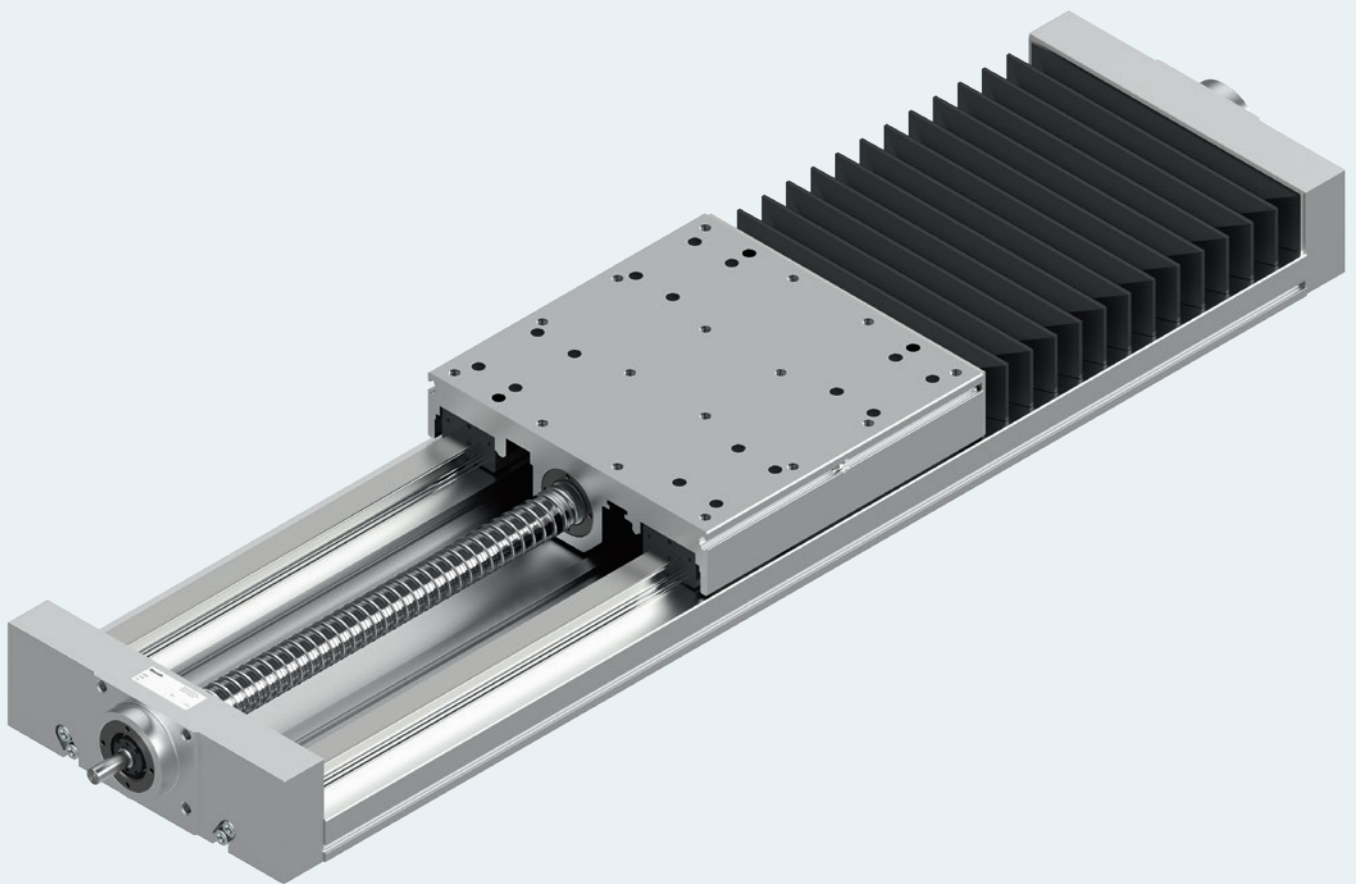


Schienenführungstische TKK

mit Kugelschienenführungen und Kugelgewindetrieb



Systematik der Kurzbezeichnungen

Kurzbezeichnungen		Beispiel		Typ							
				T	K	K	-	225	AL	-	1
System	=	Schienenführungs	Tisch								
Führung	=	<u>K</u> ugelschienenführung									
Antrieb	=	<u>K</u> ugelgewindetrieb									
Größe	=	155 / <u>225</u> / 325 / 455									
Werkstoff	=	<u>AL</u> uminium-Ausführung									
	=	Stahl-Ausführung									
Generation	=	Produktgeneration	<u>1</u>								

Änderungen/Ergänzungen auf einen Blick

- ▶ MS2N Motore überarbeitet: Kapitel „Konfiguration und Bestellung“ und Kapitel "Motoren"
- ▶ TKK-155: Tischteil Option 05 / 06
- ▶ Berechnungsbeispiel angepasst

Inhalt

Inhalt	3	Schmierung	58
Produktübersicht	4	Parametrierung (Inbetriebnahme)	59
Aufbau	8	Projektierung/Berechnung	60
Befestigung, Genauigkeit	10	Berechnungsgrundlagen	60
Technische Daten	12	Antriebsauslegung	64
Allgemeine Technische Daten	12	Berechnungsbeispiel	69
Antriebsdaten	14	Berechnungsbeispiel	69
Zulässige Geschwindigkeit	16	Bestellbeispiel	74
Maximal zulässiges Antriebsmoment, Festlagerseite	17	Service und Informationen	75
TKK-155-AL-1	18	Kurzzeichen	76
Komponenten und Bestellung	18		
Maßbilder	20		
TKK-225-AL-1	22		
Komponenten und Bestellung	22		
Maßbilder	24		
TKK-225-ST-1	26		
Komponenten und Bestellung	26		
Maßbilder	28		
TKK-325-AL-1	30		
Komponenten und Bestellung	30		
Maßbilder	32		
TKK-325-ST-1	34		
Komponenten und Bestellung	34		
Maßbilder	36		
TKK-455-AL-1	38		
Komponenten und Bestellung	38		
Maßbilder	40		
Maßbilder Motoranbau / Motorsteckerlage	42		
Schalteranbau	44		
Schaltsystem-Zubehör	46		
Schalter	46		
Sensoren	47		
Motoren	48		
Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch	48		
IndraDyn S - Servomotoren MSM	50		
Zubehör	54		
Dokumentation	54		
Befestigungsmaterial	57		

Produktübersicht

Produktbeschreibung

Mit den Schienenführungstischen TKK bietet Rexroth einbaufertige Lösungen für lineare Verfah- und Positionieraufgaben mit hohen Genauigkeits- und Steifigkeitsanforderungen. Der kompakte Aufbau mit vorgespannten Schienenführungen und Kugelgewindetrieb ermöglicht ein hochgenaues Ablaufverhalten bei gleichzeitig hoher Tragfähigkeit. Die Genauigkeitsdiagramme im Katalog belegen die Präzision dieser kompakten Linearachsen. Um für jede Kundenanwendung die optimalste und kostengünstigste Komplettlösung realisieren zu können, gibt es passende Rexroth Motore, die optional mit Flansch und Kupplung oder Riemenvorgelege angebaut werden können.

Als weiteres Zubehör stehen wählbare Schalter zur Verfügung, die sowohl innen geschützt als auch außen frei zugänglich angebaut werden können.

Einsatzgebiete für Schienenführungstische

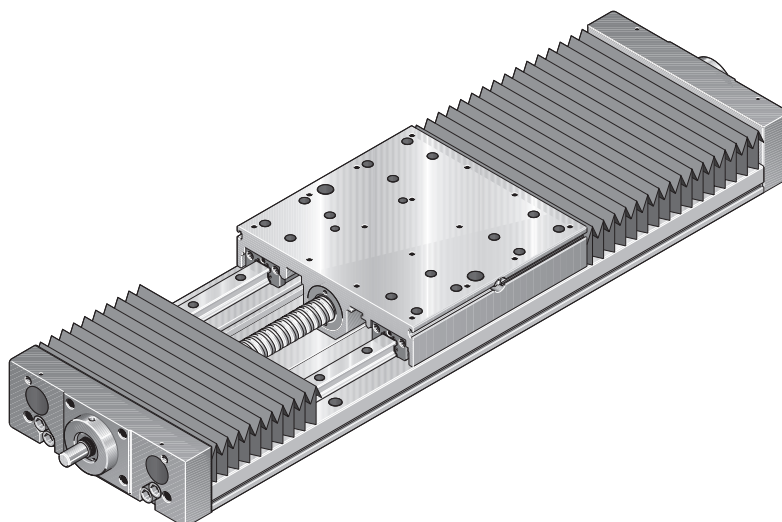
Es bestehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten als Linearachse für Verfah- und Positionieraufgaben in nachfolgend aufgeführten Anwendungsbereichen und Branchen.

Mögliche Anwendungsbereiche sind:

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

Mögliche Branchen sind:

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



Eigenschaften

- ▶ Schienenführungstische TKK sind einbaufertige Linearachsen und in 2 Ausführungen erhältlich
- ▶ Aluminium-Ausführung:
 - Grundplatte und Tischteil aus Aluminiumprofil
 - Vier abgestimmte Baugrößen in fein abgestuftem Längenraster bis L_{\max}
- ▶ Stahl-Ausführung:
 - Grundplatte und Tischteil aus Stahl
 - Zwei Baugrößen in fein abgestuftem Längenraster bis L_{\max}
- ▶ Schnelle Montage und leichtes Ausrichten durch bearbeitete Grundplatte mit Anschlagkante
- ▶ Hohe Ablaufgenauigkeit, Positionier- und Wiederholgenauigkeit
- ▶ Grundplatte mit 2 Kugelschienenführungen und Tischteil mit 4 Führungswagen sowie mittig angeordnetem Kugelgewindetrieb ermöglichen:
 - Optimalen Ablauf
 - Hohe Laufruhe
 - Hohe Steifigkeiten
 - Hohe Tragzahlen und Traggmomente
- ▶ Antrieb mit spielfrei vorgespannten Präzisions-Kugelgewindetrieb in gerollter Ausführung nach DIN 69051 in Toleranzklasse T7
- ▶ Optimaler Schutz von Schienenführung und Kugelgewindetrieb durch PU-Faltenbalgabdeckung

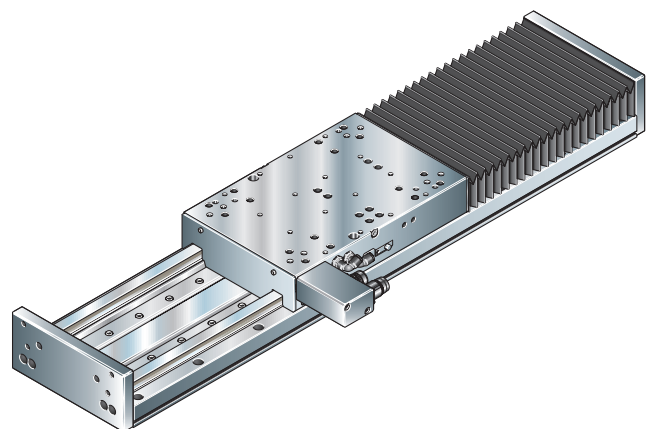
Weitere Highlights

- ▶ Flexibel durch wählbare Optionen
- ▶ Einfacher Motoranbau über Zentrierung und Gewinde
- ▶ Typenschild mit Parametern zur einfachen Inbetriebnahme

Anbauteile

- ▶ Motoranbauten mit Flansch und Kupplung oder mit Riementriebe
- ▶ Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch
- ▶ Wartungsfreie Servomotore mit wählbarer Bremse und integriertem Feedback
- ▶ Schalter (mechanisch, induktiv) und Schaltwinkel
- ▶ Dose und Stecker
- ▶ Kabelkanal

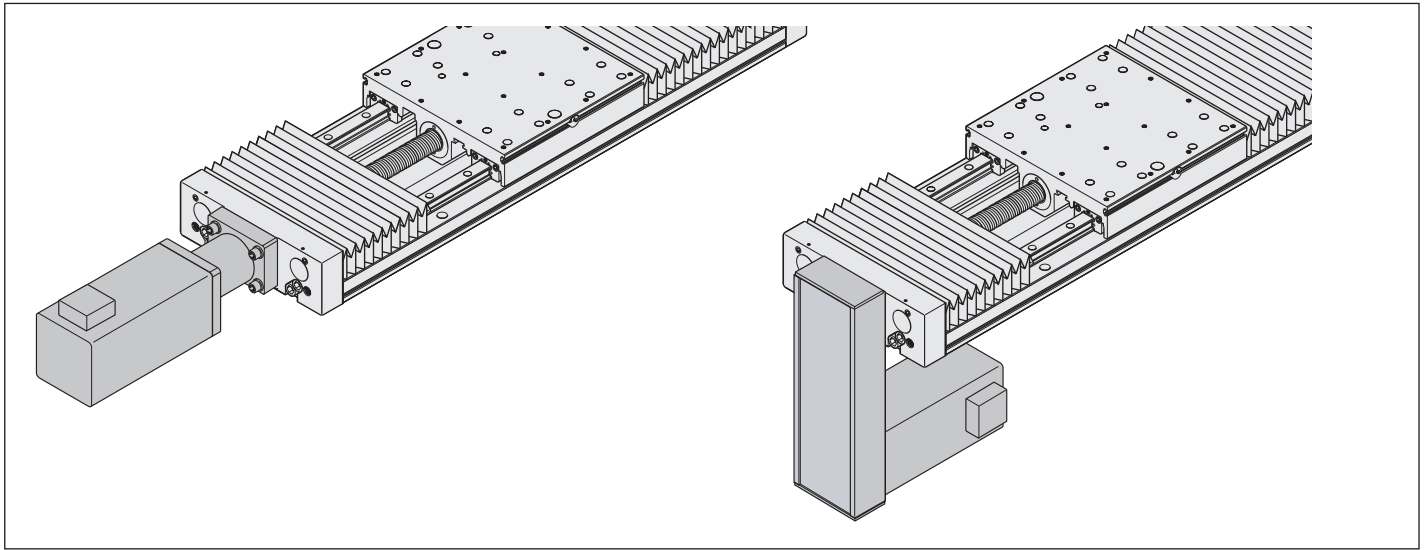
Schienenführungstische mit zwei Kugelschienenführungen und Linearmotor siehe separate Druckschrift "Schienenführungstische TKL".



Lieferform

Schienenführungstische mit Kugelgewindetrieb 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, können nicht alle Teile montiert werden. Die Endmontage muss durch den Kunden erfolgen. Alle erforderlichen Hinweise und Parameter zum fachgerechten Anbau liefert Bosch Rexroth mit.

Zubehör: Außen anbaubares optionales Zubehör wie Kabelkanal, Befestigungskanal, Schalter, Schaltwinkel und Dose mit Stecker liegen der Lieferung lose bei. Innen liegende Schalter mit Schaltwinkel und Dose mit Stecker sind bei Lieferung montiert und verdrahtet.

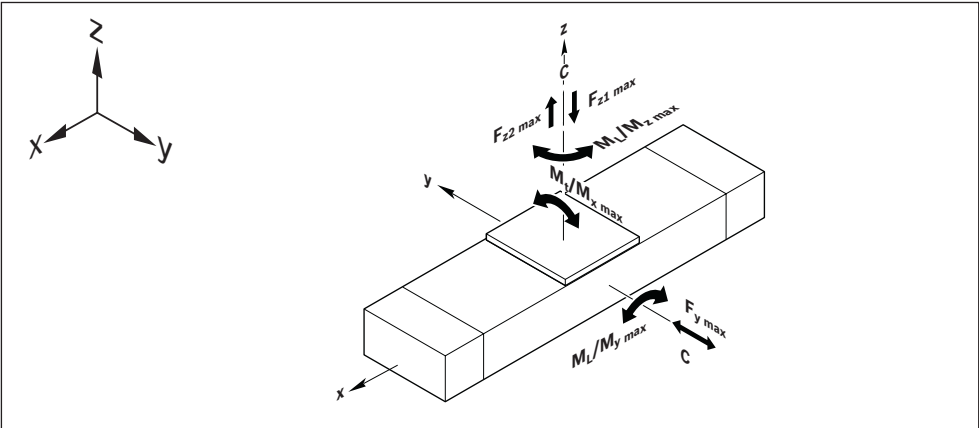
Schmierung: Schienenführungstische sind bei Auslieferung grundbefettet. Informationen zum Schmierstoff sind dem Kapitel Schmierung zu entnehmen.

Dokumentation: Jedem Schienenführungstisch liegt bei Auslieferung die für Montage und Wartung notwendige Anleitung, Sicherheitshinweise und eine Einbauerklärung bei.

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m Hubweg zugrunde gelegt. Hierfür gilt im Vergleich: Werte C, M_t und M_L mit Faktor 1,26 multiplizieren.

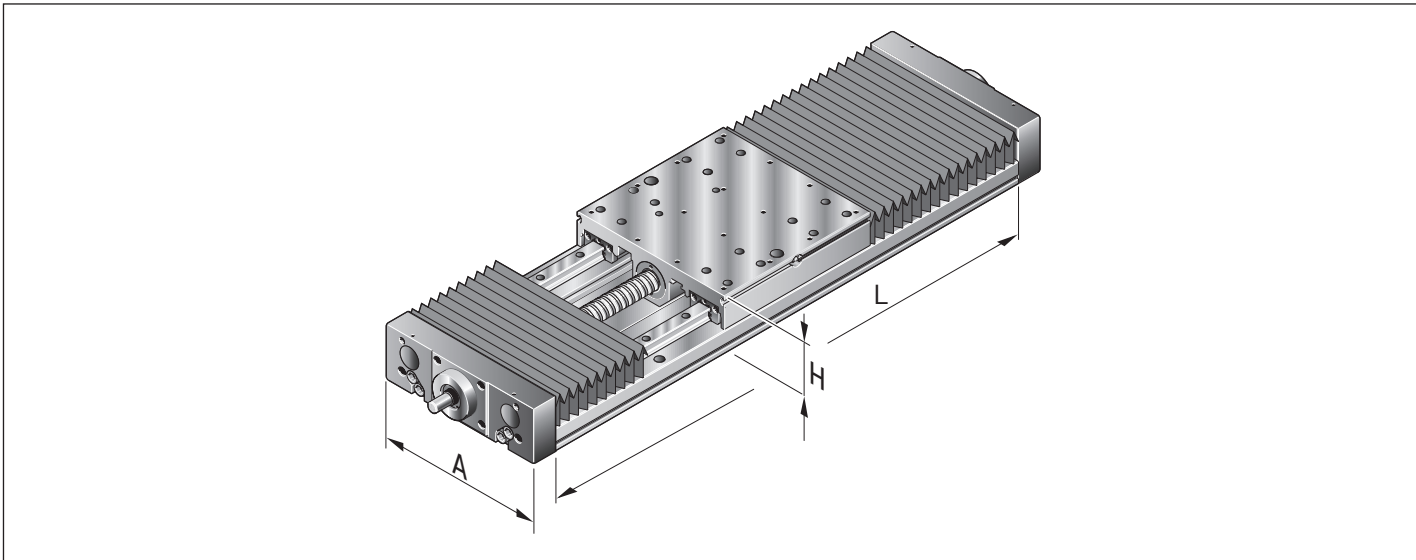
Sinnvolle Belastung



Im Hinblick auf die erwünschte Lebensdauer haben sich im allgemeinen Belastungen für F_{mgw} , F_{mbs} bis etwa 20 % der dynamischen Kennwerte (C_{gw} , C_{bs}) als sinnvoll erwiesen, siehe Kapitel „Projektierung/Berechnung“. Dabei dürfen die Technischen Daten des Linearsystems nicht überschritten werden.

Typenbezeichnung, Größen

Schienenführungs- tische	Typ	Führung	Antrieb	Größe	Maße A x H (mm)	L_{max}	dyn. Trag- zahl C (N)
	TKK		 ohne Antrieb	TKK - 155 AL-1	155 x 60	2 860	25 300
				TKK - 225 AL-1	225 x 75	2 860	79 200
				TKK - 225 ST-1		2 380	
			 Kugelgewindetrieb	TKK - 325 AL-1	325 x 90	2 860	129 960
				TKK - 325 ST-1		2 380	
				TKK - 455 AL-1	455 x 120	2 860	180 600



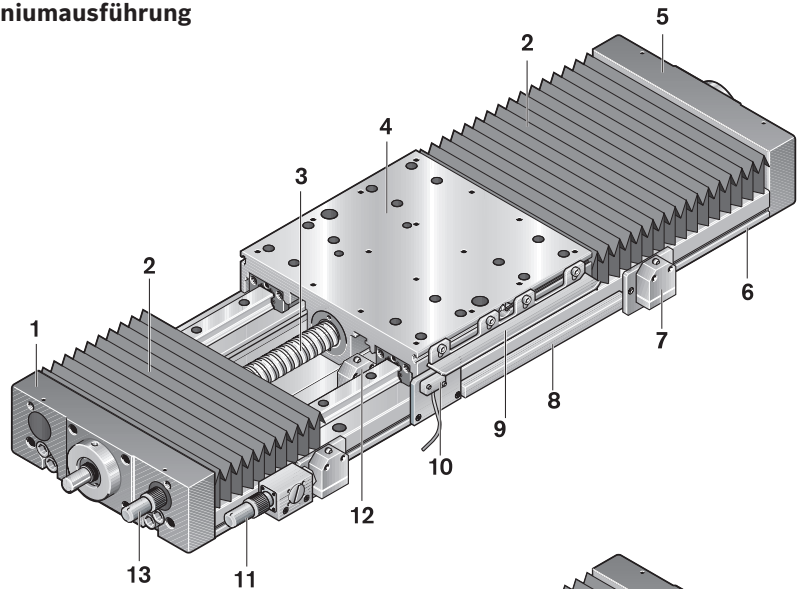
Aufbau

- 1** Traverse Festlager
- 2** Faltenbalg
- 3** Kugelgewindetrieb mit spielfrei eingestellter Einzelmutter
- 4** Tischteil mit 4 Führungswagen
- 5** Traverse Loslager
- 6** Grundplatte

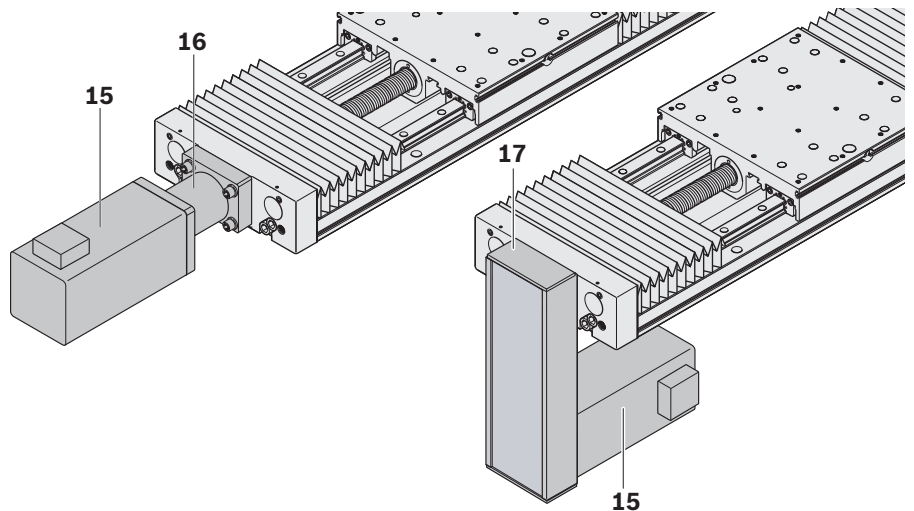
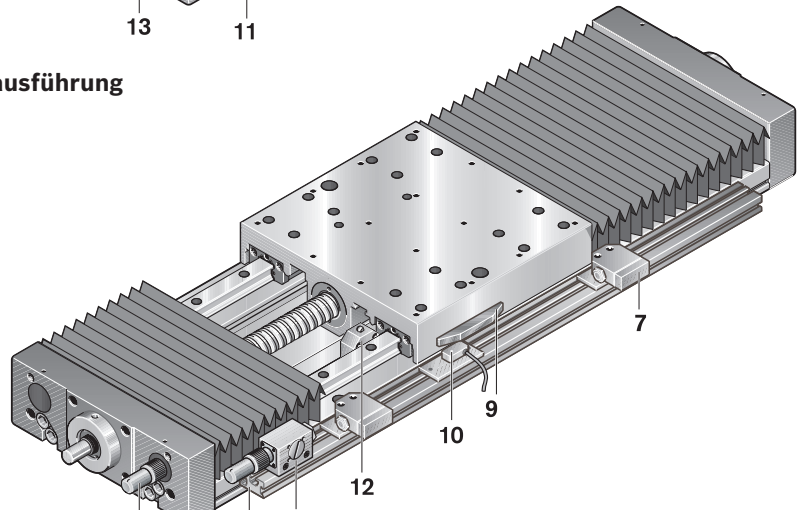
Anbauteile

- 7** Mechanische Schalter außen
- 8** Kabelkanal
- 9** Schaltwinkel
- 10** Induktiver Schalter außen
- 11** Dose/Stecker für Schalter außen
- 12** Mechanische und Induktive Schalter innen
- 13** Dose/Stecker für Schalter innen
- 14** Trägerprofil
- 15** Motor
- 16** Flansch und Kupplung
- 17** Riemenvorgelege

Aluminiumausführung



Stahlausführung



Flansch und Kupplung

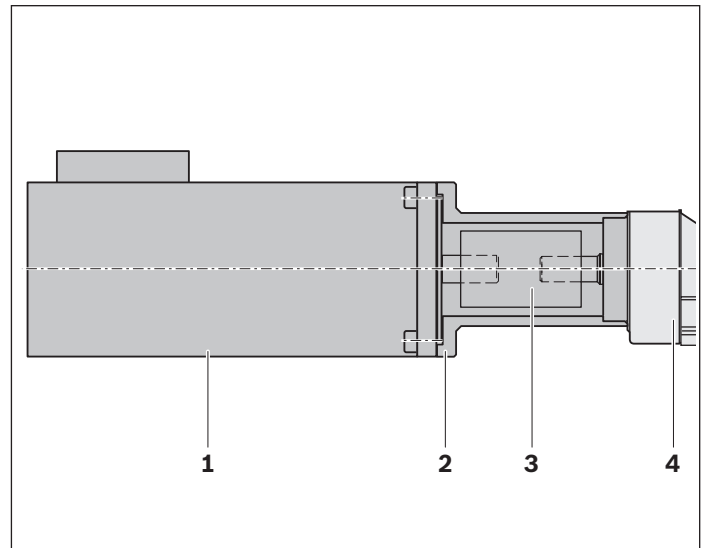
Bei allen Schienenführungstischen kann ein Motor mit Flansch und Kupplung angebaut werden. Der Flansch dient zur Befestigung des Motors am Schienenführungstisch und als geschlossenes Gehäuse für die Kupplung.

Mit der Kupplung wird das Antriebsmoment des Motors verspannungsfrei auf die Antriebswelle des Schienenführungstisches übertragen.

Unsere Standardkupplungen kompensieren die Wärmeausdehnung des Systems.

Bei Anbau von Fremdkupplungen muss die Wärmeausdehnung berücksichtigt werden.

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



Riemenvorgelege

Bei allen Schienenführungstischen besteht die Möglichkeit, den Motor mit einem Riemenvorgelege anzubauen.

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

Das kompakte geschlossene Gehäuse dient als Riemen-schutz und Motorträger.

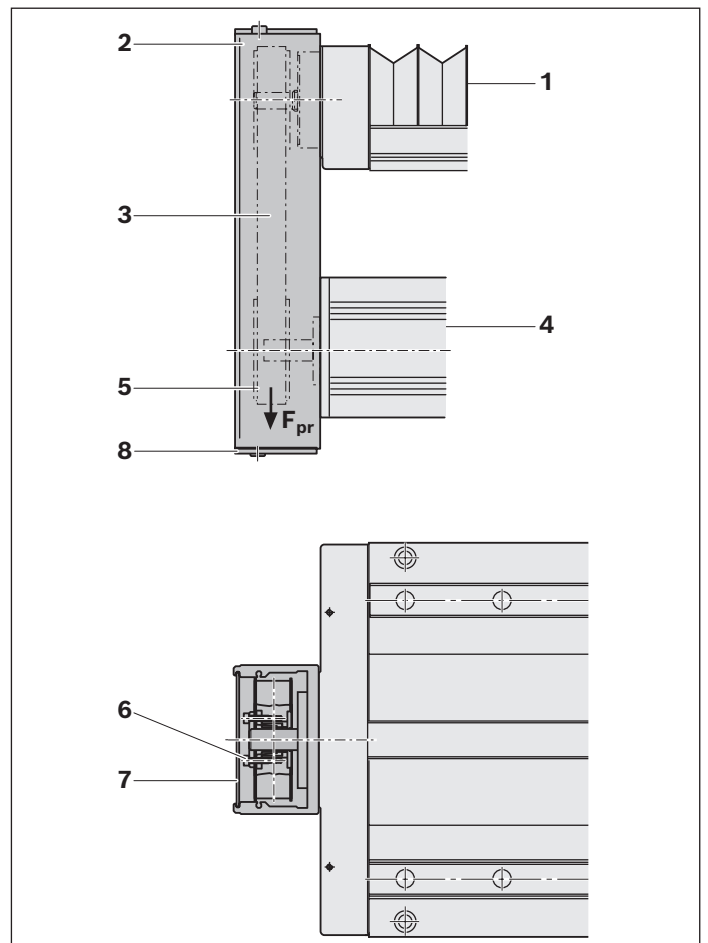
Außerdem sind verschiedene Untersetzungen lieferbar:

- $i = 1$
- $i = 1,5$
- $i = 2$

Das Riemenvorgelege ist in vier Richtungen montierbar:

- unten (RV05 und RV06)
- links, rechts (RV01 bis RV04)

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



Befestigung, Genauigkeit

Allgemeine Hinweise zur Befestigung

Befestigung der Schienenführungstische aus Aluminium wahlweise von oben oder von unten.

