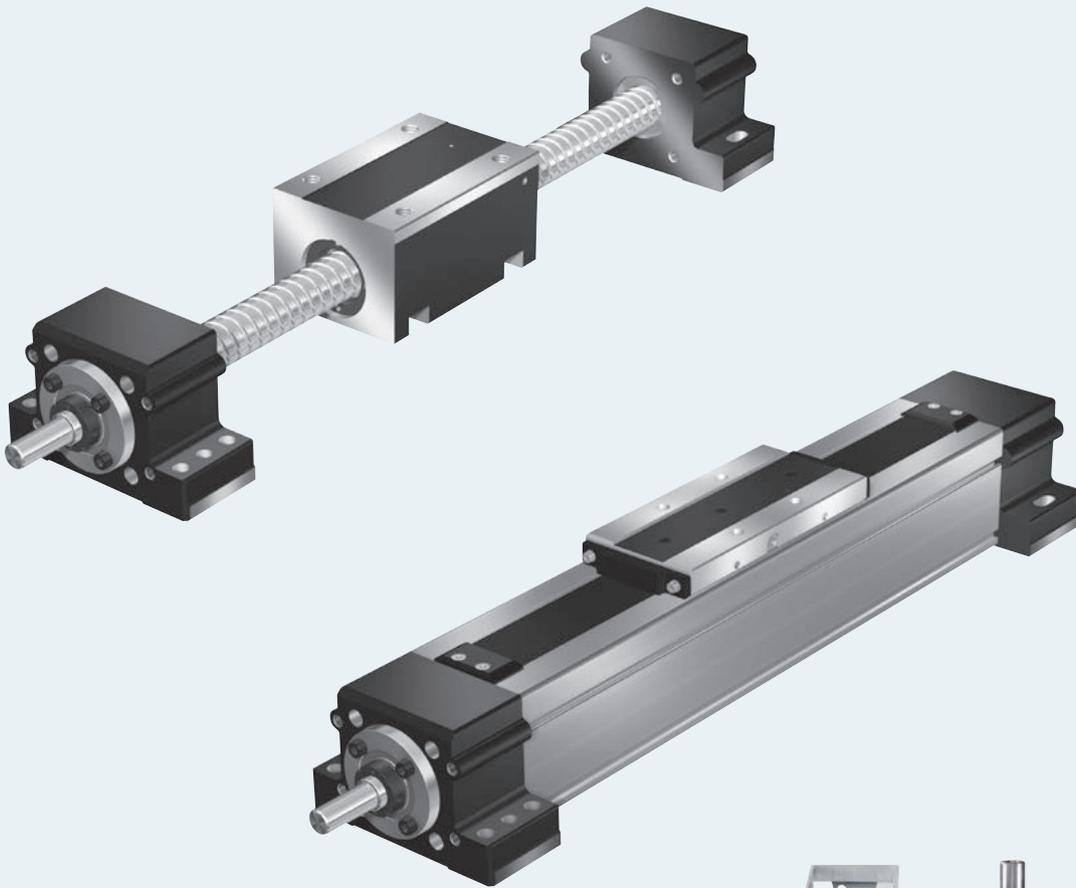


# Antriebseinheiten AOK, AGK



## Systematik der Kurzbezeichnungen

### Produkt Kurzbezeichnung

Anhand der Produkt-Kurzbezeichnung lassen sich Rexroth Linear-Achsen hinsichtlich Produktfamilie, Baugröße, Ausführung und Produktgeneration identifizieren.

<b>Beispiel</b>		A	O	K	-	032	-	N	N	-	1
<b>System</b>	=	Antriebseinheit									
<b>Bauform</b>	=	Offen Geschlossen									
<b>Antrieb</b>	=	Kugelgewindetrieb									
<b>Größe</b>	=	020 / 032 / 040									
<b>Ausführung</b>	=	Normalausführung									
<b>Generation</b>	=	Produktgeneration 1									

## Änderungen/Ergänzungen auf einen Blick

### Katalogaufbau

- Neue Katalognummer
- Neue Produktkurzbezeichnung
- Überarbeitete Maßbilder
- Zusätzliches Kapitel „Lieferform“
- Überarbeiteter Tabellenaufbau der technischen Datentabellen und Antriebsdaten
- Überarbeitetes Kapitel „Berechnung“
- Überarbeitetes Kapitel „Konfiguration, Bestellung, Maßbilder, Optionen“
- Zusätzliches Kapitel „Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch“
- Zusätzliches Kapitel „Motoren“
- Zusätzliches Kapitel Schalteranbau/Schaltsystem für AGK

### Technische Änderungen

- Erweiterung verfügbare Muttern
- Erweiterung verfügbare Muttergehäuse
- Erhöhung der zulässigen Antriebsmomente
- Überarbeitung Kapitel „Schaltsystem“
- Bestellbeispiel
- Anfrageblatt

# Inhalt

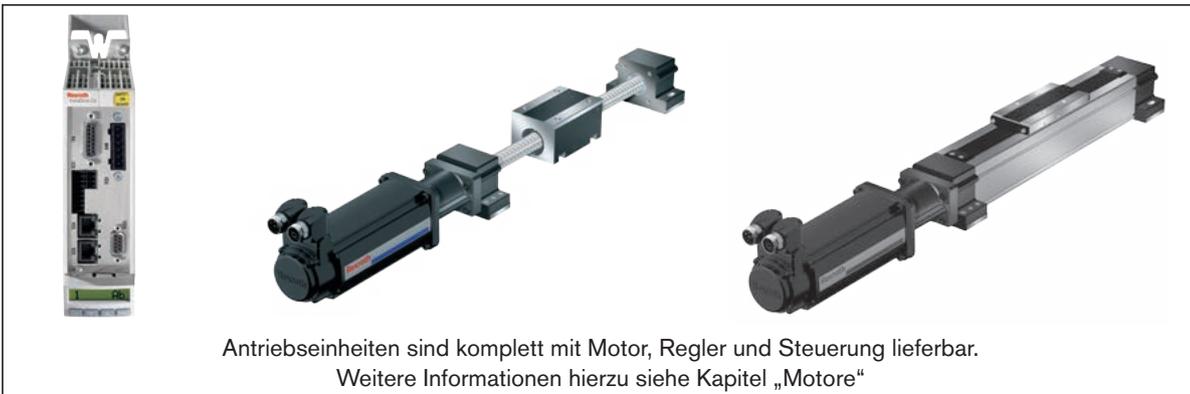
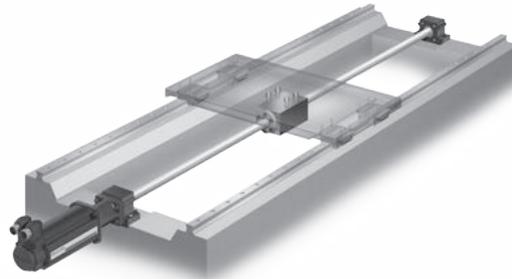
<b>Produktbeschreibung AOK/AGK</b>	<b>4</b>	<b>Anbauteile und Zubehör</b>	<b>84</b>
<b>Lieferform</b>	<b>7</b>	<b>Befestigung</b>	<b>84</b>
<b>Antriebseinheiten AOK</b>	<b>8</b>	Befestigungshinweise AGK	84
<b>Produktbeschreibung</b>	<b>8</b>	Einbautoleranzen AGK/AOK	85
<b>Aufbau</b>	<b>10</b>	<b>Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch</b>	<b>86</b>
<b>Technische Daten</b>	<b>12</b>	<b>Motoren</b>	<b>88</b>
Allgemeine technische Daten	12	IndraDyn S - Servomotoren MSK	88
Antriebsdaten	12	IndraDyn S - Servomotoren MSM	90
Benennungen siehe nächste Doppelseite	13	<b>Schalteranbau AGK</b>	<b>92</b>
Zulässiges Antriebsmoment	16	<b>Schaltsystem</b>	<b>94</b>
Zulässige Geschwindigkeit	18	Sensoren	94
<b>Berechnung</b>	<b>20</b>	Verlängerungen	96
Berechnungsgrundlagen	20	Stecker	98
Antriebsauslegung	23	Adapter	99
Berechnungsbeispiel	28	Verteiler	100
<b>Konfiguration, Bestellung, Maßbilder, Optionen</b>	<b>32</b>	Kombinationsbeispiele	104
AOK-020	32	Dose und Stecker	105
AOK-032	38	<b>Service und Informationen</b>	<b>106</b>
AOK-040	44	<b>Betriebsbedingungen</b>	<b>106</b>
<b>Antriebseinheiten AGK</b>	<b>50</b>	<b>Schmierung</b>	<b>107</b>
<b>Produktbeschreibung</b>	<b>50</b>	Schmieranschlüsse	107
<b>Produktbeschreibung SPU</b>	<b>51</b>	Übersicht	108
<b>Aufbau</b>	<b>52</b>	Fettschmierung	110
<b>Technische Daten</b>	<b>54</b>	Fließfettschmierung	112
Allgemeine technische Daten	54	Ölschmierung	114
Antriebsdaten	54	Vorsatzschmiereinheit (VSE)	116
Zulässiges Antriebsmoment	56	<b>Parametrierung (Inbetriebnahme)</b>	<b>118</b>
Zulässige Geschwindigkeit	57	<b>Dokumentation</b>	<b>119</b>
<b>Berechnung</b>	<b>60</b>	<b>Bestellbeispiel</b>	<b>120</b>
Berechnungsgrundlagen	60	<b>Formular Anfrage/Bestellung</b>	<b>122</b>
Antriebsauslegung	63	<b>Weiterführende Informationen</b>	<b>124</b>
Berechnungsbeispiel	68	<b>Notizen</b>	<b>126</b>
<b>Konfiguration, Bestellung, Maßbilder, Optionen</b>	<b>72</b>		
AGK-020	72		
AGK-032	76		
AGK-040	80		

## Produktbeschreibung AOK/AGK

Antriebseinheiten AOK und AGK bestehen aus dem bewährten Rexroth Kugelgewindtrieb (**BASA - Ball Screw Assembly**), welcher mit Muttergehäuse und Stehlagereinheiten zu einer einbaufertigen Antriebsachse komplettiert ist. Durch die Kombination mit einer externen Linearführung wird die Antriebseinheit zur funktionsfähigen Linearachse für viele Anwendungsfälle.

### Vorteile

- Verfügbar in jeweils drei Baugrößen mit frei konfigurierbaren Längen bis zu 5600 mm
- Variabel in Länge und Ausführung durch Konfiguration mit umfangreichen Optionen
- Angabe von technischen Daten für die komplette Einheit wie z.B. maximal zulässiges Antriebsmoment, Geschwindigkeit usw.
- Typenschild mit Angabe von technischen Parametern für die Inbetriebnahme
- Hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeit durch Kugelgewindtrieb mit spielfrei vorgespanntem Mutternsystem
- In Verbindung mit den Rexroth-Schienenführungen sind alle konstruktiven Freiheiten für den Aufbau einer Maschine gegeben.



### Einsatzgebiete

Für Antriebseinheiten bestehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten als Antriebsachse für lineare Verfah- und Positionieraufgaben in nachfolgend aufgeführten Anwendungsbereichen und Branchen.

### Mögliche Anwendungen

- Pick and Place
- Handlingsysteme
- Bestücker, Palletierer
- Zuführeinheiten bei Werkzeugmaschinen
- Prüf- und Analysesysteme
- Zuführeinheiten in Transferstraßen
- Verschiebeeinheiten

### Mögliche Branchen

- Handling und Montage
- Elektronik- und Halbleiterindustrie
- Automobilzulieferer und -hersteller
- Robotik und Automation
- Sondermaschinenbau
- Verpackungstechnik
- Kunststoffverarbeitung
- Textilindustrie

**Antriebseinheiten AOK  
offene Bauform**

- Schnelle Montage und leichtes Ausrichten der Antriebseinheit durch bearbeitete Anschlagkanten an Muttergehäuse und Stehlager
- Ausführung mit und ohne Loslagerung verfügbar
- Motoranbau über Flansch und Kupplung oder Riemenvorgelege
- Rexroth Servomotor (MSK/MSM)



**Antriebseinheiten AGK  
geschlossene Bauform**

- Schnelle Montage und leichtes Ausrichten der Antriebseinheit durch bearbeitete Anschlagkante am Stehlagergehäuse
- Optimale Abdichtung durch Aluminiumprofil und Bandabdeckung in Stahl oder Polyurethan
- Mitlaufende Spindelunterstützungen für maximale Geschwindigkeiten im Horizontalbetrieb
- Motoranbau über Flansch und Kupplung oder Riemenvorgelege
- Rexroth Servomotor (MSK/MSM)



**Übersicht**

Antriebseinheit	Typ	Bauform	Kenngröße maximal	Größe		
				-020	-032	-040
	AOK	offen	L <sub>max</sub> (mm)	3 000	4 000	5 000
			Dynamische Tragzahl C (N)	14 300	31 700	50 000
	AGK	geschlossen	L <sub>max</sub> (mm)	3 000	5 000	5 600
			Dynamische Tragzahl C (N)	14 300	31 700	50 000

# Produktbeschreibung AOK/AGK

## Anwendungsbezogene Hinweise

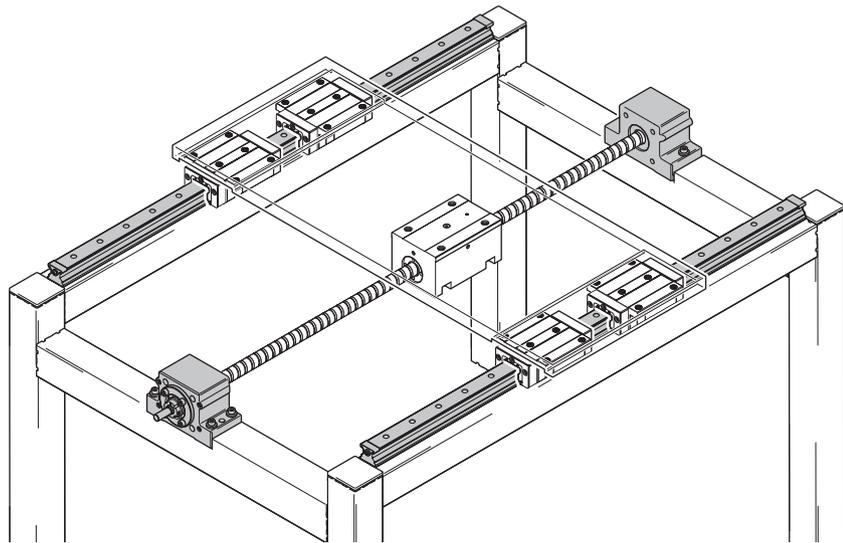
Die Antriebseinheiten AOK und AGK sind für reine Antriebsaufgaben ausgelegt und dürfen ausschließlich axiale Kräfte aufnehmen.

Beim Einsatz einer Antriebseinheit sind deshalb immer geeignete separate Linearführungen vorzusehen, die den zu bewegenden Aufbau und darauf einwirkende Auflagerkräfte und -momente aufnehmen.

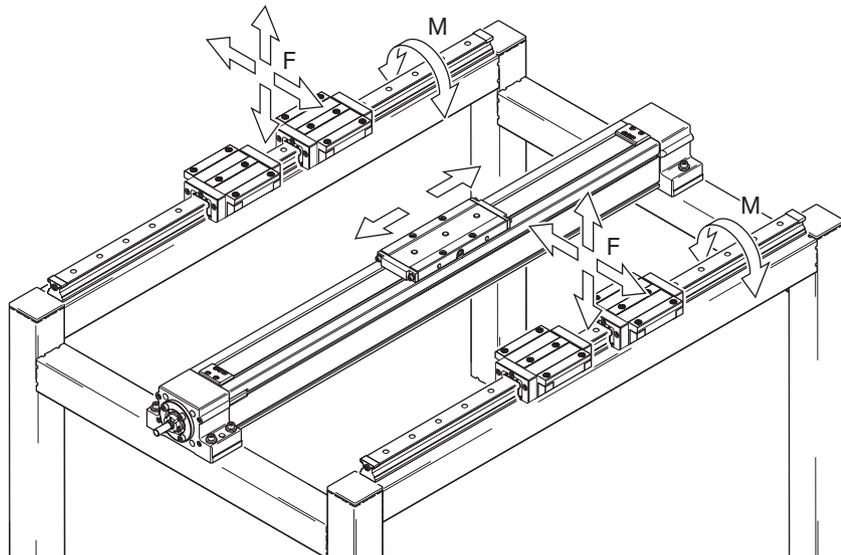
Es entsteht somit eine linear gelagerte Verschiebeeinheit (z. B. Tischplatte), die durch den Einsatz einer Antriebseinheit AOK oder AGK automatisiert bewegt werden kann.

## Beispiele

Beispiel eines prinzipiellen Aufbaus einer Verschiebeeinheit mit Tischplatte und Antriebseinheit AOK



Im dargestellten Beispiel nehmen zwei separate Schienenführungen mit je zwei Führungswagen auftretende Kräfte und Momente auf, sodass beim Verschieben des Aufbaus auf die Antriebseinheit (hier AGK) nur axiale Kräfte wirken.



 **Befestigungshinweise und Einbautoleranzen im Kapitel „Anbauteile und Zubehör“ beachten!**

## Lieferform

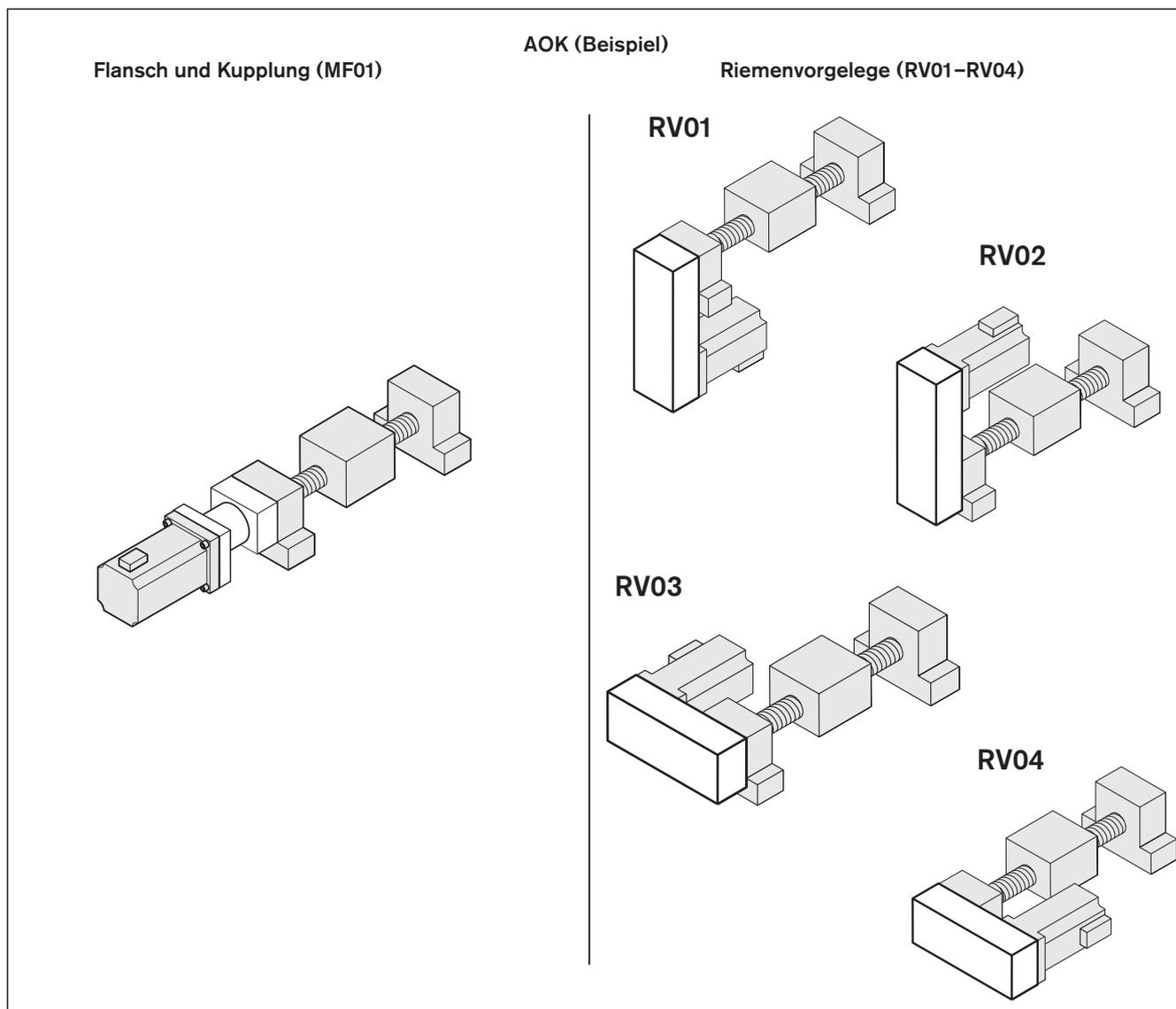
Antriebseinheiten werden komplett montiert geliefert.

### Motoranbau

Falls eine Kombination aus Motor und Motoranbau gewählt wurde, erfolgt der Anbau der Komponenten gemäß Abbildung aus der auch die Lage des Motorsteckers hervorgeht.

Bei Bestellung von Motoranbauten ohne Motor erfolgt die Endmontage durch den Kunden.

Alle erforderlichen Hinweise und Parameter zum fachgerechten Anbau werden mitgeliefert.



### Wählbare Optionen

Schalter und Dose mit Stecker liegen der Lieferung lose bei.

### Schmierung

Antriebseinheiten sind bei Auslieferung grundbefettet.

Weiterführende Informationen siehe Kapitel „Schmierung“.

### Dokumentation

Jeder Antriebseinheit liegen bei Auslieferung die zum Produkt gehörenden Dokumentationen bei.

# Produktbeschreibung

## Eigenschaften

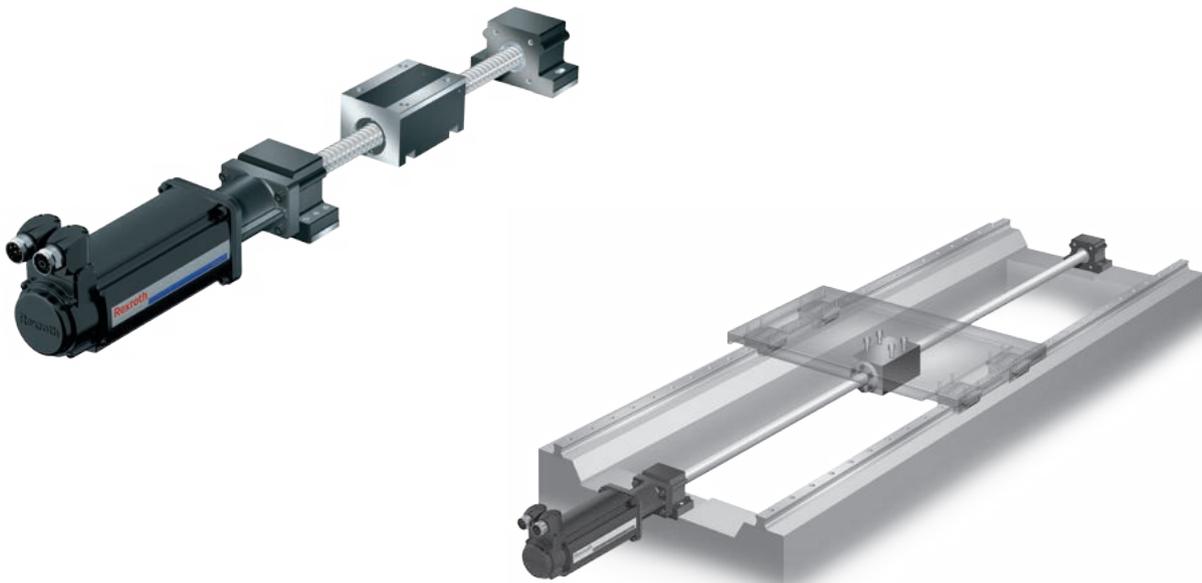
- Antriebseinheiten AOK in offener Bauform sind einbaufertige Antriebsachsen bestehend aus Kugelgewindetrieb mit Mutter und Stehlagern sowie optional wählbarem Muttergehäuse
- Drei abgestimmte Baugrößen in beliebigen Längen bis  $L_{\max}$
- Ausführung mit Fest- und Loslager oder auch nur mit Festlager verfügbar
- Antrieb über Präzisions-Kugelgewindetrieb in gerollter Ausführung nach DIN 69051
  - Spindel in Toleranzklasse T5 oder T7 verfügbar
  - Verschiedene wählbare Mutterausführungen, abhängig von Größe und Steigung
  - Zwischen drei unterschiedlichen Vorspannungen wählbar (C1, C2 und C3)
- Stehlager in Aluminium- oder Stahl-Ausführung erhältlich
- Hohe Verfahrgeschwindigkeiten durch große Steigungen bei gleichzeitig hoher Präzision über große Längen
- Muttern optional mit Vorsatz-Schmiereinheit wählbar für längere Nachschmierintervalle

## Weitere Highlights

- Flexibel durch wählbare Optionen
- Einfacher Motoranbau über Zentrierung und Gewinde
- Übersichtliche technische Daten für die komplette Einheit als „Linearsystem ohne Führung“
- Typenschild mit Parametern zur einfachen Inbetriebnahme

## Anbauteile

- Motoranbauten mit Flansch und Kupplung oder über Riemenvorgelege
- Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch
- Wartungsfreie Servomotore mit wählbarer Bremse und integriertem Feedback



## Übersicht Komponenten Kugelgewindetrieb

Komponenten		Kurzbezeichnung	Beschreibung
Ausführung		Fest-/Loslager	Mit Stehlagergehäusen auf Fest- und Loslagerseite
		nur Festlager	Mit Stehlagergehäusen nur auf Festlagerseite
Mutter		ZEM-E	Zylindrische Einzelmutter (nur in Kombination mit Muttergehäuse MGA)
		FEM-E-S	Flansch- Einzelmutter (Rexroth Anschlussmaße)
		FEP-E-S	
		FEM-E-C	Flansch- Einzelmutter (Anschlussmaße ähnlich DIN 69051, Teil 5)
Vorsatzschmiereinheit		VSE	Vorsatzschmiereinheit zum langfristigen, wartungsfreien Betrieb des Kugelgewindetriebes. (Lieferung nur in Kombination mit einer grundbefetteten Mutter)
Muttergehäuse		MGA	Muttergehäuse aus Aluminium, geeignet für zylindrische Einzelmutter ZEM-E
		MGS	Muttergehäuse aus Stahl, geeignet für Flansch-Einzelmutter FEM-E-S / FEP-E-S
		MGD	Muttergehäuse aus Stahl, geeignet für Flansch-Einzelmutter FEM-E-C

### Vorspannung Muttern

Vorspannungsklassen	Definition
C1	Leichte Vorspannung
C2	Mittlere Vorspannung
C3	Hohe Vorspannung

### Genauigkeit Präzisions-Spindeln

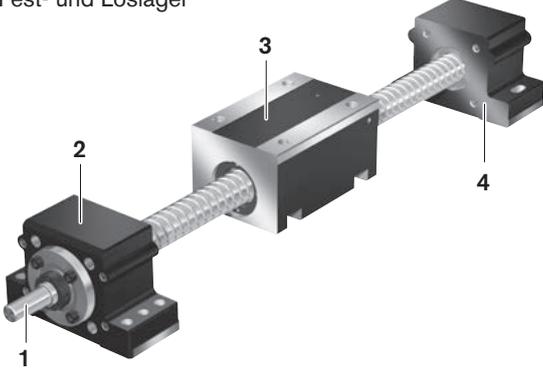
Toleranzklasse	Zulässige Abweichung der Wegschwankung über 300 mm (v300p)
T5	23 µm / 300 mm
T7	52 µm / 300 mm

Weiterführende Informationen siehe Katalog „Gewindetriebe“.

# Aufbau

- 1 Kugelgewindetrieb
- 2 Stehlager Festlagerseite (Antriebsseite)
- 3 Gehäuse mit Mutter
- 4 Stehlager Loslagerseite

Mit Fest- und Loslager



Nur mit Festlager



<b>Mutter</b>	ZEM-E 	FEM-E-S / FEP-E-S 	FEM-E-C 
<b>kombinierbar mit*</b>			
<b>Muttergehäuse</b>	MGA 	MGS 	MGD 

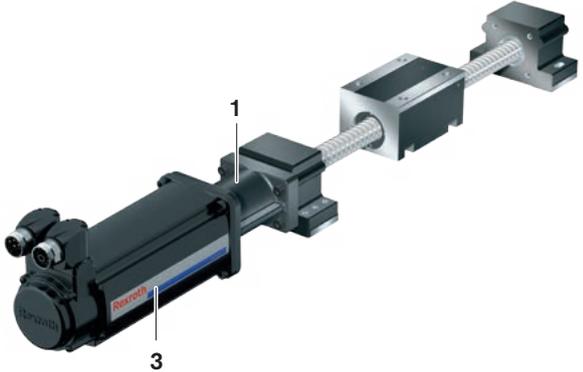
\* Gültig sind jeweils die Kombinationsmöglichkeiten gemäß den Tabellen „Konfiguration und Bestellung“.

## Motoranbau

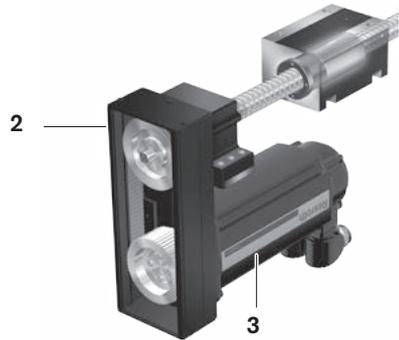
**Anbauteile:**

- 1 Flansch und Kupplung
- 2 Riemenvorgelege
- 3 Motor

Flansch und Kupplung



Riemenvorgelege



### Aufbau Flansch und Kupplung

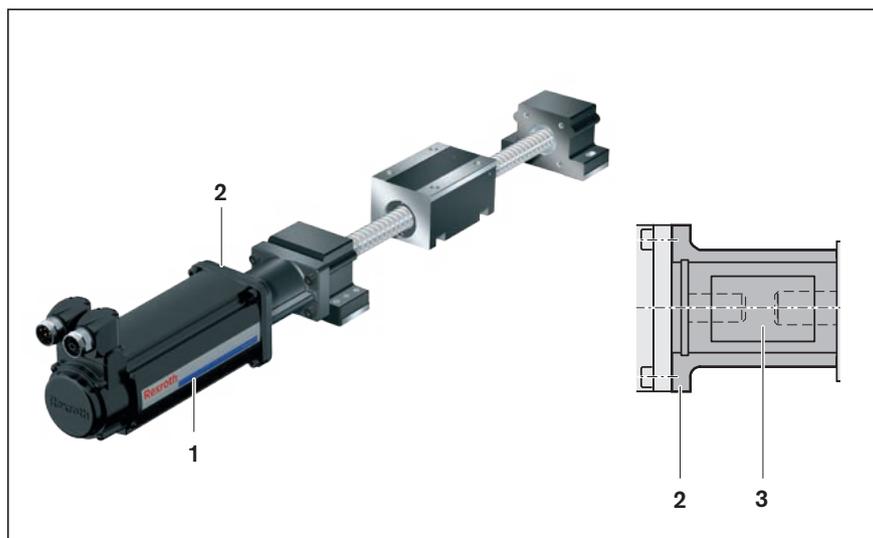
Bei allen Antriebseinheiten kann ein Motor über Flansch und Kupplung angebaut werden.

Der Flansch dient zur Befestigung des Motors an der Antriebseinheit und als geschlossenes Gehäuse für die Kupplung.

Mit der Kupplung wird das Antriebsmoment des Motors spannungsfrei auf den Antriebszapfen der Antriebseinheit übertragen.

Unsere Standardkupplungen kompensieren die Wärmeausdehnung des Systems.

- 1 Motor
- 2 Flansch
- 3 Kupplung



### Aufbau Riemenvorgelege

Bei allen Antriebseinheiten besteht die Möglichkeit, den Motor über ein Riemenvorgelege anzubauen.

Dadurch ist die Gesamtlänge kürzer als beim Motoranbau mit Flansch und Kupplung.

Das kompakte geschlossene Umlenkgehäuse dient als Riemenschutz und Motorträger.

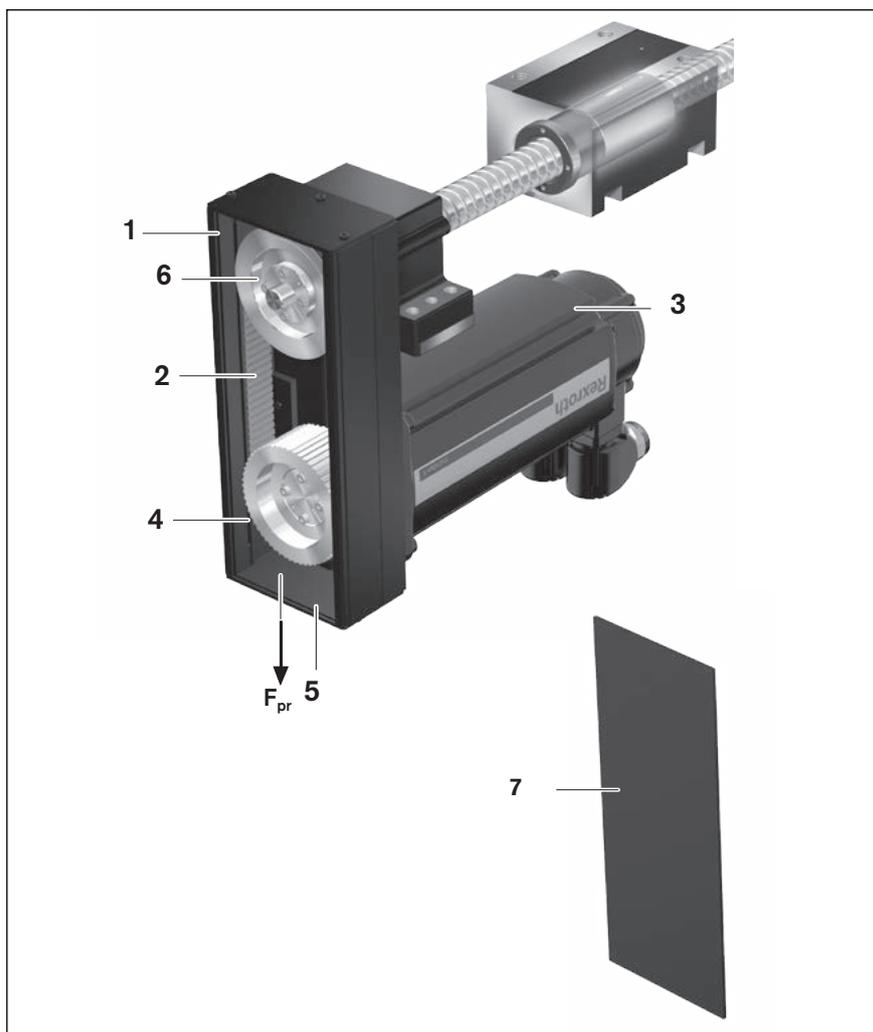
Außerdem sind verschiedene Übersetzungen lieferbar (größenabhängig):

- $i = 1$
- $i = 2$

Das Riemenvorgelege ist in vier Richtungen montierbar:

- unten, oben (RV01 und RV02)
- links, rechts (RV03 und RV04)

- 1 Umlenkgehäuse aus eloxiertem Aluminiumprofil
- 2 Zahnriemen
- 3 Motor
- 4 Vorspannen des Zahnriemens: Vorspannkraft  $F_{pr}$  am Motor aufbringen ( $F_{pr}$  wird bei Lieferung bekannt gegeben)
- 5 Deckel
- 6 Befestigung der Riemenräder mit Spannsätzen
- 7 Abdeckblech Riemenvorgelege



# Technische Daten

Kapitel „Berechnung“ beachten.

## Allgemeine technische Daten

AOK	BASA	Dynamische Tragzahl C				Min. Verfahrweg	Max. Länge			Längen- zuschlag		Länge Mutter	
		ZEM-E <sup>2)</sup>	FEM-E-S/ FEP-E-S <sup>1)</sup>	FEM-E-C	Fest- lager		Fest-/ Los- lager	Nur Fest- lager	Fest-/ Los- lager	Nur Fest- lager	Mutter FEM-E-S FEP-E-S <sup>1)</sup>	FEM-E-C	
		(N)	(N)	(N)									(N)
AOK-020	20 x 5	14 300	14 300	14 300	17 000	100	3 000	750	120	70	40	40	
	20 x 10	14 100	14 100	14 100							60	60	
	20 x 20	13 300	9 100	13 300							57	77	
	20 x 40 <sup>1)</sup>	14 000	14 000	–							57	–	
AOK-032	32 x 5	21 600	21 600	21 600	26 000	150	4 000	1 500	128	74	48	48	
	32 x 10	31 700	31 700	31 700							77	77	
	32 x 20	19 700	13 500	19 700							64	84	
	32 x 32	19 500	13 400	19 500							88	120	
AOK-040	40 x 5	29 100	29 100	29 100	29 000	180	5 000	2 000	160	90	54	54	
	40 x 10	50 000	50 000	50 000							70	70	
	40 x 20	37 900	37 900	37 900							88	88	
	40 x 40	37 000	25 500	37 000							102	142	

### Massenberechnung

(ohne Motoranbau, ohne Motor)

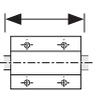
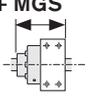
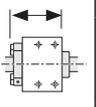
$$m_s = k_{g \text{ fix}} + k_{g \text{ var}} \cdot L + m_{ca}$$

## Antriebsdaten

AOK	BASA	Konstanten Massenträgheitsmoment						
		Mutter FEM-E-S FEP-E-S <sup>1)</sup>	FEM-E-C	Mutter und Gehäuse			k <sub>J var</sub> (kgmm)	k <sub>J m</sub> (mm <sup>2</sup> )
				ZEM-E + MGA	FEM-E-S/ FEP-E-S <sup>1)</sup> + MGS	FEM-E-C + MGD		
d <sub>0</sub> x P (mm)	k <sub>J fix</sub> (kgmm <sup>2</sup> )	k <sub>J var</sub> (kgmm)	k <sub>J m</sub> (mm <sup>2</sup> )					
AOK-020	20 x 5	15,5	15,6	16,3	16,2	16,3	0,1004	0,6333
	20 x 10	16,3	16,4	19,3	18,9	19,4	0,1004	2,5330
	20 x 20	21,4	20,3	31,6	33,4	32,3	0,1004	10,1321
	20 x 40 <sup>1)</sup>	36,0	–	73,1	83,8	–	0,1004	40,5285
AOK-032	32 x 5	129,9	129,9	131,6	131,0	131,4	0,7117	0,6333
	32 x 10	131,3	131,6	137,8	135,8	137,4	0,7117	2,5330
	32 x 20	139,9	138,6	163,6	163,8	161,6	0,7117	10,1321
	32 x 32	165,8	160,9	217,5	227,2	219,8	0,7117	25,9382
AOK-040	40 x 5	374,8	375,0	378,3	376,3	377,3	1,7827	0,6333
	40 x 10	340,7	340,4	353,4	349,8	349,6	1,6068	2,5330
	40 x 20	353,0	352,0	401,7	389,4	388,6	1,6068	10,1321
	40 x 40	482,9	425,0	597,3	733,7	571,3	1,6068	40,5285

1) Mutterausführung FEP-E-S nur bei BASA 20x40

2) Mutterausführung ZEM-E nur in Verbindung mit Gehäuse MGA verfügbar

Länge Mutter und Gehäuse			Bewegte Eigenmasse					Massenkonstanten						
ZEM-E + MGA	FEM-E-S/ FEP-E-S <sup>1)</sup> + MGS	FEM-E-C + MGD	Mutter FEM-E-S FEP-E-S <sup>1)</sup>	FEM-E-C	Mutter und Gehäuse ZEM-E + MGA	FEM-E-S/ FEP-E-S <sup>1)</sup> +	FEM-E-C	Fest-/Loslager Alu	Stahl	Nur Festlager Alu	Stahl			
								$k_{g \text{ fix}}$ (kg)	$k_{g \text{ fix}}$ (kg)	$k_{g \text{ fix}}$ (kg)	$k_{g \text{ fix}}$ (kg)	$k_{g \text{ var}}$ (kg/mm)		
$L_c$ (mm)	$L_c$ (mm)	$L_c$ (mm)	$m_{ca}$ (kg)	$m_{ca}$ (kg)	$m_{ca}$ (kg)	$m_{ca}$ (kg)	$m_{ca}$ (kg)							
100	52	67	0,28	0,31	1,55	1,33	1,49	3,13	7,03	1,89	3,77	0,0021		
100	60	67	0,36	0,40	1,57	1,41	1,58							
100	78	77	0,60	0,49	1,61	1,78	1,67							
100	63	–	0,51	–	1,42	1,69	–							
150	63	83	0,54	0,62	3,33	2,29	2,89	4,14	9,65	2,48	4,91	0,0056		
150	77	83	0,72	0,84	3,27	2,47	3,11							
150	75	84	1,02	0,90	3,36	3,39	3,17							
150	114	120	1,40	1,21	3,39	3,77	3,48							
180	75	95	0,71	1,03	6,23	3,08	4,64	6,86	14,98	4,12	7,68	0,0088		
180	80	95	1,29	1,19	6,29	4,88	4,80							
180	88	95	1,54	1,44	6,34	5,13	5,05							
180	151	142	3,59	2,16	6,41	9,78	5,77							

Reibmoment		Maximal zulässige Beschleunigung		Maximales Antriebsmoment	Maximale Geschwindigkeit
Fest-/Loslager oder nur Festlager bei Vorspannungsklasse C1		C2 oder C3		$M_p$ (Nm)	$v_{max}$ (m/s)
$M_{Rs}$ (Nm)	$M_{Rs}$ (Nm)	$a_{max}$ (m/s <sup>2</sup> )			
0,34	0,51	39,8		siehe Diagramme	siehe Diagramme
0,36	0,54	50,0			
0,35	0,51	50,0			
0,27	–	50,0			
0,72	1,08	17,9			
0,79	1,32	30,7			
0,71	1,04	50,0			
0,70	1,04	50,0			
1,19	1,80	12,2			
1,37	2,31	16,8			
1,26	1,98	33,0			
1,26	1,95	50,0			

Benennungen siehe nächste Doppelseite

# Technische Daten

Kapitel „Berechnung“ beachten.

## Antriebsdaten bei Motoranbau über Riemenvorgelege

AOK	Motor	BASA (mm) $d_o \times P$	bis L <sup>2)</sup> (mm)		M <sub>sd</sub> <sup>1)</sup> (Nm)		J <sub>sd</sub> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )		M <sub>Rsd</sub> (Nm)	m <sub>sd</sub> (kg)	F (mm)	B <sub>t</sub>	
			Fest-/ Loslager	nur Festlager	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2				i = 1	i = 2
AOK-020	MSK 040C, MSM 041B	20 x 5	1 500	300	6,00	-	240	-	0,40	1,24	88	16 AT5	-
		20 x 10	1 900	400	7,90								
		20 x 20	2 600	600	7,94								
		20 x 40	2 200	500	7,94								
	MSK 050C	20 x 5	1 500	300	6,00	-	1 420	-	0,45	3,20	116	25 AT5	-
		20 x 10	1 900	400	7,90								
		20 x 20	2 500	600	8,70								
		20 x 40	2 100	500	8,90								
AOK-032	MSK 060C	32 x 5	2 500	600	19,10	9,55	1 400	260	0,50	3,20	116	25 AT5	32 AT5
		32 x 10	3 400	700	19,21	12,30							
		32 x 20	4 000	1 100	19,21	12,30							
		32 x 32	4 000	1 500	19,21	12,30							
AOK-040	MSK 076C	40 x 5	3 500	800	25,60	12,80	7 780	1 260	0,60	8,40	160	50 AT10	50 AT10
		40 x 10	3 000	700	51,20	25,60							
		40 x 20	3 100	700	99,30	49,65							
		40 x 40	4 400	1 100	99,30	49,65							

1) Werte für M<sub>sd</sub> ohne Berücksichtigung des Motormoments.2) Bei größeren Längen wird das zulässige Antriebsmoment vom längenvariablen Wert M<sub>p</sub> der Antriebseinheit gemäß Diagramm bestimmt

⇒ Kapitel „Berechnungsgrundlagen“.

