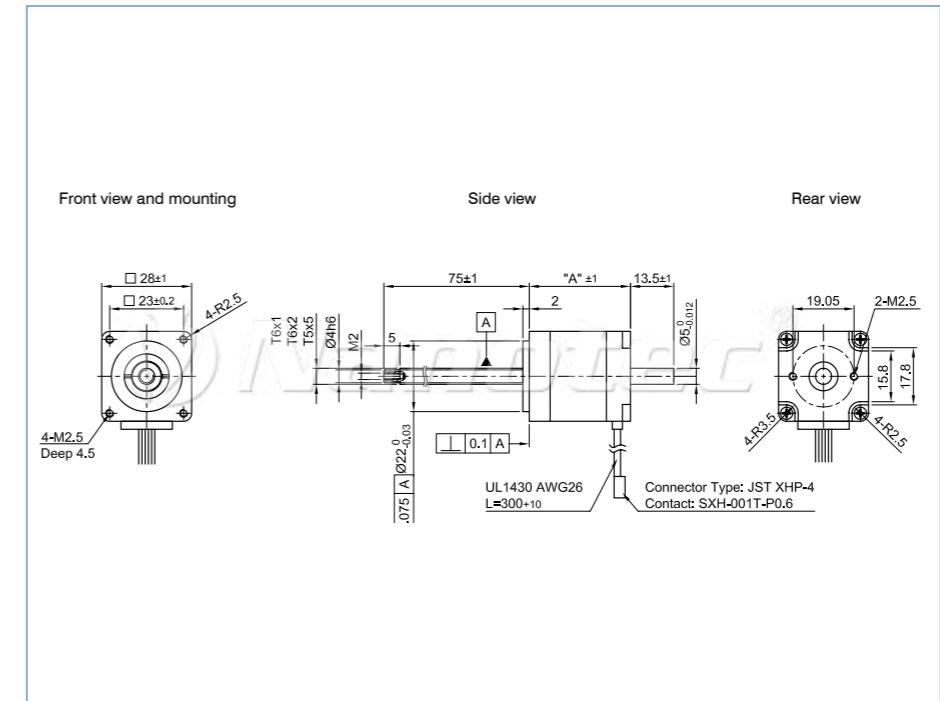
### Material:

PEEK schwarz für LS2018, LS2818,  
LS4118

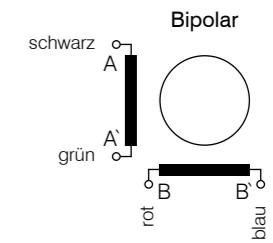
Typ	Schubkraft (N)	max. Vorschub mm/sec.	Auflösung mm/Schritt	Strom A/Wicklung	Widerstand Ohm/Wicklung	Gewicht kg	Länge "A" mm
	Angaben in Vollschritt						
LS2818S0604-T6x1-75	60	20	0,005	0,67	5,6	0,11	32
LS2818S0604-T6x2-75	60	20	0,010	0,67	5,6	0,11	32
LS2818S0604-T5x5-75	30	100	0,025	0,67	5,6	0,11	32
LS2818L0604-T6x1-75	120	30	0,005	0,67	9,2	0,25	51
LS2818L0604-T6x2-75	120	30	0,010	0,67	9,2	0,25	51
LS2818L0604-T5x5-75	60	140	0,0025	0,67	9,2	0,25	51
LS4118S1404-T6x1-XX	200	50	0,005	1,40	2,0	0,20	31
LS4118S1404-T6x2-XX	200	50	0,010	1,40	2,0	0,20	31
LS4118S1404-T5x5-XX	100	250	0,025	1,40	2,0	0,20	31

Alle Angaben beziehen sich auf 1 Wicklungshälfte bzw. Unipolar!

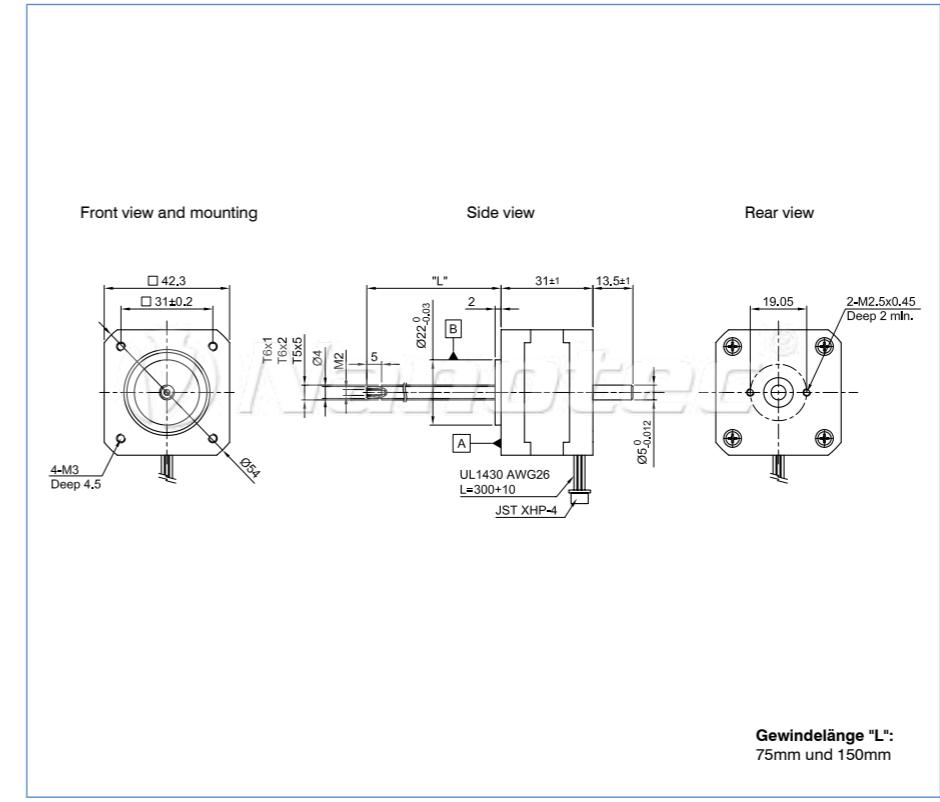
### LS2818 Maßbild (in mm)



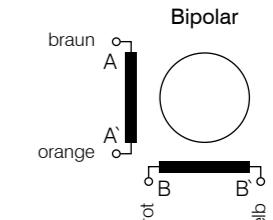
### Anschlussbelegung



### LS4118S1404 Maßbild (in mm)



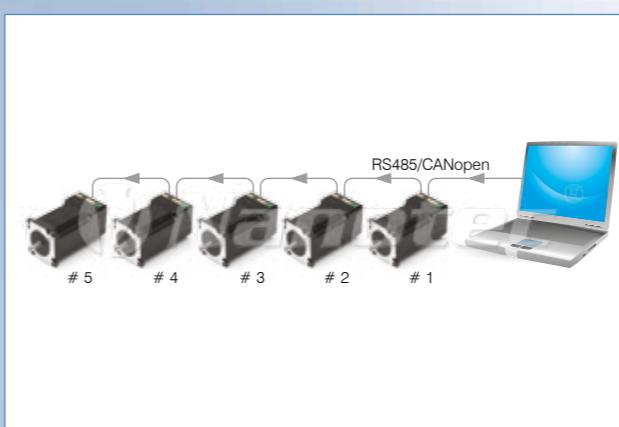
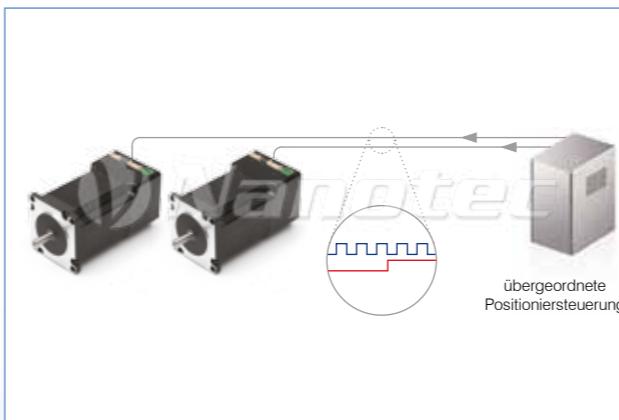
### Anschlussbelegung



## ■ Plug & Drive® Schrittmotoren



### ■ Motoren mit integrierter Steuerung



#### Takt & Richtung

- Mikroschritt bis 64tel Schritt
- Schrittvervielfachung/Mikroschrittemulation, so dass auch mit älteren, übergeordneten Steuerungen, die nur Voll- oder Halbschritt ausgeben, die Laufruhe des Mikroschritts genutzt werden kann.

#### Ansteuerung über digitale und analoge Eingänge

- Bis zu 32 Bewegungsabläufe (Positions- oder Drehzahlprofile) können in der Steuerung abgelegt, über digitale Eingänge ausgewählt, gestartet und gestoppt werden
- Über den Analogeingang kann ebenfalls Drehzahl, Position oder Drehmoment gesteuert werden
- Eingänge frei konfigurierbar für zusätzliche Funktionen (z.B. Referenzschalter, Enable)

#### Ansteuerung über Feldbus

- Offenes Protokoll über RS232/RS485 mit einstellbarer Baudrate 9.6-115 Kbit
- Standardprotokoll nach CANopen/CiA 402 über CAN-Bus

#### Ablaufsteuerung mit *Nano*

- Java-basierte Programmiersprache, Programme laufen autonom (ohne PC) auf dem Plug & Drive Motor
- Zugriff auf alle Steuerungsparameter und Ein-/Ausgänge
- Variablen, Verzweigungen, Schleifen, logische und mathematische Funktionen
- Programme können über RS485/USB in der Steuerung abgelegt werden

## Nanotec Closed Loop Technologie

Closed-Loop-fähige Schrittmotoren vereinen die Vorteile der Schritt- und der Servomotor-Technologie. Sie sind laufreicher und resonanzärmer als Schrittmotoren, bieten eine Positionsrückmeldung und -kontrolle, kurze Einschwing- und Ausschwingzeiten und weisen keinen Schrittverlust mehr auf. Sie sind eine Alternative zum Schrittmotor, wenn Energieeffizienz, Laufruhe und Lastentoleranz gefragt sind. Gegenüber Servo-Motoren haben sie Vorteile durch ein hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen, kurzen Einschwingzeiten, korrektes Positionieren ohne Nachpendeln sowie einen günstigeren Preis bei oft kleinerer Baugröße.

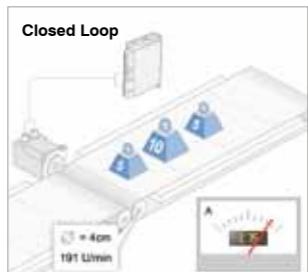
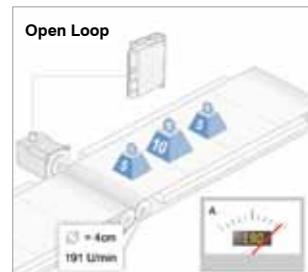
### Was ist Closed Loop?

Als Closed-Loop-Verfahren wird die Sinuskommutierung über Encoder mit feldorientierter Regelung bezeichnet. Über die Signale des Encoders wird die Rotorlage erfasst und es werden in den Motorwicklungen sinusförmige Phasenströme erzeugt. Durch die Vektorregelung des Magnetsfelds ist gewährleistet, dass das Statormagnetfeld senkrecht zum Rotormagnetfeld steht und die Feldstärke genau dem gewünschten Drehmoment entspricht. Die geregelte Stromhöhe in den Wicklungen sorgt für eine gleichmäßige Motorkraft und führt zu einem besonders ruhig laufenden Motor, der sich genau regeln lässt.

### Echtes / Pseudo Closed Loop

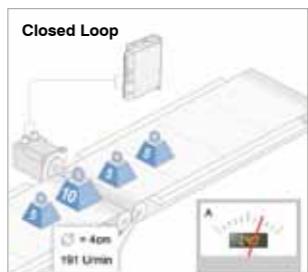
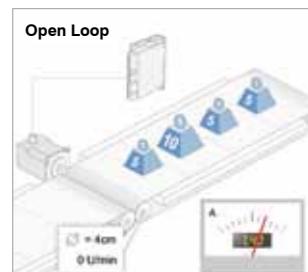
Es gibt Schrittmotoren, die sich zwar mit dem Closed-Loop-Fähnchen schmücken und mit Encoder arbeiten, aber keine feldorientierte Regelung mit einer sinuskommurierten Stromregelung bieten. Sie überprüfen nur die Schrittposition, können Schrittverluste aber nicht während des Betriebs korrigieren. Echtes Closed Loop mit feldorientierter Regelung kompensiert Schrittverluste während der Fahrt bzw. lässt diese durch eine Erhöhung des Motorstroms gar nicht erst auftreten.

### Energieeffizienz



Im offenen Regelkreis wird der Schrittmotor so dimensioniert, dass er die maximal nötige Last sicher bewegen kann. Normalerweise wird deshalb mindestens eine Sicherheit von 20% eingeschlossen, die in der Applikation dann als Energie „verschwendet“ wird. Verringert sich die Last, kann der Open Loop Motor nicht darauf reagieren und verschwendet noch mehr Energie.

### Überlast



Bei 20% Sicherheitsreserve und der Auslegung auf eine Bandlast von z.B. 20 kg überschreitet ein Zusatzgewicht von nur 5 kg die Leistungsreserve und der Open-Loop-Antrieb bleibt ohne Meldung stehen. Der Closed-Loop-Schrittmotor kann dagegen mit seiner Überlastreserve diese Last problemlos antreiben.

### Vorteile gegenüber Standard-Schrittmotoren

Ein Schrittmotor wird dort eingesetzt, wo feste Positionen anzufahren sind. Der klassische Schrittmotor überträgt elektrische Energie in präzise mechanische Bewegungen, solange das Drehmoment des Motors nicht überschritten wird. Da keine Positionsrückführung und Regelung vorhanden ist, verliert der Motor Schritte, wenn unerwartete Lastsprünge oder eine Resonanz auftreten und fährt nicht mehr die gewünschte Position an. Der Closed-Loop Schrittmotor kann in solchen Fällen nachregeln, und erreicht die vorgegebene Position zuverlässig. Durch den offenen Regelkreis wird der Standard-Schrittmotor unabhängig von der Last immer mit dem gleichen Strom betrieben und wird dadurch in vielen Anwendungsfällen relativ heiß. Durch die Stromregelung beim Closed-Loop passt sich die Stromhöhe dem benötigten Drehmoment an, es wird keine unnötige Verlustwärme produziert und entsprechend sinkt der Energieverbrauch.

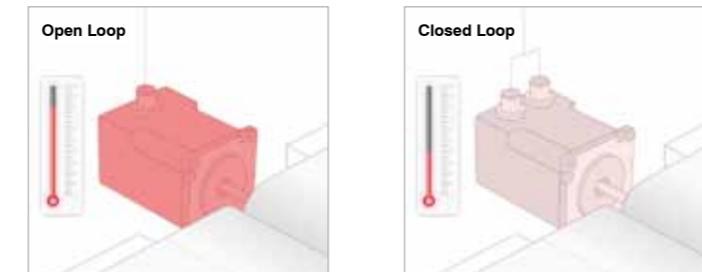
### Vorteile gegenüber Servo-Motoren

Closed-Loop-Schrittmotoren von Nanotec stellen in vielen Fällen eine Alternative zu Servoantrieben dar, etwa bei Aufwickel-Anwendungen oder Bandantrieben. Nicht nur die Drehzahl und die Position sind genau regelbar, sondern sogar das Drehmoment. So erreicht man nicht nur das höchste maximale Drehmoment, den besten Wirkungsgrad und die beste Dynamik, sondern auch die geringste Drehmomentwelligkeit und eine ausgezeichnete Laufruhe.

### Anwendungsgebiete für Closed-Loop-Systeme:

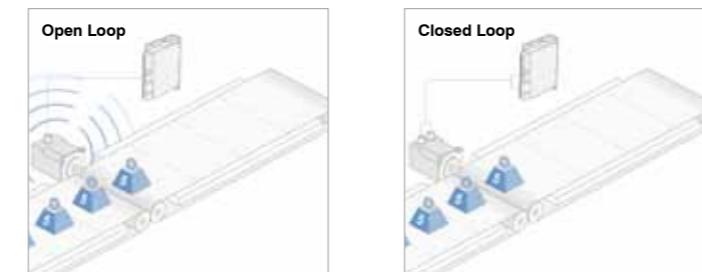
Dosierpumpen, Abfüllanlagen, Halbleiter-Bestückung, Waver-Produktion, Industrie-Nähmaschinen u.a. Textilmaschinen, Robotik, Prüf- und optische Inspektionssysteme, Band- und Riemenantriebe, generell Mehrachsanwendungen und Anwendungen, bei denen es auf laufreicher Betrieb, kurze Einschwingzeiten bzw. genaue Positionierung ankommt.

### Lebenserwartung



Durch die effiziente Regelung des Stroms entsteht weniger Verlustwärme im Motor, er bleibt erheblich kühler. Durch die geringere Erwärmung werden auch die Motorlager geschont.

### Resonanzen

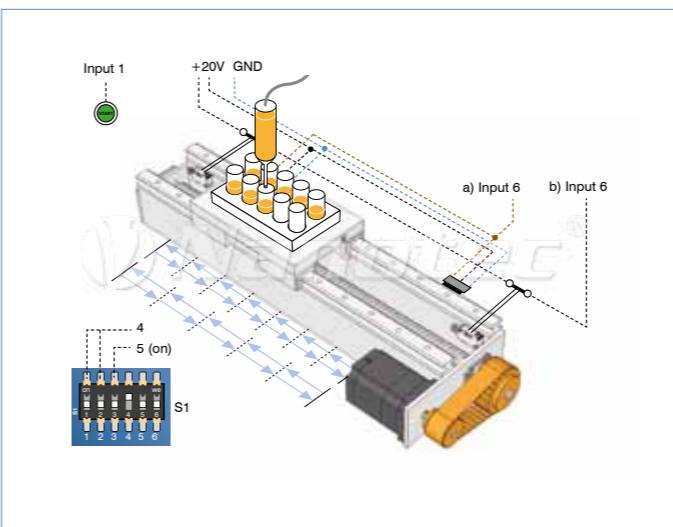


Bei im Open Loop auftretenden Resonanzfrequenzen sind u.a. abhängig von äußeren Lasten (je größer die Drehmomentreserve desto größer ist auch die Resonanzanregung), und können den Motor zum Stillstand bringen. Im Closed Loop Modus wird dem Motor immer nur soviel Energie zugeführt, wie er für die externe Last benötigt, die resonanzanregende Drehmomentreserve ist also nicht vorhanden, so dass praktisch keine Resonanzen mehr auftreten.

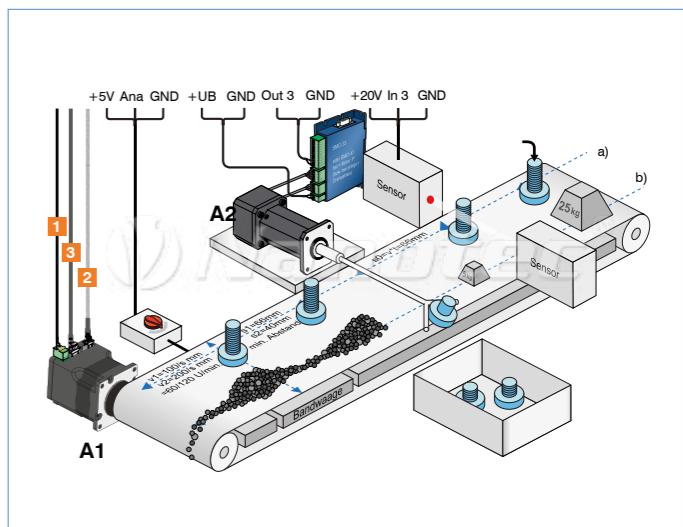
## Ideale Anwendungsgebiete für Closed Loop Schrittmotoren:

- Mehrachsanwendungen (seriell, Ethernet, EtherCAT, CANopen)
- Stellauflagen mit Lastschwankungen
- Wickelanwendungen
- Bandantrieb (Start/Stopp, Positionieren)
- Dosierpumpen, Abfüllanlagen
- Halbleiterbestückung
- Wafer-Produktion
- Textilmaschinen/Industrie-Nähmaschinen
- Robotik
- Prüf- und Inspektionssysteme
- Anwendungen, bei denen es auf laufreicher Betrieb, kurze Einschwingzeit und genaue Positionierung ankommt

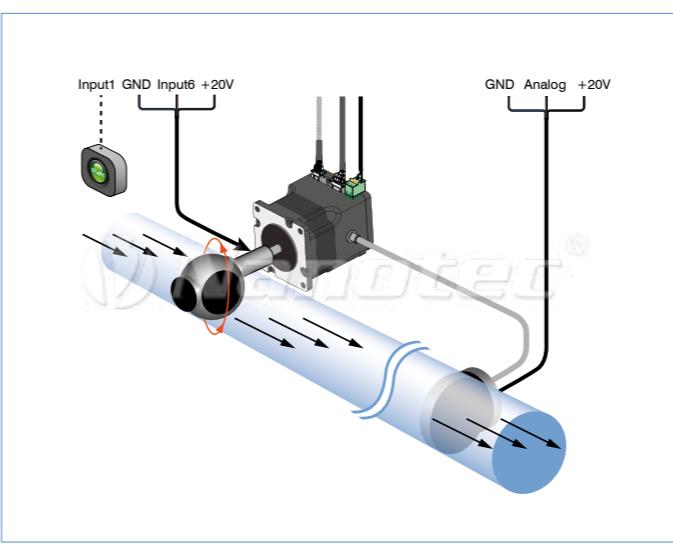
### Linearachse (für Bearbeitung, Bestücken, usw.)



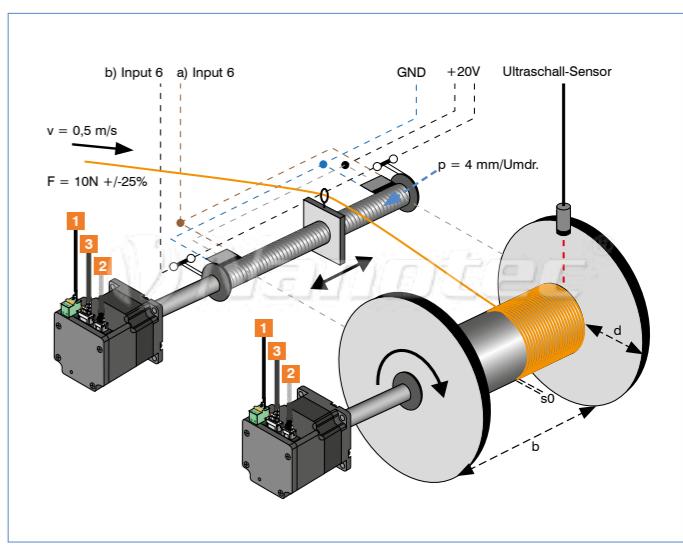
### Transportband



### Dezentrale Durchflussregelung



### Aufwickeln und Verlegen



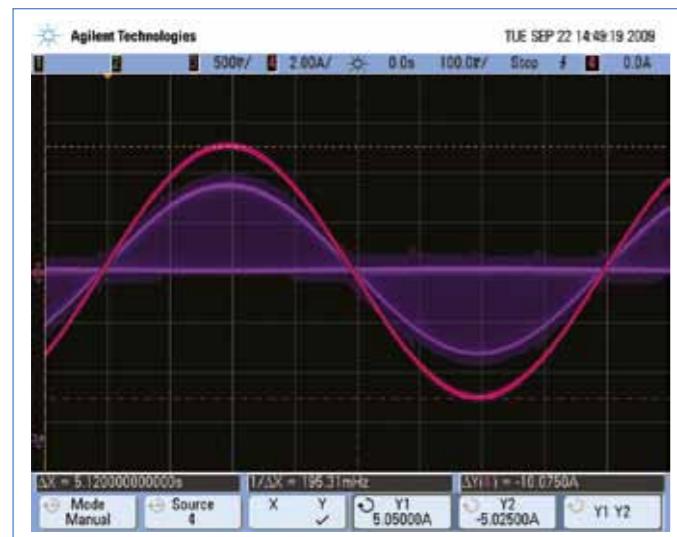
## ■ Neue Funktionen unserer intelligenten Schrittmotorsteuerungen und Plug & Drive Motoren

**dspDrive®** – softwarebasierte Stromregelung mit hoher Auflösung im Open Loop

In der neusten Generation der Nanotec-Hardware wird der Strom im Motor nicht mehr durch einen integrierten Baustein, sondern direkt durch einen digitalen Signalprozessor geregelt. Gegenüber handelsüblichen ICs, die sowohl die Strommessung in der Wicklung als auch die Vorgabe des Sollstroms nur mit 6 oder 8 Bit auflösen, kann mit dem neuen dspDrive die gesamte Regelung mit einer Auflösung von 12 Bit durchgeführt werden. Die Parameter des PI-Stromreglers werden drehzahlabhängig angepasst.

Dies hat folgende Vorteile in der Anwendung:

- Sehr ruhiger, resonanzarmer Lauf mit sinusförmigem Stromverlauf in den Wicklungen. Durch die hohe Auflösung der Regelung kommt es nicht mehr zu Stufen und Rauschen, was den Motor zu Resonanzen anregt.



- Noch flexibler: Durch die direkte Ansteuerung der Halbbrücken mit dem DSP können nun neben 2-Phasen auch 3-Phasen-Schrittmotoren und BLDC-Motoren angesteuert werden.

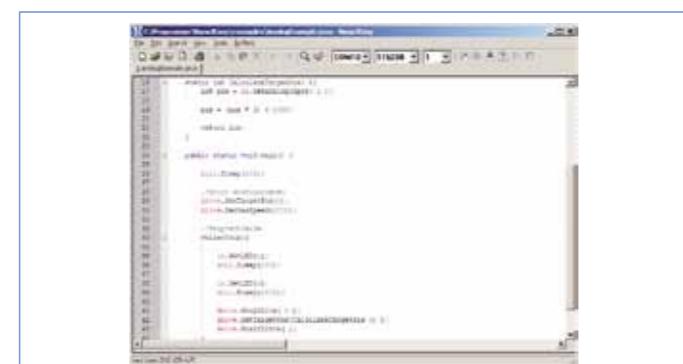
### Sinuscommutierung mit Encoder im **ClosedLoop** Betrieb

Anstatt wie bei herkömmlichen Schrittmotorsteuerungen den Motor nur anzusteuern oder die Position über den Encoder nachzuregeln, wird bei der Sinuscommutierung das Statormagnetfeld wie bei einem Servomotor über den Drehgeber geregelt. Der Schrittmotor verhält sich in dieser Betriebsart nicht anders als ein hochpoliger Servomotor, d.h. die klassischen Schrittmotorgeräusche und Resonanzen verschwinden, der Motor kann bis zu seinem maximalen Drehmoment keine Schritte mehr verlieren. Durch die Regelung wird auch die Stromhöhe immer an das aktuell benötigte Drehmoment angepasst, so dass Stromverbrauch und Wärmeentwicklung gegenüber einer klassischen Schrittmotorsteuerung erheblich reduziert werden, wenn das maximale Drehmoment nicht dauerhaft benötigt wird.

Insbesondere bei Drehzahlen bis 1500 U/min bzw. Drehmomenten bis 10 Nm ist der sinuscommutierte Schrittmotor eine kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Servosystemen, da im Gegensatz zu diesen oft ein Direktantrieb ohne Getriebe möglich ist.

### Ablaufprogramme mit **NanoJ**

Mit der integrierten, auf dem Java-Standard basierenden Programmiersprache NanoJ können auf den Steuerungen komplexe Ablaufprogramme realisiert werden, die autonom ohne übergeordnete Steuerung abgearbeitet werden. Das Abfragen und Setzen von digitalen und analogen I/Os und der Zugriff auf alle Parameter der Bewegungsprogramme in Verbindung mit Variablen, Schleifen, mathematischen Funktionen und allem anderen, was eine vollwertige Hochsprache auszeichnet, macht aus dem Schrittmotorcontroller eine vollwertige Gerätesteuerung. Die Programme können mit dem kostenlosen Editor NanoJEasy erstellt, direkt kompiliert und in die Steuerung geschrieben werden.