Die Schienenführungstische aus Stahl können nur von oben verschraubt werden.

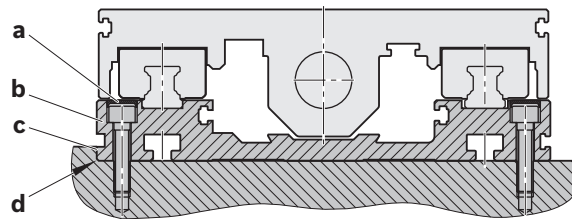
Bei beiden Ausführungen ist an der Grundplatte eine Anschlagkante angebracht, die das Ausrichten erleichtert.

Die Abdeckkappen gehören zum Lieferumfang.

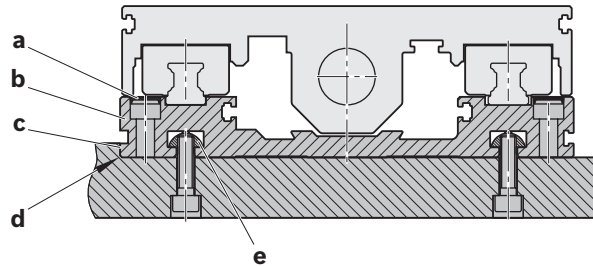
Die Anschlussmaße sind den jeweiligen Maßzeichnungen zu entnehmen.

Aluminiumausführung

Befestigung von oben

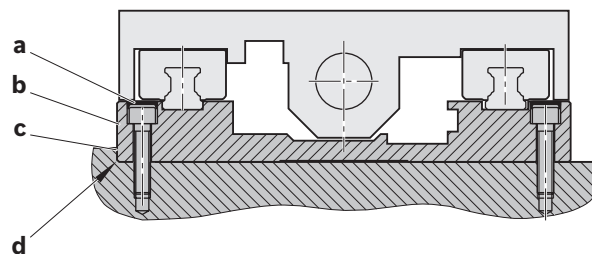


Befestigung von unten



Stahlausführung

Befestigung von oben



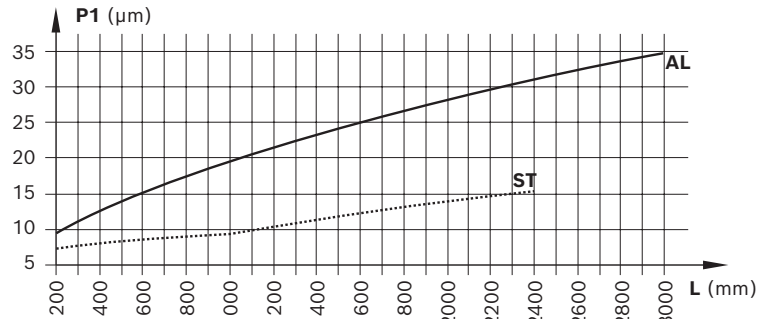
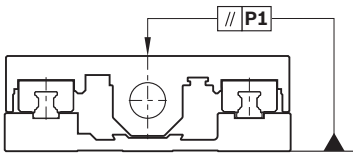
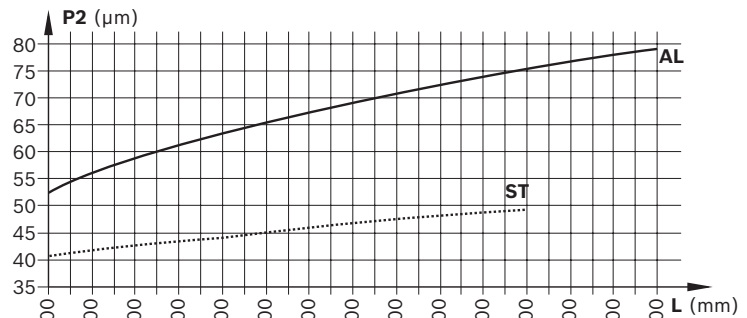
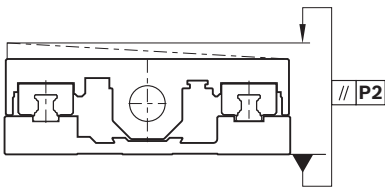
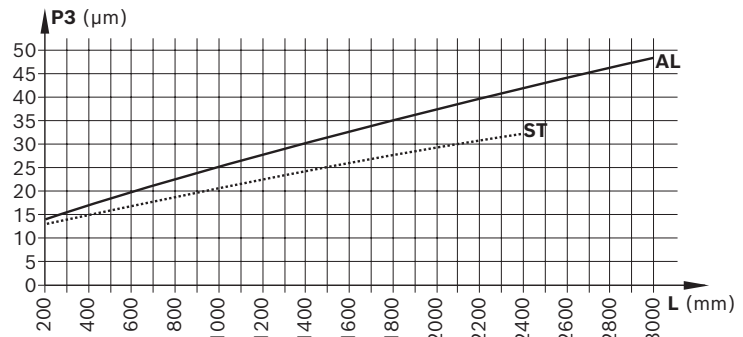
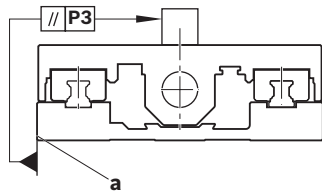
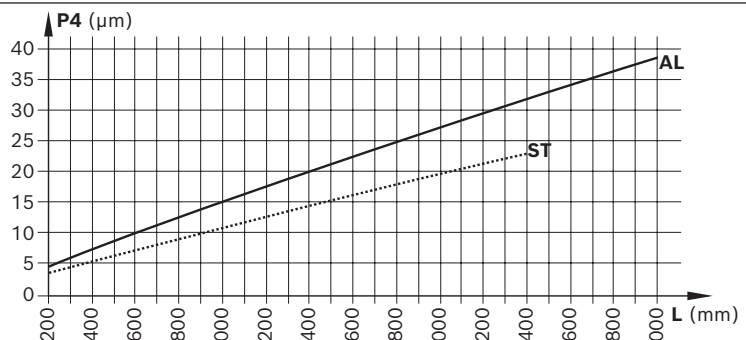
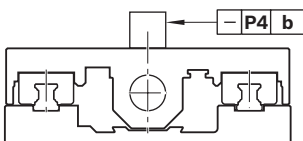
- a** Abdeckkappe
- b** Grundplatte
- c** Anschlagkante
- d** $R_{\max. 0,3}$
- e** Mutter für T-Nut (siehe Zubehör)

Genauigkeit

Alle Genauigkeitsangaben gelten im aufgespannten Zustand und gehen von einer ideal ebenen Aufspannfläche aus, Formabweichungen der Aufspannfläche sind in diesen Werten nicht berücksichtigt.

Genauigkeit P1

Gemessen in Tischteilmitte

**Genauigkeit P2****Genauigkeit P3****Genauigkeit P4**

a Anschlagkante **b** Längs

Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Größe	L _{ca} (mm)	KGT	Dynamische Kennwerte					Maximal zulässige Belastungen						
		d ₀ x P (mm)	C _{gw} (N)	C _{bs} (N)	C _{fb} (N)	M _t (Nm)	M _L (Nm)	M _{xmax} (Nm)	M _{ymax} (Nm)	M _{zmax} (Nm)	F _y max (N)	F _{z1} max (N)	F _{z2} max (N)	
TKK-155	150	ohne	32 000	–	–	1 680	1 440	770	660	270	6 000	24 000	14 800	
		16 x 10		10 350	17 000									
		16 x 16		10 080										
		20 x 5		15 480										
		20 x 20		14 400										
	220	ohne	41 500	–	–	2 180	3 030	880	1 220	550	7 600	24 000	16 800	
		16 x 10		10 350	17 000									
		16 x 16		10 080										
		20 x 5		15 480										
		20 x 20		14 400										
TKK-225	220	ohne	96 100	–	–	7 690	6 150	2 330	1 860	1 260	19 800	79 200	29 200	
		20 x 5		15 480	17 000									
		20 x 20		14 400										
		25 x 5		17 190	18 800									
		25 x 10		16 920										
		25 x 25		15 840										
	320	ohne	96 100	–	–	7 690	10 960	2 330	3 320	2 250	19 800	79 200	29 200	
		20 x 5		15 480	17 000									
		20 x 20		14 400										
		25 x 5		17 190	18 800									
		25 x 10		16 920										
		25 x 25 ¹⁾		15 840										
TKK-325	320	ohne	149 400	–	–	17 180	13 670	9 700	7 720	2 810	30 800	123 200	84 400	
		32 x 5		23 310	26 000									
		32 x 10		34 200										
		32 x 20		21 240										
		32 x 32		21 060										
	450	ohne	149 400	–	–	17 180	23 390	9 700	13 200	4 820	30 800	123 200	84 400	
		32 x 5		23 310	26 000									
		32 x 10		34 200										
		32 x 20		21 240										
		32 x 32		21 060										
TKK-455	450	ohne	216 700	–	–	32 500	299 680	12 660	11 560	5 590	40 800	163 200	84 400	
		40 x 5		31 410	29 000									
		40 x 10		54 000										
		40 x 20		40 950										
		40 x 40		39 960										

¹⁾ Minimal erforderlicher Verfahrenweg, um eine sichere Schmierverteilung zu gewährleisten

²⁾ Abstandsmass zur Berücksichtigung bei der Berechnung der Momentenbelastung auf das Tischteil ➔ "Projektierung/Berechnung"

Massenberechnung

(ohne Motoranbau, ohne Motor)

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

Bewegte Eigenmasse		Konstanten - Massenberechnung				Flächenträgheitsmomente				Länge			Kraftangriffspunkt ²⁾
m _{ca} (kg)		k _{g fix} (kg)		k _{g var} (kg/mm)		I _y (cm ⁴)		I _z (cm ⁴)		s _{min} ¹⁾ (mm)	L _{max} (mm)		Z ₁ (mm)
AL	ST	AL	ST	AL	ST	AL	ST	AL	ST		AL	ST	
2,3	–	0,3	–	0,01	–	3,06	–	62,17	–	59	2 860	–	23,7
		2	–	0,0124	–								
3,0	–	0,3	–	0,01	–	3,06	–	62,17	–	59	2 860	–	23,7
		2	–	0,0124	–								
7,0	13,0	0,4	0,4	0,015	0,040	5,13	9,88	196,59	577,03	70	2 860	2 380	36,6
		3	3	0,018	0,043								
9,0	18,0	0,4	0,4	0,015	0,040	5,13	9,88	196,59	577,03	70	2 860	2 380	36,6
		3	3	0,018	0,043								
17,0	33,5	1	1	0,029	0,070	9,92	17,27	664,00	664,00	109	2 860	2 380	48,5
		5	5	0,035	0,076								
23,0	45,4	1	1	0,029	0,070	9,92	17,27	1 826,96	1 826,96	109	2 860	2 380	48,5
		5	5	0,035	0,076								
41,0	–	2,5	–	0,056	–	34,71	–	2 554,23	–	110	2 860	–	65,5
		12	–	0,066	–								

Antriebsdaten

TKK	Tischteil	KGT	Konstanten - Massenträgheitsmoment				Reibmoment		Max. Beschleunigung a _{max} (m/s ²)	Max. Antriebsmoment M _P (Nm)	Max. Geschwindigkeit v _{max} (m/s)
	L _{ca} (mm)		d ₀ x P (mm)	k _J fix (kgmm ²)		k _J var (kgmm)	k _J m (mm ²)	M _{Rs} (Nm)			
				AL	ST						
TKK-155	150	16 x 10	10,5	-	0,039	2,53	0,56	0,58	50,0	siehe Diagramme	siehe Diagramme
		16 x 16	19,6	-	0,039	6,48	0,58	0,61	50,0		
		20 x 5	13,6	-	0,100	0,63	0,64	0,65	39,8		
		20 x 20	35,5	-	0,100	10,13	0,72	0,75	50,0		
	220	16 x 10	12,3	-	0,039	2,53	0,56	0,58	50,0		
		16 x 16	24,2	-	0,039	6,48	0,58	0,61	50,0		
		20 x 5	14,1	-	0,100	0,63	0,64	0,65	39,8		
		20 x 20	42,5	-	0,100	10,13	0,72	0,75	50,0		
TKK-225	220	20 x 5	16,6	20,4	0,100	0,63	0,66	0,68	39,8		
		20 x 20	83,1	143,9	0,100	10,13	0,82	0,90	50,0		
		25 x 5	35,4	39,2	0,256	0,63	0,82	0,84	28,9		
		25 x 10	48,7	63,9	0,256	2,53	0,88	0,92	50,0		
		25 x 25	139,3	-	0,235	15,83	1,08	1,17	50,0		
	320	20 x 5	17,9	23,5	0,100	0,63	0,66	0,68	39,8		
		20 x 20	103,3	194,5	0,100	10,13	0,82	0,90	50,0		
		25 x 5	36,6	42,3	0,256	0,63	0,82	0,84	28,9		
		25 x 10	53,7	76,5	0,256	2,53	0,88	0,92	50,0		
		25 x 25	170,9	-	0,235	15,83	1,08	1,17	50,0		
TKK-325	320	32 x 5	110,0	120,5	0,712	0,63	1,10	1,12	17,9		
		32 x 10	142,3	184,1	0,712	2,53	1,29	1,32	30,7		
		32 x 20	265,3	432,5	0,667	10,13	1,21	1,27	50,0		
		32 x 32	534,0	962,0	0,667	25,94	1,36	1,46	50,0		
	450	32 x 5	113,8	128,0	0,712	0,63	1,10	1,12	17,9		
		32 x 10	157,5	214,3	0,712	2,53	1,29	1,32	30,7		
		32 x 20	326,1	553,0	0,667	10,13	1,21	1,27	50,0		
		32 x 32	689,6	1270,6	0,667	25,94	1,36	1,46	50,0		
TKK-455	450	40 x 5	319,2	-	1,783	0,63	1,66	1,68	12,2		
		40 x 10	368,2	-	1,607	2,53	2,32	2,35	16,8		
		40 x 20	679,7	-	1,607	10,13	2,24	2,29	33,0		
		40 x 40	1926,0	-	1,607	40,53	2,59	2,69	50,0		

Vorspannung (Erhöhung der Steifigkeit)

Code	Vorspannung	Einsatzbereich
C1	Leichte Vorspannung	Für Führungssysteme mit geringer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.
C2	Mittlere Vorspannung	Für Führungssysteme mit gleichzeitig hoher äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit; Überdurchschnittliche Momentenbelastungen werden ohne wesentliche elastische Verformung abgefangen. Bei nur mittleren Momentenbelastungen nochmals verbesserte Gesamtsteifigkeit.

Motoranbau mit Riemenvorgelege

TKK	Motor	KGT		$M_{sd}^{1)}$		J_{sd}		M_{Rsd}		m_{sd}		$F B_t$	
		(mm)	bis L ²⁾	(Nm)		(10 ⁻⁶ kgm ²)		(Nm)		(kg)		(mm)	
		$d_0 \times P$	(mm)	i = 1	i = 1,5	i = 1	i = 1,5	i = 1	i = 1,5	i = 1	i = 1,5	i = 1	i = 1,5
TKK-155	MS2N04 MSM041B	16 x 10	1 180	9,6	6,4	260	90	0,4	1,6	1,5	88	16AT5	
		16 x 16	1 420	9,6	6,4								
		20 x 5	1 420	9,6	6,4								
		20 x 20	2 260	9,6	6,4								
TKK-225	MS2N04 MSM041B	20 x 5	1 480	9,6	6,4	260	90	0,4	1,6	1,5	88	16AT5	
		20 x 20	2 200	9,6	6,4								
		25 x 5	2 320	9,6	6,4								
		25 x 10	2 860	9,6	6,4								
		25 x 25	2 860	9,6	6,4								

TKK	Motor	KGT		$M_{sd}^{1)}$		J_{sd}		M_{Rsd}		m_{sd}		$F B_t$	
		(mm)	bis L ²⁾	(Nm)		(10 ⁻⁶ kgm ²)		(Nm)		(kg)		(mm)	
		$d_0 \times P$	(mm)	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2
TKK-225	MS2N05	20 x 5	1 480	10,0	5,0	1 420	230	0,45	3,5	2,8	116	25AT5	
		20 x 20	1 600	19,4	9,7								
		25 x 5	1 960	14,1	7,1								
		25 x 10	2 320	19,4	9,7								
		25 x 25	2 860	19,4	9,7								
TKK-325	MS2N06	32 x 5	2 860	19,0	9,5	1 440	280	0,45	0,5	3,8	3,4	116	25AT5 32AT5
		32 x 10	2 860	19,0	13,0								
		32 x 20	2 860	19,0	13,0								
		32 x 32	2 860	19,0	13,0								
TKK-455	MS2N07	40 x 5	2 860	26,0	13,0	7 860	1 280	0,6	8,4	7,6	160	50AT10	???
		40 x 10	2 860	52,0	26,0								
		40 x 20	2 860	67,0	33,5								
		40 x 32	2 860	67,0	33,5								

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

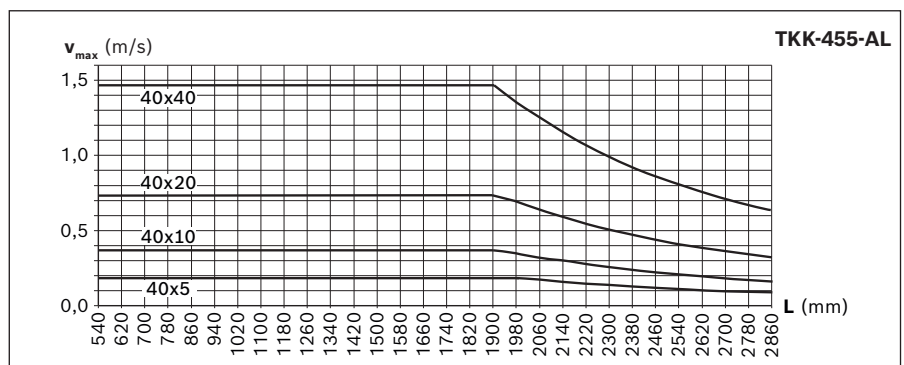
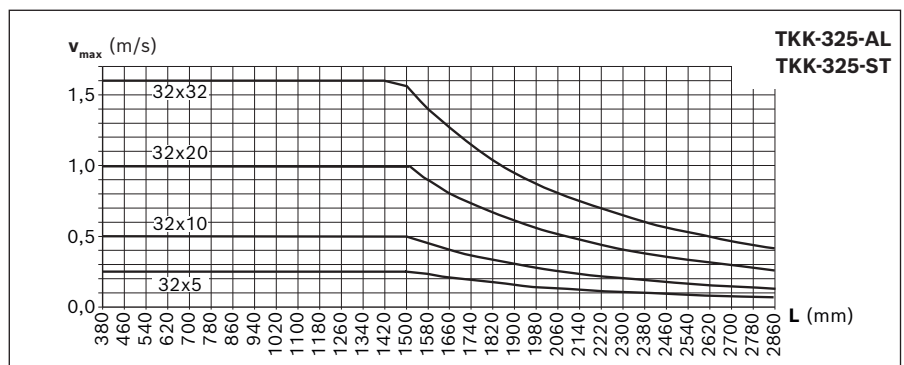
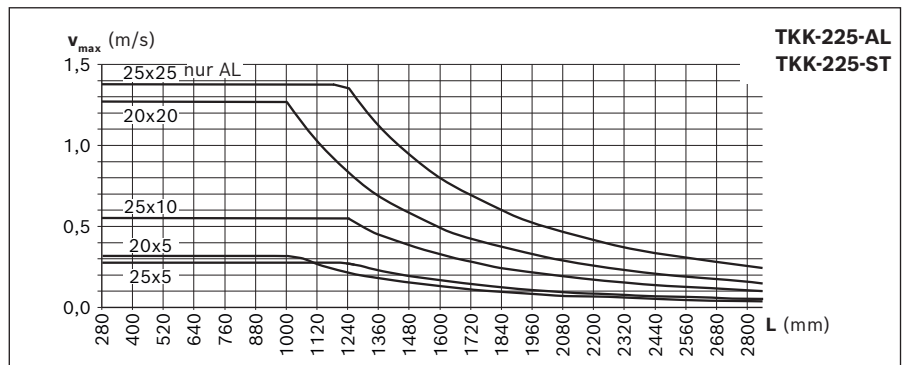
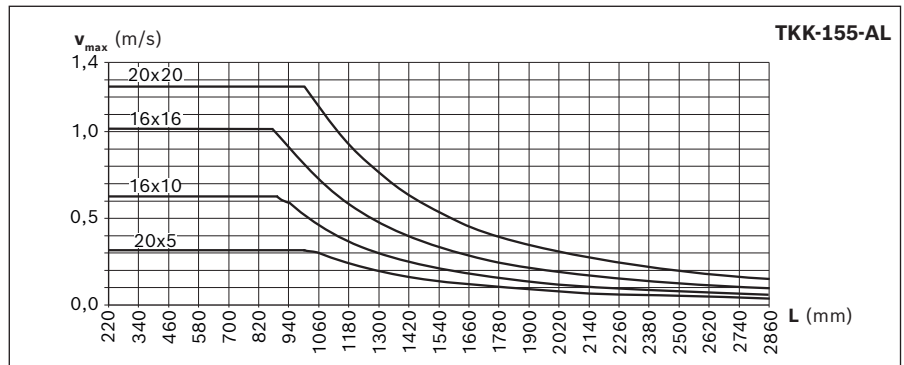
²⁾ Bei größeren Längen wird das zulässige Antriebsmoment vom längenvariablen Wert M_P des Linearsystems gemäß Diagramm bestimmt

Motoranbau mit Flansch und Kupplung

TKK	Antriebszapfen Durchmesser (mm)	Motor	Kupplungsdaten		Flansch und Kupplung	
			M_{cN} (Nm)	J_c (10 ⁻⁶ kgm ²)	m_{fc} (kg)	
TKK-155	10	MS2N04	19,0	57	0,55	
		MSM041B	14,5	63	0,85	
TKK-225	10	MS2N04	19,0	57	0,55	
		MSM041B	14,5	63	0,85	
		MS2N05	50,0	210	2,00	
	14	MS2N04	19,0	60	0,85	
		MSM041B	19,0	64	0,85	
TKK-325	16	MS2N05	50,0	210	2,00	
		MS2N06	50,0	210	1,80	
		MS2N07	98,0	390	2,40	
TKK-455	25	MS2N07	115,0	390	2,70	

Zulässige Geschwindigkeit

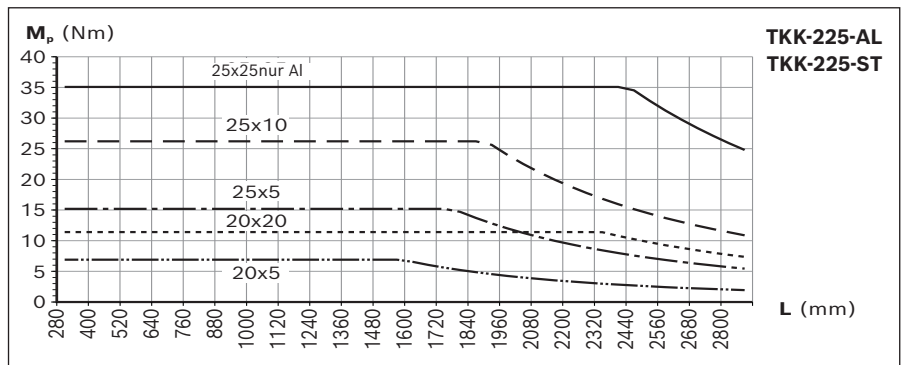
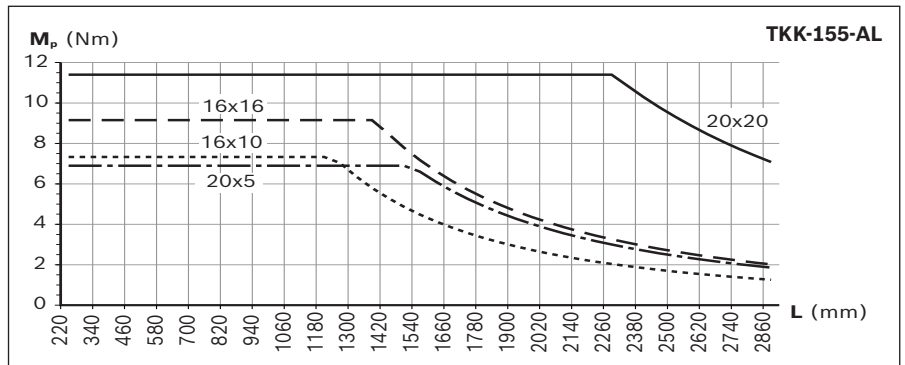
Schienenführungstisch	Zulässige Geschwindigkeit v_{\max} (m/s)
ohne Antrieb ohne Faltenbalg	5,00
ohne Antrieb mit Faltenbalg	1,60



Maximal zulässiges Antriebsmoment, Festlagerseite

Die dargestellten Werte von M_p gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- Spindelzapfen ohne Passfedernut
- keine Radialbelastung am Spindelzapfen



Spindelzapfen mit Passfedernut

Wegen Kerbwirkung und Reduzierung des Wirkdurchmessers folgende Maximalwerte des Antriebsmoments beachten!

Größe	M_p (Nm)
TKK-155	4,5
TKK-225	4,5 (KGTØ20) 11,0 (KGTØ25)
TKK-325	18,0
TKK-455	76,0

⚠ Es gilt jeweils der kleinere Wert im Vergleich zwischen Diagramm und Tabelle!

Beispiel:

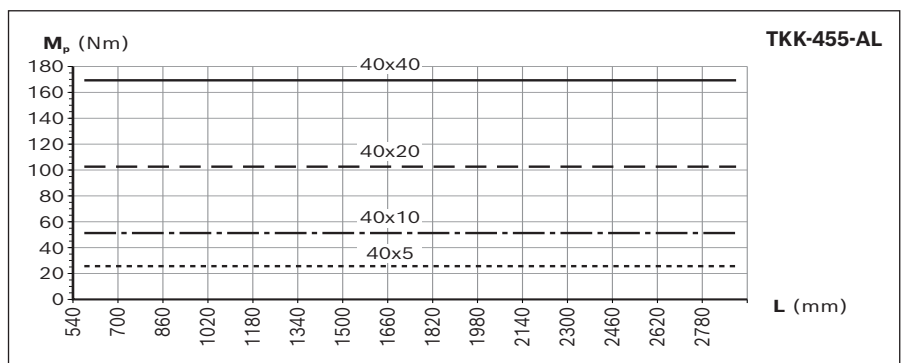
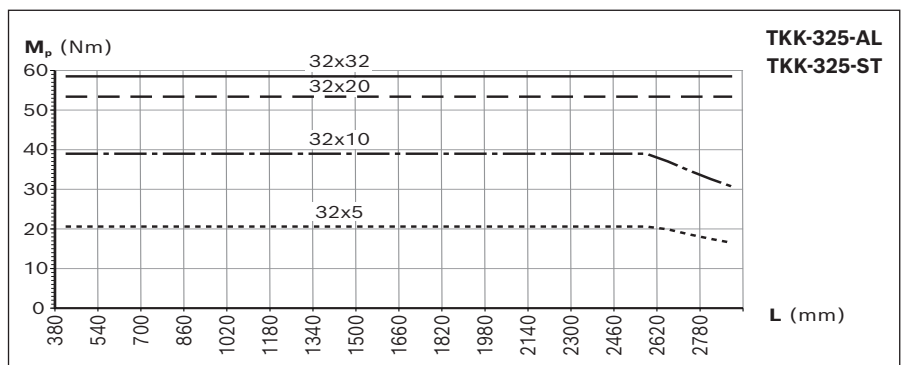
TKK-155, KGT 16x10,
Länge 1 660 mm.