## Antriebsdaten bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

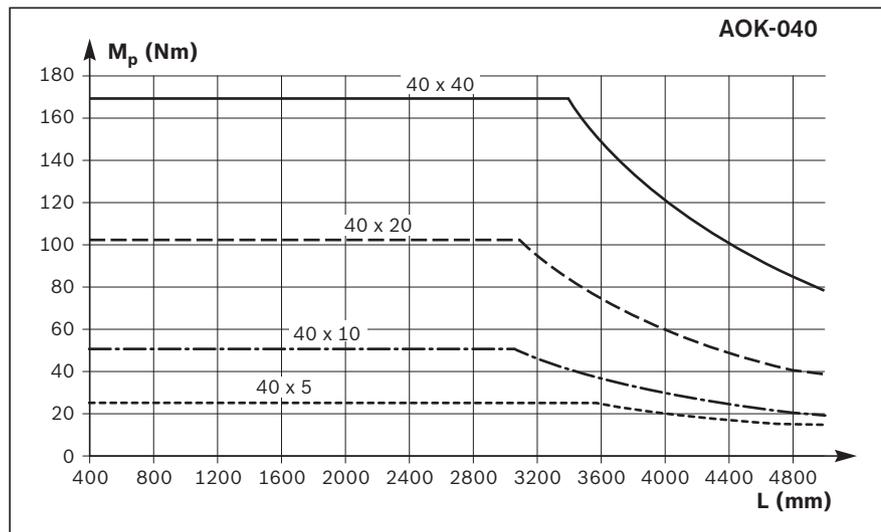
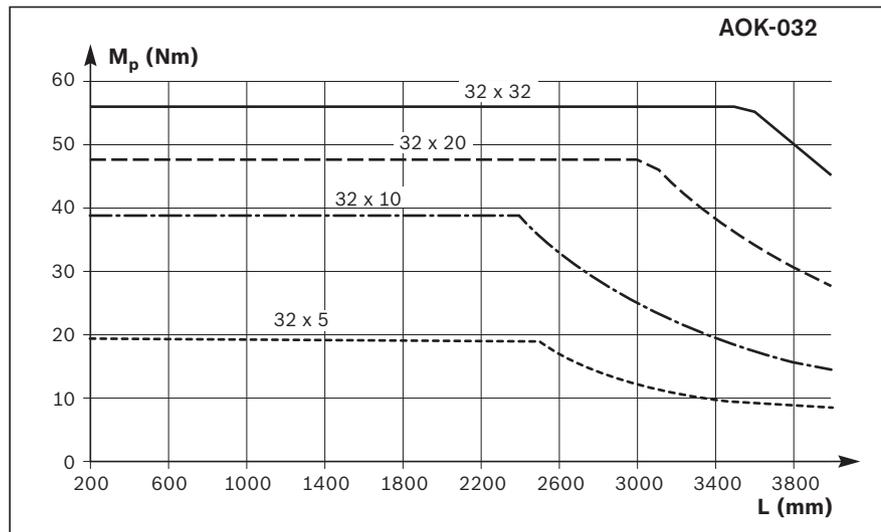
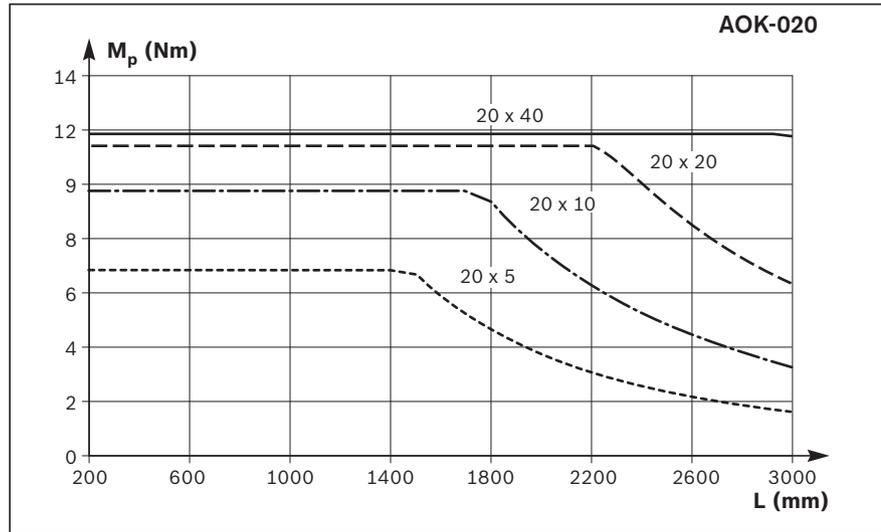
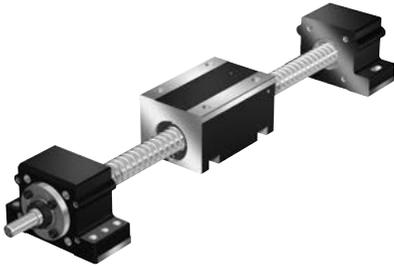
AOK	Motor	Kupplung	M <sub>cN</sub>	J <sub>c</sub>	Flansch und Kupplung	m <sub>fc</sub> (kg)
			(Nm)	(10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )		
AOK-020	MSM 041B		14,5	63		0,85
	MSK 040C		19,0	57		0,55
	MSK 050C		50,0	200		2,00
AOK-032	MSK 060C		50,0	200		1,80
	MSK 076C		98,0	390		2,40
AOK-040	MSK 076C		98,0	390		2,80

## Benennungen

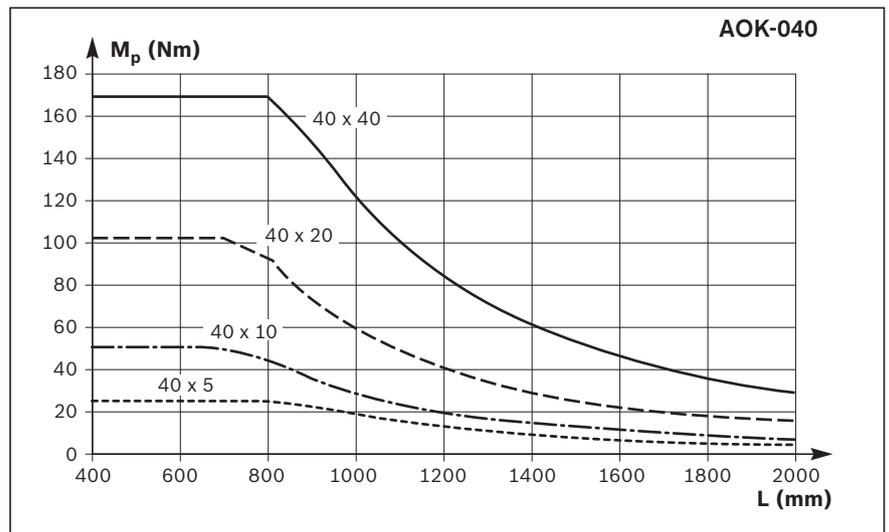
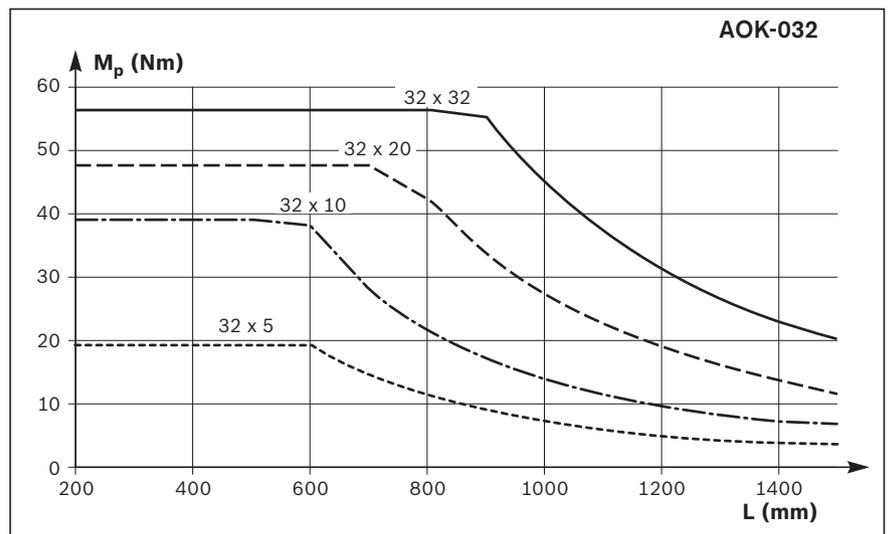
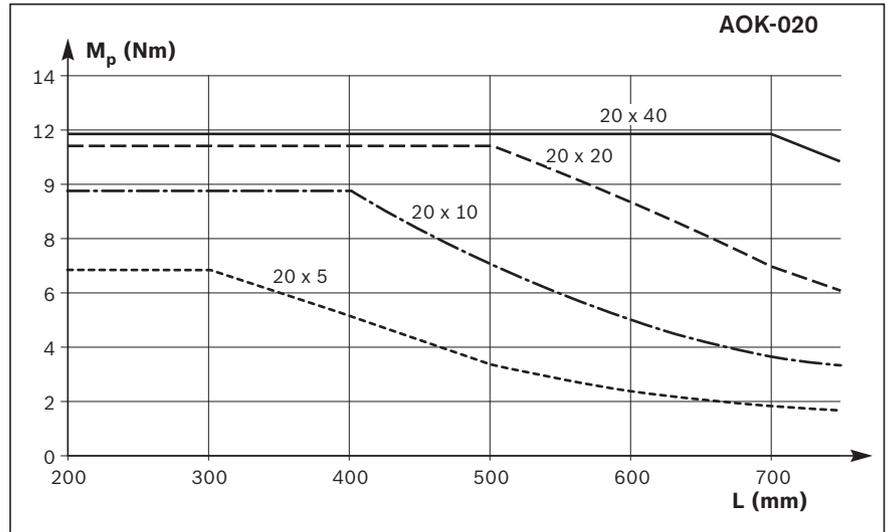
$a_{\max}$	= Maximale Beschleunigung
$B_t$	= Riementyp
$C$	= Dynamische Tragzahl
$d_0$	= Nenndurchmesser
$F$	= Breite Umlenkgehäuse
$i$	= Übersetzung Riemenvorgelege
$J_c$	= Massenträgheitsmoment der Kupplung
$J_{sd}$	= Reduziertes Massenträgheitsmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen
$k_{g \text{ fix}}$	= Konstante für fixen Anteil an der Masse
$k_{g \text{ var}}$	= Konstante für längenvariablen Anteil an der Masse
$k_{J \text{ fix}}$	= Konstante für fixen Anteil am Massenträgheitsmoment
$k_{J \text{ var}}$	= Konstante für längenvariablen Anteil am Massenträgheitsmoment
$k_{J \text{ m}}$	= Konstante für massenspezifischen Anteil am Massenträgheitsmoment
$L$	= Länge
$L_{ad}$	= Längenzuschlag
$L_c$	= Länge Mutter/Länge Mutter und Gehäuse
$L_{\max}$	= Maximale Länge
$M_p$	= Antriebsmoment
$M_{Rs}$	= Reibmoment System
$M_{cN}$	= Nennmoment der Kupplung
$M_{Rsd}$	= Reibmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen
$M_{sd}$	= Maximal zulässiges Antriebsdrehmoment Riemenvorgelege
$m_{fc}$	= Masse Flansch und Kupplung
$m_{sd}$	= Masse Riemenvorgelege
$m_{ca}$	= Bewegte Eigenmasse
$P$	= Steigung
$s_{\min}$	= minimaler Verfahrweg
$v_{\max}$	= Maximale Geschwindigkeit

# Technische Daten

Zulässiges Antriebsmoment  $M_p$  mit Fest- und Loslager



Zulässiges Antriebsmoment  $M_p$   
nur mit Festlager



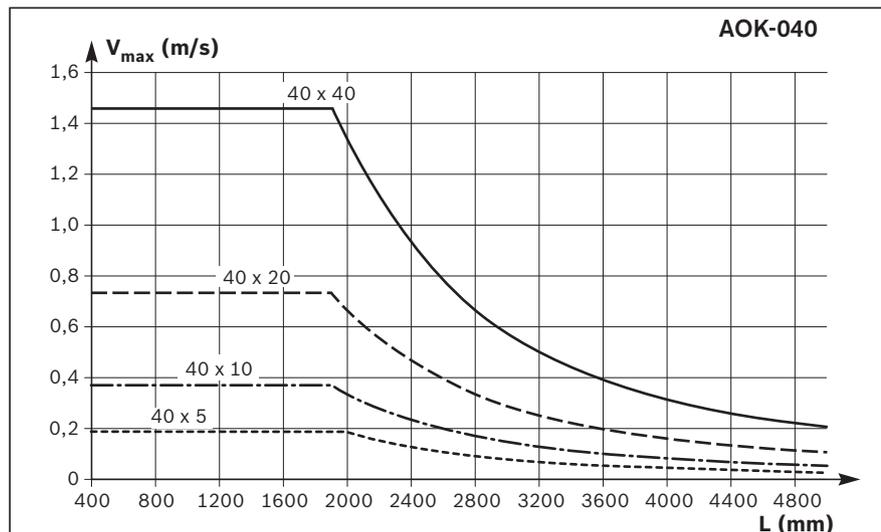
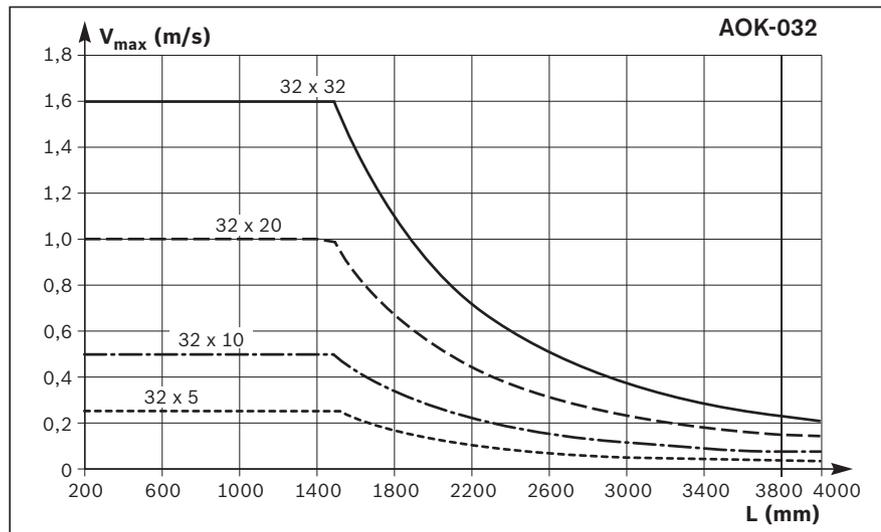
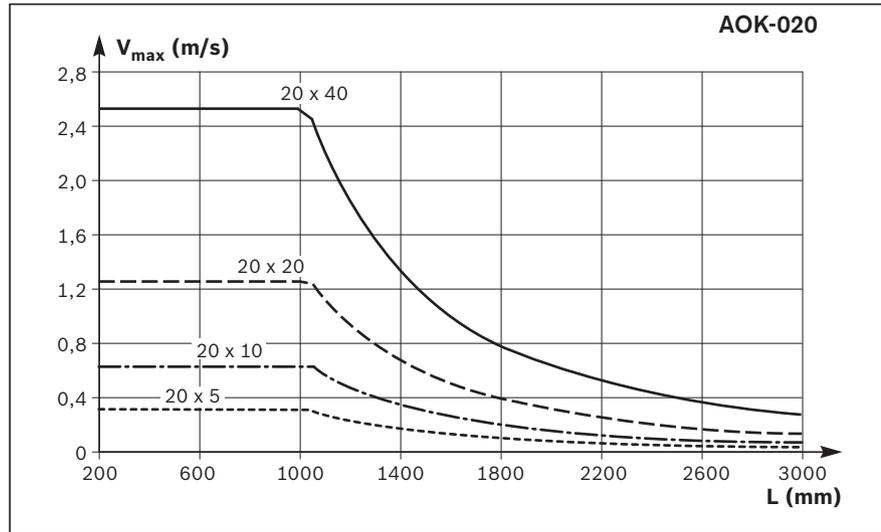
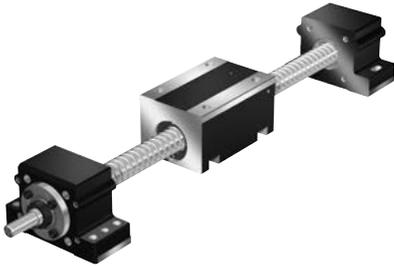
**Hinweis**

Die dargestellten Werte von  $M_p$  gelten unter folgenden Voraussetzungen:

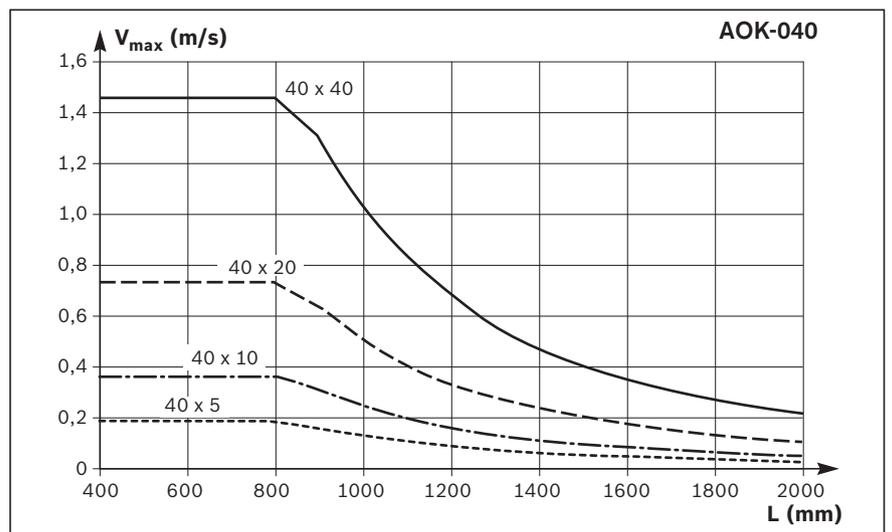
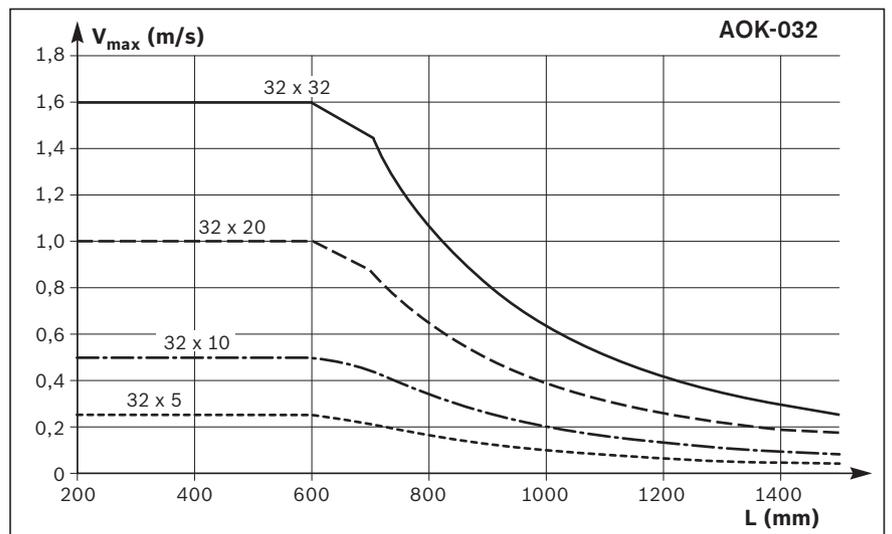
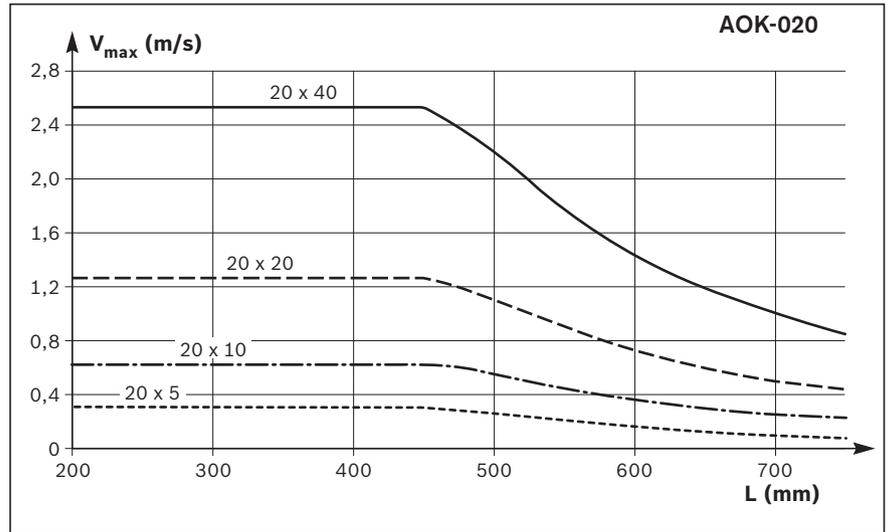
- keine Radialbelastung am Spindelzapfen

# Technische Daten

Zulässige Geschwindigkeit  $v_{max}$   
mit Fest- und Loslager



Zulässige Geschwindigkeit  $v_{max}$   
nur mit Festlager



# Berechnung

## Berechnungsgrundlagen

- Lebensdauer der Antriebseinheit
- Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

Seite 20

Seite 21

Seite 21

## Antriebsauslegung

- Grundlagen
- Antriebsauslegung am Referenzpunkt Motorwelle
- Grobe Vorauswahl des Motors
- Berechnungsbeispiel

Seite 23

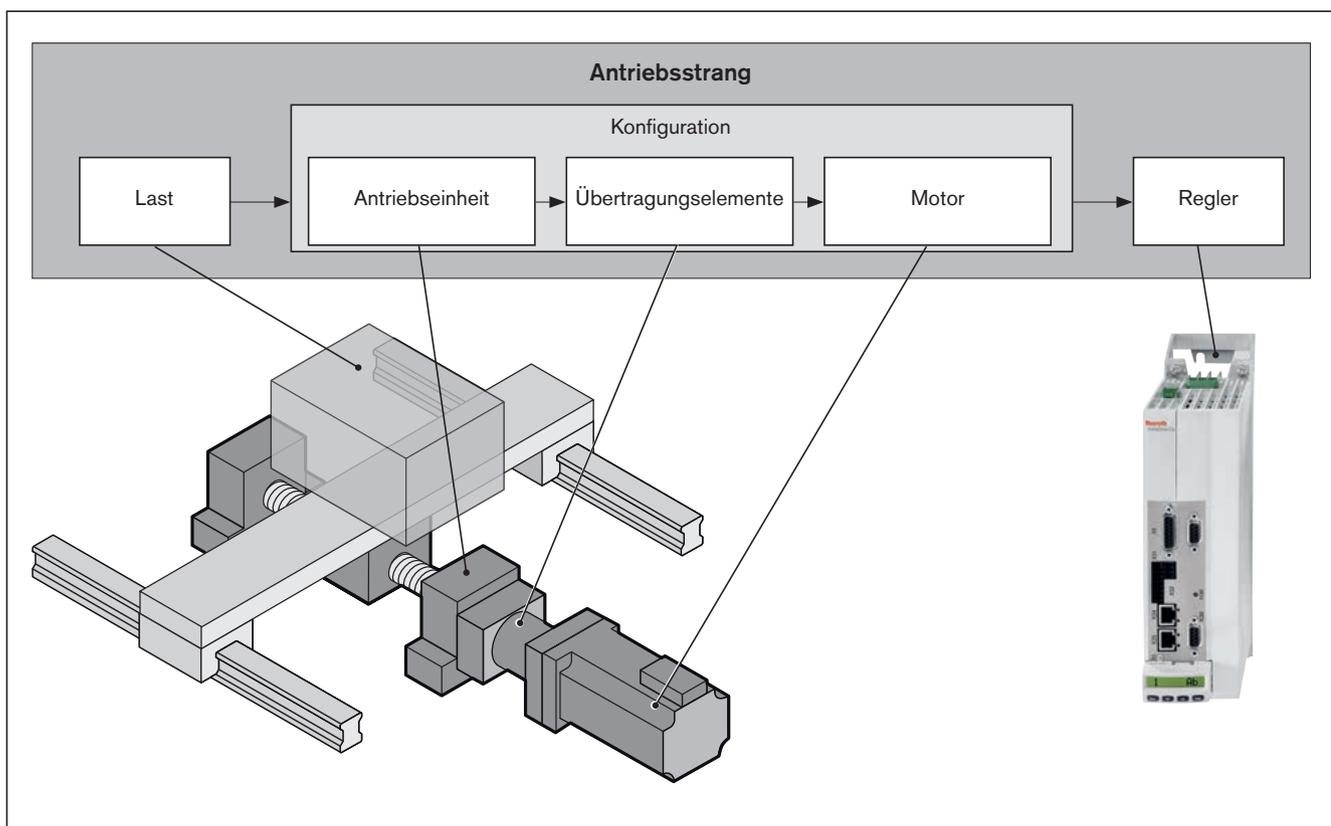
Seite 23

Seite 24

Seite 2426

Seite 28

# Berechnungsgrundlagen



Die korrekte Dimensionierung und Beurteilung einer Anwendung erfordert die strukturierte Betrachtung des gesamten Antriebsstrangs.

Das Grundelement des Antriebsstrangs bildet die Konfiguration, die die Antriebseinheit, das Übertragungselement (Kupplung oder Riemenvorgelege) und den Motor umfasst und in dieser Konstellation gemäß Katalog bestellt werden kann.

# Berechnung

## Lebensdauer der Antriebseinheit

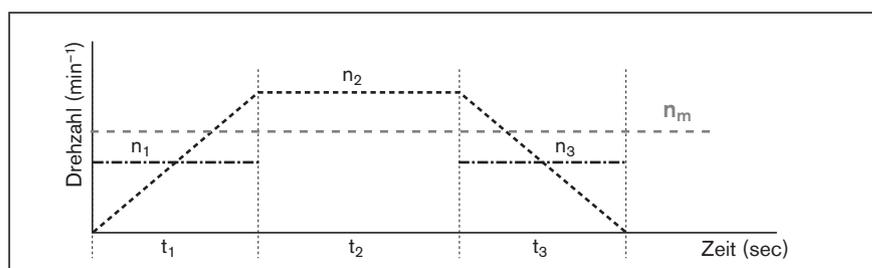
Für die in einer Antriebseinheit enthaltenen Wälzlagerstellen kann die Lebensdauer anhand nachfolgender Formeln ermittelt werden. Die lebensdauerrelevanten Wälzlagerstellen in einer Antriebseinheit mit Kugelgewindetrieb sind der Kugelgewindetrieb (Mutter) und das Festlager.

**⚠ Die rechnerische Lebensdauerangabe für die Antriebseinheit wird durch den kleinsten der separat ermittelten Lebensdauerwerte für Kugelgewindetrieb oder Festlager bestimmt.**

## Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

Bei veränderlichen Betriebsbedingungen (Drehzahl und Belastung veränderlich) müssen bei der Berechnung der Lebensdauer die mittleren Werte  $F_m$  und  $n_m$  verwendet werden.

Bei veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Drehzahl  $n_m$ :



$$n_m = \frac{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n}{t_{\text{ges}}}$$

$n_1, n_2, \dots, n_n$  = Drehzahlen  
in den Phasen 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $n_m$  = Mittlere Drehzahl ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $t_1, t_2, \dots, t_n$  = Zeitanteil der Phasen 1 ... n (sec)  
 $t_{\text{ges}}$  = Summe Zeitanteile (sec)

$$t_{\text{ges}} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

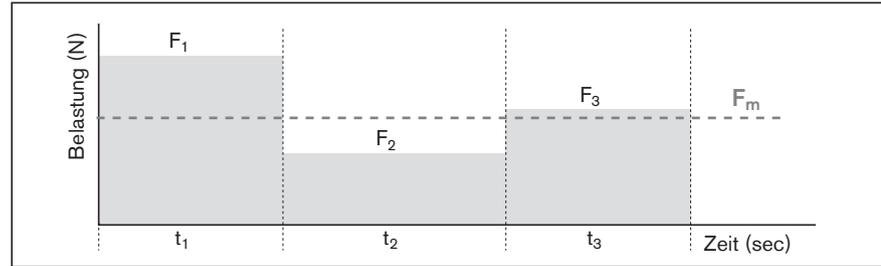
Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen  $n_{1 \dots n}$ :

$$n_{1 \dots n} = \frac{n_{A1 \dots n} + n_{E1 \dots n}}{2}$$

$n_{1 \dots n}$  = Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen  
 $n_{A1 \dots n}$  = Anfangsdrehzahl in Phase 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )  
 $n_{E1 \dots n}$  = Enddrehzahl in Phase 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )

## Berechnung

Bei veränderlicher Belastung und veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Belastung  $F_m$ :



$$F_m = \sqrt[3]{|F_1|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{t_1}{t_{ges}} + |F_2|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{t_2}{t_{ges}} + \dots + |F_n|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{t_n}{t_{ges}}}$$

### Nominelle Lebensdauer

Nominelle Lebensdauer  
in Umdrehungen:

$$L = \left( \frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

Nominelle Lebensdauer  
in Stunden:

$$L_h = \frac{L}{n_m \cdot 60}$$

C	=	Dynamische Tragzahl	(N)
$F_1, F_2, \dots, F_n$	=	Axialbelastung während der Phasen 1 ... n	(N)
$F_m$	=	Dynamisch äquivalente Axialbelastung	(N)
$n_1, n_2, \dots, n_n$	=	Drehzahlen in den Phasen 1 ... n	(min <sup>-1</sup> )
$n_m$	=	Mittlere Drehzahl	(min <sup>-1</sup> )
$t_1, t_2, \dots, t_n$	=	Zeitanteil der Phasen 1 ... n	(sec)
$t_{ges}$	=	Summe Zeitanteile	(sec)
L	=	Nominelle Lebensdauer	(-)
$L_h$	=	Nominelle Lebensdauer	(h)

# Antriebsauslegung

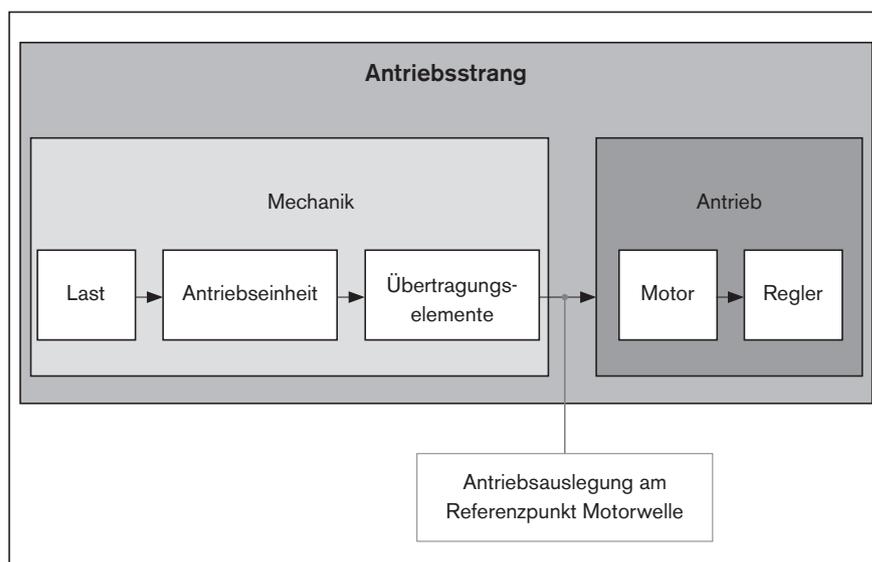
## Grundlagen

Für die Antriebsauslegung lässt sich der Antriebsstrang in die Bereiche Mechanik und Antrieb unterteilen.

Der Bereich **Mechanik** umfasst die Komponenten Antriebseinheit und Übertragungselemente (Riemenvorgelege, Kupplung) sowie die Berücksichtigung der Last.

Als elektrischer **Antrieb** wird eine Motor-Regler-Kombination mit den entsprechenden Leistungswerten bezeichnet. Die Auslegung bzw. Dimensionierung des elektrischen Antriebs erfolgt am Referenzpunkt Motorwelle.

Für eine Antriebsauslegung müssen sowohl Grenzwerte als auch Basiswerte berücksichtigt werden. Die Grenzwerte sind einzuhalten, um die mechanischen Komponenten vor Beschädigungen zu schützen.



## Technische Daten und Formelzeichen der Mechanik

Für jede Komponente (Antriebseinheit, Kupplung, Riemenvorgelege) sind die entsprechenden maximal zulässigen Grenzwerte für Antriebsmoment und Geschwindigkeit sowie die Basiswerte Reibmoment und Massenträgheitsmoment zu verwenden. Folgende technische Daten mit den zugehörigen Formelzeichen werden für den Bereich **Mechanik** in den Grundlagenbetrachtungen der Antriebsauslegung verwendet. Die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Daten befinden sich im Kapitel „Technische Daten“ oder sie werden mit Formeln gemäß den Beschreibungen auf den nachfolgenden Seiten ermittelt.

		Mechanik			
		Last	Antriebseinheit	Übertragungselemente	
				Kupplung	Riemenvorgelege
Gewichtsmoment	(Nm)	$M_g^{(6)}$	—	—	—
Reibmoment	(Nm)	— <sup>5)</sup>	$M_{Rs}^{(3)}$	—	$M_{Rsd}^{(3)}$
Massenträgheitsmoment	(kgm <sup>2</sup> )	$J_t^{(1)}$	$J_s^{(2)}$	$J_c^{(3)}$	$J_{sd}^{(3)}$
max. zulässige Geschwindigkeit	(m/s)	—	$v_{max}^{(4)}$	—	—
max. zulässiges Antriebsmoment	(Nm)	—	$M_p^{(4)}$	$M_{cN}^{(3)}$	$M_{sd}^{(3)}$

- 1) Wert gemäß Formel ermitteln
- 2) Längenabhängiger Wert, Ermittlung gemäß Formel
- 3) Wert aus Tabelle entnehmen
- 4) Längenabhängiger Wert, Ablesen aus Diagramm
- 5) Zusätzlich auftretende Prozesskräfte sind als Lastmoment zu berücksichtigen
- 6) Bei vertikaler Einbaulage: Wert gemäß Formel ermitteln

# Antriebsauslegung

## Antriebsauslegung am Referenzpunkt Motorwelle

Für die Antriebsauslegung müssen alle relevanten Rechenwerte der im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten zusammengefasst bzw. reduziert auf die Motorwelle ermittelt werden. Für eine Kombination mechanischer Komponenten innerhalb des Antriebsstrangs ergibt sich somit jeweils ein Wert für:

- Reibmoment  $M_R$
- Massenträgheitsmoment  $J_{ex}$
- max. zulässige Geschwindigkeit  $v_{mech}$  (max. zulässige Drehzahl  $n_{mech}$ )
- max. zulässiges Antriebsmoment  $M_{mech}$

### Ermittlung der Werte für die einzelnen im Antriebsstrang enthaltenen Mechanik-Komponenten bezogen auf den Referenzpunkt Motorwelle

#### Reibmoment $M_R$

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$M_R = M_{Rs}$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$M_R = M_{Rsd} + \frac{M_{Rs}}{i}$$

#### Massenträgheitsmoment $J_{ex}$

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$J_{ex} = J_s + J_t + J_c$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$J_{ex} = J_{sd} + \frac{(J_s + J_t)}{i^2}$$

Ermittlung des Massenträgheitsmoments der Antriebseinheit

$$J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$$

Ermittlung des translatorischen Massenträgheitsmoments der Fremdmasse

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J m} \cdot 10^{-6}$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(-)
$J_c$	= Massenträgheitsmoment der Kupplung	(kgm <sup>2</sup> )
$J_{ex}$	= Massenträgheitsmoment der Mechanik	(kgm <sup>2</sup> )
$J_s$	= Massenträgheitsmoment der Antriebseinheit	(kgm <sup>2</sup> )
$J_{sd}$	= Massenträgheitsmoment des Riemenvorgeleges am Motorzapfen	(kgm <sup>2</sup> )
$J_t$	= Translatorisches Fremdmassenträgheitsmoment bezogen auf den Antriebseinheits-Spindelzapfen	(kgm <sup>2</sup> )
$k_{J \text{ fix}}$	= Konstante für fixen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm <sup>2</sup> )
$k_{J m}$	= Konstante für massenspezifischen Anteil am Massenträgheitsmoment	(mm <sup>2</sup> )
$k_{J \text{ var}}$	= Konstante für längenvariablen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm)
$L$	= Länge der Antriebseinheit	(mm)
$m_{ex}$	= Bewegte Fremdmasse	(kg)
$M_R$	= Reibmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_{Rs}$	= Reibmoment System	(Nm)
$M_{Rsd}$	= Reibmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen	(Nm)

**Maximal zulässige Geschwindigkeit  $v_{\text{mech}}$** 

Der jeweils kleinste Wert der zulässigen Geschwindigkeit aller im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten bestimmt die maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik, die als Antriebsgrenze bei der Motorauslegung zu berücksichtigen ist. Die maximal zulässige Geschwindigkeit bzw. Drehzahl der Antriebseinheit mit Kugelgewindetrieb liegt systembedingt immer unter den Grenzwerten für die Komponenten Kupplung oder Riemenvorgelege und bestimmt somit die Grenze für die maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik.

Maximal zulässige Geschwindigkeit

$$v_{\text{mech}} = v_{\text{max}}$$

**Maximal zulässige Drehzahl**

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$n_{\text{mech}}$	= Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik	( $\text{min}^{-1}$ )
$P$	= Spindelsteigung	(mm)
$v_{\text{max}}$	= Maximal zulässige Geschwindigkeit der Antriebseinheit	(m/s)
$v_{\text{mech}}$	= Maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik	(m/s)

**Maximal zulässiges Antriebsmoment  $M_{\text{mech}}$** 

Der jeweils kleinste Wert (Minimum) des zulässigen Antriebsmoments aller im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten bestimmt das maximal zulässige Antriebsmoment der Mechanik, das als Antriebsgrenze bei der Motorauslegung zu berücksichtigen ist.

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (M_{\text{cN}}; M_{\text{p}})$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (M_{\text{sd}}; \frac{M_{\text{p}}}{i})$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$M_{\text{p}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment der Antriebseinheit	(Nm)
$M_{\text{cN}}$	= Nennmoment der Kupplung	(Nm)
$M_{\text{sd}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment des Riemenvorgeleges	(Nm)
$M_{\text{mech}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment der Mechanik	(Nm)

**⚠** Bei Betrachtung des kompletten Antriebsstrangs (Mechanik + Motor/Regler) kann das Maximaldrehmoment des Motors auch unterhalb der Grenze der Mechanik ( $M_{\text{mech}}$ ) liegen und somit die Grenze für das maximal zulässige Antriebsmoment des Antriebsstrang bilden.

Liegt das Maximaldrehmoment des Motors über der Grenze der Mechanik ( $M_{\text{mech}}$ ), dann muss das maximale Motordrehmoment auf den zulässigen Wert der Mechanik begrenzt werden!

# Antriebsauslegung

## Vorauswahl des Motors

Eine überschlägige Vorauswahl des Motors kann anhand folgender Bedingungen vorgenommen werden.

### Bedingung 1:

Die Drehzahl des Motors muss größer oder gleich der erforderlichen Drehzahl der Mechanik sein (bis zum maximal zulässigen Grenzwert).

$$n_{\max} \geq n_{\text{mech}}$$

$n_{\max}$  = Maximaldrehzahl des Motors (min<sup>-1</sup>)

$n_{\text{mech}}$  = Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik (min<sup>-1</sup>)

### Bedingung 2:

Betrachtung des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente von Mechanik und Motor. Das Verhältnis der Trägheitsmomente dient als Indikator für die Regelungsgüte einer Motor-Regler-Kombination. Das Massenträgheitsmoment des Motors steht in direktem Bezug zur Motorgroße.

Verhältnis der Massenträgheitsmomente

$$V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_{\text{m}} + J_{\text{br}}}$$

Für die Vorauswahl können folgende Erfahrungswerte für eine hohe Regelungsgüte herangezogen werden. Hierbei handelt es sich nicht um starre Grenzen, jedoch erfordern Werte über diesen Grenzen eine genauere Betrachtung der Anwendung.

Anwendungsbereich	V
Handling	≤ 6,0
Bearbeitung	≤ 1,5

$J_{\text{br}}$  = Massenträgheitsmoment der Motorbremse (kgm<sup>2</sup>)

$J_{\text{ex}}$  = Massenträgheitsmoment der Mechanik (kgm<sup>2</sup>)

$J_{\text{m}}$  = Massenträgheitsmoment des Motors (kgm<sup>2</sup>)

V = Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Antriebsstrang und Motor (—)

**Bedingung 3:**

Abschätzung des Drehmomentenverhältnisses vom statischen Lastmoment zum Stillstandsrehmoment des Motors. Das Drehmomentverhältnis muss kleiner oder gleich dem empirischen Wert 0,6 sein. Durch diese Bedingung werden die noch fehlenden Dynamikwerte eines exakten Bewegungsprofils mit den erforderlichen Motormomenten überschlägig berücksichtigt.

Drehmomentverhältnis

$$\frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6$$

Statisches Lastmoment

$$M_{\text{stat}} = M_R + M_g$$

Gewichtsmoment

**Nur bei vertikaler Einbaulage!**Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung:  $i = 1$ 

$$M_g = \frac{P \cdot (m_{\text{ex}} + m_{\text{ca}}) \cdot g}{2000 \cdot \pi \cdot i}$$

$g$	= Erdbeschleunigung (= 9,81)	(m/s <sup>2</sup> )
$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$m_{\text{ca}}$	= Bewegte Eigenmasse des Tischeils	(kg)
$m_{\text{ex}}$	= Bewegte Fremdmasse	(kg)
$M_g$	= Gewichtsmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_0$	= Stillstandsrehmoment des Motors	(Nm)
$M_R$	= Reibmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_{\text{stat}}$	= Statisches Lastmoment	(Nm)
$P$	= Spindelsteigung	(mm)
$\pi$	= Kreiszahl	(–)

Im Kapitel **„Konfiguration und Bestellung“** können für die verschiedenen Antriebseinheit-Baugrößen standardmäßig Konfigurationen inklusive Motoranbau und Motor durch Auswählen von Optionen erstellt werden. Durch Erfüllung der oben genannten Bedingungen kann überprüft werden, ob ein in der Konfiguration ausgewählter Standardmotor von der Baugröße her grundsätzlich für die Applikation geeignet ist.

**Exakte Antriebsauslegung**

Die grobe Vorauswahl des Motors ersetzt nicht die erforderliche genaue Antriebsberechnung mit detaillierter Momenten- und Drehzahlbetrachtung. Für eine exakte Berechnung des elektrischen Antriebs mit Berücksichtigung des zugrunde liegenden Bewegungsprofils sind die Leistungsdaten aus den Katalogen „IndraDrive Cs“ und „IndraDrive C“ heranzuziehen.

Bei der Antriebsauslegung müssen die maximal zulässigen Grenzwerte für die Geschwindigkeit, das Antriebsmoment und die Beschleunigung eingehalten werden, um die Mechanik vor Beschädigungen zu schützen.

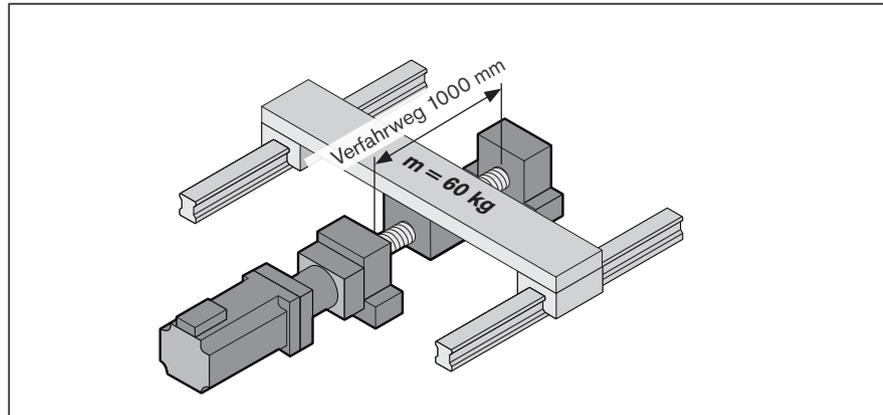
## Berechnungsbeispiel

### Ausgangsdaten

Bei einer Handhabungsaufgabe in horizontaler Einbaulage soll eine Masse von 60 kg mit einer maximalen Geschwindigkeit von 0,6 m/s um 1000 mm bewegt werden. Die Masse wird über eine separate Linearführung verfahren, deren Reibkraft 200 N beträgt. Gewählt wurde aufgrund der technischen Daten und der Bauraumbedingungen:

#### Antriebseinheit AOK-032:

- Mutterausführung FEM-E-S mit Muttergehäuse MGS
- Mutter mit Vorspannungsklasse C1 (leichte Vorspannung)
- Motoranbau über Riemenvorgelege,  $i = 2$
- mit Motor MSK 060C ohne Bremse



### Abschätzung der Länge L

(Für eine erste Abschätzung wird mit der größtmöglichen Steigung und somit Länge kalkuliert, da die zulässige Geschwindigkeit bei zunehmender Länge abnehmen kann.)

	$L = s_{\max} + L_c + L_{\text{ad}}$
Überlauf:	$s_e = 2 \cdot P = 2 \cdot 32 = 64 \text{ mm}$
Verfahrweg max.:	$s_{\max} = s_{\text{eff}} + 2 \cdot s_e$
	$= 1000 + 2 \cdot 64 = 1128 \text{ mm}$
Länge:	$L = 1128 + 114 + 128 = 1370 \text{ mm}$

### Auswahl des Kugelgewindetriebes

(Vorzugsweise die kleinste Steigung wählen, da vorteilhaft bzgl. Auflösung Bremsweg, Länge).

Zulässige Kugelgewindetriebe nach Diagramm "Zulässige Geschwindigkeit"

bei  $v = 0,6 \text{ m/s}$  und  $L = 1370 \text{ mm}$ :

BASA 32 x 32 und BASA 32 x 20

Gewählter Kugelgewindetrieb (kleinere Steigung):

BASA 32 x 20

maximal zulässige Geschwindigkeit für BASA 32 x 20 aus Diagramm:

$$v_{\max} = 1,0 \text{ m/s}$$

### Berechnung der Länge L

(für gewählten BASA)

Überlauf:	$s_e = 2 \cdot P = 2 \cdot 20 = 40 \text{ mm}$
Verfahrweg max.:	$s_{\max} = s_{\text{eff}} + 2 \cdot s_e$
	$= 1000 + 2 \cdot 40 = 1080 \text{ mm}$
Länge:	$L = 1080 + 114 + 128 = 1322 \text{ mm}$

### Reibmoment $M_R$

(Motoranbau über Riemenvorgelege)

	$M_R = M_{\text{Rsd}} + (M_{\text{Rs}} + M_{\text{Rad}})/i$
Separate Führung:	$M_{\text{Rad}} = (P \cdot F_R)/(2000 \cdot \pi)$
	$= (20 \cdot 200)/(2000 \cdot \pi)$
	$= 0,64 \text{ Nm}$
Antriebseinheit:	$M_{\text{Rs}} = 0,71 \text{ Nm}$
Riemenvorgelege:	$M_{\text{Rsd}} = 0,50 \text{ Nm} (i = 2)$
Reibmoment:	$M_R = 0,50 + (0,71 + 0,64)/2 = 1,175 \text{ Nm}$

### Massenträgheitsmoment $J_{ex}$

(Motoranbau über Riemen vorgelege)

$$J_{ex} = J_{sd} + \frac{(J_s + J_t)}{i^2}$$

Riemen vorgelege:  $J_{sd} = 260 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Antriebseinheit:  $J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$   
 $= (163,8 + 0,7117 \cdot 1322) \cdot 10^{-6}$   
 $= 1104,67 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Fremdmasse:  $J_t = m_{ex} \cdot k_{J \text{ m}} \cdot 10^{-6}$   
 $= 60 \cdot 10,1321 \cdot 10^{-6}$   
 $= 607,93 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Trägheitsmoment:  $J_{ex} = 260 \cdot 10^{-6} + \frac{(1104,67 \cdot 10^{-6} + 607,93 \cdot 10^{-6})}{2^2}$   
 $= 688,15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

### Maximal zulässige Drehzahl $n_{mech}$

(Motoranbau über Riemen vorgelege)  
Grenzwert Mechanik

$$n_{mech} = \frac{(v_{mech} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60)}{P}$$

Max. zul. Geschwindigkeit:  $v_{mech} = v_{max} = 1 \text{ m/s}$

Max. zul. Drehzahl:  $n_{mech} = \frac{(1 \cdot 2 \cdot 1000 \cdot 60)}{20}$   
 $= 6000 \text{ min}^{-1}$

### Maximale Drehzahl der Anwendung $n_{mech}$

(Motoranbau über Riemen vorgelege)  
Grenzwert Anwendung

Geschwindigkeit:  $v_{mech} = 0,6 \text{ m/s}$

Drehzahl:  $n_{mech} = \frac{0,6 \cdot 2 \cdot 1000 \cdot 60}{20}$   
 $= 3600 \text{ min}^{-1}$

## Berechnungsbeispiel

**Maximal zulässiges Antriebsmoment  $M_{\text{mech}}$**   
(Motoranbau über Riemenvorgelege)  
Grenzwert Mechanik

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} \left( M_{\text{sd}}; \frac{M_{\text{p-}}}{i} \right)$$

Riemenvorgelege:  $M_{\text{sd}} = 12,3 \text{ Nm}$  (Übersetzung  $i = 2$  für MSK 060C)

Antriebseinheit:  $M_{\text{p}} = 47 \text{ Nm}$

Antriebsmoment:  $M_{\text{mech}} = \text{Minimum} \left( 12,3; \frac{47}{2} \right)$   
 $= \text{Minimum} (12,3; 23,5)$   
 $= 12,3 \text{ Nm}$

## Überprüfung der Motorvorauswahl

gewählter Motor:  
MSK 060C ohne Bremse

### Bedingung 1:

Drehzahl:  $n_{\text{max}} \geq n_{\text{mech}}$   
 $6000 \geq 3600$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

### Bedingung 2:

Trägheitsmomentenverhältnis:  $V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_{\text{m}} + J_{\text{br}}}$

Motorträgheit:  $J_{\text{m}} = 800 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Bremsenträgheit:  $J_{\text{br}} = 0 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$  (ohne Bremse)

Trägheitsverhältnis:  $V = \frac{688,15 \cdot 10^{-6}}{(800 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 10^{-6})}$   
 $= 0,86$

Bedingung Handling:  $V \leq 6$   
 $0,86 \leq 6$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

### Bedingung 3:

Drehmomentenverhältnis:  $\frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6$

Statisches Lastmoment:  $M_{\text{stat}} = M_{\text{R}} + M_{\text{g}}$  (Horizontale Einbaulage  $M_{\text{g}} = 0$ )  
 $= 1,175 \text{ Nm}$

Stillstands Drehmoment des Motors:  $M_0 = 8 \text{ Nm}$

Drehmomentenverhältnis:  $\frac{1,175}{8} = 0,15$   
 $0,15 \leq 0,6$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

**Alle drei Bedingung erfüllt  $\Rightarrow$  gewählter Motor für die Applikation geeignet.**

## Ergebnis

**Antriebseinheit AOK-032**

Länge:	$L = 1322 \text{ mm}$ ,
Verfahrweg max.:	$s_{\text{max}} = 1080 \text{ mm}$
Tischteillänge:	$L_{\text{ca}} = 114 \text{ mm}$
Kugelgewindetrieb:	Nenndurchmesser: $d_0 = 32 \text{ mm}$
	Steigung: $P = 20 \text{ mm}$

Motoranbau über Riemenvorgelege, Übersetzung  $i = 2$

Vorauswahl Motor: MSK 060C ohne Bremse

Für die exakte Auslegung des elektrischen Antriebs ist stets die Kombination Motor-Regelgerät zu betrachten, da die Leistungsdaten (z.B. maximale Nutzdrehzahl und maximales Drehmoment) vom verwendeten Regelgerät abhängig sind.

Hierbei sind folgende Daten zu berücksichtigen:

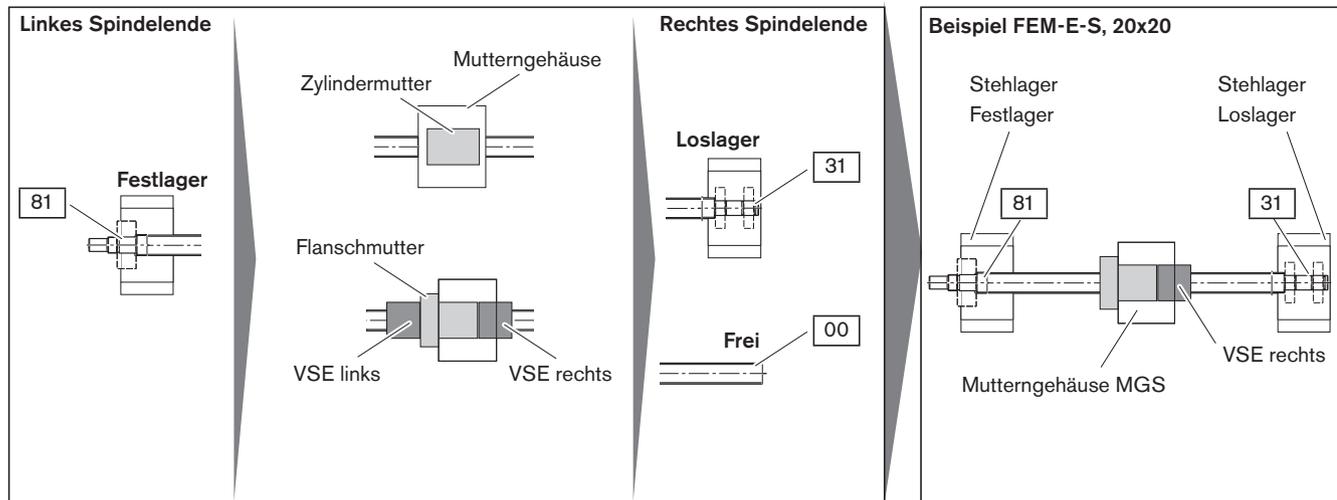
Reibmoment:	$M_R = 1,175 \text{ Nm}$
Massenträgheitsmoment:	$J_{\text{ex}} = 688,15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
Geschwindigkeit:	$v_{\text{mech}} = 0,6 \text{ m/s}$ ( $n_{\text{mech}} = 3600 \text{ min}^{-1}$ )
Grenzwert für Antriebsmoment:	$M_{\text{mech}} = 12,3 \text{ Nm}$
⇒ Das Motormoment muss antriebsseitig auf 12,3 Nm begrenzt werden!	
Grenzwert für Beschleunigung:	$a_{\text{max}} = 50 \text{ m/s}^2$
Grenzwert für Geschwindigkeit:	$v_{\text{max}} = 1 \text{ m/s}$ ( $n_{\text{mech}} = 6000 \text{ min}^{-1}$ )

Neben dem Vorzugstyp MSK 060C können auch andere Motoren mit identischen Anbauabmessungen adaptiert werden, wobei die Grenzwerte nicht überschritten werden dürfen.