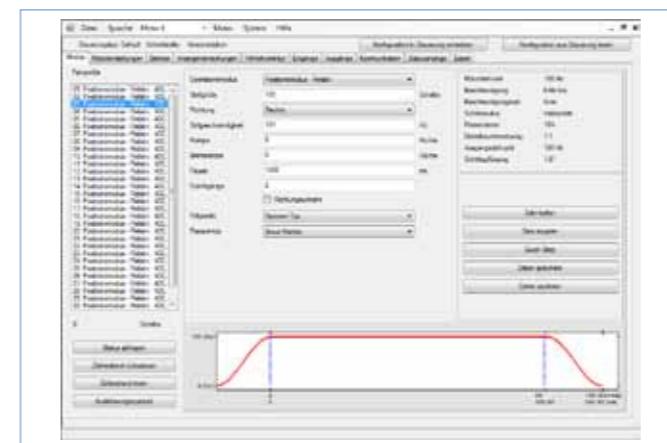


### Interpolated Mode für **CANopen**

Über die CANopen-Schnittstelle nach Standard DS 402 konnten bisher mit unseren Controllern die Betriebmodi Positioning, Velocity und Homing verwendet werden, ebenso wie die 6 Weitbereichseingänge 5-24 V und der zusätzliche Ausgang für eine Haltebremse. Durch den Interpolated Mode ist es jetzt auch möglich, Nanotec Schrittmotorsteuerungen direkt über Bahnsteuerungen mit CANopen-Schnittstelle anzusteuern. So steht z.B. für die Soft-SPS CoDeSys V3 SoftMotion ein fertiger Treiber zur Verfügung, um die Controller einfach zu integrieren.

## ■ Einfache Inbetriebnahme und Parametrierung mit NanoPro und NanoCAN

Über USB oder die serielle Schnittstelle (bzw. über einen CAN-Konverter der Hersteller Ixxat oder Peak bei CANopen) können alle Steuerungen und Plug & Drive Motoren mit den beiden kostenlosen Softwaretools NanoPro und NanoCAN bequem und einfach parametriert und getestet werden (im folgenden am Beispiel NanoPro):



Voreingestellten Satz 1 (Relativpositionierung) starten mit Standardparametern (Relativpositionierung, Geschwindigkeit, Rampe, usw.), um zu testen, ob der Motor richtig angeschlossen ist.

Motorlauf für die Anwendung optimieren z.B. im Drehzahlmodus mit verschiedenen Start-/Sollgeschwindigkeiten, Rampen und Motorströmen, Open und Closed Loop.

Passenden Operationsmodus für die Anwendung wählen (z.B. Absolutpositionierung, Drehzahlregelung über Analog-eingang, Drehmoment, usw.) und die Parameter in der Steuerung speichern.

Die angeschlossene Steuerung wird automatisch identifiziert, und es können Default-Werte für verschiedene Motoren geladen werden. Alle motorbezogenen Parameter wie max. Stromhöhe, Stromabsenkung, Schrittmodus, usw. sind hier einfach parametrierbar.

Maschineneinstellungen machen die Parameter für den Bediener transparenter, und erleichtern so die Inbetriebnahme. So können z.B. bei einer Linearachse Weg und Geschwindigkeit z.B. in mm und m/s parametriert werden, das Umrechnen in Schritte und Hz entfällt für den Anwender.

Für die digitalen Eingänge der Steuerung können die Schaltzustände (Signalflanke pos./neg.) definiert und die Entprellzeit bei kontaktbehafteten Schaltern getestet werden. Die Funktion der Eingänge, z.B. Freigabe, Referenzschalter, Start, Quickstop, Satzauswahl kann ebenfalls hier festgelegt werden. Auch die Spannungsschwellen des Analogeingangs lassen sich hier parametrieren, ebenso wie eine Filterung und ein Totbereich, um bei Joystickapplikationen ein Zittern um die Nullage zu verhindern.

- Ein Closed-Loop-Assistent ermittelt die notwendigen Motor- und Encoderparameter für den geschlossenen Regelkreis. Durch einen automatischen Kalibrierlauf werden die Lastwinkelwerte festgestellt.
- Durch Autotuning und die Möglichkeit der manuellen Anpassung der PID-Parameter kann die Regelung dann weiter optimiert werden.
- Einfaches Umschalten zwischen Open- und Closed-Loop-Betrieb, um so das Laufverhalten, Performance, Stellzeiten, usw. zu vergleichen.

## Serie PD2-O4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung



### Option



### Anschlussbelegung-RS485

JST-PHDR-12		JST-PHDR-8	
PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION
1	GND	1	GND
2	Input 1	2	GND
3	Input 2	3	Rx-
4	Input 3	4	Rx+
5	Input 4	5	Tx-
6	Input 5	6	Tx+
7	Input 6	7	GND
8	Analog In	8	UB 12-24 VDC
9	Output 1		
10	Output 2		
11	Output 3		
12	GND		

### Anschlussbelegung-CANopen

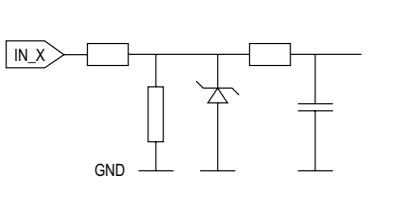
JST-PHDR-12		JST-PHDR-8	
PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION
1	GND	1	GND
2	Input 1	2	GND
3	Input 2	3	n.c.
4	Input 3	4	n.c.
5	Input 4	5	CAN low (CAN-)
6	Input 5	6	CAN high (CAN+)
7	Input 6	7	GND
8	Analog In	8	UB 12-24 VDC
9	Output 1		
10	Output 2		
11	Output 3		
12	GND		

### Technische Daten

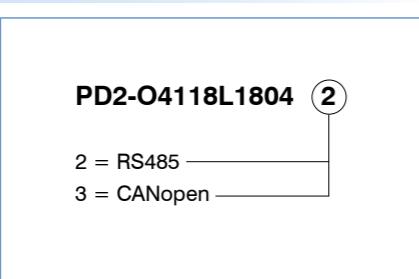
**Betriebsspannung:** DC 12 bis 24 V  
**max. Phasenstrom:** max. 2,7 A (1%-Stufen) = 150%. 100% = 1,8 A  
**Schnittstelle:** RS485, oder CANopen  
**Betriebsart:** Takt-Richtung, Position, Drehzahl, Flagposition, Analog, Joystick. CANopen: Profile Positioning, Velocity, Homing bis zu 1MHz bei 1/64  
**Schrittfrequenz:** 6 Digitaleingänge (5V TTL), 1 Analogeingang max. +10/min-10V einstellbar  
**Eingänge:** 3 Opencollector, 24V / 0,5 A max.  
**Ausgänge:** einstellbar in 1% Werten  
**Stromabsenkung:** Überspannung, Unterspannung und Temperatur > 80 °C, integr. Ballastschaltung  
**Schutzschaltung:** -10 bis + 40 °C  
**Temperaturbereich:** -10 bis + 40 °C  
**Neue Funktionen:** dspDrive / als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)

**Achtung:** An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700 µF (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

### Eingangsbeschaltung



### Bestellbezeichnung



### Zubehör

**ZK-SMC12 incl. RS485**  
**ZK-SMC12-IO ohne RS485**  
**ZK-SMC12-3 für CANopen**

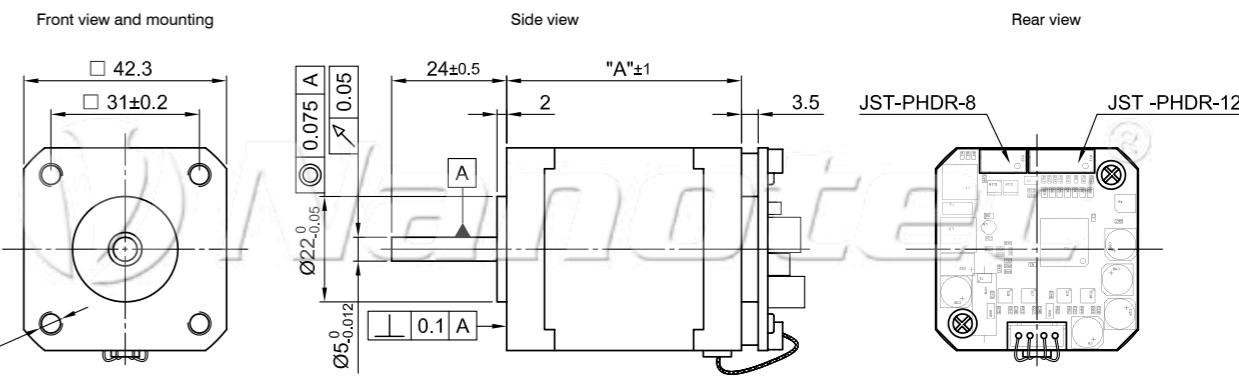
Andere Kabellängen bei größeren Stückzahlen auf Anfrage.

### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Haltemoment (Dauer) Nm	Gewicht kg	"A" mm	Schnittstelle
PD2-O4118S1404-2	20	0,21	31	RS485
PD2-O4118S1404-3	20	0,21	31	CANopen
PD2-O4118L1804-2	50	0,39	49	RS485
PD2-O4118L1804-3	50	0,39	49	CANopen

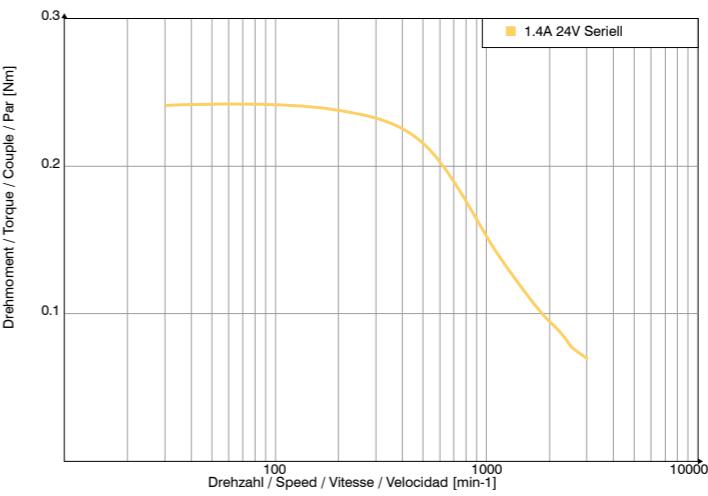
### Maßbild (in mm)

#### PD2NO4118

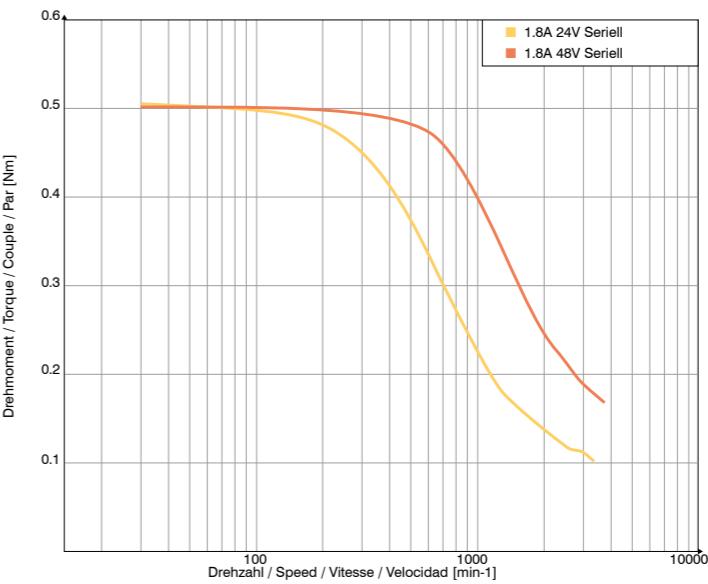


### Kennlinien

#### PD2-O4118S1404



#### PD2-O4118L1804



## Serie PD2-N4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung



Option



### Anschlussbelegung-RS485

JST-ZPD-10		JST-ZPD-12	
PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION
1	GND	1	GND
2	GND	2	Input 1
3	RS485 Rx-	3	Input 2
4	RS485 Rx+	4	Input 3
5	RS485 Tx-	5	Input 4
6	RS485 Tx+	6	Input 5
7	GND	7	Input 6
8	Vcc	8	Analog Input
9	Vcc	9	Output 1
10	GND	10	Output 2
		11	Output 3
		12	GND

### Anschlussbelegung-CANopen

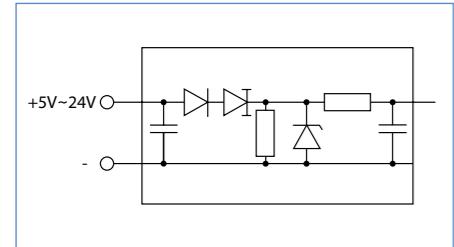
JST-ZPD-10		JST-ZPD-12	
PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION
1	GND	1	GND
2	GND	2	Input 1
3	+ Ub Logic	3	Input 2
4	n.c.	4	Input 3
5	CAN-	5	Input 4
6	CAN+	6	Input 5
7	GND	7	Input 6
8	Vcc	8	Analog Input
9	Vcc	9	Output 1
10	GND	10	Output 2
		11	Output 3
		12	GND

### Technische Daten

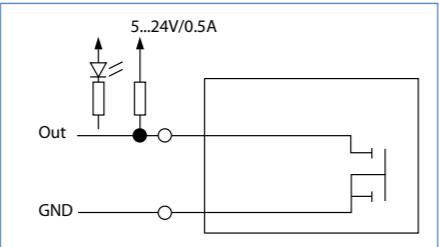
Betriebsspannung:	12 bis 48 V DC
max. Phasenstrom:	einstellbar per Software bis 2,7 A, (1%-Stufen), 100% = 1,8 A
Schnittstelle:	RS485, oder CANopen
Betriebsart:	RS485-Schnittstelle: Position, Drehzahl, Referenzfahrt, Flagposition, Takt-Richtung, Analog- und Joystick, Analog-Position, Drehmoment CANopen-Schnittstelle: Profile Position, Drehzahl, Referenzfahrt, Interpolated Position, Drehmoment
Betriebsmodus:	Interpolated Position, Drehmoment 1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/16, 1/32, 1/64, Adaptive Mikroschritt, Vorschubkonstante
Schrittwinkel:	1,8°
Schrittfrequenz:	0 bis 50 kHz im Takt-/Richtungsmodus, 0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
Encoder:	Magnetischer Encoder integriert, 1024 Imp./Umdr.
Eingänge:	6 Digitaleingänge (5-24 V), 1 Analogeingang (+/-10V)
Ausgänge:	3 Ausgänge in Open-Drain-Schaltung (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A) automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
Positionsüberwachung:	einstellbar in 1% Werten
Stromabsenkung:	Überspannung und Kühlköpfer temperatur > 80 °C
Schutzschaltung:	Überspannung und Kühlköpfer temperatur > 80 °C
Temperaturbereich:	-10 bis + 40 °C
Anschlussart :	Steckanschluss mit JST-Steckern
Neue Funktionen:	Closed Loop / Sinuskommunikation / dspDrive / als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)

**Achtung:** An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700 µF (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

### Eingangsbeschaltung



### Ausgangsbeschaltung



### Bestellbezeichnung

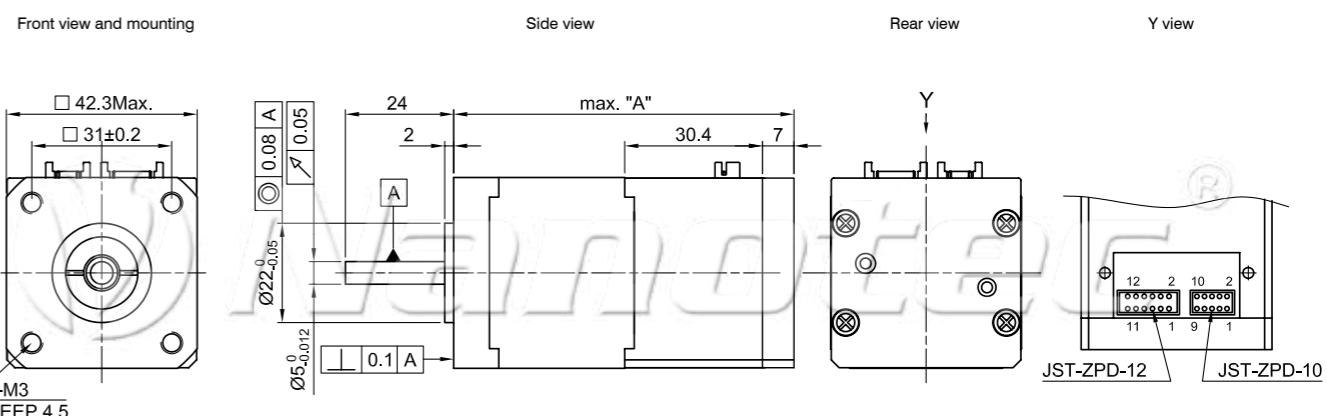
PD2-N4118L1804-  
2=RS485  
3=CANopen

### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Haltemoment (Dauer) Nm	Gewicht kg	"A" mm
PD2-N4118L1804	50	0,39	76,5

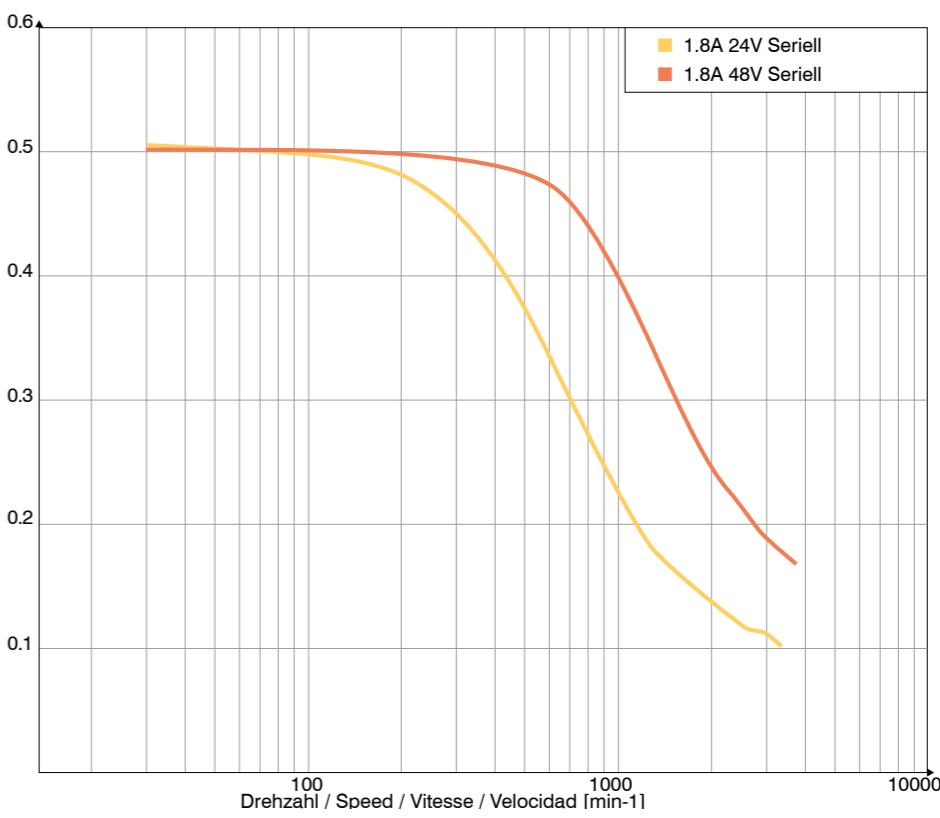
### Maßbild (in mm)

#### PD2-N4118



### Kennlinien

#### PD2-N4118L1804



### Serie PD2-N4118 Schrittmotor mit integrierter Steuerung und Anschlusskasten in Schutzart IP65



Option



## Anschlussbelegung-RS485

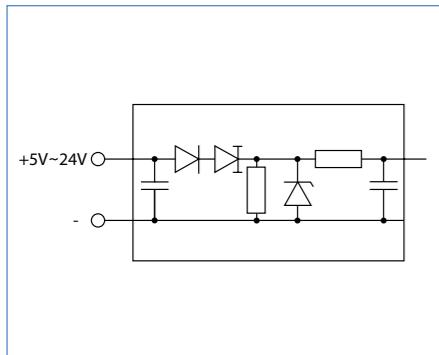
W12 CONNECTOR 17 POLE		JST-ZPD-12	
PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION
1	Output 1	1	12 - 46 V
2	Output 2	2	12 - 46 V
3	Output 3	3	Power GND
4	Analog Input	4	Power GND
5	GND	5	NC
6	GND		
7	RS485 Tx+		
10	RS485 Tx-		
9	RS485 Rx-		
8	RS485 Rx+		
11	Input 1		
12	Input 2		
13	Input 3		
14	Input 4		
15	Input 5		
16	Input 6		
17	NC		

## Technische Daten

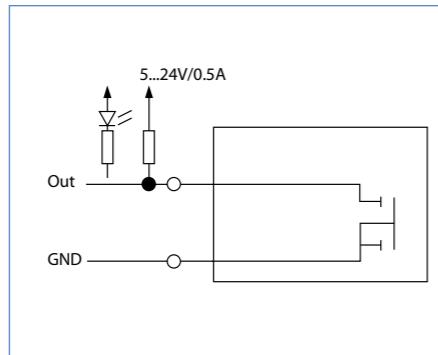
Betriebsspannung:	12 bis 48 V DC
max. Phasenstrom:	einstellbar per Software bis 2,7 A, (1%-Stufen), 100% = 1,8 A
Schnittstelle:	RS485, oder CANopen
Betriebsart:	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Analog-Position, Drehmoment
Betriebsmodus:	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
Schrittzahl:	0 bis 50 kHz im Takt/Richtungsmodus,
Eingänge:	0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
Ausgänge:	6 Digitaleingänge (5-24 V), 1 Analogeingang (+-10V)
Positionsüberwachung:	Open-Drain (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A)
Stromabsenkung:	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
Schutzschaltung:	einstellbar in 1% Werten
Temperaturbereich:	Überspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C
Anschlussart:	-10 bis + 40 °C
Neue Funktionen:	Steckanschluss mit 2xM12
	Closed Loop / Sinuskommutierung / dspDrive / als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)

**! Achtung:** An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700 µF (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

## Eingangsbeschaltung



## Ausgangsbeschaltung



## Zubehör

ZK-M12-17-1m-2-S-FIN  
gewinkelt, L=1,5m

ZK-M12-5-2m-2-pur-S  
gewinkelt, L=2m

andere Kabellänge bei größeren  
Stückzahlen auf Antrag

## Bestellbezeichnung

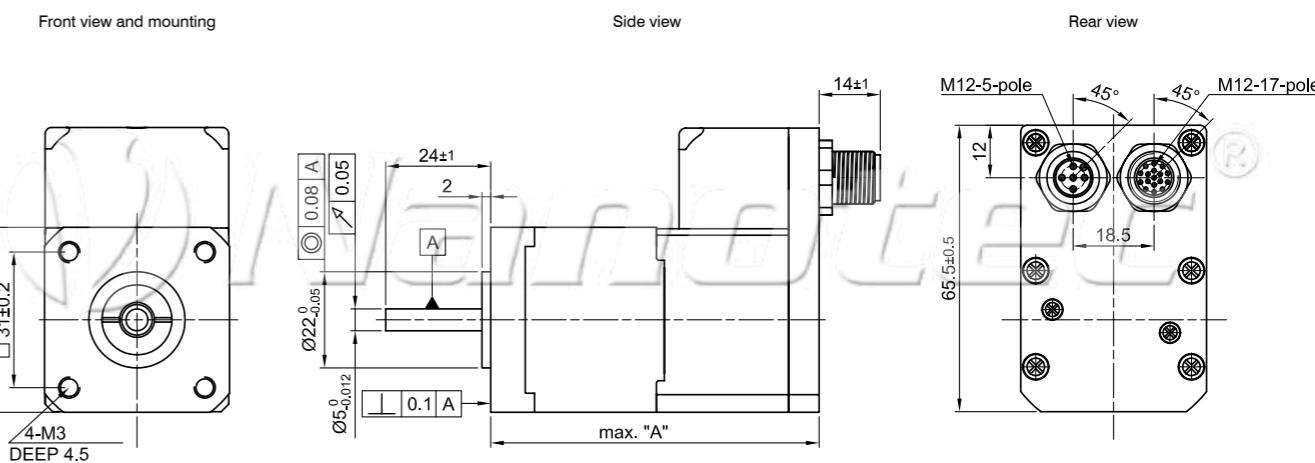
PD2-N4118L1804-IP  
2=RS485  
3=CANopen

## Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

Typ	Haltemoment (Dauer) Nm	Gewicht kg	"A" mm
PD2-N4118L1804-IP	50	0,5	76,5

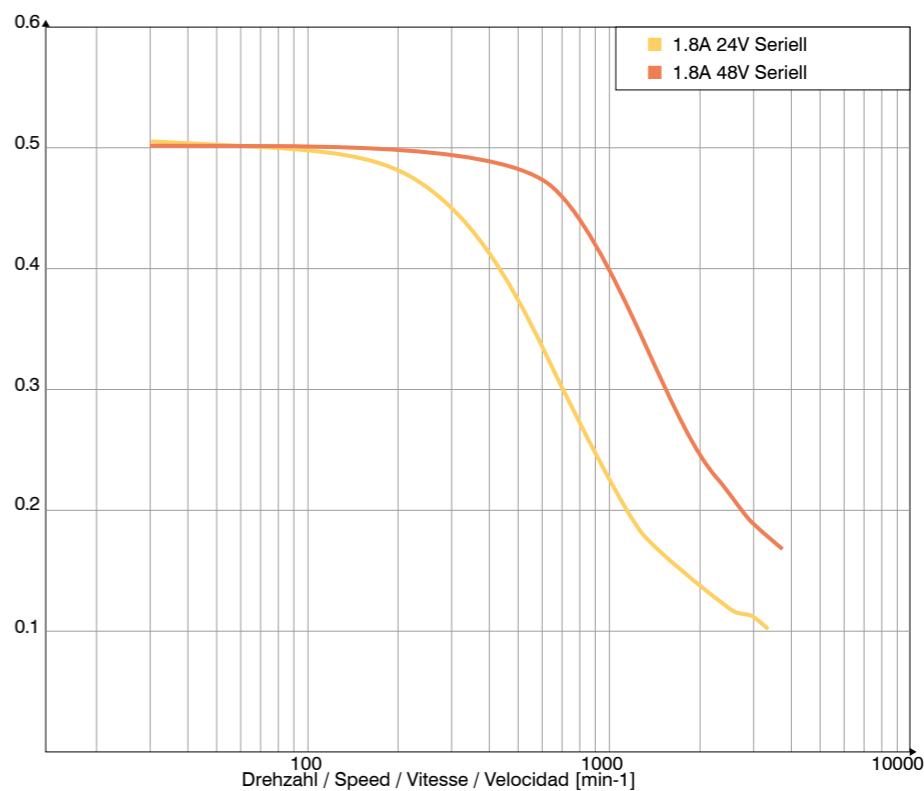
## Maßbild (in mm)

## PD2-N4118-IP



## Kennlinien

## PD2-N4118L1804-IP



■ Serie PD4-N5918/N6018 Schrittmotor mit integrierter Steuerung



Optic



## Anschlussbelegung

JST PHD-8		
PIN	KABEL FARBE	ZUORDNUNG
1	blau	GND
2	weiss/rosa	+UB extern
3	gelb	RS485 Rx-
4	grün	RS485 Rx+
5	rosa	RS485 Tx-
6	grau	RS485 Tx+
7	braun	CAN+
8	weiß	CAN-

JST PHD-12		
PIN	KABEL FARBE	ZUORDNUNG
1	grau/braun	COM
2	rot	GND
3	schwarz	Input 1
4	violett	Input 2
5	grau/rosa	Input 3
6	rot/blau	Input 4
7	weiss/grün	Input 5
8	braun/grün	Input 6
9	weiss/blau	Analog Input
10	weiss/gelb	Output 1
11	gelb/braun	Output 2
12	weiss/grau	Output 3

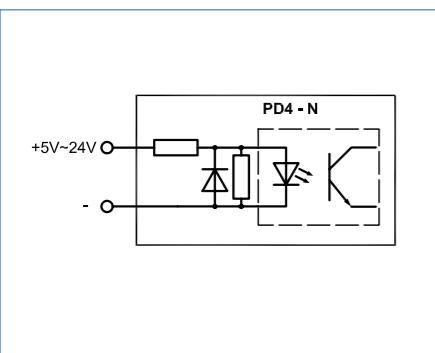
PHÖNIX CONNECTOR FK-MCP 1,5-2-ST-3,5		
PIN	KABEL FARBE	ZUORDNUNG
1	schwarz	GND
2	braun	UB_IN