Antriebsmoment M_p $\approx 4,0$ Nm
aus Diagramm:

Maximal zulässiges
Antriebsmoment nach Tabelle: 4,5 Nm

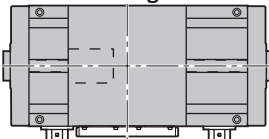
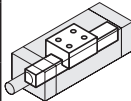
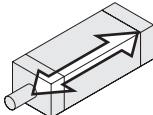
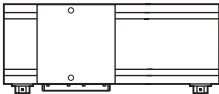
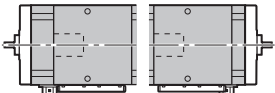
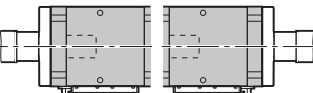
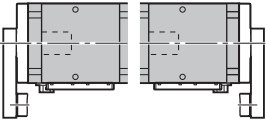
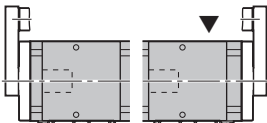
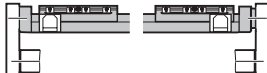
Für die Auslegung gültiges

Antriebsmoment: 4,0 Nm



TKK-155-AL-1

Komponenten und Bestellung

	Maßbild	Führung	Antrieb				Tischteil					
<div><div></div><div>Anschlagkante ▼</div><div>Schalter</div></div>		<div><div></div><div>Grundplatte</div></div>	<div><div></div><div>BASA</div><div>Spindel-Zapfen Passfedernut</div><div>16 x 10</div><div>16 x 16</div><div>20 x 5</div><div>20 x 20</div></div>	<div>Tischteillänge L_{ca}</div> <div>150 mm Vorspannung⁵⁾ C1</div> <div>220 mm Vorspannung⁵⁾ C2</div>								
<div><div></div><div>ohne Antrieb (ohne Traversen) ▼</div><div>OA01</div></div>	OA01	01		00				01	02	05	06	
<div><div></div><div>ohne Flansch und Motor ▼</div><div>OF01</div><div>OF04</div></div>	OF01 OF04	01	<div>ø10 am Fest-lager</div> <div>ø10 am Fest-lager¹⁾</div>	<div>01</div> <div>04</div>	<div>07</div> <div>10</div>	<div>13</div> <div>16</div>	<div>19</div> <div>22</div>	01	02	05	06	
<div><div></div><div>mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor ▼</div><div>MF01</div><div>MF02</div></div>	MF01 MF02	01	ø10 am Fest-lager	01	07	13	19	01	02	05	06	
<div><div></div><div>mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor ▼</div><div>RV01</div><div>RV02</div></div> <div><div></div><div>RV03</div><div>RV04</div></div> <div><div></div><div>RV05</div><div>RV06</div></div>	<div>RV01-RV04</div> <div>RV05 RV06</div>	01	<div>ø11 am Los-lager</div> <div>ø14 am Los-lager</div>	<div>03</div> <div>-</div>	<div>09</div> <div>-</div>	<div>-</div> <div>15</div>	<div>-</div> <div>21</div>	01	02	05	06	

¹⁾ Mit Passfedernut

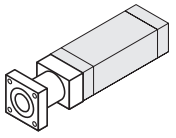
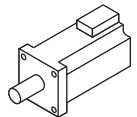
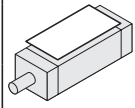
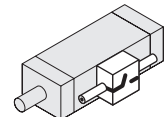

²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbilder „Motoranbau“

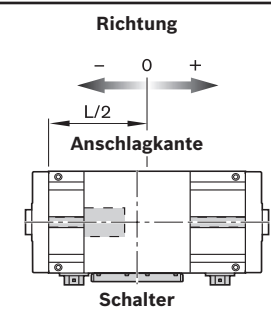
⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

Motoranbau ²⁾ Montagerichtung				Motor			Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumen- tation ³⁾
													
i				Motorcode	1 Kabel ohne Brems mit Brems Motor- steckerlage ⁴⁾		ohne	mit	ohne	Glasmaßstab			
		OA01	000	-	00	-	00	auf Anfrage					
		OF01 OF04	000	-	00	-							
1	MF01 MF02	002		MS2N04-B0BTN	211	212							
				MS2N04-C0BTN	215	216							
				MS2N04-D0BQN	219	220							
		006		MSM041B-0300	140	141							
1	RV01-RV04	041		MS2N04-B0BTN	211	212							
	RV05-RV06	042		MS2N04-C0BTN	215	216							
1,5	RV01-RV04	043		MS2N04-D0BQN	219	220							
	RV05-RV06	044		MS2N04-D0BQN	219	220							
1	RV01-RV04	053		MSM041B-0300									
	RV05-RV06	054											
1,5	RV01-RV04	055											
	RV05-RV06	056											
1	RV01-RV04	045		MS2N04-B0BTN	211	212							
	RV05-RV06	046		MS2N04-C0BTN	215	216							
1,5	RV01-RV04	047		MS2N04-D0BQN	219	220							
	RV05-RV06	048		MS2N04-D0BQN	219	220							
1	RV01-RV04	049		MSM041B-0300									
	RV05-RV06	050											
1,5	RV01-RV04	051											
	RV05-RV06	052											

Ohne Schalter	
ohne Schalter	00
ohne Kabelkanal	

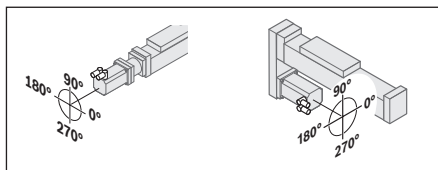
Mit Schalter



Schalter außen		
PNP Öffner	Schalt- fahne außen	Dose- Stecker außen lose
11-A +/-... mm		
PNP Schließer	16	17
13-A +/-... mm		
Mechanisch	16	17
15-A +/-... mm		

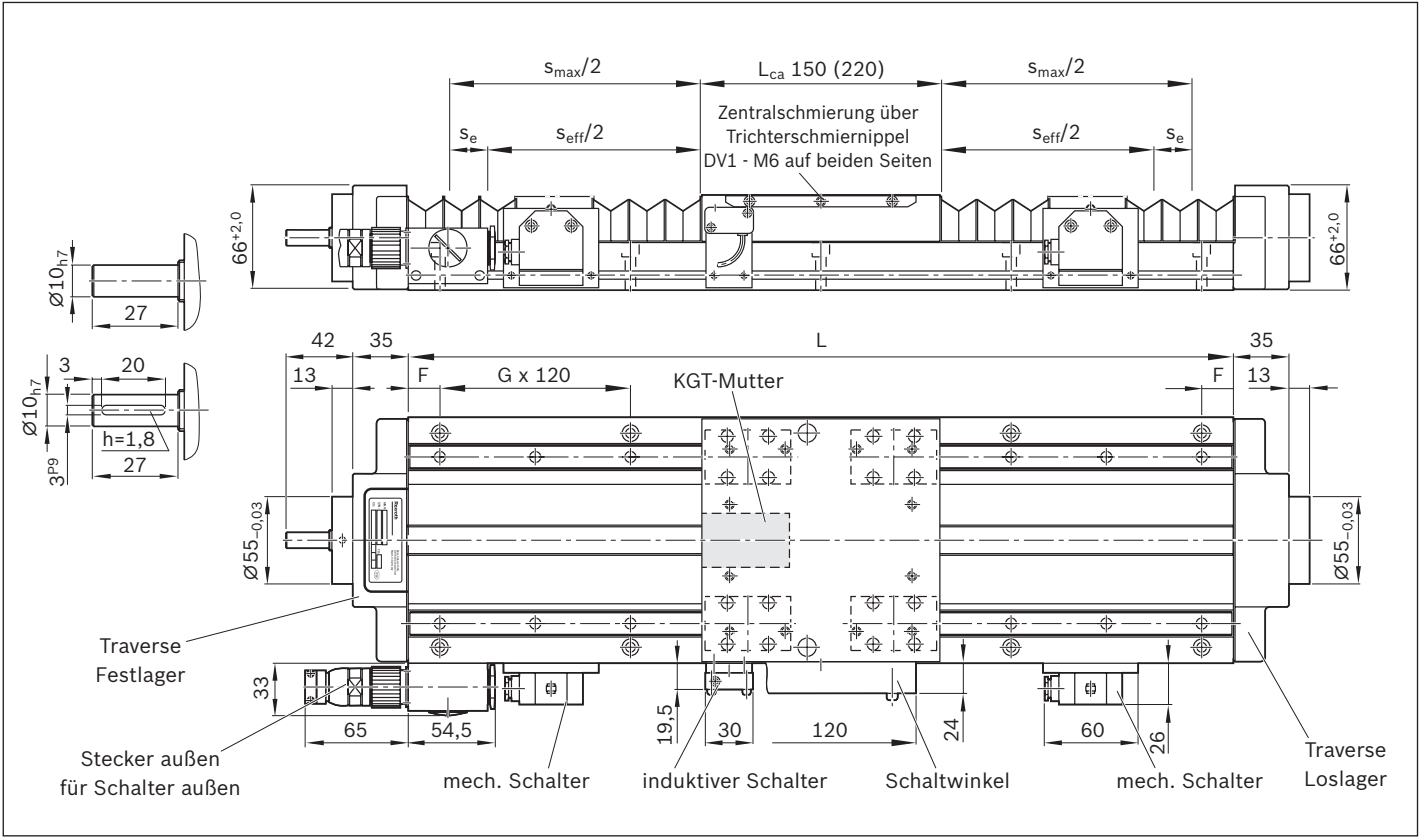
Kabelkanal lose	
Kabelkanal	20 - X +/-

----- Optional wählbar



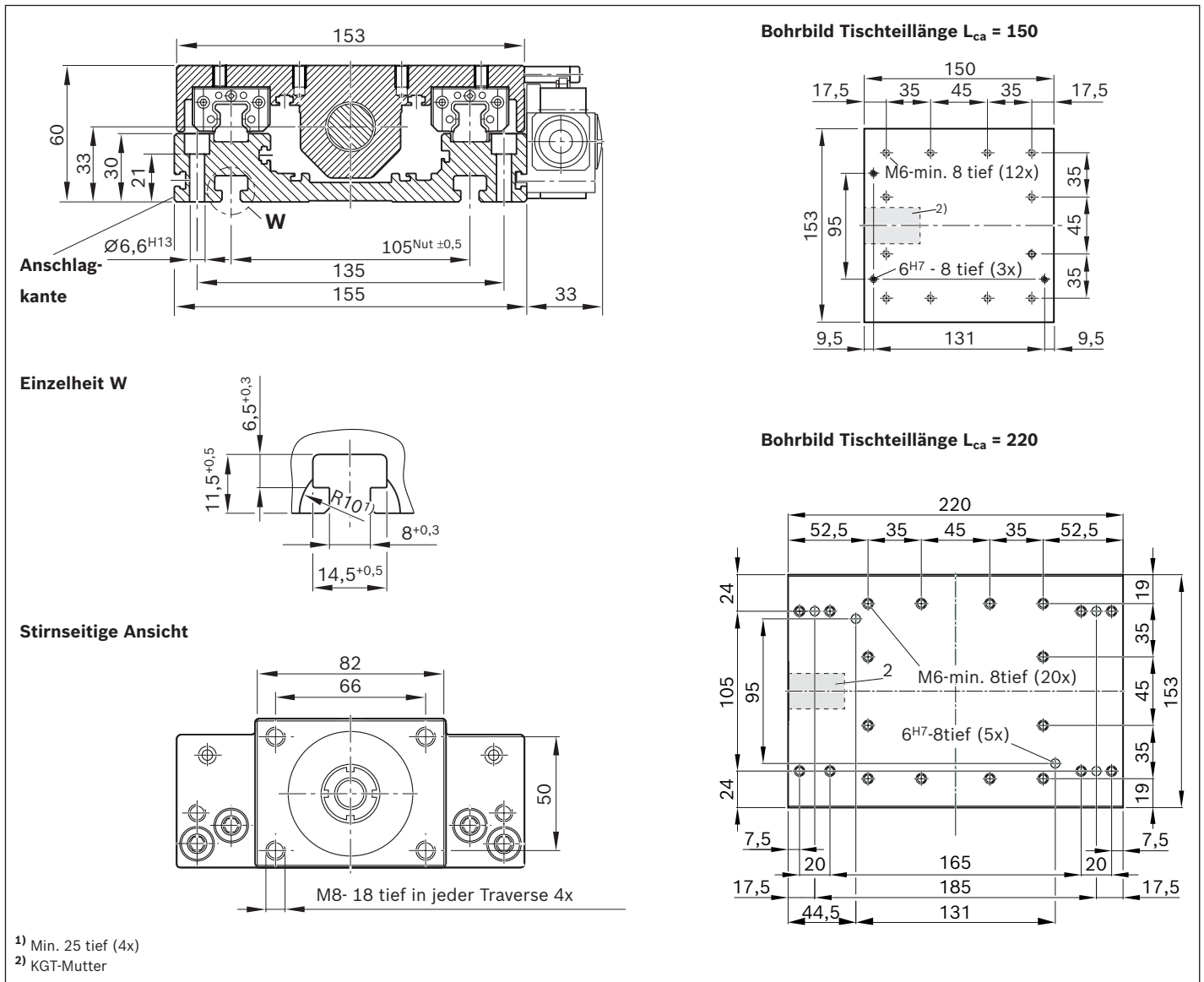
Motorsteckerlage

Maßbilder



Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tishteillänge mit Faltenbalg			
		150	220	150	220
220	50 - 1 x 120 - 50	—	—	60	—
280	20 - 2 x 120 - 20	68	—	120	—
340	50 - 2 x 120 - 50	117	60	180	110
400	20 - 3 x 120 - 20	167	109	240	170
460	50 - 3 x 120 - 50	216	159	300	230
520	20 - 4 x 120 - 20	266	208	360	290
580	50 - 4 x 120 - 50	315	257	420	350
640	20 - 5 x 120 - 20	364	307	480	410
700	50 - 5 x 120 - 50	414	356	540	470
760	20 - 6 x 120 - 20	463	406	600	530
820	50 - 6 x 120 - 50	513	455	660	590
880	20 - 7 x 120 - 20	562	505	720	650
940	50 - 7 x 120 - 50	612	554	780	710
1 000	20 - 8 x 120 - 20	661	603	840	770
1 060	50 - 8 x 120 - 50	710	653	900	830
1 120	20 - 9 x 120 - 20	760	702	960	890
1 180	50 - 9 x 120 - 50	809	752	1020	950
1 240	20 - 10 x 120 - 20	859	801	1080	1010
1 300	50 - 10 x 120 - 50	908	850	1140	1070
1 360	20 - 11 x 120 - 20	958	900	1200	1130
1 420	50 - 11 x 120 - 50	1007	949	1260	1190
1 480	20 - 12 x 120 - 20	1056	999	1320	1250
1 540	50 - 12 x 120 - 50	1106	1048	1380	1310

Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tishteillänge mit Faltenbalg			
		150	220	150	220
1 600	20 - 13 x 120 - 20	1155	1098	1440	1370
1 660	50 - 13 x 120 - 50	1205	1147	1500	1430
1 720	20 - 14 x 120 - 20	1254	1196	1560	1490
1 780	50 - 14 x 120 - 50	1304	1246	1620	1550
1 840	20 - 15 x 120 - 20	1353	1295	1680	1610
1 900	50 - 15 x 120 - 50	1402	1345	1740	1670
1 960	20 - 16 x 120 - 20	1452	1394	1800	1730
2 020	50 - 16 x 120 - 50	1501	1444	1860	1790
2 080	20 - 17 x 120 - 20	1551	1493	1920	1850
2 140	50 - 17 x 120 - 50	1600	1542	1980	1910
2 200	20 - 18 x 120 - 20	1650	1592	2040	1970
2 260	50 - 18 x 120 - 50	1699	1641	2100	2030
2 320	20 - 19 x 120 - 20	1748	1691	2160	2090
2 380	50 - 19 x 120 - 50	1798	1740	2220	2150
2 440	20 - 20 x 120 - 20	1847	1790	2280	2210
2 500	50 - 20 x 120 - 50	1897	1839	2340	2270
2 560	20 - 21 x 120 - 20	1946	1888	2400	2330
2 620	50 - 21 x 120 - 50	1995	1938	2460	2390
2 680	20 - 22 x 120 - 20	2045	1987	2520	2450
2 740	50 - 22 x 120 - 50	2094	2037	2580	2510
2 800	20 - 23 x 120 - 20	2144	2086	2640	2570
2 860	50 - 23 x 120 - 50	2193	2 136	2700	2630



Überlauf

Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

$$\text{Hub effektiv} = \text{Verfahrweg max.} - 2 \cdot \text{Überlauf}$$

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern

Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	60,0
	mechanisch - induktiv	45,0
	induktiv - induktiv	30,5

Maximale Schaltposition

Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei $L/2$.

$$\text{Maximale Schaltposition} = 0,5 \cdot \text{Verfahrweg max.} - \text{Überlauf}$$

TKK-225-AL-1

Komponenten und Bestellung

	Maßbild	Führung	Antrieb						Tischteil					

¹⁾ Mit Passfedernut

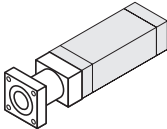
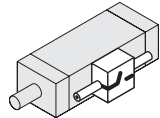

²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbiler „Motoranbau“

⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

Motoranbau ²⁾ Montagerichtung				Motor				Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumenta- tion ³⁾			
				Motorcode		1 Kabel		ohne	mit	ohne	Glasmaß- stab						
i				ohne Bremsen	mit Bremsen	Motor- steckerlage ⁴⁾											
OA01 000				-		00		-	00	auf Anfrage							
OF01 OF04 000				-		00		-									
1				MF01 MF02	002	MS2N04-B0BTN	211	212	000	00	auf Anfrage	00	auf Anfrage	01			
						MS2N04-C0BTN	215	216									
						MS2N04-D0BQN	219	220									
					010	MSM041B-0300	-	-									
					012	MS2N05-B0BTN	223	224									
						MS2N05-C0BTN	227	228									
					MS2N05-D0BRN	231	232										
				MF01 MF02	004	MS2N04-C0BTN	215	216	090						00	01	04
						MS2N04-D0BQN	219	220									
					011	MSM041B-0300	-	-									
013	MS2N05-B0BTN	223	224														
	MS2N05-C0BTN	227	228	270	05												
	MS2N05-D0BRN	231	232														
1,5	RV01-RV04	045	MS2N04-B0BTN	211		212	180	05									
	RV05-RV06	046	MS2N04-C0BTN	215		216											
	RV01-RV04	047	MS2N04-D0BQN	219		220											
	RV05-RV06	048															
1	RV01-RV04	049	MSM041B-0300	-		-			05								
	RV05-RV06	050															
1,5	RV01-RV04	051															
	RV05-RV06	052															
1	RV01-RV04	053	MS2N05-B0BTN	223	224		05										
	RV05-RV06	055	MS2N05-C0BTN	227	228												
2	RV01-RV04	054	MS2N05-D0BRN	231	232			05									
	RV05-RV06	056															

Ohne Schalter

ohne Schalter	00
ohne Kabelkanal	

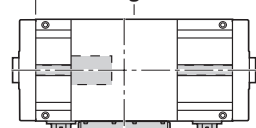
Mit Schalter

Richtung

- 0 +

L/2

Anschlagkante



Schalter

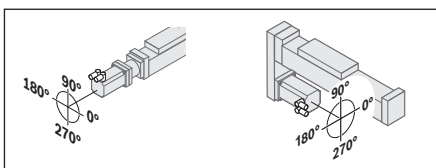
Schalter außen

PNP Öffner	Schalt- fahne außen	Dose- Stecker außen lose
11-A +/-... mm		
PNP Schließer		
13-A +/-... mm		
Mechanisch	16	17
15-A +/-... mm		

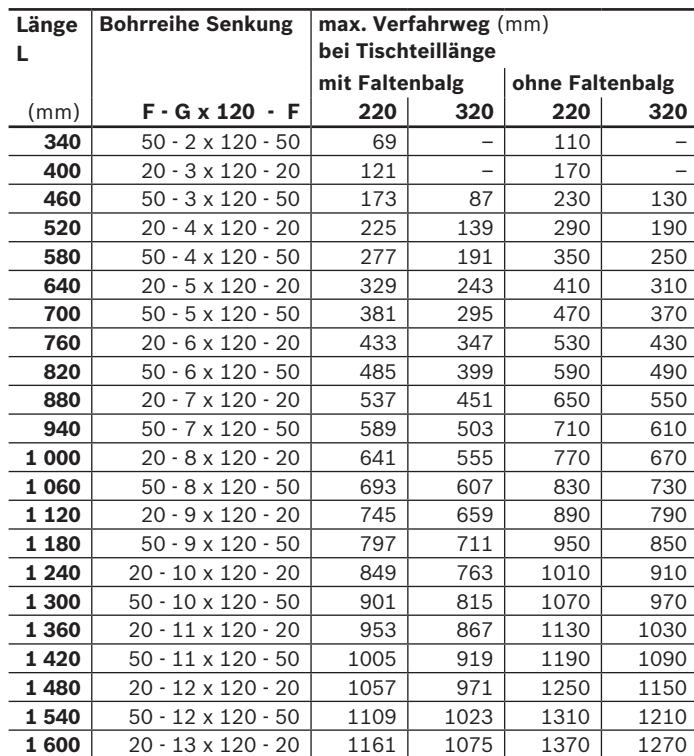
Kabelkanal lose

Kabelkanal	20 - X +/-
------------	-----------------

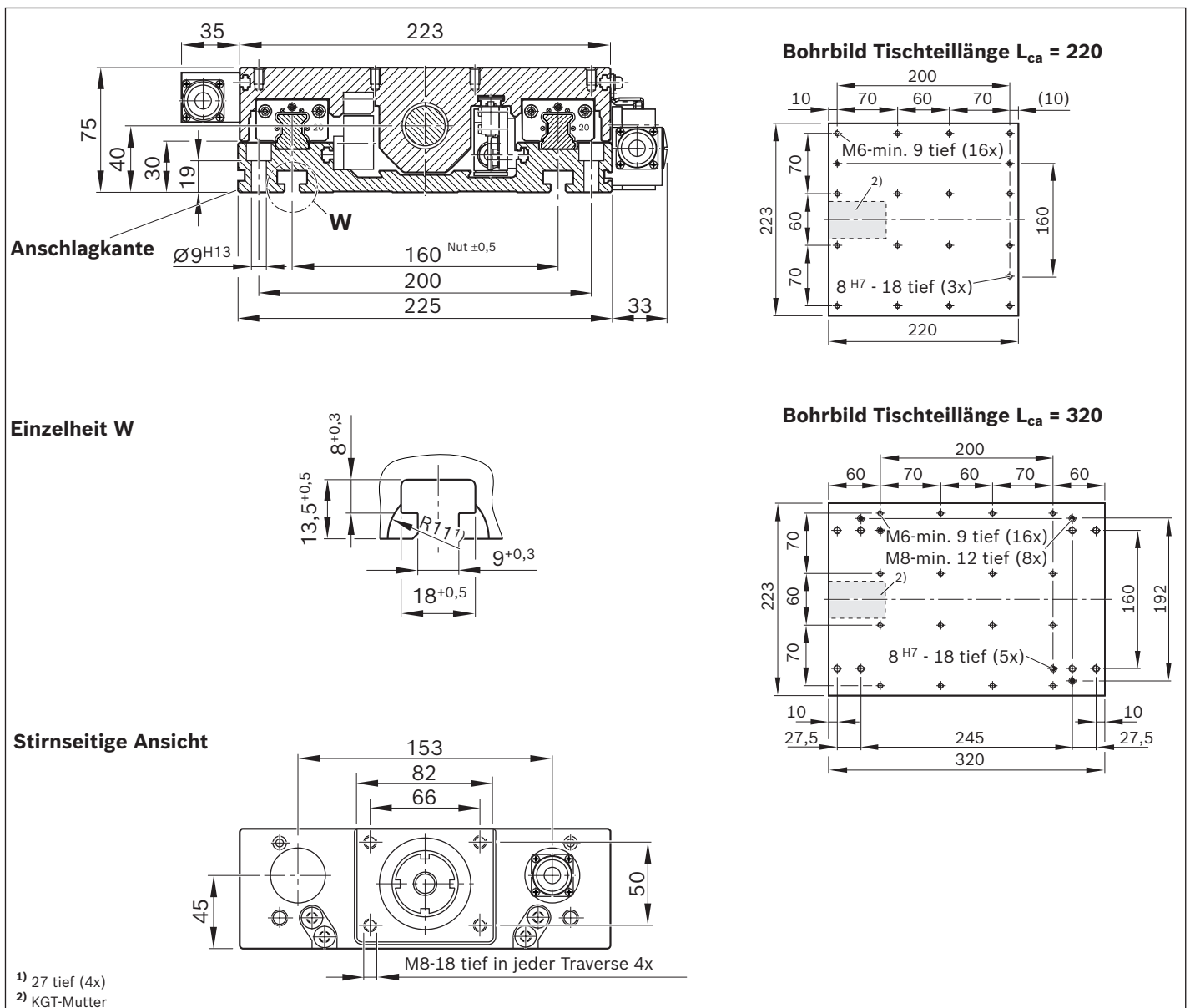
----- Optional wählbar



Motorsteckerlage



Bosch Rexroth AG, R999000481/2025-03



Überlauf

Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

$$\text{Hub effektiv} = \text{Verfahrweg max.} - 2 \cdot \text{Überlauf}$$

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern

Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	60,0
	mechanisch - induktiv	45,0
	induktiv - induktiv	30,5
innen	mechanisch - mechanisch	70,0
	mechanisch - induktiv	50,0
	induktiv - induktiv	25,0

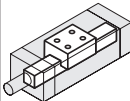
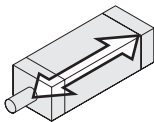
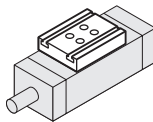
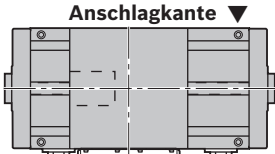
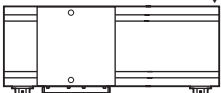
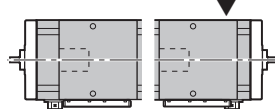
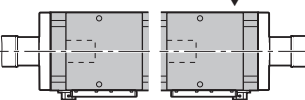
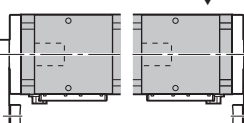
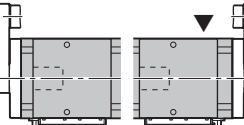
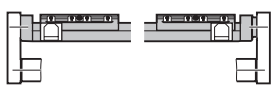
Maximale Schaltposition

Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei $L/2$.

$$\text{Maximale Schaltposition} = 0,5 \cdot \text{Verfahrweg max.} - \text{Überlauf}$$

TKK-225-ST-1

Komponenten und Bestellung

	Maßbild	Führung	Antrieb					Tischteil					
													
		Grundplatte	Spindel-Zapfen Passfedernut	Kugelgewindetrieb					220 mm Vorspannung ⁵⁾		320 mm Vorspannung ⁵⁾		
				20 x 5	20 x 20	25 x 5	25 x 10	25 x 25	C1	C2	C1	C2	
 Anschlagkante ▼ Schalter													
ohne Antrieb (ohne Traversen) ▼ OA01 	OA01	01		00					01	02	03	04	
ohne Flansch und Motor OF01  OF04	OF01 OF04	01	ø10 am Festlager	01	07				01	02	03	04	
			ø10 am Festlager ¹⁾	04	10								
			ø14 am Festlager			13	19						
			ø14 am Festlager ¹⁾			16	22						
			ø14 am Festlager					25	05	06	07	08	
			ø14 am Festlager ¹⁾					28					
mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor MF02  MF01	MF01 MF02	01	ø10 am Festlager	01	07				01	02	03	04	
			ø14 am Festlager			13	19		01	02	03	04	
								25					
mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor RV01  RV02 RV03  RV04 RV05  RV06	RV01- RV04 RV05 RV06	01	ø14 am Loslager	03	09	15	21		01	02	03	04	
								27	05	06	07	08	

¹⁾ Mit Passfedernut

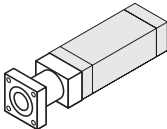
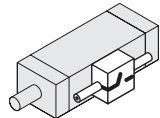

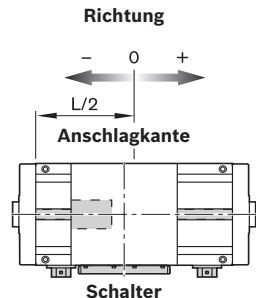
²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

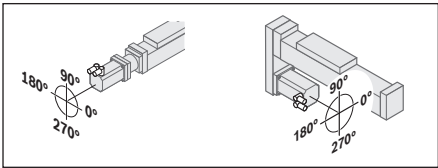
³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbilder „Motoranbau“

⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

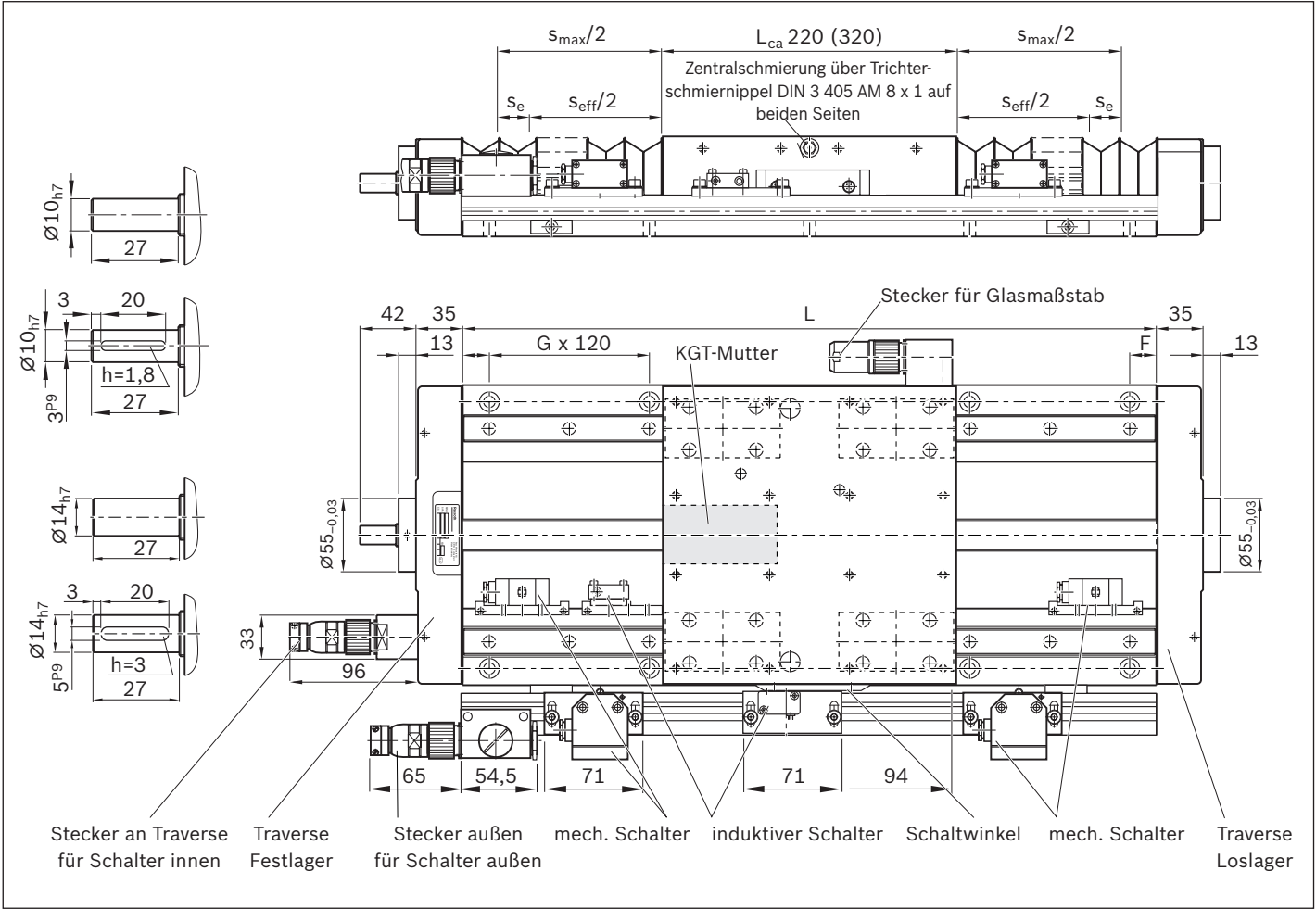
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