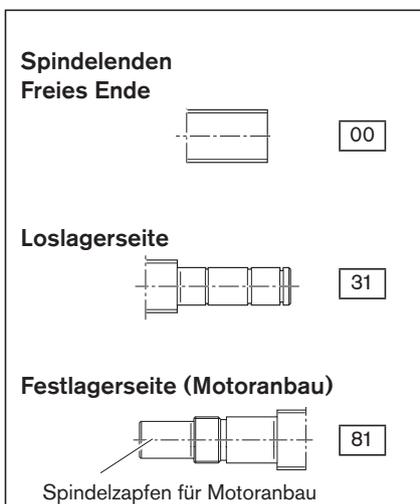
# AOK-020

# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge: AOK-020-NN-1, ... mm	Antrieb BASA	Größe				Toleranz- klasse		Standard Dichtung	Schmierung			Vorspannungsklasse		
		d <sub>0</sub> x P							Grundbefettet	VSE-Links	VSE-Rechts	C1 (leicht)	C2 (mittel)	C3 (hoch)
		20 x 5	20 x 10	20 x 20	20 x 40	Mutter								
Ausführung Fest- und Loslager	ZEM-E 	01	04	02	-	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
		-	-	-	03									
	FEM-E-S 	11	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2
		-	13	-	-					-	-			
		-	-	12	-					2	3			
	FEP-E-S 	-	-	-	33	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
	FEM-E-C 	21	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2
		-	23	-	-					-	-			
-		-	22	-	2					3				
Ausführung nur mit Festlager	ZEM-E 	06	09	07	-	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
		-	-	-	08									
	FEM-E-S 	16	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2
		-	18	-	-					-	-			
		-	-	17	-					2	-			
	FEP-E-S 	-	-	-	38	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
	FEM-E-C 	26	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2
		-	28	-	-					-	-			
-		-	27	-	2					-				



Spindelenden		Stehlager		Muttergehäuse			Motoranbau				Motor		Dokumentation	
Links	Rechts	Aluminium	Stahl	Form		Übersetzung	Anbausatz 1)	für Motor		Standardprotokoll	Messprotokoll			
				ohne	mit			ohne	mit					
81	31	02	12	-	01	MGA	-	00	-	00	01	00	01	03
				-	02									
81	31	02	12	00	11	MGS	-	00	-	00	01	00	01	03
				00	14									
				00	12									
81	31	02	12	00	13	MGD	-	06	-	MSM 041B <sup>2)</sup>	110	111	01	03
				00	23									
81	31	02	12	00	22	MGA	-	02	-	MSK 040C <sup>2)</sup>	86	87	01	03
				00	21									
81	00	01	11	-	12	MGS	-	32	-	MSM 041B <sup>2)</sup>	110	111	01	03
				-	11									
				00	14									
81	00	01	11	00	13	MGD	-	30	-	MSK 040C <sup>2)</sup>	86	87	01	03
				00	21									
81	00	01	11	00	23	MGA	-	07	-	MSK 050C <sup>2)</sup>	88	89	01	03
				00	12									



- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➡ „Motoren“)

**Bestellbeispiel: Siehe „Service und Informationen/Bestellbeispiel“**

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

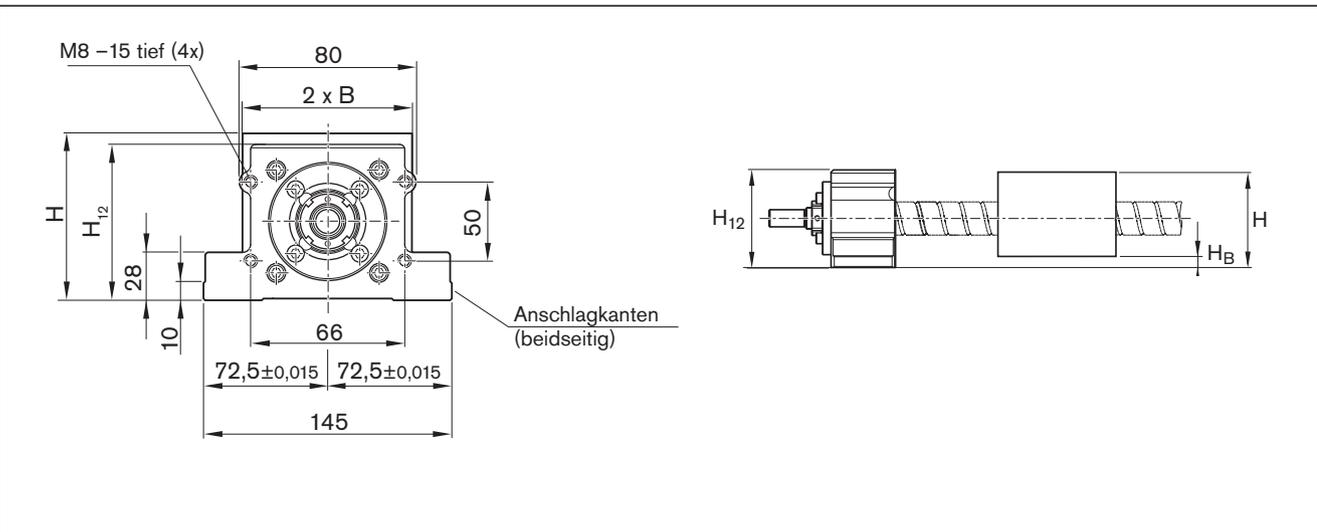
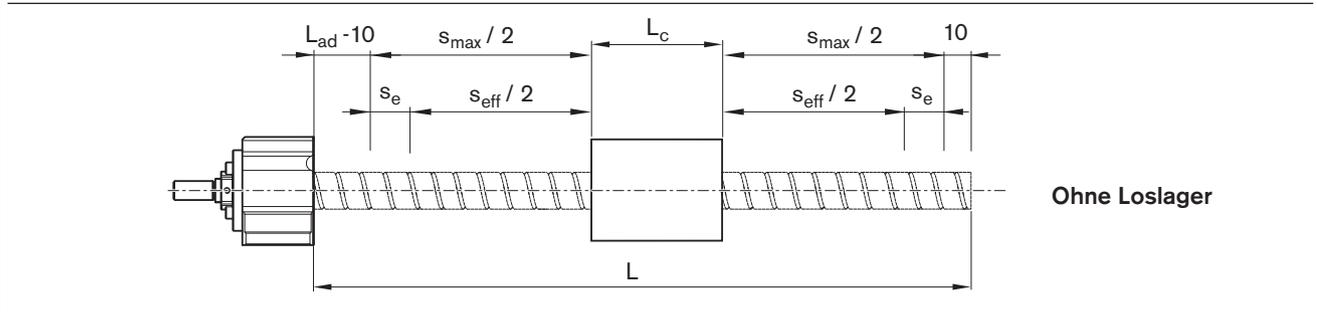
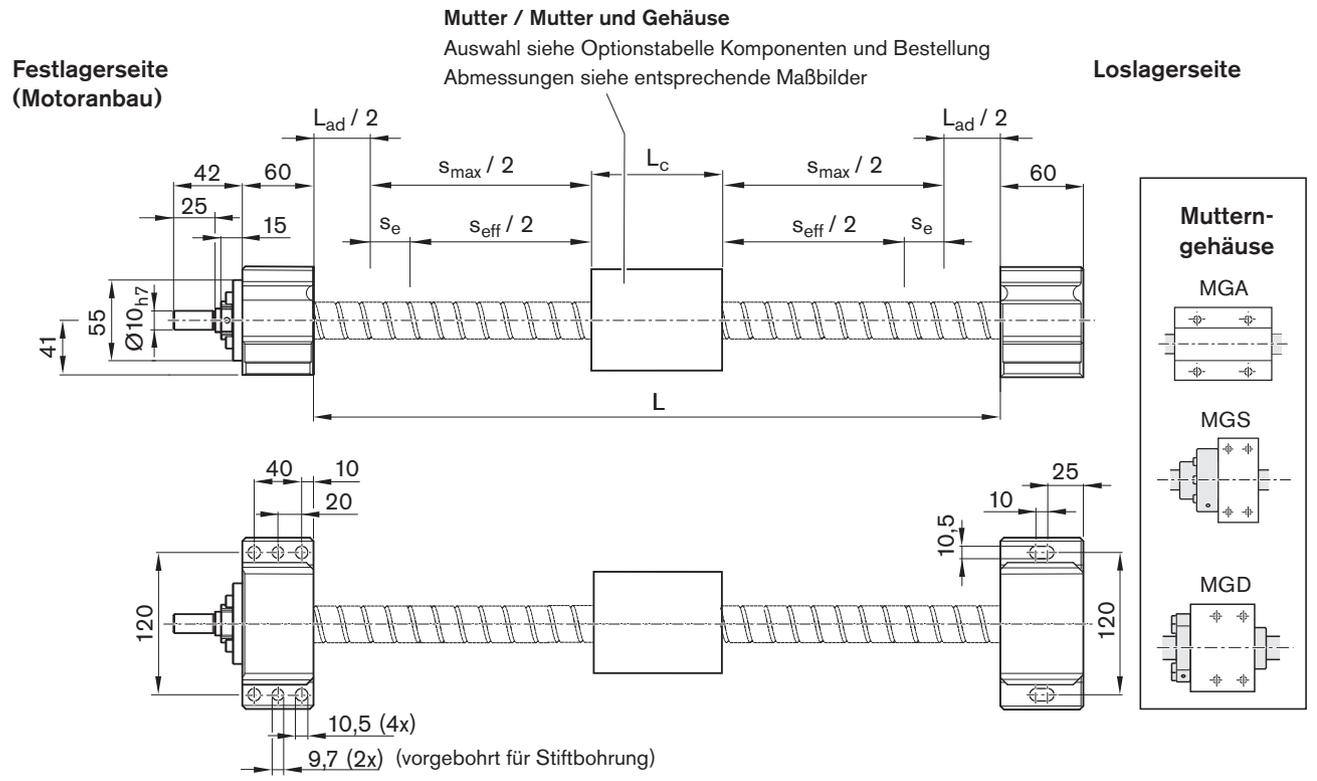
- d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser
- P = Steigung
- VSE = Vorsatzschmiereinheit
- s<sub>e</sub> = Überlauf
- s<sub>max</sub> = Maximaler Verfahrensweg
- s<sub>eff</sub> = Effektiver Hub
- L = Länge
- L<sub>c</sub> = Länge Mutter/Länge Mutter mit Gehäuse
- L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

Beispiel für die Längenberechnung siehe Bestellbeispiel.

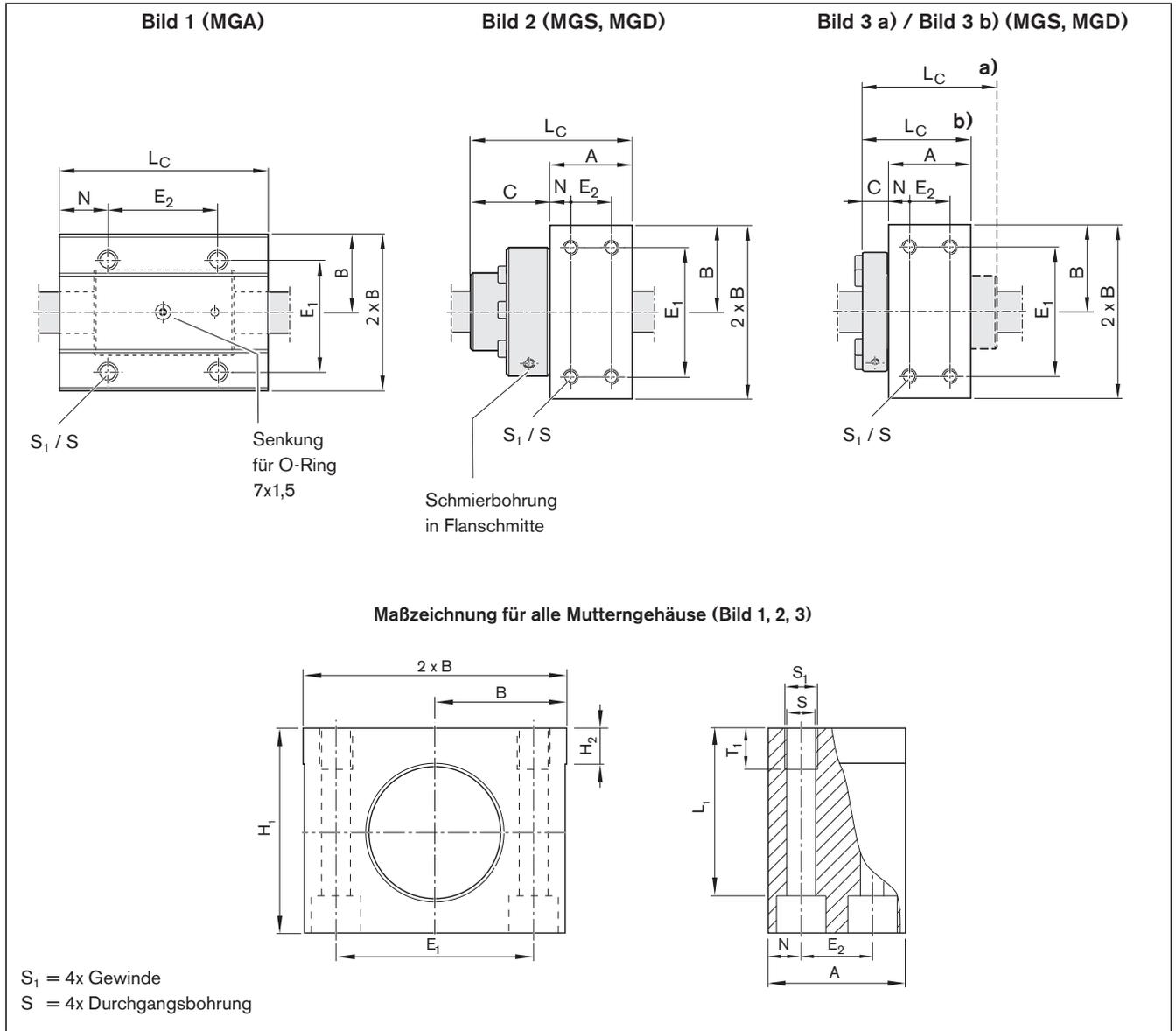
# AOK-020

# Maßbilder

Alle Maße in mm. Darstellungen in unterschiedlichen Maßstäben.  
Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020-02



# Maßbilder Mutter und Gehäuse

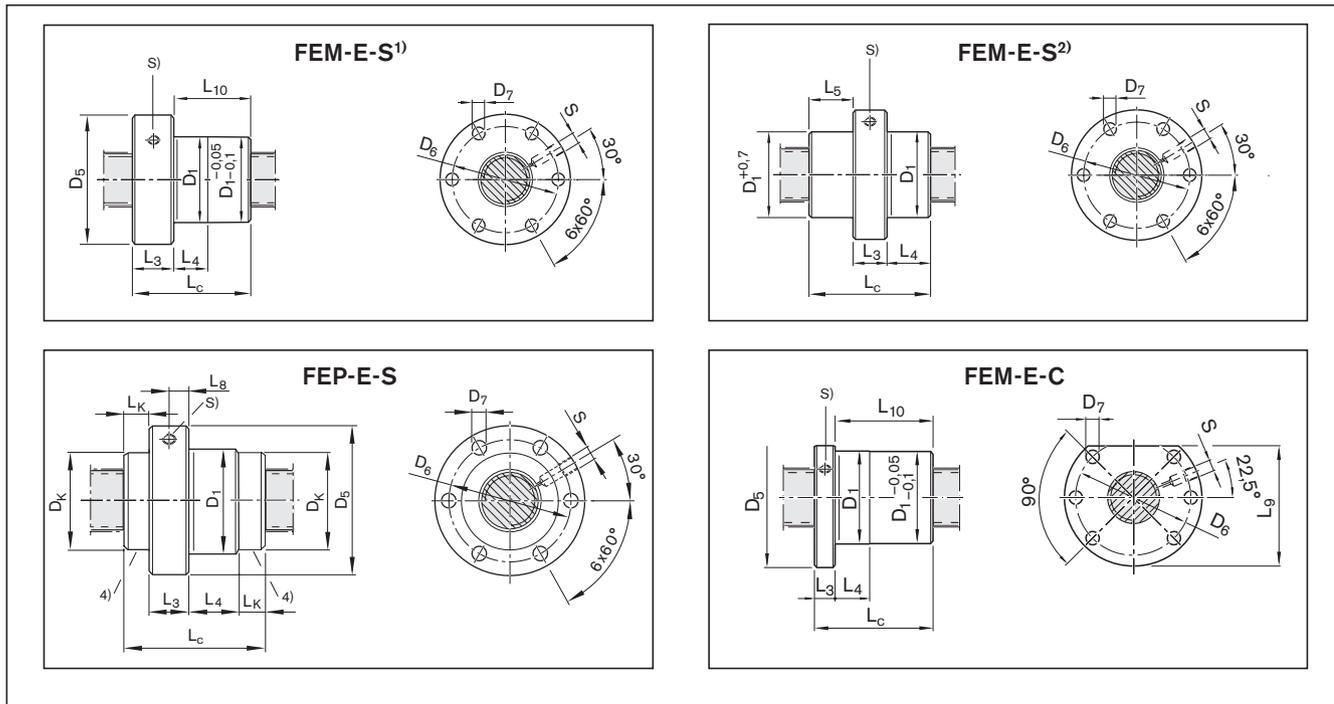


AOK-020 $d_0 \times P$	Mutter	Muttern- gehäuse	Bild	Maße (mm)						$H_1$	$H_2$	$H_{12}$ $\pm 0,15$	$H_B$	$L_c$	$L_1$	N	$S_1$	S	$T_1$
				A	B $\pm 0,01$	C	$E_1$	$E_2$	H										
20 x 5	ZEM-E	MGA	1	-	37,5	-	55	60	85	62	10	81	10	100	51	20	M10	8,6	15
	FEM-E-S	MGS	3 b)	40	37,5	12	$56^{\pm 0,1}$	$20^{\pm 0,1}$	73				11	52		10	M10	8,4	
	FEM-E-C	MGD	3 b)	55	37,5	12	$55^{\pm 0,1}$	$23^{\pm 0,1}$	69				13	67		22	M10	8,4	
20 x 10	ZEM-E	MGA	1	-	37,5	-	55	60	85	62	10	81	10	100	51	20	M10	8,6	15
	FEM-E-S	MGS	3 a)	40	37,5	12	$56^{\pm 0,1}$	$20^{\pm 0,1}$	73				11	60		10	M10	8,4	
	FEM-E-C	MGD	3 b)	55	37,5	12	$55^{\pm 0,1}$	$23^{\pm 0,1}$	69				13	67		22	M10	8,4	
20 x 20	ZEM-E	MGA	1	-	37,5	-	55	60	85	65	10	81	10	100	54	20	M10	8,6	15
	FEM-E-S	MGS	2	40	42,5	38	$63^{\pm 0,1}$	$20^{\pm 0,1}$	75				10	78		10	M10	8,4	
	FEM-E-C	MGD	3 a)	55	37,5	12	$55^{\pm 0,1}$	$23^{\pm 0,1}$	69				13	77		22	M10	8,4	
20 x 40	ZEM-E	MGA	1	-	37,5	-	55	60	85	65	10	81	10	100	54	20	M10	8,6	15
	FEM-E-S	MGS	2	40	42,5	23	$63^{\pm 0,1}$	$20^{\pm 0,1}$	75				10	63		10	M10	8,4	

$L_{ad}$  = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

## AOK-020

## Maßbilder Mutter

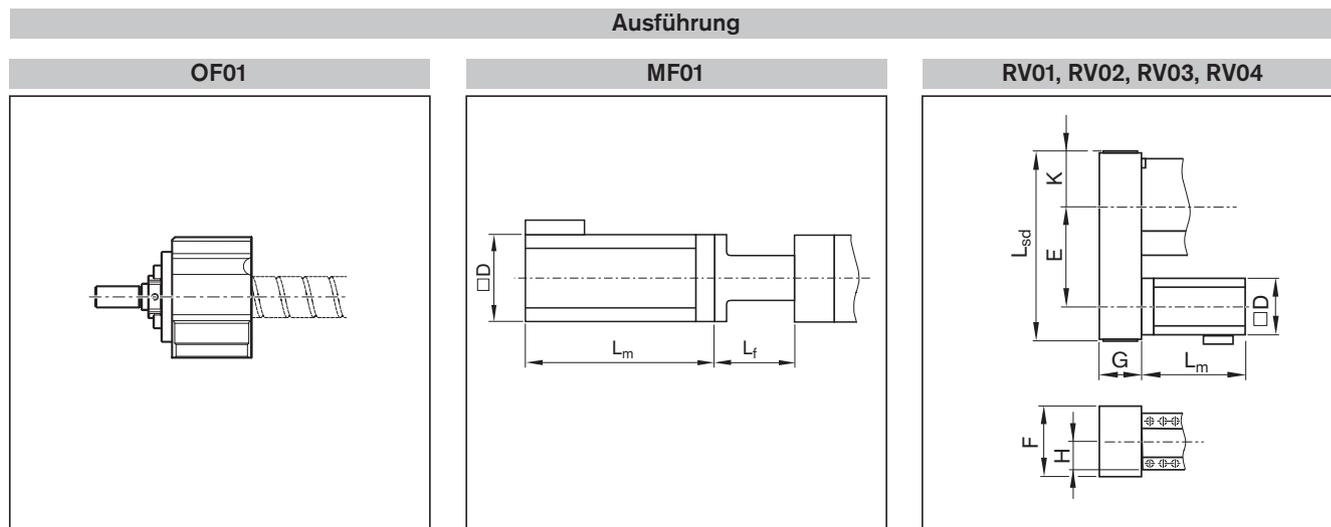


AOK-020 $d_0 \times P$	Mutter	Maße (mm)													
		$D_1$ (g6)	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_K$	$L_c$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_8$	$L_9$	$L_{10}$	$L_K$	$S^3)$
20 x 5	FEM-E-S¹)	33	58	45	6,6	-	40	12	10,0	-	-	-	28	-	M6
	FEM-E-C	36	58	47	6,6	-	40	12	10,0	-	-	51	28	-	M6
20 x 10	FEM-E-S¹)	33	58	45	6,6	-	60	12	16,0	18,5	-	-	48	-	M6
	FEM-E-C	36	58	47	6,6	-	60	12	16,0	-	-	51	48	-	M6
20 x 20	FEM-E-S²)	38	63	50	6,6	-	57	20	18,5	18,5	-	-	-	-	M6
	FEM-E-C	36	58	47	6,6	-	77	12	25,0	-	-	51	65	-	M6
20 x 40	FEP-E-S	38	63	50	6,6	37,5	$57 \pm 0,5$	12	23,0	-	8	-	-	11	M6

3) Schmierbohrung (S) (in Flanschnitte bei FEM-E-S, FEM-E-C); Ausführung Schmieranschluss: Anflachung  $L_3 \leq 15$  mm, Senkung  $L_3 > 15$  mm;

4) Umlenkcappe aus Kunststoff

## Maßbilder Motoranbau



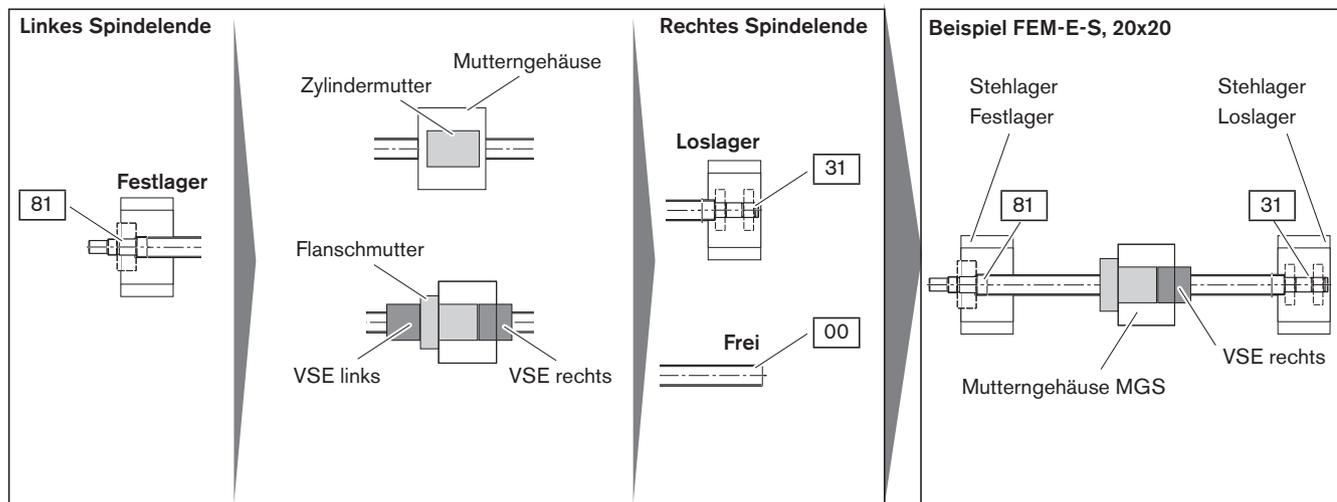
Ausführung	Motor	Maße (mm)									
		D	E i = 1	F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub> ohne Bremse	mit Bremse	L <sub>sd</sub> i = 1
RV01, RV02, RV03, RV04	MSM 041B	80	122,5	88	51	41	47,5	–	112,0	149,0	231
	MSK 040C	82	122,5	88	51	41	47,5	–	185,5	215,5	231
	MSK 050C	100	155	116	66	41	56	–	203,0	233,0	287
MF01	MSM 041B	80	–	–	–	–	–	90	112,0	149,0	–
	MSK 040C	82	–	–	–	–	–	90	185,5	215,5	–
	MSK 050C	98	–	–	–	–	–	115	203,0	233,0	–

Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

# AOK-032

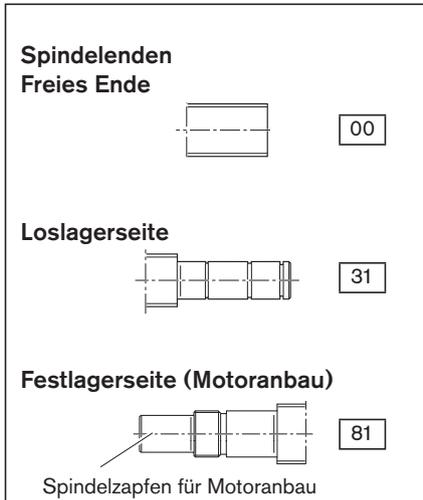
# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge: AOK-032-NN-1, ... mm	Antrieb BASA	Größe				Toleranz- klasse		Standard Dichtung	Schmierung			Vorspannungsklasse		
		d <sub>0</sub> x P							Grundbefettet	VSE-Links	VSE-Rechts	C1 (leicht)	C2 (mittel)	C3 (hoch)
		32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32			Mutter						
Ausführung Fest- und Loslager	ZEM-E	01	02	03	04	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
	FEM-E-S	11	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2
		-	12	-	-									
		-	-	13	-									
	FEM-E-C	21	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2
		-	22	-	-									
		-	-	23	-									
		-	-	-	24									
	Ausführung nur mit Festlager	ZEM-E	06	07	08	09	T5	T7	1	1	-	-	3	6
FEM-E-S		16	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2
		-	17	-	-									
		-	-	18	-									
FEM-E-C		26	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2
		-	27	-	-									
		-	-	28	-									
		-	-	-	29									



Spindelenden		Stehlager		Muttergehäuse		Motoranbau				Motor		Dokumentation			
Links	Rechts	Aluminium	Stahl	ohne	mit	Übersetzung	Anbausatz <sup>1)</sup>	für Motor		ohne	mit	Standardprotokoll	Messprotokoll		
					Form					Bremse					
81	31	02	12	-	01	MGA	ohne Flansch	OF01	-	00	-	00			
81	31	02	12	00	11	MGS	mit Flansch	MF01	-	03	MSK 60C <sup>2)</sup>	90	91		
				00	12										
				00	14										
81	31	02	12	00	21	MGD	mit Riemen vorgelege	RV01	RV02	i = 1	23	MSK 60C <sup>2)</sup>	90	91	
				00	22										
				00	23										
				00	24										
81	00	01	11	00	11	MGS	mit Riemen vorgelege	RV03	RV04	i = 2	24	MSK 60C <sup>2)</sup>	90	91	
				00	13										
				00	14										
81	00	01	11	00	21	MGD									
				00	22										
				00	23										
				00	24										

01 03 Steigungsabweichung



- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➡ „Motoren“)

**Bestellbeispiel: Siehe „Service und Informationen/Bestellbeispiel“**

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

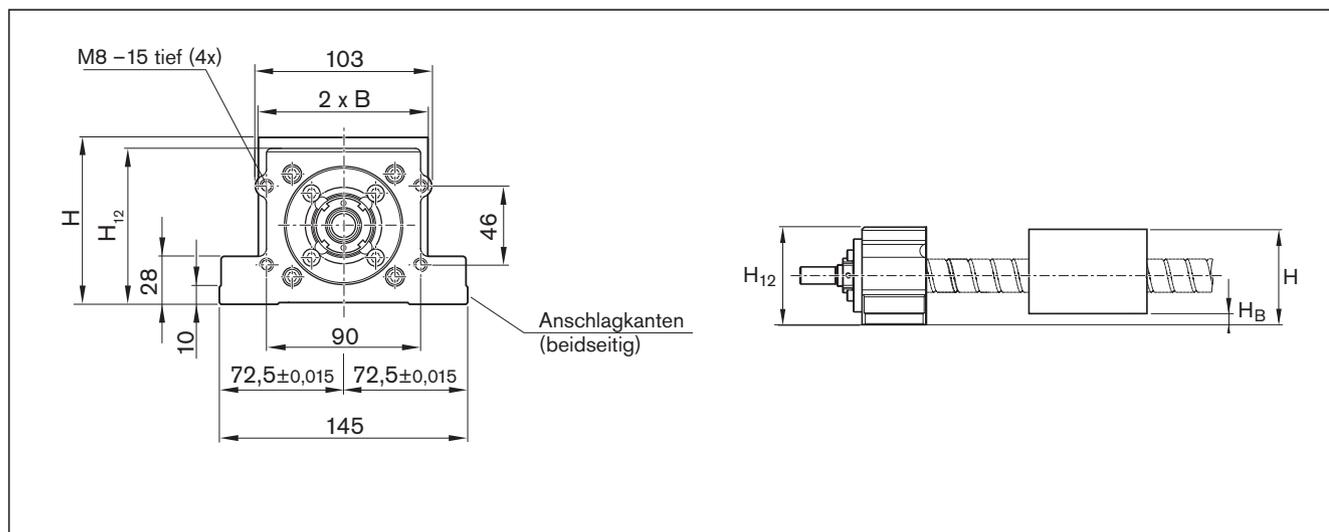
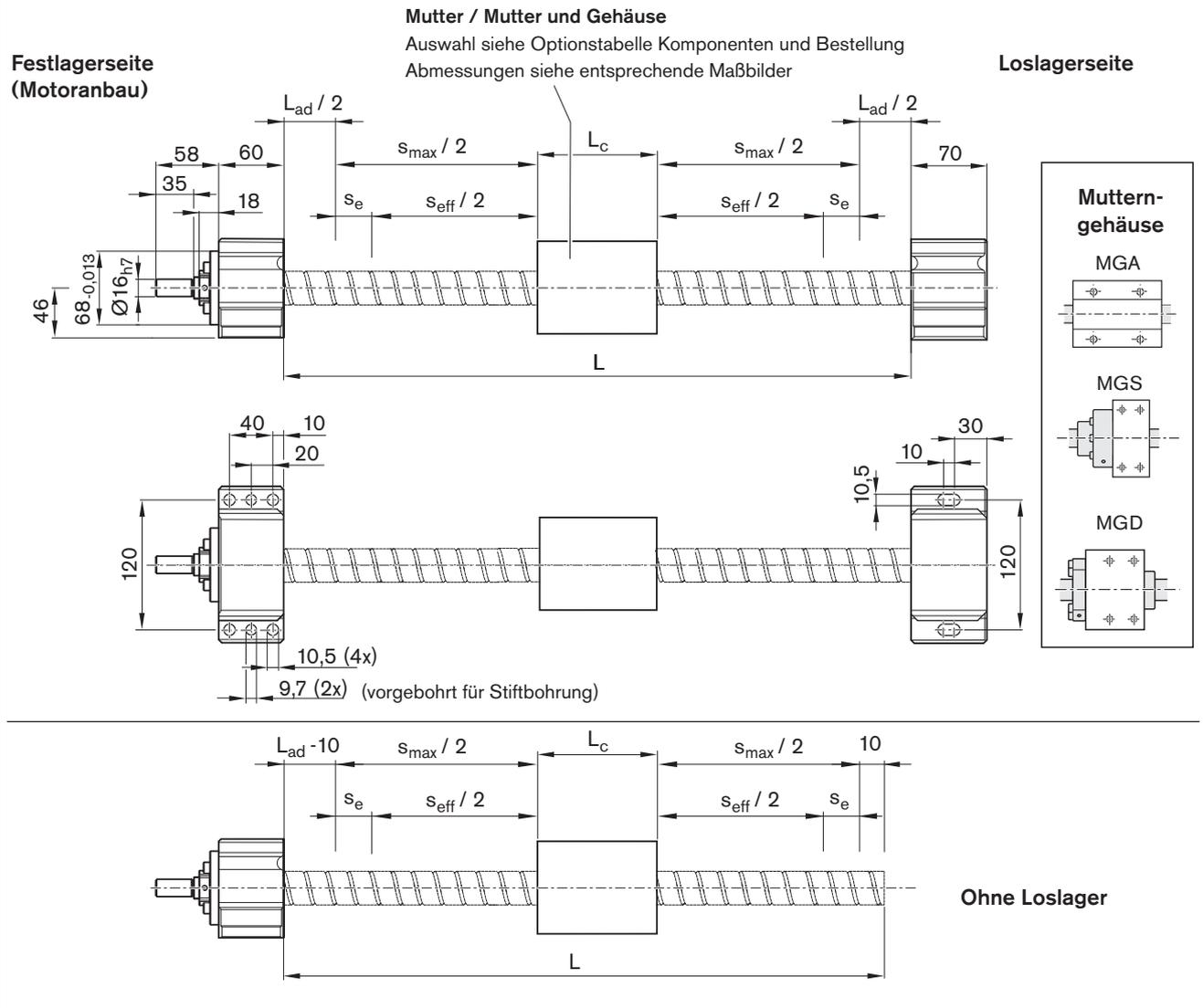
- $d_0$  = Nenndurchmesser
- P = Steigung
- VSE = Vorsatzschmiereinheit
- $s_e$  = Überlauf
- $s_{max}$  = Maximaler Verfahrensweg
- $s_{eff}$  = Effektiver Hub
- L = Länge
- $L_c$  = Länge Mutter/Länge Mutter mit Gehäuse
- $L_{ad}$  = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

Beispiel für die Längenberechnung siehe Bestellbeispiel.

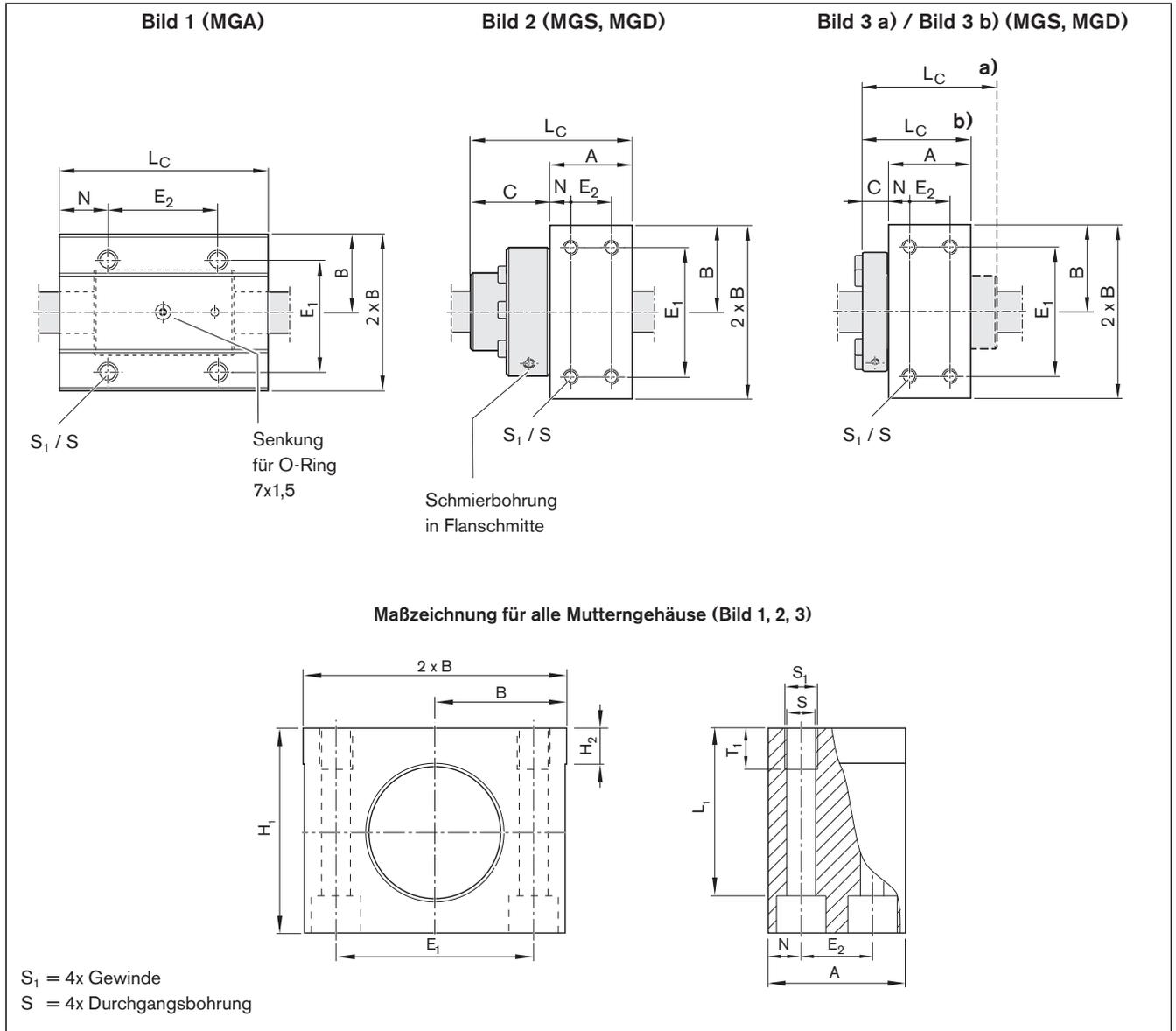
# AOK-032

# Maßbilder

Alle Maße in mm. Darstellungen in unterschiedlichen Maßstäben.  
Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020-02

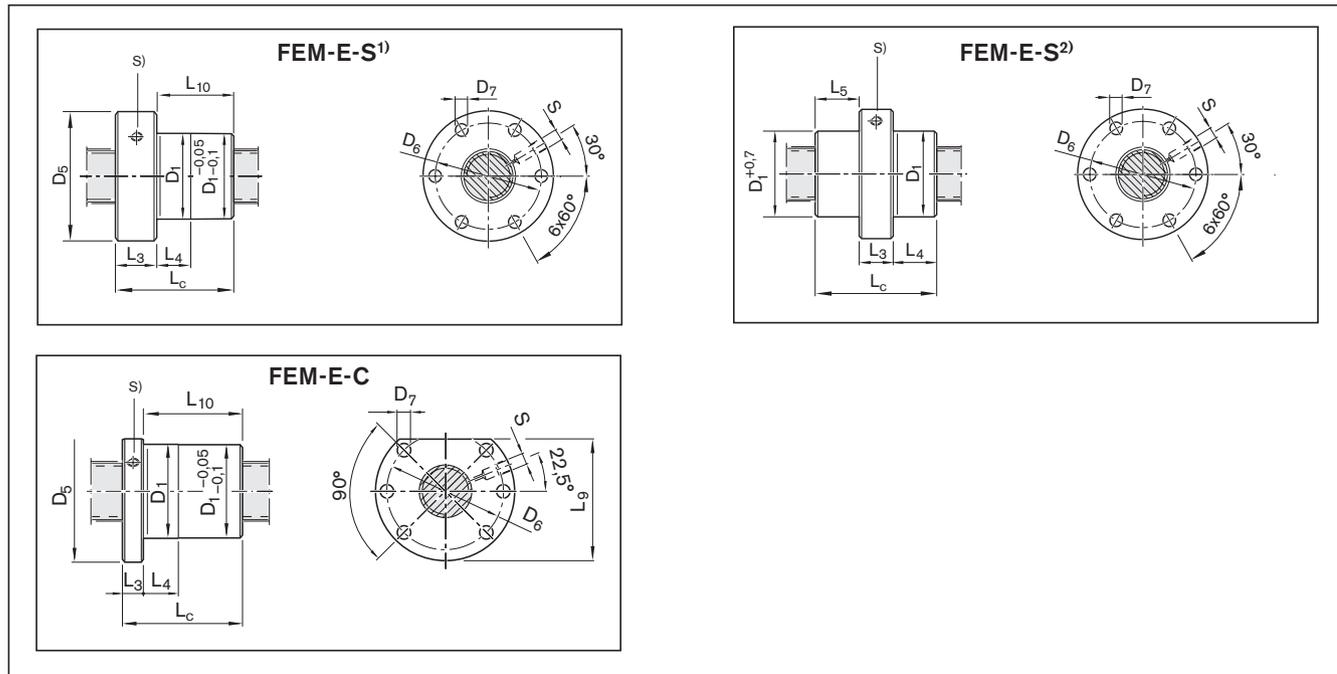


# Maßbilder Mutter und Gehäuse



AOK-032 $d_o \times P$	Mutter	Muttern- gehäuse	Bild	Maße (mm)					H	$H_1$	$H_2$	$H_{12}$ $\pm 0,15$	$H_B$	$L_c$	$L_1$	N	$S_1$	S	$T_1$
				A	B $\pm 0,01$	C	$E_1$	$E_2$											
32 x 5	ZEM-E	MGA	1	-	50	-	75	100	95	75	10	91	15	150	61	25	M12	10,5	18
	FEM-E-S	MGS	3 b)	50	47,5	13	$72^{\pm 0,1}$	$26^{\pm 0,1}$	84				9	63		12	M12	10,5	15
	FEM-E-C	MGD	3 b)	70	50	13	$75^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	81				11	83		27	M16	13,0	20
32 x 10	ZEM-E	MGA	1	-	50	-	75	100	95	75	10	91	15	150	61	25	M12	10,5	18
	FEM-E-S	MGS	3 a)	50	47,5	13	$72^{\pm 0,1}$	$26^{\pm 0,1}$	84				9	77		15	M12	10,5	15
	FEM-E-C	MGD	3 b)	70	50	13	$75^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	81				11	83		27	M16	13,0	20
32 x 20	ZEM-E	MGA	1	-	50	-	75	100	95	82	12	91	15	150	64	25	M12	10,5	18
	FEM-E-S	MGS	3 b)	60	52,5	15	$82^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	88				6	75		15	M16	13,0	20
	FEM-E-C	MGD	3 a)	70	50	13	$75^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	81				11	84		27	M16	13,0	20
32 x 32	ZEM-E	MGA	1	-	50	-	75	100	95	82	12	91	15	150	64	25	M12	10,5	18
	FEM-E-S	MGS	2	60	52,5	54	$82^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	88				6	114		15	M16	13,0	20
	FEM-E-C	MGD	3 a)	70	50	13	$75^{\pm 0,1}$	$30^{\pm 0,1}$	81				11	120		27	M16	13,0	20

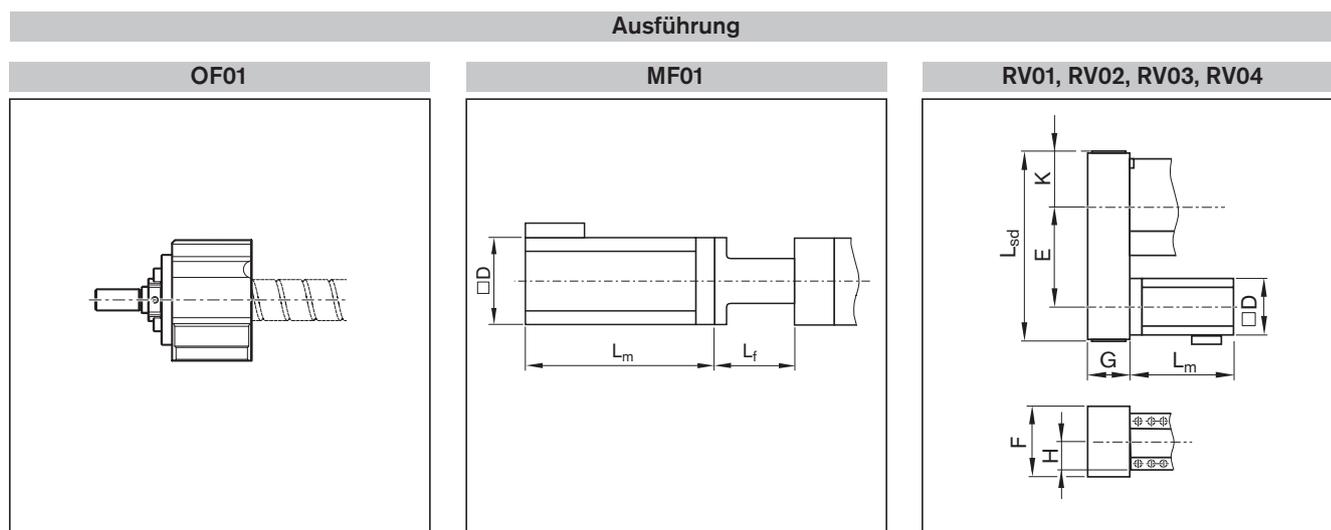
$L_{ad}$  = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

**AOK-032****Maßbilder Mutter**

AOK-032 $d_o \times P$	Mutter	(mm)										
		$D_1$ (g6)	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$L_C$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_9$	$L_{10}$	$S^3)$
32 x 5	FEM-E-S <sup>1)</sup>	48	73	60	6,6	48	13	10	-	-	35	M6
	FEM-E-C	50	80	65	9,0	48	13	10	-	71	35	M6
32 x 10	FEM-E-S <sup>1)</sup>	48	73	60	6,6	77	13	16	-	-	64	M6
	FEM-E-C	50	80	65	9,0	77	13	16	-	71	64	M6
32 x 20	FEM-E-S <sup>1)</sup>	56	80	60	6,6	64	15	25	-	-	49	M6
	FEM-E-C	50	80	65	9,0	84	13	25	-	71	71	M6
32 x 32	FEM-E-S <sup>2)</sup>	56	80	60	6,6	88	20	34	34	-	-	M6
	FEM-E-C	50	80	65	9,0	120	13	40	-	71	107	M6

3) Schmierbohrung (S) (in Flanschnitte bei FEM-E-S, FEM-E-C); Ausführung Schmieranschluss: Anflachung  $L_3 \leq 15$  mm, Senkung  $L_3 > 15$  mm;

## Maßbilder Motoranbau

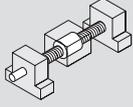


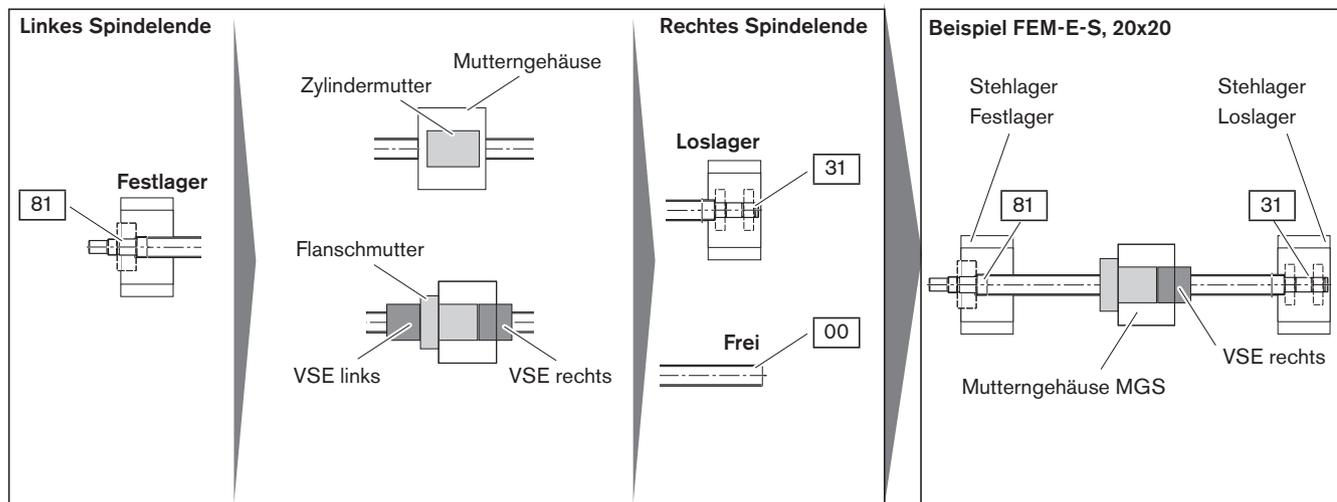
Ausführung	Motor	Maße (mm)											
		D	E		F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub>		L <sub>sd</sub>	
			i = 1	i = 2						ohne Bremsen	mit Bremsen	i = 1	i = 2
RV01, RV02, RV03, RV04	MSK 060C	116	165	162	116	66	46	59	–	226,0	259,0	300	300
MF01	MSK 060C	116	–	–	–	–	–	–	125	226,0	259,0	–	–
	MSK 076C	140	–	–	–	–	–	–	133	292,5	292,5	–	–

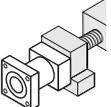
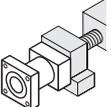
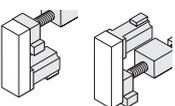
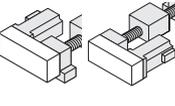
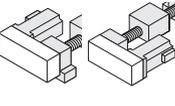
Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

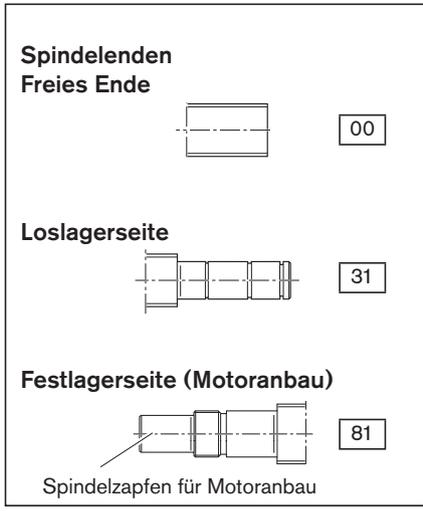
# AOK-040

# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge: AOK-040-NN-1, ... mm	Antrieb BASA														
		Mutter	Größe d <sub>0</sub> x P				Toleranz- klasse		Dichtung	Schmierung			Vorspannungsklasse		
			40 x 5	40 x 10	40 x 20	40 x 40			Standard	Grundbefettet	VSE-Links	VSE-Rechts	C1 (leicht)	C2 (mittel)	C3 (hoch)
Ausführung Fest- und Loslager  	ZEM-E 	01	02	03	04	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2	
	FEM-E-S 	11	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2	
			12												
		-	-	13	-										
	FEM-E-C 	21	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2	
			22												
				23											
					24										
	Ausführung nur mit Festlager  	ZEM-E 	06	07	08	09	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2
FEM-E-S 		16	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2	
			17												
		-	-	18	-										
FEM-E-C 		26	-	-	-	T5	T7	1	1	2	-	3	6	2	
			27												
				28											
					29										



Spindelenden		Stehlager		Muttergehäuse		Motoranbau			Motor		Dokumentation			
Links	Rechts	Aluminium	Stahl	ohne	mit	Form	Ausführung	Übersetzung	Anbausatz1)	für Motor		Standardprotokoll	Messprotokoll	
							ohne			mit	Bremse			
81	31	02	12	-	01	MGA 	ohne Flansch OF01 	-	00	-	00	01	03 Steigungsabweichung	
81	31	02	12	00	11	MGS 	mit Flansch MF01 	-	02	MSK 076C <sup>2)</sup>	92			93
				00	12	MGS 								
				00	14									
81	31	02	12	00	21	MGD 	mit Flansch MF01 	-	02	MSK 076C <sup>2)</sup>	92			93
				00	22	MGD 								
				00	23									
81	00	01	11	-	01	MGA 	mit Riemen vorgelege RV01 RV02 	i = 1	23	MSK 076C <sup>2)</sup>	92			93
				00	11	MGS 								
				00	12									
81	00	01	11	00	13	MGS 	mit Riemen vorgelege RV03 RV04 	i = 2	24	MSK 076C <sup>2)</sup>	92			93
				00	14	MGS 								
				00	21									
81	00	01	11	00	22	MGD 	mit Riemen vorgelege RV03 RV04 	i = 2	24	MSK 076C <sup>2)</sup>	92	93		
				00	23	MGD 								
				00	24									



- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➡ „Motoren“)

**Bestellbeispiel: Siehe „Service und Informationen/Bestellbeispiel“**

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

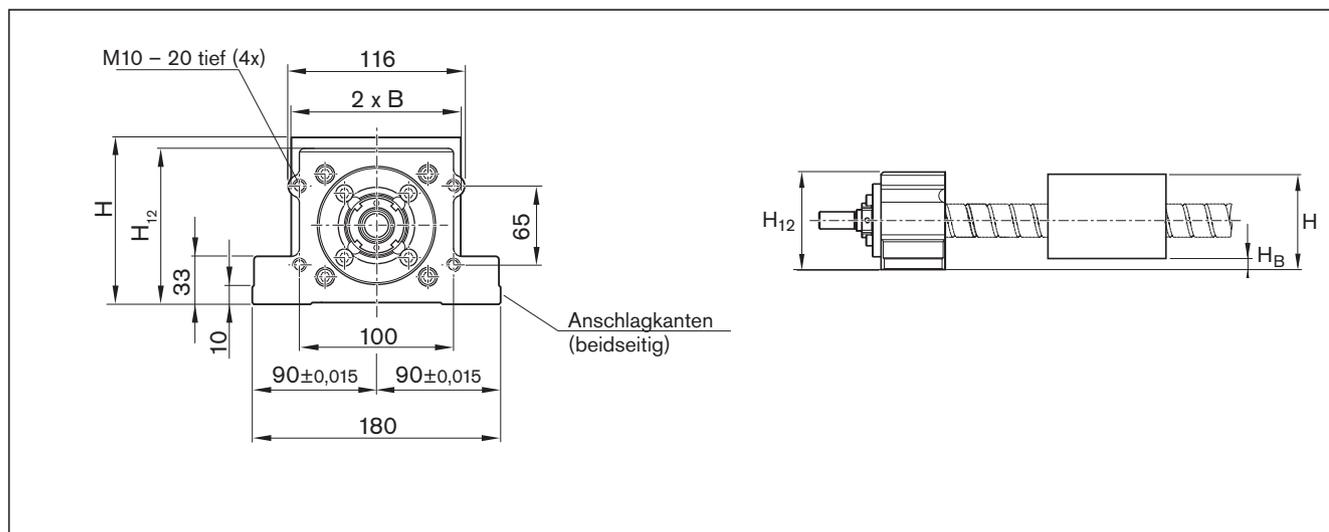
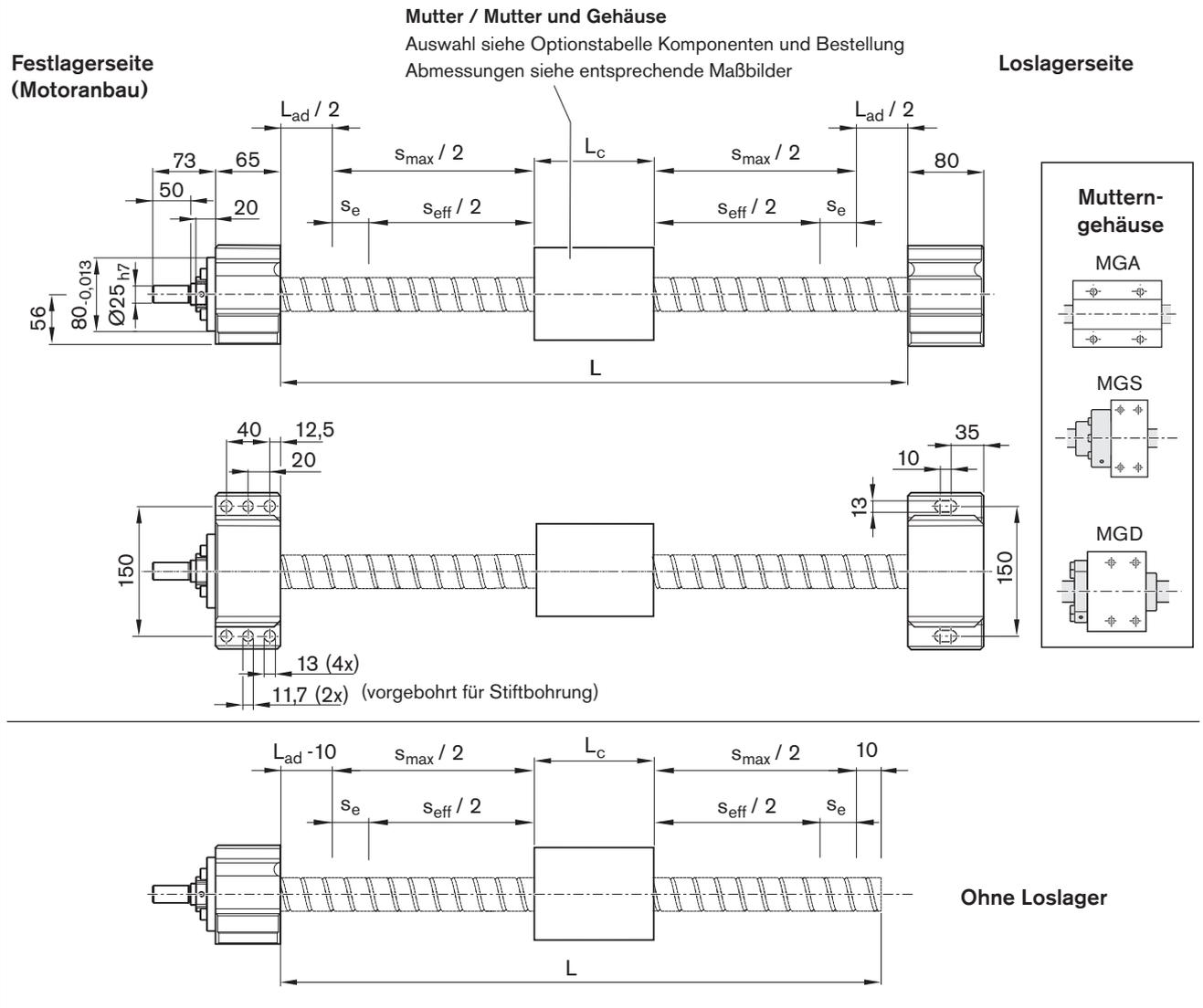
- d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser
- P = Steigung
- VSE = Vorsatzschmiereinheit
- s<sub>e</sub> = Überlauf
- s<sub>max</sub> = Maximaler Verfahrensweg
- s<sub>eff</sub> = Effektiver Hub
- L = Länge
- L<sub>c</sub> = Länge Mutter/Länge Mutter mit Gehäuse
- L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

Beispiel für die Längenberechnung siehe Bestellbeispiel.