## Technische Daten

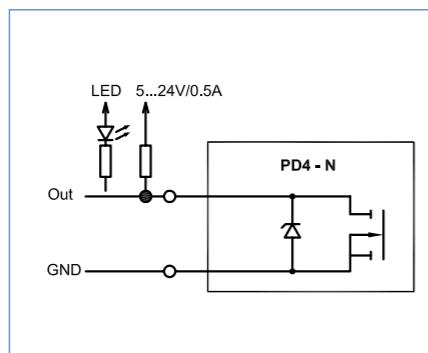
<b>Betriebsspannung:</b>	24 bis 48 V DC
<b>max. Phasenstrom:</b>	einstellbar per Software bis 4,8 A, (1%-Stufen), $100\% = 3,2 \text{ A}$
<b>Schnittstelle:</b>	RS485, oder CANopen
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Analog-Position, Drehmoment
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Schrittfrequenz:</b>	0 bis 50 kHz im Takt-/Richtungsmodus, 0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
<b>Eingänge:</b>	6 Optokopplereingänge (5...24 V)
<b>Ausgänge:</b>	Open-Drain (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A)
<b>Positionsüberwachung:</b>	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
<b>Stromabsenkung:</b>	einstellbar in 1% Werten
<b>Schutzschaltung:</b>	Überspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C
<b>Temperaturbereich:</b>	-10 bis + 40 °C
<b>Anschlussart :</b>	Steckanschluss mit JST-Steckern
<b>Neue Funktionen:</b>	Closed Loop / Sinuskommutierung / dspDrive / als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)

**!** Achtung: An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700  $\mu$ F (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

## Eingangsbeschaltung



## Ausgangsbeschaltung



## Bestellbezeichnung

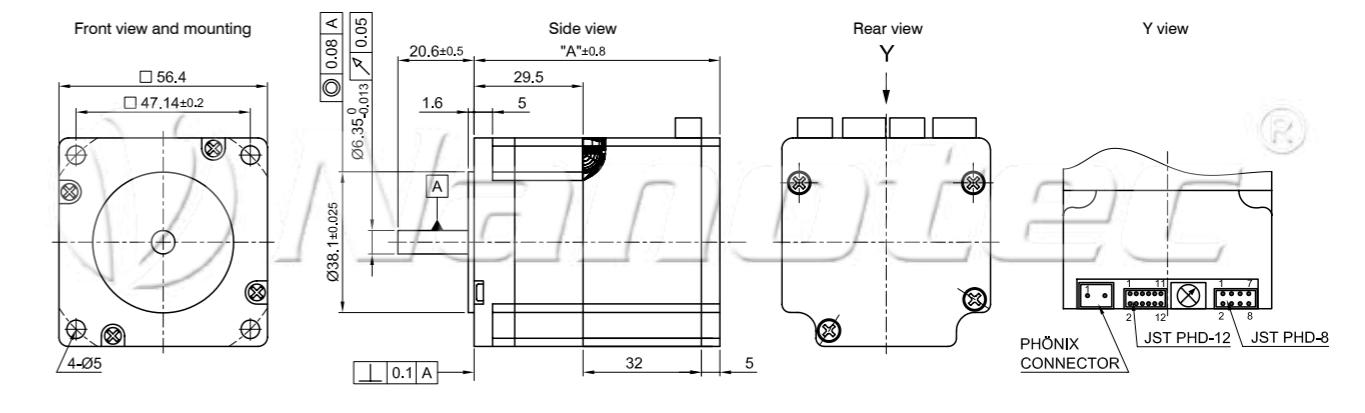
**PD4-N5918X4204  
PD4-N5918M4204  
PD4-N5918L4204  
PD4-N6018I 4204**

**Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)**

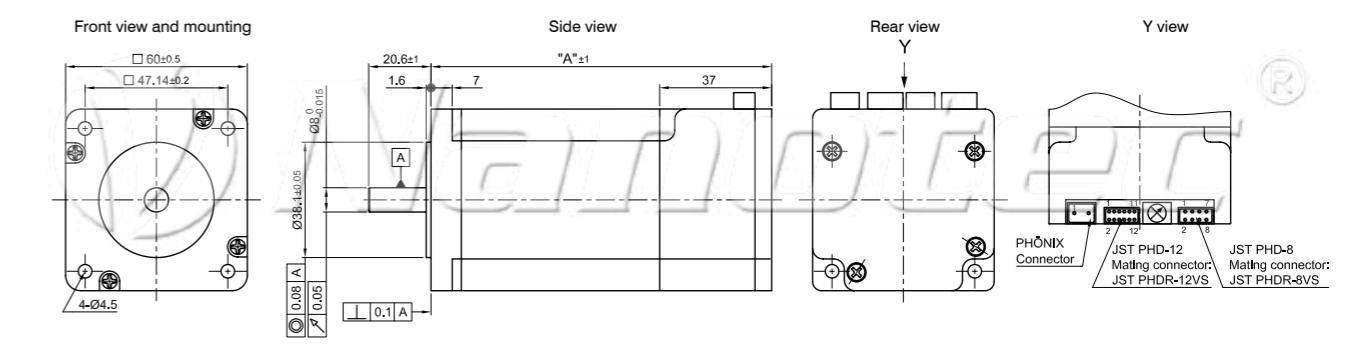
Typ	Haltemoment Nm	Gewicht kg	"A" mm
PD4-N5918X4204	53,7	0,49	66,5
PD4-N5918M4204	113,0	0,80	80,6
PD4-N5918L4204	198,0	1,22	101,6
PD4-N6018L4204	354,0	1,48	112,5

## Maßbild (in mm)

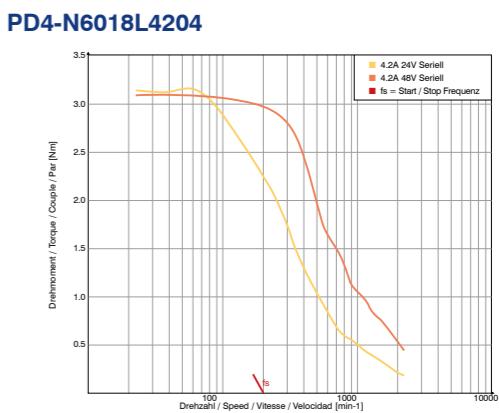
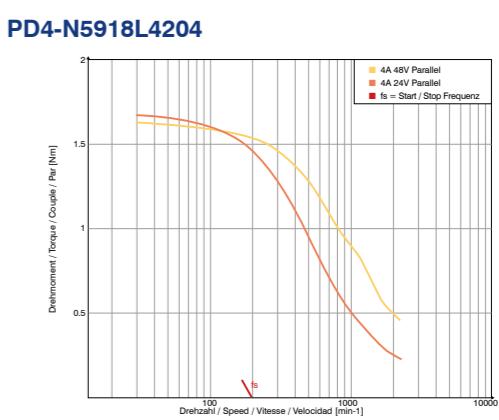
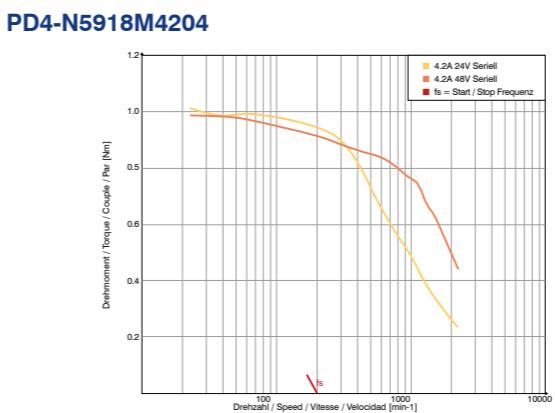
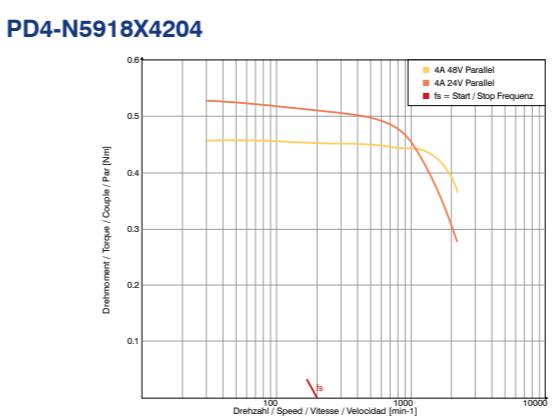
PD4-N5918...



PD4-N6018L4204



## Kennlinien



## Serie PD4-N5918 Schrittmotor mit integrierter Steuerung und Anschlusskasten in Schutzart IP65



Option



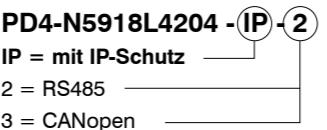
### Anschlussbelegung-RS485

M12 CONNECTOR 17 POLE		M12 CONNECTOR 5 POLE	
FUNKTION	PIN NO.	FUNKTION	PIN NO.
Output 1	1	24 - 48 V	1
Output 2	8	24 - 48 V	2
Output 3	3	Power GND	3
Analog Input	4	Power GND	4
+UB Extern	5	N.C.	5
GND	6		
RS485 Tx+	7		
RS485 Tx-	10		
RS485 Rx+	9		
RS485 Rx-	2		
Input 1	11		
Input 2	12		
Input 3	13		
Input 4	14		
Input 5	15		
Input 6	16		
NC	17		

### Technische Daten

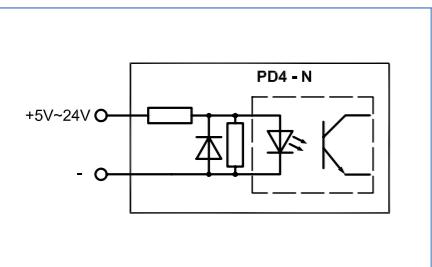
Betriebsspannung:	24 bis 48 V DC
max. Phasenstrom:	einstellbar per Software bis 4,8 A, (1%-Stufen), 100% = 3,2 A
Schnittstelle:	RS485, oder CANopen
Betriebsart:	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Analog-Position, Drehmoment
Betriebsmodus:	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
Schrittfrequenz:	0 bis 50kHz im Takt-/Richtungsmodus, 0 bis 25kHz in allen anderen Modi
Eingänge:	6 Optokopplereingänge (5...24 V)
Ausgänge:	Open-Drain (0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A)
Positionsüberwachung:	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
Stromabsenkung:	einstellbar in 1% Werten
Schutzschaltung:	Überspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C
Temperaturbereich:	-10 bis + 40 °C
Anschlussart :	M12
Neue Funktionen:	Closed Loop / Sinuskommutierung / dspDrive / als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)

### Bestellbezeichnung

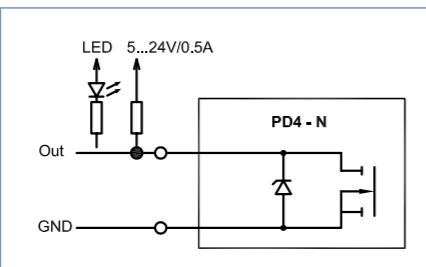


**Achtung:** An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700 µF (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

### Eingangsbeschaltung



### Ausgangsbeschaltung



### Zubehör

**ZK-M12-17-1m-2-pur-S,**  
**gewinkelt, L=1,5m**

**ZK-M12-5-2m-2-pur-S,**  
**gewinkelt, L=2m**

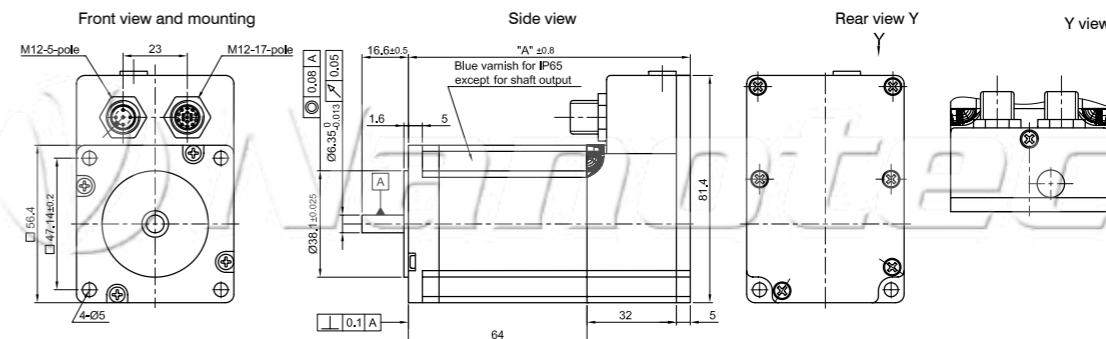
Andere Kabellängen bei größeren Stückzahlen auf Anfrage.

### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

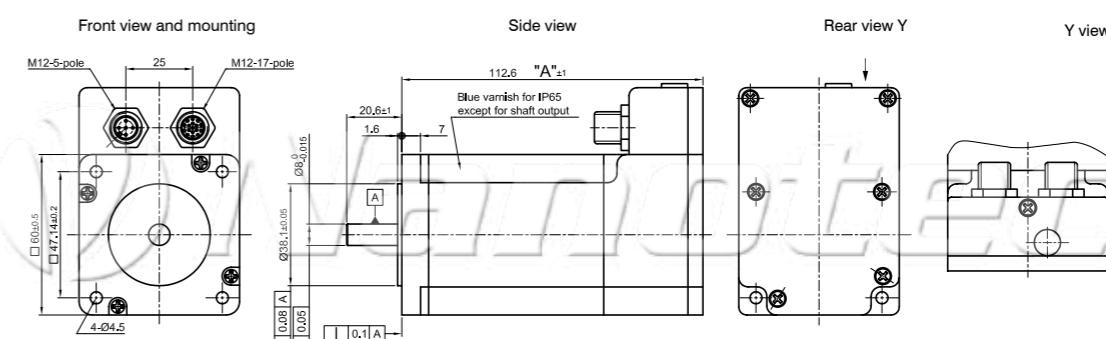
Typ	Haltemoment Nm	Gewicht kg	"A" mm	Schnittstelle
PD4-N5918X4204-IP-2	53,7	0,49	66,5	RS485
PD4-N5918X4204-IP-3	53,7	0,49	66,5	CANopen
PD4-N5918M4204-IP-2	113,0	0,80	80,6	RS485
PD4-N5918M4204-IP-3	113,0	0,80	80,6	CANopen
PD4-N5918L4204-IP-2	198,0	1,22	101,6	RS485
PD4-N5918L4204-IP-3	198,0	1,22	101,6	CANopen
PD4-N6018L4204-IP-2	354,0	1,48	112,0	RS485
PD4-N6018L4204-IP-3	354,0	1,48	112,0	CANopen

### Maßbild (in mm)

#### PD4N5918...-IP

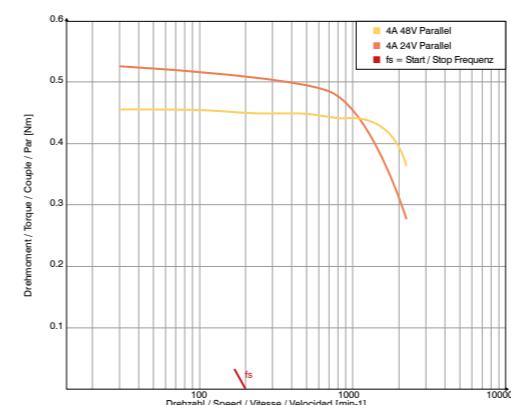


#### PD4N6018...-IP

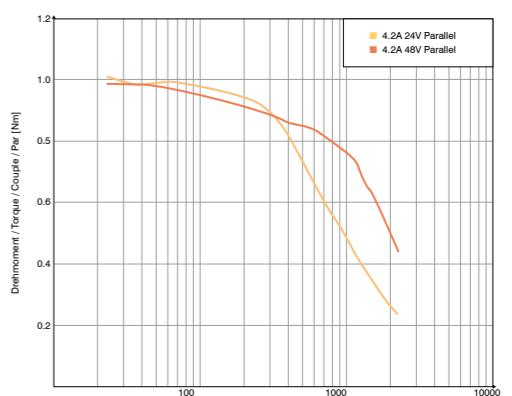


### Kennlinien

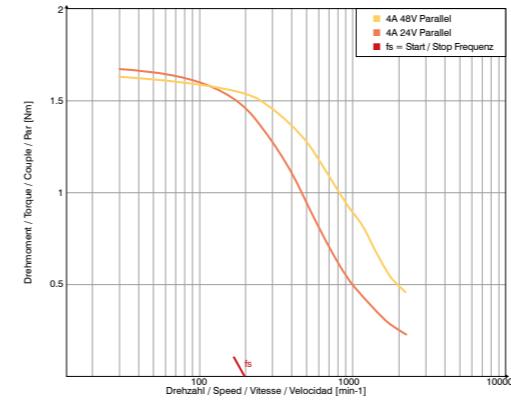
#### PD4-N5918X4204



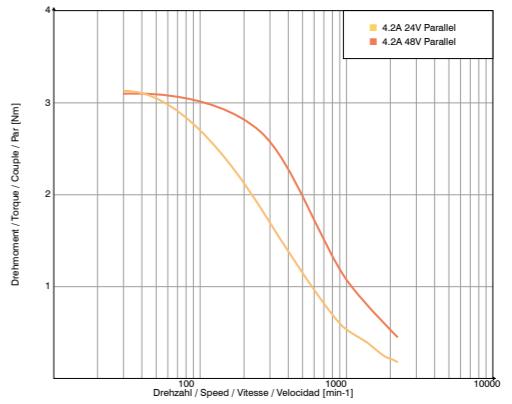
#### PD4-N5918M4204



#### PD4-N5918L4204



#### PD4-N6018L4204



## Serie PD6-N8918 Schrittmotor mit integrierter Steuerung

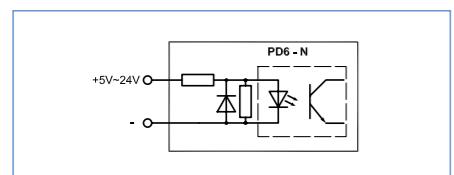


### Technische Daten

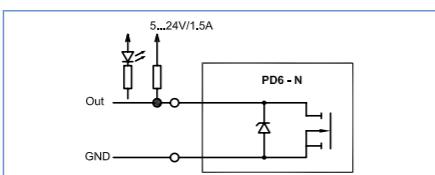
<b>Betriebsspannung:</b>	24 bis 48 V DC
<b>max. Phasenstrom:</b>	einstellbar bis max. 10,5 A / Phase, 7 A Nennstrom
<b>Schnittstelle:</b>	RS485, oder CANopen
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Analog-Position, Drehmoment automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
<b>Positionsüberwachung:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Betriebsmodus:</b>	0 bis 50 kHz im Takt/Richtungsmodus,
<b>Schrittfrquenz:</b>	0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
<b>Eingänge:</b>	6 Optokopplereingänge (5..24 V), Analogeingang Open-Drain (0 schaltend, max. 24 V / 1,5 A)
<b>Ausgänge:</b>	einstellbar in 1% Werten
<b>Stromabsenkung:</b>	Überspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C
<b>Schutzschaltung:</b>	0 bis + 40 °C
<b>Temperaturbereich:</b>	2 x 2 m Kabel
<b>Anschlussart:</b>	Closed Loop / Sinuskommutierung als Ablaufsteuerung mit NanoJ easy programmierbar (RS485)
<b>Neue Funktionen:</b>	

**Achtung:** An der Versorgungsspannung muss ein Zwischenkreiskondensator von mind. 4.700  $\mu$ F (Z-K4700/50) vorgesehen werden.

### Eingangsbeschaltung



### Ausgangsbeschaltung



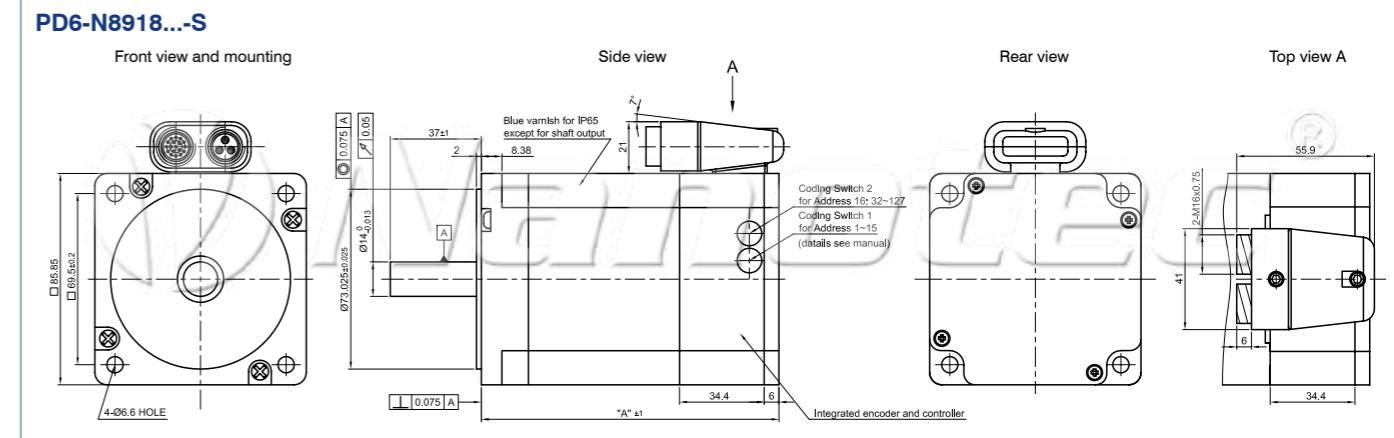
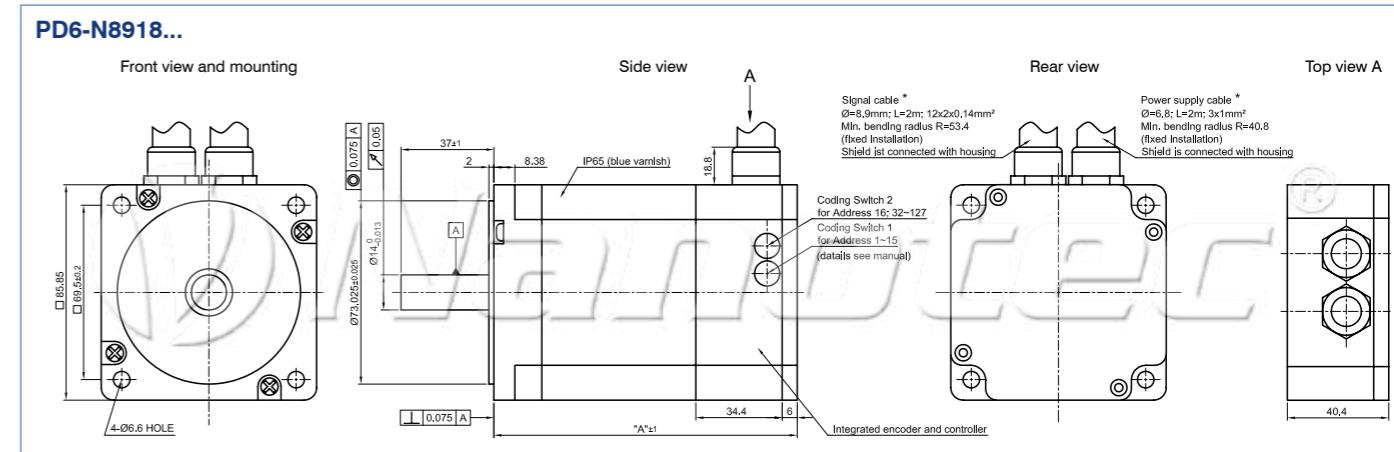
### Zubehör

<b>ZIB-PDx-N</b>	Interfaceboard zur schnellen Inbetriebnahme
<b>ZK-RS485-USB</b>	RS485-USB Kabel für PC-Anschluss
<b>ZK-TW-18 Länge 2 m</b>	
<b>ZK-TW-3 Länge 2 m</b>	Kabel für Twintusstecker
	Andere Längen auf Anfrage (ab 50 St.)

### Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)

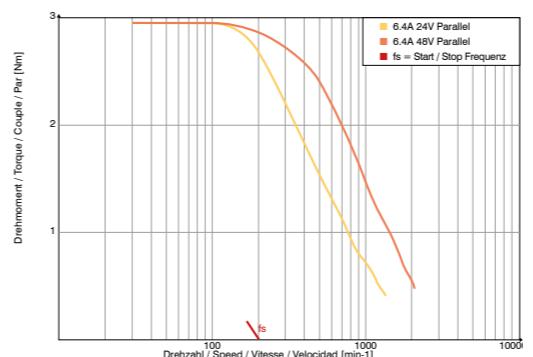
Typ	Haltemoment Nm	Versorgungsspannung Nm	Gewicht kg	"A" mm	Option mit Twintus Stecker
PD6-N8918S6404	320	24-48	1,7	89	
PD6-N8918S6404-S	320	24-48	1,7	89	X
PD6-N8918M9504	590	24-48	3,4	121	
PD6-N8918M9504-S	590	24-48	3,4	121	X
PD6-N8918L9504	930	24-48	4,0	151	
PD6-N8918L9504-S	930	24-48	4,0	151	X

### Maßbild (in mm)

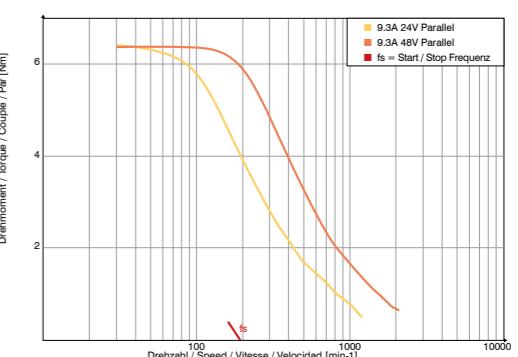


### Kennlinien

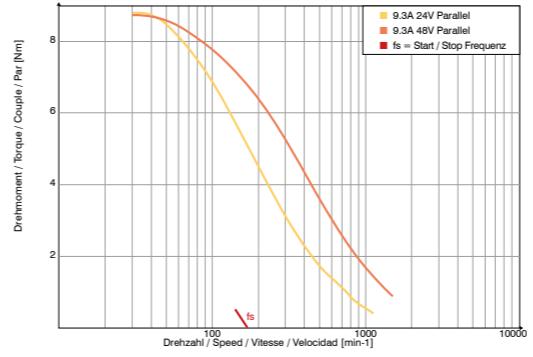
#### PD6-N8918S6404



#### PD6-N8918M9504



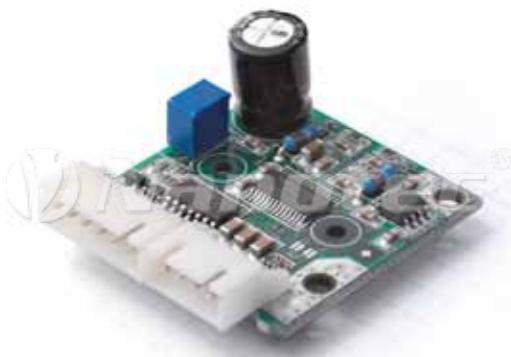
#### PD6-N8918L9504



## ■ Motorsteuerungen/Controller für Schrittmotoren und BLDC-Motoren



## Kompakte Mikroschritt-Steuerung SMC11

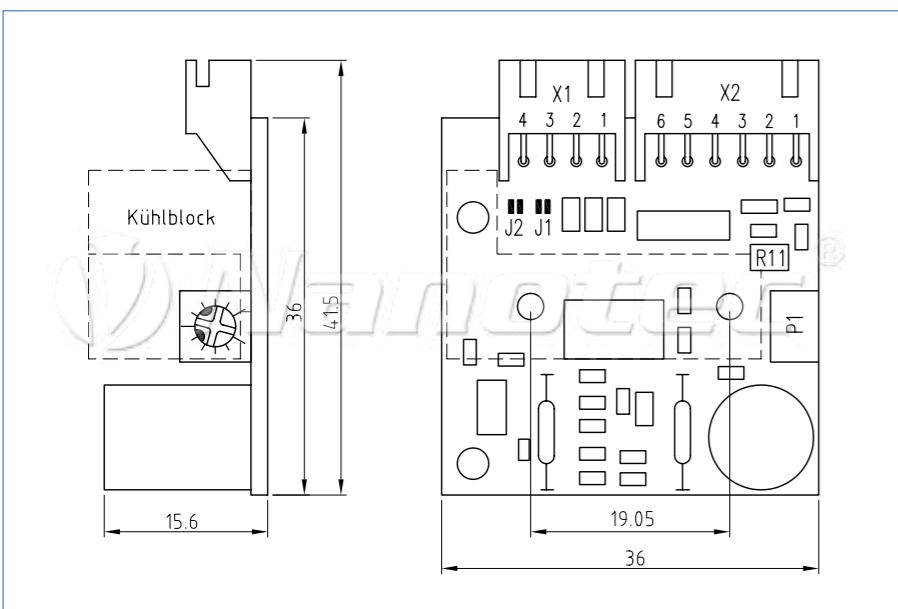


### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	12 bis 35 V DC
<b>max. Phasenstrom:</b>	1,0 A / Vollschritt (1,25 A mit Kühlblock) 1,4 A / Microschritt (1,8 A mit Kühlblock)
<b>Stromeinstellung:</b>	über Poti
<b>Betriebsart:</b>	Bipolar
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/8 (voreingestellt)
<b>Schutzfunktion:</b>	Überstrom, Überspannung und Übertemperatur
<b>Schrittfrequenz:</b>	0 bis 200 kHz
<b>Stromabsenkung:</b>	schaltbar auf 40%
<b>Eingangssignale:</b>	0 V aktiv (L < 0,8 V; 3,5 V < H < 6 V oder offen)
<b>Temperaturbereich:</b>	0 bis + 40 °C
<b>Anschlussart:</b>	JST-Steckverbinder
<b>Gewicht:</b>	10 g
<b>Befestigungsart:</b>	2 Bohrungen auf Ø19,05 mm für M2,5 - direkt auf Schrittmotor montiert