Motoranbau ²⁾ Montagerichtung				Motor				Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumen- tation ³⁾							
				Motorcode		1 Kabel		ohne mit		ohne Glasmaßstab											
i				ohne Brems mit		Brems Motor- steckerlage ⁴⁾															
		OA01	000	-		00		-		00		auf Anfrage									
		OF01 OF04	000	-		00		-													
1	MF01 MF02	002	MS2N04-B0BTN	211	212	000	00	01		auf Anfrage	Ohne Schalter			01							
			MS2N04-C0BTN	215	216						ohne Schalter		00								
			MS2N04-D0BQN	219	220						ohne Kabelkanal										
		010	MSM041B-0300	-	-						Mit Schalter				02						
			MS2N05-B0BTN	223	224						Richtung										
			MS2N05-C0BTN	227	228						Anschlagkante										
	MF01 MF02	012	MS2N05-D0BRN	231	232	090					00	01			Schalter	03					
			MS2N04-C0BTN	215	216												Schalter außen			04	
			MS2N04-D0BQN	219	220												PNP Öffner				
		004	MSM041B-0300	-	-												11-A +/-... mm		Schalt- fahne außen		Dose- Stecker außen lose
			MS2N05-B0BTN	223	224												13-A +/-... mm				
			MS2N05-C0BTN	227	228												Mechanisch				
MF01 MF02	013	MS2N05-D0BRN	231	232	180	00					01			15-A +/-... mm	16	17					
		MS2N04-C0BTN	215	216													20 - X +/-				
		MS2N04-D0BQN	219	220													----- Optional wählbar				
	RV01-RV04	045	MS2N04-B0BTN	211													212	Kabelkanal lose			
		046	MS2N04-C0BTN	215													216	Kabelkanal			
		047	MS2N04-D0BQN	219													220				
1,5	RV05-RV06	048	MSM041B-0300	-	-																
		049	MS2N05-B0BTN	223	224																
		050	MS2N05-C0BTN	227	228																
	RV01-RV04	051	MS2N05-D0BRN	231	232																
		052	MSM041B-0300	-	-																
		053	MS2N05-B0BTN	223	224																
1	RV05-RV06	054	MS2N05-C0BTN	227	228																
		055	MS2N05-D0BRN	231	232																
		056	MSM041B-0300	-	-																
	2	RV01-RV04	056	MS2N05-B0BTN	223	224															
			057	MS2N05-C0BTN	227	228															
			058	MS2N05-D0BRN	231	232															



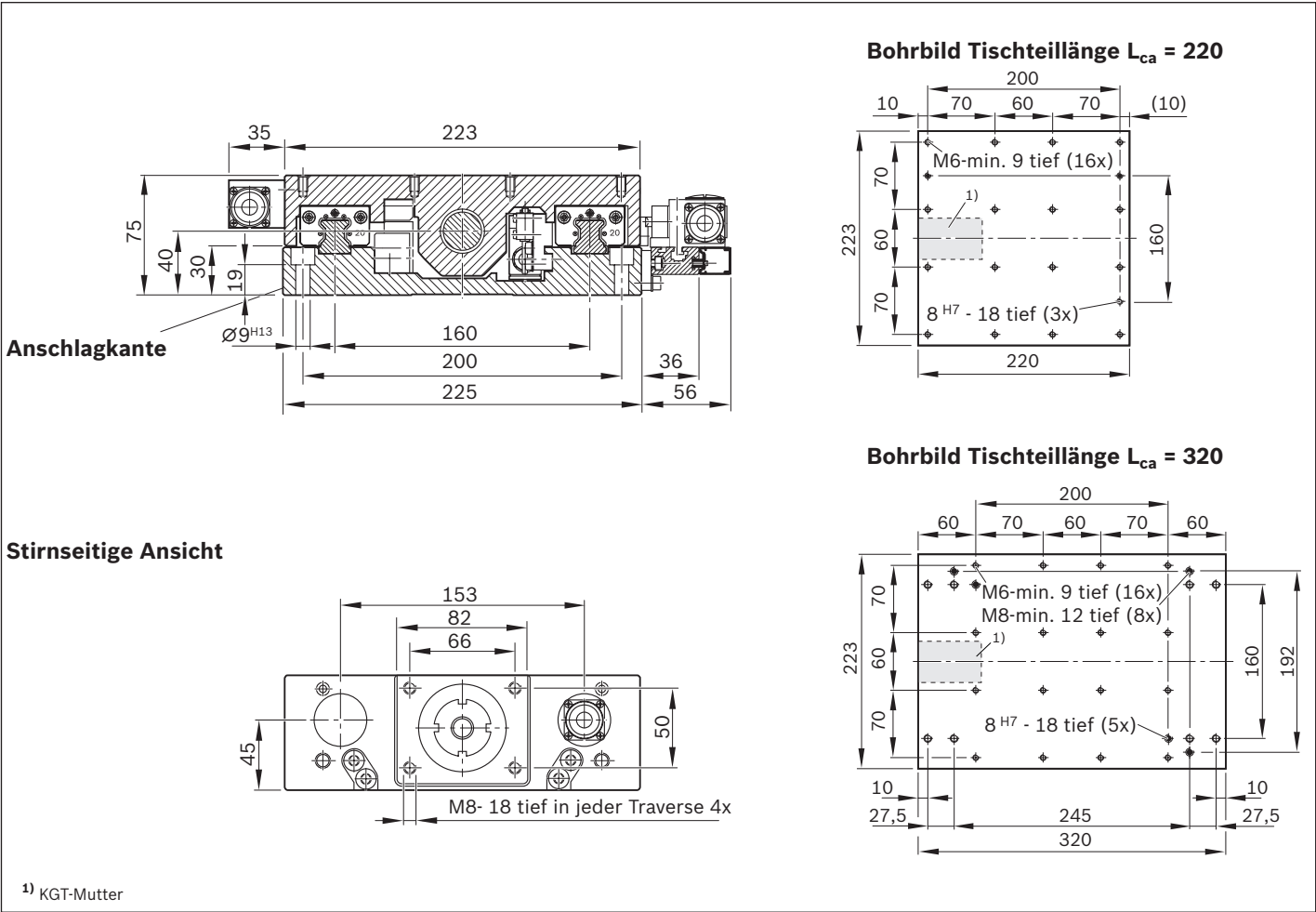
Motorsteckerlage

Maßbilder



Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
		220	320	220	320
340	50 - 2 - 120 - 50	69	–	110	–
400	20 - 3 - 120 - 20	121	–	170	–
460	50 - 3 - 120 - 50	173	87	230	130
520	20 - 4 - 120 - 20	225	139	290	190
580	50 - 4 - 120 - 50	277	191	350	250
640	20 - 5 - 120 - 20	329	243	410	310
700	50 - 5 - 120 - 50	381	295	470	370
760	20 - 6 - 120 - 20	433	347	530	430
820	50 - 6 - 120 - 50	485	399	590	490
880	20 - 7 - 120 - 20	537	451	650	550
940	50 - 7 - 120 - 50	589	503	710	610
1 000	20 - 8 - 120 - 20	641	555	770	670
1 060	50 - 8 - 120 - 50	693	607	830	730
1 120	20 - 9 - 120 - 20	745	659	890	790
1 180	50 - 9 - 120 - 50	797	711	950	850
1 240	20 - 10 - 120 - 20	849	763	1010	910
1 300	50 - 10 - 120 - 50	901	815	1070	970
1 360	20 - 11 - 120 - 20	953	867	1130	1030

Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
		220	320	220	320
1 420	50 - 11 - 120 - 50	1005	919	1190	1090
1 480	20 - 12 - 120 - 20	1057	971	1250	1150
1 540	50 - 12 - 120 - 50	1109	1023	1310	1210
1 600	20 - 13 - 120 - 20	1161	1075	1370	1270
1 660	50 - 13 x 120 - 50	1 213	1 127	1 430	1 330
1 720	20 - 14 x 120 - 20	1 265	1 179	1 490	1 390
1 780	50 - 14 x 120 - 50	1 317	1 231	1 550	1 450
1 840	20 - 15 x 120 - 20	1 369	1 282	1 610	1 510
1 900	50 - 15 x 120 - 50	1 421	1 334	1 670	1 570
1 960	20 - 16 x 120 - 20	1 473	1 386	1 730	1 630
2 020	50 - 16 x 120 - 50	1 525	1 438	1 790	1 690
2 080	20 - 17 x 120 - 20	1 577	1 490	1 850	1 750
2 140	50 - 17 x 120 - 50	1 629	1 542	1 910	1 810
2 200	20 - 18 x 120 - 20	1 681	1 594	1 970	1 870
2 260	50 - 18 x 120 - 50	1 733	1 646	2 030	1 930
2 320	20 - 19 x 120 - 20	1 785	1 698	2 090	1 990
2 380	50 - 19 x 120 - 50	1 837	1 750	2 150	2 050



Überlauf

Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

Hub effektiv = Fahrweg max. - 2 · Überlauf

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern		
Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	62
	mechanisch - induktiv	49
	induktiv - induktiv	35
innen	mechanisch - mechanisch	70
	mechanisch - induktiv	50
	induktiv - induktiv	25

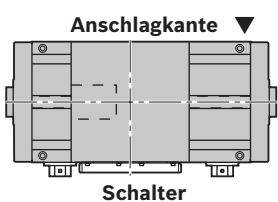
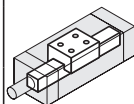
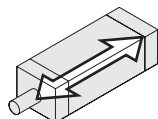
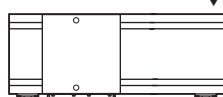
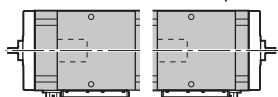
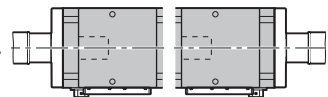
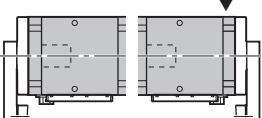
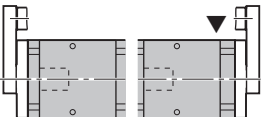
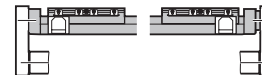
Maximale Schaltposition

Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei $L/2$.

Maximale Schaltposition = $0,5 \cdot \text{Fahrweg max.} - \text{Überlauf}$

TKK-325-AL-1

Komponenten und Bestellung

<div></div> <div>Schalter</div>	Maßbild	Führung	Antrieb				Tischteil					
				Kugelgewindetrieb				Tischteillänge L _{ca}				
		Grundplatte	Spindel-Zapfen Passfedernut	32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32	320 mm Vorspannung ⁵⁾		450 mm Vorspannung ⁵⁾		
								C1	C2	C1	C2	
<div>ohne Antrieb (ohne Traversen)▼</div> <div>OA01</div>	OA01	01		00				05	06	07	08	
<div>ohne Flansch und Motor▼</div> <div>OF01OF04</div>	OF01 OF04	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
			ø16 am Festlager ¹⁾	10	16	22	28					
<div>mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor▼</div> <div>MF01MF02</div>	MF01 MF02	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
<div>mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor▼</div> <div>RV01RV02</div> <div>RV03RV04</div> <div>RV05RV06</div>	RV01 - RV04 RV05 RV06	01	ø19 am Loslager	09	15	21	27	05	06	07	08	

¹⁾ Mit Passfedernut

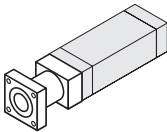
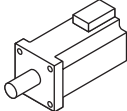
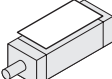

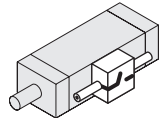

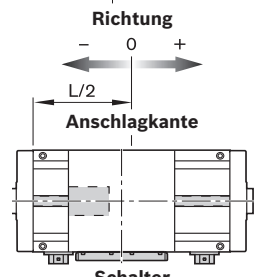
²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

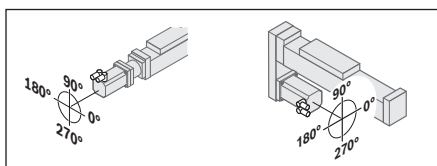
³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbilder „Motoranbau“

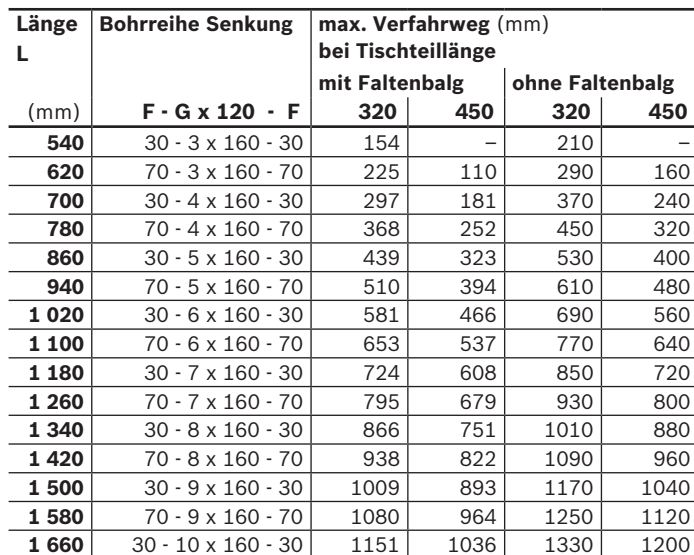
⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

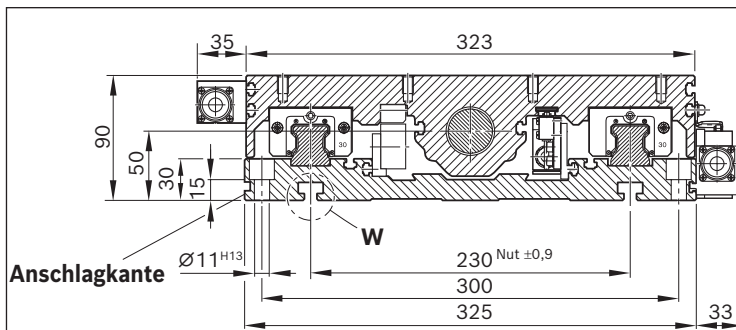
Motoranbau ²⁾ Montagerichtung				Motor				Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumenta- tion ³⁾			
																	
i				1 Kabel ohne Bremse mit Bremse Motor- steckerlage ⁴⁾				ohne mit		ohne Glas- maß- stab							
		OA01	00	-	00		-	00	auf Anfrage		00	auf Anfrage	Ohne Schalter ohne Schalter ohne Kabelkanal			01 02 03 04 05	
		OF01 OF04	00	-	00		-						Mit Schalter Schalter innen PNP Öffner 01-A +/-... mm PNP Schließer 03-A +/-... mm Mechanisch 05-A +/-... mm Dose-Stecker an Traverse, Schaltfahne 07				
1	MF01 MF02	009	MS2N06-C0BTN	239	240	000											
			MS2N06-D1BNN	247	248												
		010	MS2N07-B1BNN	255	256												
			MS2N07-C0BQN	259	260												
			MS2N07-C1BRN	263	264												
1	RV01-RV04	077	MS2N06-B1BNN	235	236	090	00	01									
	RV05-RV06	078	MS2N06-D1BNN	247	248	180											
2	RV01-RV04	079	MS2N06-C0BTN	239	240	270											
	RV05-RV06	080	MS2N06-D0BRN	243	244												



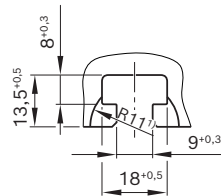
Motorsteckerlage



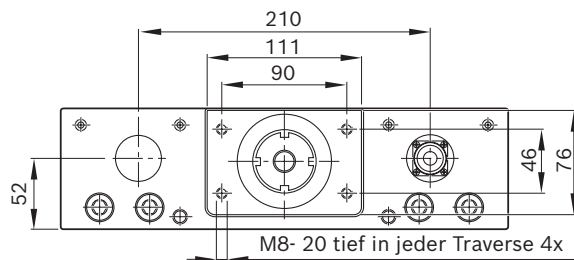
Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrensweg (mm) bei Tischeillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
		320	450	320	450
1 740	70 - 10 x 160 - 70	1223	1107	1410	1 280
1 820	30 - 11 x 160 - 30	1294	1178	1490	1 360
1 900	70 - 11 x 160 - 70	1365	1249	1570	1 440
1 980	30 - 12 x 160 - 30	1436	1321	1650	1 520
2 060	70 - 12 x 160 - 70	1508	1392	1730	1 600
2 140	30 - 13 x 160 - 30	1579	1463	1810	1 680
2 220	70 - 13 x 160 - 70	1650	1534	1890	1 760
2 300	30 - 14 x 160 - 30	1721	1606	1970	1 840
2 380	70 - 14 x 160 - 70	1793	1677	2050	1 920
2 460	30 - 15 x 160 - 30	1864	1748	2130	2 000
2 540	70 - 15 x 160 - 70	1935	1819	2210	2 080
2 620	30 - 16 x 160 - 30	2006	1890	2290	2 160
2 700	70 - 16 x 160 - 70	2077	1962	2370	2 240
2 780	30 - 17 x 160 - 30	2149	2033	2450	2 320
2 860	70 - 17 x 160 - 70	2220	2104	2530	2 400



Einzelheit W

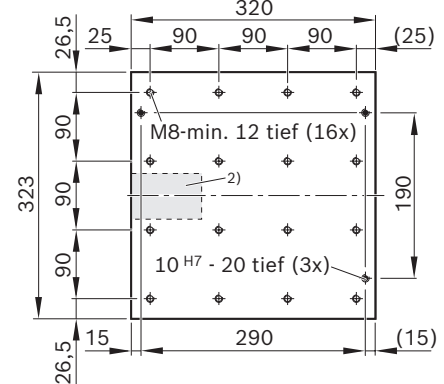


Stirnseitige Ansicht

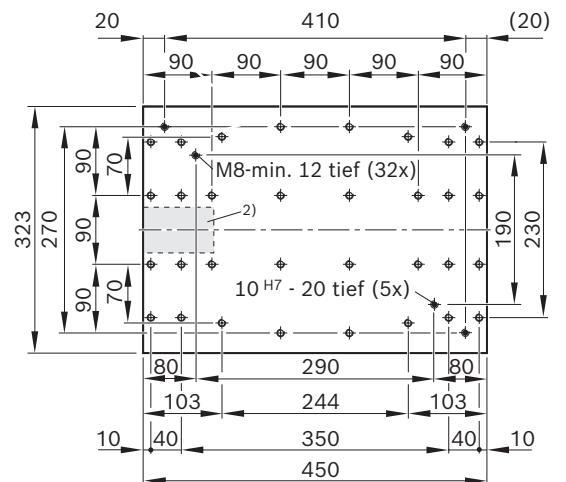


- 1) 27 tief (4x)
2) KGT-Mutter

Bohrbild Tischeillänge $L_{ca} = 320$



Bohrbild Tischeillänge $L_{ca} = 450$



Überlauf

Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

$$\text{Hub effektiv} = \text{Verfahrweg max.} - 2 \cdot \text{Überlauf}$$

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern

Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	60,0
	mechanisch - induktiv	45,0
	induktiv - induktiv	30,5
innen	mechanisch - mechanisch	70,0
	mechanisch - induktiv	50,0
	induktiv - induktiv	25,0

Maximale Schaltposition

Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischeilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei $L/2$.

$$\text{Maximale Schaltposition} = 0,5 \cdot \text{Verfahrweg max.} - \text{Überlauf}$$

TKK-325-ST-1

Komponenten und Bestellung

<div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div></div></div></div></div>

¹⁾ Mit Passfedernut

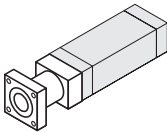
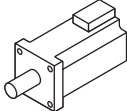
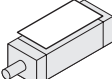

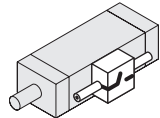

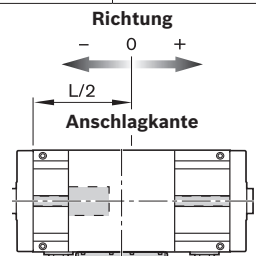
²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

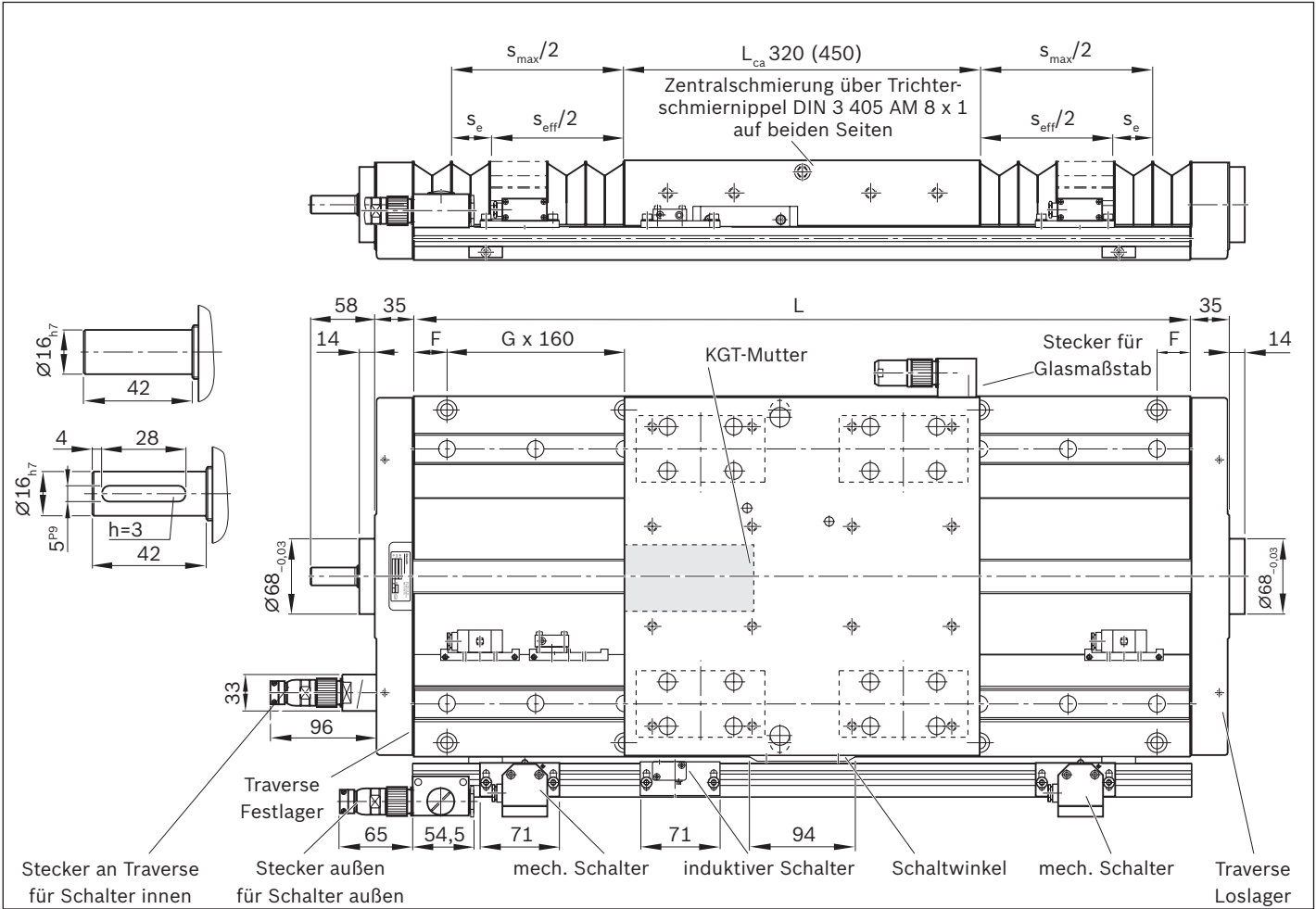
⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbilder „Motoranbau“

⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

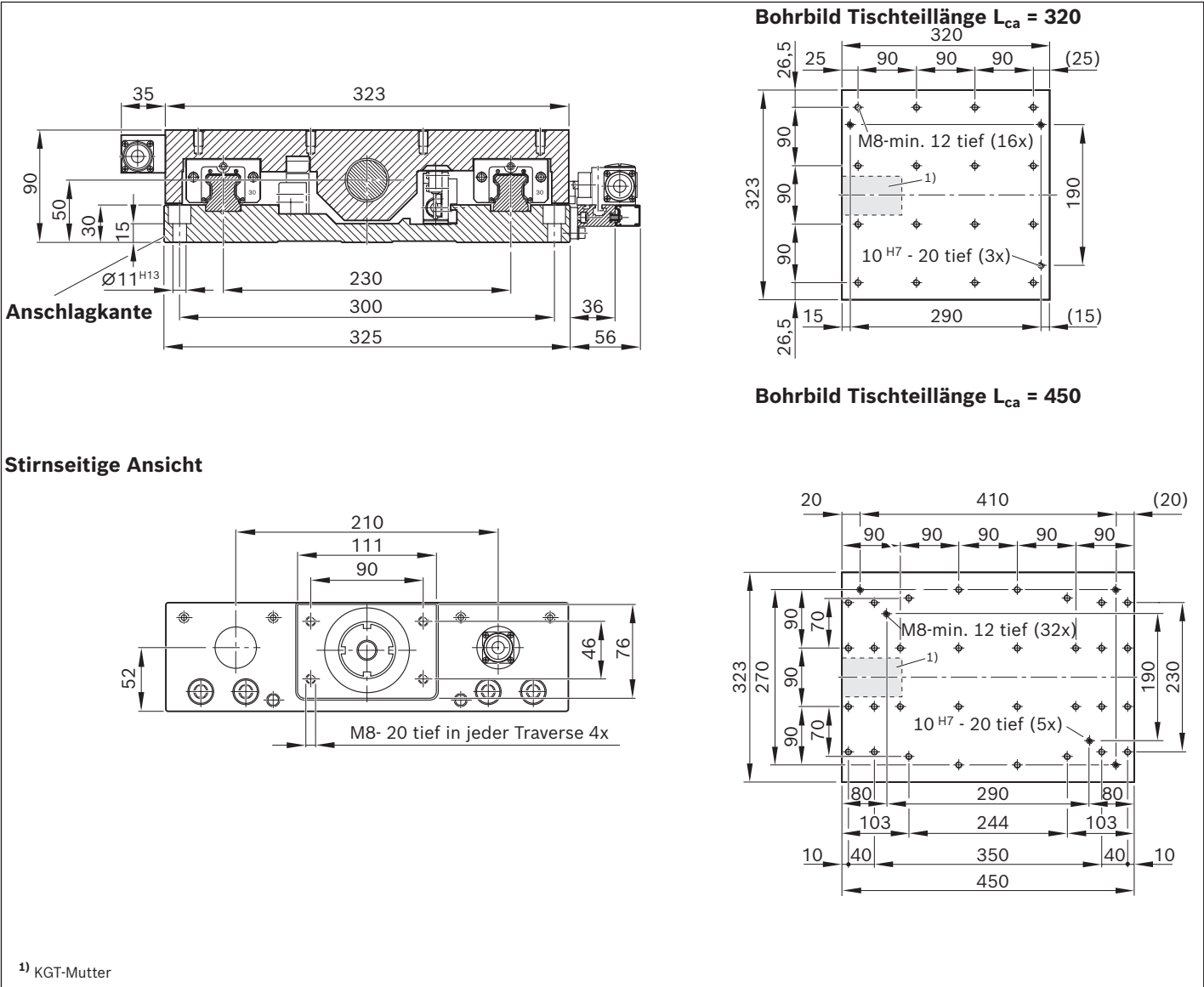
Motoranbau ²⁾ Montagerichtung				Motor				Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumenta- tion ³⁾	
															
i				1 Kabel ohne Bremse mit Bremse Motor- steckerlage ⁴⁾				ohne mit		ohne Glas- maß- stab					
												Ohne Schalter ohne Schalter ohne Kabelkanal		00	
												Mit Schalter			
												Schalter innen			
												PNP Öffner 01-A +/-... mm PNP Schließer 03-A +/-... mm Mechanisch 05-A +/-... mm		Dose-Stecker an Traverse, Schaltfahne 07	
															
												Schalter			
												Schalter außen			
												PNP Öffner 11-A +/-... mm PNP Schließer 13-A +/-... mm Mechanisch 15-A +/-... mm		Schalt- fahne außen 26	
														Dose- Stecker außen lose 17	
												Kabelkanal lose			
												Kabelkanal		20 - X +/-....	
												----- Optional wählbar			

Maßbilder



Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg			
		320	450	320	450
540	30 - 3 x 160 - 30	154	–	210	–
620	70 - 3 x 160 - 70	225	110	290	160
700	30 - 4 x 160 - 30	297	181	370	240
780	70 - 4 x 160 - 70	368	252	450	320
860	30 - 5 x 160 - 30	439	323	530	400
940	70 - 5 x 160 - 70	510	394	610	480
1 020	30 - 6 x 160 - 30	581	466	690	560
1 100	70 - 6 x 160 - 70	653	537	770	640
1 180	30 - 7 x 160 - 30	724	608	850	720
1 260	70 - 7 x 160 - 70	795	679	930	800
1 340	30 - 8 x 160 - 30	866	751	1010	880
1 420	70 - 8 x 160 - 70	938	822	1090	960

Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg			
		320	450	320	450
1 500	30 - 9 x 160 - 30	1009	893	1170	1040
1 580	70 - 9 x 160 - 70	1080	964	1250	1120
1 660	30 - 10 x 160 - 30	1151	1036	1330	1200
1 740	70 - 10 x 160 - 70	1223	1107	1410	1280
1 820	30 - 11 x 160 - 30	1294	1178	1490	1360
1 900	70 - 11 x 160 - 70	1365	1249	1570	1440
1 980	30 - 12 x 160 - 30	1436	1321	1650	1520
2 060	70 - 12 x 160 - 70	1508	1392	1730	1600
2 140	30 - 13 x 160 - 30	1579	1463	1810	1680
2 220	70 - 13 x 160 - 70	1650	1534	1890	1760
2 300	30 - 14 x 160 - 30	1721	1606	1970	1840
2 380	70 - 14 x 160 - 70	1793	1677	2050	1920



Überlauf
Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

Hub effektiv = Verfahrenweg max. - 2 · Überlauf

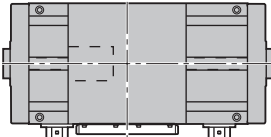
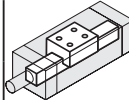
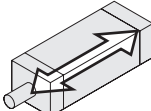
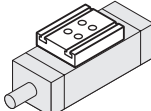
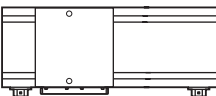
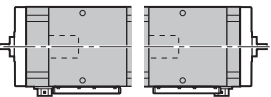
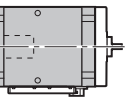
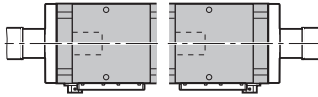
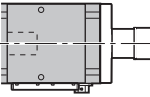
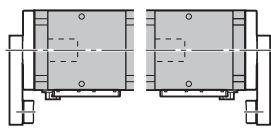
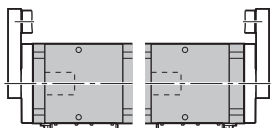
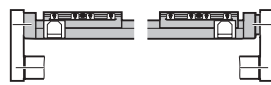
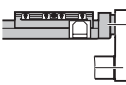
Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern		
Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	62,0
	mechanisch - induktiv	49,0
	induktiv - induktiv	35,0
innen	mechanisch - mechanisch	70,0
	mechanisch - induktiv	50,0
	induktiv - induktiv	25,0

Maximale Schaltposition
Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei L/2.