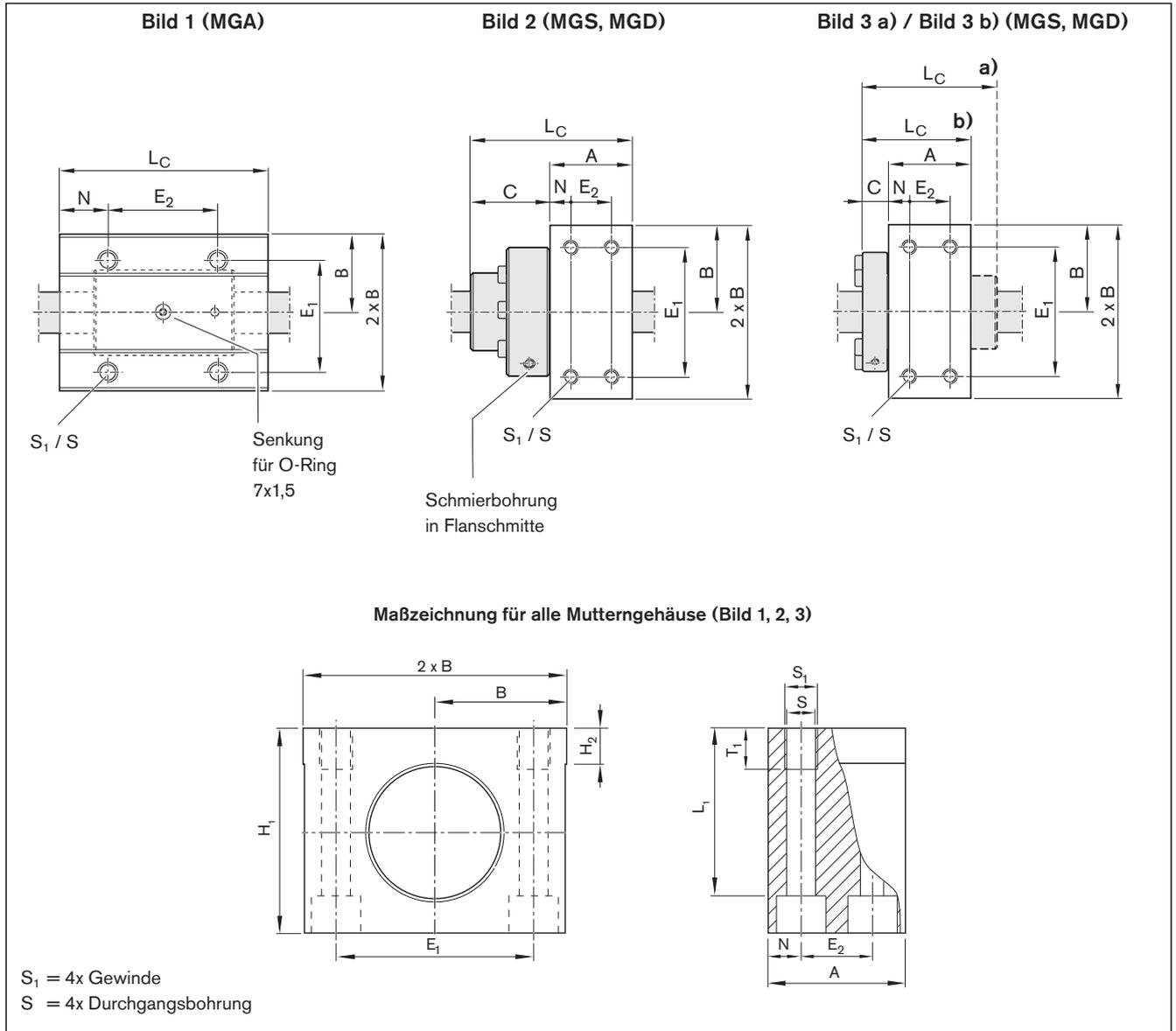
# AOK-040

# Maßbilder

Alle Maße in mm. Darstellungen in unterschiedlichen Maßstäben.  
Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020-02

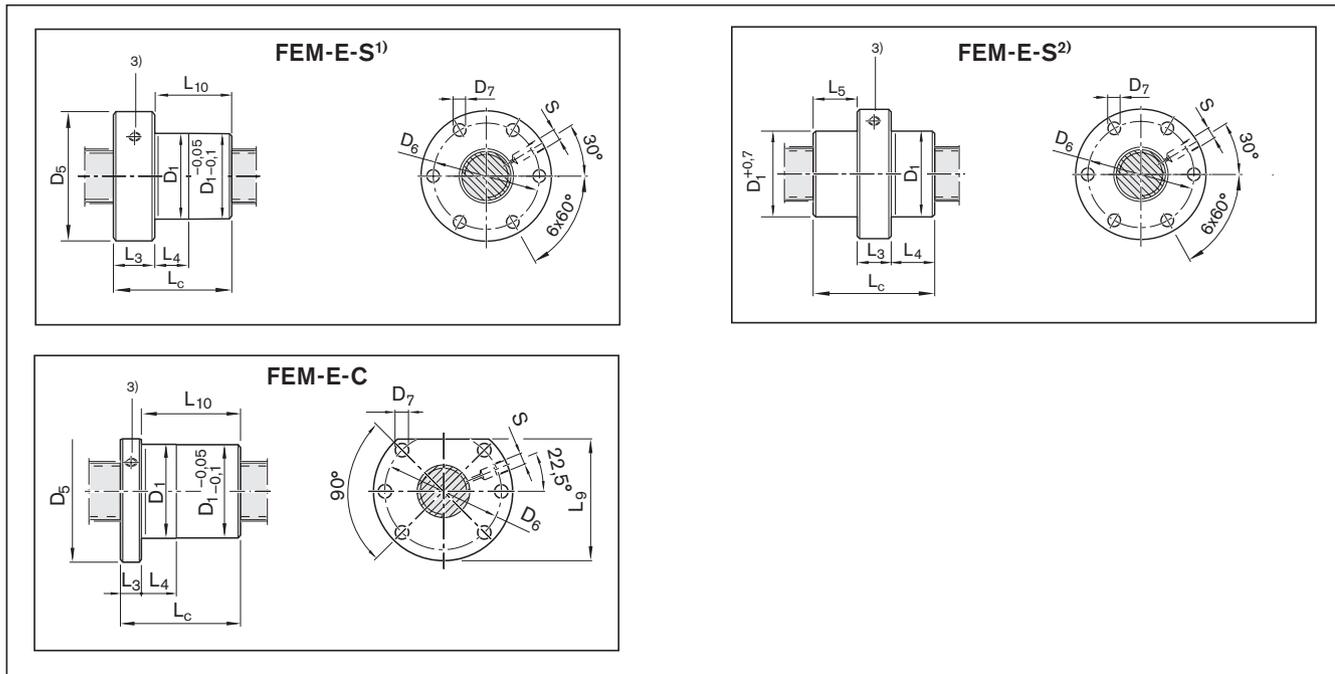


# Maßbilder Mutter und Gehäuse



AOK-040 $d_0 \times P$	Mutter	Muttern- gehäuse	Bild	Maße (mm)										$H_2$	$H_{12}$ $\pm 0,15$	$H_B$	$L_c$	$L_1$	N	$S_1$	S	$T_1$
				A	B $\pm 0,01$	C	$E_1$	$E_2$	H	$H_1$												
40 x 5	ZEM-E	MGA	1	-	60	-	90	120	115	82	12	111	10	180	64	30	M16	14,5	24			
	FEM-E-S	MGS	3 b)	60	52,5	13	$82 \pm 0,1$	$30 \pm 0,1$	98				16	75		15	M16	13,0	20			
	FEM-E-C	MGD	3 b)	80	60	13	$90 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	98				14	95		31	M18	15,0	25			
40 x 10	ZEM-E	MGA	1	-	60	-	90	120	115	98	12	111	10	180	79	30	M16	14,5	24			
	FEM-E-S	MGS	3 b)	65	60	13	$93 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	106				8	80		15	M18	15,0	25			
	FEM-E-C	MGD	3 b)	80	60	13	$90 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	98				14	95		31	M18	15,0	25			
40 x 20	ZEM-E	MGA	1	-	60	-	90	120	115	98	12	111	10	180	79	30	M16	14,5	24			
	FEM-E-S	MGS	3 a)	65	60	15	$93 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	106				8	88		15	M18	15,0	25			
	FEM-E-C	MGD	3 b)	80	60	13	$90 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	98				14	95		31	M18	15,0	25			
40 x 40	ZEM-E	MGA	1	-	60	-	90	120	115	113	12	111	10	180	92	30	M16	14,5	24			
	FEM-E-S	MGS	2	80	70	54	$108 \pm 0,1$	$46 \pm 0,1$	114				1	151		17	M20	17,0	30			
	FEM-E-C	MGD	3 a)	80	60	13	$90 \pm 0,1$	$35 \pm 0,1$	98				14	142		31	M18	15,0	25			

$L_{ad}$  = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

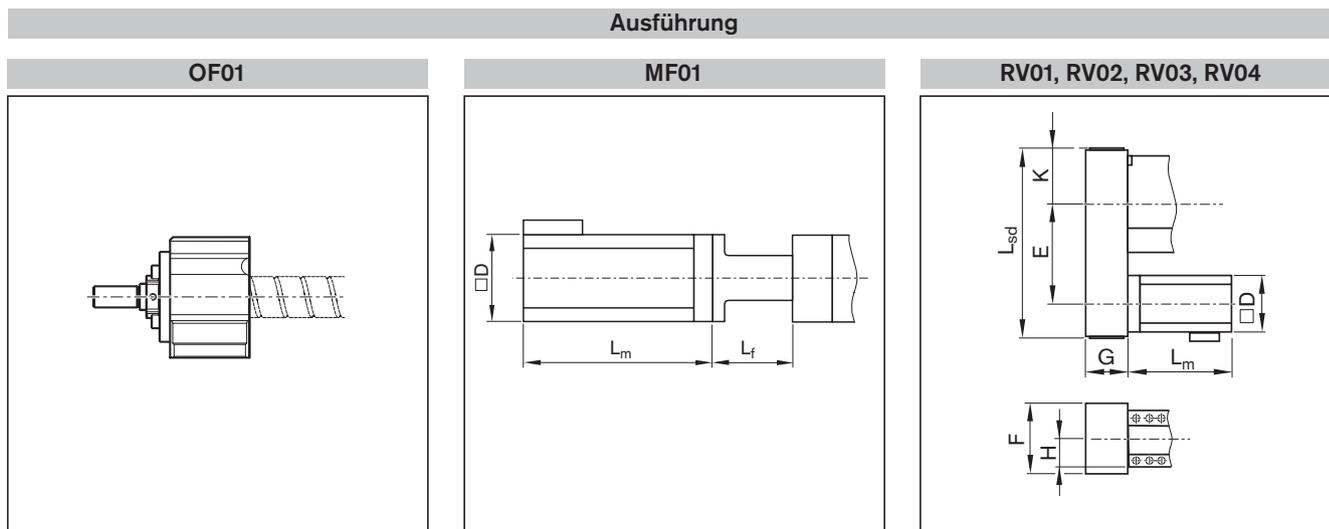
**AOK-040****Maßbilder Mutter**

AOK-040 $d_o \times P$	Mutter	(mm)										
		$D_1$ (g6)	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$L_c$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_9$	$L_{10}$	$S^3$
40 x 5	FEM-E-S <sup>1)</sup>	56	80	68	6,6	54	15	10	–	–	39	M8x1
	FEM-E-C	63	93	78	9,0	54	15	10	–	81,5	39	M8x1
40 x 10	FEM-E-S <sup>1)</sup>	63	95	78	9,0	70	15	16	–	–	55	M8x1
	FEM-E-C	63	93	78	9,0	70	15	16	–	81,5	55	M8x1
40 x 20	FEM-E-S <sup>1)</sup>	63	95	78	9,0	88	15	25	–	–	73	M8x1
	FEM-E-C	63	93	78	9,0	88	15	25	–	81,5	73	M8x1
40 x 40	FEM-E-S <sup>2)</sup>	72	110	90	11,0	102	40	31	31	–	–	M8x1
	FEM-E-C	63	93	78	9,0	142	15	45	–	81,5	127	M8x1

3) Schmierbohrung (S) (in Flanschnitte bei FEM-E-S, FEM-E-C)

Ausführung Schmieranschluss: Anflachung  $L_3 \leq 15$  mm, Senkung  $L_3 > 15$  mm;

# Maßbilder Motoranbau



Ausführung	Motor	Maße (mm)											
		D	E		F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub>	L <sub>sd</sub>		
	i = 1	i = 2		ohne Bremsen							mit Bremsen	i = 1	i = 2
RV01, RV02, RV03, RV04	MSK 076C	140	240	238	160	90	56	77	-	292,5	292,5	409	409
MF01	MSK 076C	140	-	-	-	-	-	-	140	292,5	292,5	-	-

Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

## Produktbeschreibung

### Eigenschaften

- Antriebseinheiten AGK in geschlossener Bauform sind einbaufertige Antriebsachsen bestehend aus Kugelgewindtrieb, Muttergehäuse und Stehlagern sowie einem Aluminium-Schutzprofil mit Abdeckband als Einhausung
- Drei abgestimmte Baugrößen in beliebigen Längen bis  $L_{\max}$
- Optimaler Schutz des BASA durch Schutzprofil mit Bandabdeckung in Stahl oder Polyurethan
- Antrieb über spielfrei vorgespannten Präzisions-Kugelgewindtrieb in gerollter Ausführung nach DIN 69051 in Toleranzklasse T5 oder T7
- Hohe Verfahrgeschwindigkeiten durch große Steigungen bei gleichzeitig hoher Präzision über große Längen
- Optional wählbare, mitlaufende Spindelunterstützungen für maximale Geschwindigkeiten bei großen Längen für den Einsatz in horizontaler Einbaulage

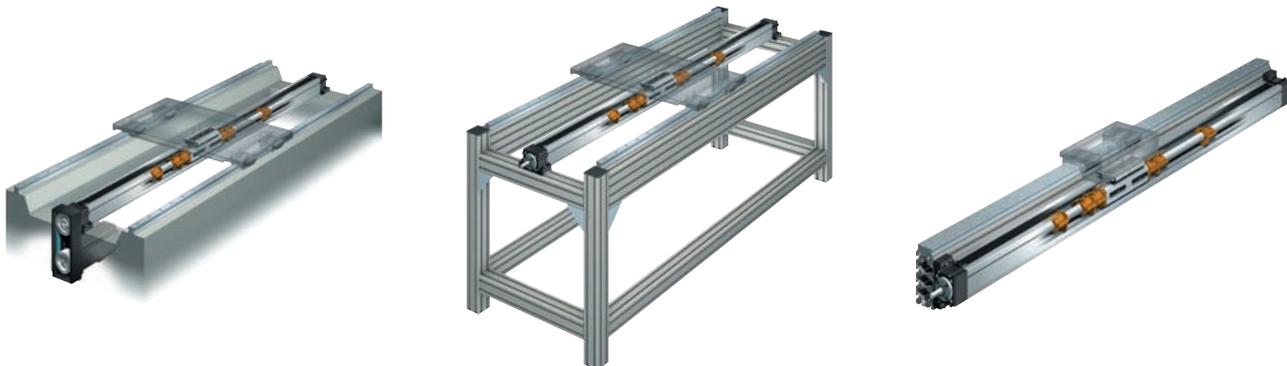
### Weitere Highlights

- Flexibel durch wählbare Optionen
- Einfacher Motoranbau über Zentrierung und Gewinde
- Übersichtliche technische Daten für die komplette Einheit als „Linearachsen ohne Führung“
- Typenschild mit Parametern zur einfachen Inbetriebnahme

### Anbauteile

- Motoranbauten mit Flansch und Kupplung oder über Riemenvorgelege
- Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch
- Wartungsfreie Servomotore mit wählbarer Bremse und integriertem Feedback
- Schalter (magnetischer Sensor), Schalterbetätigung ohne zusätzliche Schaltfahne
- Dose und Stecker

Einbaubeispiele



Der Tisch stützt sich symmetrisch auf zwei Schienenführungen mit vier Führungswagen ab. Das Muttergehäuse des Kugelgewindetriebes ist nach oben orientiert.

Je nach konstruktiven Anforderungen kann das Muttergehäuse auch seitlich orientiert werden.

## Produktbeschreibung SPU

### Patentierte Spindelunterstützung (SPU)

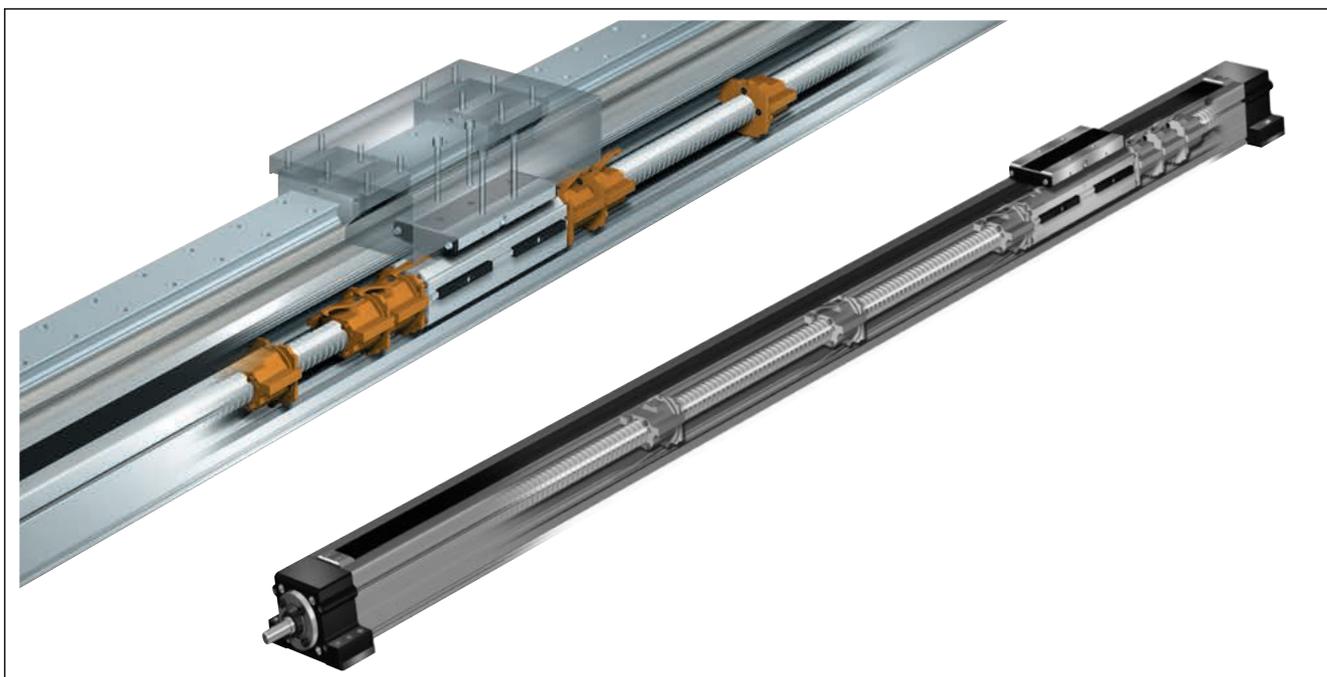
Die Spindelunterstützung SPU bietet folgende Vorteile:

- Spindelunterstützungen als Standard-Option wählbar
- Maximale Geschwindigkeit über große Längen
- Führung der Spindelunterstützungen im Schutzprofil
- Dämpfung zwischen Tischteil und Spindelunterstützung durch Elastomerpuffer
- Die Spindelunterstützungen sind wartungsfrei
- Spindelunterstützung durch Abdeckung geschützt

### **⚠ Die Spindelunterstützung ist nur für Horizontalbetrieb geeignet.**

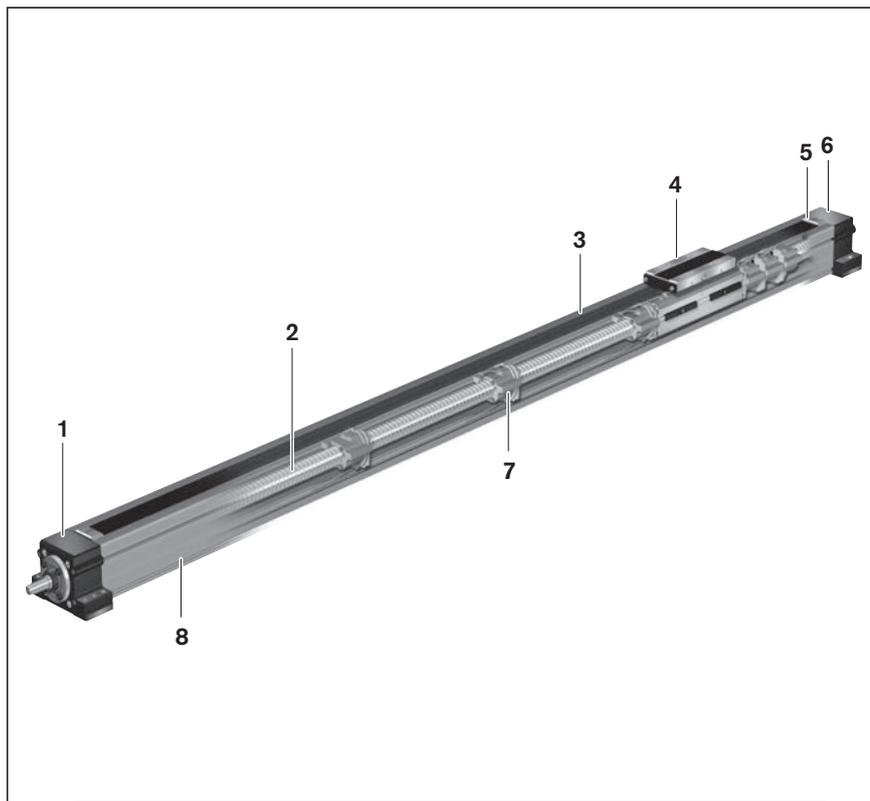
Bei spindelgetriebenen Linearachsen wird bei zunehmender Länge auch der Stützabstand der Spindel immer größer. Bei der so zunehmenden, frei tragenden Länge wird der Resonanzbereich mit dem unerwünschten Aufschwingen der Spindel immer schneller erreicht und deshalb reduziert sich die Drehzahl bzw. die zulässige Geschwindigkeit entsprechend.

Die mitlaufenden Spindelunterstützungen werden an definierten Unterstützungspunkten positioniert und verkürzen so die frei tragende Länge der Spindel. Das Ergebnis sind konstant hohe Geschwindigkeiten über große Längen.



## Aufbau

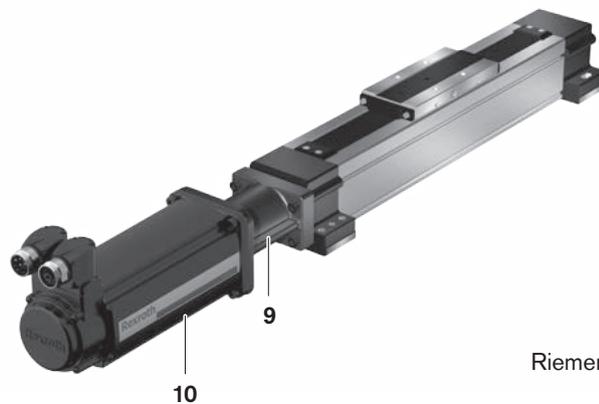
- 1 Stehlager (Festlager)
- 2 Kugelgewindetrieb mit spielfreier, zylindrischer Einzelmutter
- 3 Bandabdeckung aus Stahl oder Kunststoff
- 4 Muttergehäuse
- 5 Bandhalterung
- 6 Stehlager (Loslager)
- 7 Spindelunterstützung (SPU)
- 8 Schutzprofil



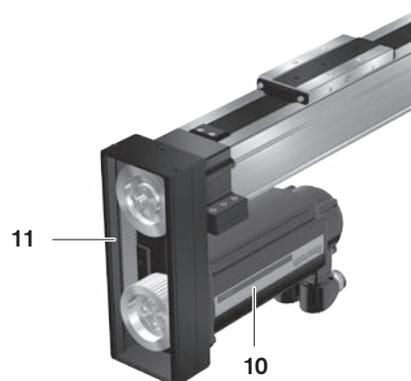
## Motoranbau

- 9 Flansch und Kupplung
- 10 Servomotor
- 11 Riemenvorgelege

Flansch und Kupplung



Riemenvorgelege



### Aufbau Flansch und Kupplung

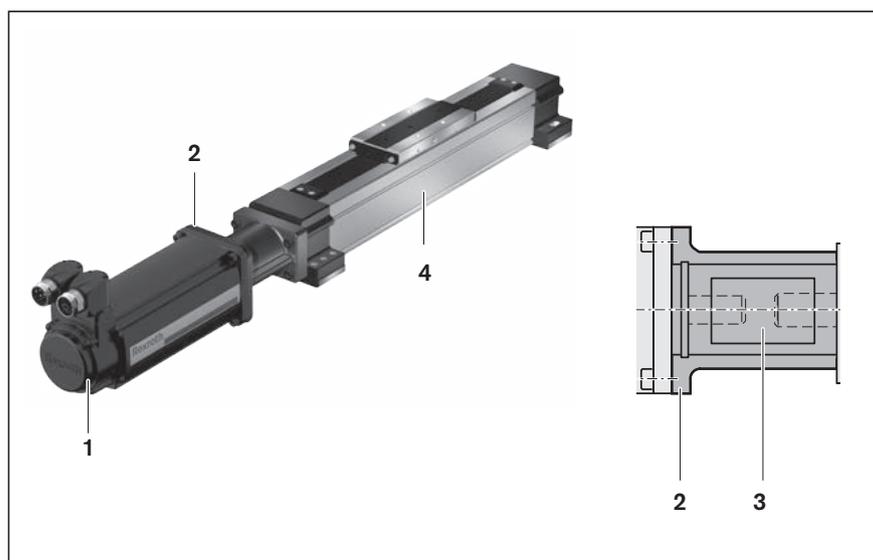
Bei allen Antriebseinheiten kann ein Motor über Flansch und Kupplung angebaut werden.

Der Flansch dient zur Befestigung des Motors an der Antriebseinheit und als geschlossenes Gehäuse für die Kupplung.

Mit der Kupplung wird das Antriebsmoment des Motors verspannungsfrei auf den Antriebszapfen der Antriebseinheit übertragen.

Unsere Standardkupplungen kompensieren die Wärmeausdehnung des Systems.

- 1 Motor
- 2 Flansch
- 3 Kupplung
- 4 Antriebseinheit



### Aufbau Riemenvorgelege

Bei allen Antriebseinheiten besteht die Möglichkeit, den Motor über ein Riemenvorgelege anzubauen.

Dadurch ist die Gesamtlänge kürzer als beim Motoranbau mit Flansch und Kupplung.

Das kompakte geschlossene Umlenkgehäuse dient als Riemenschutz und Motorträger.

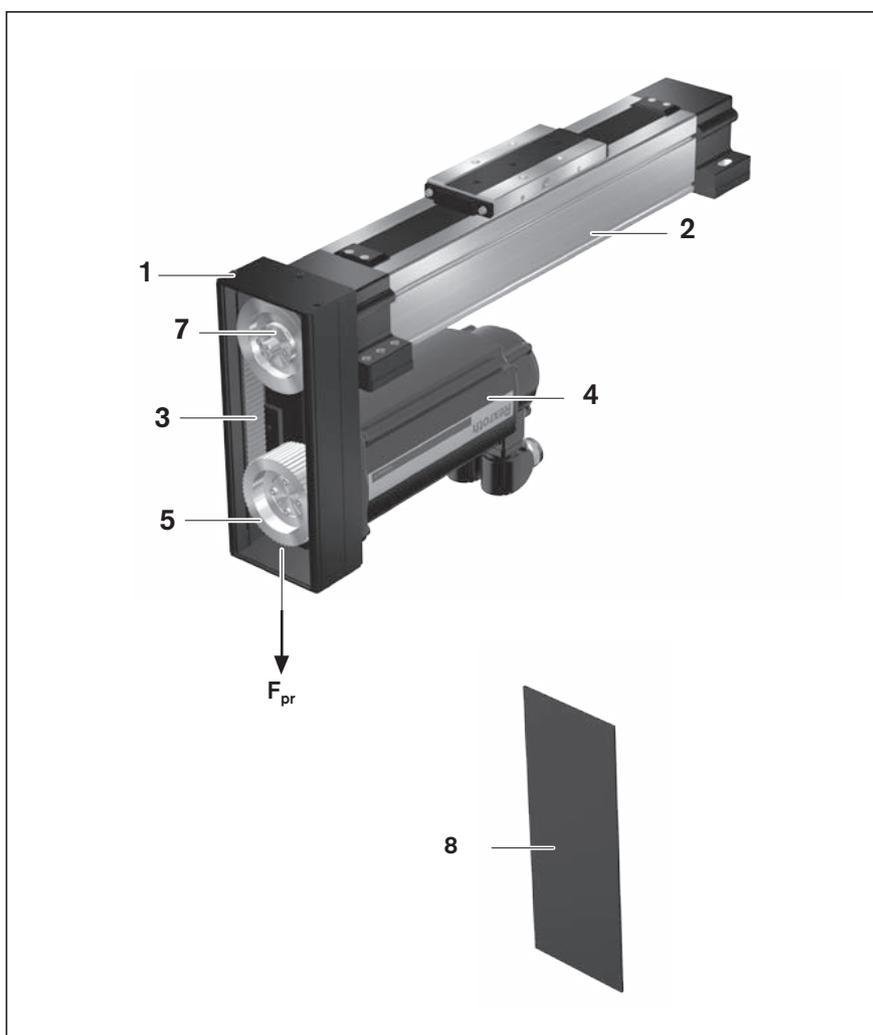
Außerdem sind verschiedene Übersetzungen lieferbar (größenabhängig):

- $i = 1$
- $i = 2$

Das Riemenvorgelege ist in vier Richtungen montierbar:

- unten, oben (RV01 und RV02)
- links, rechts (RV03 und RV04)

- 1 Umlenkgehäuse aus eloxiertem Aluminiumprofil
- 2 Antriebseinheit
- 3 Zahnriemen
- 4 Motor
- 5 Vorspannen des Zahnriemens:  
Vorspannkraft  $F_{pr}$  am Motor aufbringen ( $F_{pr}$  wird bei Lieferung bekannt gegeben)
- 6 Deckel
- 7 Befestigung der Riemenräder mit Spannsätzen
- 8 Abdeckblech



# Technische Daten

Kapitel „Berechnung“ beachten.

## Allgemeine technische Daten

AGK	BASA	Dynamische Kennwerte		Min. Verfahrweg	Max. Länge	Längenzuschlag				Länge Muttergehäuse	Bewegte Eigenmasse	Massenkonstanten			
		Dynamische Tragzahl C				bei Anzahl SPU						$L_c$ (mm)	$m_{ca}$ (kg)	$k_{g\ fix}$ (kg)	$k_{g\ var}$ (kg/mm)
		Mutter	Festlager			ohne	1	2	3						
$d_0 \times P$ (mm)	(N)	(N)	$s_{min}$ (mm)	$L_{max}$ (mm)	$L_{ad}$ (mm)										
AGK-020	20 x 5	14300	17000	100	3000	86	201	326	451	204	2,50	3,50	0,0062		
	20 x 10	14100													
	20 x 20	13300													
	20 x 40	14000													
AGK-032	32 x 5	21600	26000	150	5000	86	201	326	451	204	3,50	4,70	0,0099		
	32 x 10	31700													
	32 x 20	19700													
	32 x 32	19500													
AGK-040	40 x 5	29100	29000	180	5600	86	201	326	451	264	6,60	7,70	0,0160		
	40 x 10	50000													
	40 x 20	37900													
	40 x 40	37000													

Massenberechnung des Linearsystems  
(ohne Motoranbau, ohne Motor)

$$m_s = k_{g\ fix} + k_{g\ var} \cdot L + m_{ca}$$

## Antriebsdaten

AGK	BASA	Konstanten Massenträgheitsmoment			Reibmoment				Max. zul. Beschleunigung	Max. Antriebsmoment	Max. Geschwindigkeit	
		$d_0 \times P$ (mm)	$k_{J\ fix}$ (kgmm <sup>2</sup> )	$k_{J\ var}$ (kgmm)	$k_{J\ m}$ (mm <sup>2</sup> )	bei Anzahl SPU						
						ohne	1	2				3
				$M_{Rs}$ (Nm)					$a_{max}$ (m/s <sup>2</sup> )	$M_p$ (Nm)	$v_{max}$ (m/s)	
AGK-020	20 x 5	16,9	0,1004	0,633	0,55	0,6	0,6	0,7	39,8	siehe Diagramme	siehe Diagramme	
	20 x 10	21,7	0,1004	2,533	0,55	0,6	0,7	0,7	50,0			
	20 x 20	40,7	0,1004	10,132	0,60	0,7	0,8	0,9	50,0			
	20 x 40	116,7	0,1004	40,5285	0,70	0,9	1,1	1,3	50,0			
AGK-032	32 x 5	131,7	0,7117	0,633	0,9	0,9	1,0	1,0	17,9			
	32 x 10	138,4	0,7117	2,533	1,0	1,1	1,1	1,2	30,7			
	32 x 20	165,0	0,6668	10,132	1,1	1,2	1,3	1,5	50,0			
	32 x 32	220,3	0,6668	25,938	1,2	1,4	1,6	1,8	50,0			
AGK-040	40 x 5	378,5	1,783	0,633	1,5	1,5	1,6	1,6	12,2			
	40 x 10	354,1	1,607	2,533	1,5	1,6	1,7	1,8	16,8			
	40 x 20	404,3	1,607	10,132	1,6	1,8	1,9	2,1	33,0			
	40 x 40	604,9	1,607	40,528	1,8	2,1	2,5	2,8	50,0			

## Antriebsdaten bei Motoranbau über Riemenvorgelege

AGK	Motor	BASA (mm) $d_0 \times P$	bis $L^2$ (mm)	$M_{sd}^{1)}$ (Nm)		$J_{sd}$ ( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )		$M_{Rsd}$ (Nm)	$m_{sd}$ (kg)	F (mm)	$B_t$	
				i = 1	i = 2	i = 1	i = 2				i = 1	i = 2
AGK-020	MSK 040C, MSM 041B	20 x 5	1600	6,00	-	240	-	0,40	1,24	88	16 AT5	-
		20 x 10	2000	7,90								
		20 x 20	2700	7,94								
		20 x 40	3000	7,94								
	MSK 050C	20 x 5	1600	6,00	-	1420	-	0,45	3,20	116	25 AT5	-
		20 x 10	2000	7,90								
		20 x 20	2600	8,70								
		20 x 40	3000	8,90								
AGK-032	MSK 060C	32 x 5	2500	19,10	9,55	1400	260	0,50	3,20	116	25 AT5	32 AT5
		32 x 10	3000	19,21	12,30							
		32 x 20	4200	19,21	12,30							
		32 x 32	5000	19,21	12,30							
AGK-040	MSK 076C	40 x 5	3600	25,60	12,80	7780	1260	0,60	8,40	160	50 AT10	50 AT10
		40 x 10	3100	51,20	25,60							
		40 x 20	3100	99,30	49,65							
		40 x 40	4400	99,30	49,65							

1) Werte für  $M_{sd}$  ohne Berücksichtigung des Motormoments.

2) Bei größeren Längen wird das zulässige Antriebsmoment vom längenvariablen Wert  $M_p$  der Antriebseinheit gemäß Diagramm bestimmt  
 ➔ Kapitel „Berechnungsgrundlagen“.

## Antriebsdaten bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

AGK	Motor Typ	Kupplung	$M_{cN}$	$J_c$	Flansch und Kupplung
			(Nm)	( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )	
AGK-020	MSM 041B		14,5	63	0,85
	MSK 040C		19,0	57	0,55
	MSK 050C		50,0	200	2,00
AGK-032	MSK 060C		50,0	200	1,80
	MSK 076C		98,0	390	2,40
AGK-040	MSK 076C		98,0	390	2,80

$a_{max}$  = Maximale Beschleunigung

C = Dynamische Tragzahl

$d_0$  = Nenndurchmesser

$k_{g \text{ fix}}$  = Konstante für fixen Anteil an der Masse

$k_{g \text{ var}}$  = Konstante für längenvariablen Anteil an der Masse

$k_{J \text{ fix}}$  = Konstante für fixen Anteil am Massenträgheitsmoment

$k_{J \text{ var}}$  = Konstante für längenvariablen Anteil am Massenträgheitsmoment

$k_{J \text{ m}}$  = Konstante für massenspezifischen Anteil am Massenträgheitsmoment

L = Länge

$L_{ad}$  = Längenzuschlag

$L_c$  = Länge Muttergehäuse

$L_{max}$  = Maximale Länge

$m_{ca}$  = Bewegte Eigenmasse

P = Steigung

$s_{min}$  = minimaler Verfahrweg

SPU = Spindelunterstützung

$M_p$  = Antriebsmoment

$M_{Rs}$  = Reibmoment System

$v_{max}$  = Maximale Geschwindigkeit

$B_t$  = Riementyp

i = Übersetzung Riemenvorgelege

$J_c$  = Massenträgheitsmoment der Kupplung

$J_{sd}$  = Reduziertes Massenträgheitsmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen

$M_{cN}$  = Nennmoment der Kupplung

$m_{fc}$  = Masse Flansch und Kupplung

$M_{Rsd}$  = Reibmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen

$M_{sd}$  = Maximal zulässiges Antriebsdrehmoment Riemenvorgelege

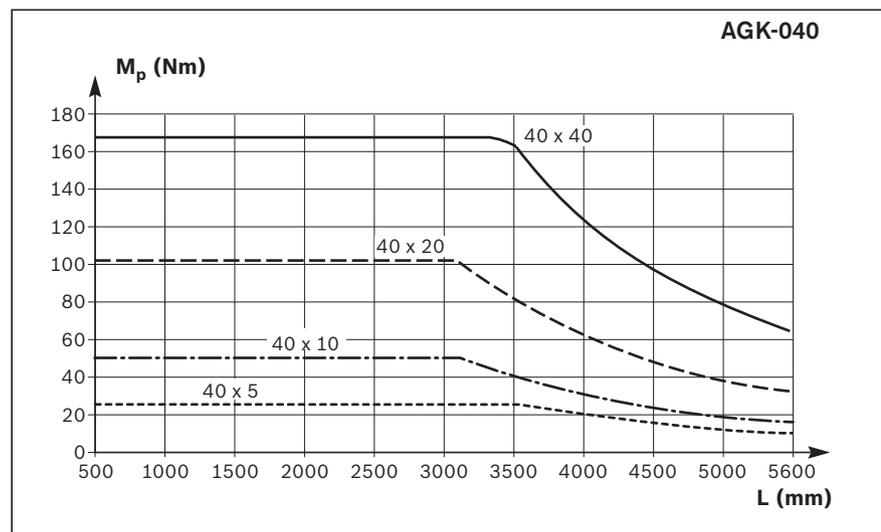
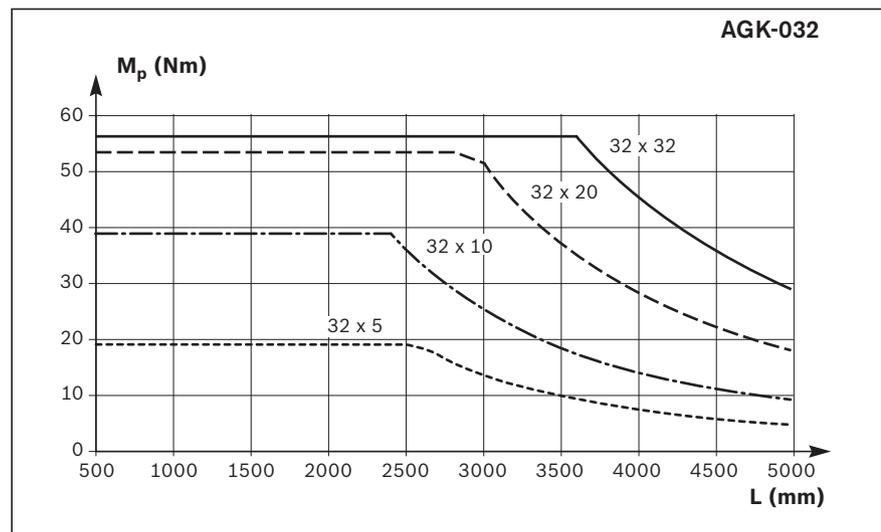
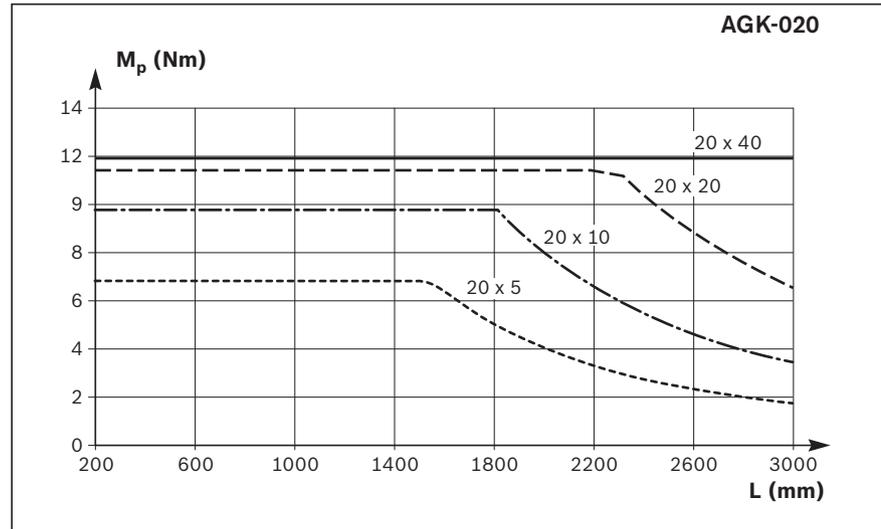
$m_{sd}$  = Masse Riemenvorgelege

# Technische Daten

## Zulässiges Antriebsmoment $M_p$

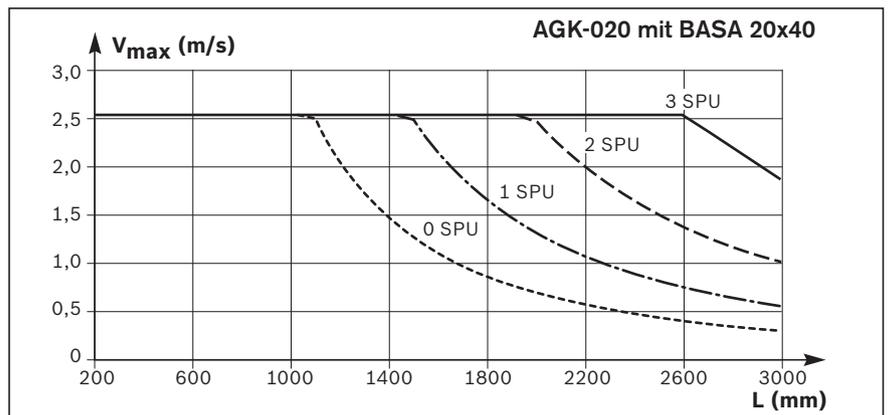
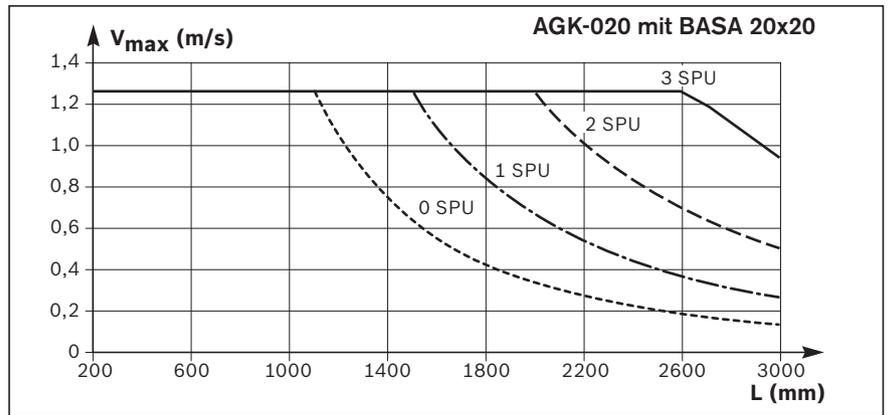
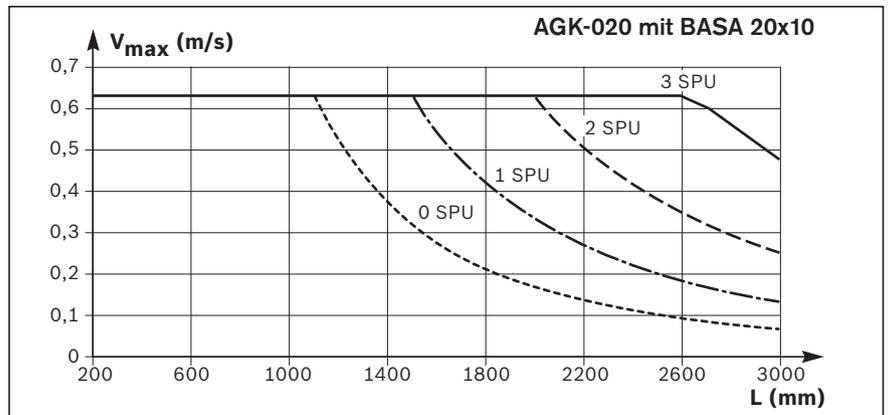
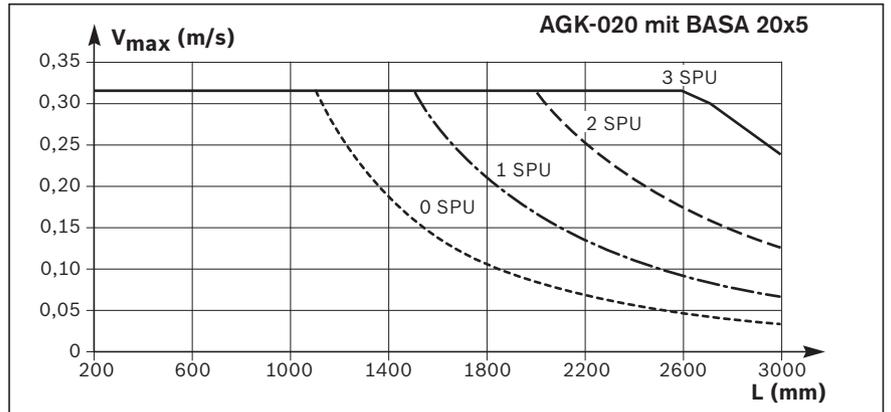
Die dargestellten Werte von  $M_p$  gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- keine Radialbelastung am Spindelzapfen