**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen  $4700\mu F$  und Steuerungen bis 10 A benötigen einen  $10.000\mu F$  Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Maßbild (mm)



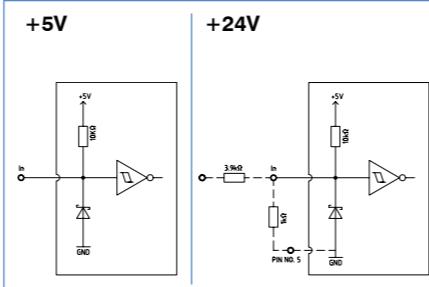
### Eingangsbelegung X1:

1=	Phase A
2=	Phase A\
3=	Phase B
4=	Phase B\

### Eingangsbelegung X2:

1=	Betriebsspannung VSS
2=	Enable (L=aktiv, H oder offen = disable)
3=	Richtung
4=	Clock (Takt)
5=	Betriebsspannung (0 V GND)
6=	Stromabsenkung

### Eingangsbeschaltung



### Bestellbezeichnung

**SMC 11 - 2**  
1/16 Schritt automatische Stromabsenkung

### Schrittschaltung

Konfiguration: Das Modul ist werkseitig auf Achterschritt konfiguriert.		
Schrittmodus	J1	J2
1/1 Schritt	X	X
1/2 Schritt	X	
1/4 Schritt		X
1/8 oder 1/16 Schritt		

### Stromeinstellung

#### Max. Phasenstrom: (Microstep)

P1  
1,4 A (ohne Kühlblock)

P1  
1,8 A (nur mit Kühlblock)

## Motor-Controller SMCI12



### Ein/Ausgänge (X11)

Pin	Funktion*
1	GND
2	Input 1
3	Input 2
4	Input 3
5	Input 4
6	Input 5
7	Input 6
8	Analog In
9	Output 1
10	Output 2
11	Output 3
12	GND

### Versorgung und Kommunikation (X12)

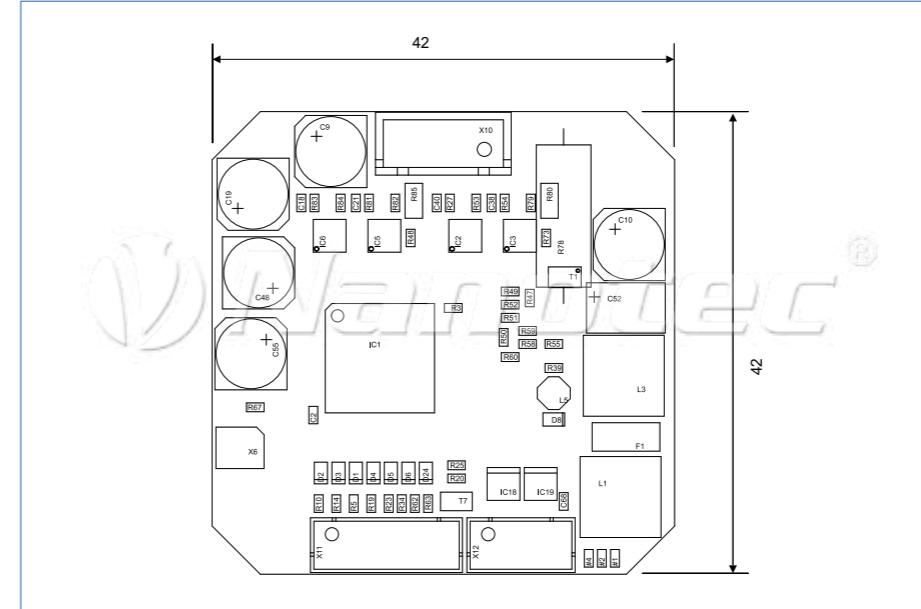
Pin	Funktion*	
	RS485	CANopen
1	GND	GND
2	GND	GND
3	RX-	n.c.
4	RX+	n.c.
5	TX-	CAN low (CAN-)
6	TX+	CAN high (CAN+)
7	GND	GND
8	UB 12-24 VDC	UB 12-24 VDC

### Motor Anschluss (X3)

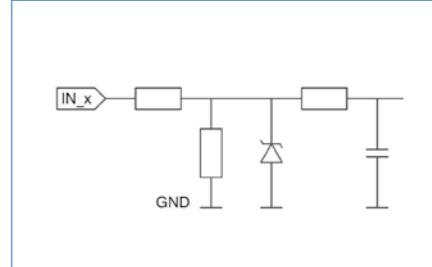
Pin	Funktion*
1	Motor Spule A
2	Motor Spule A\
3	Motor Spule B
4	Motor Spule B\

\* aus Sicht der angeschlossenen Steuerung  
Anschlusskabel für Motoren mit 6 oder 8 Anschlüsse:  
ZK-XHP-4-300

### Maßbild (mm)



### Eingangsbeschaltung



### Bestellbezeichnung

**RS-485: SMCI12**  
**CANopen: SMCI12 - 3**

## Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCP33

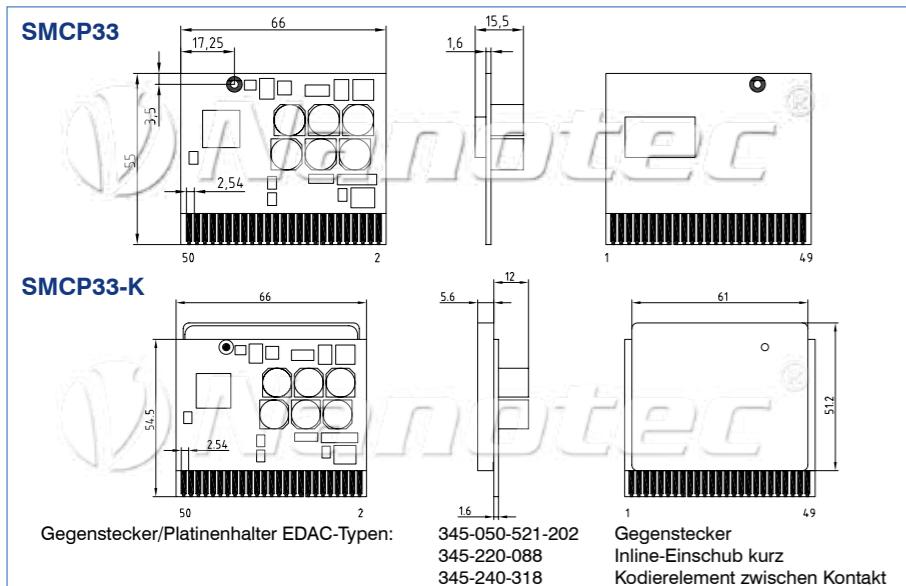


### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	12 bis 48 V DC
<b>Phasenstrom:</b>	Nennstrom 2 A (effektiv), mit Kühlkörper 4 A
<b>Schnittstelle:</b>	RS485, USB
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Joystick, Drehmoment
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Schrittfrequenz:</b>	0 bis 50kHz im Takt-/Richtungsmodus,
<b>Eingänge:</b>	0 bis 25kHz in allen anderen Modi
<b>Ausgänge:</b>	8 Eingänge (5 V), 2 Analogeingänge (-10...+10 V)
<b>Positionsüberwachung:</b>	8 Ausgänge (5 V, max. 20 mA TTL)
<b>Stromabsenkung:</b>	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9° nur mit optischem Encoder (z.B. Serie WEDS5541)
<b>Schutzschaltung:</b>	einstellbar 0 - 100%
<b>Temperaturbereich:</b>	Überspannung, Unterspannung und Temperatur > 80 °C

**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen 4700µF und Steuerungen bis 10 A benötigen einen 10.000µF Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Maßbild (mm)

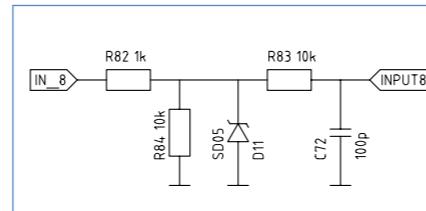


### Ein/Ausgänge (X1)

Pin	Funktion
1	GND
2	VERSORGUNG + UB
3	GND
4	MOTOR PHASE B\
5	MOTOR PHASE B
6	MOTOR PHASE A\
7	MOTOR PHASE A
8	GND
9	ENCODER INDEX
10	ENCODER KANAL A
11	ENCODER KANAL B
12	ENCODER +5V
13	TEMP_MOTOR_1
14	AUSGANG BREMSE
15	AUSGANG BALLAST
16	RS485 RX-
17	RS485 RX+
18	RS485 TX-
19	RS485 TX+
20	GND
21	ANALOGEINGANG 1
22	ANALOGUEINGANG 2
23	INPUT 1
24	INPUT 2
25	INPUT 3
26	INPUT 4
27	INPUT 5
28	INPUT 6
29	INPUT 7
30	INPUT 8
31	OUTPUT 1
32	OUTPUT 2
33	OUTPUT 3
34	OUTPUT 4
35	OUTPUT 5
36	OUTPUT 6
37	OUTPUT 7
38	OUTPUT 8
39	GND
40	Optokoppler
41	Optokoppler
42	Optokoppler
43	Optokoppler
44	Optokoppler
45	Optokoppler
46	Optokoppler
47	Optokoppler
48	Optokoppler
49	Optokoppler
50	Optokoppler

ALLE GND INTERN VERBUNDEN

### Eingangsbeschaltung



### Bestellbezeichnung

**SMCP33**  
**SMCP33-K** (mit Kühlkörper)  
 Passendes Evaluation/Motherboard:  
**SMCP33-EVA**

## Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCI33



### Ein/Ausgänge (X1)

Pin	Funktion
1	Input1
2	Input2
3	Input3
4	Input4
5	Input5
6	Input6
7	Corn
8	Output 1
9	Output 2
10	Output 3
11	Analog In
12	GND

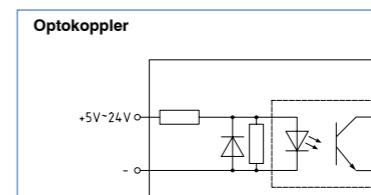
### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	12 bis 48 V DC
<b>Phasenstrom:</b>	Nennstrom 2 A, einstellbar bis max. 3 A / Phase
<b>Schnittstelle:</b>	RS485 oder USB
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Joystick
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Schrittfrequenz:</b>	0 bis 50 kHz im Takt-/Richtungsmodus, 0 bis 25 kHz in allen anderen Modus
<b>Eingänge:</b>	6 Optokopplereingänge (5 - 24 V)
<b>Ausgänge:</b>	3 Open Collector, 30 V / 30 mA max.
<b>Positionsüberwachung:</b>	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
<b>Stromabsenkung:</b>	einstellbar 0 - 100%
<b>Schutzschaltung:</b>	Überspannung, Unterspannung und Kühlköpfer temperatur > 80 °C
<b>Temperaturbereich:</b>	0 bis +40 °C

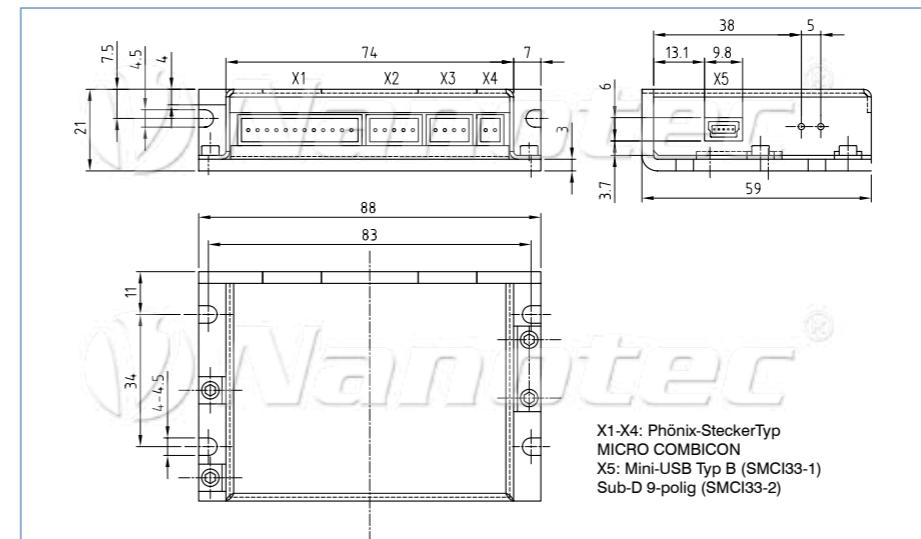
\* Phönix-Stecker sind im Lieferumfang enthalten.

**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen 4700µF und Steuerungen bis 10 A benötigen einen 10.000µF Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Eingangsbeschaltung



### Maßbild (mm)



### Versorgung (X4)

Pin	Funktion
1	UB24-48V
2	GND

### SMCI33-2: RS485 (X5)

Pin	Funktion
1	NC
2	TX+
3	+5V
4	TX-
5	NC
6	NC
7	RX-
8	GND
9	RX+

SMCI33-1: USB (X5)  
USB-Standard

### Bestellbezeichnung

**SMCI33 -**  
 1= USB  
 2= RS485

## Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCI35

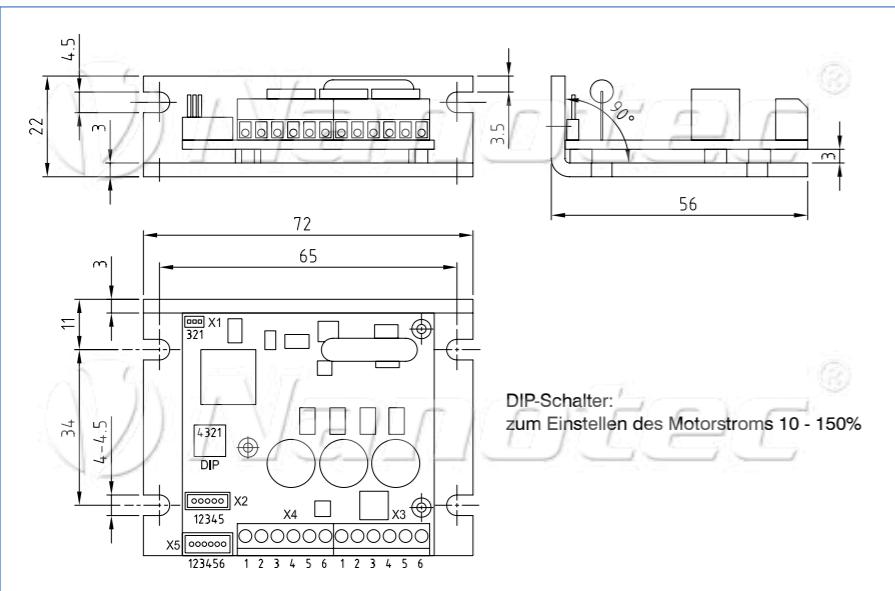


### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	12 bis 48 V DC
<b>Phasenstrom:</b>	max. 6 A
<b>Schnittstelle:</b>	TTL-RS232 (3,3 V)
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Joystick
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Schrittfrequenz:</b>	16 kHz im Vollschritt, im Mikroschritt entsprechende Vielfache (z.B. bis zu 1MHz bei 1/64)
<b>Eingänge:</b>	6 Digitaleingänge (TTL), 1 Analogeingang +10 / -10 V
<b>Ausgänge:</b>	3 Digitalausgänge (TTL)
<b>Positionsüberwachung:</b>	ja, je nach Drehgeber
<b>Stromabsenkung:</b>	einstellbar 0 - 100%
<b>Schutzschaltung:</b>	Überspannung, Unterspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C
<b>Temperaturbereich:</b>	0 bis + 40 °C

**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen 4700µF und Steuerungen bis 10 A benötigen einen 10.000µF Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Maßbild (mm)



Kommunikation (X1)		
<b>Pin</b>	<b>Funktion*</b>	Aderfarbe (ZK-RS232-USB-3.3V)
1	GND	Schwarz
2	TX	Gelb
3	RX	Orange

Encoder (X2) JST-ZHR 5		
<b>Pin</b>	<b>Funktion*</b>	
1	GND	
2	CH-B	
3	INDEX	
4	CH-A	
5	+5 V	

Motor und Versorgung (X3)		
<b>Pin</b>	<b>Funktion*</b>	
1	Motor Spule A	
2	Motor Spule A\	
3	Motor Spule B	
4	Motor Spule B\	
5	UB 24-48 V	
6	GND	

Ein/Ausgänge (X4)		
<b>Pin</b>	<b>Funktion*</b>	<b>Funktion bei Auslieferung</b>
1	Output 1	
2	Input 6	TAKT
3	Input 5	RICHTUNG
4	Input 4	ENABLE
5	Analog in 1	
6	GND	

Ein/Ausgänge (X5) JST-ZHR 6		
<b>Pin</b>	<b>Funktion*</b>	
1	GND	
2	Output 3	
3	Output 2	
4	Input 3	
5	Input 2	
6	Input 1	

Bestellbezeichnung		
SMCI35		

## Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCI36

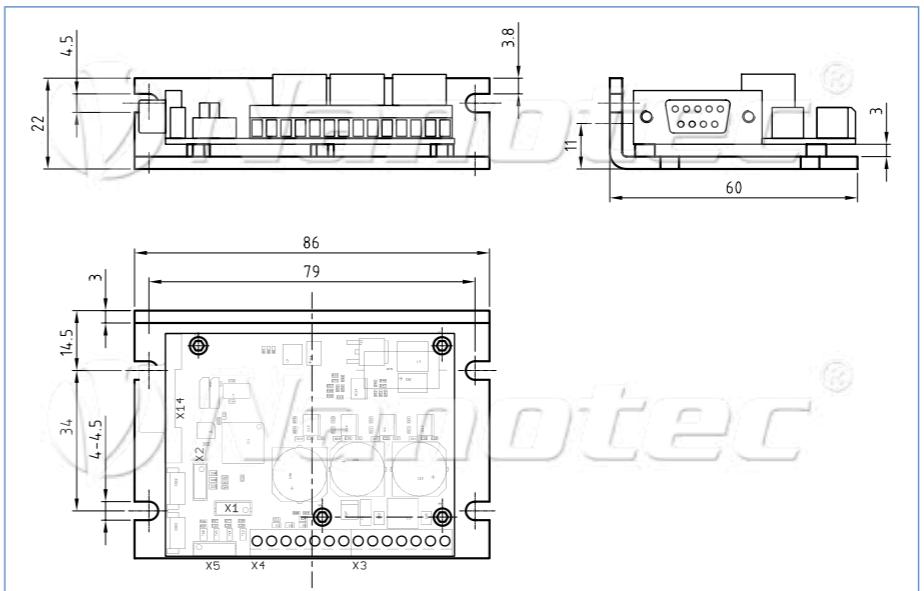


### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	12 bis 72 V DC
<b>Phasenstrom:</b>	Nennstrom 6 A, max. 9 A (eff)
<b>Schnittstelle:</b>	RS485 4-Draht oder CANopen
<b>Betriebsart:</b>	RS485: Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Joystick CANopen: Position, Homing mode, Velocity mode, Interpolated position mode (gemäß CAN-Standard DS402) 1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, adaptiver Mikroschritt, Vorschubkonstante
<b>Betriebsmodus:</b>	16 kHz im Vollschritt, im Mikroschritt entsprechende Vielfache (z.B. bis zu 1 MHz bei 1/64)
<b>Schrittfrequenz:</b>	16 kHz im Vollschritt, im Mikroschritt entsprechende Vielfache (z.B. bis zu 1 MHz bei 1/64)
<b>Eingänge:</b>	6 Digitaleingänge (TTL), 1 Analogeingang +10 / -10 V
<b>Ausgänge:</b>	3 Digitalausgänge (TTL)
<b>Positionsüberwachung:</b>	ja, je nach Drehgeber
<b>Stromabsenkung:</b>	einstellbar 0 - 100%
<b>Schutzschaltung:</b>	Überspannung, Unterspannung und Kühlkörpertemperatur > 75 °C
<b>Temperaturbereich:</b>	0 bis + 40 °C

**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen 4700µF und Steuerungen bis 10 A benötigen einen 10.000µF Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Maßbild (mm)



### Hall Sensor (X1)

Pin	Funktion*
1	GND
2	Hall 1
3	Hall 2
4	Hall 3
5	+5 V

### Encoder (X2)

Pin	Funktion*
1	GND
2	CH-B
3	INDEX
4	CH-A
5	+5 V

### Motor und Versorgung (X3)

Pin	Funktion*	Schrittmotor	BLDC
1	GND	GND	
2	Motor Spule A	V	
3	Motor Spule A\	U	
4	Motor Spule B	W	
5	Motor Spule B\	n.c.	
6	UB 72 V	UB 72 V	
7	GND	GND	

### Ein-/Ausgänge (X4)

Pin	Funktion*
1	GND
2	Output 1
3	Input 6
4	Input 5
5	Input 4
6	Analog in 1
7	GND

### Ein/Ausgänge (X5)

Pin	Funktion*
1	GND
2	Output 3
3	Output 2
4	Input 3
5	Input 2
6	Input 1

### Kommunikation (X14)

Pin	Funktion*
1	n.c.
2	Rx+ / CAN-
3	GND
4	Tx+
5	n.c.
6	Rx- / CAN+
7	GND
8	Tx-

\* aus Sicht der angeschlossenen Steuerung

### Eingangsbeschaltung

Pin	Funktion\*


<tbl\_r cells="2" ix="2" maxcspan="1

## Closed Loop Motor-Controller mit Encodereingang, SMCI47-S

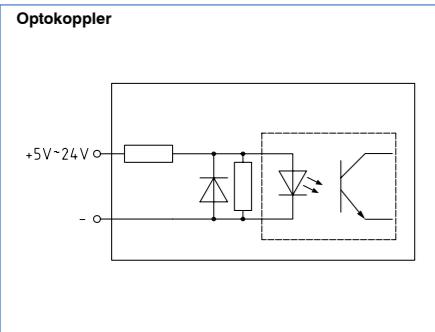


### Technische Daten

<b>Betriebsspannung:</b>	24 bis 48 V DC
<b>Phasenstrom:</b>	Nennstrom 7,0 A, einstellbar bis max. 10,5 A / Phase
<b>Schnittstelle:</b>	RS485, CANopen
<b>Betriebsart:</b>	Position, Drehzahl, Flagposition, Takt-Richtung, Analog, Joystick CANopen: Position, Homing mode, Velocity mode, Interpolated position mode
<b>Betriebsmodus:</b>	1/1, 1/2, 1/4, 1/5, 1/8, 1/10, 1/32, 1/64, Adaptiv (1/128)
<b>Schrittfrequenz:</b>	0 bis 50 kHz im Takt-/Richtungsmodus, 0 bis 25 kHz in allen anderen Modi
<b>Eingänge:</b>	6 Optokopplereingänge (5 V bis 24 V)
<b>Ausgänge:</b>	3 Open Collector, 30 V / 2 A max.
<b>Positionsüberwachung:</b>	1 Ausgang für Bremse, max. 1,5 A
<b>Stromabsenkung:</b>	automatische Fehlerkorrektur bis 0,9°
<b>Schutzschaltung:</b>	einstellbar 0 - 100%
<b>Temperaturbereich:</b>	Überspannung, Unterspannung und Kühlkörpertemperatur > 80 °C 0 bis + 40 °C

\* Phoenix-Stecker sind im Lieferumfang enthalten.

### Eingangsbeschaltung



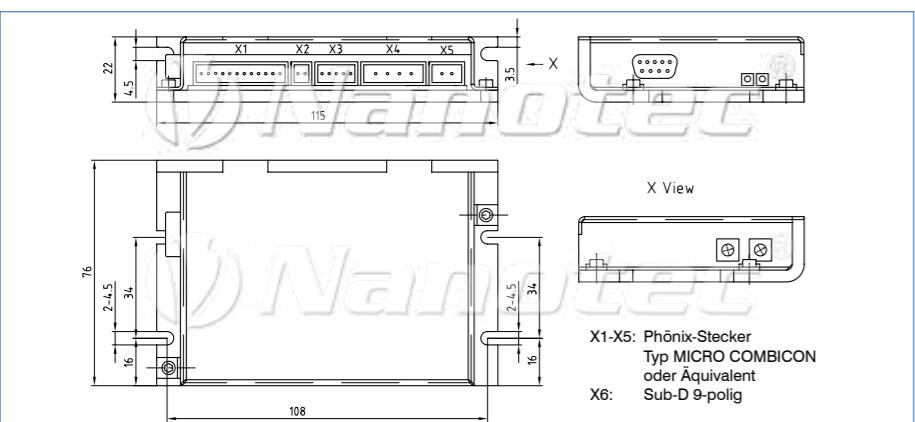
**Achtung:** Verwenden Sie immer einen Stützkondensator für die Betriebsspannung der Steuerung. Dieser sollte so nah wie möglich an die Steuerung platziert werden. Steuerungen bis 4 A benötigen einen 4700µF und Steuerungen bis 10 A benötigen einen 10.000µF Kondensator. Andernfalls besteht die Gefahr der Zerstörung der Steuerung.

### Bestellbezeichnung

**SMCI47-S-**

2= RS485  
3= CANopen

### Maßbild (mm)



### Ein/Ausgänge (X1)

Pin	Funktion
1	Input1
2	Input2
3	Input3
4	Input4
5	Input5
6	Input6
7	Signal GND
8	Output 1
9	Output 2
10	Output 3
11	Analog In
12	GND

### Bremse (X2)

Pin	Funktion
1	Bremse
2	GND

### Encoder (X3)

Pin	Funktion
1	+5V
2	CH-B
3	CH-A
4	INDEX
5	GND

### Motor Anschluss (X4)

Pin	Funktion
1	Motor Spule A
2	Motor Spule A\
3	Motor Spule B\
4	Motor Spule B

### Versorgung (X5)

Pin	Funktion
1	UB24-48V
2	GND

### SMCI47-S-2: RS485 (X6)

Pin	Funktion
1	NC
2	Rx+
3	+5V
4	Tx+
5	NC
6	NC
7	Rx-
8	GND
9	Tx-

### SMCI47-S-3: CAN (X6)

Pin	Funktion
1	NC
2	CAN low (CAN-)
3	CAN Ground (intern verbunden mit Pin6)
4	NC
5	NC
6	CAN Ground (intern verbunden mit Pin3)
7	CAN high (CAN+)
8	NC
9	Versorgung Vcc bis 30V (wird für Sicherheitsfeature genutzt)

### Notizen

## ■ Optionen



### ■ Motorbaukasten: Über 4000 Möglichkeiten ab Lager verfügbar

Aus unserem breit gefächerten Lieferprogramm aus Schrittmotoren und BLDC Motoren in vielen Größen und Wicklungen, sowie einer großen Zubehörpalette bestehend aus Getrieben, Sicherheitsbremsen, optischen Encodern und weiteren Optionen wie Schwingungsdämpfer, Wellenkupplungen, Anschlusskabeln, etc., können wir für Sie innerhalb weniger Tage den optimalen Antrieb aufbauen. Über 4000 mögliche Kombinationen sind mit unserem Schrittmotor-Baukastensystem möglich.