Maximale Schaltposition = 0,5 · Verfahrenweg max. - Überlauf

TKK-455-AL-1

Komponenten und Bestellung

Materialnummer, Länge R1460 505 00, ... mm		Maßbild	Führung	Antrieb				Tischteil				
<div>Anschlagkante</div> <div></div> <div>Schalter</div>			<div></div> <div>Grundplatte flach</div>	<div></div> <div>Spindel-Zapfen Passfedernut</div>	<div>Kugelgewindetrieb</div> <div><div>40 x 5</div><div>40 x 10</div><div>40 x 20</div><div>40 x 40</div></div>				<div></div> <div>Tischteillänge L_{ca}</div> <div>450 mm Vorspannung⁵⁾</div> <div><div>C1</div><div>C2</div></div>			
ohne Antrieb (ohne Traversen)												
OA01		OA01	01		00				05	06		
ohne Flansch und Motor												
OF01		OF01 OF04	01	ø25 am Festlager	25	31	37	43	05	06		
OF04				ø25 am Festlager ¹⁾	28	34	40	46				
mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor												
MF01		MF01 MF02	01	ø25 am Festlager	25	31	37	43	05	06		
MF02												
mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor												
RV01		RV02	RV01-RV04	01	ø24 am Loslager	27	33	39	45	05	06	
RV03		RV04										
RV05		RV06										
RV06												

¹⁾ Mit Passfedernut

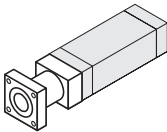
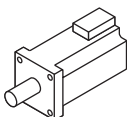
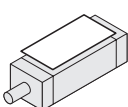

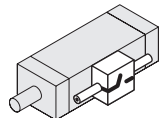

²⁾ Motoranbau auch ohne Motor lieferbar (Bei Bestellung für Motor "00" eintragen)

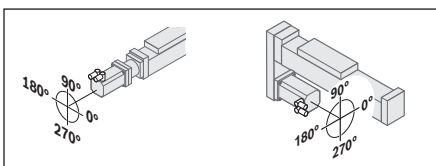
³⁾ Messprotokolle: 01 = Standardprotokoll; 02 = Reibmoment 03 = Steigungsabweichung; 04 = Ablaufgenauigkeit; 05 = Positionsunsicherheit (siehe auch Kapitel „Dokumentation“)

⁴⁾ Weitere Informationen zur Motorsteckerlage siehe Maßbilder „Motoranbau“

⁵⁾ Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

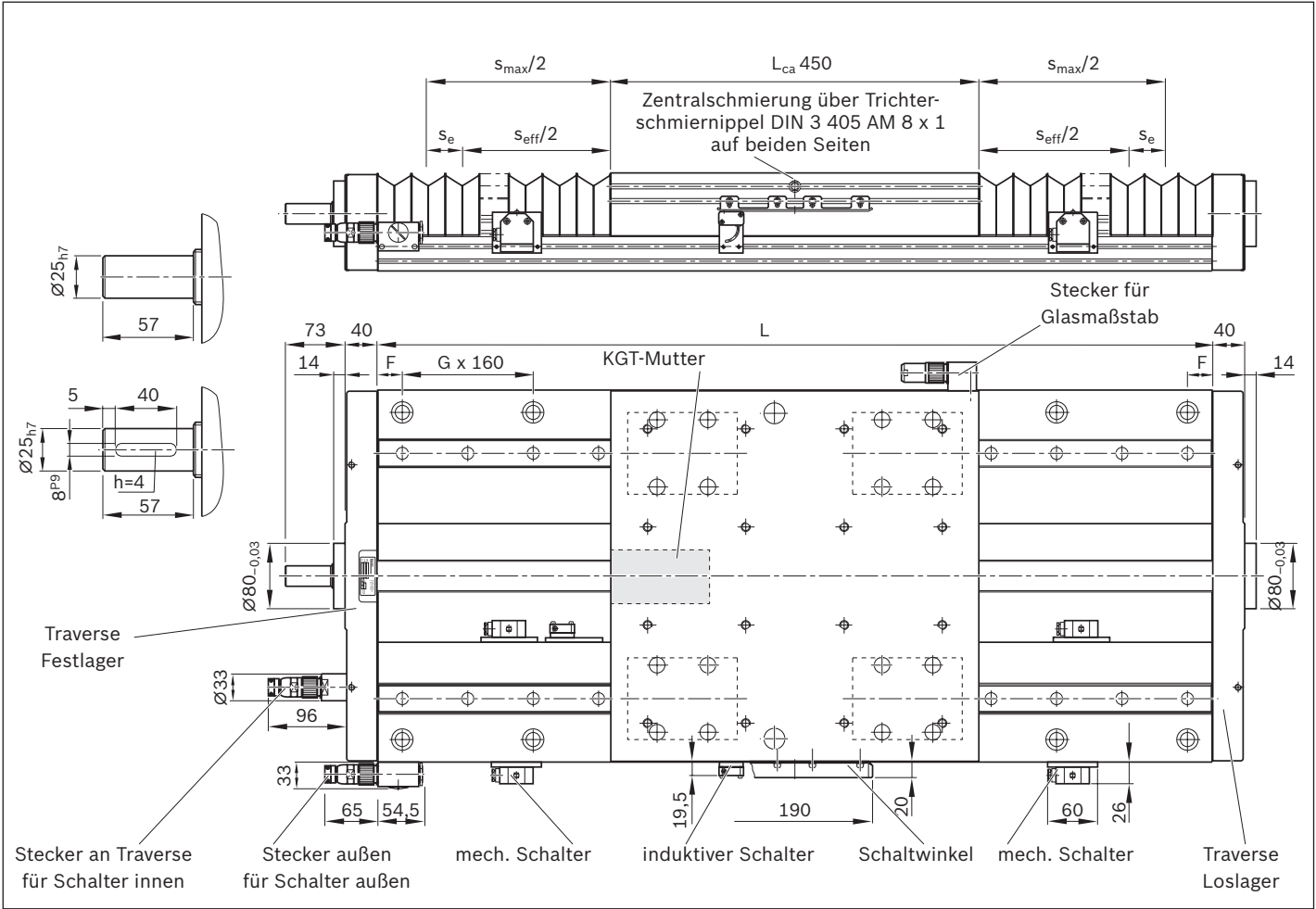
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

Motoranbau Montagerichtung				Motor				Abdeckung PU-Falten- balg		Längenmess- system		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal		Dokumenta- tion	
															
i				1 Kabel		Motor- steckerlage ⁴⁾	ohne mit		ohne	Glas- maß- stab					
ohne Bremsen		mit Bremsen													
	OA01	00	-	00		-	00	auf Anfrage	00	auf Anfrage	Ohne Schalter		01 02 03 04 05		
											ohne Schalter			00	
											ohne Kabelkanal				
	OF01-OF04	00	-	00		-					Mit Schalter				
												</			



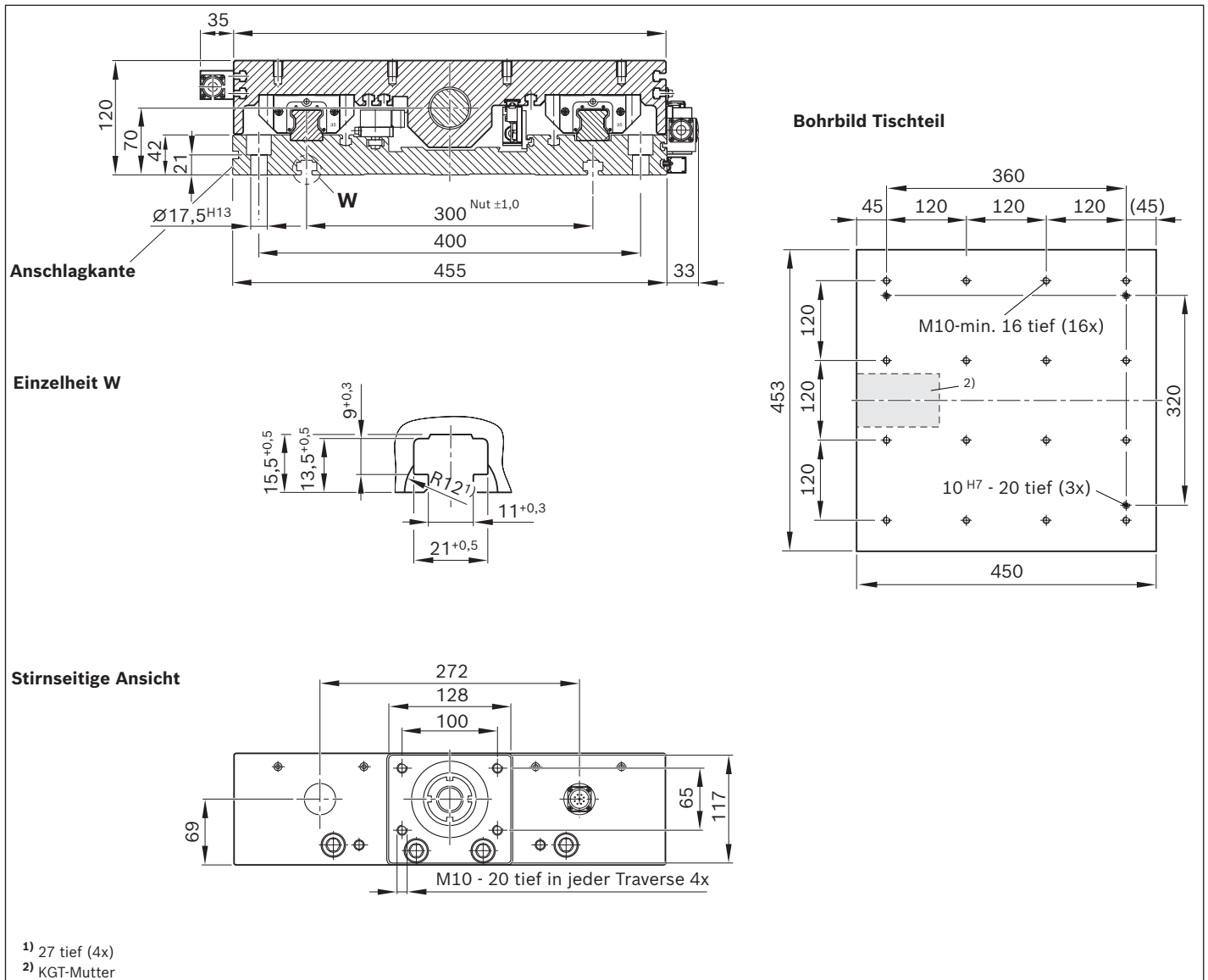
Motorsteckerlage

Maßbilder



Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg	
		450	ohne Faltenbalg
620	70 - 3 x 160 - 70	111	160
700	30 - 4 x 160 - 30	183	240
780	70 - 4 x 160 - 70	256	320
860	30 - 5 x 160 - 30	329	400
940	70 - 5 x 160 - 70	401	480
1 020	30 - 6 x 160 - 30	474	560
1 100	70 - 6 x 160 - 70	547	640
1 180	30 - 7 x 160 - 30	619	720
1 260	70 - 7 x 160 - 70	692	800
1 340	30 - 8 x 160 - 30	765	880
1 420	70 - 8 x 160 - 70	837	960
1 500	30 - 9 x 160 - 30	910	1040
1 580	70 - 9 x 160 - 70	983	1120
1 660	30 - 10 x 160 - 30	1055	1200
1 740	70 - 10 x 160 - 70	1128	1280

Länge L (mm)	Bohrreihe Senkung F - G x 120 - F	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg	
		450	ohne Faltenbalg
1 820	30 - 11 x 160 - 30	1201	1360
1 900	70 - 11 x 160 - 70	1273	1440
1 980	30 - 12 x 160 - 30	1346	1520
2 060	70 - 12 x 160 - 70	1419	1600
2 140	30 - 13 x 160 - 30	1491	1680
2 220	70 - 13 x 160 - 70	1564	1760
2 300	30 - 14 x 160 - 30	1637	1840
2 380	70 - 14 x 160 - 70	1709	1920
2 460	30 - 15 x 160 - 30	1782	2000
2 540	70 - 15 x 160 - 70	1855	2080
2 620	30 - 16 x 160 - 30	1927	2160
2 700	70 - 16 x 160 - 70	2000	2240
2 780	30 - 17 x 160 - 30	2073	2320
2 860	70 - 17 x 160 - 70	2145	2400



Überlauf

Ein eventuell erforderlicher Überlauf als Sicherheitsabstand in den Endlagen ist abhängig von der Anwendung und deshalb durch den Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

$$\text{Hub effektiv} = \text{Verfahrweg max.} - 2 \cdot \text{Überlauf}$$

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern

Schalterlage	Bei Schalterkombination	Abstand min. (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	60,0
	mechanisch - induktiv	45,0
	induktiv - induktiv	30,5
innen	mechanisch - mechanisch	70,0
	mechanisch - induktiv	50,0
	induktiv - induktiv	25,0

Maximale Schaltposition

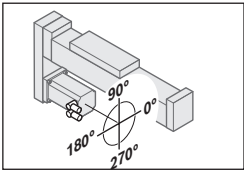
Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei $L/2$.

$$\text{Maximale Schaltposition} = 0,5 \cdot \text{Verfahrweg max.} - \text{Überlauf}$$

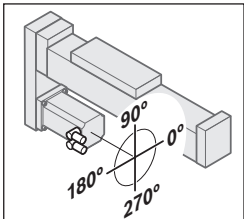
Maßbilder Motoranbau / Motorsteckerlage

Motorsteckerlage

Flansch	Motorsteckerlage			
	0°	90°	180°	270°
MF01	000	090 ★	180	270
MF02	000	090 ★	180	270

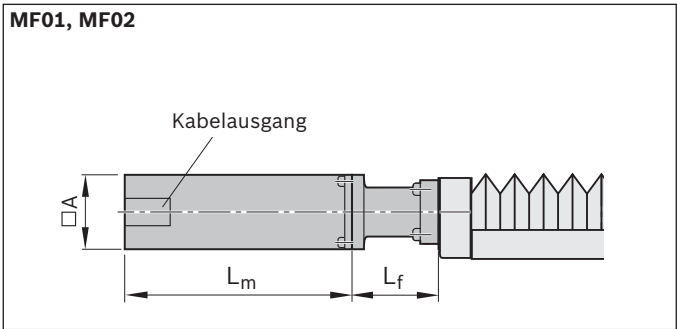
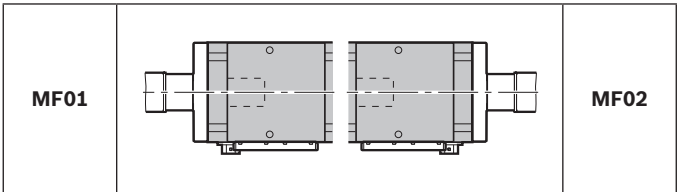


Riemen- vorgelege	Motorsteckerlage			
	0°	90°	180°	270°
RV01	–	090	180 ★	270
RV02	000 ★	090	–	270
RV03	000 ★	090	–	270
RV04	–	090	180 ★	270
RV05	000	–	180	270 ★
RV06	000	–	180	270 ★



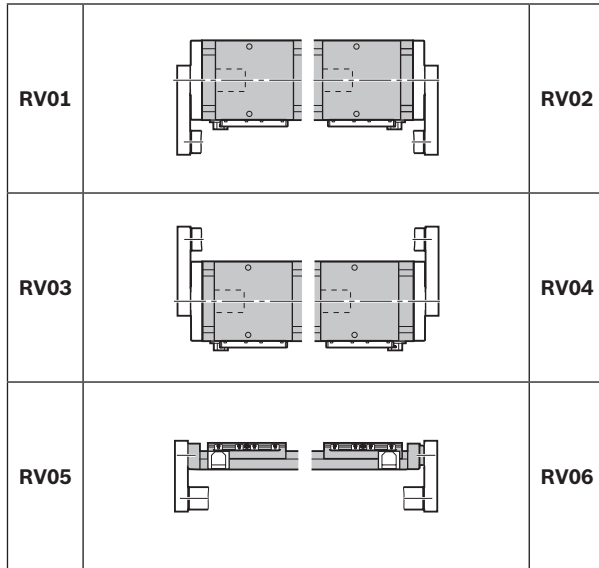
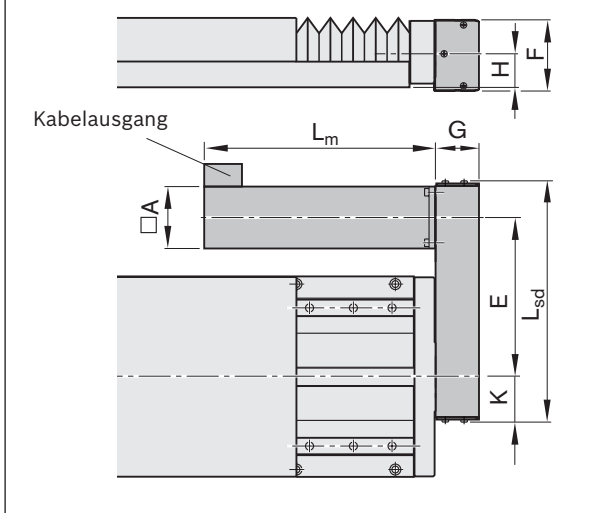
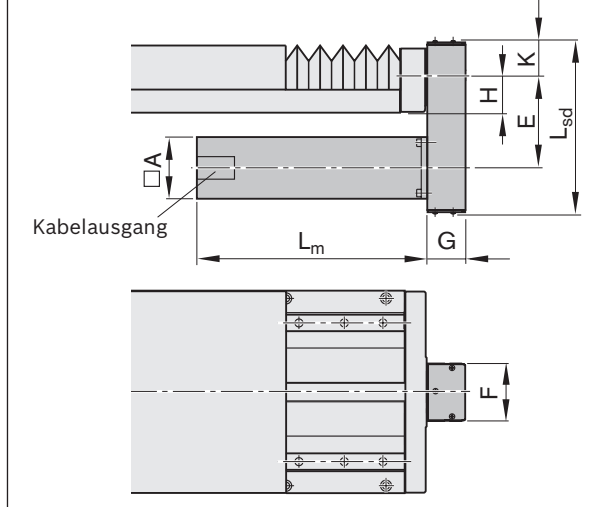
★ Standardauslieferung

Motoranbau mit Flansch und Kupplung



Motormaße L_m und □ A ⇒ „Motoren“

Ausführung	Motorcode	Maße (mm)
MF01 - MF02		L _f
TKK-155	MSM041B-0300	90
	MS2N04-B0BTN	
	MS2N04-C0BTN	
	MS2N04-D0BQN	
TKK-225	MSM041B-0300	90
	MS2N04-B0BTN	
	MS2N04-C0BTN	
	MS2N04-D0BQN	
TKK-325	MS2N05-B0BTN	115
	MS2N05-C0BTN	
	MS2N05-D0BRN	
	MS2N06-B1BNN	
TKK-455	MS2N06-D1BNN	125
	MS2N06-C0BTN	
	MS2N06-D0BRN	
	MS2N07-D1BNN	
TKK-455	MS2N07-B1BNN	140
	MS2N07-C1BRN	

Motoranbau mit Riemenvorgelege

RV01 - RV04

RV05 - RV06


Motormaße L_m und $\square A$ siehe „Motoren“

Ausführung	Motorcode	Maße (mm)							
RV01 - RV04									
		E			F	G	H	K	L _{sd}
		i = 1	i = 1,5	i = 2					
TKK-155	MSM041B-0300	157,5	162	–	88	51	33	47,5	272
	MS2N04-B0BTN								
	MS2N04-C0BTN								
	MS2N04-D0BQN								
TKK-225	MSM041B-0300	210	213,5	–	88	51	40	47,5	322
	MS2N04-B0BTN								
	MS2N04-C0BTN								
	MS2N04-D0BQN								
	MS2N05-B0BTN	230	–	235	116	66	40	56	367
	MS2N05-C0BTN								
	MS2N05-D0BRN								
TKK-325	MS2N06-B1BNN	210	–	–	116	66	50	56	403
	MS2N06-D1BNN								
	MS2N06-C0BTN	–	–	265					
	MS2N06-D0BRN								
TKK-455	MS2N07-D1BNN	350	–	–	160	90	70	77	519
	MS2N07-B1BNN	–	–	348,5					
	MS2N07-C1BRN								
RV05 - RV06									
TKK-155	MSM041B-0300	122,5	122	–	88	51	33	47,5	231
	MS2N04-B0BTN								
	MS2N04-C0BTN								
	MS2N04-D0BQN								
TKK-225	MSM041B-0300	122,5	122	–	88	51	40	47,5	231
	MS2N04-B0BTN								
	MS2N04-C0BTN								
	MS2N04-D0BQN								
	MS2N05-B0BTN	155	–	155	116	66	40	56	287
	MS2N05-C0BTN								
	MS2N05-D0BRN								
TKK-325	MS2N06-B1BNN	165	–	–	116	66	50	56	300
	MS2N06-D1BNN								
	MS2N06-C0BTN	–	–	162					
	MS2N06-D0BRN								
TKK-455	MS2N07-D1BNN	240	–	–	160	90	70	77	409
	MS2N07-B1BNN	–	–	238					
	MS2N07-C1BRN								

Hinweis für Stahlausführung

Bei Ausführung RV01 und RV02 mit Schalteranbau außen – Keine Schalter im Motorbereich möglich!

Schalteranbau

Übersicht des Schaltsystems

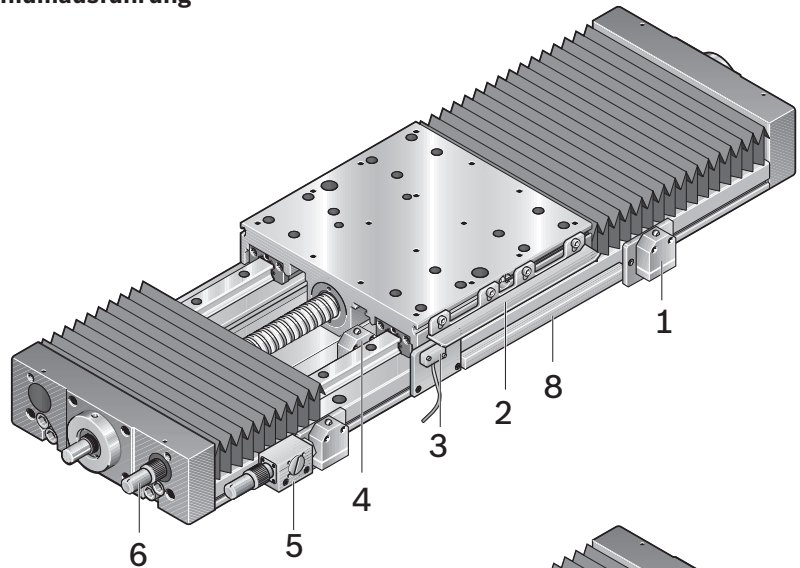
Anbauteile:

- 1 Mechanische Schalter außen
- 2 Schaltwinkel
- 3 Induktiver Schalter außen
- 4 Mechanische und induktive Schalter innen
- 5 Dose/Stecker für Schalter außen
- 6 Dose/Stecker für Schalter innen
- 7 Trägerprofil (Stahlausführung)
- 8 Kabelkanal (Aluminiumausführung)

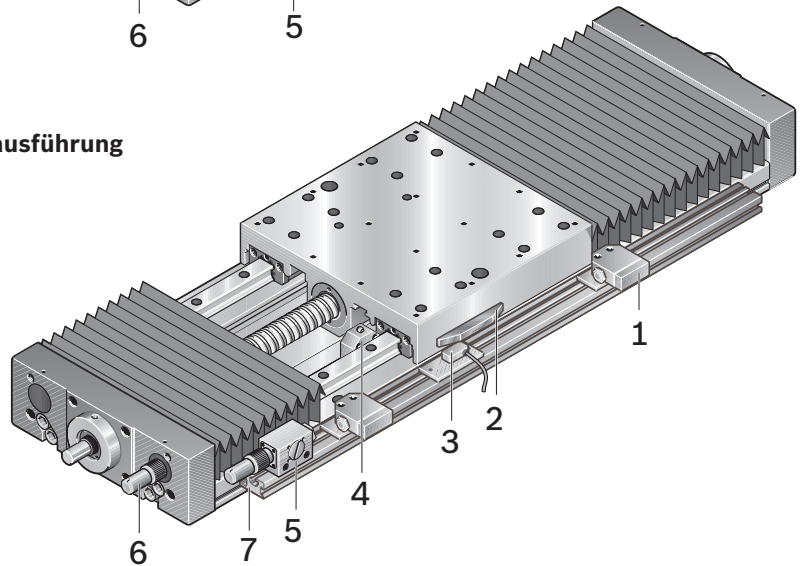
Zur Befestigung der Schalter wird bei der Stahlausführung ein Trägerprofil (7) benötigt.

Der Schalteranbau ist nur auf einer Seite des Schienenführungstisches zulässig (links oder rechts).

Aluminiumausführung

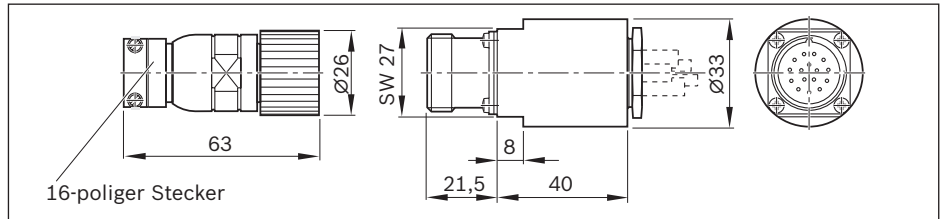


Stahlausführung



Dose und Stecker an der Traverse für Schalter innen

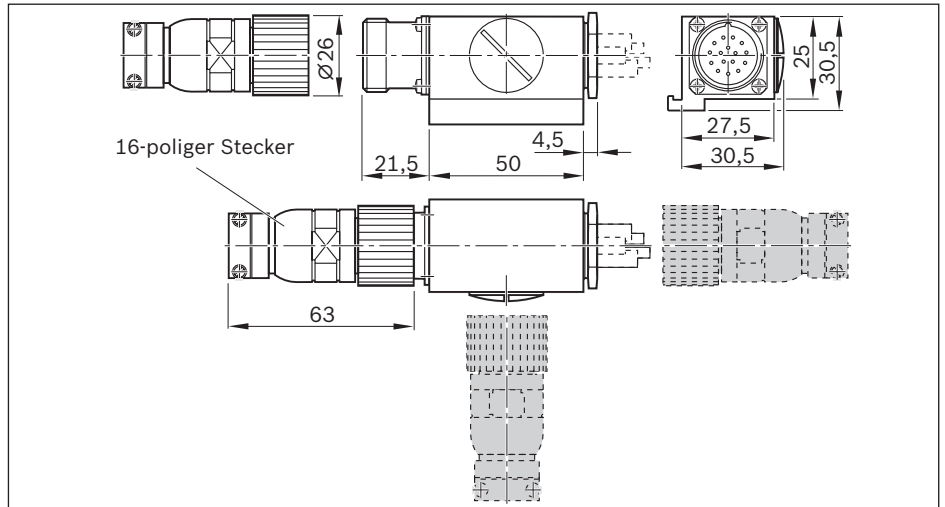
- Dose und Stecker haben 16 Pole
- Dose und Schalter sind verdrahtet
- Ein Stecker wird mitgeliefert



Dose und Stecker außen für Schalter außen

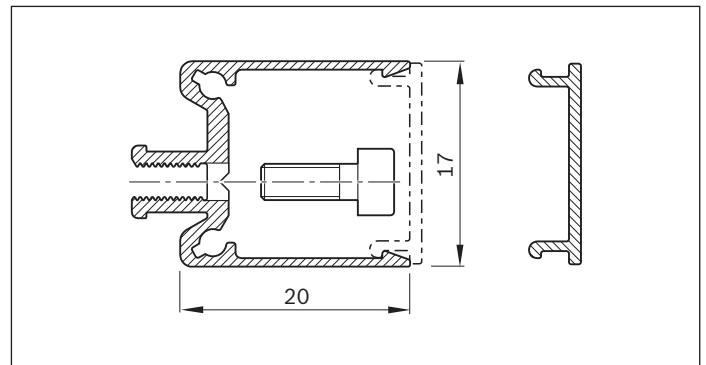
- Dose und Stecker haben 16 Pole
- Dose und Schalter sind nicht verdrahtet. Die Schalterpositionen können so bei der Inbetriebnahme optimiert werden.
- Ein Stecker wird mitgeliefert.