**Zulässige Geschwindigkeit  $v_{max}$**

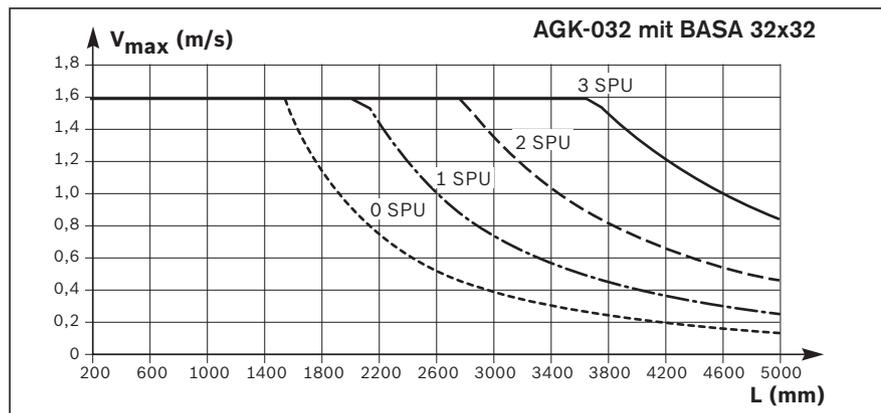
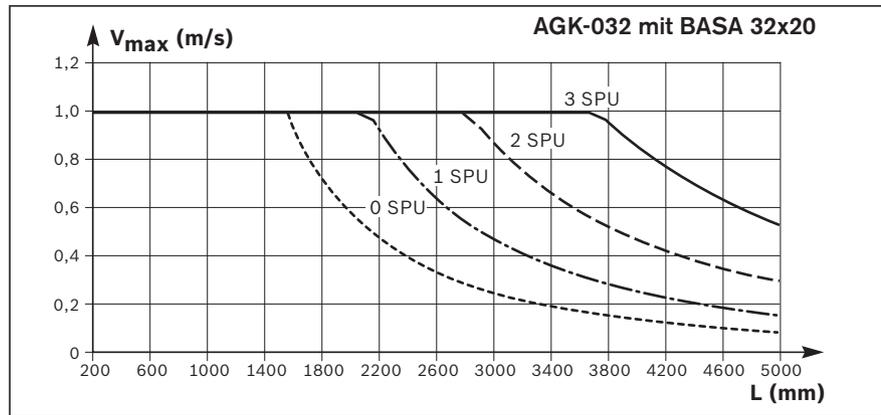
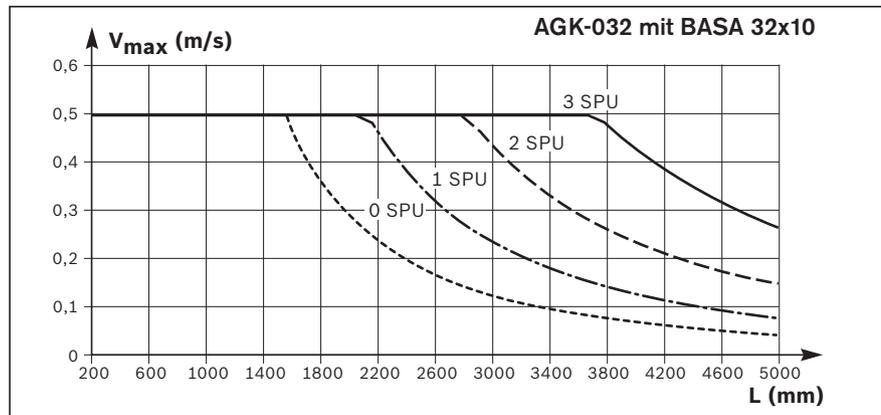
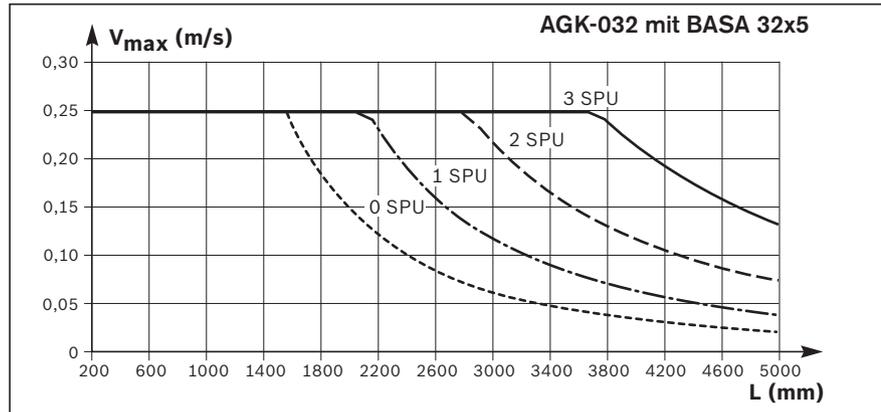
SPU = Spindelunterstützung



# Technische Daten

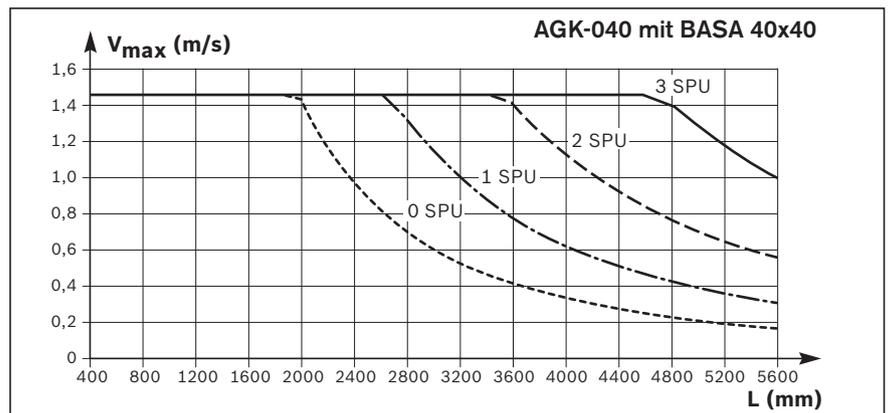
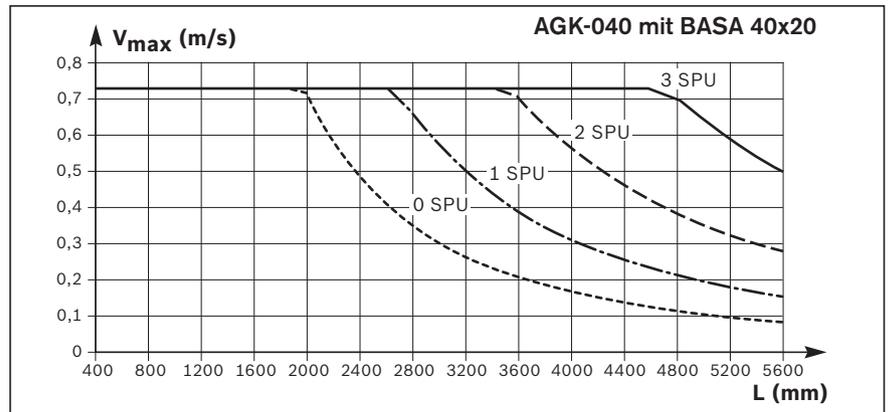
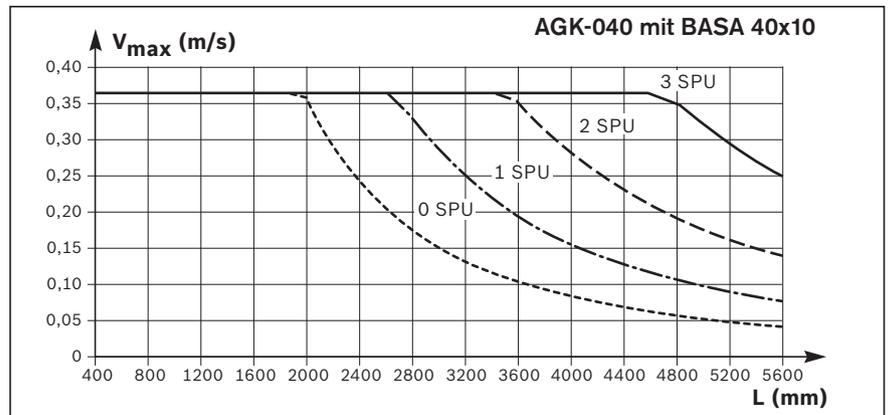
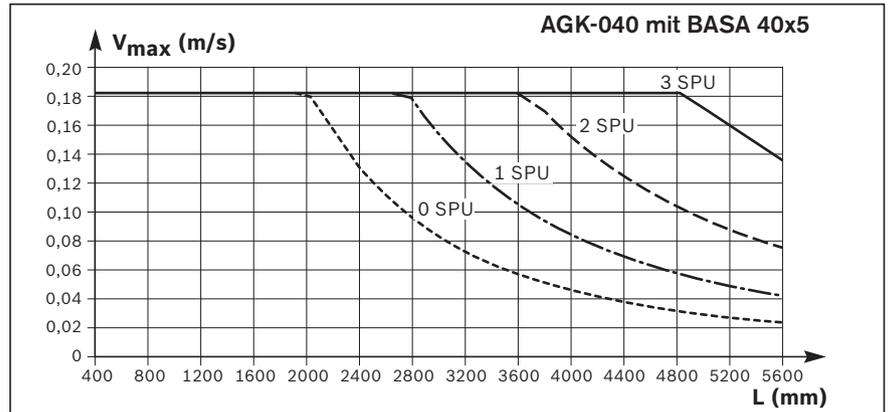
## Zulässige Geschwindigkeit $v_{max}$

SPU = Spindelunterstützung



Zulässige Geschwindigkeit  $v_{max}$

SPU = Spindelunterstützung



# Berechnung

## Berechnungsgrundlagen

- Lebensdauer der Antriebseinheit
- Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

Seite **Seite 60**

Seite 2161

Seite 61

## Antriebsauslegung

- Grundlagen
- Antriebsauslegung am Referenzpunkt Motorwelle
- Grobe Vorauswahl des Motors
- Berechnungsbeispiel

Seite **63**

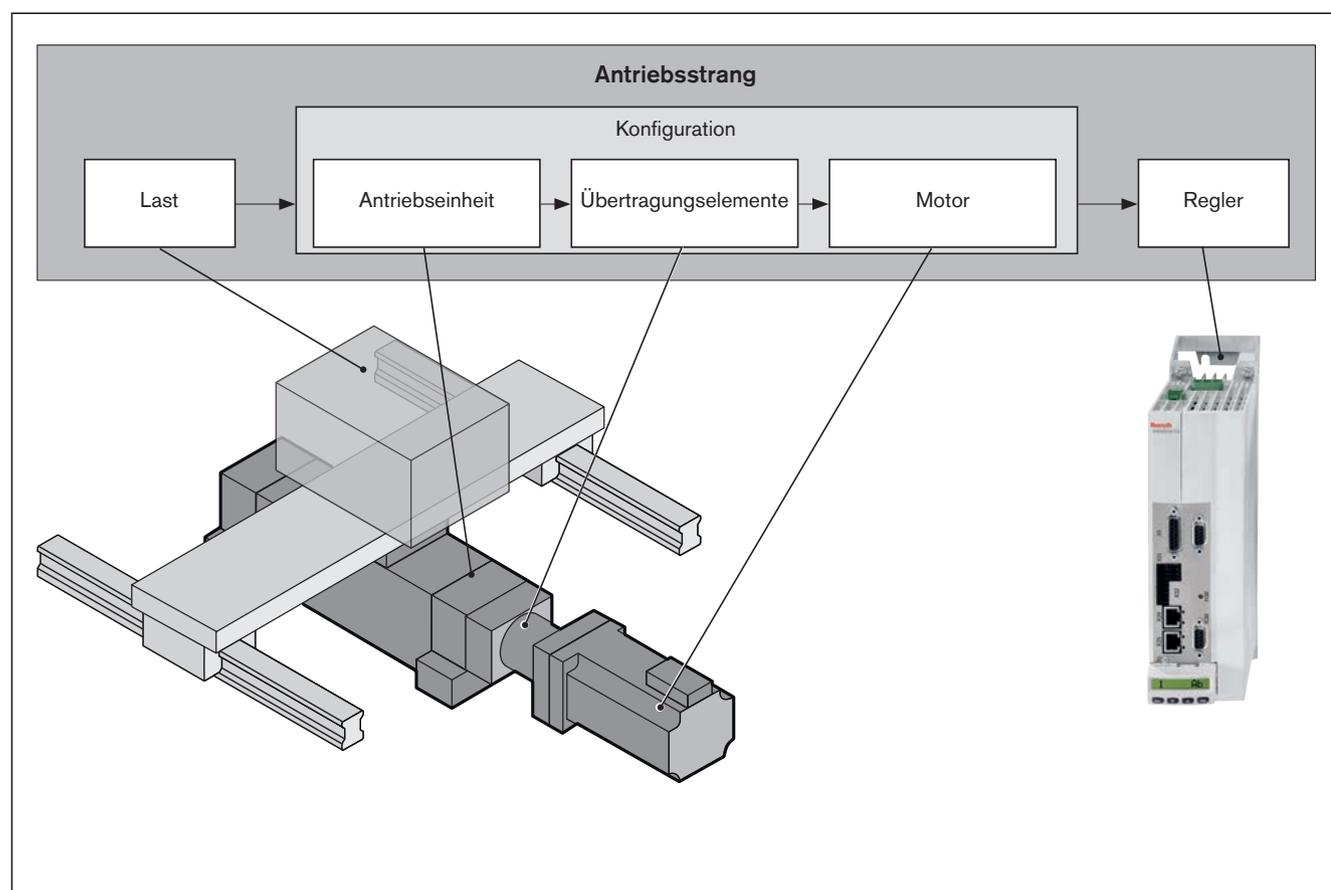
Seite 63

Seite 64

Seite 64

Seite 68

# Berechnungsgrundlagen



Die korrekte Dimensionierung und Beurteilung einer Anwendung erfordert die strukturierte Betrachtung des gesamten Antriebsstrangs.

Das Grundelement des Antriebsstrangs bildet die Konfiguration, die die Antriebseinheit, das Übertragungselement (Kupplung oder Riemenvorgelege) und den Motor umfasst und in dieser Konstellation gemäß Katalog bestellt werden kann.

## Lebensdauer der Antriebseinheit

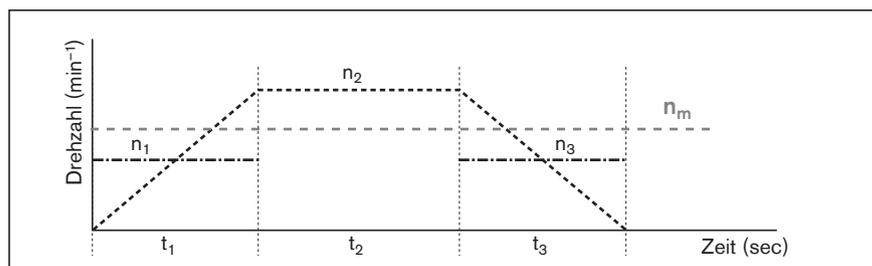
Für die in einer Antriebseinheit enthaltenen Wälzlagerstellen kann die Lebensdauer anhand nachfolgender Formeln ermittelt werden. Die lebensdauerrelevanten Wälzlagerstellen in einer Antriebseinheit mit Kugelgewindetrieb sind der Kugelgewindetrieb (Mutter) und das Festlager.

**⚠** Die rechnerische Lebensdauerangabe für die Antriebseinheit wird durch den kleinsten der separat ermittelten Lebensdauerwerte für Kugelgewindetrieb oder Festlager bestimmt.

## Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

Bei veränderlichen Betriebsbedingungen (Drehzahl und Belastung veränderlich) müssen bei der Berechnung der Lebensdauer die mittleren Werte  $F_m$  und  $n_m$  verwendet werden.

Bei veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Drehzahl  $n_m$ :



$$n_m = \frac{|n_1| \cdot t_1 + |n_2| \cdot t_2 + \dots + |n_n| \cdot t_n}{t_{\text{ges}}}$$

$n_1, n_2, \dots, n_n$  = Drehzahlen  
in den Phasen 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )

$n_m$  = Mittlere Drehzahl ( $\text{min}^{-1}$ )

$t_1, t_2, \dots, t_n$  = Zeitanteil der Phasen 1 ... n (sec)

$t_{\text{ges}}$  = Summe Zeitanteile (sec)

$$t_{\text{ges}} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen  $n_{1 \dots n}$ :

$$n_{1 \dots n} = \frac{n_{A1 \dots n} + n_{E1 \dots n}}{2}$$

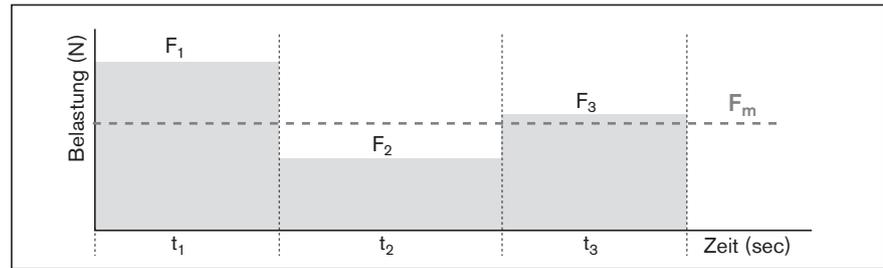
$n_1$  = Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen

$n_{A1 \dots n}$  = Anfangsdrehzahl in Phase 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )

$n_{E1 \dots n}$  = Enddrehzahl in Phase 1 ... n ( $\text{min}^{-1}$ )

## Berechnung

Bei veränderlicher Belastung und veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Belastung  $F_m$ :



$$F_m = \sqrt[3]{|F_1|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{t_1}{t_{ges}} + |F_2|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{t_2}{t_{ges}} + \dots + |F_n|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{t_n}{t_{ges}}}$$

### Nominelle Lebensdauer

Nominelle Lebensdauer  
in Umdrehungen:

$$L = \left( \frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

Nominelle Lebensdauer  
in Stunden:

$$L_h = \frac{L}{n_m \cdot 60}$$

$C$	=	Dynamische Tragzahl	(N)
$F_1, F_2, \dots, F_n$	=	Axialbelastung während der Phasen 1 ... n	(N)
$F_m$	=	Dynamisch äquivalente Axialbelastung	(N)
$n_1, n_2, \dots, n_n$	=	Drehzahlen in den Phasen 1 ... n	(min <sup>-1</sup> )
$n_m$	=	Mittlere Drehzahl	(min <sup>-1</sup> )
$t_1, t_2, \dots, t_n$	=	Zeitanteil der Phasen 1 ... n	(sec)
$t_{ges}$	=	Summe Zeitanteile	(sec)
$L$	=	Nominelle Lebensdauer	(-)
$L_h$	=	Nominelle Lebensdauer	(h)

# Antriebsauslegung

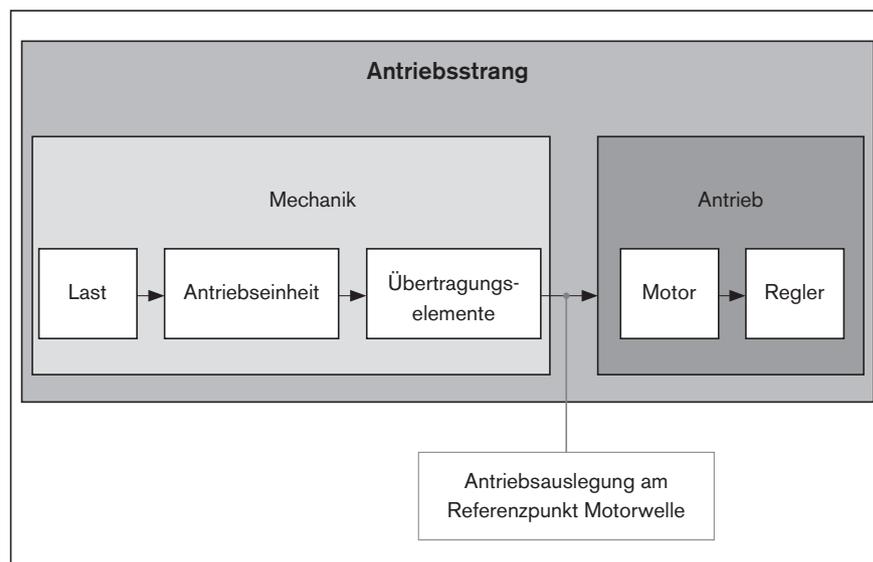
## Grundlagen

Für die Antriebsauslegung lässt sich der Antriebsstrang in die Bereiche Mechanik und Antrieb unterteilen.

Der Bereich **Mechanik** umfasst die Komponenten Antriebseinheit und Übertragungselemente (Riemenvorgelege, Kupplung) sowie die Berücksichtigung der Last.

Als elektrischer **Antrieb** wird eine Motor-Regler-Kombination mit den entsprechenden Leistungswerten bezeichnet. Die Auslegung bzw. Dimensionierung des elektrischen Antriebs erfolgt am Referenzpunkt Motorwelle.

Für eine Antriebsauslegung müssen sowohl Grenzwerte als auch Basiswerte berücksichtigt werden. Die Grenzwerte sind einzuhalten, um die mechanischen Komponenten vor Beschädigungen zu schützen.



## Technische Daten und Formelzeichen der Mechanik

Für jede Komponente (Antriebseinheit, Kupplung, Riemenvorgelege) sind die entsprechenden maximal zulässigen Grenzwerte für Antriebsmoment und Geschwindigkeit sowie die Basiswerte Reibmoment und Massenträgheitsmoment zu verwenden.

Folgende technische Daten mit den zugehörigen Formelzeichen werden für den Bereich **Mechanik** in den Grundlagenbetrachtungen der Antriebsauslegung verwendet. Die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Daten befinden sich im Kapitel „Technische Daten“ oder sie werden mit Formeln gemäß den Beschreibungen auf den nachfolgenden Seiten ermittelt.

		Mechanik			
		Last	Antriebseinheit	Übertragungselemente	
				Kupplung	Riemenvorgelege
<b>Gewichtsmoment</b>	<b>(Nm)</b>	$M_g^{6)}$	—	—	—
<b>Reibmoment</b>	<b>(Nm)</b>	— <sup>5)</sup>	$M_{Re}^{3)}$	—	$M_{Rsd}^{3)}$
<b>Massenträgheitsmoment</b>	<b>(kgm<sup>2</sup>)</b>	$J_l^{1)}$	$J_s^{2)}$	$J_c^{3)}$	$J_{sd}^{3)}$
<b>max. zulässige Geschwindigkeit</b>	<b>(m/s)</b>	—	$v_{max}^{4)}$	—	—
<b>max. zulässiges Antriebsmoment</b>	<b>(Nm)</b>	—	$M_p^{4)}$	$M_{cN}^{3)}$	$M_{sd}^{3)}$

- 1) Wert gemäß Formel ermitteln
- 2) Längenabhängiger Wert, Ermittlung gemäß Formel
- 3) Wert aus Tabelle entnehmen
- 4) Längenabhängiger Wert, Ablesen aus Diagramm
- 5) Zusätzlich auftretende Prozesskräfte sind als Lastmoment zu berücksichtigen
- 6) Bei vertikaler Einbaulage: Wert gemäß Formel ermitteln

# Antriebsauslegung

## Antriebsauslegung am Referenzpunkt Motorwelle

Für die Antriebsauslegung müssen alle relevanten Rechenwerte der im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten zusammengefasst bzw. reduziert auf die Motorwelle ermittelt werden. Für eine Kombination mechanischer Komponenten innerhalb des Antriebsstrangs ergibt sich somit jeweils ein Wert für:

- Reibmoment  $M_R$
- Massenträgheitsmoment  $J_{ex}$
- max. zulässige Geschwindigkeit  $v_{mech}$  (max. zulässige Drehzahl  $n_{mech}$ )
- max. zulässiges Antriebsmoment  $M_{mech}$

### Ermittlung der Werte für die einzelnen im Antriebsstrang enthaltenen Mechanik-Komponenten bezogen auf den Referenzpunkt Motorwelle

#### Reibmoment $M_R$

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$M_R = M_{Rs}$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$M_R = M_{Rsd} + \frac{M_{Rs}}{i}$$

#### Massenträgheitsmoment $J_{ex}$

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$J_{ex} = J_s + J_t + J_c$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$J_{ex} = J_{sd} + \frac{(J_s + J_t)}{i^2}$$

Ermittlung des Massenträgheitsmoments der Antriebseinheit

$$J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$$

Ermittlung des translatorischen Massenträgheitsmoments der Fremdmasse

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J m} \cdot 10^{-6}$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(-)
$J_c$	= Massenträgheitsmoment der Kupplung	(kgm <sup>2</sup> )
$J_{ex}$	= Massenträgheitsmoment der Mechanik	(kgm <sup>2</sup> )
$J_s$	= Massenträgheitsmoment der Antriebseinheit	(kgm <sup>2</sup> )
$J_{sd}$	= Massenträgheitsmoment des Riemenvorgeleges am Motorzapfen	(kgm <sup>2</sup> )
$J_t$	= Translatorisches Fremdmassenträgheitsmoment bezogen auf den Antriebseinheits-Spindelzapfen	(kgm <sup>2</sup> )
$k_{J \text{ fix}}$	= Konstante für fixen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm <sup>2</sup> )
$k_{J m}$	= Konstante für massenspezifischen Anteil am Massenträgheitsmoment	(mm <sup>2</sup> )
$k_{J \text{ var}}$	= Konstante für längenvariablen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm)
$L$	= Länge der Antriebseinheit	(mm)
$m_{ex}$	= Bewegte Fremdmasse	(kg)
$M_R$	= Reibmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_{Rs}$	= Reibmoment System	(Nm)
$M_{Rsd}$	= Reibmoment Riemenvorgelege am Motorzapfen	(Nm)

**Maximal zulässige Geschwindigkeit  $v_{\text{mech}}$** 

Der jeweils kleinste Wert der zulässigen Geschwindigkeit aller im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten bestimmt die maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik, die als Antriebsgrenze bei der Motorauslegung zu berücksichtigen ist. Die maximal zulässige Geschwindigkeit bzw. Drehzahl der Antriebseinheit mit Kugelgewindetrieb liegt systembedingt immer unter den Grenzwerten für die Komponenten Kupplung oder Riemenvorgelege und bestimmt somit die Grenze für die maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik.

Maximal zulässige Geschwindigkeit

$$v_{\text{mech}} = v_{\text{max}}$$

**Maximal zulässige Drehzahl**

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$n_{\text{mech}}$	= Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik	( $\text{min}^{-1}$ )
$P$	= Spindelsteigung	(mm)
$v_{\text{max}}$	= Maximal zulässige Geschwindigkeit der Antriebseinheit	(m/s)
$v_{\text{mech}}$	= Maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik	(m/s)

**Maximal zulässiges Antriebsmoment  $M_{\text{mech}}$** 

Der jeweils kleinste Wert (Minimum) des zulässigen Antriebsmoments aller im Antriebsstrang enthaltenen mechanischen Komponenten bestimmt das maximal zulässige Antriebsmoment der Mechanik, das als Antriebsgrenze bei der Motorauslegung zu berücksichtigen ist.

Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (M_{\text{cN}}; M_{\text{p}})$$

Bei Motoranbau über Riemenvorgelege

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (M_{\text{sd}}; \frac{M_{\text{p}}}{i})$$

$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$M_{\text{p}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment der Antriebseinheit	(Nm)
$M_{\text{cN}}$	= Nennmoment der Kupplung	(Nm)
$M_{\text{sd}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment des Riemenvorgeleges	(Nm)
$M_{\text{mech}}$	= Maximal zulässiges Antriebsmoment der Mechanik	(Nm)

**⚠** Bei Betrachtung des kompletten Antriebsstrangs (Mechanik + Motor/Regler) kann das Maximaldrehmoment des Motors auch unterhalb der Grenze der Mechanik ( $M_{\text{mech}}$ ) liegen und somit die Grenze für das maximal zulässige Antriebsmoment des Antriebsstrang bilden.

Liegt das Maximaldrehmoment des Motors über der Grenze der Mechanik ( $M_{\text{mech}}$ ), dann muss das maximale Motordrehmoment auf den zulässigen Wert der Mechanik begrenzt werden!

# Antriebsauslegung

## Vorauswahl des Motors

Eine überschlägige Vorauswahl des Motors kann anhand folgender Bedingungen vorgenommen werden.

### Bedingung 1:

Die Drehzahl des Motors muss größer oder gleich der erforderlichen Drehzahl der Mechanik sein (bis zum maximal zulässigen Grenzwert).

$$n_{\max} \geq n_{\text{mech}}$$

$n_{\max}$  = Maximaldrehzahl des Motors (min<sup>-1</sup>)

$n_{\text{mech}}$  = Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik (min<sup>-1</sup>)

### Bedingung 2:

Betrachtung des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente von Mechanik und Motor. Das Verhältnis der Trägheitsmomente dient als Indikator für die Regelungsgüte einer Motor-Regler-Kombination. Das Massenträgheitsmoment des Motors steht in direktem Bezug zur Motorgröße.

Verhältnis der Massenträgheitsmomente

$$V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_{\text{m}} + J_{\text{br}}}$$

Für die Vorauswahl können folgende Erfahrungswerte für eine hohe Regelungsgüte herangezogen werden. Hierbei handelt es sich nicht um starre Grenzen, jedoch erfordern Werte über diesen Grenzen eine genauere Betrachtung der Anwendung.

Anwendungsbereich	V
Handling	≤ 6,0
Bearbeitung	≤ 1,5

$J_{\text{br}}$  = Massenträgheitsmoment der Motorbremse (kgm<sup>2</sup>)

$J_{\text{ex}}$  = Massenträgheitsmoment der Mechanik (kgm<sup>2</sup>)

$J_{\text{m}}$  = Massenträgheitsmoment des Motors (kgm<sup>2</sup>)

V = Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Antriebsstrang und Motor (—)

**Bedingung 3:**

Abschätzung des Drehmomentenverhältnisses vom statischen Lastmoment zum Stillstandsrehmoment des Motors. Das Drehmomentverhältnis muss kleiner oder gleich dem empirischen Wert 0,6 sein. Durch diese Bedingung werden die noch fehlenden Dynamikwerte eines exakten Bewegungsprofils mit den erforderlichen Motormomenten überschlägig berücksichtigt.

Drehmomentverhältnis

$$\frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6$$

Statisches Lastmoment

$$M_{\text{stat}} = M_R + M_g$$

Gewichtsmoment

**Nur bei vertikaler Einbaulage!**Bei Motoranbau über Flansch und Kupplung:  $i = 1$ 

$$M_g = \frac{P \cdot (m_{\text{ex}} + m_{\text{ca}}) \cdot g}{2000 \cdot \pi \cdot i}$$

$g$	= Erdbeschleunigung (= 9,81)	(m/s <sup>2</sup> )
$i$	= Übersetzung des Riemenvorgeleges	(–)
$m_{\text{ca}}$	= Bewegte Eigenmasse des Tischeils	(kg)
$m_{\text{ex}}$	= Bewegte Fremdmasse	(kg)
$M_g$	= Gewichtsmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_0$	= Stillstandsrehmoment des Motors	(Nm)
$M_R$	= Reibmoment am Motorzapfen	(Nm)
$M_{\text{stat}}$	= Statisches Lastmoment	(Nm)
$P$	= Spindelsteigung	(mm)
$\pi$	= Kreiszahl	(–)

Im Kapitel **„Konfiguration und Bestellung“** können für die verschiedenen Antriebseinheit-Baugrößen standardmäßig Konfigurationen inklusive Motoranbau und Motor durch Auswählen von Optionen erstellt werden. Durch Erfüllung der oben genannten Bedingungen kann überprüft werden, ob ein in der Konfiguration ausgewählter Standardmotor von der Baugröße her grundsätzlich für die Applikation geeignet ist.

**Exakte Antriebsauslegung**

Die grobe Vorauswahl des Motors ersetzt nicht die erforderliche genaue Antriebsberechnung mit detaillierter Momenten- und Drehzahlbetrachtung. Für eine exakte Berechnung des elektrischen Antriebs mit Berücksichtigung des zugrunde liegenden Bewegungsprofils sind die Leistungsdaten aus den Katalogen „IndraDrive Cs“ und „IndraDrive C“ heranzuziehen.

Bei der Antriebsauslegung müssen die maximal zulässigen Grenzwerte für die Geschwindigkeit, das Antriebsmoment und die Beschleunigung eingehalten werden, um die Mechanik vor Beschädigungen zu schützen.

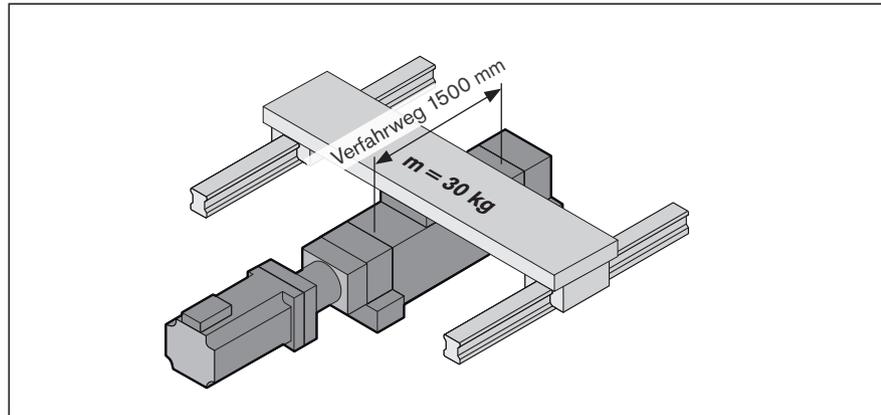
## Berechnungsbeispiel

### Ausgangsdaten

Bei einer Handhabungsaufgabe in horizontaler Einbaulage soll eine Masse von 30 kg mit einer maximalen Geschwindigkeit von 0,3 m/s um 1500 mm bewegt werden. Die Masse wird über eine separate Linearführung verfahren, deren Reibkraft 100 N beträgt. Gewählt wurde aufgrund der technischen Daten und der Bauraumbedingungen:

#### Antriebseinheit AGK-020:

- Motoranbau über Flansch und Kuppelung
- mit Motor MSK 040C ohne Bremse



### Abschätzung der Länge L

(Für eine erste Abschätzung wird mit der größtmöglichen Steigung und somit Länge kalkuliert, da die zulässige Geschwindigkeit bei zunehmender Länge abnehmen kann.)

	$L = s_{\max} + L_c + L_{ad}$
Überlauf:	$s_e = 2 \cdot P = 2 \cdot 40 = 80 \text{ mm}$
Verfahrweg max.:	$s_{\max} = s_{\text{eff}} + 2 \cdot s_e$
	$= 1500 + 2 \cdot 80 = 1660 \text{ mm}$
Länge:	$L = 1660 + 204 + 86 = 1950 \text{ mm}$

### Auswahl des Kugelgewindetriebes

(Vorzugsweise die kleinste Steigung wählen, da vorteilhaft bzgl. Auflösung Bremsweg, Länge).

Zulässige Kugelgewindetriebe nach Diagramm "Zulässige Geschwindigkeit"

bei  $v = 0,3 \text{ m/s}$  und  $L = 1950 \text{ mm}$ :

BASA 20 x 40 und BASA 20 x 20

Gewählter Kugelgewindetrieb (kleinere Steigung):

BASA 20 x 20

maximal zulässige Geschwindigkeit für BASA 20 x 20 aus Diagramm:

$v_{\max} = 0,4 \text{ m/s}$

### Berechnung der Länge L

(für gewählten BASA)

Überlauf:	$s_e = 2 \cdot P = 2 \cdot 20 = 40 \text{ mm}$
Verfahrweg max.:	$s_{\max} = s_{\text{eff}} + 2 \cdot s_e$
	$= 1500 + 2 \cdot 40 = 1580 \text{ mm}$
Länge:	$L = 1580 + 204 + 86 = 1870 \text{ mm}$

### Reibmoment $M_R$

(Motoranbau über Flansch und Kuppelung)

	$M_R = M_{Rs} + M_{Rad}$
Separate Führung:	$M_{Rad} = (P \cdot F_R) / (2000 \cdot \pi)$
	$= (20 \cdot 100) / (2000 \cdot \pi)$
	$= 0,32 \text{ Nm}$
Antriebseinheit:	$M_{Rs} = 0,60 \text{ Nm}$
Reibmoment:	$M_R = 0,60 + 0,32 = 0,92 \text{ Nm}$

**Massenträgheitsmoment  $J_{ex}$**   
(Motoranbau über Flansch und Kupp-  
lung)

$$J_{ex} = J_s + J_t + J_c$$

Kupplung:  $J_c = 57 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Antriebseinheit:  $J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$   
 $= (40,7 + 0,1004 \cdot 1870) \cdot 10^{-6}$   
 $= 228,45 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Fremdmasse:  $J_t = m_{ex} \cdot k_{J \text{ m}} \cdot 10^{-6}$   
 $= 30 \cdot 10,1321 \cdot 10^{-6}$   
 $= 303,96 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Trägheitsmoment:  $J_{ex} = 228,45 \cdot 10^{-6} + 303,96 \cdot 10^{-6} + 57 \cdot 10^{-6}$   
 $= 589,41 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

**Maximal zulässige Drehzahl**

**$n_{\text{mech}}$**   
(Motoranbau über Flansch und Kupp-  
lung)  
Grenzwert Mechanik

$$n_{\text{mech}} = \frac{(v_{\text{mech}} \cdot 1000 \cdot 60)}{P}$$

Max. zul. Geschwindigkeit:  $v_{\text{mech}} = v_{\text{max}} = 0,4 \text{ m/s}$

Max. zul. Drehzahl:  $n_{\text{mech}} = \frac{(0,4 \cdot 1000 \cdot 60)}{20}$   
 $= 1200 \text{ min}^{-1}$

**Maximale Drehzahl der  
Anwendung  $n_{\text{mech}}$**

(Motoranbau über Flansch und Kupp-  
lung)  
Grenzwert Anwendung

Geschwindigkeit:  $v_{\text{mech}} = 0,3 \text{ m/s}$

Drehzahl:  $n_{\text{mech}} = \frac{0,3 \cdot 1000 \cdot 60}{20}$   
 $= 900 \text{ min}^{-1}$

## Berechnungsbeispiel

### Maximal zulässiges

### Antriebsmoment $M_{\text{mech}}$

(Motoranbau über Flansch und Kupplung)

Grenzwert Mechanik

$$M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (M_{\text{cN}}; M_{\text{p}})$$

Kupplung:  $M_{\text{cN}} = 19 \text{ Nm}$  (für MSK 040C)

Antriebseinheit:  $M_{\text{p}} = 11,5 \text{ Nm}$

Antriebsmoment:  $M_{\text{mech}} = \text{Minimum} (19; 11,5)$   
 $= 11,5 \text{ Nm}$

### Überprüfung der Motorvorauswahl

gewählter Motor:

MSK 040C ohne Bremse

#### Bedingung 1:

Drehzahl:  $n_{\text{max}} \geq n_{\text{mech}}$   
 $6000 \geq 900$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

#### Bedingung 2:

Trägheitsmomentenverhältnis:  $V = \frac{J_{\text{ex}}}{J_{\text{m}} + J_{\text{br}}}$

Motorträgheit:  $J_{\text{m}} = 140 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Bremsträgheit:  $J_{\text{br}} = 0 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$  (ohne Bremse)

Trägheitsverhältnis:  $V = \frac{589,41 \cdot 10^{-6}}{(140 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 10^{-6})}$   
 $= 4,21$

Bedingung Handling:  $V \leq 6$   
 $4,21 \leq 6$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

#### Bedingung 3:

Drehmomentenverhältnis:  $\frac{M_{\text{stat}}}{M_{\text{O}}} \leq 0,6$

Statisches Lastmoment:  $M_{\text{stat}} = M_{\text{R}} + M_{\text{g}}$  (Horizontale Einbaulage  $M_{\text{g}} = 0$ )  
 $= 0,92 \text{ Nm}$

Stillstands Drehmoment des Motors:  $M_{\text{O}} = 2,7 \text{ Nm}$

Drehmomentenverhältnis:  $\frac{0,92}{2,7} = 0,34$   
 $0,34 \leq 0,6$  Bedingung erfüllt – Motorauswahl in Ordnung

Alle drei Bedingung erfüllt  $\Rightarrow$  gewählter Motor für die Applikation geeignet.

## Ergebnis

**Antriebseinheit AGK-020**

Länge:	$L = 1870 \text{ mm}$ ,
Verfahrweg max.:	$s_{\text{max}} = 1580 \text{ mm}$
Tischteillänge:	$L_c = 204 \text{ mm}$
Kugelgewindetrieb:	Nenn Durchmesser: $d_0 = 20 \text{ mm}$
	Steigung: $P = 20 \text{ mm}$

Motoranbau über Flansch und Kupplung

Vorauswahl Motor: MSK 040C ohne Bremse

Für die exakte Auslegung des elektrischen Antriebs ist stets die Kombination Motor-Regelgerät zu betrachten, da die Leistungsdaten (z.B. maximale Nutzdrehzahl und maximales Drehmoment) vom verwendeten Regelgerät abhängig sind.

Hierbei sind folgende Daten zu berücksichtigen:

Reibmoment:	$M_R = 0,92 \text{ Nm}$
Massenträgheitsmoment:	$J_{\text{ex}} = 589,41 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
Geschwindigkeit:	$v_{\text{mech}} = 0,3 \text{ m/s}$ ( $n_{\text{mech}} = 900 \text{ min}^{-1}$ )
Grenzwert für Antriebsmoment:	$M_{\text{mech}} = 11,5 \text{ Nm}$
<p>⇒ Das Motormoment muss antriebsseitig auf 11,5 Nm begrenzt werden!</p>	
Grenzwert für Beschleunigung:	$a_{\text{max}} = 50 \text{ m/s}^2$
Grenzwert für Geschwindigkeit:	$v_{\text{max}} = 0,4 \text{ m/s}$ ( $n_{\text{mech}} = 1200 \text{ min}^{-1}$ )

Neben dem Vorzugstyp MSK 040C können auch andere Motoren mit identischen Anbauabmessungen adaptiert werden, wobei die Grenzwerte nicht überschritten werden dürfen.

# AGK-020

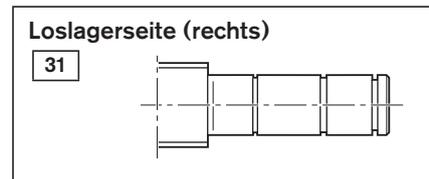
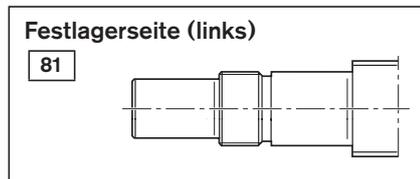
# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge AGK-020-NN-1, ... mm	Antrieb BASA								Spindelenden		Steh- lager	Muttergehäuse ohne SPU	Muttergehäuse mit SPU			Muttergehäuse Montagerichtung	
		Mutter	KGT Größe d <sub>0</sub> x P				Dichtung	Schmierung	Vorspan- nungs- klasse	links (Festlager)			rechts (Loslager)	Anzahl SPU pro Seite <sup>3)</sup>			
			20 x 5	20 x 10	20 x 20	20 x 40								Toleranzklasse	Standard		Grund- beffettet
	ZEM-E	01	04	02	03	T5 T7	1	1	3	81	31	02	01	21	22	23	 MR01 links   MR02 oben   MR03 rechts

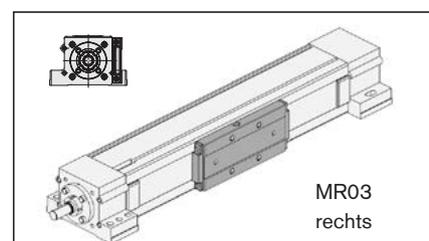
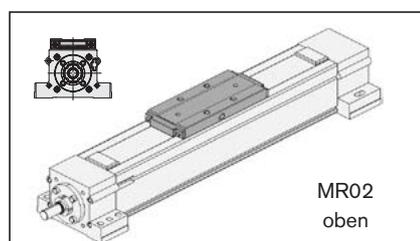
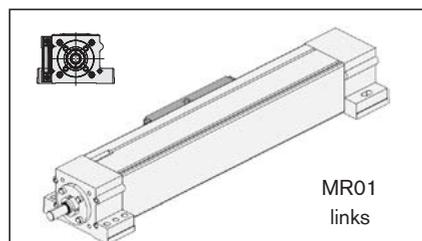
**Bestellbeispiel: Siehe „Anfrage/Bestellung“**

BASA = Kugelgewindtrieb  
 d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser KGT (mm)  
 P = Steigung (mm)  
 SPU = Spindelunterstützung

**Spindelenden:**



**Muttergehäuse  
Montagerichtung**



Motoranbau		Motor	Abdeckung	Schalter/ Dose-Stecker	Dokumentation					
Ausführung	Unter- setzung	Anbausatz <sup>1)</sup>	für Motor	ohne   mit Bremse	Stahl   PU	Standard- protokoll	Mess- protokoll			
ohne Flansch	OF01	00	-	00	01	02	01	02 Reib- moment		
	MF01		06	MSM 041B <sup>2)</sup>					140	141
mit Flansch	MF01	02	MSK 040C <sup>2)</sup>	86	87	01	02	03 Steigungs- abweichung		
			07	MSK 050C <sup>2)</sup>	88				89	
mit Riemenvorgelege	RV01	i = 1	32	MSM 041B <sup>2)</sup>	140	141	01	02	ohne Schalter ohne Dose-Stecker	00
	RV02								<b>Magnetischer Sensor</b>	
	RV03								Hall-Sensor	21
	RV04								PNP-Öffner	22
			23	MSK 050C <sup>2)</sup>	88	89			Dose-Stecker	17

- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➔ „Motoren“)
- 3) SPU werden immer in gleicher Anzahl auf beiden Seiten des Muttergehäuses angebracht  
Beispiel: 3 SPU (Option 13) ergeben insgesamt 6 SPU (je 3 links und je 3 rechts)

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

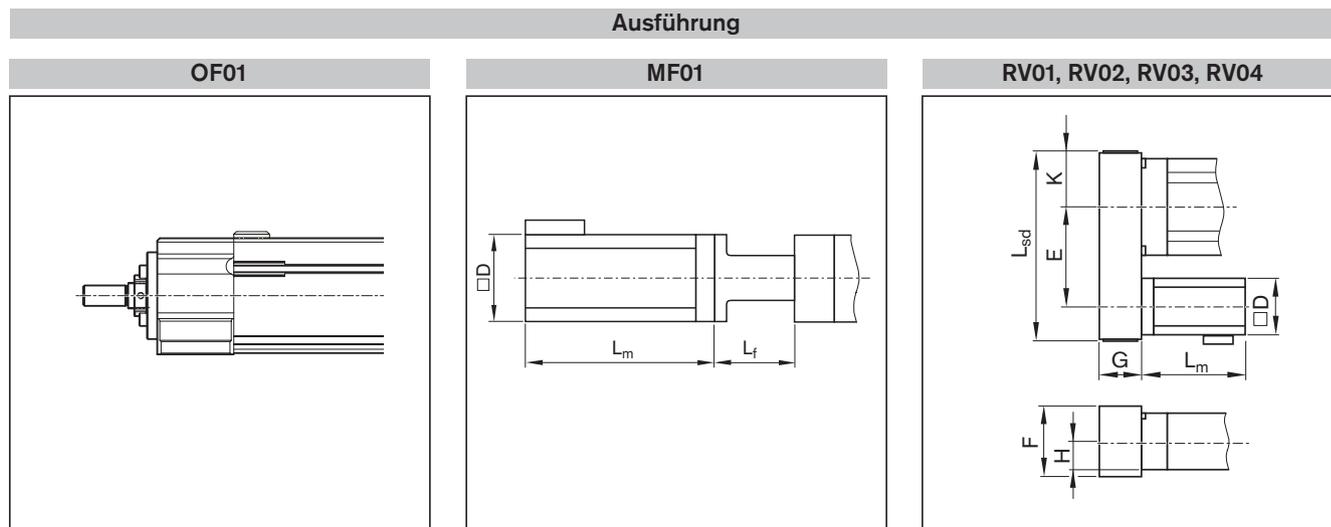
**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

- s<sub>e</sub> = Überlauf
- s<sub>max</sub> = Maximaler Verfahrweg
- s<sub>eff</sub> = Effektiver Hub
- L = Länge
- L<sub>c</sub> = Länge Muttergehäuse
- L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)



## Maßbilder Motoranbau



Ausführung	Motor	Maße (mm)									
		D	E i = 1	F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub> ohne Bremse	mit Bremse	L <sub>sd</sub> i = 1
RV01, RV02, RV03, RV04	MSM 041B	80	122,5	88	51	41	47,5	–	112,0	149,0	231
	MSK 040C	82	122,5	88	51	41	47,5	–	185,5	215,5	231
	MSK 050C	100	155	116	66	41	56	–	203,0	233,0	287
MF01	MSM 041B	80	–	–	–	–	–	90	112,0	149,0	–
	MSK 040C	82	–	–	–	–	–	90	185,5	215,5	–
	MSK 050C	98	–	–	–	–	–	115	203,0	233,0	–

Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

# AGK-032

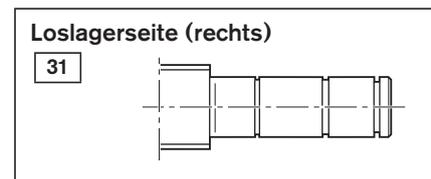
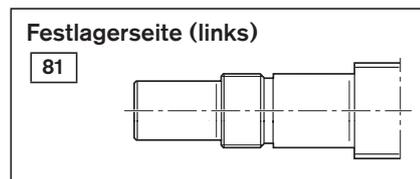
# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge AGK-032-NN-1, ... mm	Antrieb BASA	Mutter						Spindelenden		Steh- lager  Aluminium	Muttergehäuse ohne SPU	Muttergehäuse mit SPU			Muttergehäuse Montagerichtung		
		KGT Größe d <sub>0</sub> x P				Dich- tung Standard	Schmierung Grund- beffettet	Vorspan- nungs- klasse C1 (leicht)	links (Festlager)			rechts (Loslager)	Anzahl SPU pro Seite <sup>3)</sup>				
		32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32								1	2		3	
	ZEM-E	01	02	03	04	T5 T7	1	1	3	81	31	02	01	11	12	13	 MR01 links   MR02 oben   MR03 rechts

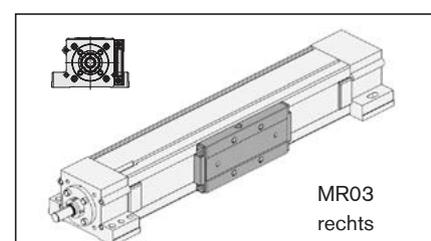
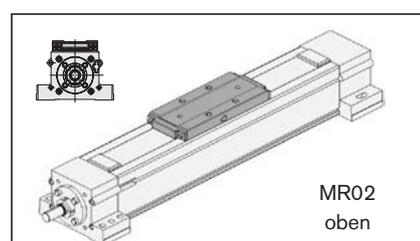
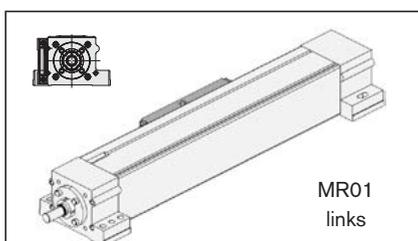
Bestellbeispiel: Siehe „Anfrage/Bestellung“