Auch für andere Größen verfügbar



Größe 20 mm      Größe 42 mm      Größe 60 mm      Größe 86 mm      Größe 110 mm

Beispiel: ST5918 (NEMA 23) Schrittmotor mit Optionen

Getriebe	Motor	Bremse	Encoder
 Präzisionsgetriebe Serie GPLE von 22 bis 80mm, hohe Lebenserwartung	 Hybrid Schrittmotoren großes Leistungsspektrum bei günstigen Preisen	 Sicherheitsbremse Serie BKE für verschiedene Motorgrößen	 Neue Encoder-Baureihe WEDS5541 1000 Incr./Rev
 Winkelgetriebe Serie GSGE für Nema 23 und Nema 34 Motoren	 BLDC Motoren (22 bis 86 mm) für hohe Geschwindigkeit und Dynamik	 Kundenspezifische Bremsen sind ebenfalls möglich (bis 9 Nm)	 Magnetische Encoder, kundenspezifisch f. Integration
 Economy Planetengetriebe Serie GPLL kostengünstig für Großserien (22 bis 56 mm)	 Permanentmagnet Schrittmotoren ab 6 mm Baugröße, kostengünstig	 Sicherheitsbremse Serie BL kostengünstig in der Serie	 opt. Encoder, 20 mm Durchmesser

## Wellen-Sonderausführungen für alle Motoren

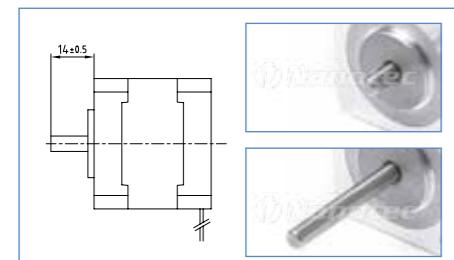
Angepasste, einbaufertige Wellenausführungen ermöglichen dem Konstrukteur und Montageteam eine schnelle, kostengünstige und zuverlässige Maschinen- und Geräteadaptation.

Weitere Beispiele und Details - siehe Website: [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

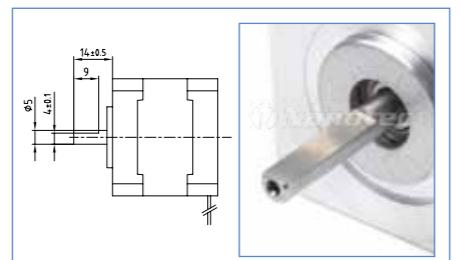
Je nach Komplexität der Maschineneinstellung bieten wir die Bearbeitung ab 1, 25 oder 250 Stück an.

Es stehen nicht alle Bearbeitungsmöglichkeiten für alle Motorserien zur Verfügung.

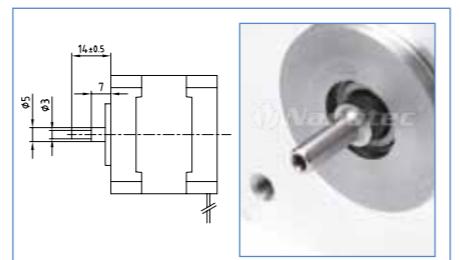
**kürzere (längere) Welle** ab 1 St.



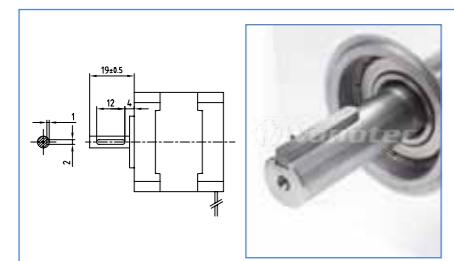
**Welle abgeflacht (D-cut)** ab 1 St.



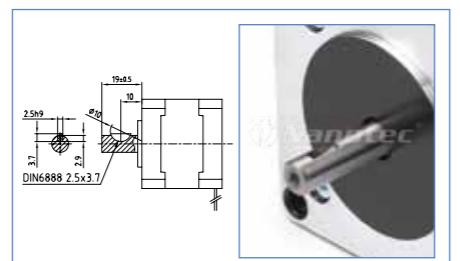
**Welle abgedreht** ab 1 St.



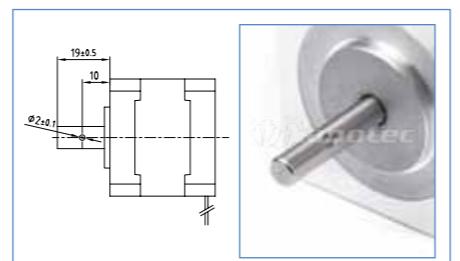
**Welle mit Passfeder-Nut** ab 1 St.



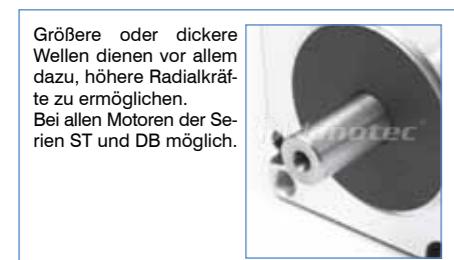
**Welle mit Scheibenfeder-Nut** ab 1 St.



**Motorwelle mit Querbohrung** ab 1 St.



**größere Welle** auf Anfr.



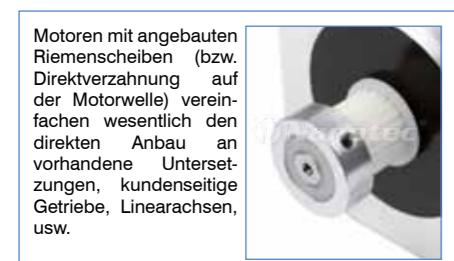
**Welle mit Einstich** ab 1 St.



**Hohlwelle** auf Anfr.



**Motorwelle mit Zahnriemenscheibe auf Anfr.**



**Welle mit metr. Gewinde** auf Anfr.



**verzahnte Welle** auf Anfr.



**spezielle Übertragungselemente** auf Anfr.



**Welle mit Stirnrad / Ritzel** auf Anfr.



**Welle mit Schneckenrad** auf Anfr.



## Kabel-Konfektionierung

Kundenspezifische Steckerausführungen sowie Kabel-Konfektionierung ermöglichen dem Konstrukteur und Montageteam eine einfache, schnelle, kostengünstige sowie zuverlässige elektrische Anbindung zur Maschine. Nanotec bietet hierzu eine Vielzahl von unterschiedlichen Steckern für die jeweils günstigste und sicherste Lösung. Bei Bestellungen ab 100 Stück kann die Stecker bzw. Kabel-Konfektionierung sehr kostengünstig erfolgen.

mit unterschiedlichen angeschlagenen Steckern



**Wago - Stecker**



**Schneid - Klemmtechnik**



**Sub - D - Stecker**



**Sub - D - Stecker**



**M12 - Stecker**



mit unterschiedlichen Kabelkonfektionierungen

**Schrumpfschlauch**



**Schutzgeflecht**



**Schirmgeflecht**



mit integriertem Stecker

**Twintus - Stecker**



**M12 - Stecker**



**JST-Stecker**



**M12 - Stecker**



## Encoder (Optischer Impulsgeber) - Serie WEDS / WEDL



### Merkmale

- Preiswert
- Auflösung: 500 Inkremente/U.  
1000 Inkremente/U
- Kompaktes Gehäuse (auch für Hohlwelle mit Durchmesser 10 mm)
- TTL-kompatibel
- 3 Kanal (A/B Spur und Indexsignal)
- Einfache Montage
- Für Wellendurchmesser 5 mm, 6,35 mm und 10 mm-Hohlwelle

Die Encoder der Serie WEDS/WEDL5541 sind leistungsfähige 3-Kanal-Inkremental-Encoder. Die Baugruppe umfasst den Sender mit LED-Quelle, den Empfänger sowie die Code-Scheibe, die zwischen Sender und Empfänger rotiert. Die über einen Treiberbaustein aufbereiteten Signale werden bei den WEDL-Encoder als Differenzsignal ausgegeben, welches die Störfestigkeit erhöht. Die Schnittstelle zur Applikation bildet eine steckbare Flachbundleitung oder optional ein geschirmtes Rundkabel.

### Technische Spezifikation

Elektrische Spezifikation	WEDS	WEDL
Signalform Ausgang		Rechtecksignal
Ausgangssignale	Phase A, B, I	Phase A, A\, B, B\, I, I\
Stromaufnahme		$\leq 60 \text{ mA}$
Ausgangstrom		$0 \sim 5 \text{ mA}$
Grenzfrequenz		100 kHz
Phasenverschiebung der Ausgangssignale		$90^\circ \pm 45^\circ$
Anschlussspannung		5 V DC
Signalpegel	VH 85% VCC, VL $\leq 0.3 \text{ V}$	
Anzahl der Impulse/Umdrehung	500, 1000 (andere auf Anfrage)	

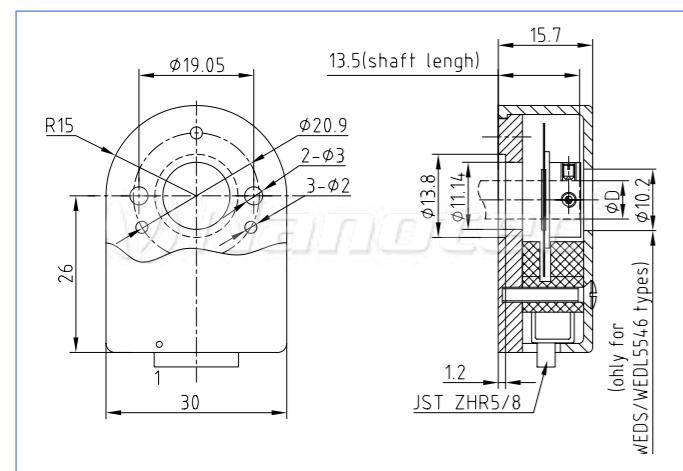
### Technische Spezifikation

Mechanische Spezifikation	WEDS/WEDL
Massenträgheit des Coderades	ca. 0,6 g cm <sup>2</sup>
Störfestigkeit	980 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, jeweils 2 Stunden in XYZ
Vibrationsprüfung	50 m/s <sup>2</sup> , 10 ~ 200 Hz, jeweils 2 Stunden in XYZ
Mittlere Lebensdauer	MTBF 50000 h (+25°C, 2000 U/min.)
Gewicht	ca. 20 g (mit 0,5 Meter Kabel)
Umgebungsbedingungen	
Betriebs- Luftfeuchtigkeit	30 ~ 85 % (keine Kondensation)
Lagertemperatur	-40 °C ~ 100 °C
Betriebstemperatur	-25 °C ~ 100 °C

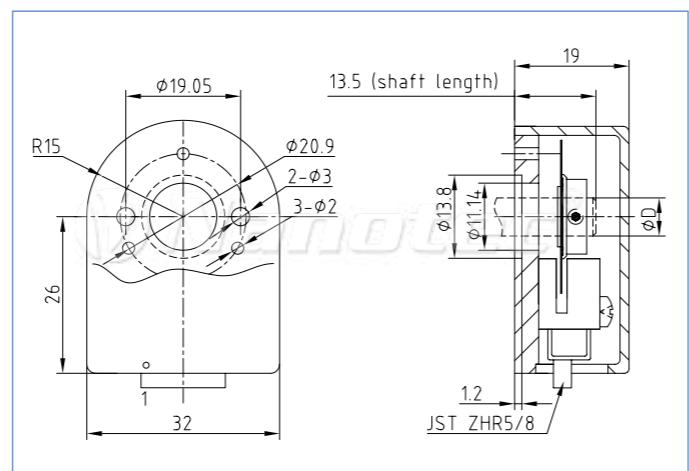
### Steckerbelegung

Treiberausgang	0 V	I	A	Vcc	B		
Codierung der Flachbundleitung	1 (rot)	2	3	4	5		
Aderfarbe Kabel-WEDS-9000	schwarz	gelb	grün	rot	weiß		
Line-Treiberausgang	0 V	Vcc	A	A\	B\	B	I\
Codierung der Flachbundleitung	1 (rot)	2	3	4	5	6	7
Aderfarbe Kabel-WEDL-9000	schwarz	rot	grün	braun	grau	weiß	gelb
							orange

### WEDS/WEDL 500 Inkr./U. Maßbild in (mm)

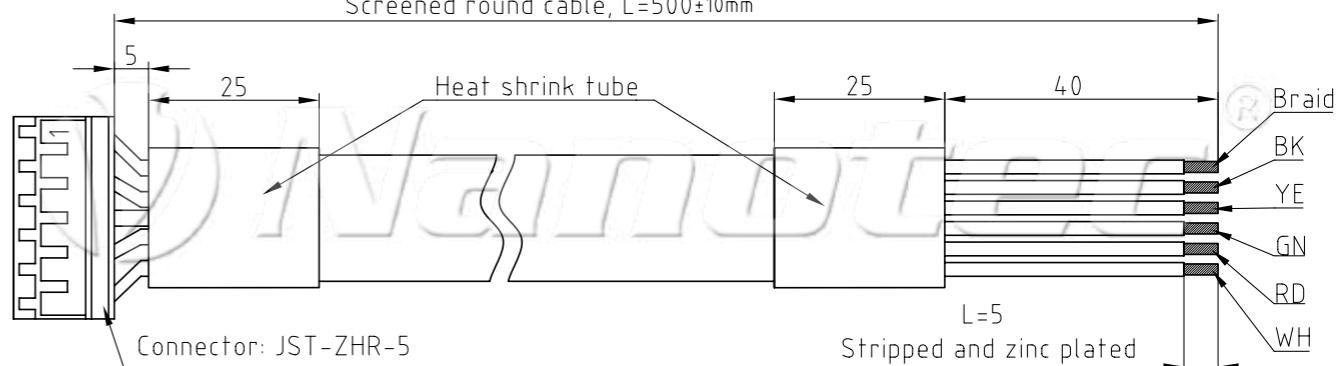


### WEDS/WEDL 1000 Inkr./U. Maßbild in (mm)

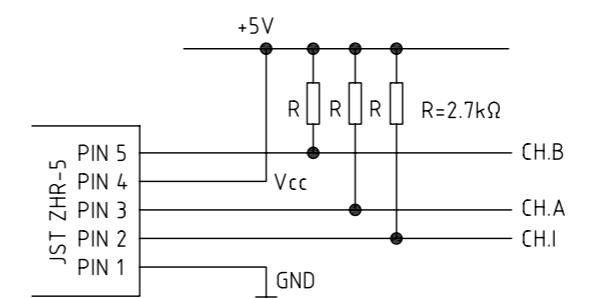


Optische Impulsgeber: Standard Encoder für Schrittmotoranbau						
Bestellbezeichnung	Impulse pro Umdrehung	für Wellendurchmesser (mm)	Art	Stecker		
WEDS5541-A14	500	5,00	Hohlwelle	JST-ZHR-5		
WEDS5541-A06	500	6,35				
WEDS5546-A10	500	10,00				
WEDS5541-B14	1000	5,00				
WEDS5541-B06	1000	6,35				
Encoder mit Line-Treiber (für extrem störsichere Einsatzbedingungen oder lange Zuleitungen)						
WEDL5541-A14	500	5,00	Hohlwelle	JST-ZHR-8		
WEDL5541-A06	500	6,35				
WEDL5546-A10	500	10,00				
WEDL5541-B14	1000	5,00				
WEDL5541-B06	1000	6,35				
Flachbundleitung L=500	Geschirrtes Rundkabel L=500					
ZK-WEDS-5-500	ZK-WEDS-5-500-S					
ZK-WEDL-8-500	ZK-WEDL-8-500-S					

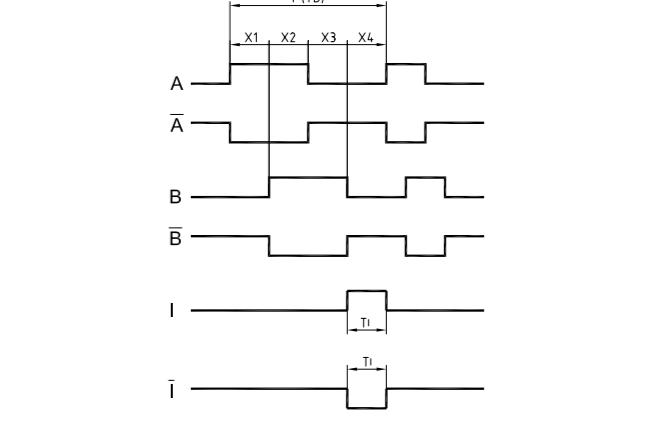
### ZK-WEDS/L-5/8-500-S



### Encoder WEDS Steckerbelegung



### Encoder WEDL mit Line-Treiber Ausgangssignale



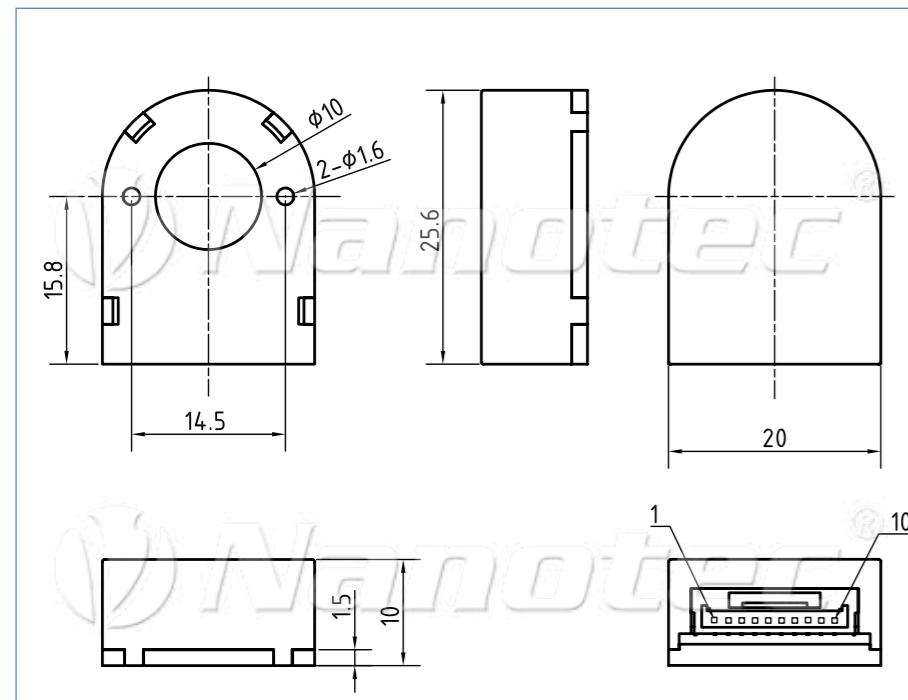
## Encoder (Optischer Impulsgeber) - Serie NOE1



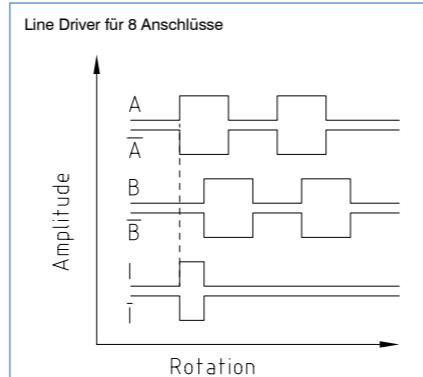
### Technische Daten

Auflösung:	500, 1000, 2000 Imp./Umdr.
Signalform:	Rechtecksignal
Ausgangssignale:	Phase A, A\, B, B\, I, I\
Betriebsspannung:	5 V DC (7 V DC max.)
Stromaufnahme:	typ. 100 mA
Grenzfrequenz:	60 kHz
Grenzgeschwindigkeit:	6600 U/min
Pulsbreite:	180 ± 50°e
Phasenverschiebung:	90 ± 50°e
Signalpegel:	Low 0 V, High Betriebsspannung -0,5 V
Max. Ausgangsstrom pro Kanal:	± 150mA, empfohlener Arbeitsstrom ± 20 mA
Betriebstemperatur:	-20 – 85 °C
Lagertemperatur:	-40 – 85 °C
Luftfeuchtigkeit:	Max. 90%, nicht kondensierend

### Maßbild NOE1 (mm)



### Ausgangssignale



### Pinbelegung / Anschlusskabel

10 pol. JST GH	ZK-NOE1-10-500-S
Pin-Nr.	Funktion
1	GND
2	A
3	A\
4	B\
5	B
6	I\
7	I
8	GND
9	+5V
10	GND

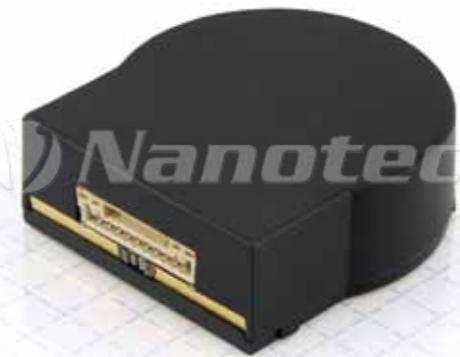
### Bestellbezeichnung

**NOE1-05-**

A12 = 500 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 6  
 A14 = 500 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 5  
 B12 = 1000 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 6  
 B14 = 1000 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 5  
 C12 = 2000 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 6  
 C14 = 2000 Imp./Umdr. für Wellen Ø (mm) 5

Anschlusskabel  
**ZK-NOE1-10-500-S**  
 Geschirmtes Rundkabel L=500 mm

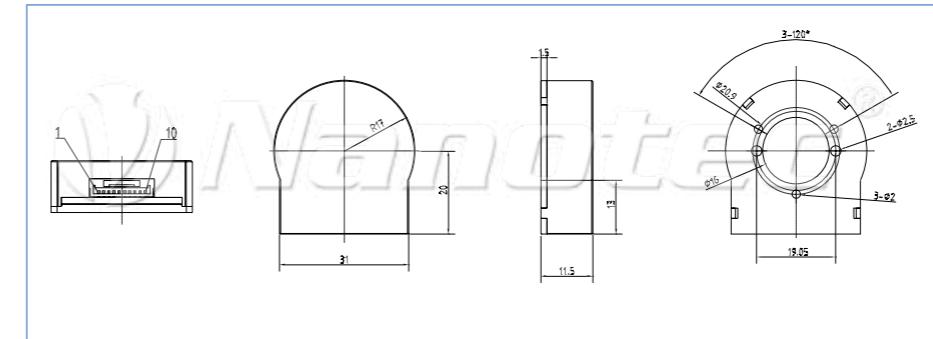
## Encoder (Optischer Impulsgeber) - Serie NOE2



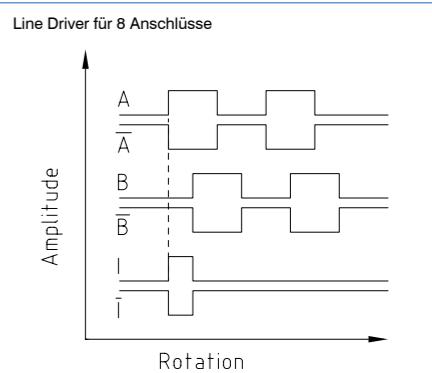
### Technische Daten

	NOE2-05	NOE2-24
Auflösung:	1000, 2000, 4000 Imp./Umdr.	1000, 2000, 4000 Imp./Umdr.
Signalform:	Rechtecksignal	Rechtecksignal
Ausgangssignale:	Phase A, A\, B, B\, I, I\	Phase A, A\, B, B\, I, I\
Betriebsspannung:	DC 4,5V bis 5,5V	24 VDC
Stromaufnahme:	typ. 30mA	Typ.15mA
Grenzfrequenz:	60 kHz	60 kHz
Grenzgeschwindigkeit:	3600 U/min	3600 U/min
Pulsbreite:	180 ± 30°e	180 ± 30°e
Phasenverschiebung:	90 ± 18°e	90 ± 18°e
Signalpegel:	Low 0V, High: Vcc-0,5V	Low 0V, High: Vcc-0,5V
Max. Ausgangsstrom pro Kanal:	150mA,	200mA,
Betriebstemperatur:	-20 bis 85 °C	-20 bis 85 °C
Lagertemperatur:	-40 bis 85 °C	-40 bis 85 °C
Luftfeuchtigkeit:	Max. 90%, nicht kondensierend	Max. 90%, nicht kondensierend

### Maßbild NOE2 (mm)



### Ausgangssignale



### Pinbelegung / Anschlusskabel

10 pol. JST GH	ZK-NOE1-10-500-S
NO.	Funktion
1	GND
2	A
3	A\
4	B\
5	B
6	I\
7	I
8	GND
9	+5V (NOE2-05)/ +24V (NOE2-24)
10	GND

### +5V Opt. Impulsgeber NOE2-05: Standard Encoder für Schrittmotoranbau

Bestellbezeichnung	Imp. /Umdr.	für Wellen Ø (mm)
NOE2-05-B14	1000	5,00
NOE2-05-B06	1000	6,35
NOE2-05-B10	1000	10,00
NOE2-05-B15	1000	15,00
NOE2-05-C14	2000	5,00
NOE2-05-C06	2000	6,35
NOE2-05-C10	2000	10,00
NOE2-05-C15	2000	15,00
NOE2-05-K14	4000	5,00
NOE2-05-K06	4000	6,35
NOE2-05-K10	4000	10,00
NOE2-05-K15	4000	15,00

### +24 Optische Impulsgeber NOE2-24: Standard Encoder für Schrittmotoranbau

Bestellbezeichnung	Imp. /Umdr.	für Wellen Ø (mm)
NOE2-24-B14	1000	5,00
NOE2-24-B06	1000	6,35
NOE2-24-B10	1000	10,00
NOE2-24-B15	1000	15,00
NOE2-24-C14	2000	5,00
NOE2-24-C06	2000	6,35
NOE2-24-C10	2000	10,00
NOE2-24-C15	2000	15,00
NOE2-24-K14	4000	5,00
NOE2-24-K06	4000	6,35
NOE2-24-K10	4000	10,00
NOE2-24-K15	4000	15,00

## Notizen

## Getriebe

### Einsatzbereiche:

Die kompakten und bewährten Getriebe von Nanotec lassen sich hervorragend für folgende Aufgaben einsetzen:

- Erhöhung und Anpassung der Ausgangsdrehmomente  
 $M_{d\text{Getr.}} = M_{d\text{Mot}} \times i \times \eta$
- Verringerung der Ausgangsdrehzahl  
 $n_2 = n_{\text{Mot}} / i$
- Quadratische Reduzierung von ext. Schwingmomenten  
 $J_{\text{red}} = J_{\text{ex}} / i^2$
- Verkleinerung des Schrittwinkels  
 $\alpha_{\text{Ausg}} = \alpha_{\text{Mot}} / i$

### Vorteile

- große Untersetzungsbandbreite
- breites Drehmomentspektrum
- hohe Laufruhe
- Wartungsfreiheit durch Dauerschmierung
- vielfältige Kombinationsmöglichkeiten

**Achtung:** Bei der Auswahl der Getriebe sind unbedingt folgende Kriterien zu beachten:

**a) Ausgangs-Drehmomente**

Ausgangs-Drehmomente steigen proportional mit der Untersetzung und können zur Beschädigung des Getriebes führen. (max. zulässige Abtriebswerte nicht überschreiten!)

**b) Radial- und Axialkräfte**

Radial- und Axialkräfte beeinträchtigen hauptsächlich die Lebenserwartung der Lager sowie teilweise die Wellenfestigkeit.

**c) Betriebstemperaturen**

Betriebstemperaturen beeinflussen die thermische Beanspruchung der Lager.

**d) Belastungsarten**

Verschiedene Belastungsarten führen zu hoher Zahnrad-, Wellen- und Lagerbeanspruchung und somit zu einer Reduzierung der Lebensdauer.

### Welche Getriebebauart ist vorteilhaft?

**1) Planetengetriebe**

bieten durch den dreifachen Zahneingriff das höchste Drehmoment bei vergleichbarem Volumen und haben den höchsten Wirkungsgrad bei konzentrischem Wellenausgang.

**2) Schneckengetriebe**

ermöglichen ruhiges Laufverhalten und haben durch die 90° Kraftumlenkung eine kurze Einbautiefe und bieten durch kontinuierliche Kraftübertragung bei höheren Untersetzungen eine Selbsthemmung.

## ■ Präzisions-Planetengetriebe GPLE

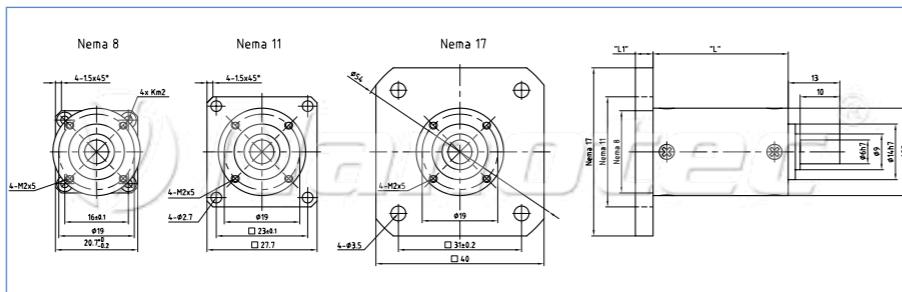
Die spielarmen Planetengetriebe von Nanotec sind nach dem neuesten Stand der Verzahnungstechnik entwickelt und werden nach DIN/ISO 9001 gefertigt.