Der Stecker ist in drei Richtungen montierbar (siehe Bild).



Kabelkanal

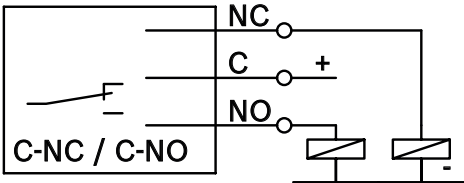
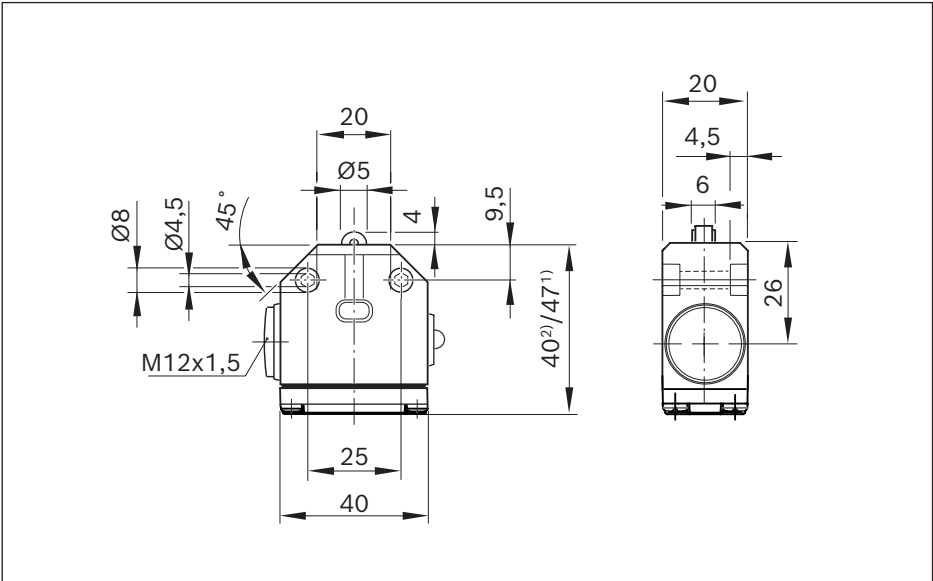
- Im Kabelkanal können maximal zwei Kabel für mechanische Schalter und drei Kabel für induktive Schalter untergebracht werden.
- Die Befestigung erfolgt durch das Einklipsen in die T-Nut in der Grundplatte, und wird durch Eindrehen der Befestigungsschraube gesichert.
- Die Befestigungsschrauben und Kabeltüllen gehören zum Lieferumfang.



Schaltsystem-Zubehör

Schalter

Mechanischer Schalter

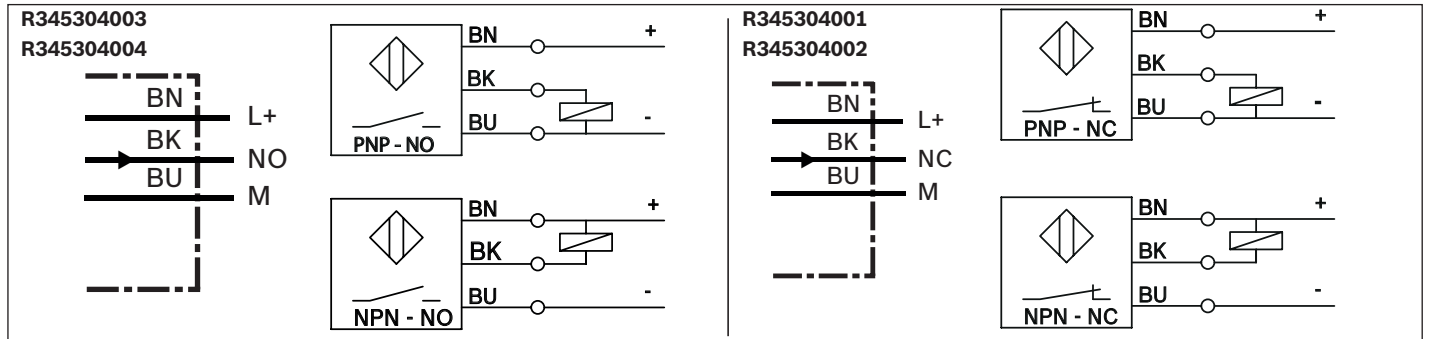
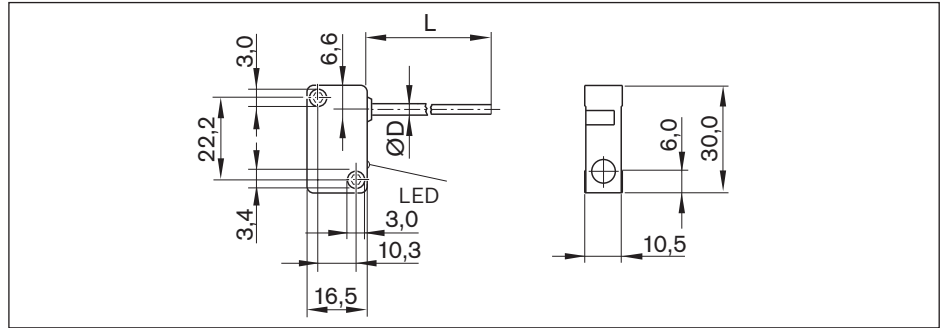
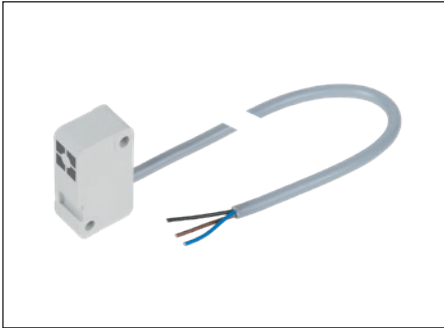


Materialnummern / Technische Daten




Verwendung	Endschalter	
Materialnummer	R345304016 ¹⁾	R347600305 ²⁾
enthalten in Schalteroption	Optionsnummer 15 (Anbau außen)	Optionsnummer 05 (Anbau innen)
Bezeichnung	BNS 819-X496-99-R-11	BNS 819-X510-99-R-10
Funktionsprinzip	mechanisch, Rolle	
Betriebsspannung	250 V AC	
Laststrom	≤ 5 A	
Schaltfunktion	eipoliger Wechsler / (NC: C+NC, NO: C+NO)	
Anschlussart	Schraubanschluss, ohne Leitung	
Funktionsanzeige	-	
Schaltfrequenz	3,3 Hz	
Max. zul. Anfahrgeschwindigkeit	1 m/s	
Umgebungstemperatur	-5 °C bis +85 °C	
Schutzart	IP67	
B10d-Wert	5x10 ⁶ (Nassbereich); 10x10 ⁶ (abhängig von Stromlast (Trockenbereich))	
Zertifizierungen und Zulassungen Gehäuse	<div>CECCC</div> <div>RoHS</div>	
Zertifizierungen und Zulassungen Schaltelement	<div>CECCC</div> <div>SPRoHS</div>	

Sensoren

Induktiver Sensor mit freiem Leitungsende



Materialnummern / Technische Daten

Verwendung	Endschalter	Referenzschalter	Endschalter	Referenzschalter
Materialnummer	R345304001	R345304003	R345304002	R345304004
enthalten in Schalteroption	Optionsnummer 01 (Anbau innen) Optionsnummer 11 (Anbau außen)	Optionsnummer 03 (Anbau innen) Optionsnummer 13 (Anbau außen)		
Bezeichnung	BES 517-351-NO-C-03	BES 517-398-NO-C-03	BES 517-352-NO-C-03	BES 517-399-NO-C-03
Funktionsprinzip	induktiv			
Betriebsspannung	10 - 30 V DC			
Laststrom	≤ 200 mA			
Schaltfunktion	PNP/Öffner (NC)	PNP/Schließer (NO)	NPN/Öffner (NC)	NPN/Schließer (NO)
Anschlussart	Leitung 3 m, 3-polig, freies Leitungsende			
Funktionsanzeige	✓			
Kurzschlusschutz	✓			
Verpolungsschutz	✓			
Schaltfrequenz	2,5 kHz			
Max. zul. Anfahrgeschwindigkeit	je nach Länge der Schaltfahne			
Schleppkettentauglich*	—			
Torsionstauglich*	—			
Schweißfunkenbeständig*	—			
Leitungsquerschnitt*	3x0,14 mm ²			
Kabeldurchmesser D*	3,5 ±0,15 mm			
Biegeradius statisch*	12 mm			
Biegeradius dynamisch*	12 mm			
Biegezyklen*	—			
Umgebungstemperatur	-40 °C bis +70 °C			
Schutzart	IP65			
MTTFd (nach EN ISO 13849-1)	MTTFd = 830 Jahre		MTTFd = 585 Jahre	
Zertifizierungen und Zulassungen**	<div></div>			

*) Technische Daten nur für die angeglichene Anschlussleitung am induktiven Sensor.

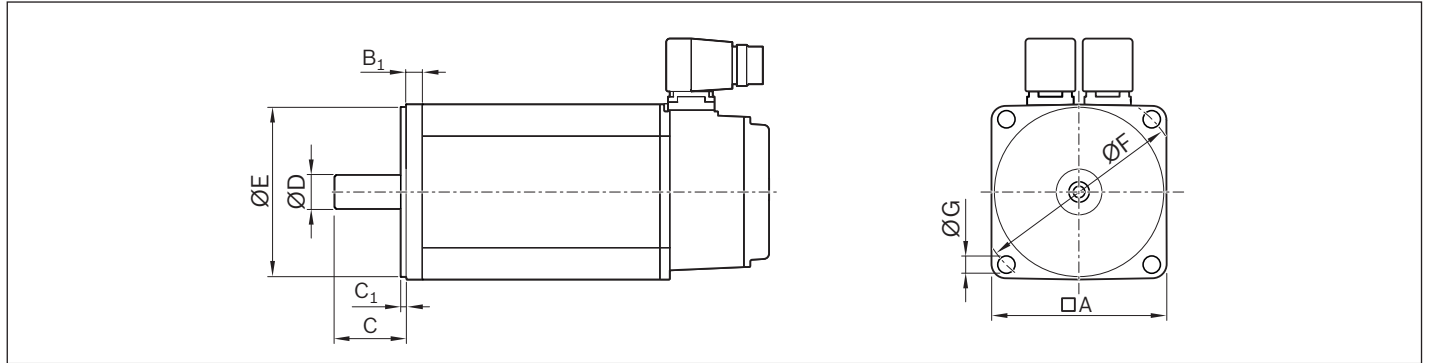
**) Für diese Produkte ist kein Zertifikat zur Einführung in den chinesischen Markt erforderlich.

Motoren

Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch

Der Motoranbau bei Linearsystemen mit Kugelgewindetrieb besteht wahlweise aus einem Anbausatz mit Flansch und Kuppelung oder einem Riemenvorgelege.

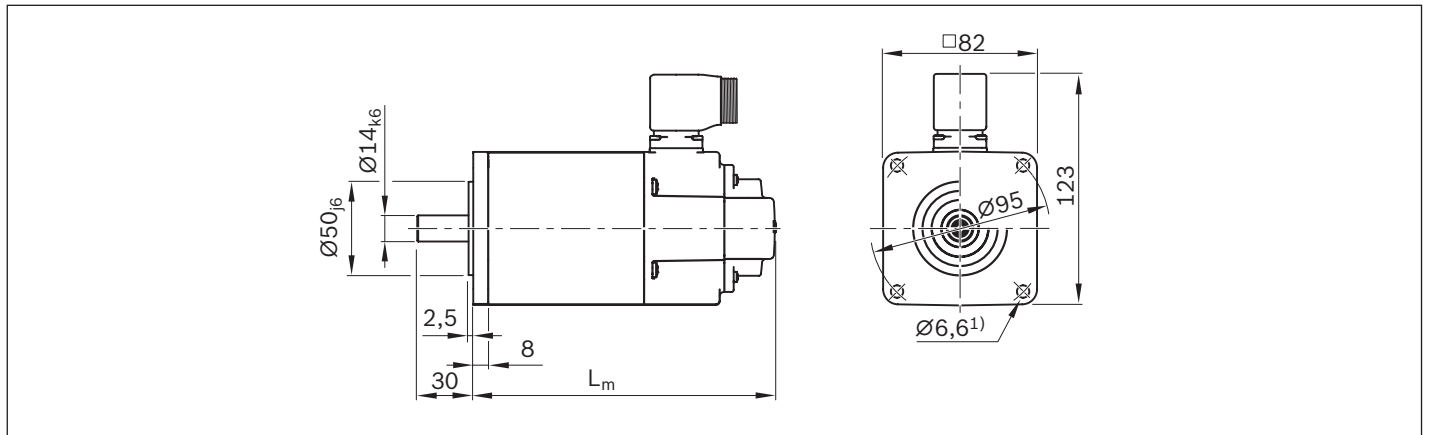
Die verfügbaren Kombinationen werden in den Auswahltabellen „Konfiguration und Bestellung“ der jeweiligen Baugröße dargestellt. Neben Motor-Anbausätzen für Rexroth Motoren besteht zusätzlich die Möglichkeit, Anbausätze für Motoren nach Kundenwunsch zu bestellen. Zur Festlegung des passenden Anbausatzes 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“:

	□□	-	□□	-	□□□□	-	□□□□	-	□□□□	-	M	□□	-	□□□□	-	□□□□
ØD	=	Wellendurchmesser														
C	=	Wellenlänge														
ØE	=	Zentrierdurchmesser														
C₁	=	Zentriertiefe														
ØF	=	Teilkreisdurchmesser														
ØG	=	Durchgangsbohrung für Befestigungsschraube (Gewindenennendurchmesser angeben)														
B₁	=	Flanschdicke														
A	=	Flansch Kantenmaß														

Beispieldarstellung für Servomotor IndraDyn S Typ MS2N04



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

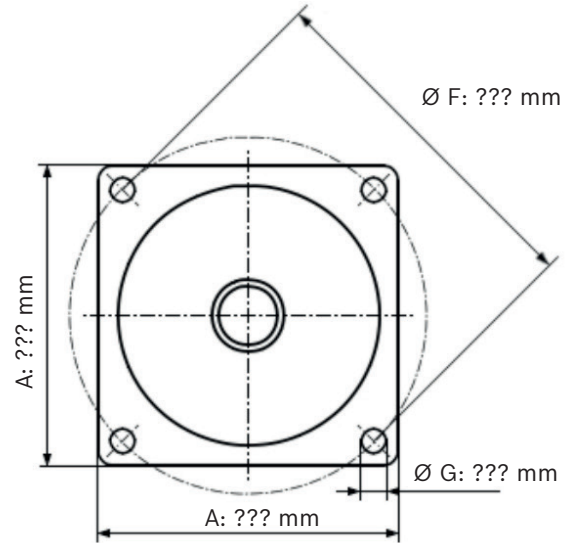
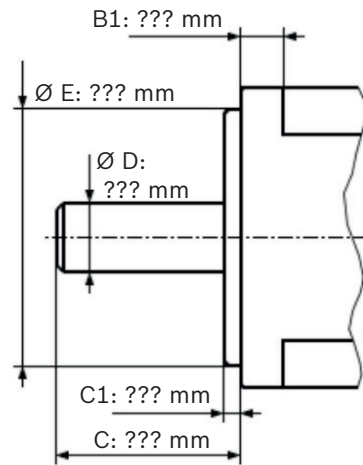
¹⁾ Aus der Durchgangsbohrung Ø 6,6 mm ergibt sich für den Motorgeometrie-Code die Typbezeichnung M06 (Gewinde-Nezndurchmesser Befestigungsschraube M6).

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

Abmessungen Kundenmotor

Motor-Hersteller ▼

Motor-Typ ▼

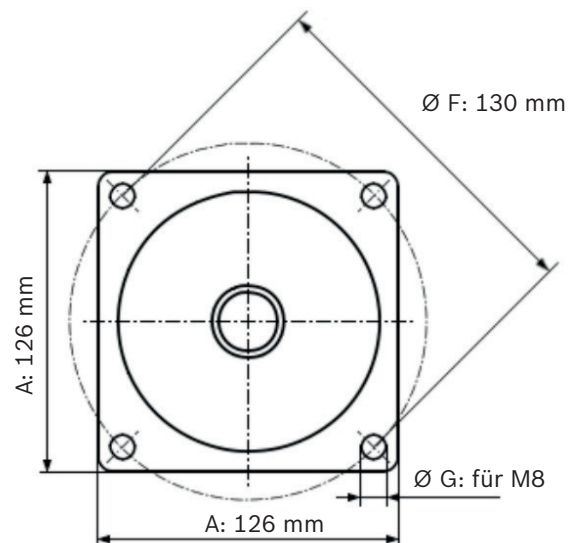
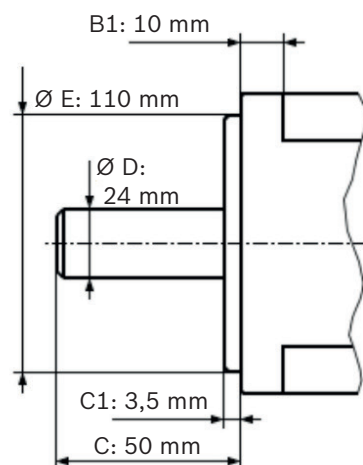


Beispiel

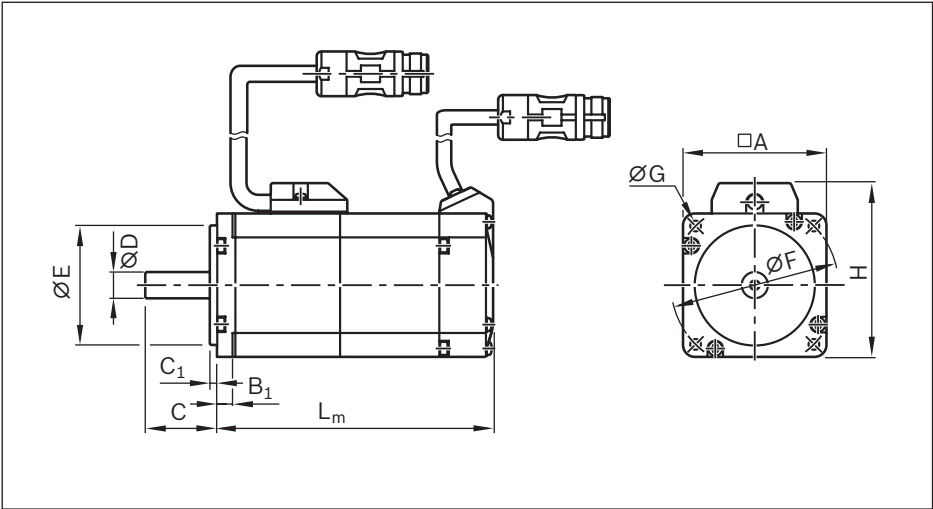
Abmessungen Kundenmotor

Motor-Hersteller ▼

Motor-Typ ▼



IndraDyn S - Servomotoren MSM



Motordarstellung schematisch

Motorcode	Maße (mm)										
	A	B ₁	C	C ₁	Ø D _{h6}	Ø E _{h7}	Ø F	Ø G	H	Bremse ohne	L _m mit
MSM041B-0300	80	8,0	35	3	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0

Ausführung:

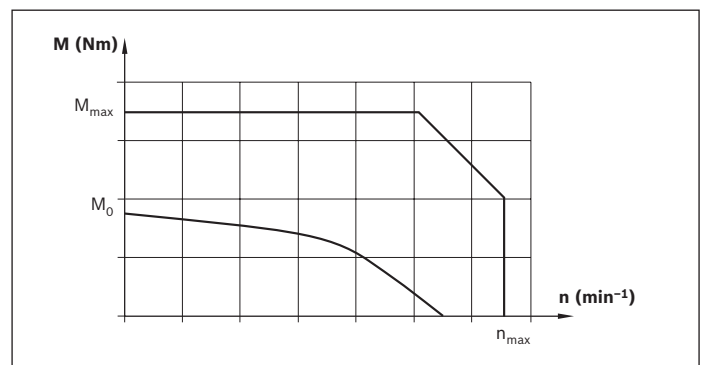
- ▶ Glatte Welle ohne Wellendichtung
- ▶ Multiturn-Absolutgeber M5 (20 Bit, Absolutgeberfunktionalität nur mit Pufferbatterie möglich)
- ▶ Kühlung: natürliche Konvektion
- ▶ Schutzart IP54 (Welle IP40)
- ▶ Mit und ohne Haltebremse
- ▶ Metall-Rundstecker M17

Hinweis

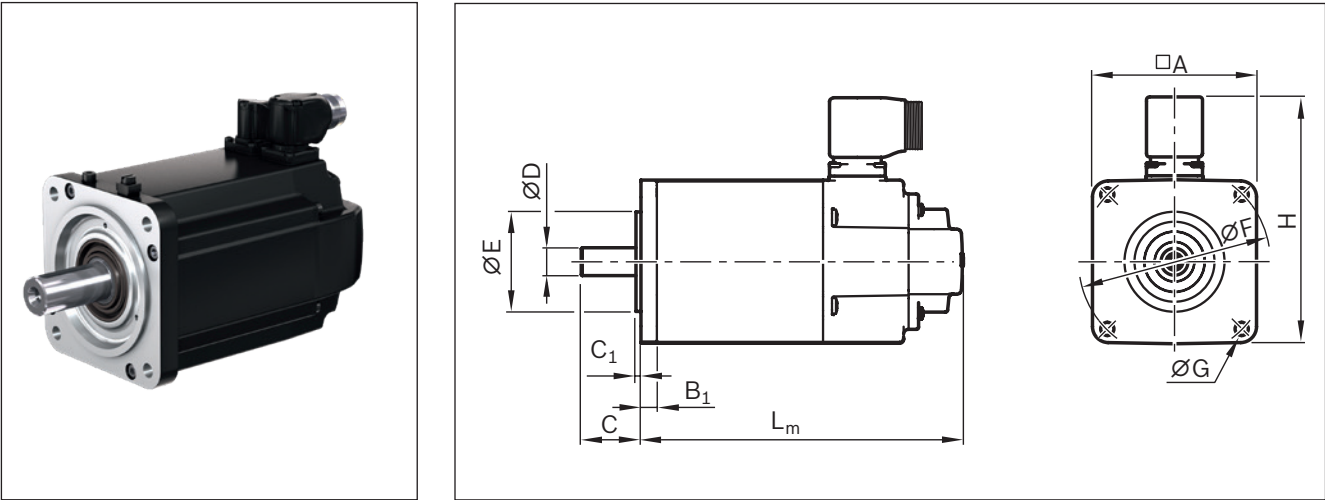
- ▶ Nähere Informationen zu Motoren, Regelgeräten und Steuerungen finden Sie in den Rexroth Katalogen zur Antriebstechnik unter www.boschrexroth.com/medienverzeichnis.

Motordaten									Motor-an-schluss	Brems	Typschlüssel	Materialnummer
n_{\max} (min^{-1})	M_0 (Nm)	M_{\max} (Nm)	M_{br} (Nm)	J_m (kgm^2)	J_{br} (kgm^2)	m_m (kg)	m_{br} (kg)					
4 500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80	2	N		MSM041B-0300-NN-M5-MH0	R911344217
									Y		MSM041B-0300-NN-M5-MH1	R911344218

Motorkennlinie (Schematisch)



IndraDyn S - Servomotoren MS2N



Motordarstellung schematisch

Maße / Motordaten

Motorcode	Maße (mm)												
	□ A	B ₁	C	C ₁	Ø D _{k6}	Ø E _{j6}	Ø F	Ø G	Kabel 2	1	Bremse ohne	L _m mit	
MS2N04-B0BTN	82	8	30	2,5	14	50	95	6,6	108	123	162	194,5	
MS2N04-C0BTN	82	8	30	2,5	14	50	95	6,6	108	123	194	226,5	
MS2N04-D0BQN	82	8	30	2,5	14	50	95	6,6	108	123	226	258,5	
MS2N05-B0BTN	98	9	40	3	19	95	115	9	124	139	188	218	
MS2N05-C0BTN	98	9	40	3	19	95	115	9	124	139	224	254	
MS2N05-D0BRN	98	9	40	3	19	95	115	9	124	139	260	290	
MS2N06-B1BNN	116	14	50	3	24	95	130	9	156	156	164	201	
MS2N06-C0BTN	116	14	50	3	24	95	130	9	156	156	184	202	
MS2N06-D0BRN	116	14	50	3	24	95	130	9	156	156	224	261	
MS2N06-D1BNN	116	14	50	3	24	95	130	9	156	156	224	261	
MS2N06-E0BRN	116	14	50	3	24	95	130	9	156	156	264	301	
MS2N07-B1BNN	140	18	58	4	32	130	165	11	180	180	176	230	
MS2N07-C0BQN	140	18	58	4	32	130	165	11	180	180	205	259	
MS2N07-C1BRN	140	18	58	4	32	130	165	11	180	180	205	259	
MS2N07-D1BNN	140	18	58	4	32	130	165	11	180	180	263	317	

Ausführung

- ▶ Glatte Welle ohne Wellendichtring
- ▶ Multiturn-Geber
- ▶ Advanced-Multiturn-Geber (CM) mit AcuroLink - Schnittstelle
- ▶ Schutzart IP64
- ▶ Mit und ohne Haltebremse
- ▶ Gesonderte Erdungsanschlussklemme im Bereich des Motorflansches vorhanden (Belegung bei Bedarf)

Hinweise:

Nähere Informationen zu Motoren, Regelgeräten und Steuerungen finden Sie in den Rexroth Katalogen zur Antriebstechnik unter www.boschrexroth.com/medienverzeichnis.

	Motordaten								Motor- anschluss 1 / 2 Kabel	Halt- bremse	Typschlüssel	Material- nummer
	n_{\max} (min ⁻¹)	M_0 (Nm)	M_{\max} (Nm)	M_{br} (Nm)	J_m (kgm ²)	J_{br} (kgm ²)	m_m (kg)	m_{br} (kg)				
	6 000	1,75	5,9	5,0	0,000070	0,000040	2,7	0,7	1	N	MS2N04-B0BTN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384527
									1	Y	MS2N04-B0BTN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384528
	6 000	2,80	12,0	5,0	0,000110	0,000050	3,7	0,7	1	N	MS2N04-C0BTN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384531
									1	Y	MS2N04-C0BTN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384532
	6 000	3,85	18,1	5,0	0,000160	0,000040	4,7	0,7	1	N	MS2N04-D0BQN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384535
									1	Y	MS2N04-D0BQN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384536
	6 000	3,75	10,6	10,0	0,000170	0,000110	4,0	1,1	1	N	MS2N05-B0BTN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384542
									1	Y	MS2N05-B0BTN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384543
	6 000	6,10	20,8	10,0	0,000290	0,000110	5,9	1,1	1	N	MS2N05-C0BTN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384546
									1	Y	MS2N05-C0BTN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384547
	6 000	7,90	31,3	10,0	0,000400	0,000110	7,3	1,1	1	N	MS2N05-D0BRN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384550
									1	Y	MS2N05-D0BRN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384551
	6 000	3,25	9,5	10,0	0,000480	0,000110	5,1	1,1	1	N	MS2N06-B1BNN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384929
									1	Y	MS2N06-B1BNN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384930
	6 000	6,00	16,0	10,0	0,000390	0,000110	6,4	1,0	1	N	MS2N06-C0BTN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384933
									1	Y	MS2N06-C0BTN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384934
	6 000	9,70	32,0	15,0	0,000650	0,000140	9,0	1,5	1	N	MS2N06-D0BRN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384937
									1	Y	MS2N06-D0BRN-CMSH2-NNNNE-NN	R911384938
	6 000	9,00	38,4	15,0	0,001400	0,000140	9,0	1,5	1	N	MS2N06-D1BNN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384941
									1	Y	MS2N06-D1BNN-CMSH2-NNNNE-NN	R911384942
	6 000	13,0	49,0	15,0	0,000890	0,000140	11,5	1,5	1	N	MS2N06-E0BRN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384945
									1	Y	MS2N06-E0BRN-CMSH2-NNNNE-NN	R911384946
	6 000	7,40	21,0	20,0	0,001970	0,000260	9,5	2,0	1	N	MS2N07-B1BNN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384951
									1	Y	MS2N07-B1BNN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384952
	6 000	12,8	35,7	20,0	0,001200	0,000260	12,0	2,0	1	N	MS2N07-C0BQN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384955
									1	Y	MS2N07-C0BQN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384956
	6 000	11,50	42,2	20,0	0,003050	0,000260	12,0	2,0	1	N	MS2N07-C1BRN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384959
									1	Y	MS2N07-C1BRN-CMSH1-NNNNE-NN	R911384960
	6 000	18,90	84,8	36,0	0,005290	0,000410	17,5	2,5	1	N	MS2N07-D1BNN-CMSH0-NNNNE-NN	R911384965
									1	Y	MS2N07-D1BNN-CMSH2-NNNNE-NN	R911384966

Zubehör

Dokumentation

Standardprotokoll

Option 01

Das Standardprotokoll dient als Bestätigung, dass die aufgeführten Kontrollen durchgeführt wurden und die gemessenen Werte innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen.