BASA = Kugelgewindtrieb  
 d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser KGT (mm)  
 P = Steigung (mm)  
 SPU = Spindelunterstützung

Spindelenden:



Muttergehäuse  
Montagerichtung



Motoranbau		Motor	Abdeckung	Schalter/ Dose-Stecker	Dokumentation							
Ausführung	Unter- setzung	Anbausatz <sup>1)</sup>	für Motor	ohne   mit Bremsen	Stahl   PU	Standard- protokoll	Mess- protokoll					
ohne Flansch	OF01	00	-	00								
mit Flansch	MF01	03	MSK 060C <sup>2)</sup>	90	91	01	02	ohne Schalter ohne Dose-Stecker	00	01	02 Reib- moment  03 Steigungs- abweichung	
		02	MSK 076C <sup>2)</sup>	92	93			<b>Magnetischer Sensor</b>				
mit Riemenvorgelege	RV01   RV02	i = 1	23	MSK 060C <sup>2)</sup>	90			91	REED-Sensor			21
		i = 2	24	MSK 060C <sup>2)</sup>	90			91	Hall-Sensor PNP-Öffner			22
								Dose-Stecker	17			

- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➔ „Motoren“)
- 3) SPU werden immer in gleicher Anzahl auf beiden Seiten des Muttergehäuses angebracht  
Beispiel: 3 SPU (Option 13) ergeben insgesamt 6 SPU (je 3 links und je 3 rechts)

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

- $s_e$  = Überlauf
- $s_{max}$  = Maximaler Verfahrweg
- $s_{eff}$  = Effektiver Hub
- L = Länge
- $L_c$  = Länge Muttergehäuse
- $L_{ad}$  = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

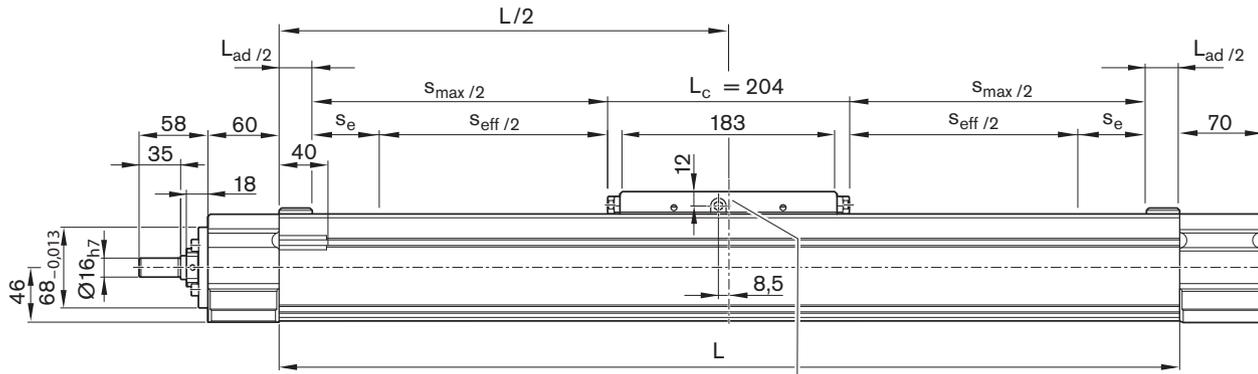
# AGK-032

# Maßbilder

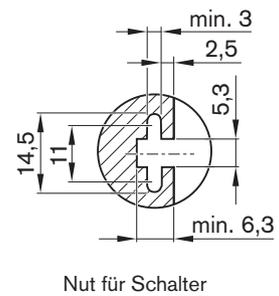
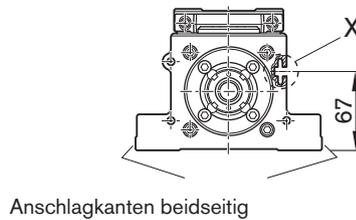
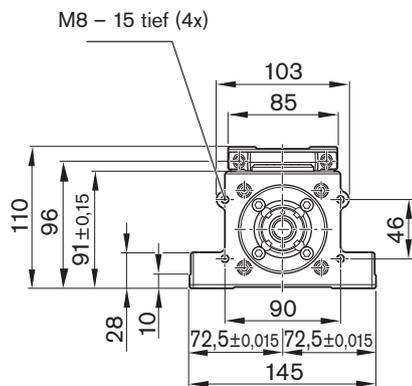
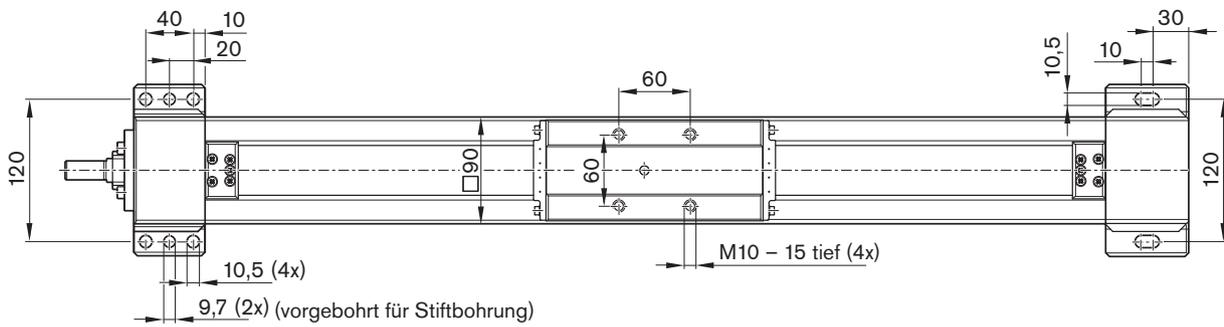
Alle Maße in mm. Darstellungen in unterschiedlichen Maßstäben.  
Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020-02

**Festlagerseite**

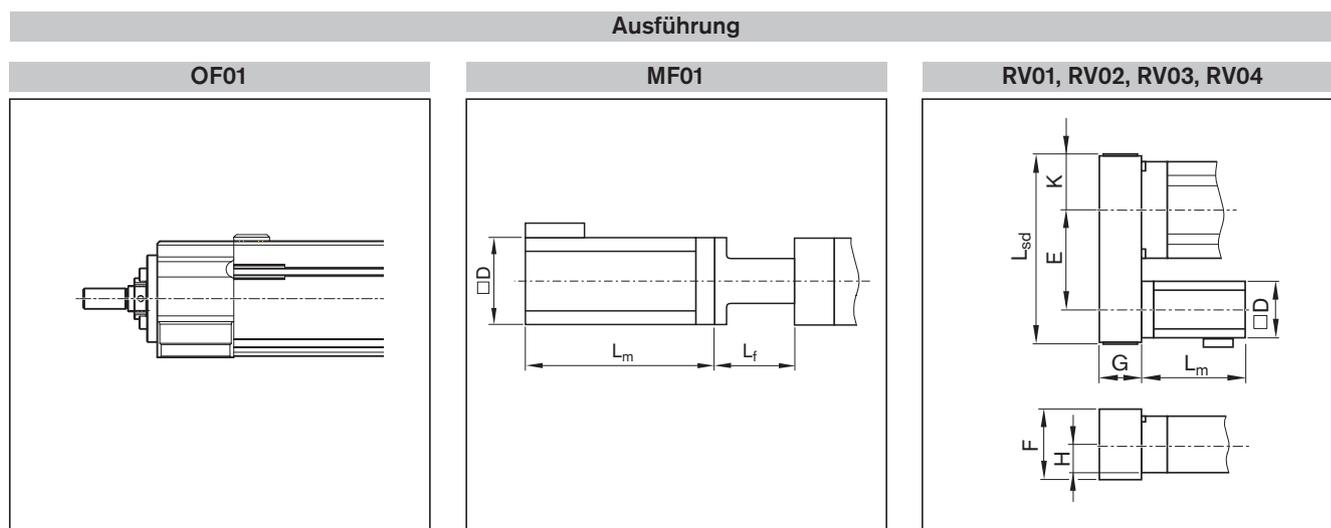
**Loslagerseite**



Schmierbohrung auf beiden Seiten des Muttergehäuses.  
Trichterschmier nipple DIN 3405-A M6



## Maßbilder Motoranbau



Ausführung	Motor	Maße (mm)											
		D	E		F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub>		L <sub>sd</sub>	
			i = 1	i = 2						ohne Bremsen	mit Bremsen	i = 1	i = 2
RV01, RV02, RV03, RV04	MSK 060C	116	165	162	116	66	46	59	–	226,0	259,0	300	300
MF01	MSK 060C	116	–	–	–	–	–	–	125	226,0	259,0	–	–
	MSK 076C	140	–	–	–	–	–	–	133	292,5	292,5	–	–

Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

# AGK-040

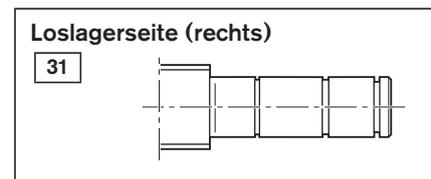
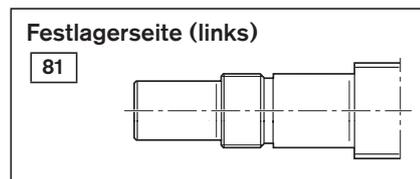
# Konfiguration und Bestellung

Kurzbezeichnung, Länge AGK-040-NN-1, ... mm	Antrieb BASA	Mutter						Spindelenden		Steh- lager  Aluminium	Muttergehäuse ohne SPU	Muttergehäuse mit SPU			Muttergehäuse Montagerichtung		
		KGT Größe d <sub>0</sub> x P				Dich- tung	Schmierung	Vorspan- nungs- klasse	links (Festlager)			rechts (Loslager)	Anzahl SPU pro Seite <sup>3)</sup>				
		40 x 5	40 x 10	40 x 20	40 x 40								Toleranzklasse	Standard		Grund- beffettet	C1 (leicht)
	ZEM-E	01				T5 T7	1	1	3	81	31	02	01	11	12	13	 MR01 links
		02	03	04	T5 T7	1	1	3	81	31	02	01	21	22	23	 MR02 oben   MR03 rechts	

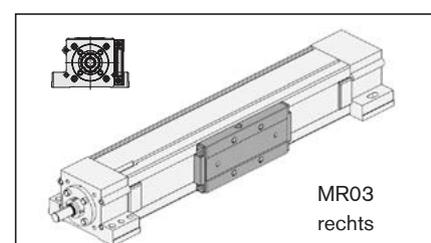
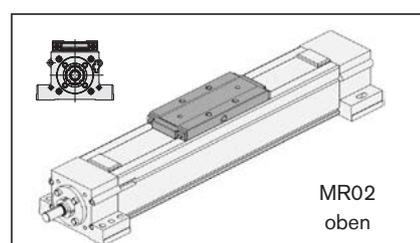
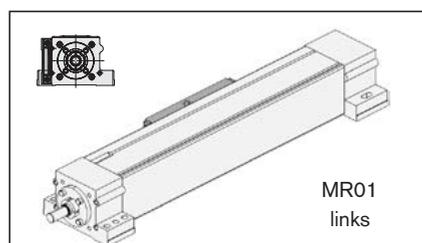
**Bestellbeispiel: Siehe „Anfrage/Bestellung“**

BASA = Kugelgewindtrieb  
 d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser KGT (mm)  
 P = Steigung (mm)  
 SPU = Spindelunterstützung

**Spindelenden:**



**Muttergehäuse  
Montagerichtung**



Motoranbau		Motor		Abdeckung		Schalter/ Dose-Stecker		Dokumentation			
Ausführung		Unter- setzung	Anbausatz <sup>1)</sup>	für Motor	ohne mit Bremsen	Stahl	PU	Standard- protokoll			
ohne Flansch	OF01		00	-	00	01	02	ohne Schalter ohne Dose-Stecker			
	MF01		02	MSK 076C <sup>2)</sup>	92			93	00		
	RV01	RV02	i = 1	23	MSK 076C <sup>2)</sup>			92	93	<b>Magnetischer Sensor</b> REED-Sensor 21 Hall-Sensor 22 PNP-Öffner 22 Dose-Stecker 17	
	RV03	RV04	i = 2	24	MSK 076C <sup>2)</sup>			92	93	01	
mit Riemenvorgelege								03 Steigungs- abweichung			

- 1) Anbausatz auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung: für Motor „00“ eintragen)
- 2) Empfohlener Motor (Motordaten und Typenbezeichnung ➡ „Motoren“)
- 3) SPU werden immer in gleicher Anzahl auf beiden Seiten des Muttergehäuses angebracht  
Beispiel: 3 SPU (Option 13) ergeben insgesamt 6 SPU (je 3 links und je 3 rechts)

**Längenberechnung**

$$L = s_{max} + L_c + L_{ad}$$

**Effektiver Hub**

$$s_{eff} = s_{max} - 2 \cdot s_e$$

- s<sub>e</sub> = Überlauf
- s<sub>max</sub> = Maximaler Verfahrweg
- s<sub>eff</sub> = Effektiver Hub
- L = Länge
- L<sub>c</sub> = Länge Muttergehäuse
- L<sub>ad</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

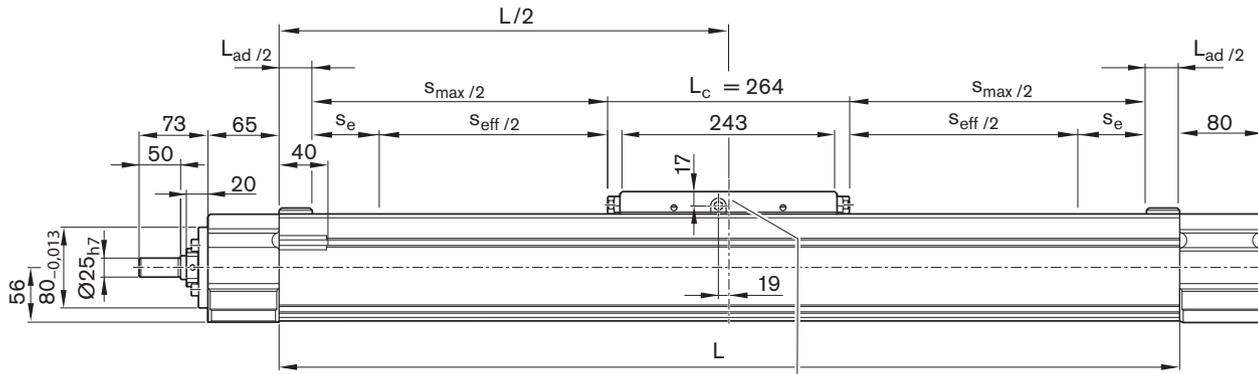
# AGK-040

# Maßbilder

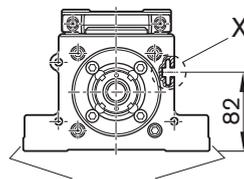
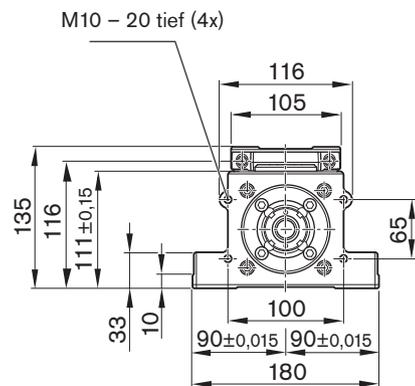
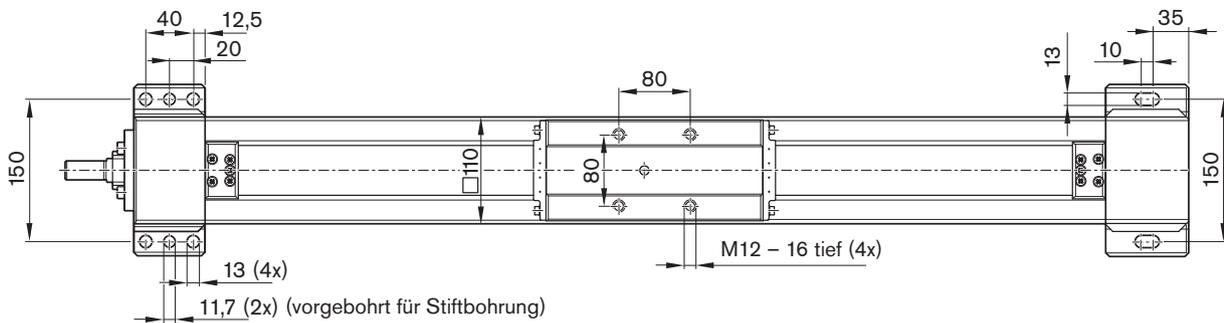
Alle Maße in mm. Darstellungen in unterschiedlichen Maßstäben.  
Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020-02

**Festlagerseite**

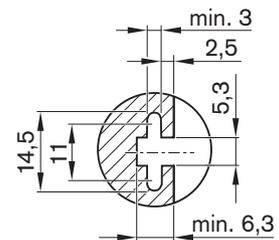
**Loslagerseite**



Schmierbohrung auf beiden Seiten des Muttergehäuses.  
Trichterschmier nipple DIN 3405-A M6

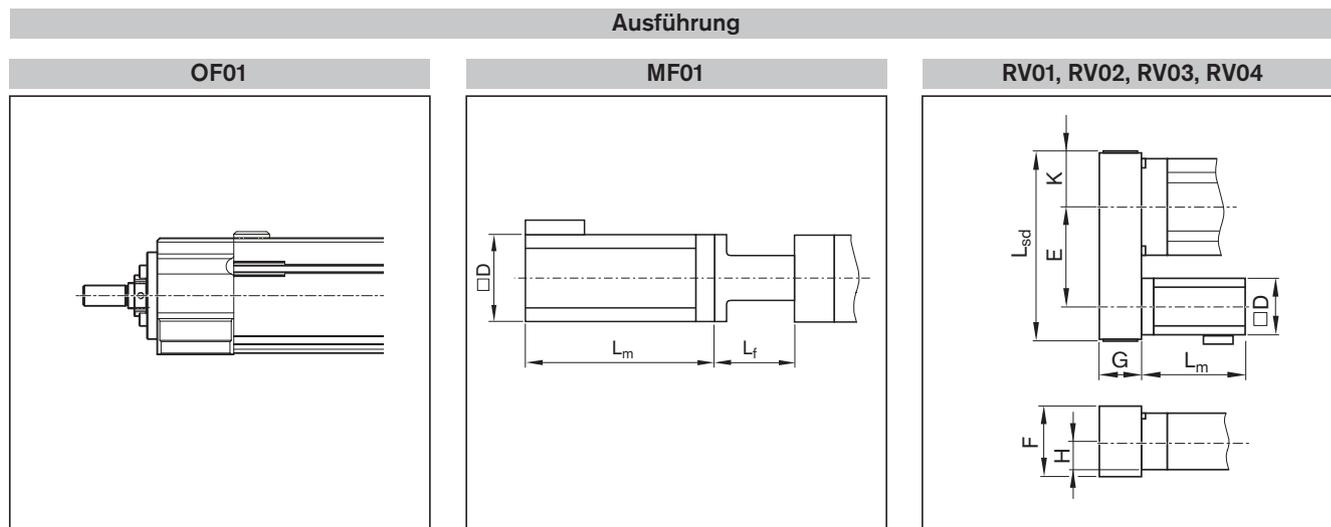


Anschlagkanten beidseitig



Nut für Schalter

## Maßbilder Motoranbau



Ausführung	Motor	Maße (mm)											
		D	E		F	G	H	K	L <sub>f</sub>	L <sub>m</sub>		L <sub>sd</sub>	
	i = 1	i = 2	ohne Bremsen	mit Bremsen						i = 1	i = 2		
RV01, RV02, RV03, RV04	MSK 076C	140	240	238	160	90	56	77	–	292,5	292,5	409	409
MF01	MSK 076C	140	–	–	–	–	–	–	140	292,5	292,5	–	–

Weitere Informationen und Maße siehe Kapitel "Motoren"

L<sub>sd</sub> = Längenzuschlag (siehe Kapitel „Technische Daten“)

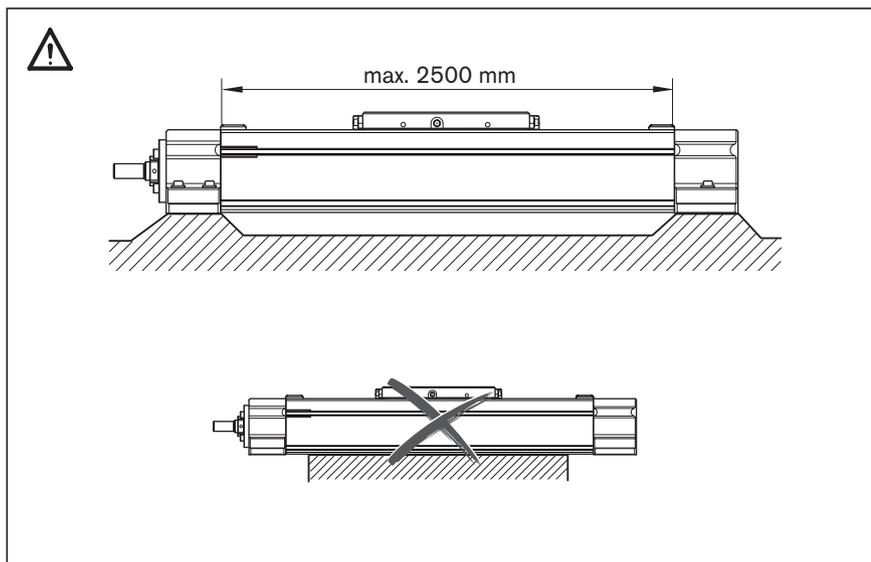
## Befestigungshinweise AGK

### Befestigung von Antriebseinheit und Kundenaufbau

#### Befestigungspunkte Antriebseinheit

 Antriebseinheit ausschließlich an den beiden Stehlagern befestigen. Das Schutzprofil ist kein tragendes Teil und darf daher keine Kräfte übertragen.

Nähere Infos zur Befestigung siehe „Anleitung für Antriebseinheiten AGK“ R310D4 3372



#### Schutzprofil abstützen

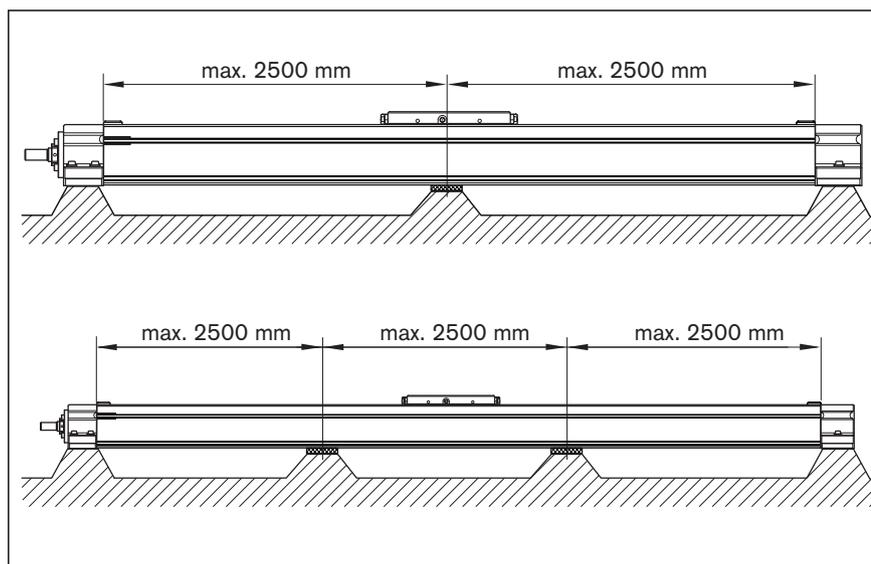
Unter dem Eigengewicht kann sich das Schutzprofil durchbiegen.

Deshalb müssen ab einer freien Länge  $L$  von mehr als 2500 mm Auflagen für das Schutzprofil vorgesehen werden.

- Abstand zwischen den Auflagepunkten: max. 2500 mm
- Auflageflächen der Schutzprofilauflagen und der Stehlager sollten sich auf einer Ebene befinden.

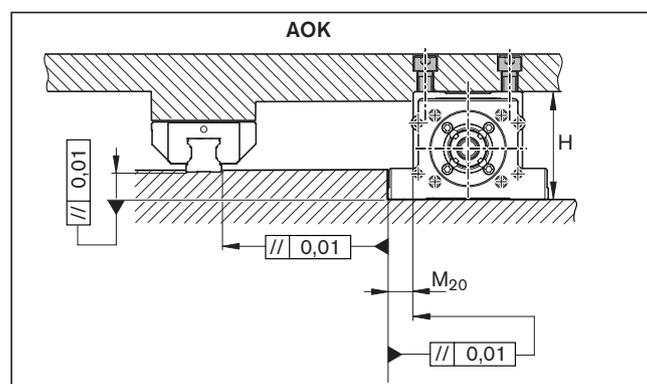
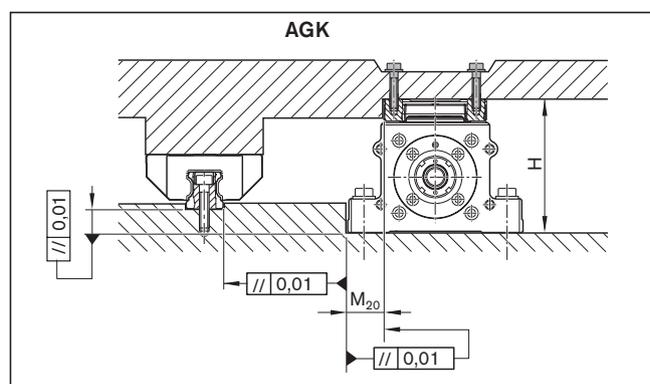
Im Betrieb hebt sich das Schutzprofil bei Überfahren des Antriebsschlittens und senkt sich anschließend wieder auf die Auflagefläche ab.

Deshalb die Auflageflächen der Schutzprofilauflagen mit Dämpfung versehen, z.B. Moosgummi-Matte aufkleben



# Einbautoleranzen AGK / AOK

Parallelität von Kundenaufbau, Stehlagern und Schienenführungen



	Maße (mm)	
	H $\pm 0,01$	M <sub>20</sub> $\pm 0,01$
AGK-020	100	35,0
AGK-032	110	30,0
AGK-040	135	37,5

AOK-020 d <sub>0</sub> x P	Mutter	Muttern- gehäuse	Maße (mm)	
			H $\pm 0,01$	M <sub>20</sub> $\pm 0,01$
20 x 5	ZEM-E	MGA	85	35
	FEM-E-S	MGS	73	35
	FEM-E-C	MGD	69	35
20 x 10	ZEM-E	MGA	85	35
	FEM-E-S	MGS	73	35
	FEM-E-C	MGD	73	35
20 x 20	ZEM-E	MGA	85	35
	FEM-E-S	MGS	75	30
	FEM-E-C	MGD	69	35
20 x 40	ZEM-E	MGA	85	35
	FEP-E-S	MGS	75	30

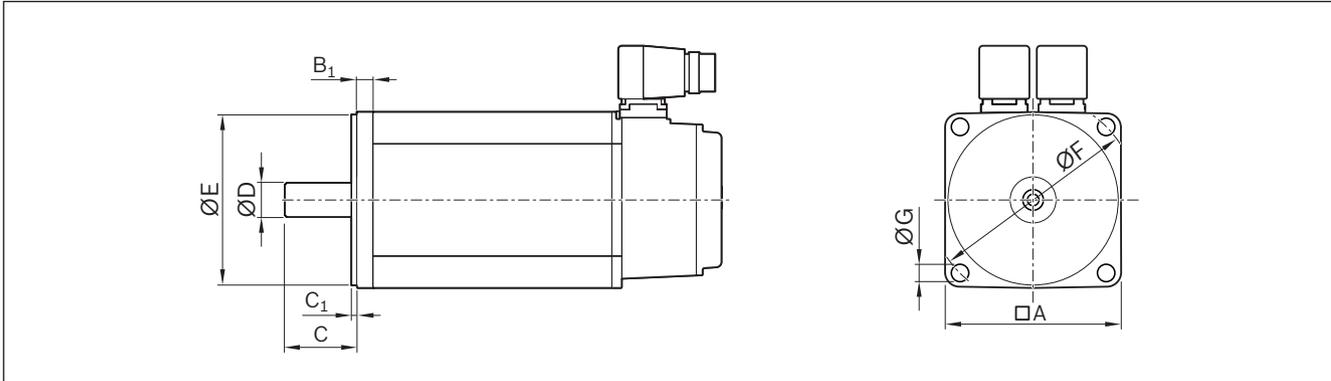
AOK-032 d <sub>0</sub> x P	Mutter	Muttern- gehäuse	Maße (mm)	
			H $\pm 0,01$	M <sub>20</sub> $\pm 0,01$
32 x 5	ZEM-E	MGA	95	22,5
	FEM-E-S	MGS	84	25
	FEM-E-C	MGD	81	22,5
32 x 10	ZEM-E	MGA	95	22,5
	FEM-E-S	MGS	84	25
	FEM-E-C	MGD	81	22,5
32 x 20	ZEM-E	MGA	95	22,5
	FEM-E-S	MGS	88	20
	FEM-E-C	MGD	81	22,5
32 x 40	ZEM-E	MGA	95	22,5
	FEP-E-S	MGS	88	20
	FEM-E-C	MGD	81	22,5

AOK-040 d <sub>0</sub> x P	Mutter	Muttern- gehäuse	Maße (mm)	
			H $\pm 0,01$	M <sub>20</sub> $\pm 0,01$
40 x 5	ZEM-E	MGA	115	30
	FEM-E-S	MGS	98	37,5
	FEM-E-C	MGD	98	30
40 x 10	ZEM-E	MGA	115	30
	FEM-E-S	MGS	106	30
	FEM-E-C	MGD	98	30
40 x 20	ZEM-E	MGA	115	30
	FEM-E-S	MGS	106	30
	FEM-E-C	MGD	98	30
40 x 40	ZEM-E	MGA	115	30
	FEP-E-S	MGS	114	20
	FEM-E-C	MGD	98	30

# Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch

Der Motoranbau bei Linearsystemen mit Kugelgewindetrieb besteht wahlweise aus einem Anbausatz mit Flansch und Kupplung (MF) oder einem Riemenvorgelege (RV).

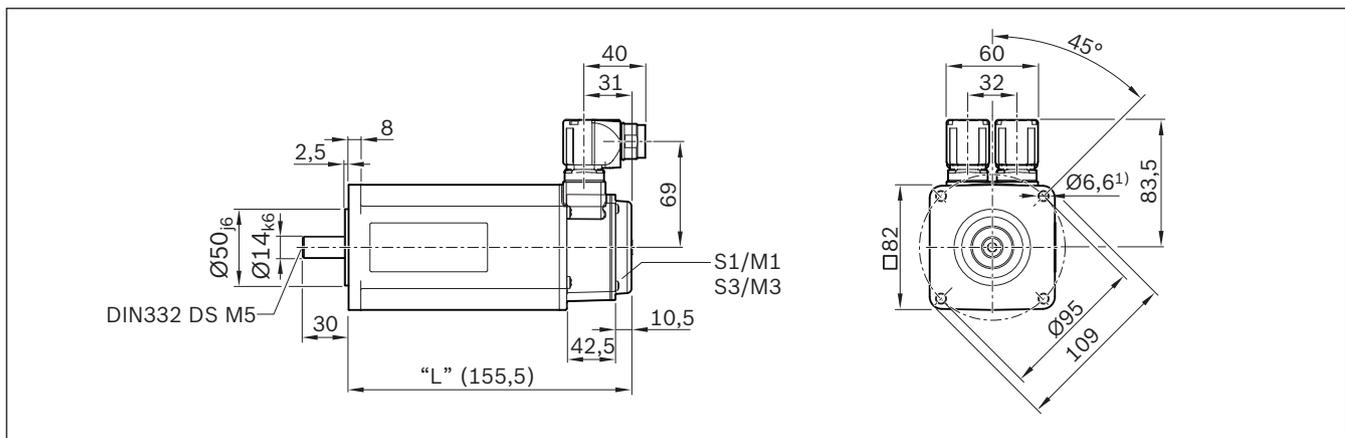
Die verfügbaren Kombinationen werden in den Auswahltabellen „Konfiguration und Bestellung“ der jeweiligen Baugröße dargestellt. Neben Motor-Anbausätzen für Rexroth Motoren besteht zusätzlich die Möglichkeit, Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch zu bestellen. Zur Festlegung des passenden Anbausatzes ist die Anschlussgeometrie des Motors ausschlaggebend. Die erforderlichen Merkmale zur eindeutigen Bestimmung der Motorgeometrie sind nachfolgend dargestellt.



Die abgefragten Maße ergeben einen eindeutigen „Motorgeometrie-Code“:

ØD	=	Wellendurchmesser
C	=	Wellenlänge
ØE	=	Zentrierdurchmesser
C <sub>1</sub>	=	Zentriertiefe
ØF	=	Teilkreisdurchmesser
ØG	=	Durchgangsbohrung für Befestigungsschraube (Gewindenenddurchmesser angeben)
B <sub>1</sub>	=	Flanschdicke
A	=	Flansch Kantenmaß

## Beispieldarstellung für Servomotor IndraDyn S Typ MSK040C

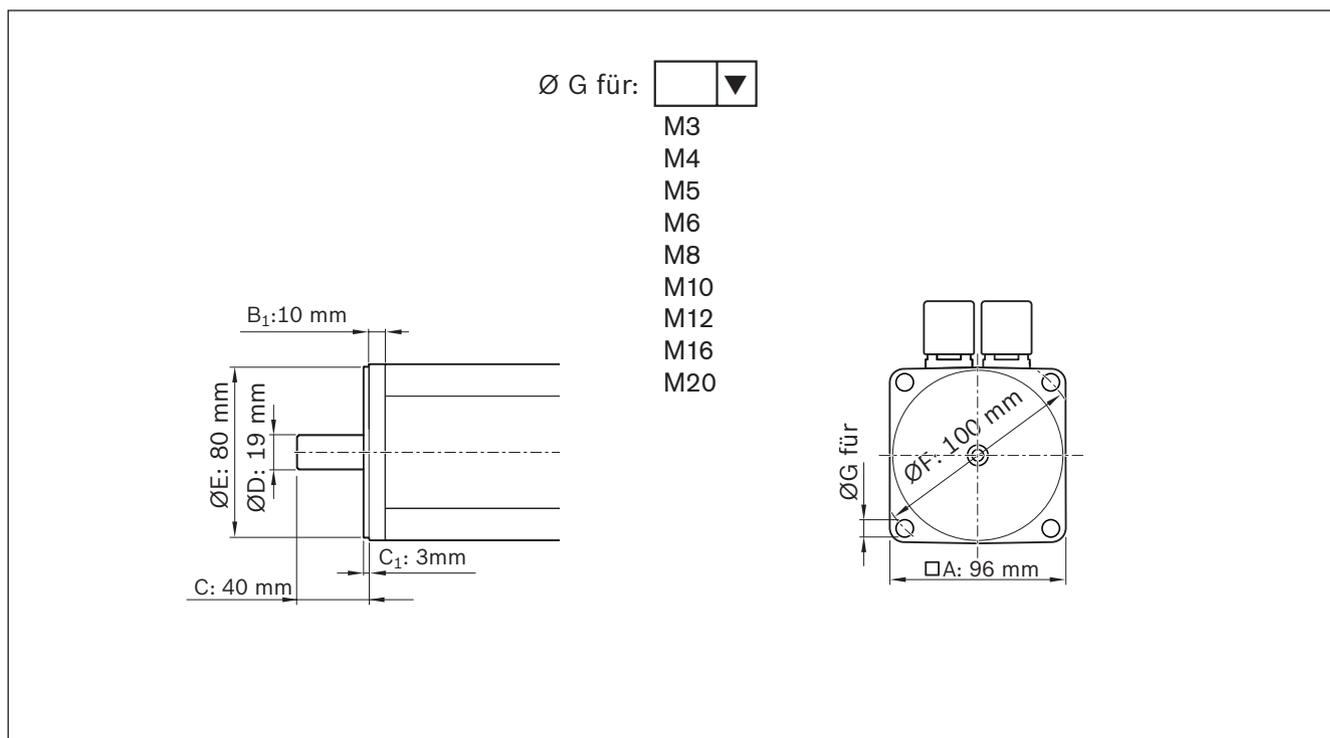


1 4 - 3 0 - 0 5 0 - 2 . 5 - 0 9 5 - M 0 6 - 0 0 8 - 0 8 2

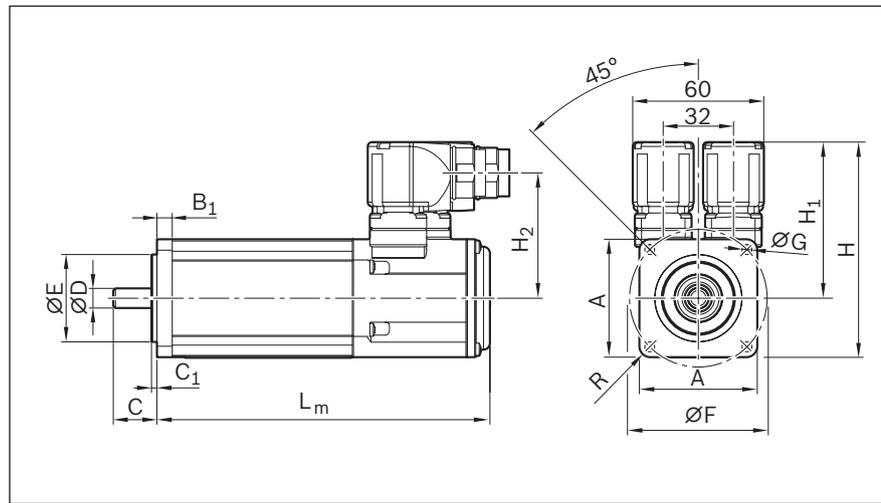
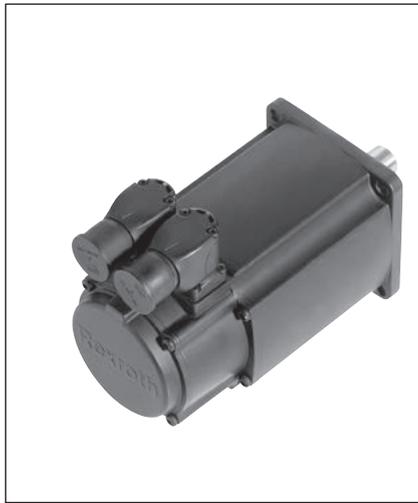
<sup>1)</sup> Aus der Durchgangsbohrung Ø 6,6 mm ergibt sich für den Motorgeometrie-Code die Typbezeichnung M06 (Gewinde-Neenddurchmesser Befestigungsschraube M6).

Motoranbausätze für Motoren nach Kundenwunsch können mit dem Online-Konfigurator im Rexroth eShop konfiguriert werden. Voraussetzung hierfür ist die Auswahl der Option „Anbausatz für Motor nach Kundenwunsch“.

Zur Eingabe der Motorgeometrie steht ein Erfassungsdialog zur Verfügung. Die Maße können über Direkteingabe oder pull-down Menü eingegeben werden.



# IndraDyn S - Servomotoren MSK



Motordarstellung schematisch

Motor	Maße (mm)													
	A	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	ohne Haltebremse	mit Haltebremse	L <sub>m</sub>
MSK 040C-0600	82	8,0	30	2,5	14	50	95	6,6	124,5	83,5	69,0	185,5	215,5	R8
MSK 050C-0600	98	9,0	40	3,0	19	95	115	9,0	134,5	85,5	71,0	203,0	233,0	R8
MSK 060C-0600	116	9,5	50	3,0	24	95	130	9,0	156,5	98,5	84,0	226,0	259,0	R9
MSK 076C-0450	140	14,0	50	4,0	24	110	165	11,0	180,0	110,0	95,6	292,5	292,5	R12

## Motordaten

Motor	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	M <sub>0</sub> (Nm)	M <sub>max</sub> (Nm)	M <sub>br</sub> (Nm)	J <sub>m</sub> (kgm <sup>2</sup> )	J <sub>br</sub> (kgm <sup>2</sup> )	m <sub>m</sub> (kg)	m <sub>br</sub> (kg)
MSK 040C-0600	7 500	2,7	8,1	4	0,000140	0,000023	3,6	0,3
MSK 050C-0600	6 000	5,0	15,0	5	0,000330	0,000107	5,4	0,7
MSK 060C-0600	6 000	8,0	24,0	10	0,000800	0,000059	8,4	0,8
MSK 076C-0450	5 000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1

J<sub>br</sub> = Massenträgheitsmoment der Haltebremse  
 J<sub>m</sub> = Massenträgheitsmoment des Motors  
 L<sub>m</sub> = Länge des Motors  
 M<sub>0</sub> = Stillstands Drehmoment  
 M<sub>br</sub> = Haltemoment der Haltebremse in ausgeschaltetem Zustand

M<sub>max</sub> = Maximal mögliches Motordrehmoment  
 m<sub>m</sub> = Masse des Motors  
 m<sub>br</sub> = Masse der Haltebremse  
 n<sub>max</sub> = Maximaldrehzahl

Optionsnummer <sup>1)</sup>	Motor	Materialnummer	Ausführung		Typenschlüssel
			Haltebremse		
			Ohne	Mit	
86	MSK040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
88	MSK050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
90	MSK060C-0600	R911306052	X		MSK060C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
91		R911306053		X	MSK060C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
92	MSK076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN

<sup>1)</sup> aus Tabelle „Konfiguration und Bestellung“

### Ausführung

- ▶ Glatte Welle mit Wellendichtung
- ▶ Multiturn-Absolutgeber M1 (Hiperface)

- ▶ Kühlung: natürliche Konvektion
- ▶ Schutzart IP65 (Gehäuse)
- ▶ Mit und ohne Haltebremse

### Hinweis

Die Motoren sind komplett mit Regelgeräten und Steuerungen lieferbar. Weitere Motortypen und nähere Informationen zu Motoren, Regelgeräten und Steuerungen finden Sie in den Rexroth Katalogen zur Antriebstechnik.

### Rexroth Medienverzeichnis

Kategorien		
▶ Elektrische Antriebe und Steuerungen	▶ Allgemeines	▶ IndraDrive
▶ Industriedraulik	▶ Antriebstechnik	▶ IndraDrive Cs
▶ Mobilhydraulik	▶ Automatisierungssysteme	▶ IndraDrive Mi
▶ Linear- und Montagetechnik	▶ Einpresssysteme	▶ IndraDrive ML
▶ Systeme	▶ Engineering	▶ IndraDrive Fc
▶ Training	▶ Schraubsysteme	▶ Frequency Converter EFC 3600
▶ Gesamtunternehmen	▶ Steuerungskomponenten	▶ Frequency Converter EFC 3610/5610
▶ Branchen	▶ Widerstandsschweißen	▶ Frequency Converter VFC 3610/5610
▶ Guss		▶ Frequency Converter Fe
▶ Service		▶ Frequency Converter Fv
▶ Länder		

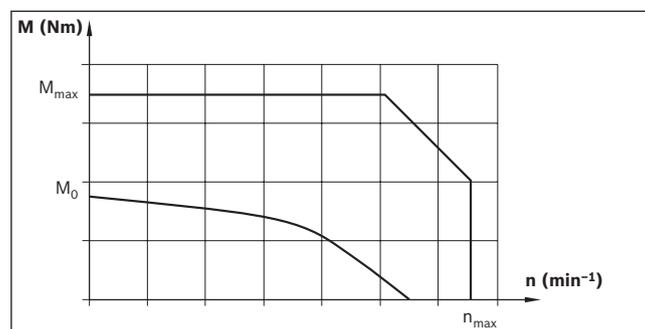
### Empfohlene Motor-Regler-Kombination



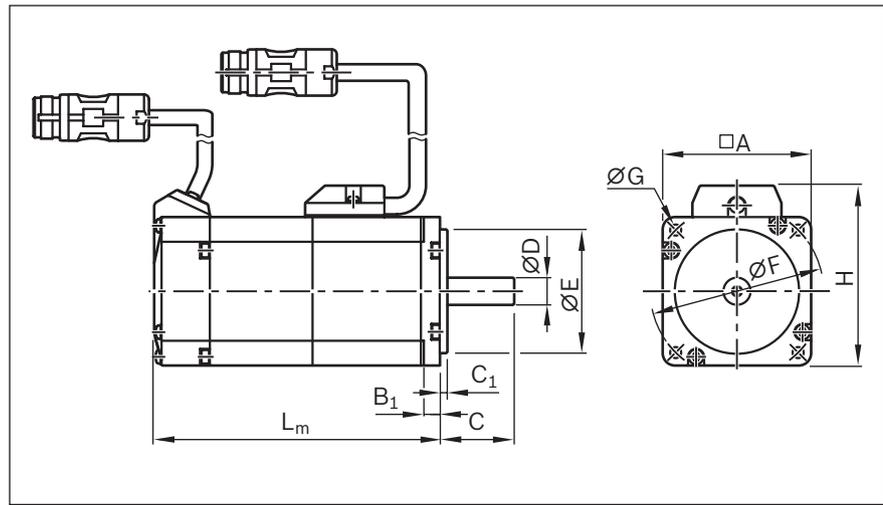
Motor	Regler
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0008
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018
MSK 050C-0600	
MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 060C-0600	
MSK 060C-0600	HCS 01.1E-W0054
MSK 076C-0450	

### Motorkennlinie

(Schematisch)



# IndraDyn S - Servomotoren MSM



Motordarstellung schematisch

Motor	Maße (mm)											
	A	B <sub>1</sub>	C	C <sub>1</sub>	ØD h6	ØE h7	ØF	ØG	H	ohne Haltebremse	L <sub>m</sub> mit Haltebremse	
MSM 041B-0300	80	8,0	35	3	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0	

## Motordaten

Motor	n <sub>max</sub> (min <sup>-1</sup> )	M <sub>0</sub> (Nm)	M <sub>max</sub> (Nm)	M <sub>br</sub> (Nm)	J <sub>m</sub> (kgm <sup>2</sup> )	J <sub>br</sub> (kgm <sup>2</sup> )	m <sub>m</sub> (kg)	m <sub>br</sub> (kg)
MSM 041B-0300	4 500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80

$J_{br}$  = Massenträgheitsmoment der Haltebremse  
 $J_m$  = Massenträgheitsmoment des Motors  
 $L_m$  = Länge des Motors  
 $M_0$  = Stillstands Drehmoment  
 $M_{br}$  = Haltemoment der Haltebremse in ausgeschaltetem Zustand

$M_{max}$  = Maximal mögliches Motordrehmoment  
 $m_m$  = Masse des Motors  
 $m_{br}$  = Masse der Haltebremse  
 $n_{max}$  = Maximaldrehzahl

Optionsnummer <sup>1)</sup>	Motor	Materialnummer	Ausführung Haltebremse		Typenschlüssel
			Ohne	Mit	
140	MSM 041B-0300	R911344217	X		MSM 041B-0300-NN-M5-MH0
141		R911344218		X	MSM 041B-0300-NN-M5-MH1

<sup>1)</sup> aus Tabelle „Konfiguration und Bestellung“

**Ausführung:**

- ▶ Glatte Welle ohne Wellendichtung
- ▶ Multiturn-Absolutgeber M5 (20 Bit, Absolutgeber-funktionalität nur mit Pufferbatterie möglich)
- ▶ Kühlung: natürliche Konvektion
- ▶ Schutzart IP54 (Welle IP40)
- ▶ Mit und ohne Haltebremse
- ▶ Metall-Rundstecker M17

**Hinweis**

Die Motoren sind komplett mit Regelgeräten und Steuerungen lieferbar. Weitere Motortypen und nähere Informationen zu Motoren, Regelgeräten und Steuerungen finden Sie in den Rexroth Katalogen zur Antriebstechnik.

Rexroth Medienverzeichnis

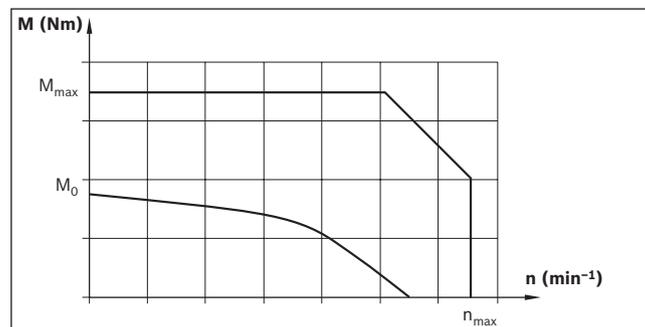
Kategorien		
▶ Elektrische Antriebe und Steuerungen	▶ Allgemeines	▶ IndraDrive
▶ Industriehydraulik	▶ Antriebstechnik	▶ IndraDrive Cs
▶ Mobilhydraulik	▶ Automatisierungssysteme	▶ IndraDrive Mi
▶ Linear- und Montagetechnik	▶ Einpresssysteme	▶ IndraDrive ML
▶ Systeme	▶ Engineering	▶ IndraDrive Fc
▶ Training	▶ Schraubsysteme	▶ Frequency Converter EFC 3600
▶ Gesamtunternehmen	▶ Steuerungskomponenten	▶ Frequency Converter EFC 3610/5610
▶ Branchen	▶ Widerstandsschweißen	▶ Frequency Converter VFC 3610/5610
▶ Guss		▶ Frequency Converter Fe
▶ Service		▶ Frequency Converter Fv
▶ Länder		

**Empfohlene Motor-Regler-Kombination**

Motor	Regler
MSM 041B-0300	HCS 01.1E-W0013



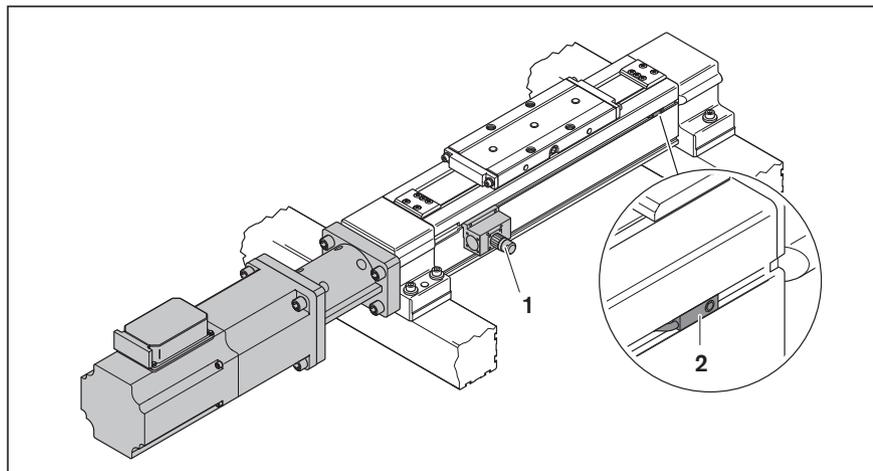
**Motorkennlinie**  
(Schematisch)



# Schalteranbau AGK

## Übersicht des Schaltsystems

- 1 Dose und Stecker
- 2 Magnetfeldsensor



## Schalteranbau

- 1 Schalter (Magnetfeldsensor) mit fest eingegossenem Kabel
- 2 Gewindestift zum Fixieren
- 3 Kabel

Der Schaltgeber ist ein Magnet, der im Muttergehäuse integriert ist (kein Schaltwinkel nötig).

Die Schaltpositionen können über den Hub frei eingestellt werden.