### Vorteile

- hohe Abtriebsdrehmomente
- hohe Verdrehsteifigkeit
- geringes Verdrehflankenspiel
- hohe zulässige axiale u. radiale Wellenbelastung
- geringes Laufräusche
- einfache Motor-/Getriebemontage
- Schutzart IP54
- 30.000 Stunden Lebensdauer, 10.000 Stunden für GPLE22

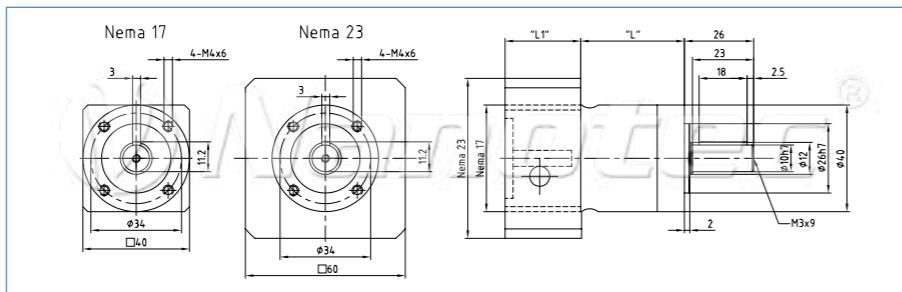
### GPLE22

#### Maßbild (mm)



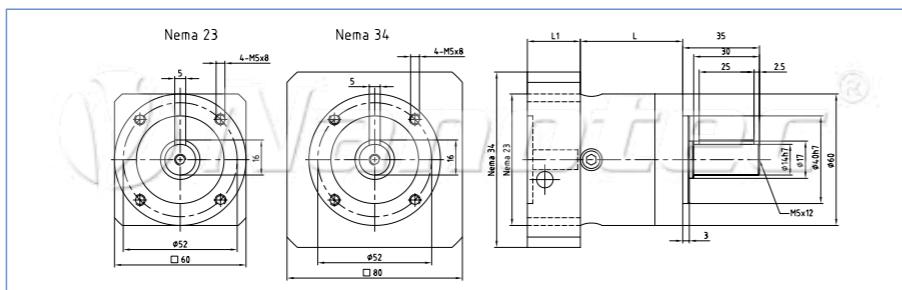
### GPLE40

#### Maßbild (mm)



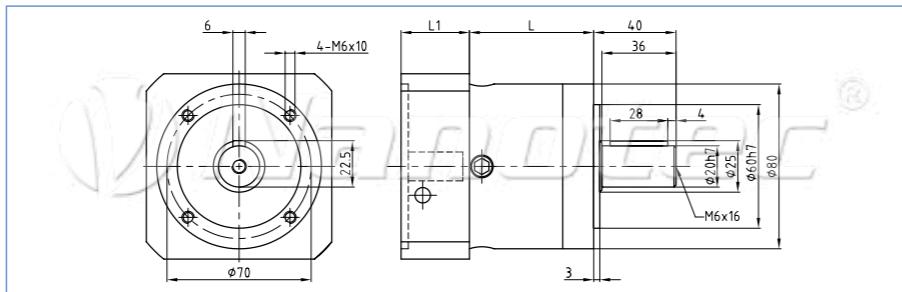
### GPLE60

#### Maßbild (mm)

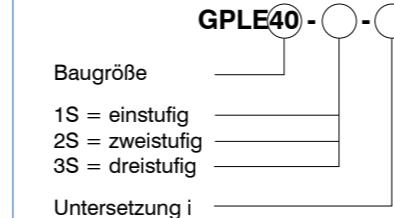


### GPLE80

#### Maßbild (mm)



### Bestellbezeichnung



Bei Bestellung bitte unbedingt angeben, auf welchen Motor das Getriebe montiert wird.

## ■ Präzisions-Planetengetriebe GPLE

Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)																							
Typ		Verdrehspiel Winkelminuten	Gewicht Kg	Länge L mm	Wirkungsgrad bei Vollast % (*3)	Untersetzung	Abtriebsdrehmoment Nm Nennwert(*1)	Abtriebsdrehmoment Nm Max.Wert(*2)	Trägheitsmoment Kg mm²	Zwischenflansch L1 mm	Kombinationsmöglichkeit mit Motor	zulässige radial/axial Wellenbelastung (N) 10.000h Lebensdauer (30.000h Lebensdauer)											
GPLE22	zweistufig	<55	0,1	34	80	9	1,5	n.a.	0,09	4,5	ST20, ST28 ST41, ST42... (Nema 8, 11, 17)	20/20											
						12																	
						15																	
	einstufig	<15	0,35	39	98	3	11,0	17,6	3,1	27,5	ST41, ST42, DB42.. (Nema 17)	200/200											
						4																	
						5																	
						8																	
GPLE40	zweistufig	<19	0,45	52	98	9	6,5	26	3,0	24,5	ST57, ST59, DB57... (Nema 23) (nicht kombinierbar mit ST5918D...)	(160/160)											
						12																	
						15																	
						16																	
	dreistufig	<22	0,55	64,5	96	20	20,0	32	2,2	33,5	ST89, DB87... (Nema 34)	(340/450)											
						25																	
						32																	
						40																	
GPLE60	einstufig	<12	0,9	47	98	3	28,0	45	13,5	24,5	ST57, ST59, DB57... (Nema 23) (für ST5918D... nicht allen Varianten verfügbar)	500/600											
						4																	
						5																	
						8																	
	zweistufig	<15	1,1	59	97	9	44,0	70	13,1	41,5	ST89... (Nema 34)	950/1200											
						12																	
						15																	
						16																	
GPLE80	dreistufig	<18	1,3	72	96	20	44,0	70	7,5	33,5	ST89... (Nema 34)	(650/900)											
						25																	
						32																	
						40																	
	einstufig	<8	2,1	60	92	60	44,0	70	7,5	41,5	ST89... (Nema 34)	(650/900)											
						80																	
						100																	
						120																	
Verzahnung dauerfest, gehärtet Betriebstemperatur: -25° bis 90° Lebensdauergeschmiert, Schutzart IP54																							
*1. Dauerabtriebsdrehmoment an der Abtriebswelle bei schwellender Belastung von 100min⁻¹ und Anwendungsfaktor KA=1 sowie Betriebsart S1. *2. zulässig für 30.000 Umdrehungen der Abtriebswelle *3. bei T2N. Bezugstemperatur 70° und n1=1000 U/min																							

## Economy-Planetengetriebe GPLL



Die Economy-Planetengetriebe der Serie GPLL eignen sich besonders für Anwendungen, in denen bei gleichem Bauvolumen das erhöhte Drehmoment eines Motors mit Getriebe benötigt wird.

Das geringfügig höhere Verdrehflankenspiel ist bei vielen Anwendungen wie z.B. Transportantrieben oder Positionierungen in eine Drehrichtung nicht relevant, außerdem bieten viele Steuerungen bereits einen automatischen Spielausgleich an (z.B. SMCI.) und kompensieren somit das Umkehrspiel auf elektronischem Weg.

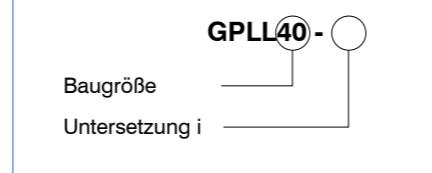
### Getriebe

**Verdrehflankenspiel: Axial/Radialspiel:**

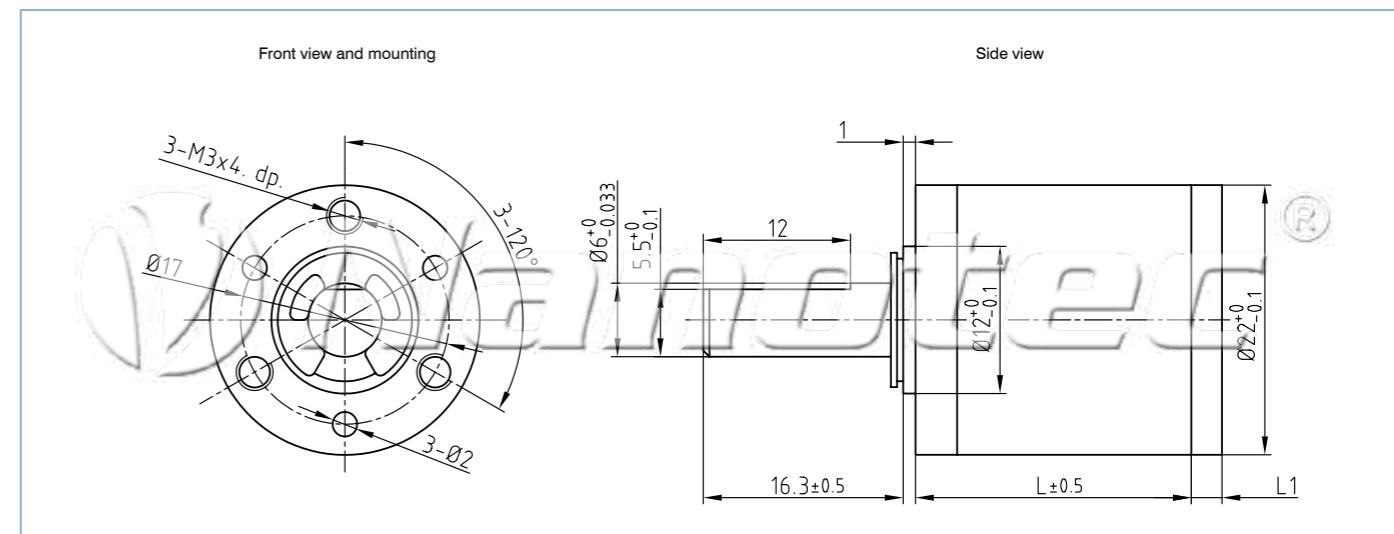
GPLL22	2,5°	< = 0,3 / < = 0,04 mm
GPLL40	3°	< = 0,3 / < = 0,04 mm
GPLL52	3°	< = 0,3 / < = 0,04 mm

**Lebensdauer Lh10 > 1000 h**

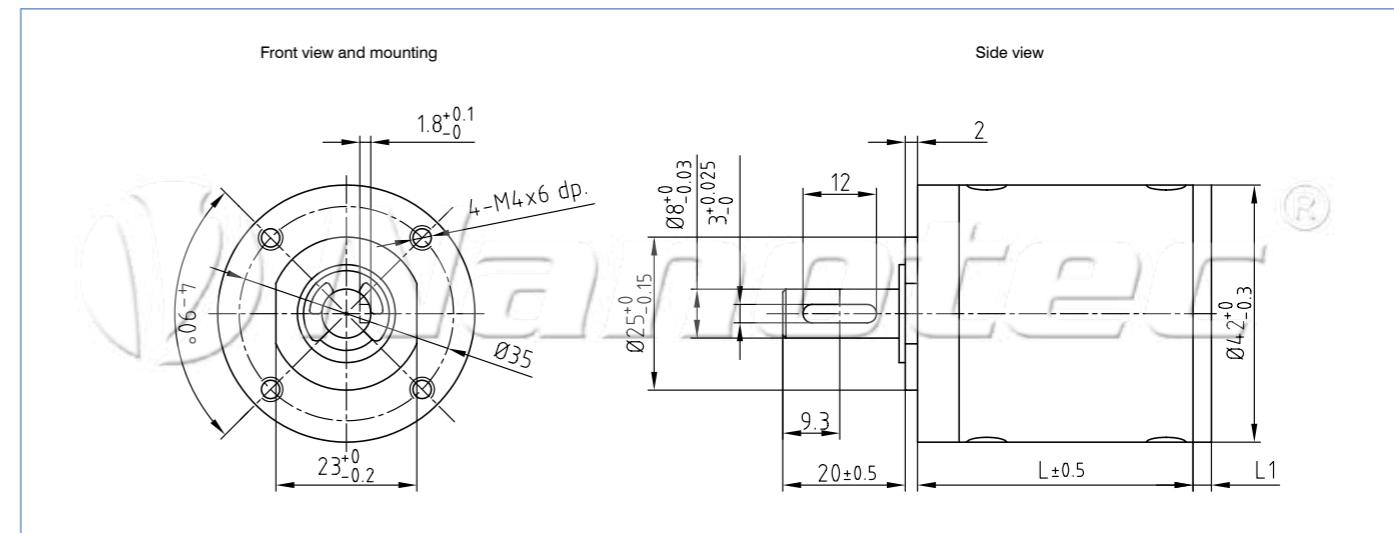
### Bestellbezeichnung



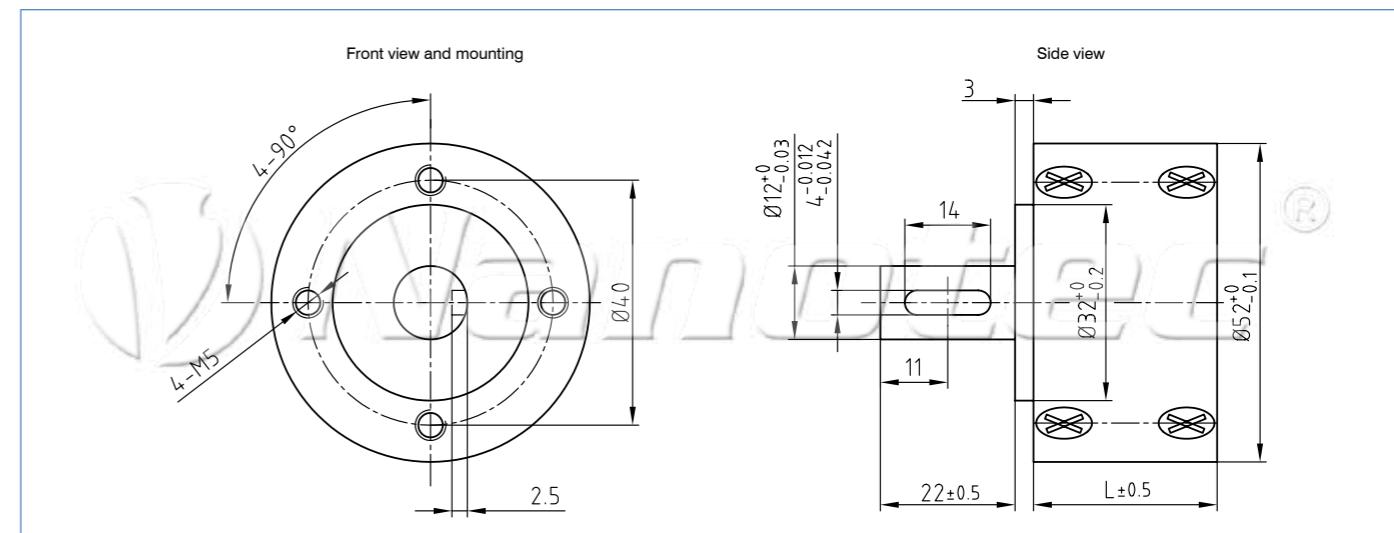
GPLL22 Maßbild (in mm)



GPLL40 Maßbild (in mm)



GPLL52 Maßbild (in mm)



Verfügbare Ausführungen (andere auf Anfrage)								
Typ	Untersetzung	Nenn. Drehmoment Ncm	max. Drehmoment Ncm	Wirkungsgrad	Gewicht kg	Länge mm	Zwischenflansch L1 mm	Kombinationsmöglichkeit mit Motor
GPLL22-5	5:1(4 <sub>23</sub> :1)	20	60	80%	0,046	23,3	{ 5,0	DB28
GPLL22-25	25:1(25 <sub>18</sub> :1)	30	90	70%	0,051	29,5		ST20, 28
GPLL22-90	90:1(89 <sub>121</sub> /169:1)	40	120	60%	0,058	35,7		7,2
GPLL40-14	14:1(14:1)	100	300	70%	0,191	39,2	{ 6,0	ST40, 41, 42
GPLL40-24	24:1(24:1)	100	300	70%	0,191	39,2		DB42
GPLL40-49	49:1(49:1)	180	540	60%	0,231	45,9		30/80
GPLL52-4	4:1(4 <sub>18</sub> :1)	150	450	80%	0,475	53,0	{ 6,0	ST57, 58, 59, 60
GPLL52-15	15:1(15 <sub>16</sub> :1)	500	1500	70%	0,660	68,5		DB57
GPLL52-53	53:1(53 <sub>112</sub> :1)	1000	3000	60%	0,850	84,0	{ 6,0	100/200
GPLL52-100	100:1(100 <sub>27</sub> :1)	1000	3000	60%	0,850	84,0	(Auf Anfrage)	DB87

## Schneckengetriebe GSGE



Die maximalen Abtriebsdrehmomente  $M_{max}$  stellen im Dauerbetrieb bei gleichmäßiger Belastung die Belastungsgrenze dar.

Die Abtriebsgrenzdrehmomente  $M_{grenz}$  sind statisch und kurzzeitig im Lauf zulässig, ohne dass eine Getriebeschädigung eintritt. Die Abtriebsgrenzdrehmomente  $M_{grenz}$  stellen die Obergrenze der zulässigen Belastung dar und sollen auch bei Stößen nicht überschritten werden.

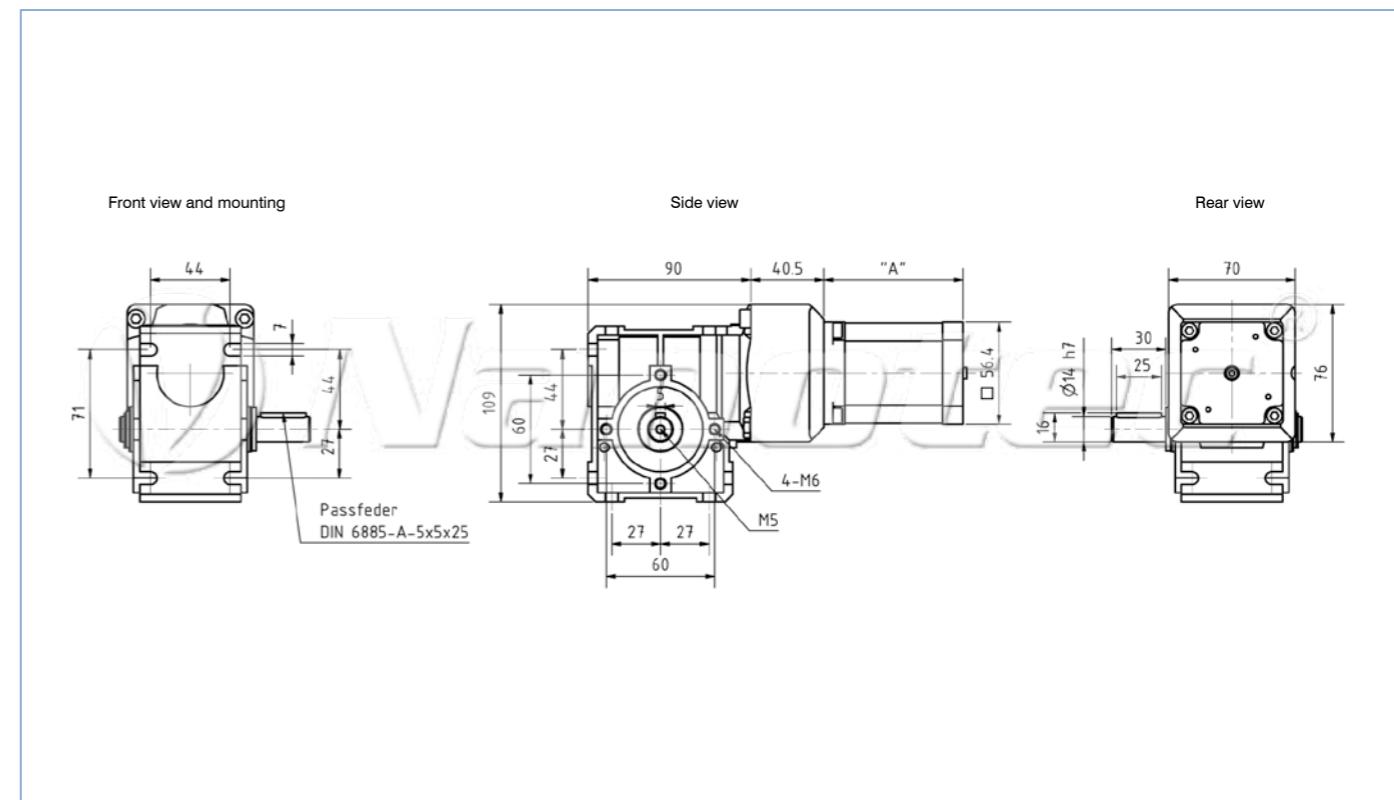
### Bestellbezeichnung

**GSGE60 -**  
Baugröße  
**Untersetzung i**

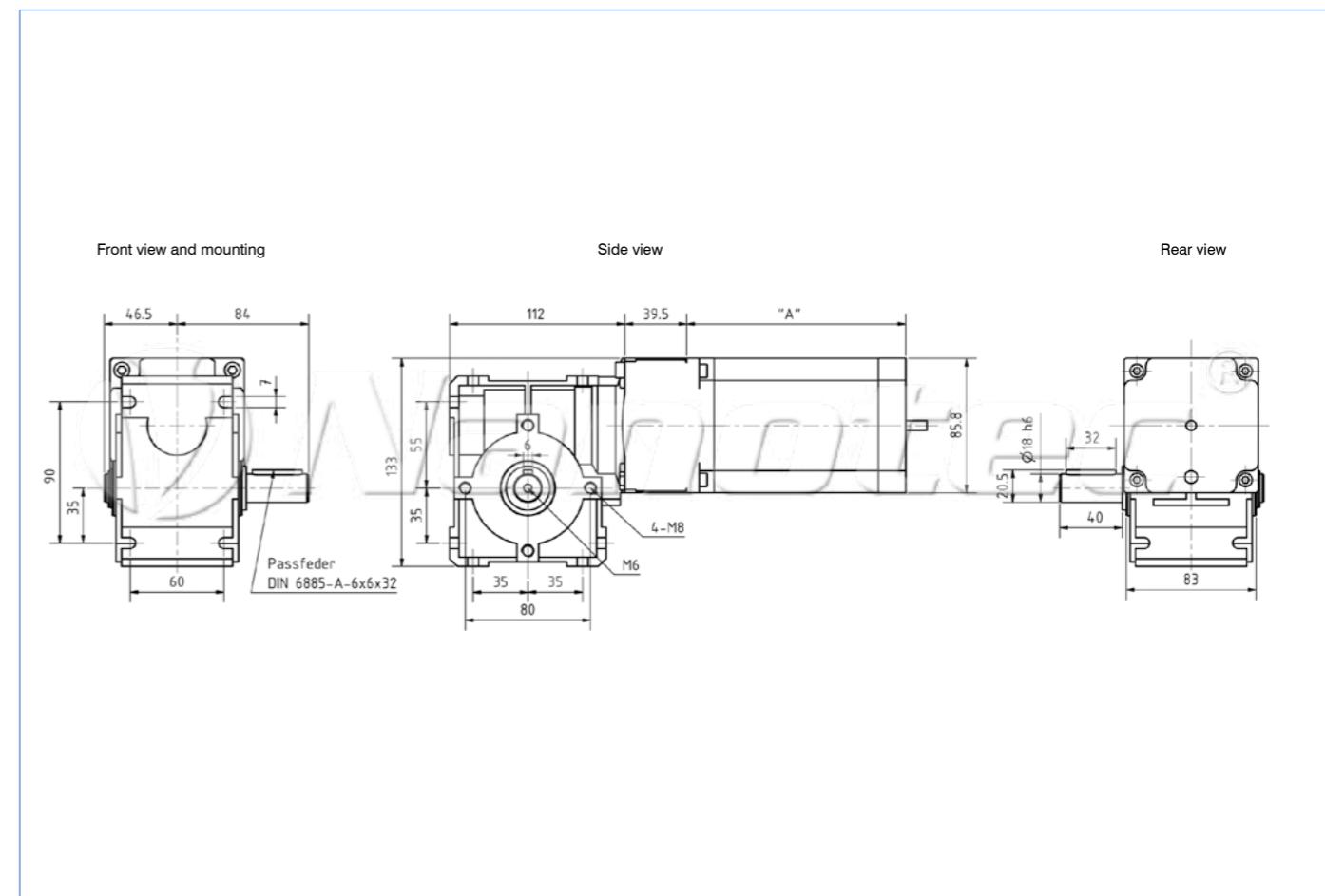
- Optional erhältlich:  
 · Doppelwelle (Bestellnummer: MG-DW-GSGE60)  
 · Abdeckhaube (Bestellnummer: MG-D-GSGE60)

Erhältliche Leistungsgrößen (andere auf Anfrage)							
Typ	Untersetzung	Abtriebsgrenzdrehmoment $M_{grenz}$ Ncm	max. Abtriebsdrehmomente $M_{max}$ Ncm	Wirkungsgrad	Gewicht kg	Selbsthemmung	Kombinations- möglichkeit mit Motor
GSGE60-5-1	5 : 1	7500	3000	86%	2,0	nein	Nema 23
GSGE60-15-1	15 : 1	7500	3000	71%	2,0	nein	Nema 23
GSGE60-25-1	25 : 1	7500	3000	63%	2,0	nein	Nema 23
GSGE60-50-1	50 : 1	7500	3000	45%	2,0	ja	Nema 23
GSGE80-12,5-1	12,5 : 1	12500	5000	80%	3,0	nein	Nema 34
GSGE80-25-1	25 : 1	12500	5000	68%	3,0	nein	Nema 34
GSGE80-50-1	50 : 1	12500	5000	50%	3,0	ja	Nema 34

GSGE 60 Maßbild (in mm)



GSGE 80 Maßbild (in mm)





## Zubehör



### Schaltnetzteile für DIN-Hutschiene 120 - 480 W (geschlossene Bauform)



#### Technische Daten (alle Werte bezogen auf 230 V AC / 25 °C)

<b>Eingangsspannung:</b>	180 V AC bis 264 V AC
<b>Ausgangsspannung:</b>	24 V, 48 V
<b>Sicherheit:</b>	Softstart
<b>Schutzschaltung:</b>	Überlast- / Überspannungsschutz, Netzausfallüberbrückung 20 ms unter Vollast, Kurzschlussfest
<b>Temperaturbereich:</b>	-10 °C bis +50 °C (bis +70 °C bei 60% Last)
<b>Zulassungen:</b>	CE /UL / TÜV
<b>Wirkungsgrad:</b>	86%
<b>Anschlussart:</b>	Schraubklemmen
<b>Befestigungsart:</b>	DIN-Tragschienen

#### Pinbelegung

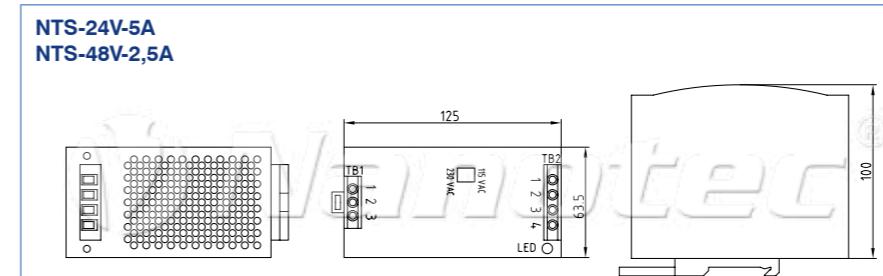
NTS-24 V-5 A; NTS-24 V-10 A  
NTS-48 V-2,5 A; NTS-48 V-5 A

Pin	Bezeichnung	
1		RDY
2	out	V+ DC
3		V- DC
4		V.DC
5		V-DC
6	in	PE, Erd
7		L
8		N
9	other	DC On
		DC Lo
		V <sub>out</sub> Adj.