Im Standardprotokoll aufgeführte Kontrollen:

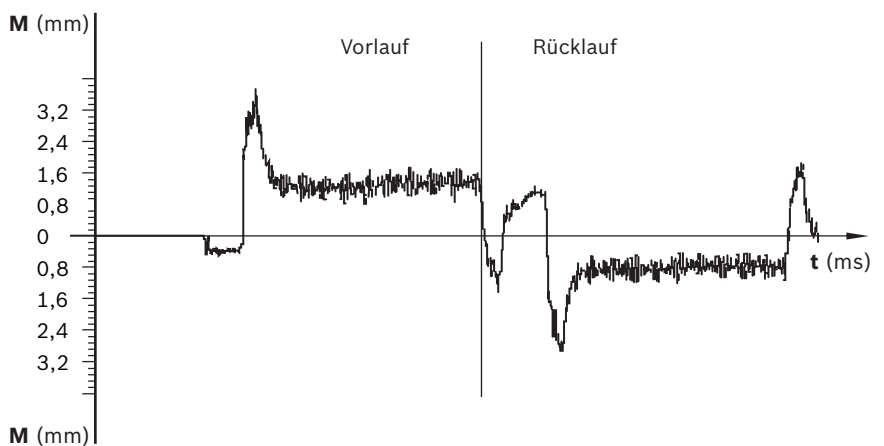
- ▶ Funktionskontrolle mechanischer Komponenten
- ▶ Funktionskontrolle elektrischer Komponenten
- ▶ Ausführung gemäß Auftragsbestätigung

Reibmomentmessung des kompletten Systems

Option 02

Das Reibmoment wird über den gesamten Verfahrensweg gemessen.

Beispieldiagramm

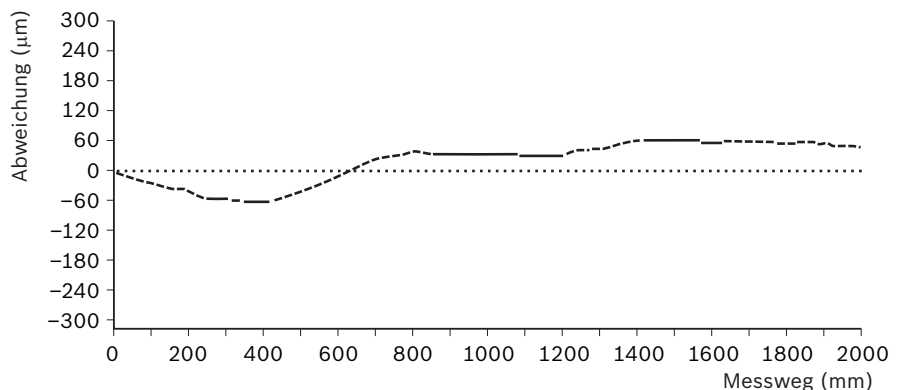


Steigungsabweichung des Kugelgewindetriebes

Option 03

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

Beispieldiagramm



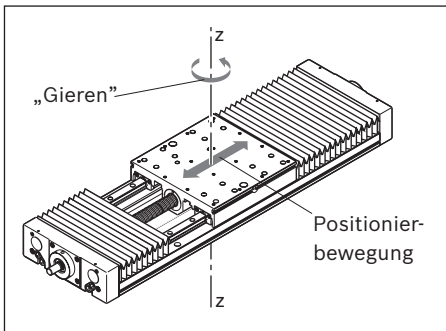
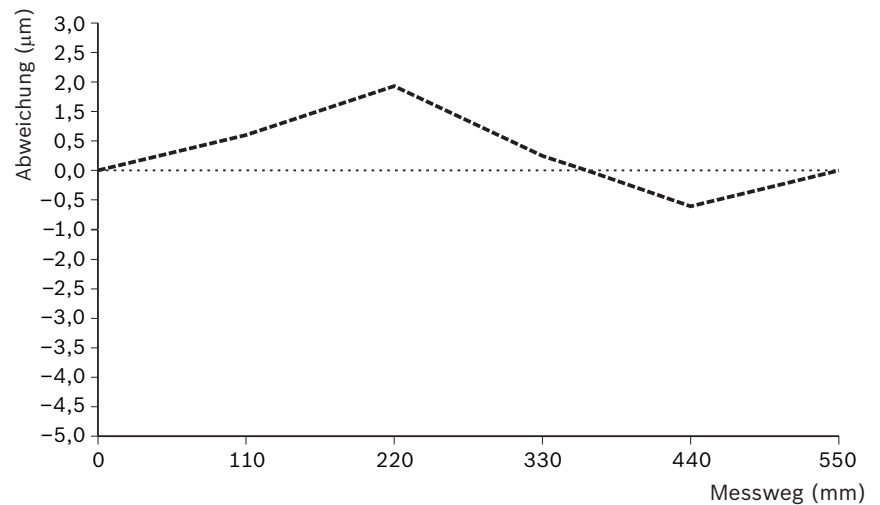
Ablaufgenauigkeit**Option 04**

Über den Verfahrenweg werden mehrere Messpositionen angefahren. Dabei werden folgende Abweichungen ermittelt:

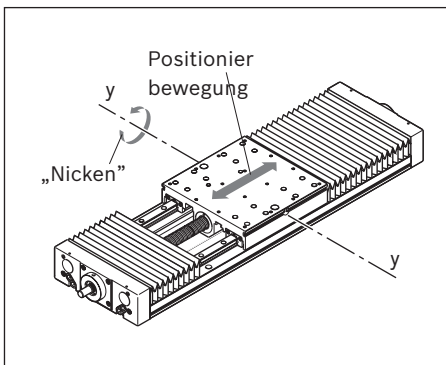
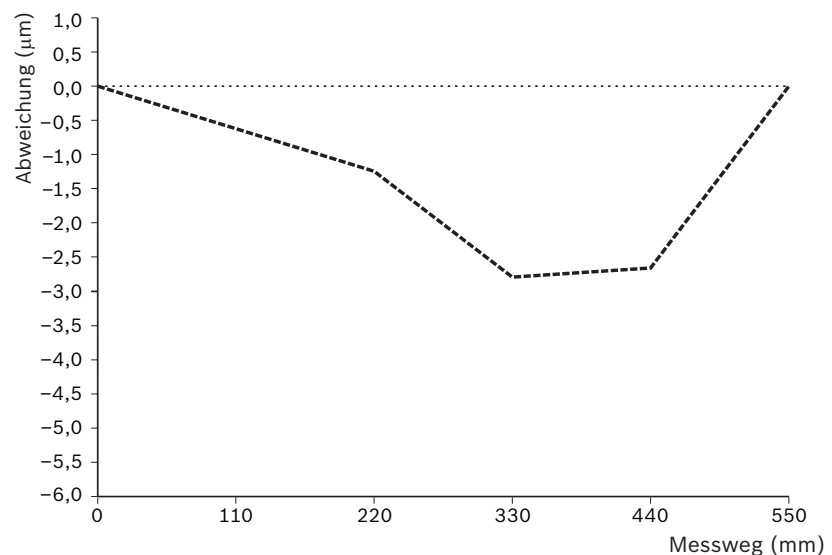
Hinweis: Die Messungen erfolgen im aufgespannten Zustand und gehen von einer ideal ebenen Aufspannfläche aus.

Gierbewegung

Die Gierbewegung beschreibt die Winkelabweichung um die z-Achse. Diese Winkelabweichung wird mit einer Basislänge zu einer Abweichung in μm umgerechnet und im Diagramm dargestellt. Die Basislänge wird auf dem Diagramm angegeben.

**Beispieldiagramm Basislänge 100 mm****Nickbewegung (Stampfen)**

Die Nickbewegung beschreibt die Winkelabweichung um die y-Achse. Diese Winkelabweichung wird mit einer Basislänge zu einer Abweichung in μm umgerechnet und im Diagramm dargestellt. Die Basislänge wird auf dem Diagramm angegeben.

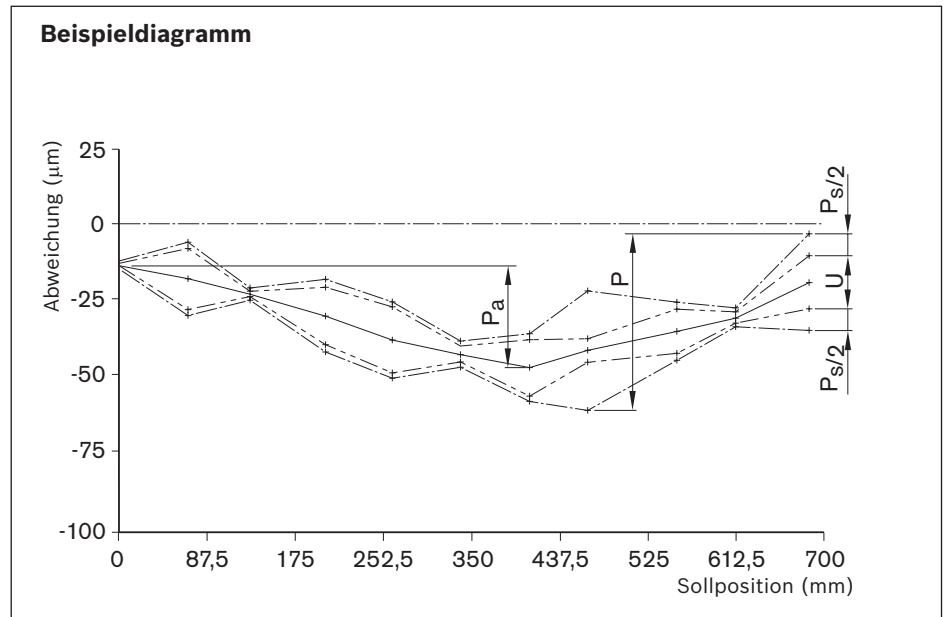
**Beispieldiagramm Basislänge 100 mm**

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

Positionierungsunsicherheit nach VDI/DGQ 3 441

Option 05

Über den Fahrweg werden in ungleichmäßigen Abständen Messpositionen gewählt. Dadurch werden selbst periodische Abweichungen beim Positionieren erfasst. Jede Messposition wird mehrfach von beiden Seiten angefahren. Daraus werden die folgenden Kenngrößen ermittelt.
Hinweis: Die Messungen erfolgen im aufgespannten Zustand und gehen von einer ideal ebenen Aufspannfläche aus.



Positionsunsicherheit P

Die Positionsunsicherheit entspricht der Gesamtabweichung. Sie umfasst alle systematischen und zufälligen Abweichungen beim Positionieren.

In der Positionsunsicherheit sind folgende Kennwerte berücksichtigt:

- ▶ Positionsabweichung
- ▶ Umkehrspanne
- ▶ Positionsstreubreite

Positionsabweichung P_a

Die Positionsabweichung entspricht der maximal auftretenden Differenz der Mittelwerte aller Messpositionen. Sie beschreibt systematische Abweichungen.

Umkehrspanne U

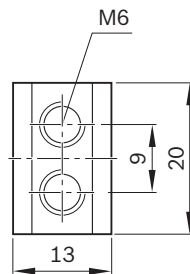
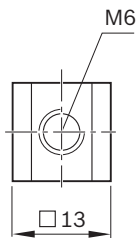
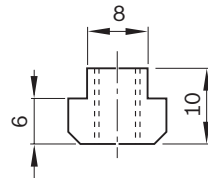
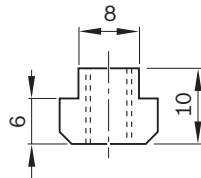
Die Umkehrspanne entspricht der Differenz der Mittelwerte der beiden Anfahrrichtungen. Die Umkehrspanne wird in jeder Messposition ermittelt. Sie beschreibt systematische Abweichungen.

Positionsstreubreite P_s

Die Positionsstreubreite beschreibt die Auswirkungen zufälliger Abweichungen. Sie wird in jeder Messposition ermittelt.

Befestigungsmaterial

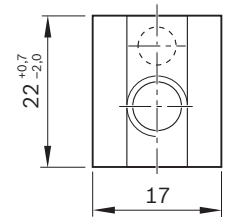
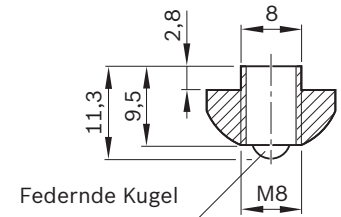
TKK -155 AI



Materialnummer	R3447 001 01
Nutenstein	

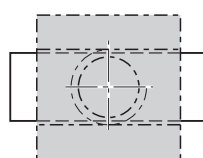
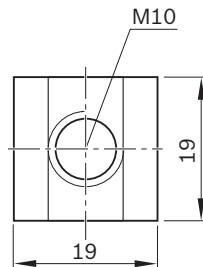
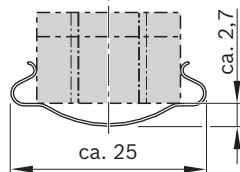
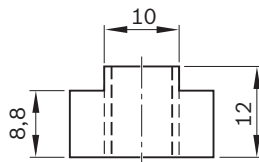
Materialnummer	R0391 750 03
Nutenstein	

TKK -225 AI TKK -325 AI



Materialnummer	R3447 010 02
Nutenstein	

TKK -455 AI



Materialnummer	R3447 006 01
Nutenstein	

Materialnummer	R3454 030 49
Fixierfeder für Nutenstein	R3447 006 01

Schmierung

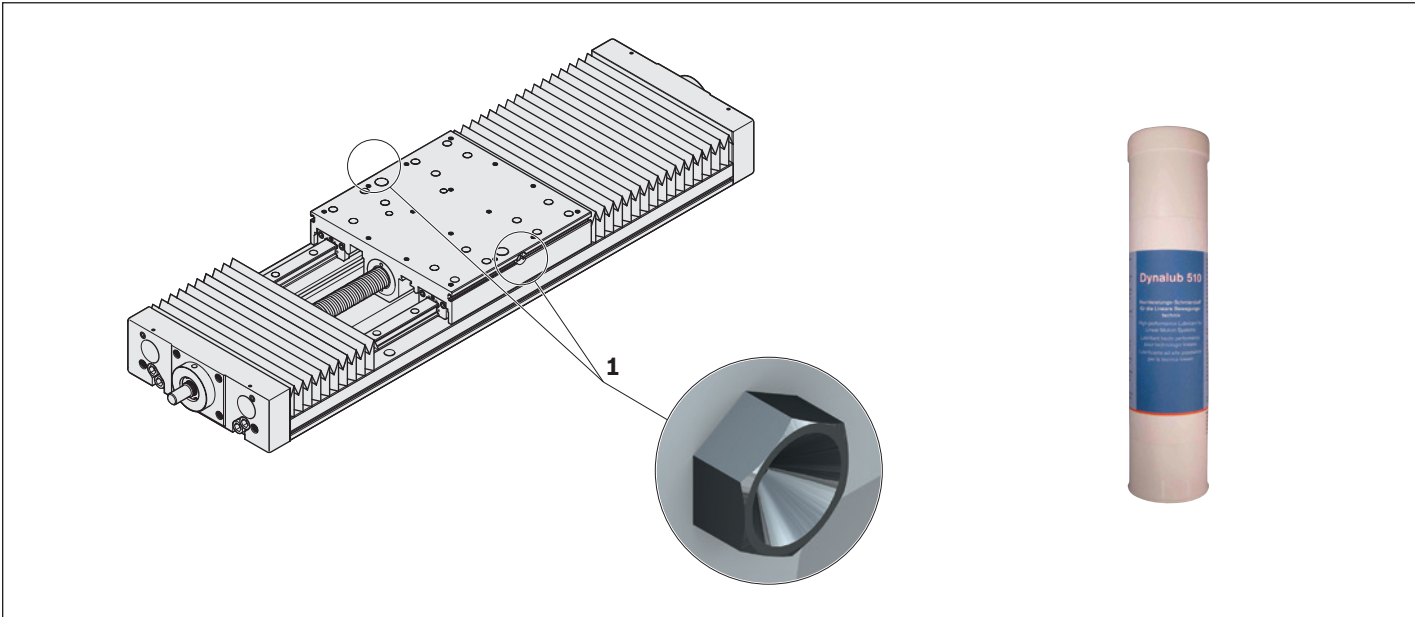
Schmiernippel im Tischteil

Die Grundschrnung geschieht durch den Hersteller. Die Schienenföhrungstische sind für Fettschrnung (mit Handpresse) ausgelegt. Die Wartung beschrnkt sich auf die Nachschrnung über die seitlichen Schmiernippel (1) am Tischteil. Es reicht aus, den Schienenföhrungstisch an einem der beiden Schmiernippel zu schmirn. Fette mit Festschrnerstoffanteil (z.B. Graphit oder MoS₂) dürfen nicht verwendet werden.

► Schmierstoffmengen und Schmierstoffintervalle siehe „Montageanleitung Schienenföhrungstische“

Schmiermittel

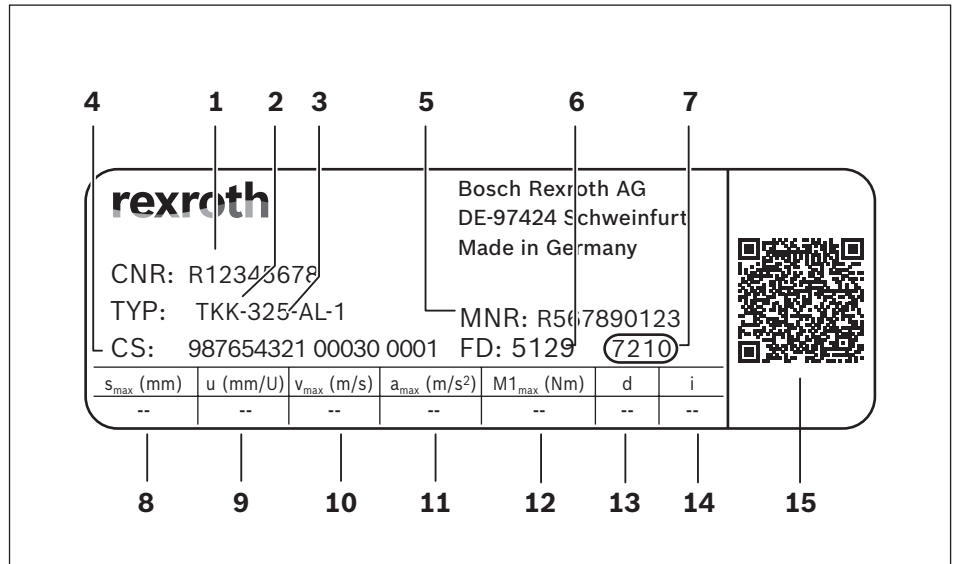
Schmierausföhrung	Fettschrnung
Grundschrnung	Dynalub 510
Konsistenzklasse	NLGI 2 (DIN 51818)
Kennzeichnung	KP2K-20 (DIN 51825)
Schrnung mit Handfettpresse	ja
Vorbereitet für Anschluss an Zentralschrneranlagen	-
Schrnerstoffempfehlung	Dynalub 510 (Schrnerfett) (NLGI2 DIN 51818)
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Gute Wasserbeständigkeit Korrosionsschutz Temperaturbereich: -20 bis +80 °C
Materialnummern	R3416 037 00 (Kartusche 400 g) R3416 035 00 (Hobbock 25 kg)
Alternative Schmierstoffe	<ul style="list-style-type: none"> Tribol GR 100-2 PD Elkalub GLS 135/N2
Alternative Schmierstoffe mit H1-Zulassung	-

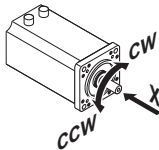
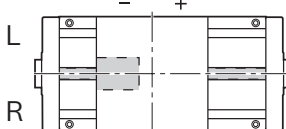


Schmiernippelgröße:
 TKK 15-155: DV1 - 6
 TKK 20-225, TKK 30-325, TKK 35-455: DIN 3405 AM 8x1

Parametrierung (Inbetriebnahme)

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



1	CNR	Kunden-Materialnummer
2	TYP	Kurzbezeichnung
3	110	Baugröße
4	CS	Kundeninformation
5	MNR	Materialnummer
6	FD	Fertigungsdatum
7	7210	Fertigungsstandort
8	s_{max}	Maximaler Verfahrbereich
9	u	Vorschubkonstante ohne Motoranbau
10	v_{max}	Maximale Geschwindigkeit
11	a_{max}	Maximale Beschleunigung
12	$M1_{max}$	Maximales Antriebsdrehmoment am Motorzapfen
13	d	Drehrichtung des Motors um in positiver (+) Richtung zu verfahren CW = Clockwise / im Uhrzeigersinn CCW = Counter Clockwise / gegen den Uhrzeigersinn
 		
14	i	Übersetzungsverhältnis
15		QR-Code

Projektierung/Berechnung

Berechnungsgrundlagen

Berechnungsgrundlagen	60
Ermittlung der Länge L	60
Masse des Linearsystems	60
Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten	61
Maximal zulässige Belastung	62
Lebensdauerberechnung der Linearführung	62
Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers	63
Antriebsauslegung	64
Grundlagen	65
Antriebsauslegung am Referenzpunkt Motorwelle	66
Grobe Vorauswahl des Motors	68
Berechnungsbeispiel	69
Kurzzeichen	76

Ermittlung der Länge L

Länge und Verfahrweg max. aus Tabellen „Maßbilder“ TKK-155 bis TKK-455

Masse des Linearsystems

Gewichtsberechnung:

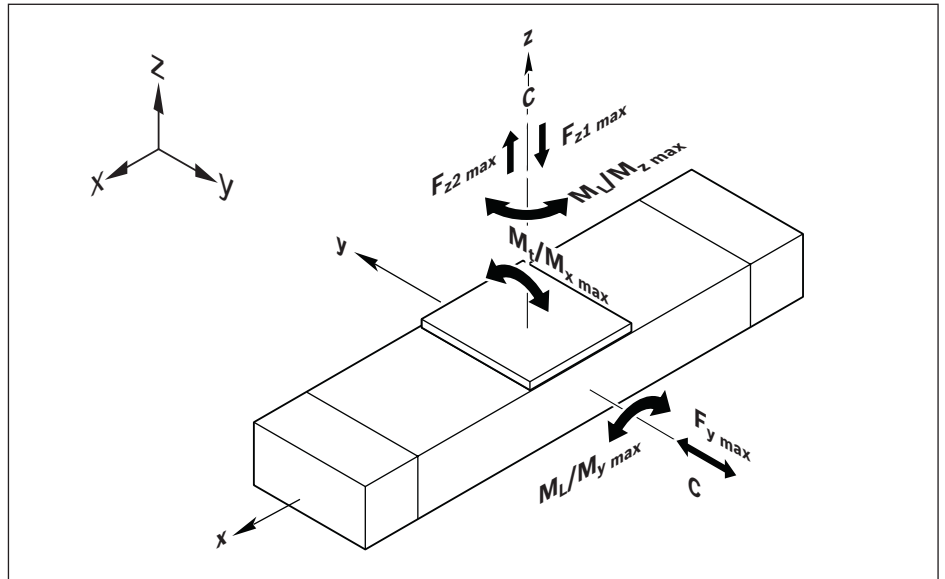
- ▶ ohne Motor
- ▶ ohne Schalteranbau
- ▶ ohne Motoranbau

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

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m Hubweg zugrunde gelegt. Hierfür gilt im Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** mit Faktor 1,26 multiplizieren.

Sinnvolle Belastung



Im Hinblick auf die erwünschte Lebensdauer haben sich im allgemeinen Belastungen für F_{mgw} , F_{mbs} bis etwa 20 % der dynamischen Kennwerte (C_{gw} , C_{bs}) als sinnvoll erwiesen.

Siehe Kapitel „Projektierung“.

Dabei dürfen die Technischen Daten des Linearsystems nicht überschritten werden.

Angriffspunkt der wirkenden Kraft (Z_1)

	Größe	Maß (mm)
		Z_1
	TKK -155	23,7
	TKK -225	36,6
	TKK -325	48,5
	TKK -455	65,5

Maximal zulässige Belastung

Bei der Auswahl von Linearsystemen sind maximale Grenzen für zulässige Belastungen und Kräfte laut Tabelle zu berücksichtigen. Die Werte sind systembedingt, d.h. diese Grenzen haben ihren Ursprung nicht nur in der Tragzahl der Lagerstellen, sondern beinhalten darüber hinaus konstruktions- bzw. materialbedingte Grenzen.

Bedingung für kombinierte Belastungen:

$$\frac{|F_y|}{F_{y \max}} + \frac{|F_z|}{F_{z \max}} + \frac{|M_x|}{M_{x \max}} + \frac{|M_y|}{M_{y \max}} + \frac{|M_z|}{M_{z \max}} \leq 1$$

Lebensdauerberechnung der Linearführung

Für die in einem Linearsystem enthaltenen Wälzlagerstellen kann die Lebensdauer anhand nachfolgender Formeln ermittelt werden. Die lebensdauerrelevanten Wälzlagerstellen in einem Linearsystem mit Kugelgewindetrieb sind die Linearführung, der Kugelgewindetrieb (Mutter) und das Festlager. Die Linearführung des Linearsystems muss die Last und eventuell auftretende Prozesskräfte aufnehmen.

⚠ Die rechnerische Lebensdauerangabe für das Linearsystem wird durch den kleinsten der separat ermittelten Lebensdauerwerte für Linearführung, Kugelgewindetrieb oder Festlager bestimmt.

Bei veränderlichen Betriebsbedingungen (Geschwindigkeit und Belastung) müssen bei der Berechnung der Lebensdauer die mittleren Werte v_{mgw} und F_{mgw} verwendet werden.

Nominelle Lebensdauer in Metern:

$$L_{gw} = \left(\frac{C_{gw}}{F_{mgw}} \right)^3 \cdot 10^5$$

Nominelle Lebensdauer in Stunden:

$$L_{hgw} = \frac{L_{gw}}{3\,600 \cdot v_{mgw}}$$

Dynamisch äquivalente Lagerbelastung der Führung:

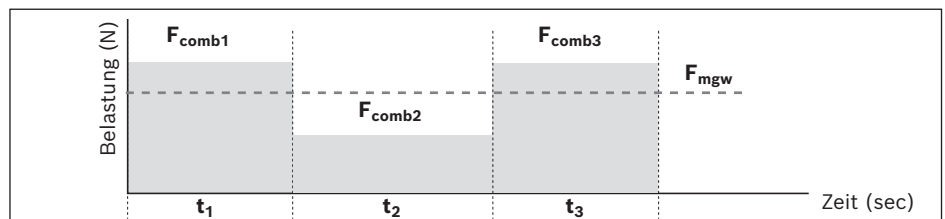
$$F_{mgw} = \sqrt[3]{|F_{eff1}|^3 \cdot \frac{q_{t1}}{100\%} + |F_{eff2}|^3 \cdot \frac{q_{t2}}{100\%} + |F_{eff3}|^3 \cdot \frac{q_{t3}}{100\%} + |F_{effn}|^3 \cdot \frac{q_{tn}}{100\%}}$$

Für Linearsysteme gilt:

$$F_{eff} = F_{comb}$$

Kombinierte äquivalente Lagerbelastung:

$$F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C_{gw} \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C_{gw} \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C_{gw} \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



Mittlere Geschwindigkeit der Führung:

$$v_{mgw} = \frac{|v_1| \cdot q_{t1} + |v_2| \cdot q_{t2} + \dots + |v_n| \cdot q_{tn}}{100\%}$$

Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

Bei veränderlichen Betriebsbedingungen (Drehzahl und Belastung) müssen bei der Berechnung der Lebensdauer die mittleren Werte F_{mbs} und n_m verwendet werden.