### Ausführung

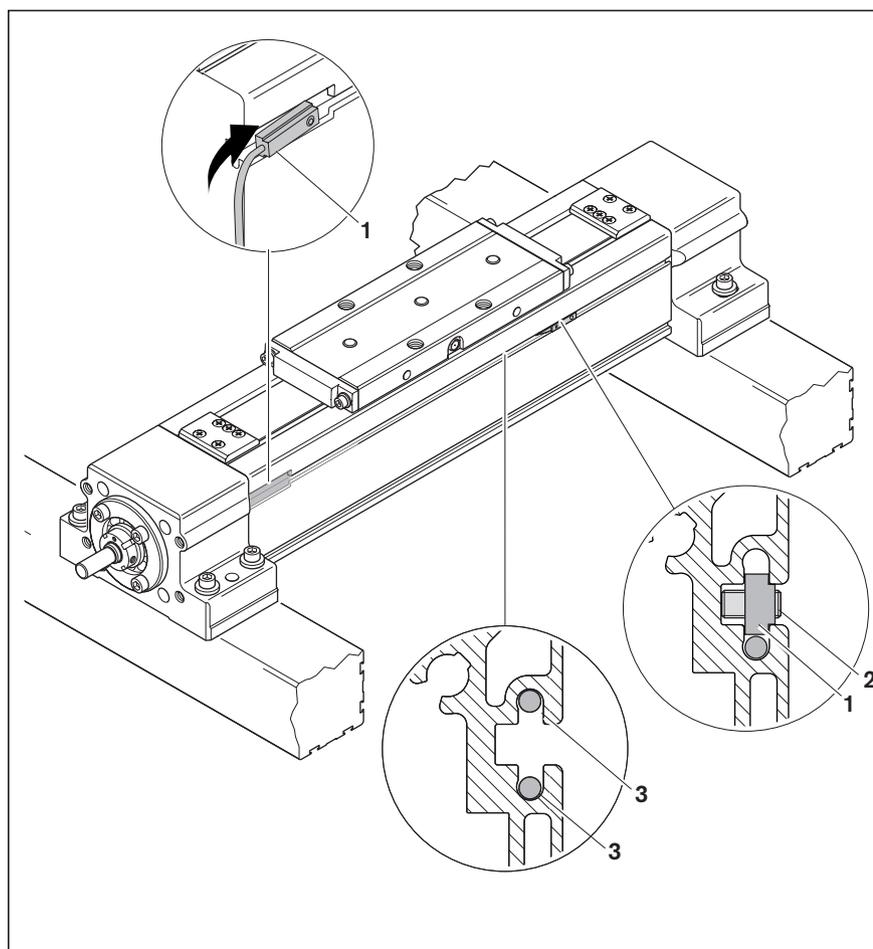
- Hall-Sensor (PNP-Öffner) oder
- Reed-Sensor (Wechsler)

Technische Daten siehe Kapitel „Sensoren“.

### Montagehinweise

- Sensor (1) mit Gewindestift (2) nach außen in die obere T-Nut des Gehäuses einführen.
- Schaltpunkt einstellen und Sensor mit Gewindestift (2) fixieren.
- Die Signalleitung (3) in die obere oder untere Kabelführung der T-Nut eindrücken und dadurch fixieren.

Genauere Hinweise zur Montage und Schaltposition siehe Anleitung.



## Anbau Dose-Stecker

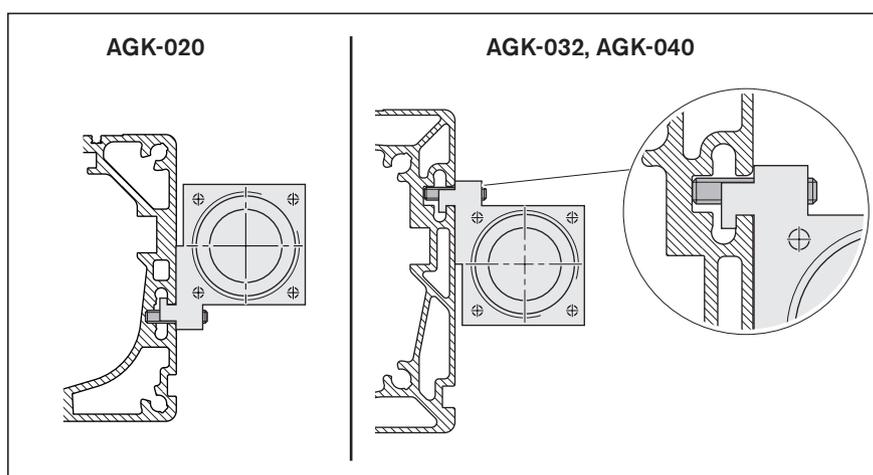
### Einbaulage

Je nach Erfordernissen sind verschiedene Anordnungen von Dose und Stecker möglich.  
Technische Daten siehe Kapitel „Dose und Stecker“.



### Dose am AGK-Schutzprofil befestigen

- AGK-020:  
Dose in untere T-Nut am Schutzprofil einhängen und mit zwei Gewindestiften fixieren.
- AGK-032, AGK-040:  
Dose in obere T-Nut am Schutzprofil einhängen und mit zwei Gewindestiften fixieren.



## Schalter und Anbauteile

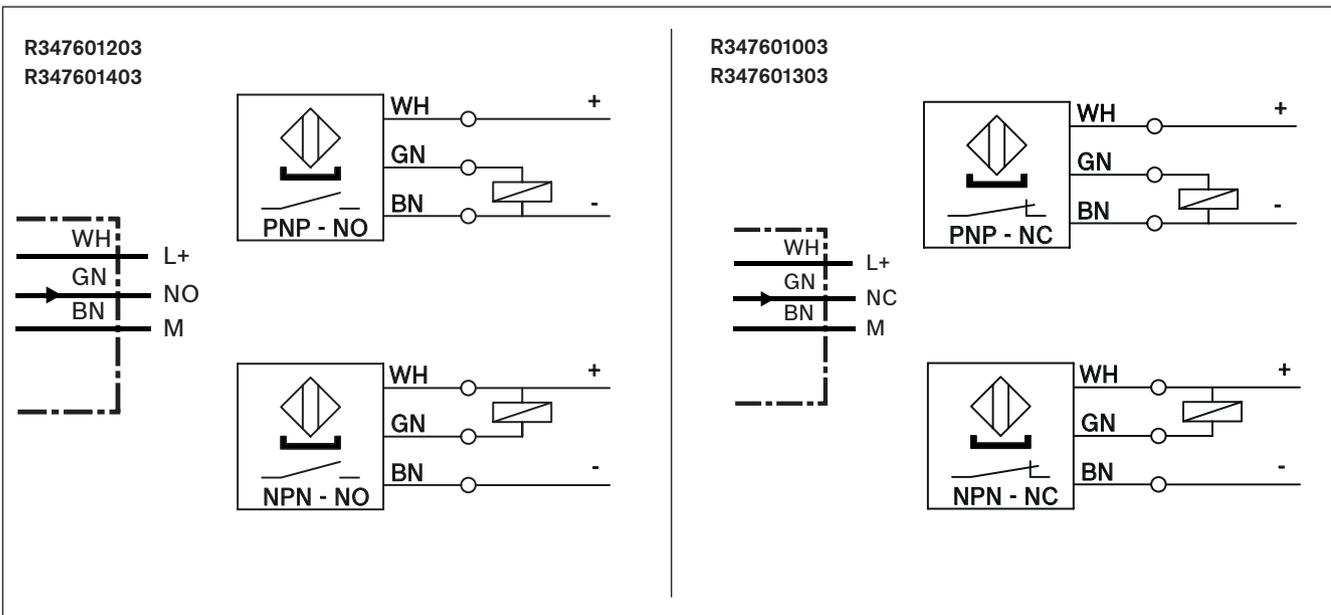
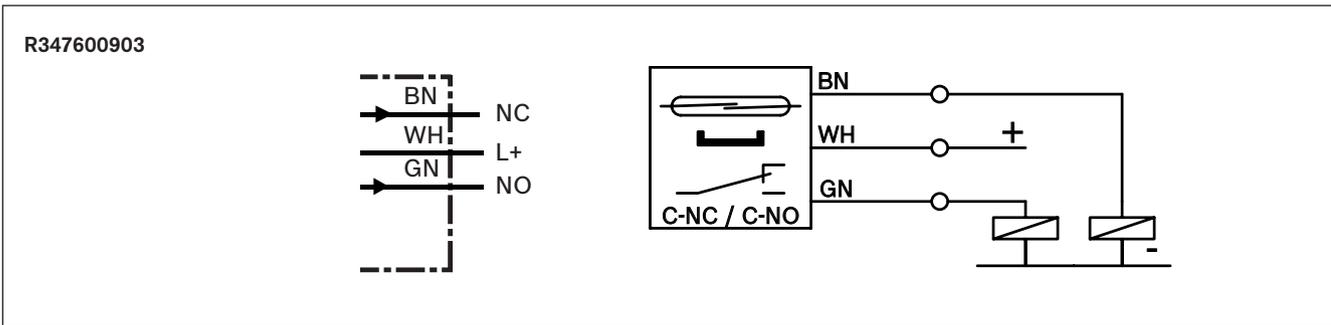
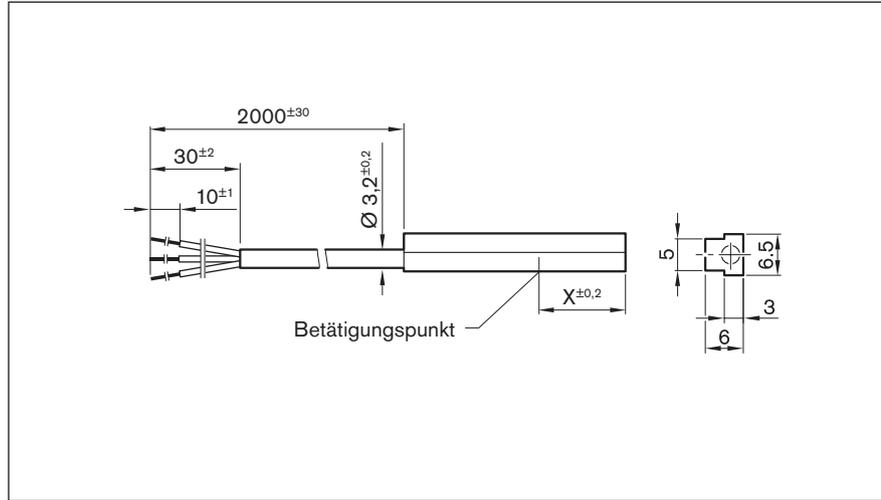
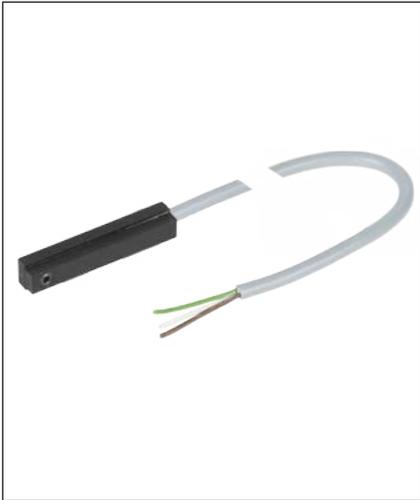
Beschreibung	Schaltfunktion		Optionsnummer <sup>1)</sup>	Materialnummer
Dose-Stecker	—		17	R117500153
Magnetischer Sensor	REED	Wechslerkontakt (NC: C+NC; NO:C+NO)	21	R347600903
	Hall	PNP / Öffner (NC)	22	R347601003
	Hall	PNP / Schließer (NO)	nv <sup>2)</sup>	R347601203
	Hall	NPN / Öffner (NC)	nv <sup>2)</sup>	R347601303
	Hall	NPN / Schließer (NO)	nv <sup>2)</sup>	R347601403

<sup>1)</sup> Aus Tabelle „Komponenten und Bestellung“

<sup>2)</sup> Option nicht verfügbar. Schalter nur als Zubehör mit Materialnummer bestellbar.

# Sensoren

## Magnetischer Sensor mit freiem Leitungsende



## Materialnummer R347600903

<b>Verwendung</b>	Referenz Endschalter
<b>Materialnummer</b>	R347600903
<b>Bezeichnung</b>	R12212
<b>Funktionsprinzip</b>	magnetisch
<b>Betriebsspannung</b>	max. 30 V DC
<b>Laststrom</b>	500 mA
<b>Schaltfunktion</b>	REED/ Wechslerkontakt (NC: C+NC, NO: C+NO)
<b>Betätigungspunkt (Maß "X")</b>	9 mm

## Materialnummern R347601003 / R347601203 / R347601403 / R347601303

<b>Verwendung</b>	Endschalter	Referenzschalter	Endschalter	Referenzschalter
<b>Materialnummer</b>	R347601003	R347601203	R347601303	R347601403
<b>Bezeichnung</b>	H14118	H15637	H15638	H15080
<b>Funktionsprinzip</b>	magnetisch			
<b>Betriebsspannung</b>	3.8 - 30 V DC			
<b>Laststrom</b>	≤ 20 mA			
<b>Schaltfunktion</b>	Hall PNP/Öffner (NC)	Hall PNP/Schließer (NO)	Hall NPN/Öffner (NC)	Hall NPN/Schließer (NO)
<b>Betätigungspunkt Maß "X"</b>	13,65 mm			

## Technische Daten für R347600903 / R347601003 / R347601203 / R347601403 / R347601303

<b>Anschlussart</b>	Leitung 2,0 m, 3-polig
<b>Anschlussenden verzinkt</b>	4
<b>Funktionsanzeige</b>	—
<b>Kurzschlusschutz</b>	—
<b>Verpolungsschutz</b>	—
<b>Einschaltimpulsunterdrückung</b>	—
<b>Schaltfrequenz</b>	2,5 kHz
<b>Pulsverlängerung (Off delay)</b>	—
<b>Max. zul. Anfahrgeschwindigkeit</b>	2 m/s
<b>Schleppkettentauglich*</b>	—
<b>Torsionstauglich*</b>	—
<b>Schweißfunkenbeständig*</b>	—
<b>Leitungsquerschnitt*</b>	3x0,14 mm <sup>2</sup>
<b>Kabeldurchmesser D</b>	3,2 ±0,20 mm
<b>Biegeradius statisch*</b>	—
<b>Biegeradius dynamisch*</b>	—
<b>Biegezyklen*</b>	—
<b>Max. zul. Verfahrgeschwindigkeit*</b>	—
<b>Max. zul. Beschleunigung*</b>	—
<b>Umgebungstemperatur</b>	-40 °C bis +85 °C
<b>Schutzart</b>	IP66
<b>MTTFd (nach EN ISO 13849-1)</b>	—
<b>Zertifizierungen und Zulassungen**</b>	—

\*) Technische Daten nur für die angelegte Anschlussleitung am Sensor.

Noch mehr Performance, z.B. für den Einsatz in einer Energiekette, bieten die angebotenen Verlängerungsleitungen (siehe folgende Seiten).

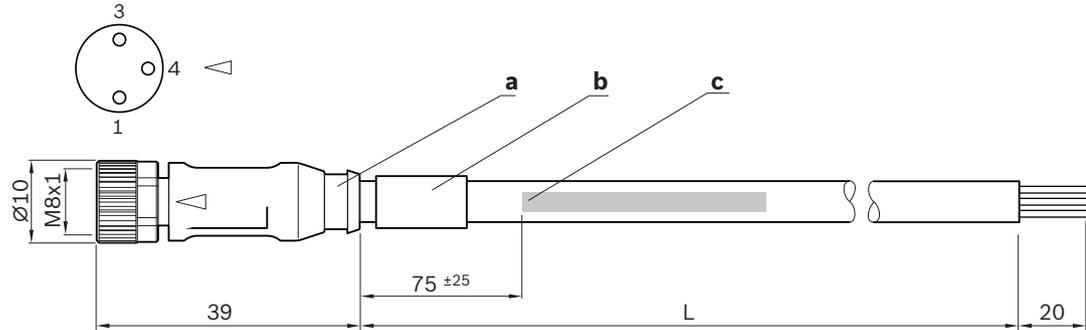
\*\* ) Für diese Produkte ist kein  Zertifikat zur Einführung in den chinesischen Markt erforderlich.

# Verlängerungen

Einseitig konfektioniert

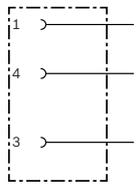


**Maßzeichnung**



**Anschlussschema**

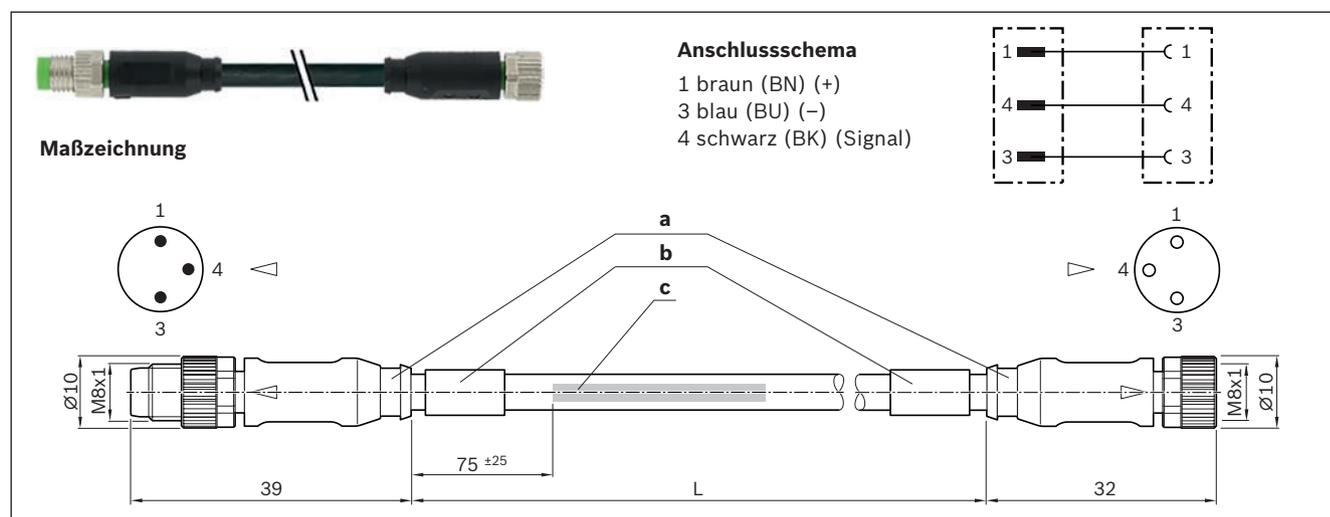
1 braun (BN) (+)  
 3 blau (BU) (-)  
 4 schwarz (BK) (Signal)



**Materialnummern**

Verwendung	Verlängerungsleitung		
<b>Materialnummer</b>	R911344602	R911344619	R911344620
<b>Bezeichnung</b>	7000-08041-6500500	7000-08041-6501000	7000-08041-6501500
<b>Länge (L)</b>	5,0 m	10,0 m	15,0 m
<b>1. Anschlussart</b>	Buchse gerade, M8 x 1, 3-polig		
<b>2. Anschlussart</b>	freies Leitungsende		

## Beidseitig konfektioniert



## Materialnummern

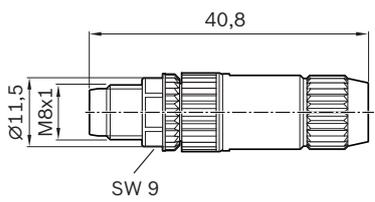
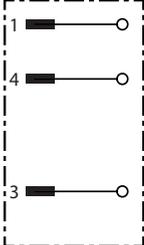
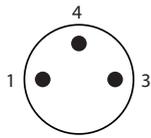
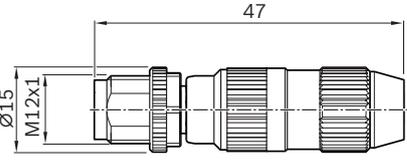
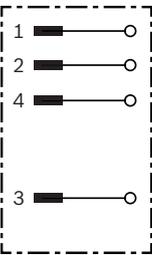
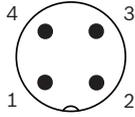
Verwendung	Verlängerungsleitung				
<b>Materialnummer</b>	R911344621	R911344622	R911344623	R911344624	R911344625
<b>Bezeichnung</b>	7000-88001-6500050	7000-88001-6500100	7000-88001-6500200	7000-88001-6500500	7000-88001-6501000
<b>Länge (L)</b>	0,5 m	1,0 m	2,0 m	5,0 m	10,0 m
<b>1. Anschlussart</b>	Buchse gerade, M8x1, 3-polig				
<b>2. Anschlussart</b>	Stecker gerade, M8x1, 3-polig				

## Technische Daten für ein- und beidseitig konfektionierte Verlängerungen

<b>Funktionsanzeige</b>	-
<b>Betriebsspannungsanzeige</b>	-
<b>Betriebsspannung</b>	10 - 30 V DC
<b>Kabelart</b>	PUR schwarz
<b>Schleppkettentauglich</b>	✓
<b>Torsionstauglich</b>	✓
<b>Schweißfunkenbeständig</b>	✓
<b>Leitungsquerschnitt</b>	3x0,25 mm <sup>2</sup>
<b>Kabeldurchmesser D</b>	4,1 ± 0,2 mm
<b>Biegeradius statisch</b>	≥ 5xD
<b>Biegeradius dynamisch</b>	≥ 10xD
<b>Biegezyklen</b>	> 10 Mio.
<b>Max. zul. Verfahrgeschwindigkeit</b>	3,3 m/s - bei 5 m Fahrweg (typ.) bis 5 m/s - bei 0,9 m Fahrweg
<b>Max. zul. Beschleunigung</b>	≤ 30 m/s <sup>2</sup>
<b>Umgebungstemperatur fest verl.</b>	-40 °C bis +85 °C
<b>Umgebungstemperatur flexibel verl.</b>	-25 °C bis +85 °C
<b>Schutzart</b>	IP68
<b>Zertifizierungen und Zulassungen</b>	    

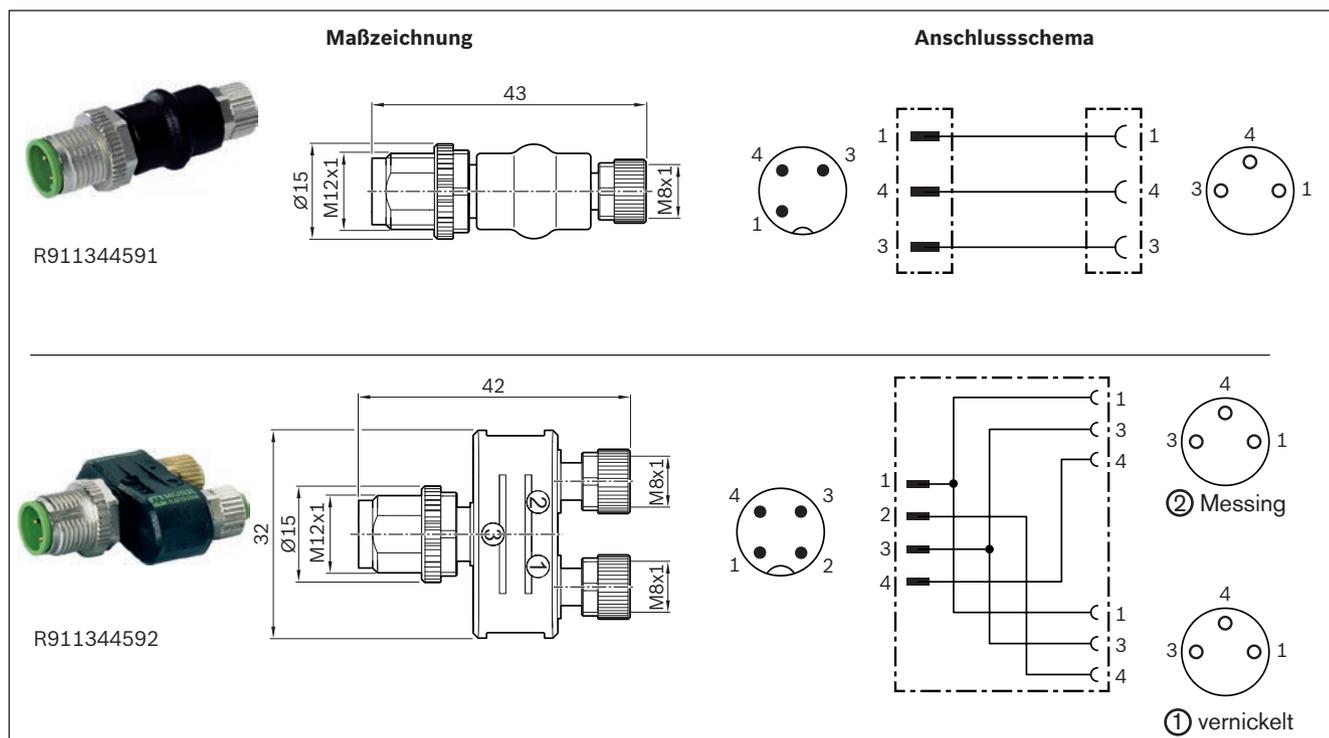
- a) Kontur für Wellenschlauch Innendurchmesser 6,5 mm  
 b) Kabeltülle  
 c) Kabelaufdruck laut Bedruckungsvorschrift

# Stecker

	Maßzeichnung	Anschlussschema	Ansicht Steckerseite
 R901388333			
 R901388352			

Materialnummern / Technische Daten	
<b>Verwendung</b>	Stecker, einzeln
<b>Materialnummer</b>	R901388333
<b>Bezeichnung</b>	7000-08331-0000000
<b>Ausführung</b>	gerade
<b>Betriebsstrom je Kontakt</b>	max. 4 A
<b>Betriebsspannung</b>	max. 32 V AC/DC
<b>Anschlussart</b>	Stecker gerade, M8x1, 3-polig, Schneidklemmtechnik, Schraubgewinde selbstsichernd
<b>Funktionsanzeige</b>	-
<b>Betriebsspannungsanzeige</b>	-
<b>Anschlussquerschnitt</b>	0.14...0.34 mm <sup>2</sup>
<b>Umgebungstemperatur</b>	-25 °C bis +85 °C
<b>Schutzart</b>	IP67 (gesteckt & verschraubt)
<b>Zertifizierungen und Zulassungen</b>	  

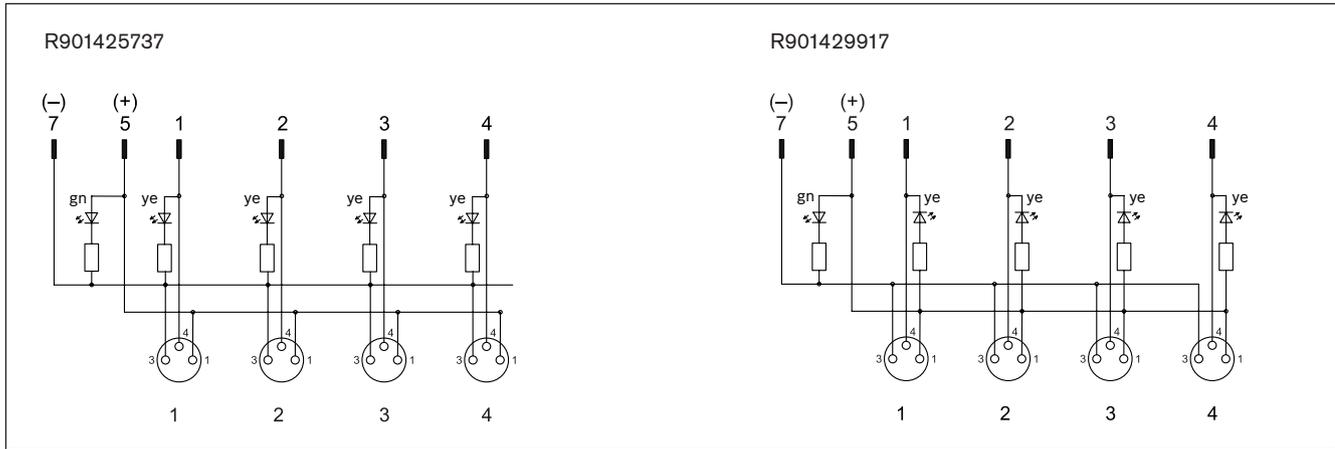
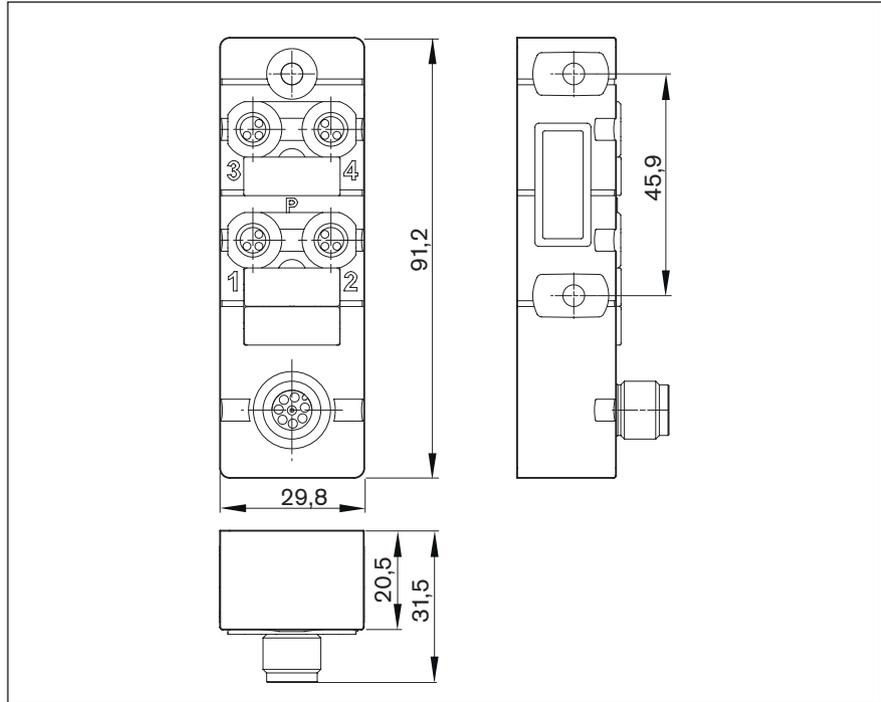
## Adapter



## Materialnummern / Technische Daten

Verwendung	Adapter	Adapter oder Verteiler
Materialnummer	R911344591	R911344592
Bezeichnung	7000-42201-0000000	7000-41211-0000000
Ausführung	gerade für 1 Sensor	gerade, für 1 - 2 Sensoren
Betriebsstrom je Kontakt	max. 4 A	
Betriebsspannung	max. 32 V AC/DC	
1. Anschlussart	Buchse gerade, M8x1, 3-polig Schraubgewinde selbstsichernd	2 X Buchse gerade, M8x1, 3-polig Schraubgewinde selbstsichernd
2. Anschlussart	Stecker gerade, M12x1, 3-polig, Schraubgewinde selbstsichernd	Stecker gerade, M12x1, 4-polig, Schraubgewinde selbstsichernd
Funktionsanzeige	-	
Betriebsspannungsanzeige	-	
Anschlussquerschnitt	-	
Umgebungstemperatur	-25 °C bis +85 °C	
Schutzart	IP67 (gesteckt & verschraubt)	
Zertifizierungen und Zulassungen		  

# Verteiler passiv

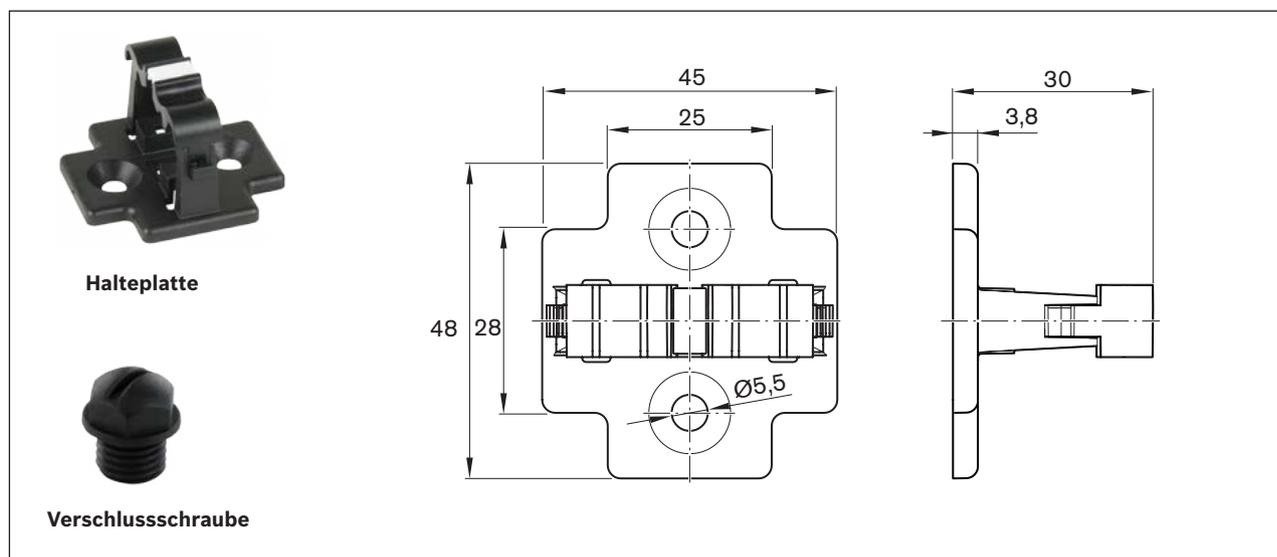


**Materialnummern/ Technische Daten**

<b>Verwendung</b>	Verteiler passiv		
<b>Materialnummer</b>	R901425737	R901429917	R911344592
<b>Bezeichnung</b>	8000-84070-0000000	8000-84071-0000000	
<b>Ausführung</b>	gerade, für 1 - 4 Sensoren		
<b>Betriebsstrom je Kontakt</b>	max. 2 A		
<b>Betriebsspannung</b>	24 V DC		
<b>Schaltlogik</b>	PNP	NPN	
<b>1.Anschlussart</b>	4x Buchse gerade, M8x1, 3-polig, Schraubgewinde selbstsichernd		
<b>2.Anschlussart</b>	Stecker gerade, M12x1, 8-polig, Schraubgewinde selbstsichernd		
<b>Funktionsanzeige</b>	✓		
<b>Betriebsspannungsanzeige</b>	✓		
<b>Anschlussquerschnitt</b>	-		
<b>Umgebungstemperatur</b>	-20° bis +70°C		
<b>Schutzart</b>	IP67 (gesteckt & verschraubt)		
<b>Zertifizierungen und Zulassungen</b>	  		

Technische Daten und Maßzeichnung siehe Adapter

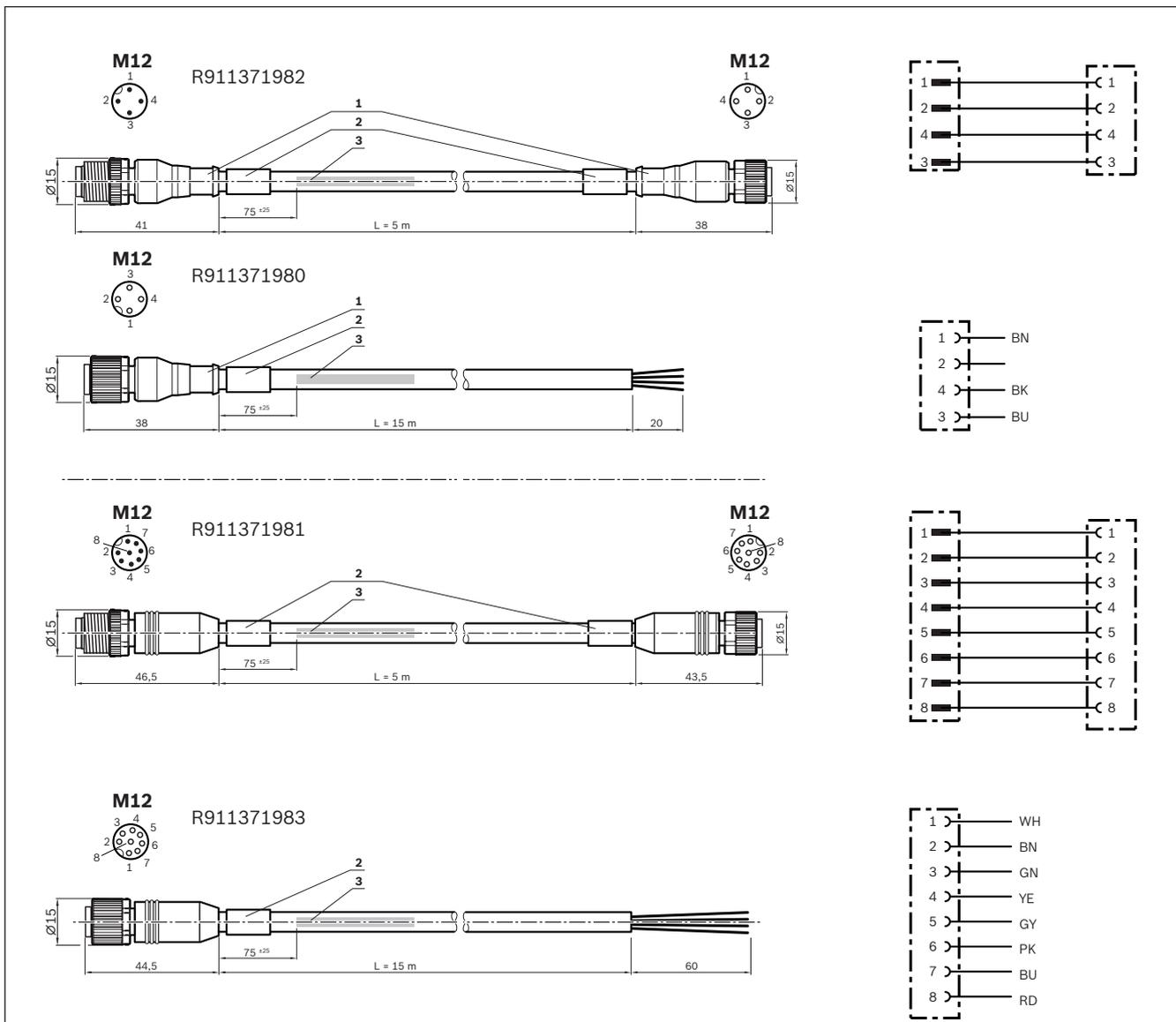
## Zubehör für passiven Verteiler



## Materialnummern/ Technische Daten

Verwendung	Für passiven Verteiler R911344592	Für passive Verteiler R901425737/ R901429917
<b>Halteplatte</b>	R913047341	-
Bezeichnung	7000-99061-0000000	-
Verpackungseinheit	1 Stück	-
<b>Verschlusschraube</b>	-	R913047322
Bezeichnung	-	3858627
Verpackungseinheit	-	10 Stück

# Verlängerungen für passiven Verteiler

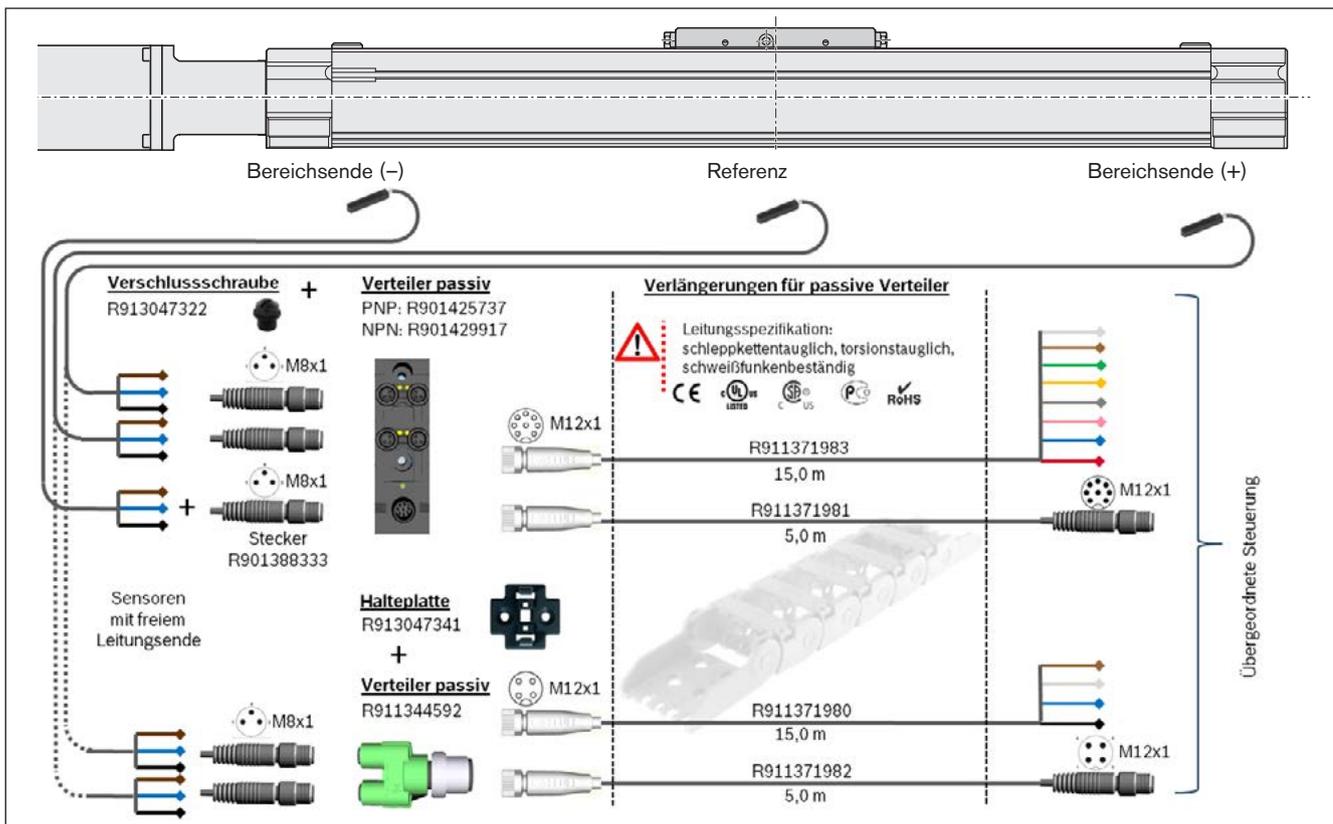
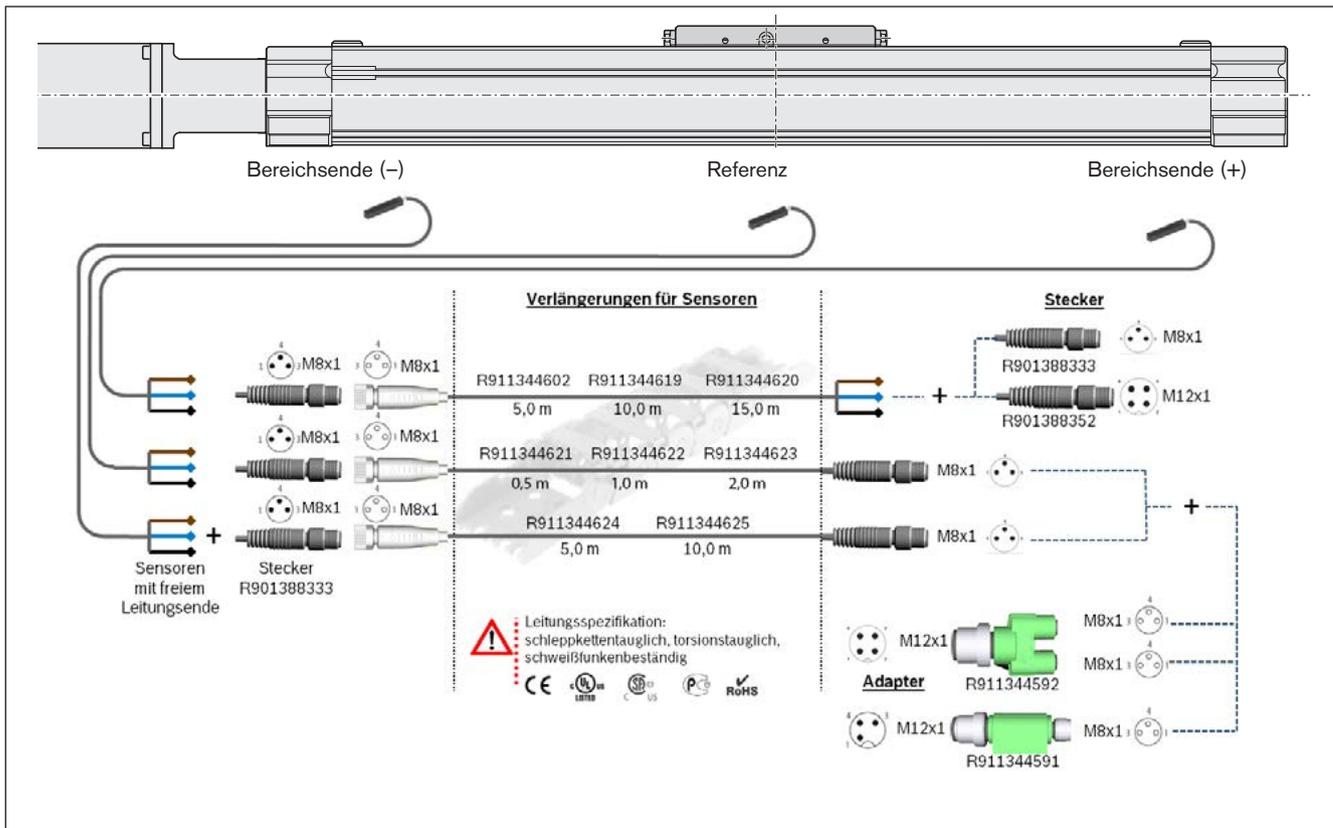


- 1) Kontur für Wellenschlauch Innendurchmesser 10
- 2) Kabeltülle
- 3) Kabelaufdruck lt. Bestimmungsvorschrift 7000-08001

## Materialnummern / Technische Daten

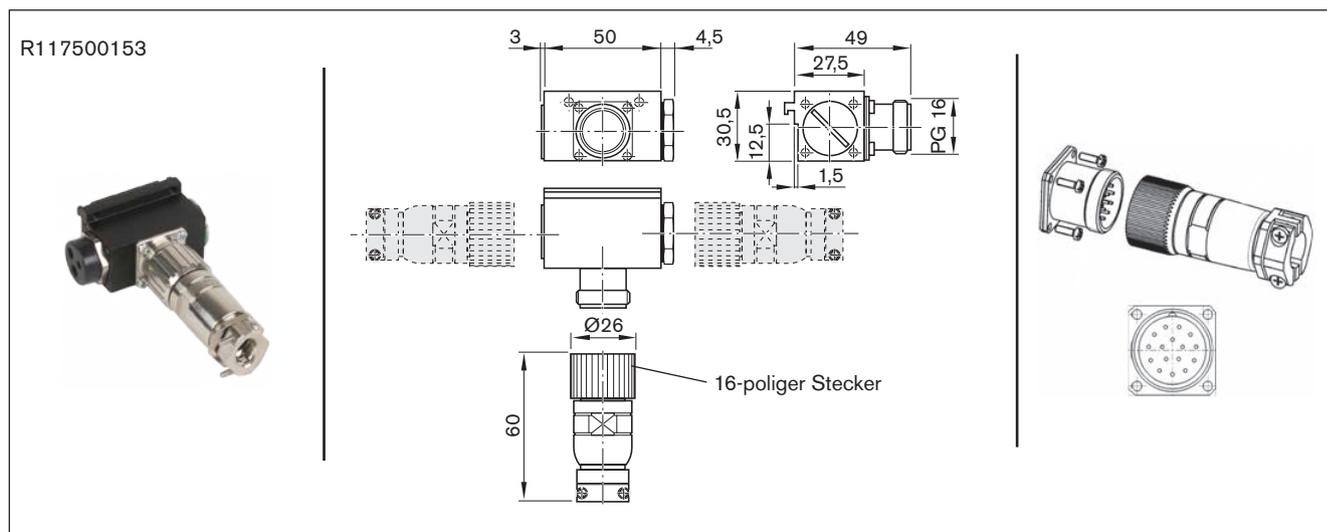
Verwendung	Verlängerungsleitung für passiven Verteiler R911344592		Verlängerungsleitung für passive Verteiler R901425737 / R901429917	
Materialnummer	R911371982	R911371980	R911371981	R911371983
Bezeichnung	7000-40021-6540500	7000-12221-6541500	7000-48001-3770500	7000-17041-3771500
Länge	5,0 m	15,0 m	5,0 m	15,0 m
1.Anschlussart	Buchse gerade, M12x1, 4-polig		Buchse gerade, M12x1, 8-polig	
2.Anschlussart	Stecker gerade, M12x1, 4-polig	freies Leitungsende	Stecker gerade, M12x1, 8-polig	freies Leitungsende
Funktionsanzeige	-			
Betriebsspannungsanzeige	-			
Kabelart	PUR schwarz		PUR grau	
Betriebsspannung	30 V AC/DC			
Betriebsstrom je Kontakt	max.4A je Kontakt		max.2A je Kontakt	
Schleppkettentauglich	✓			
Torsionstauglich	✓			
Schweißfunkenbeständig	✓			
Leitungsquerschnitt	4x0,34 mm <sup>2</sup>		8x0,34 mm <sup>2</sup>	
Kabeldurchmesser D	4,7 +/- 0,2 mm		6,2 +/- 0,3 mm	
Biegeradius statisch	≧ 5 x D			
Biegeradius dynamisch	≧ 10 x D			
Biegezyklen	> 10 Mio.			
Max. zul. Verfahrgeschwindigkeit	3,3 m/s - bei 5m Fahrweg (typ.) bis 5 m/s - bei 0,9m Fahrweg			
Max. zul. Beschleunigung	<= 30 m/s <sup>2</sup>			
Umgebungstemperatur fest verl.	-40°C bis +80°C (90° max. 10.000h)			
Umgebungstemperatur flexibel verl.	-25°C bis +80°C (90° max. 10.000h)			
Schutzart	IP67 (gesteckt & verschraubt)			
Zertifizierungen und Zulassungen	    			

# Kombinationsbeispiele



## Dose und Stecker

Die Dose auf der Seite mit den magnetischen Sensoren anbringen. Dose und Stecker sind nicht verdrahtet. Durch den variabel verschiebbaren Anbau können die Schaltpositionen bei der Inbetriebnahme optimiert werden. Der Stecker ist in drei Richtungen montierbar.



<b>Verwendung</b>	Dose und Stecker
<b>Materialnummer</b>	R117500153
<b>Bezeichnung</b>	für AGK-020, -032, -040
<b>Ausführung</b>	gewinkelt, zum Einhängen in die seitliche Nut des Linearsystems
<b>Betriebsstrom je Kontakt</b>	max. 8 A
<b>Betriebsspannung</b>	150V AC/DC
<b>1.Anschlussart</b>	Stecker gerade, 16-polig, Lötanschluss
<b>2.Anschlussart</b>	Kupplung / Flanschdose, 16-polig, Lötanschluss
<b>Leitungsdurchführung Gehäuse</b>	1 Dichtung mit Bohrung 2x5,5 mm, 1x3,5 mm 1 Dichtung anpassbar, max. 14mm Durchmesser inkl. Verschluss- und Blindstopfen
<b>Leitungsdurchführung Stecker</b>	Verschraubung mit Zugentlastung
<b>Anschlussquerschnitt</b>	0.14...1 mm
<b>Kabeldurchmesser</b>	10...14 mm
<b>Umgebungstemperatur</b>	-20°C bis +125°C
<b>Schutzart</b>	—
<b>Zertifizierungen und Zulassungen</b>	—

# Betriebsbedingungen

## Normale Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur mit Rexroth Servomotor	0 °C ... 40 °C, ab 40 °C Leistungseinbußen
Umgebungstemperatur Mechanik (Keine Taupunktunterschreitung)	-10 °C ... 60 °C
Verfahrweg $s_{\min}$ <sup>1)</sup>	siehe Tabellen „Technische Daten“
Schmutzbeaufschlagung	nicht zulässig

1) Minimaler Verfahrweg, um eine sichere Schmierverteilung zu gewährleisten.

## Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Weiterführende Hinweise und Informationen entnehmen Sie bitte der zu diesem Produkt gehörenden Dokumentation.

PDF Dateien dieser Dokumente finden Sie im Internet unter [www.boschrexroth.com/mediadirectory](http://www.boschrexroth.com/mediadirectory).

Gerne senden wir Ihnen auch die gewünschten Dokumente zu.

In Zweifelsfällen zum Einsatz dieses Produktes wenden Sie sich bitte an Bosch Rexroth.

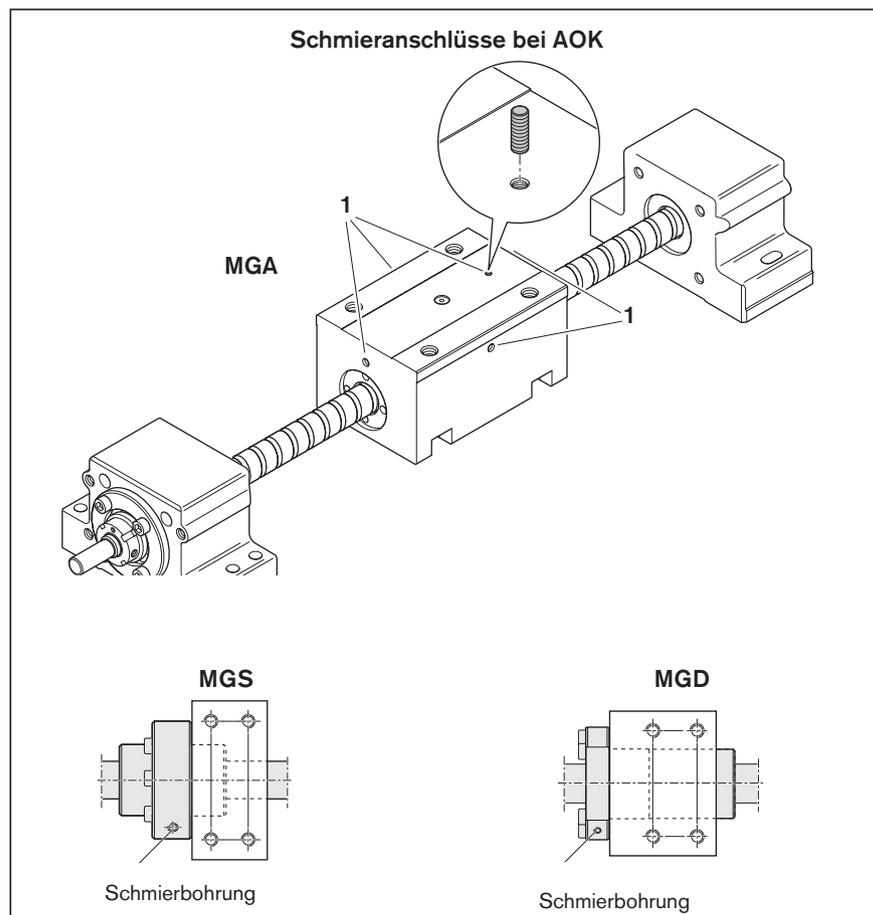
# Schmierung

## Schmieranschlüsse

### AOK

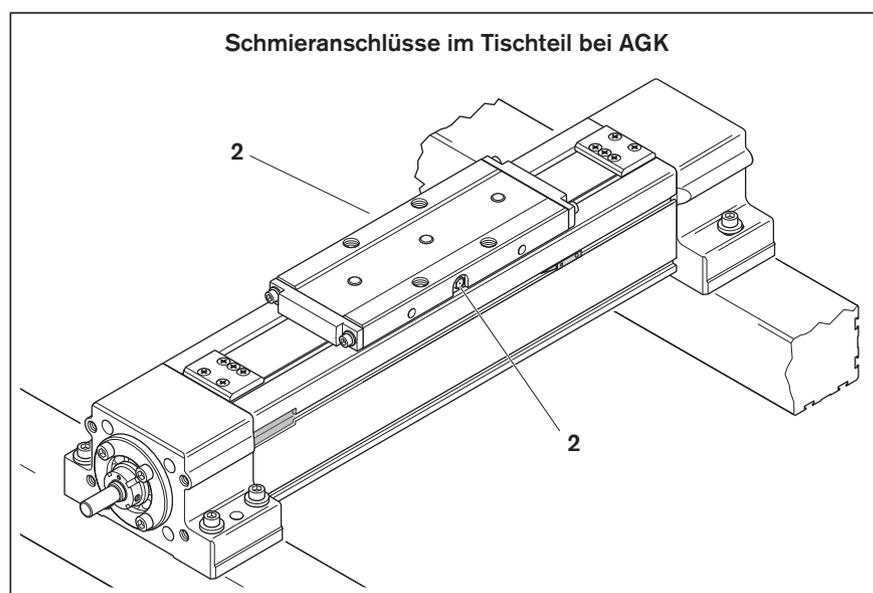
Das Gehäuse MGA hat je 1 Schmieranschluss (1) an den Seiten.  
Es reicht aus, an einem der 5 Schmieranschlüsse zu schmieren.

Bei allen anderen Ausführungen werden die Muttern geschmiert.  
Lage der Schmierbohrung siehe Maßbilder.



### AGK

Das Tischteil hat je 1 Trichterschmiernippel (2) an den Seiten.  
Es reicht aus, an einem der 2 Schmiernippel zu schmieren.



# Schmierung

## Übersicht

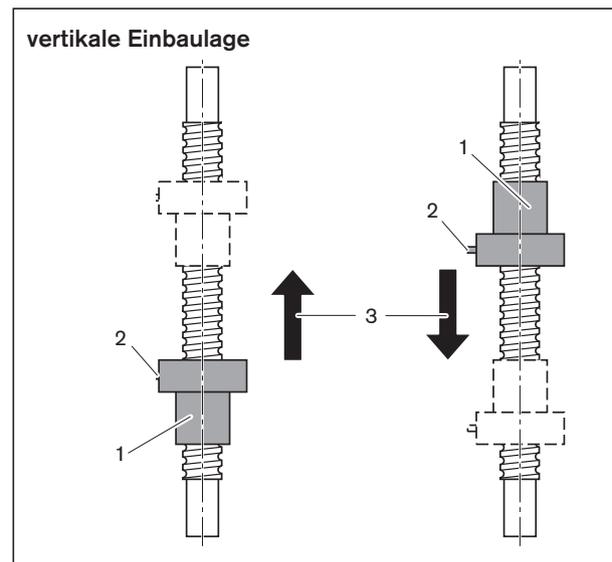
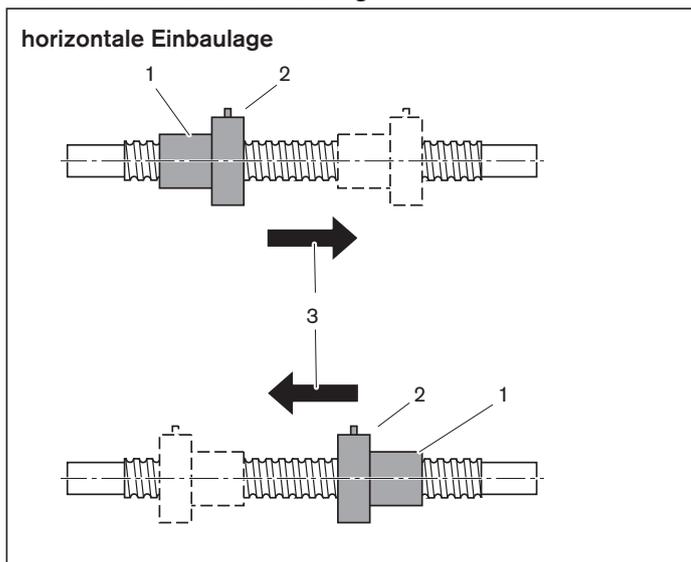
Die Kugelgewindetriebe der Antriebseinheiten sind werksseitig standardmäßig grundbefettet. Grundschrnerung mit Schmierfett Dynalub 510 (Schmierstoff-Eigenschaften siehe Kapitel „Fettschrnerung“)

Zur Nachschmrnerung sind folgende Schmrnerverfahren grundsätzlicher zulässig und werden im Nachgang in separaten Kapiteln beschrieben.

- **Fettschrnerung**  
mit Fettpressen oder Progressivanlagen
- **Fließfetschrnerung**  
mit Einleitungs-Verbrauchsschrneranlagen über Kolbenverteiler
- **Ölschrnerung**  
mit Einleitungs-Verbrauchsschrneranlagen über Kolbenverteiler

Unabhängig von den oben aufgelisteten Schmrnerverfahren ist beim Nachschmrnen der Kugelgewindetrieb-Muttern die Positions- und Verfahrenweisung gemäß nachfolgender Abbildung einzuhalten.

### Positions- und Verfahrenweisung



- 1 Position der Mutter beim Schmrnvorgang
- 2 Flansch mit Schmrneranschluss (bei horizontaler Einbaulage sollte Anschluss möglichst oben liegen)
- 3 Fahrerrichtung nach dem Schmrnen. Fahrweg  $\geq s_{\min}$  (siehe Tabellen „Technische Daten“).

### Basisinformationen zu Nachschmrnerintervallen:

Die in den folgenden Kapiteln angegebenen Schmrnerintervalle basieren auf dem Lastverhältnis  $F_m / C$ . Das Lastverhältnis beschreibt den Quotienten aus der mittleren Belastung  $F_m$  und der dynamischen Tragzahl  $C$  (siehe Kapitel „Berechnung“). Die Nachschmrnerintervalle sind belastungsabhängig und werden für den BASA in Umdrehungen aus dem zur Schmrnerart gehörenden Kennliniendiagramm abgelesen. In Abhängigkeit von der Steigung können die Umdrehungen in km umgerechnet werden. Bis zu einem Lastverhältnis von 0,2 sind die Schmrnerintervalle konstant und können deshalb auch direkt aus den Tabellen für Nachschmrnermenge und -intervall abgelesen werden. Bei größeren Lastverhältnissen müssen die Nachschmrnerintervalle entsprechend ermittelt werden. Unabhängig von den anwendungsbezogenen Nachschmrnerintervallen muss nach spätestens 2 Jahren auch bei normalen Betriebsbedingungen aufgrund der Fettalterung nachgeschmrnt werden.

## Hinweise:

Achtung: Fette mit Festschmierstoffanteil (z. B. Graphit oder MoS<sub>2</sub>) dürfen nicht verwendet werden!

Werden andere Schmierstoffe als in den nachfolgenden Kapiteln für die Schmierverfahren angegeben verwendet, müssen Sie gegebenenfalls mit verkürzten Nachschmierintervallen, sowie Leistungseinbußen hinsichtlich Kurzhub und Lastvermögen, sowie möglichen chemischen Wechselwirkungen zwischen Kunststoffen, Schmierstoffen und Konservierungsmitteln rechnen.

Bei Hüben  $\leq$  Verfahrenweg  $s_{\min}$  (gemäß Tabellen „Technische Daten“) empfiehlt es sich öfters einen längeren Hub („Schmierhub“) gemäß Positions- und Verfahrenweisung durchzuführen und gegebenenfalls das Schmierintervall zu verkürzen.

## Sonderfall Kurzhub:

Kurzhub liegt vor, wenn  $\text{Hub} \leq s_{\min} / 2$

Einfluss von Kurzhub auf die Lebensdauer:

Bei Kurzhub erhöht sich die Anzahl der Überrollungen eines Punktes im Lastbereich, was zu einer Reduzierung der Lebensdauer führt.

Einfluss von Kurzhub auf die Schmierung:

Bei Kurzhub findet kein vollständiger Kugelumlauf in der Mutter statt. Dadurch erfolgt kein ausreichender Schmierfilmaufbau und es kann zu vorzeitigem Verschleiß kommen.

Bei Anwendungen mit Kurzhub muss Rücksprache mit unseren Regionalzentren erfolgen, da diesbezügliche Auswirkungen auf Lebensdauer und Schmierung eine separate Prüfung erfordern.

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter: [www.boschrexroth.com/contact](http://www.boschrexroth.com/contact)

**Bei Anwendungen mit extremen Umgebungsbedingungen (wie z.B. starke Verschmutzung, Vibrationen, Stoßbelastung, aggressive Medienbeaufschlagung usw.) bitten wir um Rücksprache, da hier eine gesonderte Prüfung erforderlich ist und gegebenenfalls eine individualisierte Schmierempfehlung.**

# Schmierung

## Fettschmierung

mit Fettpressen oder Progressivanlagen

**Schmierfett:** Wir empfehlen Dynalub 510 mit folgenden Eigenschaften:

- Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 2 nach DIN 51818 (KP2K-20 nach DIN 51825)
- Gute Wasserbeständigkeit
- Korrosionsschutz
- Temperaturbereich: -20 bis +80 °C

Produkt- und Sicherheitsdatenblatt sind auf unserer Internetseite unter [www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de) erhältlich.

Bei Progressivanlagen ist stets darauf zu achten, dass alle Leitungen und Verteiler (inklusive des Anschlusses an die BASA-Mutter) schon befüllt sind, bevor eine Nachschmierung erfolgt.

Fettschmierung			
Größe	BASA	Nachschmiermenge	Nachschmierintervall
	d <sub>0</sub> xP	ZEM-E / FEM-E-S / FEP-E-S / FEM-E-C (cm <sup>39</sup> )	auf Basis Lastverhältnis F <sub>m</sub> /C ≤ 0,2 (km)
<b>AOK-020</b>	20x5	1,0	250
<b>AGK-020</b>	20x10	1,5	500
	20x20	2,4	1 000
	20x40	1,8	2 000
<b>AOK-032</b>	32x5	2,2	250
<b>AGK-032</b>	32x10	3,1	500
	32x20	3,6	1 000
	32x32	5,5	1 600
<b>AOK-040</b>	40x5	3,0	250
<b>AGK-040</b>	40x10	6,7	500
	40x20	8,7	1 000
	40x40	14,3	2 000

Das Lastverhältnis  $F_m / C$  beschreibt den Quotienten aus der mittleren Belastung  $F_m$  und der dynamischen Tragzahl  $C$  (siehe „Berechnung“).

Diagramm für Ermittlung belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen

**Gültig bei folgenden Bedingungen:**

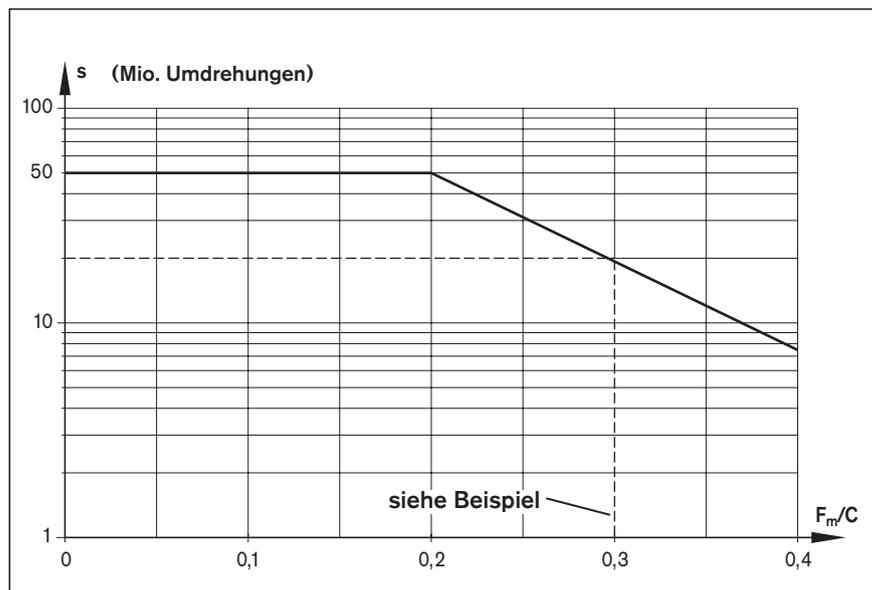
- Schmierfett Dynalub 510 oder alternativ Castrol Longtime PD 2, Elkalub GLS 135/N2
- Keine Medienbeaufschlagung
- Umgebungstemperatur: T = 20 bis 30 °C

s = Nachschmierintervall in Mio. Umdrehungen (  $10^6$  Umdr.)

C = Dynamische Tragzahl (N)

F<sub>m</sub> = mittlere Belastung (N)

d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser (mm)



**Umrechnung des Nachschmierintervalls s von Umdrehungen in Mio. auf Kilometer:**

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{s \text{ in Mio. (Umdr.)} \cdot \text{Steigung } P \text{ (mm)}}{10^6}$$

**Beispiel:**

AOK-032, BASA 32x20,

Aus Anwendung: Lastverhältnis F<sub>m</sub>/C = 0,3

Aus Diagramm mit P = 20 mm und

F<sub>m</sub>/C = 0,3 abgelesen: 20 · 10<sup>6</sup> Umdr.

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{20 \cdot 10^6 \text{ (Umdr.)} \cdot 20 \text{ (mm)}}{10^6} = 400 \text{ km}$$

# Schmierung

## Fließfettsschmierung

mit Einleitungs- und Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

### Schmierfett

Wir empfehlen Dynalub 520 mit folgenden Eigenschaften:

- Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 00 nach DIN 51818 (GP00K-20 nach DIN 51826)
- Gute Wasserbeständigkeit
- Korrosionsschutz
- Temperaturbereich: –20 bis +80 °C

Produkt- und Sicherheitsdatenblatt sind auf unserer Internetseite unter [www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de) erhältlich.

Bei Einleitungs-Verbraucherschmieranlagen ist stets darauf zu achten, dass alle Leitungen und Kolbenverteiler (inklusive des Anschlusses an die BASA-Mutter) schon befüllt sind, bevor eine Nachschmierung erfolgt.

Die benötigte Impulszahl ist der ganzzahlige Quotient aus der Nachschmiermenge nach Tabelle und der Kolbenverteilergröße. Dabei darf die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße von 0,03 cm<sup>32</sup> nicht unterschritten werden. Der Schmiertakt ergibt sich dann aus der Teilung des Nachschmierintervalls durch die ermittelte Impulszahl.

Fließfettsschmierung			
Größe	BASA	Nachschmiermenge	Nachschmierintervall
	d <sub>0</sub> xP	ZEM-E / FEM-E-S / FEP-E-S / FEM-E-C (cm <sup>32</sup> )	auf Basis Lastverhältnis F <sub>m</sub> /C ≤ 0,2 (km)
AOK-020	20x5	1,0	188
	20x10	1,5	375
AGK-020	20x20	2,4	750
	20x40	1,8	1 500
AOK-032	32x5	2,2	188
	32x10	3,1	375
AGK-032	32x20	3,6	750
	32x32	5,5	1 200
AOK-040	40x5	3,0	188
	40x10	6,7	375
AGK-040	40x20	8,7	750
	40x40	14,3	1 500

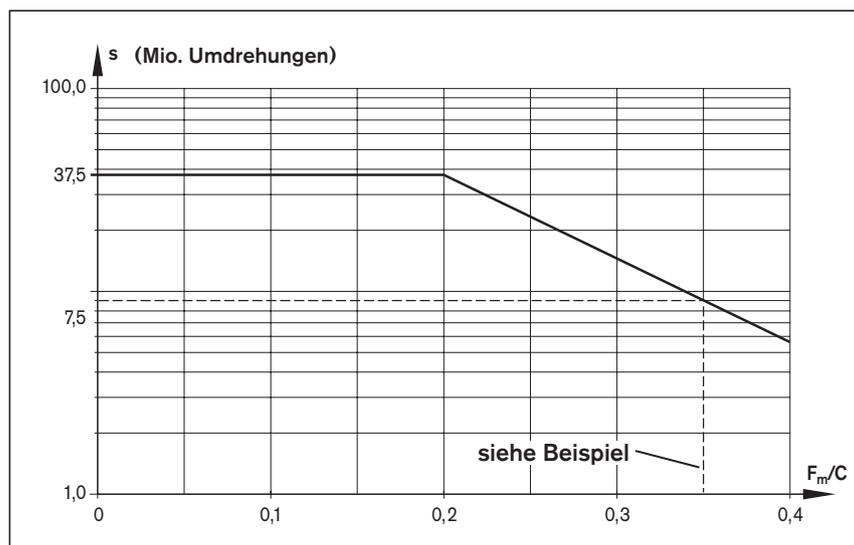
Das Lastverhältnis F<sub>m</sub> / C beschreibt den Quotienten aus der mittleren Belastung F<sub>m</sub> und der dynamischen Tragzahl C (siehe „Berechnung“).

Diagramm für Ermittlung belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler und Fließfett-schmierung

**Gültig bei folgenden Bedingungen:**

- Schmierfett Dynalub 520 oder alternativ Castrol Longtime PD 00, Elkalub GLS 135/N00
- Keine Medienbeaufschlagung
- Umgebungstemperatur: T = 20 bis 30 °C

s = Nachschmierintervall in Mio. Umdrehungen (10<sup>6</sup> Umdr.)  
 C = Dynamische Tragzahl (N)  
 F<sub>m</sub> = mittlere Belastung (N)  
 d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser (mm)



**Umrechnung des Nachschmierintervalls s von Umdrehungen in Mio. auf Kilometer:**

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{s \text{ in Mio. (Umdr.)} \cdot \text{Steigung } P \text{ (mm)}}{10^6}$$

**Beispiel:**

AOK-032, BASA 32x10,  
 Aus Anwendung: Lastverhältnis F<sub>m</sub>/C = 0,35  
 Aus Diagramm mit P = 10 mm und F<sub>m</sub>/C = 0,35 abgelesen: 10 · 10<sup>6</sup> Umdr.

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{10 \cdot 10^6 \text{ (Umdr.)} \cdot 20 \text{ (mm)}}{10^6} = 100 \text{ km}$$

**Hinweis:**

Wir empfehlen Kolbenverteiler der Fa. SKF. Diese sollten möglichst nahe an dem Schmieranschluss der Mutter angebracht werden. Lange Leitungsführungen sowie geringe Leitungsdurchmesser sind zu vermeiden und die Leitungen sind steigend zu verlegen.

Sollten sich noch andere Verbraucher im Verbund der Einleitungs- Verbrauchsschmieranlage befinden, so bestimmt das schwächste Glied in dieser Kette den Schmiertakt.

Pumpenbehälter bzw. Vorratsbehälter für den Schmierstoff sollten entweder mit Rührwerk oder Folgekolben ausgestattet sein um das Nachfließen des Schmierstoffs zu gewährleisten (Vermeidung der Trichterbildung im Behälter).

# Schmierung

## Ölschmierung

mit Einleitungs- und Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

### Schmieröl

Wir empfehlen Shell Tonna S 220 mit folgenden Eigenschaften:

- Demulgierendes Spezialöl der CLP bzw. CGLP nach DIN 51517-3 für Bettbahnen und Werkzeugführungen
- Mischung aus hochraffinierten Mineralölen und Additiven
- Verwendbar auch bei intensiver Vermischung mit Kühlschmierstoffen

Bei Einleitungs-Verbraucherschmieranlagen ist stets darauf zu achten, dass alle Leitungen und Kolbenverteiler (inklusive des Anschlusses an die BASA-Mutter) schon befüllt sind, bevor eine Nachschmierung erfolgt.

Die benötigte Impulszahl ist der ganzzahlige Quotient aus der Nachschmiermenge nach Tabelle und der Kolbenverteilergröße. Dabei darf die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße von 0,03 cm<sup>32</sup> nicht unterschritten werden. Der Schmiertakt ergibt sich dann aus der Teilung des Nachschmierintervalls durch die ermittelte Impulszahl.

Ölschmierung				
Größe	BASA	Nachschmiermenge	Nachschmierintervall	Zeit
	d <sub>o</sub> xP	ZEM-E / FEM-E-S / FEP-E-S / FEM-E-C (cm <sup>33</sup> )	auf Basis Lastverhältnis F <sub>m</sub> /C ≤ 0,2 (km)	
AOK-020	20x5	0,06	5	10
	20x10	0,06	10	
AGK-020	20x20	0,06	20	
	20x40	0,06	40	
AOK-032	32x5	0,06	5	
	32x10	0,06	10	
AGK-032	32x20	0,06	20	
	32x32	0,06	32	
AOK-040	40x5	0,40	5	
	40x10	0,40	10	
AGK-040	40x20	0,40	20	
	40x40	0,40	40	

Das Lastverhältnis  $F_m / C$  beschreibt den Quotienten aus der mittleren Belastung  $F_m$  und der dynamischen Tragzahl  $C$  (siehe „Berechnung“).

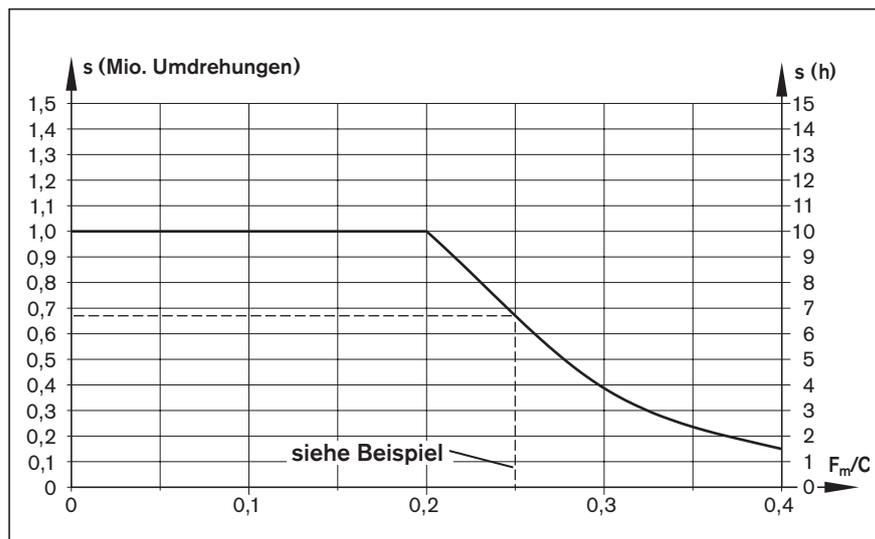
Das Nachschmierintervall  $s$  bestimmt sich entweder aus der Anzahl der Umdrehungen in Mio. bzw. der Laufzeit in km oder Stunden. Der zuerst erreichte Wert definiert das Schmierintervall.

Diagramm für Ermittlung belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler.

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmieröl Shell Tonna S 220
- Keine Medienbeaufschlagung
- Umgebungstemperatur:  
T = 20 bis 30 °C

s = Nachschmierintervall  
C = Dynamische Tragzahl (N)  
F<sub>m</sub> = mittlere Belastung (N)  
d<sub>0</sub> = Nenndurchmesser (mm)



Umrechnung des Nachschmierintervalls s von Umdrehungen in Mio. auf Kilometer:

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{s \text{ in Mio. (Umdr.)} \cdot \text{Steigung } P \text{ (mm)}}{10^6}$$

**Beispiel:**

AOK-020, BASA 20x20,  
Aus Anwendung: Lastverhältnis F<sub>m</sub>/C = 0,25  
Aus Diagramm mit P = 20 mm und  
F<sub>m</sub>/C = 0,25 abgelesen: 0,65 · 10<sup>6</sup> Umdr.

$$s \text{ in Kilometer} = \frac{0,65 \cdot 10^6 \text{ (Umdr.)} \cdot 20 \text{ (mm)}}{10^6} = 13 \text{ km}$$

**Hinweis:**

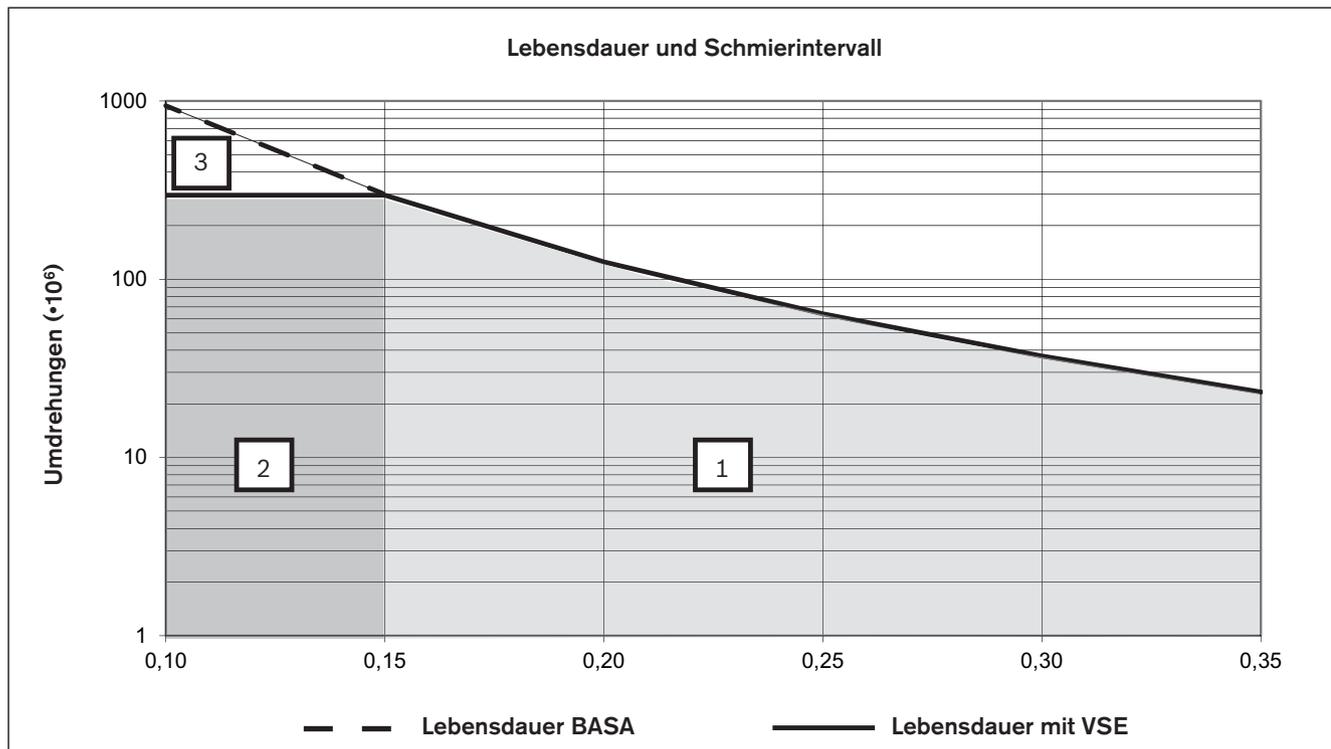
Wir empfehlen Kolbenverteiler der Fa. SKF. Diese sollten möglichst nahe an dem Schmieranschluss der Mutter angebracht werden. Lange Leitungsführungen sowie geringe Leitungsdurchmesser sind zu vermeiden und die Leitungen sind steigend zu verlegen.

Sollten sich noch andere Verbraucher im Verbund der Einleitungs- Verbrauchsschmieranlage befinden, so bestimmt das schwächste Glied in dieser Kette den Schmiertakt.

# Schmierung

## Vorsatzschmiereinheit (VSE)

Wurde zusätzlich eine VSE (nicht bei jeder Ausführung verfügbar) optional gewählt, dann wird diese komplett montiert mit einer grundbefetteten Mutter geliefert und ermöglicht sehr hohe Laufleistungen ohne Nachschmieren. Die VSE dient somit dem langfristigen, wartungsfreien Betrieb des Kugelgewindetriebs. Die Wirkungsdauer der VSE von Rexroth ist deckungsgleich mit der theoretischen Lebensdauerkurve des Kugelgewindetriebes für Laufstrecken von bis zu 300 Mio. Umdrehungen ohne Nachschmierung.



- 1** Lebensdauerschmierung:  
Für Lastverhältnisse  $0,15 \leq F_m / C \leq 0,35$  (Diagrammbereich 1) entsprechen die ablesbaren Umdrehungen der theoretischen Lebensdauer des BASA und gleichzeitig der Wirkdauer der VSE. Der BASA ist somit lebensdauer geschmiert.
- 2** Wartungsfrei bis  $300 \times 10^6$  Umdrehungen:  
Für Lastverhältnisse  $F_m / C < 0,15$  (Diagrammbereich 2) ist der Kugelgewindetrieb wartungsfrei bis zur Grenze von 300 Mio. Umdrehungen. Bis zu dieser Grenze ist die intervallverlängerte Funktion der VSE gegeben.
- 3** Nachschmierung notwendig:  
Nach 300 Mio. Umdrehungen (Diagrammbereich 3) wird die Mutter wie gewohnt nachgeschmiert. Die VSE muss nicht demontiert werden, jedoch ist die intervallverlängernde Funktion der VSE nicht mehr vorhanden.

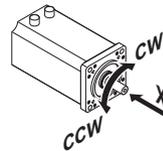


## Parametrierung (Inbetriebnahme)

Auf dem Typenschild sind neben den Referenzangaben zur Produktion des Linearsystems zusätzlich technische Parameter zur Inbetriebnahme angegeben.

4	1	2	3	5	6
<b>Rexroth</b>			<b>Bosch Rexroth AG</b> D-97419 Schweinfurt Made in Germany		
MNR: R12345678			TYP: AGK-110-NN-1		FD: 483
CS: 1005135076			20 07		7210
$s_{max}$ (mm)	$u$ (mm/U)	$v_{max}$ (m/s)	$a_{max}$ (m/s <sup>2</sup> )	$M1_{max}$ (Nm)	$d$
540	10	0,77	50	13,51	cw
7	8	9	10	11	12
					13

- 1 Materialnummer
- 2 Typenbezeichnung
- 3 Baugröße
- 4 Kundeninformation
- 5 Fertigungsdatum
- 6 Fertigungsstandort
- 7  $s_{max}$  = max. Verfahrbereich (mm)
- 8  $u$  = Vorschubkonstante ohne Getriebe (mm/U)
- 9  $v_{max}$  = max. Geschwindigkeit ohne Getriebe (m/s)
- 10  $a_{max}$  = max. Beschleunigung ohne Getriebe (m/s<sup>2</sup>)
- 11  $M1_{max}$  = max. Antriebsdrehmoment am Motorzapfen (Nm)
- 12  $d$  = Drehrichtung des Motors um in positiver Richtung zu verfahren



cw = Clockwise / im Uhrzeigersinn  
 ccw = Counter Clockwise / gegen den Uhrzeigersinn

- 13  $i$  = Übersetzungsverhältnis

# Dokumentation

## Standardprotokoll Option 01

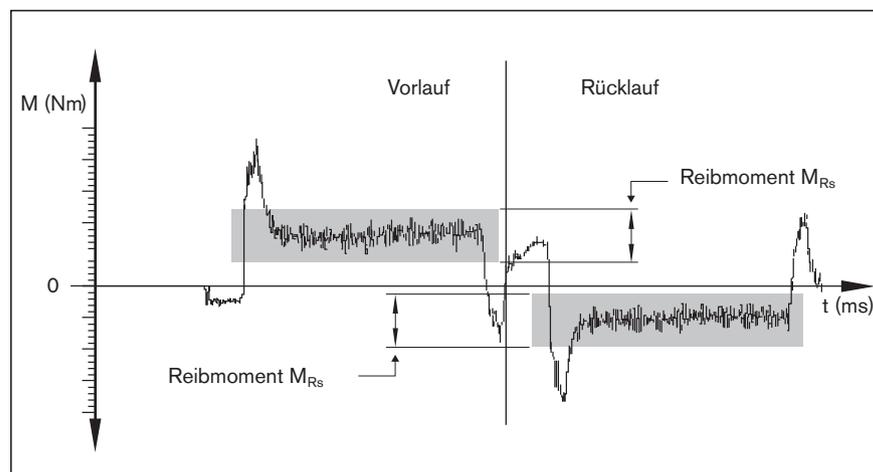
Das Standardprotokoll enthält:

- die Bestätigung der einwandfreien mechanischen und elektrischen Funktion
- die Bestätigung der Ausführung gemäß Auftragsbestätigung
- technische Lieferinformationen gemäß Typenschild

## Reibmomentmessung des kompletten Systems (für AGK)

### Option 02 (enthält Option 01)

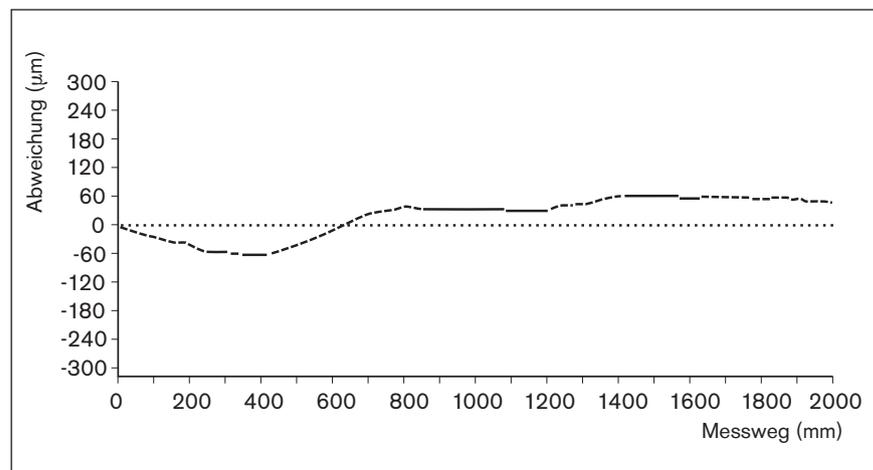
Das Reibmoment wird über den gesamten Verfahrensweg gemessen.



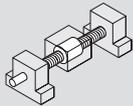
## Steigungsabweichung des Kugelgewindetriebs

### Option 03 (enthält Option 01)

Neben der grafischen Darstellung (siehe Abbildung) wird ein Messprotokoll in Tabellenform mitgeliefert.



# AOK-032

Kurzbezeichnung, Länge: AOK-032-NN-1, ... mm	Antrieb BASA														
		Mutter	Größe d <sub>0</sub> x P				Toleranz- klasse		Standard Dichtung	Schmierung			Vorspannungsklasse		
			32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32				Grundbefettet	VSE-Links	VSE-Rechts	C1 (leicht)	C2 (mittel)	C3 (hoch)
Ausführung Fest- und Loslager	ZEM-E	01	02	03	04	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2	
	FEM-E-S	11	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2	
		-	12	-	-										
		-	-	13	-										
		-	-	-	14										
	FEM-E-C	21	-	-	-	T5	T7	1	1	2	3	3	6	2	
		-	22	-	-										
		-	-	23	-										
		-	-	-	24										
	Ausführung nur mit Festlager	ZEM-E	06	07	08	09	T5	T7	1	1	-	-	3	6	2

- = Markierung des Auswahlbereichs nach Entscheidung über Ausführung
- = Ausgewählte Option, die ins Bestellformular am Ende des Katalogs unter „Anfrage/Bestellung“ einzutragen ist

### Längenberechnung AOK

$$L = s_{\max} + L_c + L_{\text{ad}}$$

$$s_{\max} = s_{\text{eff}} + 2 \cdot s_e$$

d<sub>0</sub> = Spindeldurchmesser (mm)

P = Steigung (mm)

L<sub>c</sub> = Länge Mutter/Länge Mutter mit Gehäuse (mm)

Verfahrweg max.: s<sub>max</sub> = 1000 mm

Antrieb: BASA 32 x 10 (d<sub>0</sub> x P)

Länge Mutter/Länge Mutter mit Gehäuse: L<sub>c</sub> = 77 mm

Längenzuschlag: L<sub>ad</sub> = 128 mm

$$L = 1000 + 77 + 128$$

$$L = 1205 \text{ mm}$$

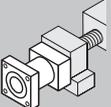
Überlauf:

Der Überlauf muss größer als der Bremsweg sein.

Als Richtwert für den Bremsweg kann der Beschleunigungsweg angenommen werden.

Siehe auch „Berechnungsbeispiel Antriebsauslegung“

**Längenberechnung AGK: erfolgt analog zur Antriebseinheit AOK, jedoch: L<sub>c</sub> = Länge Mutter mit Gehäuse**

Spindelenden		Stehlager		Mutterngehäuse			Motoranbau				Motor		Dokumentation		
				ohne	mit	Form	Ausführung	Übersetzung	Anbausatz <sup>1)</sup>	für Motor	ohne	mit	Standardprotokoll	Messprotokoll	
Links	Rechts	Aluminium	Stahl												
81	31	02	12	-	01	MGA 	ohne Flansch OF01 	-	00	-	00				
81	31	02	12	00	11	MGS 	mit Flansch MF01 	-	03	MSK 60C <sup>2)</sup>	90	91	01	03 Steigungsabweichung	
				00	13										
				00	12										
				00	14										
81	31	02	12	00	21	MGD 									
				00	22										
				00	23										
				00	24										
81	00	01	11	-	01	MGA									

Typschlüssel: AOK-032-NN-1, 1205 mm/12/T7/1/1/3/81/31/02/13/MF01/03/91/01

Bestellangaben	Option	Erläuterung
Antriebseinheit (Kurzbezeichnung)	AOK-032-NN-1, 1205 mm	Antriebseinheit offen, (AOK-032), Länge = 1205 mm
Grundform		Ausführung mit Fest- und Loslager
Kugelgewindetrieb	12	BASA 32x10 mit Flanscheinzelmutter FEM-E-S
Toleranzklasse	T7	Toleranzklasse T7
Dichtung	1	Standarddichtung
Schmierung	1	konserviert und Grundbefettung
Vorspannungsklasse C1	3	leichte Vorspannung
Form Spindelende links	81	Form 81
Form Spindelende rechts	31	Form 31
Stehlager	02	Fest- und Loslager (Alu)
Mutterngehäuse	13	MGS (32x10)
Ausführung	MF01	Flansch/Kupplung für Motoranbau nach Bild MF01
Motoranbau	03	Flansch/Kupplung für Motor MSK 060C
Motor	91	Motor MSK 060C mit Bremse
Dokumentation	01	Standardendprüfung

Für die Antriebseinheit AGK erfolgt die Erstellung des Bestellschlüssel analog zur Antriebseinheit AOK

# Formular Anfrage/Bestellung

Ihren lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:  
[www.boschrexroth.com/contact](http://www.boschrexroth.com/contact)

## Bestellbeispiel Rexroth – Antriebseinheiten AOK

Bestellangaben	Option	Erläuterung
Antriebseinheit (Kurzbezeichnung)	AOK-032-NN-1, 1000 mm	Antriebseinheit offen, (AOK-032), Länge = 1000 mm
Grundform		Ausführung mit Fest- und Loslager
Kugelgewindetrieb	12	BASA 32x10 mit Flanscheinzelmutter FEM-E-S
Toleranzklasse	T7	Toleranzklasse T7
Dichtung	1	Standarddichtung
Schmierung	1	konserviert und Grundbefettung
Vorspannungsklasse	3	C1 (leichte Vorspannung)
Form Spindelende links	81	Form 81
Form Spindelende rechts	31	Form 31
Stehlager	02	Fest- und Loslager (Alu)
Muttergehäuse	13	MGS (32x10)
Ausführung	MF01	Flansch/Kupplung für Motoranbau nach Bild MF01
Motoranbau	03	Flansch/Kupplung für Motor MSK 060C
Motor	91	Motor MSK 060C mit Bremse
Dokumentation	01	Standardendprüfung

Vom Kunden auszufüllen: Anfrage  / Bestellung

Antriebseinheit (Kurzbezeichnung): \_\_\_\_\_, Länge \_\_\_\_\_ mm

Kugelgewindetrieb	=	<input type="checkbox"/>
Toleranzklasse	=	<input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/>
Dichtung	=	<input type="checkbox"/>
Schmierung	=	<input type="checkbox"/>
Vorspannung	=	<input type="checkbox"/>
Form Spindelende links	=	<input type="checkbox"/>
Form Spindelende rechts	=	<input type="checkbox"/>
Stehlager	=	<input type="checkbox"/>
Muttergehäuse	=	<input type="checkbox"/>
Ausführung	=	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Motoranbau	=	<input type="checkbox"/>
Motorgeometrie <sup>1)</sup>	=	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - M <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Motor	=	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Dokumentation	=	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

1) Nur erforderlich bei „Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch“ siehe Seite 86.

**Stückzahl** Abnahme von: \_\_\_\_\_ Stück, \_\_\_\_\_ monatlich, \_\_\_\_\_ jährlich, je Bestellung, oder \_\_\_\_\_  
 Bemerkungen: \_\_\_\_\_

**Absender**

Firma: _____	Zuständig: _____
Anschrift: _____	Abteilung: _____
_____	Telefon: _____
_____	Telefax: _____

**Bestellbeispiel Rexroth – Antriebseinheiten AGK**

Bestellangaben	Option	Erläuterung
Antriebseinheit (Kurzbezeichnung)	AGK-032-NN-1, 1000 mm	Antriebseinheit AGK-032, Länge = 1000 mm geschlossene Bauform
Kugelgewindetrieb	01	BASA 32x10 mit zylindrischer Einzelmutter ZEM-E
Toleranzklasse	T5	Toleranzklasse T5
Dichtung	1	Standarddichtung
Schmierung	1	konserviert und Grundbefettung
Vorspannungsklasse	3	C1 (leichte Vorspannung)
Form Spindelende links	81	Form 81
Form Spindelende rechts	31	Form 31
Stehlager	02	Fest- und Loslager (Alu)
Muttergehäuse	01	Muttergehäuse ohne SPU (Spindelunterstützungen)
Montagerichtung Muttergehäuse	MR02	oben
Ausführung	RV04	mit Riemenvorgelege rechts nach Bild RV04
Motoranbau	23	Riemenvorgelege i=1 für Motor MSK 060C
Motor	90	Motor MSK 060C ohne Bremse
Abdeckung	01	Schutzprofil und Stahlband
1. Schalter	21	REED-Sensor (lose beigelegt)
2. Schalter	21	REED-Sensor (lose beigelegt)
3. Schalter	22	HALL-Sensor, PNP-Öffner (lose beigelegt)
Dose-Stecker	17	Dose-Stecker (lose beigelegt)
Dokumentation	01	Standardendprüfung

Vom Kunden auszufüllen: Anfrage  / Bestellung

Antriebseinheit

(Kurzbezeichnung): \_\_\_\_\_, Länge \_\_\_\_\_ mm

Kugelgewindetrieb	=	<input type="checkbox"/>
Toleranzklasse	=	<input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/>
Dichtung	=	<input type="checkbox"/>
Schmierung	=	<input type="checkbox"/>
Vorspannung	=	<input type="checkbox"/>
Form Spindelende links	=	<input type="checkbox"/>
Form Spindelende rechts	=	<input type="checkbox"/>
Stehlager	=	<input type="checkbox"/>
Muttergehäuse	=	<input type="checkbox"/>
Montagerichtung Muttergehäuse	=	<input type="checkbox"/> MR <input type="checkbox"/>
Ausführung	=	<input type="checkbox"/>
Motoranbau	=	<input type="checkbox"/>
Motorgeometrie <sup>1)</sup>	=	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Motor	=	<input type="checkbox"/>
Abdeckung	=	<input type="checkbox"/>
1. Schalter	=	<input type="checkbox"/>
2. Schalter	=	<input type="checkbox"/>
3. Schalter	=	<input type="checkbox"/>
Dose-Stecker	=	<input type="checkbox"/>
Dokumentation	=	<input type="checkbox"/>

1) Nur erforderlich bei „Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch“ siehe Seite 86.

**Stückzahl** Abnahme von: \_\_\_\_\_ Stück, \_\_\_\_\_ monatlich, \_\_\_\_\_ jährlich, je Bestellung, oder \_\_\_\_\_

Bemerkungen:

**Absender**

Firma: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Zuständig: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Telefax: \_\_\_\_\_

# Weiterführende Informationen

## Homepage Bosch Rexroth:

<http://www.boschrexroth.com>



**Rexroth** The Drive & Control Company  
Bosch Group

Home Products Industries Service Training Trends and Topics Company Buy MyRexroth

**Bosch Rexroth. The Drive & Control Company.**  
Economical, precise, safe and energy efficient drive and control technology from Bosch Rexroth moves machines and systems of any size. The company bundles global application experience in the market segments of Mobile Applications, Machinery Applications and Engineering, Factory Automation, and Renewable Energy to develop innovative components as well as tailored system solutions and services. Bosch Rexroth offers its customers hydraulic, electric, drives and controls, gear technology, and linear motion and assembly technology all from one source.

**The user is king. User experience makes the difference.**  
In the field of mechanical and plant engineering, the way in which users experience products and their manufacturing is an important differentiating factor. Making an impact among customers is a major key to success.  
→ Read more

**Energy Efficiency**  
Rexroth HES bundles, structures and focuses multiple technologies and solutions that accounts to use energy intelligent.  
→ Energy Efficiency

**Machine Safety**  
Rexroth offers the universal competence for functional safety at all levels of automation, as well as technologies.  
→ Machine Safety

**Industry 4.0**  
Industry 4.0 creates new opportunities for manufacturers and OEMs through merging decentralized intelligence, fast connectivity, open standards, real-time adaptation and autonomous behavior.  
→ Read more

**A heart for excavators**  
With the development of the RIG control block platform, compact excavators have gained a source of energy savings and true responsiveness.  
→ A heart for excavators

## Produktinformationen

### Antriebseinheiten:

<https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/produktgruppen/lineartechnik/linearsysteme/antriebseinheiten-mit-kugelgewindetrieben/index>



**Rexroth** The Drive & Control Company  
Bosch Group

Home Products Industries Service Training Trends and Topics Company Buy MyRexroth

You are here: Home / Products / Product groups / Linear Motion Technology / Linear motion systems / Drive Units with Ball Screws

**Drive Units with Ball Screws**  
AGK and AGK Drive Units

AGK and AGK Drive Units  
Drive units are ready-to-install axes in freely configurable lengths up to 3000 mm.  
In conjunction with the Rexroth rail guides all design freedom for the construction of a machine are given.  
The drive units AGK (open design) and AGK (closed version) are available in three sizes.

**Benefits:**  
- Freely configurable lengths  
- High positioning accuracy and repeatability through ball screw assembly with backlash-free preloaded nut system  
- Easy motor attachment by centering and mounting threads on the pillow block  
- Quick installation and easy alignment of the drive unit by machined reference edges on the nut housing and pillow block  
- High travel speeds by double-feeding bearing  
- Smooth running and high load capacities  
Additional benefit of the AGK (closed version)  
- Optimum protection of the ball screw assembly through protection profile with steel or polycarbonate cover strip  
- Screw supports for maximum speeds in the horizontal operation

**Ball Screw Assemblies**  
→ Product Documentation  
→ Online catalog and CAD files



# Notizen



**Bosch Rexroth AG**

Ernst-Sachs-Straße 100  
97424 Schweinfurt, Deutschland  
Tel. +49 9721 937-0  
Fax +49 9721 937-275  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

**Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:**

[www.boschrexroth.com/kontakt](http://www.boschrexroth.com/kontakt)