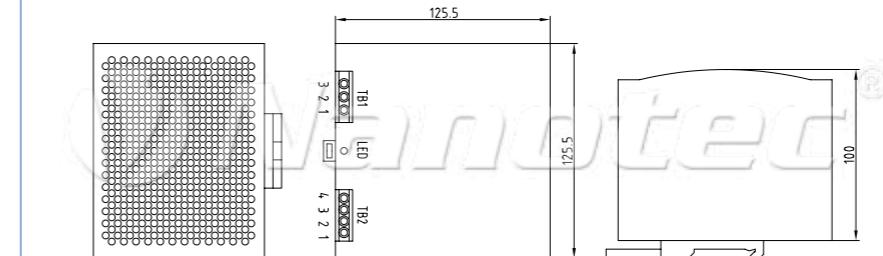
#### NTS-48 V-10 A

TB1 =	AC Eingang
1 =	FG Erdung
2 =	AC/N
3 =	AC/L
TB2 =	DC Ausgang
1,2 =	+V
3,4 =	-V

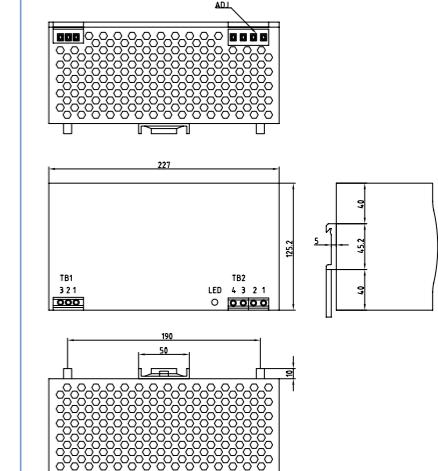
#### Maßbild (mm)



#### NTS-24V-10A NTS-48V-5A



#### NTS-48V-10A



#### Technische Daten

	NTS-24V-5A(120 W)	NTS-48V-2,5A(120 W)	NTS-24V-10A(240 W)	NTS-48V-5A(240 W)	NTS-48V-10A(480 W)
<b>Eingangsennstrom:</b>	1,4 A / 230 V	1,4 A / 230 V	2,2 A / 230 V	2,2 A / 230 V	4,0 A / 230 V
<b>Eingangsstrom (Kaltstart):</b>	24 A / 115 V 48 A / 230 V	24 A / 115 V 48 A / 230 V	24 A / 115 V 48 A / 230 V	24 A / 115 V 48 A / 230 V	30 A / 150 50 A / 230 V
<b>Ausgangsspannung:</b>	24 ~ 32 V	46 ~ 57 V	24 ~ 32 V	46 ~ 57 V	48 ~ 53 V
<b>Ausgangsleistung:</b>	120 W (24 V / 5 A)	120 W (48 V / 2,5 A)	240 W (24 V / 10,0 A)	240 W (48 V / 5 A)	480 W (48 V / 10 A)
<b>Gewicht:</b>	0,64 kg	0,64 kg	1,0 kg	1,0 kg	2,2 Kg

## Anschlusskabel



### Bestellbezeichnung

#### Schnittstellenkonverter

ZK-RS485-RS232

Konverter von RS232 auf RS485, 4 Draht

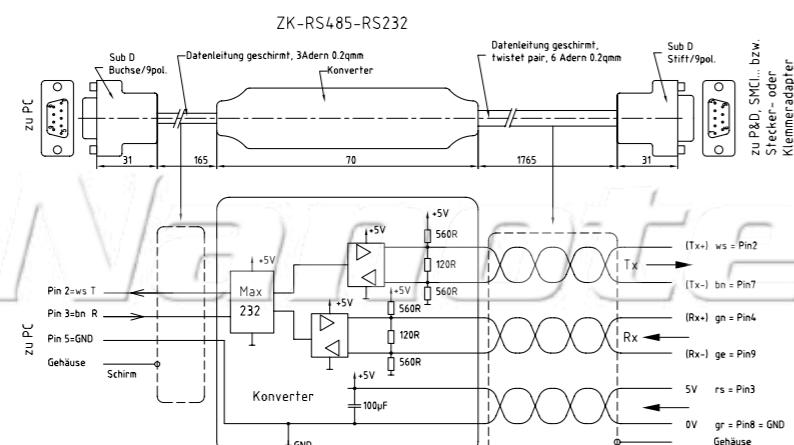
ZK-RS485-USB

Konverter von USB auf RS485, 4 Draht

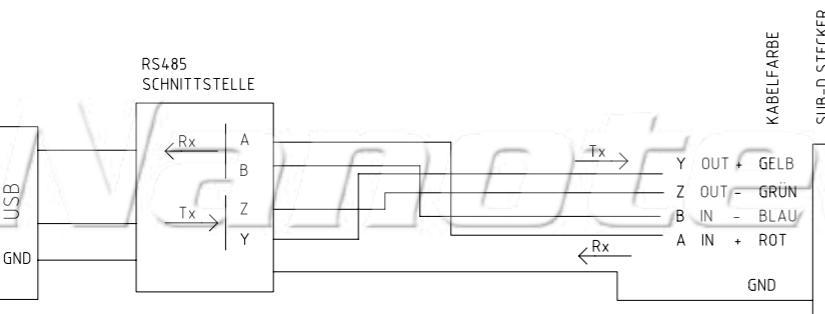
ZK-RS232-USB-3.3V

Konverter RS232-USB (TTL-für SMCI35)

#### ZK-RS485-RS232



#### ZK-RS485-USB



## Anschlusskabel

### Bestellbezeichnung

#### M12 Kabel für AS.. und AD.. Motoren mit Encoder

ZK-M12-8-2M-1-PUR-S 8 polig, 2 m, gerader Stecker, geschirmt

ZK-M12-8-5M-1-PUR-S 8 polig, 5 m, gerader Stecker, geschirmt

ZK-M12-8-2M-2-PUR-S 8 polig, 2 m, gewinkelter Stecker, geschirmt

ZK-M12-8-5M-2-PUR-S 8 polig, 5 m, gewinkelter Stecker, geschirmt

### Bestellbezeichnung

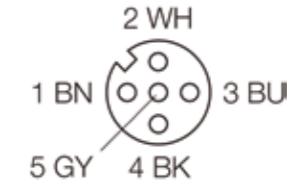
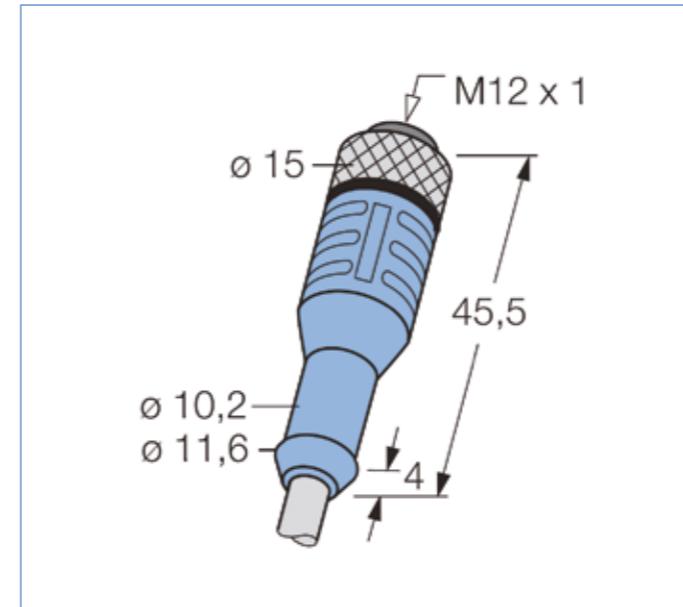
#### M12 Motoranschlusskabel für AS.. Motoren

ZK-M12-5-2M-1-PUR-S 5 polig, 2 m, gerader Stecker, geschirmt

ZK-M12-5-5M-1-PUR-S 5 polig, 5 m, gerader Stecker, geschirmt

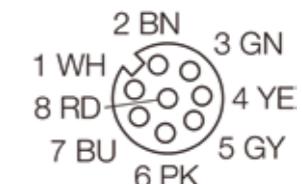
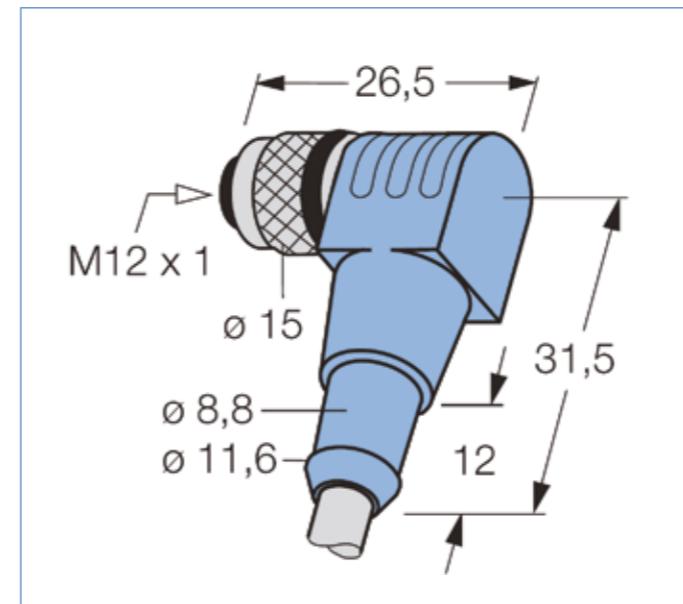
ZK-M12-5-2M-2-PUR-S 5 polig, 2 m, gewinkelter Stecker, geschirmt

ZK-M12-5-5M-2-PUR-S 5 polig, 5 m, gewinkelter Stecker, geschirmt



Nr.	FARBE
1	braun
2	weiss
3	blau
4	schwarz
5	grau

Schirm auf Überwurfmutter aufgelegt



Nr.	FARBE
1	weiss
2	braun
3	grün
4	gelb
5	grau
6	rosa
7	blau
8	rot

Schirm auf Überwurfmutter aufgelegt

### Bestellbezeichnung

#### Diverse Kabelsätze

ZK-SMC11

Konfektionierter Kabelsatz für SMC11/G/GE, L=300 mm

ZK-SMC12

Konfektionierter Kabelsatz für SMC12

ZK-SMC12-3

Konfektionierter Kabelsatz für SMC12 mit CAN Open

ZK-USB

Programmierungskabel für SMC133-1

## Anschlusskabel

### Bestellbezeichnung

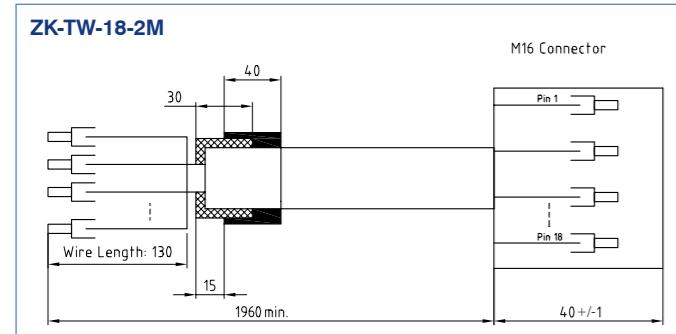
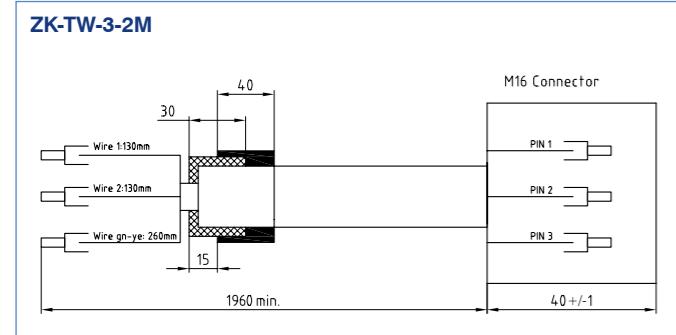
#### M16 Motorkabel für PD6-N8918...-S Motoren

ZK-TW-3-2M	Motorkabel, 3 polig, 2m, gerader Stecker
ZK-TW-3-5M	Motorkabel, 3 polig, 5m, gerader Stecker
ZK-TW-3-10M	Motorkabel, 3 polig, 10m, gerader Stecker
ZK-TW-3-2M-2	Motorkabel, 3 polig, 2m, gewinkelter Stecker
ZK-TW-3-5M-2	Motorkabel, 3 polig, 5m, gewinkelter Stecker
ZK-TW-3-10M-2	Motorkabel, 3 polig, 10m, gewinkelter Stecker

#### M16 Signalkabel für PD6-N8918...-S Motoren

ZK-TW-18-2M	Signalkabel, 18 polig, 2m, gerader Stecker
ZK-TW-18-5M	Signalkabel, 18 polig, 5m, gerader Stecker
ZK-TW-18-10M	Signalkabel, 18 polig, 10m, gerader Stecker
ZK-TW-18-2M-2	Signalkabel, 18 polig, 2m, gewinkelter Stecker
ZK-TW-18-5M-2	Signalkabel, 18 polig, 5m, gewinkelter Stecker
ZK-TW-18-10M-2	Signalkabel, 18 polig, 10m, gewinkelter Stecker

### Maßbild (mm)



### Bestellbezeichnung

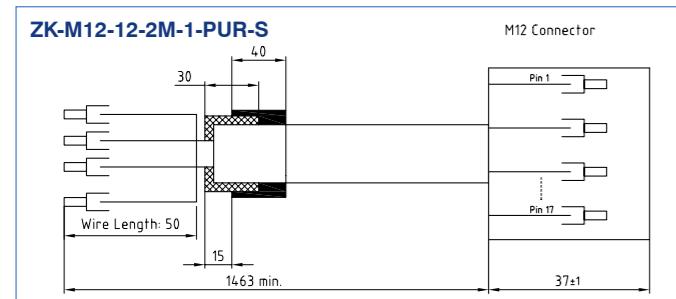
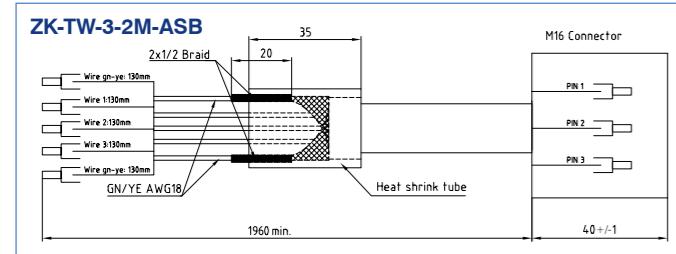
#### M16 Motorkabel für ASB42, ASB87

ZK-TW-3-2M-ASB	Motorkabel, 3 polig, 2m, gerader Stecker
ZK-TW-3-5M-ASB	Motorkabel, 3 polig, 5m, gerader Stecker
ZK-TW-3-2M-ASB-2	Motorkabel, 3 polig, 2m, gewinkelter Stecker
ZK-TW-3-5M-ASB-2	Motorkabel, 3 polig, 5m, gewinkelter Stecker

#### M12 Signalkabel für ASB42

ZK-M12-12-2M-1-PUR-S	Signalkabel, 12 polig, 2m, gerader Stecker, geschirmt
ZK-M12-12-5M-1-PUR-S	Signalkabel, 12 polig, 5m, gerader Stecker, geschirmt
ZK-M12-12-2M-2-PUR-S	Signalkabel, 12 polig, 2m, gewinkelter Stecker, geschirmt
ZK-M12-12-5M-2-PUR-S	Signalkabel, 12 polig, 5m, gewinkelter Stecker, geschirmt

### Maßbild (mm)



### Bestellbezeichnung

#### ZK-TW-3-2M, ZK-TW-18-2M

ADER NR./FARBE	FUNKTION	ZK-TW-3-2M			ZK-TW-18-2M		
		PIN NO.	ENC./HALL	FARBE	PIN NO.	ENC./HALL	FARBE
1	U	1	GND	braun	Ausgang 1	1	weiss/gelb
2	V	2	5 V	blau	Ausgang 2	2	gelb/braun
3	W	3	GND	weiss	Ausgang 3	3	weiss/grau
					Analog Eingang	4	weiss/blau
					+ UB extern	5	weiss/rosa
					GND (W001)	6	rot
					RS485 Tx+	7	grau
					RS485 Tx-	8	rosa
					RS485 Rx-	9	gelb
					RS485 Rx+	10	grün
					Eingang 1	11	schwarz
					Eingang 2	12	lila
					Eingang 3	13	grau/rosa
					Eingang 4	14	rot/blau
					Eingang 5	15	weiss/grün
					Eingang 6	16	braun/grün
					CAN -	17	weiss
					CAN +	18	braun

## Anschlusskabel

### Bestellbezeichnung

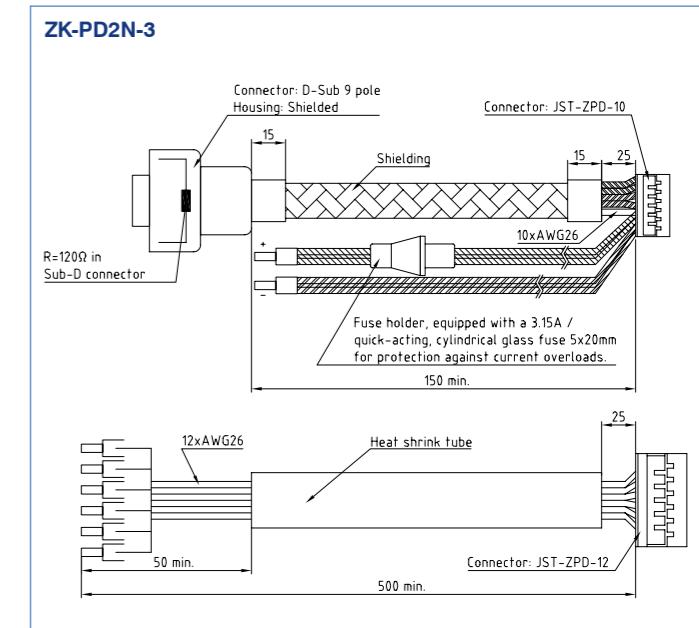
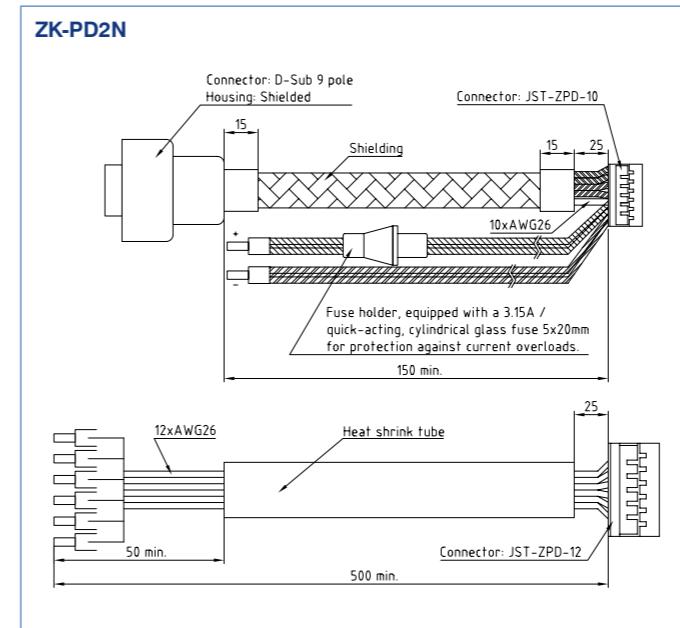
#### Motorkabel für PD2-N4118L1804-2

ZK-PD2N

#### Motorkabel für PD2-N4118L1804-3

ZK-PD2N-3

### Maßbild (mm)



### Anschlussbelegung: ZK-PD2N

JST ZPD-10 Housing: ZPDR-10V-S Contact: SZPD-002T-PO.3		
PIN NO.	FARBE	FUNKTION
1	blau	GND+shielding
2		NC
3	gelb	RS485 Rx-
4	grün	RS485 Rx+
5	rosa	RS485 Tx-
6	grau	RS485 Tx+
7	schwarz	GND
8	braun	+UB
9	braun	+UB
10	schwarz	GND

JST ZPD12 Housing: ZPDR-12V-S Contact: SZPD-002T-PO.3		
PIN NO.	FARBE	FUNKTION
1	grau/braun	GND
2	schwarz	Input 1
3	gelb	+UB LOGIC
4	grün	Input 3
5	rosa	CAN-
6	grau	CAN+
7	schwarz	GND
8	braun	+UB
9	braun	+UB
10	schwarz	GND

D-SUB FEMALE CONNECTOR		
PIN NO.	FARBE	FUNKTION
1		NC
2	grün	RS485 Rx+
3		NC
4	grau	RS485 Tx+
5		NC
6		NC
7	gelb	RS485 Rx-
8	blau	GND
9	rosa	RS485 Tx-
housing	shielding	

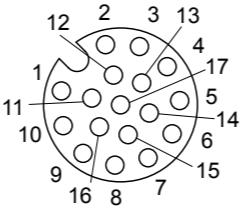
EXTERNAL I/O		
FARBE	FUNKTION	
grau/braun	GND	
schwarz	Input 1	
grün	Input 2	
rosa	Input 3	
grau	Input 4	
blau	Input 5	
rosa	Input 6	
grau	Input 7	
blau	Input 8	
rosa	Input 9	
grau	Input 10	
rosa	Input 11	
grau	Input 12	
rot	GND	

D-SUB FEMALE CONNECTOR</th		

## Anschlusskabel



Anschlussbelegung



ZK-TW-18-2M	
PIN	FARBE
1	braun
2	blau
3	weiss
4	grün
5	rosa
6	gelb
7	schwarz
8	grau
9	rot
10	violett
11	grau/rosa
12	rot/blau
13	weiss/grün
14	braun/grün
15	weiss/braun
16	gelb/braun
17	weiss/grau

## Bestellbezeichnung

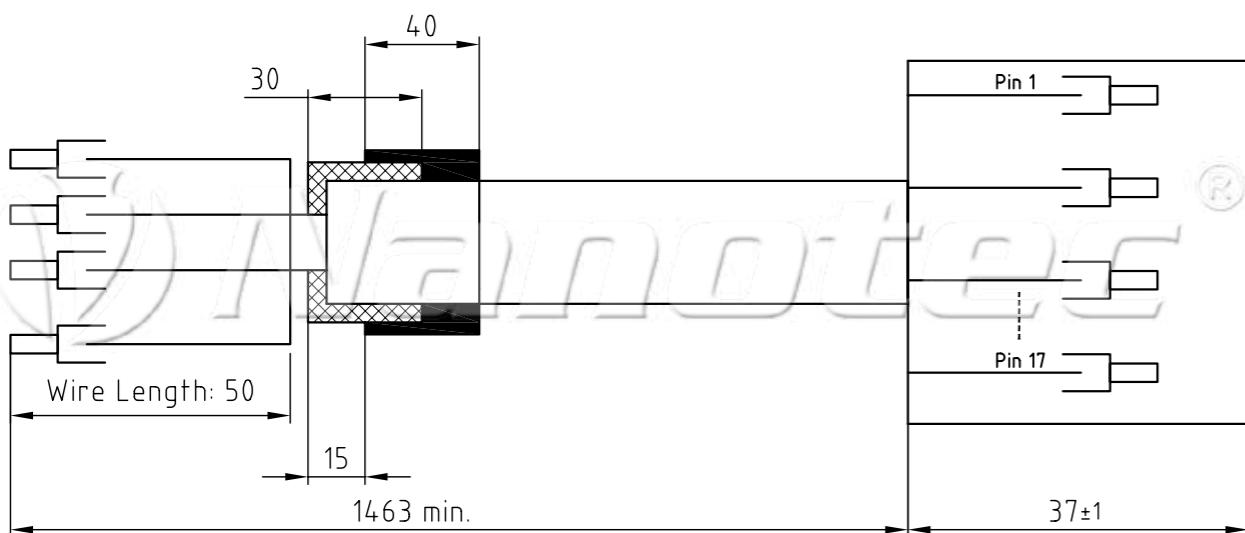
M12 Signalkabel für PD2-N4118 mit IP Schutz

ZK-M12-17-1M-2-S-FIN

17 polig, 1,5 m, gewinkelter Stecker, geschirmt

## ZK-M12-17-1M-2-S-FIN

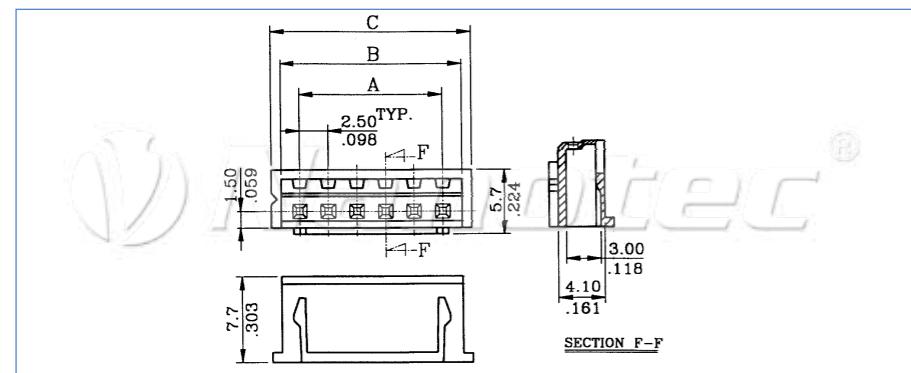
M12 Connector



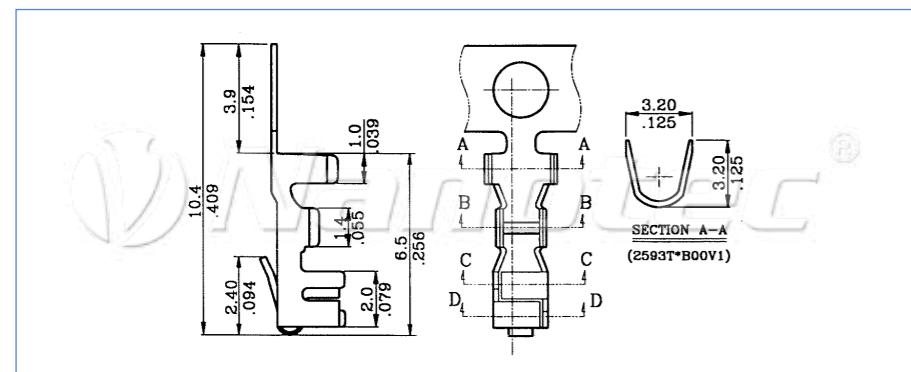
## Notizen

## Steckverbinder

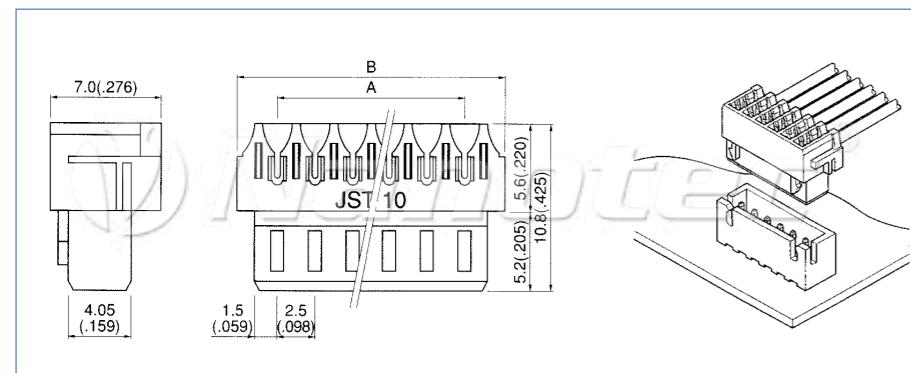
Buchsengehäuse JST-XHP



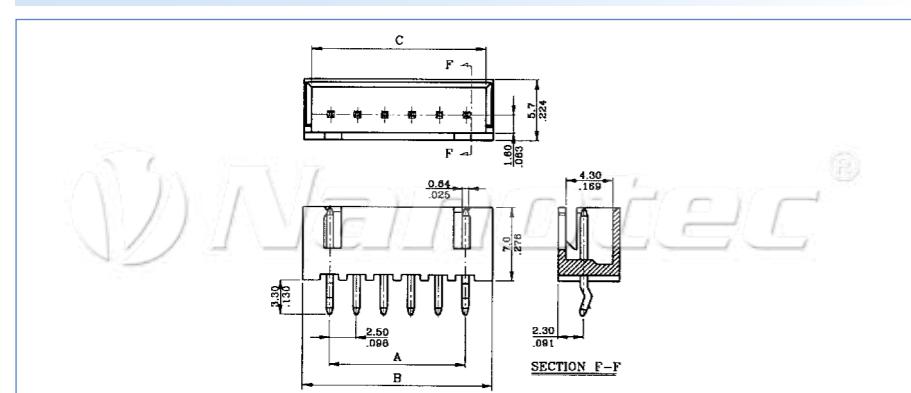
Kontaktfedern AWG22 - 26



Schneid-Klemmtechnik, Stecker für AWG24



Stiftleiste für Printmontage RM 2,54 mm (JST-XHP)



Pinbelegung

Pins	X	Maß A	Maß B	Maß C
2	2	2,5	5,7	7,3
3	3	5,0	8,2	9,8
4	4	7,5	10,7	12,3
5	5	10,0	13,2	14,8
6	6	12,5	15,7	17,3
8	8	17,5	20,7	22,3

Bestellbezeichnung

ZCJST-XHP -X

Bestellbezeichnung

ZCJST-SXH

Bestellbezeichnung

Handzange für Einzelkontaktefedern  
ZC2WC-110

Pinbelegung

Pins	X	Maß A	Maß B
4	04NR	7,5	12,5
5	05NR	10,0	15,0
6	06NR	12,5	17,5
8	08NR	17,5	22,5

Bestellbezeichnung

ZCJST -X

Pinbelegung

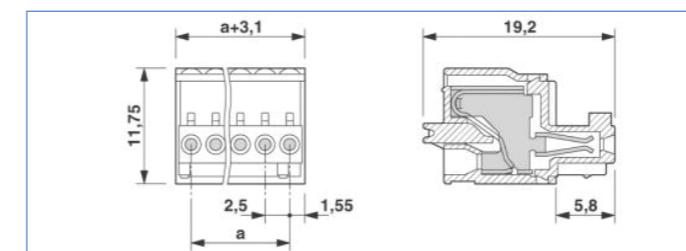
Pins	X	Maß A	Maß B	Maß C
4	SL4-2,54	7,5	12,5	11,1
6	SL6-2,54	12,5	17,5	16,1
8	SL8-2,54	17,5	22,5	21,1

Bestellbezeichnung

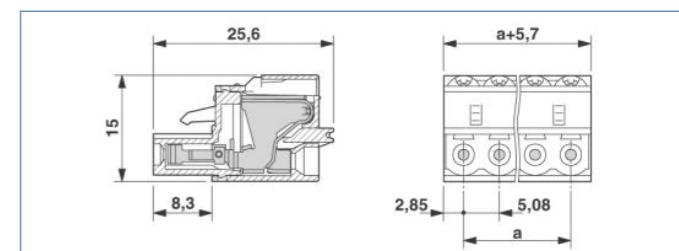
ZC2 -X

## Steckverbinder

Buchsengehäuse COMBICON Stecker



Buchsengehäuse COMBICON HC-Stecker



Bestellbezeichnung

ZCPHOFK-MC0,5 -X

Pinbelegung

Pins	X	Maß A
2	2	2,5
4	4	7,5
5	5	10,0
8	8	17,5
12	12	27,5

Bestellbezeichnung

ZCPHOFKC-2,5HC -X

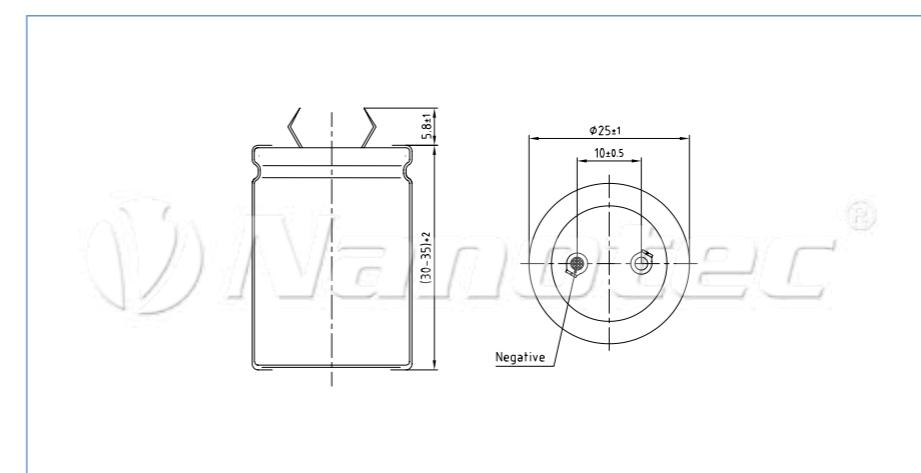
Pinbelegung

Pins	X	Maß A
2	2	5,08
4	4	15,24

## Ladekondensator

An Leistungsstufen oder Plug&Drive Schrittmotoren sind Ladekondensatoren parallel zur Betriebsspannung erforderlich, damit beim Bremsvorgang die zulässige Spannung nicht überschritten wird.