Nominelle Lebensdauer
in Umdrehungen:

$$L_{bs} = \left(\frac{C_{bs}}{F_{mbs}} \right)^3 \cdot 10^6$$

Nominelle Lebensdauer
in Stunden:

$$L_{hbs} = \frac{L_{bs}}{60 \cdot n_m}$$

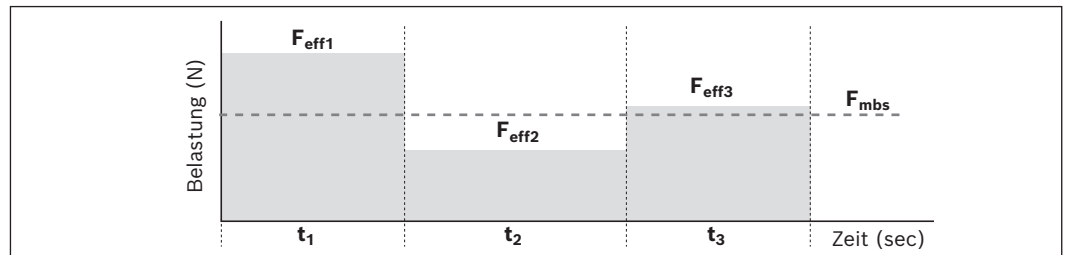
Dynamisch äquivalente
Lagerbelastung des
Kugelgewindetriebs:

$$F_{mbs} = \sqrt[3]{|F_{eff1}|^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100\%} + |F_{eff2}|^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100\%} + |F_{eff3}|^3 \cdot \frac{|n_3|}{n_m} \cdot \frac{q_{t3}}{100\%} + \dots + |F_{effn}|^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100\%}}$$

Für die axiale Belastung
 F_n gilt für Linearsysteme:

$$F_{eff} = |F_n|$$

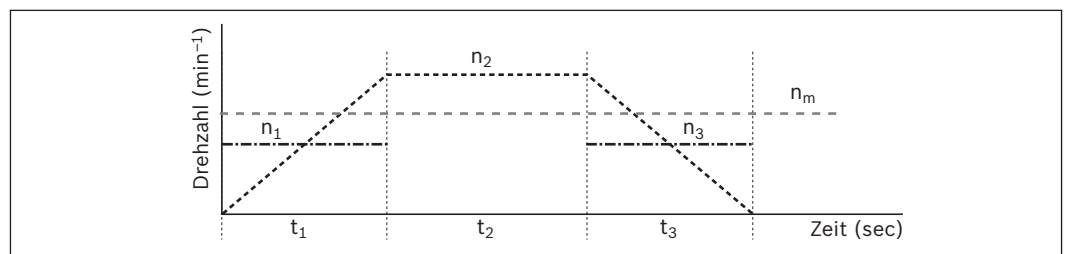
Bei veränderlicher
Belastung und veränderlicher
Drehzahl gilt für die
mittlere Belastung F_{mbs} :



Mittlere Drehzahl der
Spindel:

$$n_m = \frac{|n_1| \cdot q_{t1} + |n_2| \cdot q_{t2} + \dots + |n_n| \cdot q_{tn}}{100\%} = \frac{v_{mgw} \cdot 60\,000}{P}$$

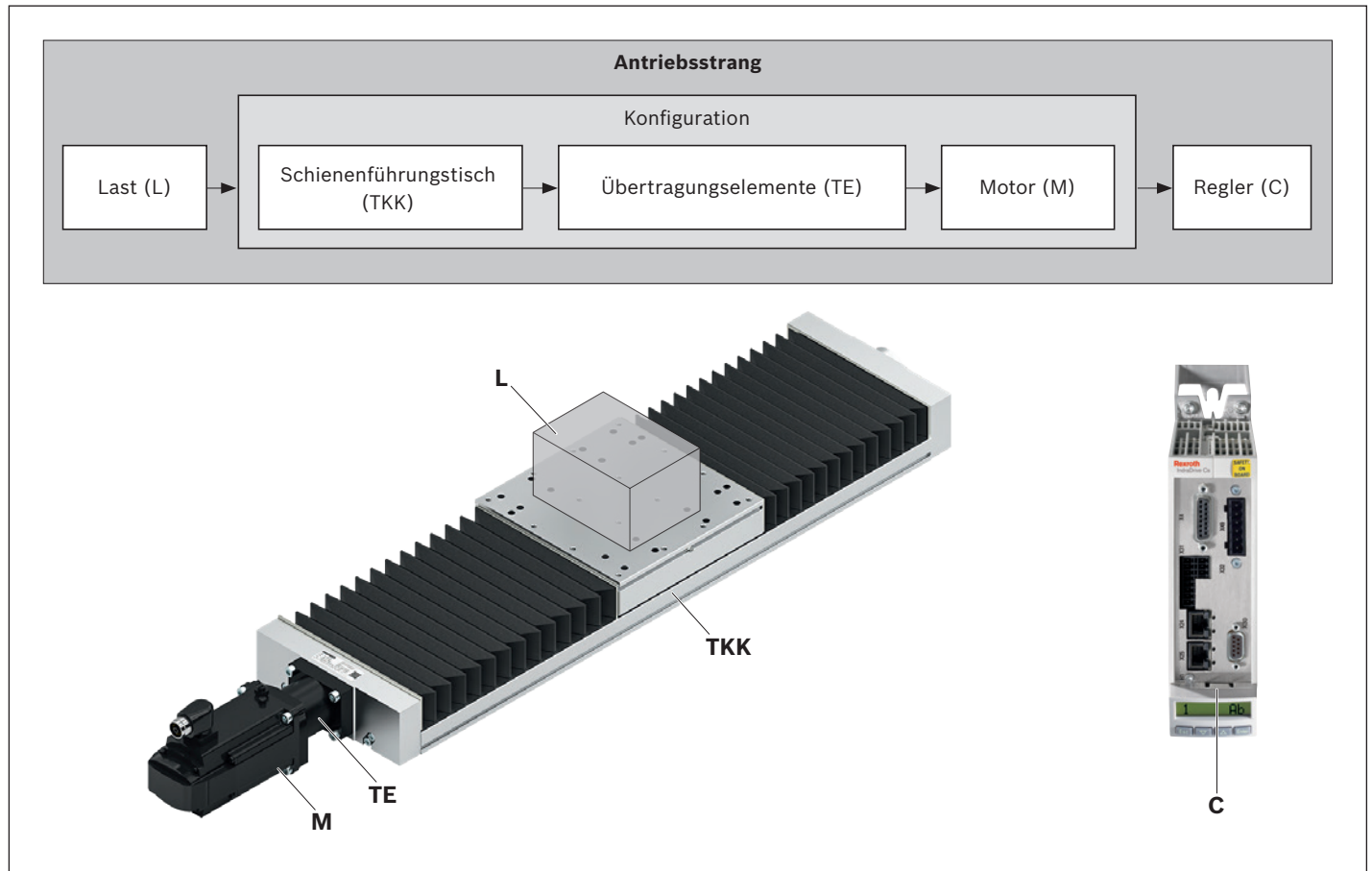
Bei veränderlicher Drehzahl
gilt für die mittlere
Drehzahl n_m :



Drehzahl in Beschleunigungs-
und Bremsphasen $n_1 \dots n_n$:

$$n_1 \dots n_n = \frac{n_{A1} \dots n + n_{E1} \dots n}{2}$$

Antriebsauslegung



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

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

Grundlagen

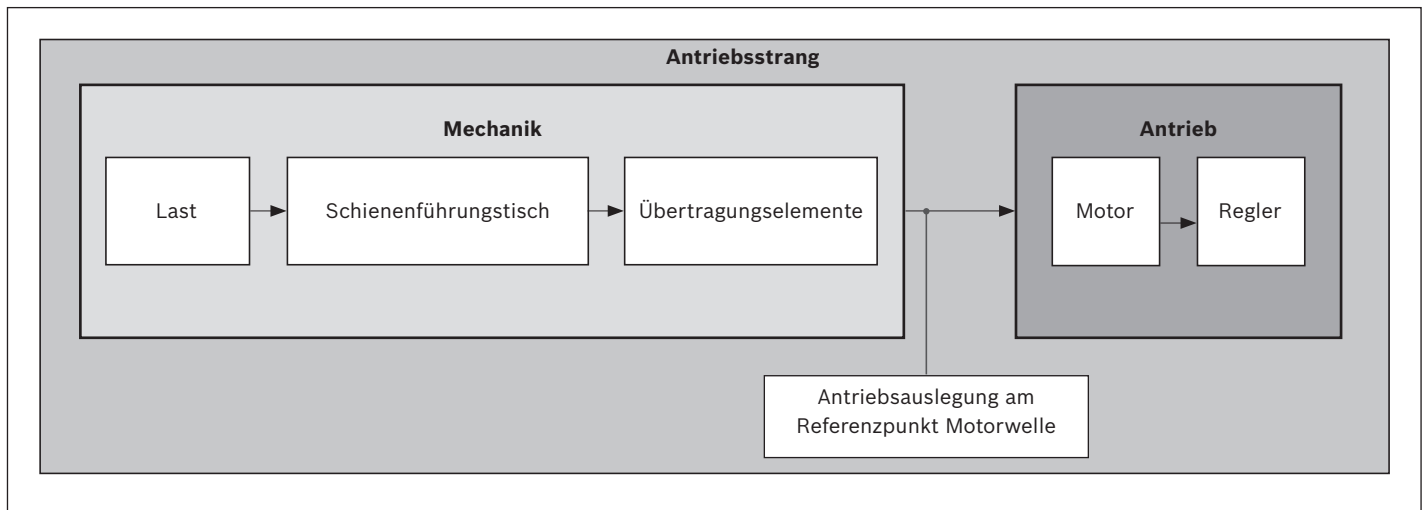
Für die Antriebsauslegung lässt sich der Antriebsstrang in die Bereiche Mechanik und Antrieb unterteilen.

Der Bereich **Mechanik** umfasst die Komponenten Linearsystem 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 (Linearsystem, Kupplung, Riemenvorgelege, Getriebe) 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	Linearsystem	Übertragungselement		
				Kupplung	Riemenvorgelege	Getriebe
Gewichtsmoment	(Nm)	$M_g^{6)}$	—	—	—	—
Reibmoment	(Nm)	— ⁵⁾	$M_{Rs}^{3)}$	—	$M_{Rsd}^{3)}$	$M_{Rge}^{3)}$
Massenträgheitsmoment	(kgm ²)	$J_t^{1)}$	$J_s^{2)}$	$J_c^{3)}$	$J_{sd}^{3)}$	$J_{ge}^{3)}$
max. zulässige Geschwindigkeit	(m/s)	—	$v_{max}^{4)}$	—	—	—
max. zulässige Drehzahl	(min ⁻¹)	—	$n_p^{1)}$			$n_{ge}^{3)}$
max. zulässiges Antriebsmoment	(Nm)	—	$M_p^{4)}$	$M_{cN}^{3)}$	$M_{sd}^{3)}$	$M_{ge}^{3)}$

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 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 mit Flansch und Kupplung	$M_R = M_{Rs}$
Bei Motoranbau mit Riemenvorgelege	$M_R = M_{Rsd} + \frac{M_{Rs}}{i}$
Massenträgheitsmoment J_{ex}	
Bei Motoranbau mit Flansch und Kupplung	$J_{ex} = J_s + J_t + J_c$
Bei Motoranbau mit Riemenvorgelege	$J_{ex} = J_{sd} + \frac{(J_s + J_t)}{i^2}$
Massenträgheitsmoments des Linearsystem	$J_s = (k_{J \text{ fix}} + k_{J \text{ var}} \cdot L) \cdot 10^{-6}$
Translatorisches Massenträgheitsmoment der Fremdmasse	$J_t = m_{ex} \cdot k_{J \text{ m}} \cdot 10^{-6}$

Maximal zulässige Geschwindigkeit v_{mech} bzw. maximal zulässige Drehzahl n_{mech}

Der jeweils kleinste Wert der zulässigen Geschwindigkeit bzw. Drehzahl 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 des Linearsystems mit Kugelgewindetrieb liegt systembedingt immer unter den Grenzwerten für die Komponenten Kupplung oder Riemenvergele 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 mit
Flansch und Kupplung

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot 1\,000 \cdot 60}{p}$$

Bei Motoranbau mit
Riemenvergele

$$n_{\text{mech}} = \frac{v_{\text{mech}} \cdot i \cdot 1\,000 \cdot 60}{p}$$

Maximal zulässiges Antriebsmoment M_{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
mit Flansch und Kupplung

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

Bei Motoranbau
mit Riemenvergele

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

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

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

Grobe Vorauswahl des Motors

Eine grobe 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).

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

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

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	$\leq 6,0$
Bearbeitung	$\leq 1,5$

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

Bedingung 3:

Abschätzung des Drehmomentenverhältnisses vom statischen Lastmoment zum Dauerdrehmoment 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 mit Flansch und Kupplung: $i = 1$

$$M_g = \frac{P \cdot (m_{\text{ex}} + m_{\text{ca}}) \cdot g}{2\,000 \cdot \pi \cdot i}$$

Im Kapitel „Konfiguration und Bestellung“ können für die verschiedenen Linearsystem-Baugrößen standardmäßig Konfigurationen inklusive Motoranbau, Getriebe 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 zur „Rexroth Antriebstechnik“ 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.

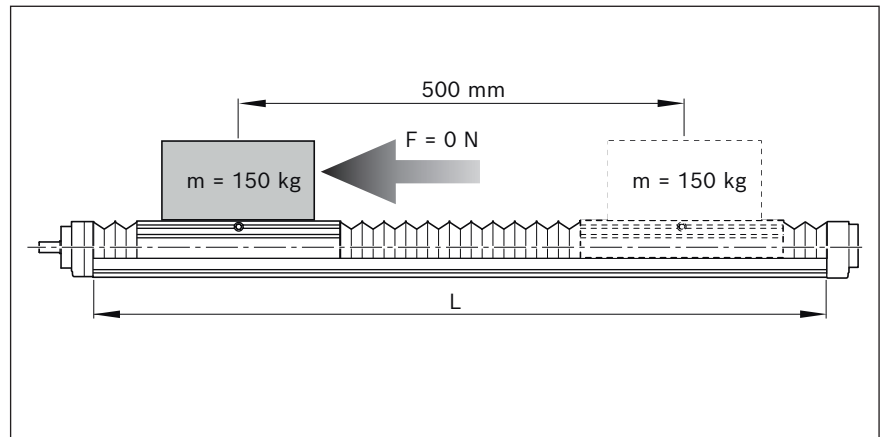
Berechnungsbeispiel

Ausgangsdaten

Bei einer Handhabungsaufgabe in horizontaler Einbaulage soll eine Masse von 150 kg mit einer maximalen Geschwindigkeit von 0,6 m/s um 500 mm bewegt werden. Gewählt wurde aufgrund der technischen Daten und der Bauraumbedingungen:

Schienenführungstisch TTK-325-AL-1

- ▶ Aluminium-Ausführung
- ▶ Tischteillänge $L_{ca} = 320$ mm
- ▶ C1 Vorspannung (leichte Vorspannung)
- ▶ mit Faltenbalgabdeckung
- ▶ Motoranbau mit Flansch und Kupplung
- ▶ mit Motor MS2N06-D1BNN ohne Bremse
- ▶ Überlauf pro Seite = 20 mm



Berechnung der Länge L

(für gewählten Kugelgewindetrieb)

Verfahrweg max.: $s_{max} = s_{eff} + 2 \cdot s_e$
 $= 500 + 2 \cdot 20 = 540$ mm

➡ Ablesen aus Tabelle für TTK-325-AL-1
 Verfahrweg max. = 582 mm
 Länge $L = 1\,020$ mm (für Tischteillänge 320 mm)

Auswahl des Kugelgewindetriebes

Zulässige Kugelgewindetriebe nach Diagramm "Zulässige Geschwindigkeit"
 bei $v = 0,6$ m/s und $L = 1\,020$ mm:
 BASA 32 x 20 und 32 x 32
 Gewählter Kugelgewindetrieb (kleinere Steigung):
 KGT 32 x 20
 maximal zulässige Geschwindigkeit für BASA 32 x 10 aus Diagramm:
 $v_{max} = 1$ m/s

Reibmoment M_R

(Motoranbau mit Riemenvorlege)

$M_R = M_{Rs}$

➡ Ablesen aus Tabelle "Antriebsdaten"
 Reibmoment: $M_R = 1,21$ Nm

Massenträgheitsmoment J_{ex}
(Motoranbau mit Flansch und Kupplung)

$$J_{ex} = J_S + J_t + J_C$$

TKK:

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

$$= (265,3 + 0,667 \cdot 1\,020) \cdot 10^{-6}$$

$$= 945,64 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Fremdmasse:

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

$$= 150 \cdot 10,13 \cdot 10^{-6}$$

$$= 1\,519,5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Kupplung:

$$J_C = 210 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Trägheitsmoment:

$$J_{ex} = 945,64 \cdot 10^{-6} + 1\,519,5 \cdot 10^{-6} + 210 \cdot 10^{-6}$$

$$= 2\,675,14 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Maximal zulässige Drehzahl n_{mech}
(Motoranbau mit Flansch und Kupplung)
Grenzwert Mechanik

$$n_{mech} = \frac{(v_{mech} \cdot 1\,000 \cdot 60)}{P}$$

max. zulässige Geschwindigkeit:

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

Max. zul. Drehzahl:

$$n_{mech} = \frac{(1 \cdot 1\,000 \cdot 60)}{10}$$

$$= 3\,000 \text{ min}^{-1}$$

Maximale Drehzahl der Anwendung n_{mech}
(Motoranbau mit Flansch und Kupplung)
Grenzwert Mechanik

Geschwindigkeit:

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

Drehzahl:

$$n_{mech} = \frac{(0,6 \cdot 1\,000 \cdot 60)}{20}$$

$$= 1\,800 \text{ min}^{-1}$$

Maximal zulässiges Antriebsmoment M_{mech}
(Motoranbau mit Flansch und Kupplung)
Grenzwert Mechanik

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

Kupplung:

$$M_{cN} = 50 \text{ Nm}$$

SF-Tisch:

$$M_P = 53 \text{ Nm}$$

Antriebsmoment:

$$M_{mech} = \text{Minimum} (50; 53)$$

$$= 50 \text{ Nm}$$

Überprüfung der Motorvorauswahl
gewählter Motor MS2N06-D1BNN ohne
Brems

Bedingung 1

$$\begin{aligned} \text{Drehzahl} \quad n_{\max} &\geq n_{\text{mech}} \\ 6\,000 &\geq 1\,800 \text{ Bedingung erfüllt – Motorgröße i.O.} \end{aligned}$$

Bedingung 2

$$\begin{aligned} \text{Trägheitsmomentenverhältnis:} \quad V &= \frac{J_{\text{ex}}}{(J_{\text{m}} + J_{\text{Br}})} \\ \text{Motorträgheit:} \quad J_{\text{m}} &= 1\,400 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\ \text{Bremsenträgheit:} \quad J_{\text{Br}} &= 0 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\ \text{Trägheitsverhältnis:} \quad V &= \frac{2\,675,14 \cdot 10^{-6}}{(1\,400 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 10^{-6})} \\ &= 1,91 \\ \text{Bedingung Handling:} \quad V &\leq 6 \\ 1,91 &\leq 6 \quad \text{Bedingung erfüllt - Motorgröße i.O.} \end{aligned}$$

Bedingung 3

$$\begin{aligned} \text{Drehmomenten-} & \quad \frac{M_{\text{stat}}}{M_0} \leq 0,6 \\ \text{verhältnis:} & \\ \text{Statisches} & \quad M_{\text{stat}} = M_{\text{R}} + M_{\text{g}} \text{ (Horizontale Einbaulage: } M_{\text{g}} = 0) \\ \text{Lastmoment:} & \quad = 1,21 \text{ Nm} \\ \text{Dauerdrehmoment} & \quad M_0 = 9,02 \text{ Nm} \\ \text{des Motors:} & \\ \text{Drehmomenten-} & \quad \frac{1,21}{9,02} = 0,13 \\ \text{verhältnis:} & \\ & \quad 0,13 \leq 0,6 \text{ Bedingung erfüllt - Motorgröße i.O.} \end{aligned}$$

Alle drei Bedingung erfüllt ⇒ gewählter Motor für die Applikation geeignet.

Ergebnis

Schienenführungstisch TKK-325-AL-1

Länge $L = 1020 \text{ mm}$ Verfahrweg max. $s_{\max} = 582 \text{ mm}$ Tischteillänge $L_{ca} = 320 \text{ mm}$ Kugelgewindetrieb: Durchmesser $d_0 = 32 \text{ mm}$ Steigung $P = 20 \text{ mm}$

Tischteillänge = 320 mm

Vorspannung C1 (leichte Vorspannung)

mit Faltenbalgabdeckung

Motoranbau mit Flansch und Kupplung

Vorauswahl Motor: MS2N06-D1BNN 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: $M_R = 1,21 \text{ Nm}$
- Massenträgheitsmoment: $J_{ex} = 2\,675,14 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
- Geschwindigkeit: $v_{\text{mech}} = 0,6 \text{ m/s}$ ($n_{\text{mech}} = 1\,800 \text{ min}^{-1}$)
- Grenzwert für Antriebsmoment: $M_{\text{mech}} = 50 \text{ Nm}$
 ➡ Das Motormoment muss antriebsseitig auf 50 Nm begrenzt werden!
- Grenzwert für Beschleunigung: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$
- Grenzwert für Geschwindigkeit: $v_{\text{mech}} = 1 \text{ m/s}$ ($n_{\text{mech}} = 3\,000 \text{ min}^{-1}$)

Neben dem Vorzugstyp MS2N06-D1BNN können auch andere Motoren mit identischen Anbauabmessungen adaptiert werden, wobei die Grenzwerte nicht überschritten werden dürfen.

Alle drei Bedingung erfüllt ➡ der gewählte Motor ist für die Applikation geeignet.

Bestellbeispiel

Bestellbeispiel TTK-455-AL-1		
Bestellangaben		Erläuterung
Schienenführungstisch	TKK-455-AL-1	Schienenführungstisch TTK-455-AL-1, Aluminium-Ausführung
Grundplattenlänge (L)	1340 mm	-
Maximaler Verfahrensweg	746 mm	-
Ausführung	RV01	mit Riemenvorgelege rechts, Anschlagkante links
Führung	01	Grundplatte mit Kugelschienenführung
Antrieb	27	Kugelgewindetrieb 40x5 mm, Antriebszapfen d=24 mm auf Loslagerseite
Tischteil	05	Tischteillänge 450mm, Vorspannung C1 (leichte Vorspannung)
Motoranbau	59	Riemenvorgelege i=2 für Motor MS2N07
Motor	256	MS2N07-B1BNN, Einkabelanschluss, mit Bremse
Motorsteckerlage	090	Motorsteckerlage 90°
Abdeckung	01	PU-Faltenbalg
Anzahl Sensoren	3	Schalter außen (lose mitgeliefert)
1. Sensor	15	Mechanischer Sensor
	-363 mm	Schaltposition Schalter 1
2. Sensor	11	PNP-Öffner
	0 mm	Schaltposition Schalter 2
3. Sensor	15	Mechanischer Sensor
	+363 mm	Schaltposition Schalter 3
Schaltfahne	16	mit Schaltfahne außen
Kanal	20	mit Kabelkanal (lose mitgeliefert)
Dose-Stecker	17	Dose-Stecker außen (lose mitgeliefert)
Dokumentation	01	Standardprotokoll

Bitte prüfen, ob ausgewählte Kombination zulässig ist (Tragzahlen, Momente, maximale Drehzahlen, Motordaten etc.)!

Länge des Schienenführungstisches L = 1340 mm aus Maßblatt TKK-455-AL-1
(maximaler Verfahrensweg = 746 mm)

Service und Informationen

Betriebsbedingungen

Normale Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur mit Rexroth Servomotor	0 °C ... 40 °C, ab 40 °C Leistungseinbußen
Umgebungstemperatur Mechanik (Keine Taupunktunterschreitung)	–10 °C ... 60 °C
Verfahrweg $s_{\min}^{1)}$	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

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

Weiterführende Informationen

<u>Homepage Bosch Rexroth Lineartechnik</u>	
<u>Produktinformationen Schienenführungstische TKK (Anleitung, Konfigurator, Store usw.)</u>	
<u>Produktübersicht Automatisierungslösungen (Motoren, Antriebe, Steuerungen usw.)</u>	

Kurzzeichen

Kürzel/ Index	Bezeichnung	Einheit
a	Beschleunigung	(m/s ²)
a_{max}	Maximale Beschleunigung	(m/s ²)
A	Aluminium	(–)
BASA	Kugelgewindetrieb	(–)
B_t	Rientyp	(–)
c	Dynamische Tragzahl	(N)
c_{spe}	Spezifische Federrate	(N)
C_{gw}	Dynamische Tragzahl Führung	(N)
C_{bs}	Dynamische Tragzahl Kugelgewindetrieb	(N)
C_{fb}	Dynamische Tragzahl Festlager	(N)
d₀	Nenndurchmesser Kugelgewindetrieb	(mm)
d₃	Durchmesser Riemenrad	(mm)
E	Elastizitätsmodul	(–)
F	Breite Umlenkgehäuse	(mm)
f_w	Lastfaktor	(–)
F_n	Axiale Belastung des Kugelgewindetriebes	(N)
F_{eff}	Effektive äquivalente Axialbelastung	(N)
F_{bp}	Maximale Riemenbetriebskraft	(N)
F_{comb}	Kombinierte äquivalente Lagerbelastung	(N)
F_{mbs}	Dynamisch äquivalente Lagerbelastung des Kugelgewindetriebes	(N)
F_{mgw}	Dynamisch äquivalente Lagerbelastung der Führung	(N)
F_n	Axiale Belastung des Kugelgewindetriebes	(N)
F_{t zul}	Elastizitätsgrenze	(N)
F_y	Belastung durch eine resultierende Kraft in y-Richtung	(N)
F_{y max}	Maximale dynamische Belastung in y-Richtung	(N)
F_z	Belastung durch eine resultierende Kraft in z-Richtung	(N)
F_{z max}	Maximale dynamische Belastung in z-Richtung	(N)
g	Erdbeschleunigung (= 9,81)	(m/s ²)
i	Übersetzung	(–)
I_y	Flächenträgheitsmoment bezogen auf die y-Achse	(cm ⁴)
I_z	Flächenträgheitsmoment bezogen auf die z-Achse	(cm ⁴)
J_{br}	Massenträgheitsmoment der Motorbremse	(kgm ²)
J_c	Massenträgheitsmoment der Kupplung	(kgm ²)
J_{dc}	Massenträgheitsmoment des Antriebsstrangs	(kgm ²)
J_{ex}	Massenträgheitsmoment der Mechanik	(kgm ²)
J_{ge}	Massenträgheitsmoment des Getriebes am Motorzapfen	(kgm ²)
J_m	Massenträgheitsmoment des Motors	(kgm ²)
J_s	Massenträgheitsmoment des Linearsystems	(kgm ²)

Kürzel/ Index	Bezeichnung	Einheit
J_{sd}	Massenträgheitsmoment des Riemen-vorgeleges am Motorzapfen	(kgm ²)
J_t	Translatorisches Fremdmassenträgheitsmoment bezogen auf den Linearsystem-Spindelzapfen	(kgm ²)
J_{tot}	Gesamtmassenträgheitsmoment	(kgm ²)
k_{g fix}	Konstante für den fixen Anteil an der Masse	(kg)
k_{g var}	Konstante für den längenvariablen Anteil an der Masse	(kg/mm)
k_{J fix}	Konstante für fixen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm ²)
k_{J m}	Konstante für massenspezifischen Anteil am Massenträgheitsmoment	(mm ²)
k_{J var}	Konstante für längenvariablen Anteil am Massenträgheitsmoment	(kgmm)
L	Länge des Linearsystems	(mm)
L_{ad}	Längenzuschlag	(mm)
L_c	Länge Mutter/Länge Mutter und Gehäuse	(mm)
L_{ca}	Länge Tischteil	(mm)
L_{bs}	Nominelle Lebensdauer (Kugelgewindetrieb, Festlager)	(min ⁻¹)
L_{hbs}	Nominelle Lebensdauer (Kugelgewindetrieb, Festlager)	(h)
L_{gw}	Nominelle Lebensdauer der Führung	(m)
L_{hgw}	Nominelle Lebensdauer der Führung	(h)
L_w	Mittenabstand der Tischteile	(mm)
m_{br}	Masse der Haltebremse	(kg)
m_{ca}	Bewegte Eigenmasse des Tischteils	(kg)
m_{ex}	Bewegte Fremdmasse	(kg)
m_{fc}	Masse Flansch und Kupplung	(kg)
m_m	Masse des Motors	(kg)
m_s	Masse des Linearsystems (ohne Anbauteile)	(kg)
m_{sd}	Masse des Riemen-vorgeleges	(kg)
M₀	Dauerdrehmoment des Motors	(Nm)
M_{cN}	Nennmoment der Kupplung	(Nm)
M_g	Gewichtsmoment am Motorzapfen	(Nm)
M_{ge}	Maximal zulässiges Beschleunigungsmoment des Getriebes (am Abtrieb)	(Nm)
M_L	Dynamisches Längstragmoment	(Nm)
M_m	Dynamisches äquivalentes Drehmoment	(Nm)
M_{max}	Maximal mögliches Motordrehmoment	(Nm)
M_{mech}	Maximal zulässiges Antriebsmoment der Mechanik	(Nm)
M_p	Maximal zulässiges Antriebsdrehmoment (am Antriebszapfen)	(Nm)
M_R	Reibmoment am Motorzapfen	(Nm)
M_{Rge}	Reibmoment des Getriebes am Motorzapfen	(Nm)
M_{Rs}	Reibmoment des Systems	(Nm)

Hinweis:

Möglicherweise finden nicht alle hier aufgelisteten Kurzeichen in diesem Katalog Verwendung

Kürzel/ Index	Bezeichnung	Einheit
M_{Rsd}	Reibmoment des Riemenvorgeleges am Motorzapfen	(Nm)
M_{sd}	Maximal zulässiges Antriebsmoment des Riemenvorgeleges	(Nm)
M_{stat}	Statisches Lastmoment	(Nm)
M_t	Dynamisches Torsionstragmoment	(Nm)
M_x	Dynamisches Torsionsmoment um die x-Achse	(Nm)
$M_{x\ max}$	Maximal zulässiges Torsionsmoment um die x-Achse	(Nm)
M_y	Dynamisches Torsionsmoment um die y-Achse	(Nm)
$M_{y\ max}$	Maximal zulässiges Torsionsmoment um die y-Achse	(Nm)
M_z	Dynamisches Torsionsmoment um die z-Achse	(Nm)
$M_{z\ max}$	Maximal zulässiges Torsionsmoment um die z-Achse	(Nm)
n	Drehzahl des Kugelgewindetriebes	(min ⁻¹)
$n_1, n_2, \dots n_n$	Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen	(min ⁻¹)
$n_{A1 \dots n}$	Anfangsdrehzahl in Phase 1 ... n	(min ⁻¹)
$n_{E1 \dots n}$	Enddrehzahl in Phase 1 ... n	(min ⁻¹)
n_{ge}	Maximal zulässige Drehzahl des Getriebes	(min ⁻¹)
n_m	Mittlere Drehzahl des Kugelgewindetriebes	(min ⁻¹)
n_{mech}	Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik	(min ⁻¹)
n_{max}	Maximaldrehzahl des Motors	(min ⁻¹)
$n_{m\ max}$	Maximal zulässige Drehzahl des Motors mit Regler	(min ⁻¹)
n_p	Maximal zulässige Drehzahl des Linearsystems	(min ⁻¹)
P	Spindelsteigung/Steigung Kugelgewindetrieb	(mm)
P_{app}	Nutzleistung in der Applikation	(W)
PF-Nut	Passfedernut	(–)
$q_{t1..n}$	Zeitanteil der Phasen	(%)
s_a	Beschleunigungsweg	(mm)
s_e	Überlauf	(mm)
s_{eff}	Effektiver Hub	(mm)
s_{min}	Minimaler Verfahrenweg	(mm)
s_{max}	Maximaler Verfahrenweg	(mm)
SPU	Spindelunterstützung	(–)
St	Stahl	(–)
t_a	Beschleunigungszeit, Bremszeit	(s)
$t_1, t_2, \dots t_n$	Zeit für die Phase 1 ... n	(s)
t_{ges}	Summe Zeitanteile	(s)
u	Vorschubkonstante	(mm/U)
$v_1, v_2, \dots v_n$	Geschwindigkeit in Phase 1 ... n	(m/s)
v_m	Mittlere Geschwindigkeit	(m/s)

Kürzel/ Index	Bezeichnung	Einheit
v_{max}	Maximal zulässige Geschwindigkeit	(m/s)
v_{mech}	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik	(m/s)
v_{mgw}	Mittlere Geschwindigkeit der Führung	(m/s)
V	Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Antriebsstrang und Motor	(–)
z₁	Angriffspunkt der wirkenden Kraft	(mm)
π	Kreiszahl	(–)

Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Deutschland
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:

www.boschrexroth.com/contact