Maßbild (in mm)



Ladekondensator 4.700 µF



Kapazität: 4.700 µF / 50 V  
Temperaturbereich: -40 bis +85 °C  
Abmessungen: zylindrischer Alubecher rund 25x35 mm  
Kapazitätstoleranz: ± 20%  
Rastermaß: 10 mm

Bestellbezeichnung

Z-K4700/50

Ladekondensator 10.000 µF



Kapazität: 10.000 µF / 100 V  
Temperaturbereich: -40 bis +105 °C  
Abmessungen: zylindrischer Alubecher rund 40 x 95 mm  
Kapazitätstoleranz: -10% ~ 30%  
Rastermaß: 20 mm

Bestellbezeichnung

Z-K10000/100



## Gewindespindeln



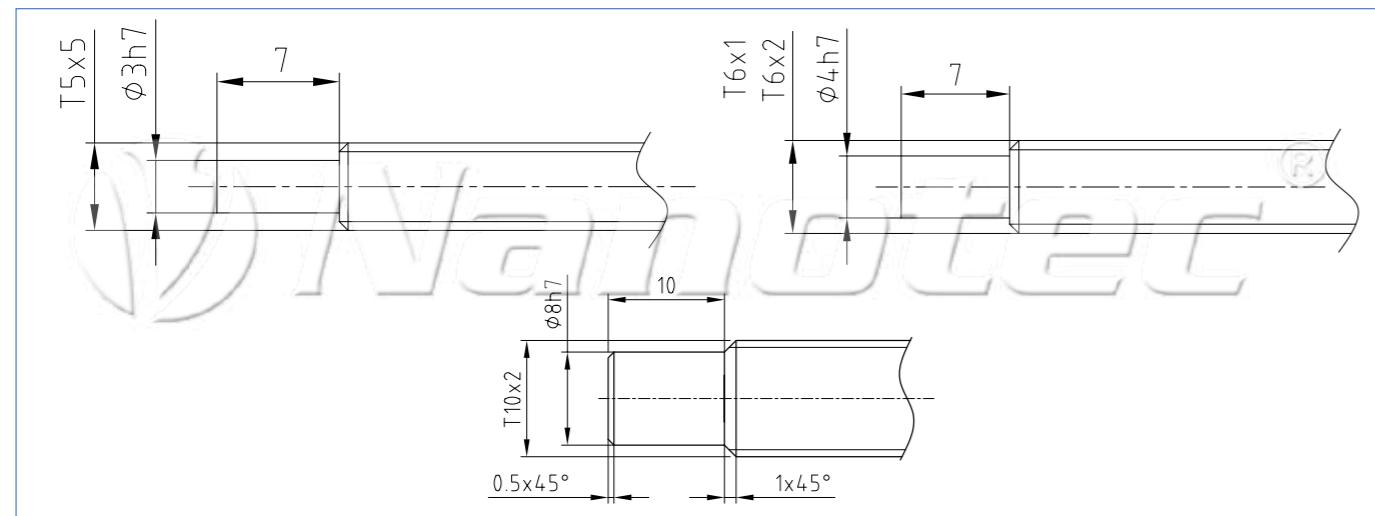
### schnell und kostengünstig zur kompletten Baugruppe

Um einfach und schnell Linearbewegungen mit einem Schrittmotor zu realisieren, bieten wir zu jedem Linearaktuator bzw. Linearmotor die passenden Gewindespindeln an. Nicht nur der Bestell- und Lieferaufwand wird dadurch reduziert, sondern gleichzeitig die Einhaltung der vorgegebenen Toleranz erhöht.

#### Schmierung:

Die Schmierintervalle hängen von den äußeren Betriebsbedingungen ab. Bronzemuttern müssen grundsätzlich regelmäßig geschmiert werden. (z.B. Klüber - Microlube GBUY131)

#### Standard-Endbearbeitung



#### Trapezspindeln p = 1 - 5 mm

Die Steigung von  $p = 1, 2$  und  $5$  mm bietet einen erweiterten Einsatzbereich, wo größere Hübe in kürzester Zeit gefordert sind.

#### Spindelwerkstoff

Werkstoff-Nr.: 1.4021 = Rostfrei (nicht säure- und salzwasserbeständig)  
alle Trapezgewindespindel außer T6x2 (1.4404)

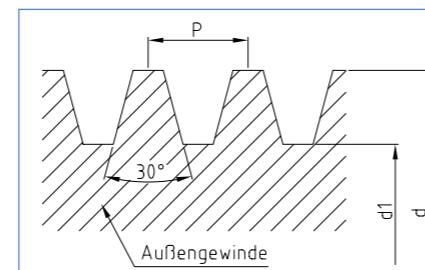
#### Zugfestigkeit

760 N/mm<sup>2</sup>

#### Bestellbezeichnung

ZS	T	6	-	1	-	200	-	1
T = Trapez								
Gewindegröße								
Spindelsteigung								
Spindellänge 200 = 200 mm (Standard)								
(andere auf Anfrage)								
Mit Standard-Endbearbeitung								

#### Spindel mit Trapezgewinde



## Wellen-Kupplungen



#### Betriebsfaktoren

Maximaldrehmomente beziehen sich auf Antriebe ohne Verlagerung oder Axialbewegung.  
Multiplizieren Sie die Betriebsfaktoren mit den Lastmomenten wie erläutert, z.B.

Lastmoment der Anwendung = 1 Nm  
Betriebsfaktor = 2  
**Erforderliches Drehmoment** = 2 Nm

Lastdauer	Betriebsfaktor
kurzfristige Last	1
1 Stunde pro Tag	2
3 Stunde pro Tag	4
6 Stunde pro Tag	6
12 Stunde pro Tag	8

#### Bestellbezeichnung

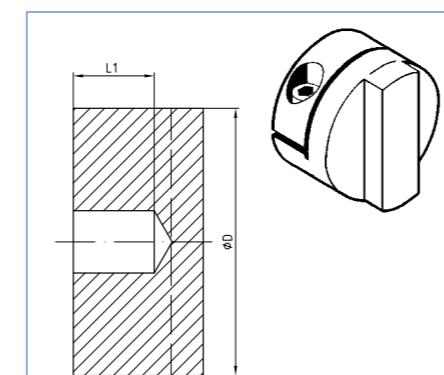
#### ZW-X (z.B. ZW-235-19-20)

**Bestellen Sie 2 Nabens + 1 Übertragungsscheibe**

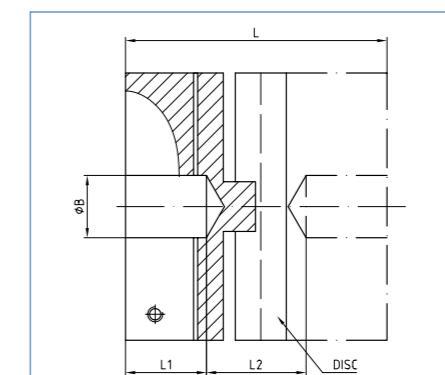
ab 50 Stück sind Sonderbohrungen möglich !

**Bestellnummer** bei Sonder-Nabenbohrung:  
z.B. 8,0 mm = ZW - 235-19-99-8,0

#### Naben mit Sacklochbohrung



#### Maßbild (in mm)



#### Kupplungsspezifische Parameter

Größe	Stoßmoment Nm	Max. Verlagerung @3000 r.p.m.	Statisches Bruchmoment Nm
19	1,7	0,5 Radial ±mm	0,10 Axial ±mm
25	4,0	0,5 Radial ±mm	0,10 Axial ±mm
41	17,0	0,5 Radial ±mm	0,15 Axial ±mm

#### Verfügbare Wellen - Kupplungen

Naben	Größe	Nabenbohrung +0,03/-0 mm	Ø D	L	L1	L2	Stellschraube	Abzugsmoment Nm	Massenträgheitsmoment kgm <sup>2</sup> x 10 <sup>-8</sup>	Gewicht	Übertragungsscheibe	Bestellnummer
235-19-20	19	5	19,1	22,0	6,3	9,4	M3	0,94	67	12		235-19-0
235-19-99	19	X	19,1	22,0	6,3	9,4	M3	0,94	67	12		235-19-0
234-25-24	25	6,35	25,4	28,4	8,6	11,2	M4	2,27	252	31		234-25-0
234-25-28	25	8	25,4	28,4	8,6	11,2	M4	2,27	252	31		234-25-0
234-25-99	25	X	25,4	28,4	8,6	11,2	M4	2,27	252	31		234-25-0
234-41-31	41	9,525	41,3	50,8	16,7	17,4	M5	4,62	3327	148		234-41-0
234-41-38	41	14	41,3	50,8	16,7	17,4	M5	4,62	3327	148		234-41-0
234-41-99	41	X	41,3	50,8	16,7	17,4	M5	4,62	3327	148		234-41-0

Verfügbare Spindeln						
Gewindegröße Ø	Steigung p	Steigungsverzug mm / auf Strecke	Außen- Ø d mm	Kern - Ø d1 mm	Standard-Axialspiel für Linearactuator	verfügbare Spindellängen mm
T3,5x1	1,00	± 0,1 / 300 mm	3,50	2,30	0,03	L.....T3,5x1 200, 300
T6x1	1,00	± 0,1 / 300 mm	6,00	4,70	0,03	L.....T6x1 200, 300
T6x2 P1	2,00	± 0,1 / 300 mm	6,00	4,70	0,03	L.....T6x2 200, 300
T5x5	5,00	± 0,1 / 300 mm	5,40	3,60	0,10	L.....T5x5 200, 300
T10x2	2,00	± 0,1 / 300 mm	9,70	8,20	0,06	L.....T10x2 200, 300

## § 1 Geltungsbereiche

1.1 Unsere Liefer- und Verkaufsbedingungen gelten ausschließlich; entgegenstehende oder abweichende Bedingungen des Bestellers erkennen wir nicht an, es sei denn, wir hätten ausdrücklich schriftlich ihrer Geltung zugestimmt. Unsere Verkaufsbedingungen gelten auch dann, wenn wir in Kenntnis entgegenstehender oder von unsre Verkaufsbedingungen abweichender Bedingungen des Bestellers die Lieferung an den Besteller vorbehaltlos ausführen.

1.2 Alle Vereinbarungen, die zwischen uns und dem Besteller zwecks Ausführung dieses Vertrages getroffen werden, sind in diesem Vertrag schriftlich niedergelegen.

1.3 Unsere Verkaufsbedingungen gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte mit dem Besteller.

## § 2 Angebot & Bestellung

2.1 Unsere Angebote sind freibleibend. Verbindliche Lieferverträge kommen erst durch unsere Auftragsbestätigung zustande, es sei denn, daß ein schriftlicher Vertrag abgeschlossen wird. Ist die Bestellung als Angebot gemäß § 145 BGB zu qualifizieren, so können wir dieses innerhalb von vier Wochen annehmen. Alle Nebenabreden und Zusagen werden erst durch Aufnahme in die Auftragsbestätigung bzw. durch schriftliche Bestätigung wirksam. Sollte in Angeboten die Mehrwertsteuer nicht gesondert ausgewiesen sein, gilt der Angebotspreis zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer.

2.2 Bestellungen, die noch an dem Werktag ausgeführt werden sollen, an dem sie bei Nanotec eintreffen, müssen spätestens bis um 11 Uhr bei Nanotec eingegangen sein. Bei größeren Bestellungen einzelner Produkte behält sich Nanotec das Recht vor, die Lieferzeit angemessen zu verlängern.

2.3 Schriftliche Bestellungen, die eine vorangegangene telefonische Bestellung wiederholen, ohne ausdrücklich auf die Wiederholung hinzuweisen, gelten als weitere Bestellung.

2.4 Bei Schreib-, Druck- und Rechenfehlern im Katalog, Angebot, Internet oder mangelnder Rücksichtswürdigkeit des Kunden ist Nanotec jedoch zum Rücktritt berechtigt. Schadenersatzansprüche des Bestellers sind in solchen Fällen ausgeschlossen.

2.5 Im Katalog, Angebot, Internet enthaltene Abbildungen, Zeichnungen, Gewichts-, Maß-, Leistungs- oder sonstige Konstruktionsangaben sind nur verbindlich, soweit dies ausdrücklich vereinbart wurde. Änderungen und Abweichungen bleiben Nanotec vorbehalten. Der Kunde ist für die ihm vorgesehene Verwendung der bestellten Gegenstände allein und selbst verantwortlich.

2.6 Bei Bestellungen größerer Mengen behält sich Nanotec das Recht vor, die Lieferzeit separat zu vereinbaren.

## § 3 Preise & Zahlungsbedingungen

3.1 Alle Preise sind in Euro angegeben. Preise gelten, soweit nichts anderes vereinbart ist, ab Werk zuzüglich Versand- und Verpackungskosten und zuzüglich Mwst. in der jeweils gültigen gesetzlichen Höhe.

3.2 Nanotec behält sich das Recht vor, die Katalog-, Angebot- oder Internetpreise angemessen zu erhöhen, wenn nach Herausgabe des Katalogs, Angebot und Internet, Kostenerhöhungen, insbesondere aufgrund von Tarifabschlüssen, Materialpreiserhöhungen oder Währungsschwankungen eintreten. Diese werden dem Besteller auf Verlangen nachgewiesen.

3.3 Sofern nichts anderes vereinbart wurde, ist der Kaufpreis netto (ohne Abzug) innerhalb von dreißig Tagen ab Rechnungsdatum oder innerhalb von zehn Tagen mit 2% Skonto zu zahlen. Kommt der Besteller in Zahlungsverzug, so ist Nanotec berechtigt, Verzugszinse in Höhe von 4% über dem jeweiligen Diskontsatz der Deutschen Bundesbank p.a. zu fordern. Falls Nanotec ein höherer Verzugsschaden nachweisbar entstanden ist, ist Nanotec berechtigt, diesen geltend zu machen.

3.4 Die Zurückhaltung von Zahlungen oder die Aufrechnung wegen etwaiger von Nanotec bestimmten Gegenansprüchen des Bestellers ist nicht statthaft.

3.5 Tritt nach Abschluß des Vertrages eine wesentliche Verschlechterung der Vermögensverhältnisse des Bestellers ein oder wird Nanotec eine vorher eingetretene Verschlechterung der Vermögensverhältnisse erst nach Abschluß des Vertrages bekannt, so ist Nanotec berechtigt, nach eigener Wahl entweder Vorauszahlung oder Sicherheitsleistung zu fordern. Gegebenenfalls neuen Kunden behält sich Nanotec Lieferung gegen Nachnahme oder Vorauskasse vor.

## § 4 Lieferung

4.1 Sofern nicht anders vereinbart, ist Lieferung ab Lager Feldkirchen b. München vereinbart. Die Gefahr geht auf den Besteller über, sobald die Lieferung den Betrieb von Nanotec verlassen hat, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen.

4.2 Angaben über die Lieferfrist sind unverbindlich, soweit nicht ausnahmsweise der Lieftermin verbindlich zugesagt wurde. § 21 dieser Verkaufs- und Lieferbedingungen bleibt unberührt.

4.3 Setzt der Besteller Nanotec, nachdem Nanotec bereits in Verzug geraten ist, eine angemessene Nachfrist mit Ablehnungsandrohung, so ist er nach fruchtlosem Ablauf dieser Nachfrist berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten. Schadenersatzansprüche wegen Nichterfüllung in Höhe des vorhersehbaren Schadens stehen dem Besteller nur zu, wenn der Verzug auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruht. Im übrigen ist die Schadenersatzhaftung auf 50% des eingetretenen Schadens begrenzt.

4.4 Gerät Nanotec aus Gründen, die Nanotec zu vertreten hat, in Lieferverzug, ist der Besteller berechtigt, für jede vollendete Woche Verzug eine pauschalierte Verzugsentschädigung in Höhe von 0,5% des Waren-Nettowertes, maximal 5% des Waren-Nettowertes zu verlangen.

## § 5 Rahmenlieferungsaufträge

5.1 Wird ein Rahmenlieferungsauftrag abgeschlossen, so beträgt die Abnahmefrist für den Besteller 12 Monate ab dem Tag der Auftragserteilung, sofern keine abweichende schriftliche Vereinbarung getroffen worden ist. Entsprechend wird der Rahmenlieferungsauftrag nach Abnahme der ersten Teillieferung in den sich hieraus ergebenden Teilmengen auf die Zeitdauer von 12 Monaten eingepflegt. Nach Ablauf der Abnahmefrist ist Nanotec berechtigt, nach eigener Wahl die restliche Ware zu fakturieren oder aber den Besteller in Annahmeverzug zu setzen und Schadenersatz zu fordern. Die Höhe des Schadenersatzes beträgt pauschaliert 25% des Auftragswertes, soweit nicht der Besteller einen niedrigeren Schaden oder Nanotec einen höheren Schaden nachweisen kann.

5.2 Soweit nicht anders vereinbart, ist Nanotec berechtigt, Materialkosten erhöhungen und Lohnkosten erhöhungen an den Besteller weiterzugeben, soweit der Rahmenlieferungsauftrag die Abwicklungszeit von 12 Monaten überschreitet. 5.3 Hat der Besteller gegenüber Nanotec den Abnahmetermin verbindlich zugesagt, so ist dieser einzuhalten. Sollte der Besteller den verbindlich zugesagten Termin mehr als einmal verschieben, so ist der dadurch für Nanotec entstehende Mehraufwand pauschal mit 50,- Euro pro Verschiebung auszugleichen.

## § 6 Eigentumsvorbehalt

6.1 Die gelieferte Ware bleibt Eigentum von Nanotec, bis der Besteller alle Forderungen gezahlt hat, die Nanotec jetzt und künftig an ihn hat.

6.2 Der Besteller ist berechtigt, die Kaufsache im ordentlichen Geschäftsgang weiterzuverkaufen; er tritt Nanotec jedoch bereits jetzt alle Forderungen in Höhe des Fakta-Endbetrages (einschließlich Umsatzsteuer) ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen seine Abnehmer oder Dritte erwachsen, und zwar unabhängig davon, ob die Kaufsache ohne oder nach Verarbeitung weiterverkauft worden ist. Zur Einziehung dieser Forderung bleibt der Besteller auch nach der Abreitung ermächtigt. Die Befugnis von Nanotec, die Forderung selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt. Nanotec verpflichtet sich jedoch, die Forderung nicht einzuziehen, solange der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen den vereinbarten Erlösen nachkommt, nicht in Zahlungsverzug ist und insbesondere kein Antrag auf Eröffnung eines Konkurs- oder Vergleichsverfahrens gestellt ist oder Zahlungseinstellung vorliegt. Ist dies aber der Fall, kann Nanotec verlangen, dass der Besteller die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt gibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldner (Dritten) die Abtretung mitteilt.

6.3 Die Verarbeitung oder Umbildung der Kaufsache durch den Besteller wird stets für Nanotec vorgenommen. Wird die Kaufsache mit anderen, Nanotec nicht gehörenden Gegenständen verarbeitet, so erwirkt Nanotec das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Wertes der Kaufsache zu den anderen verarbeiteten Gegenständen zur Zeit der Verarbeitung.

6.4 In dem Falle der Geltendmachung des Eigentumsvorbehaltes erklärt der Besteller bereits jetzt die Duldung des Betretens der Geschäftsräume zur Rückholung der Vorbehaltsware.

## § 7 Mängelgewährleistung

7.1 Die Gewährleistungsrechte des Bestellers setzen voraus, dass er seinen nach § 377 HGB geschuldeten Untersuchungs- und Rügeobligationen ordnungsgemäß nachgekommen ist.

7.2 Bei bemerkten und vor Abnahme durch den Besteller getesteten Schritt-, Servo-, Linear- und Getriebemotoren entfällt eine Gewährleistung, wenn diese nicht im Bezug auf Leistung, Laufruhe, Lebensdauer und Einsatzbedingungen in ausreichendem Maß erprobt worden sind.

7.3 Liegt ein von Nanotec zu vertretender Mangel der Kaufsache vor, ist Nanotec nach eigener Wahl zur Mängelbeseitigung oder zur Ersatzlieferung berechtigt. Ist Nanotec zur Mängelbeseitigung/Ersatzlieferung nicht bereit oder nicht in der Lage oder verzögert sich diese über angemessene Fristen hinaus aus Gründen, die Nanotec zu vertreten hat, oder schlägt in sonstiger Weise die Mängelbeseitigung/Ersatzlieferung fehl, ist der Besteller nach seiner Wahl berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten oder eine entsprechende Minderung des Kaufpreises zu verlangen.

7.4 Soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, sind weitergehende Ansprüche des Bestellers - gleich aus welchen Rechtsgründen - ausgeschlossen. Nanotec haftet deshalb nicht für Schäden, die nicht am Liefer-gegenstand selbst entstanden sind; insbesondere haftet Nanotec nicht für entgangenen Gewinn oder für sonstige Vermögensschäden des Bestellers.

7.5 Vorstehende Haftungsfreizeichnung gilt nicht, soweit die Schadensursache auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruhte. Sie gilt ferner dann nicht, wenn der Besteller wegen des Fehlens einer zugesicherten Eigenschaft Schadenersatzansprüche wegen Nichterfüllung gemäß §§ 463, 480 Abs. 2 BGB geltend macht.

7.6 Sofern Nanotec fahrlässig eine vertragswesentliche Pflicht verletzt, die Ersatzpflicht für Sach- oder Personenschäden auf die Deckungssumme der Produkthaftpflicht-Versicherung von Nanotec beschränkt. Nanotec ist bereit, dem Besteller auf Verlangen Einblick in die Police zu gewähren.

7.7 Die Gewährleistungsfrist beträgt zwölf Monate, gerechnet ab Gefahrenübergang.

7.8 Nanotec ist nicht Hersteller von sämtlichen im Lieferumfang enthaltenen Produkten. Für die Verwendung dieser Produkte ist der Kunde selbst verantwortlich.

## § 8 Fehlbestellungen

8.1 Der Besteller ist nur befugt, gelieferte Ware an Nanotec zurückzusenden, wenn er diese im Originalzustand und in den Originalverpackungen an Nanotec zurücksendet und Nanotec der Rücksendung vorher schriftlich zustimmt. Liegt ein Verschulden des Käufers vor (Falschbestellung, Doppelbelastung, Verpackungseinheit nicht beachtet etc.), ist Nanotec berechtigt, dem Kunden die vertragsbedingten Kosten in Rechnung zu stellen.

## Notizen

## § 9 Gesamthaftung

9.1 Eine weitergehende Haftung auf Schadenersatz als in §§ 7.5 bis 7.7 vorgesehen, ist - ohne Rücksicht auf die Rechtsnatur des geltend gemachten Anspruchs - ausgeschlossen.

9.2 Die Regelung gemäß Absatz 1 gilt nicht für Ansprüche gemäß §§ 1, 4 Produkthaftungsgesetz. Gleiches gilt bei anfänglichem Unvermögen oder zu vertretender Unmöglichkeit.

9.3 Soweit die Haftung von Nanotec ausgeschlossen oder beschränkt ist, gilt dies auch für die persönliche Haftung der Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter und Erfüllungshilfen von Nanotec.

## § 10 Exportkontrolle

10.1 In Anerkennung der amerikanischen und sonst anwendbaren (insbesondere deutschen) Exportkontrollgesetzgebung verpflichtet sich der Besteller, vor dem Export von Produkten oder technischen Informationen, die von Nanotec erhalten hat, sämtliche erforderlichen Exportizenzen oder andere Dokumente auf seine Kosten einzuholen.

10.2 Der Besteller verpflichtet sich, solche Produkte oder technische Informationen weder direkt noch indirekt an Personen, Firmen oder Länder zu verkaufen, zu exportieren, zu reexportieren, zu liefern oder anderweitig weiterzugeben, sofern dies gegen amerikanische oder sonstige (insbesondere deutsche) Gesetze oder Verordnungen verstößt. Der Besteller verpflichtet sich, alle Empfänger dieser Produkte oder technischen Informationen über die Notwendigkeit, diese Gesetze und Verordnungen zu befolgen, zu informieren. Der Besteller wird auf eigene Kosten sämtliche Lizenzen und Ex- und Importpapiere beschaffen, die für seine Verwendung der Produkte erforderlich sind. Die Verweigerung einer Ausfuhrgenehmigung berechtigt den Besteller nicht zum Rücktritt vom Vertrag oder zu Schadenersatzforderungen.

## § 11 Salvatorische Klausel

11.1 Sollten einzelne der vorstehenden Bestimmungen unwirksam sein oder werden, so berüht dies im Zweifel nicht die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Nanotec sollen vielmehr im übrigen bestehen bleiben und die unwirksame Klausel durch eine dem Vertragszweck möglichst nahe kommende zulässige Klausel ersetzt werden.

## § 12 Erfüllungsort, Gerichtsstand

12.1 Sofern der Besteller Vollkaufmann ist, ist der Geschäftssitz von Nanotec Gerichtsstand; Nanotec ist berechtigt, auch am Sitz des Bestellers zu klagen.

12.2 Sofern sich aus der Auftragsbestätigung nichts anderes ergibt, ist der Geschäftssitz von Nanotec Feldkirchen b. München.

12.3 Die Geltung des einheitlichen UN-Kaufrechts (CISG) wird ausgeschlossen.

12.4 Die Abtretung von Ansprüchen, die dem Besteller aus der Geschäftsverbindung mit Nanotec entstehen, wird ausgeschlossen.

Version AGB: 5.1 vom 29.09.2011

Nanotec Electronic GmbH & Co. KG  
Kapellenstraße 6  
D-85622 Feldkirchen b. München

Telefon Verkauf: +49 89 90 06 86-0  
Telefon Support: +49 89 90 06 86-48  
Fax: +49 89 90 06 86-50

E-Mail Verkauf: [info@nanotec.de](mailto:info@nanotec.de)  
E-Mail Support: [support@nanotec.de](mailto:support@nanotec.de)  
Internetadresse: [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)