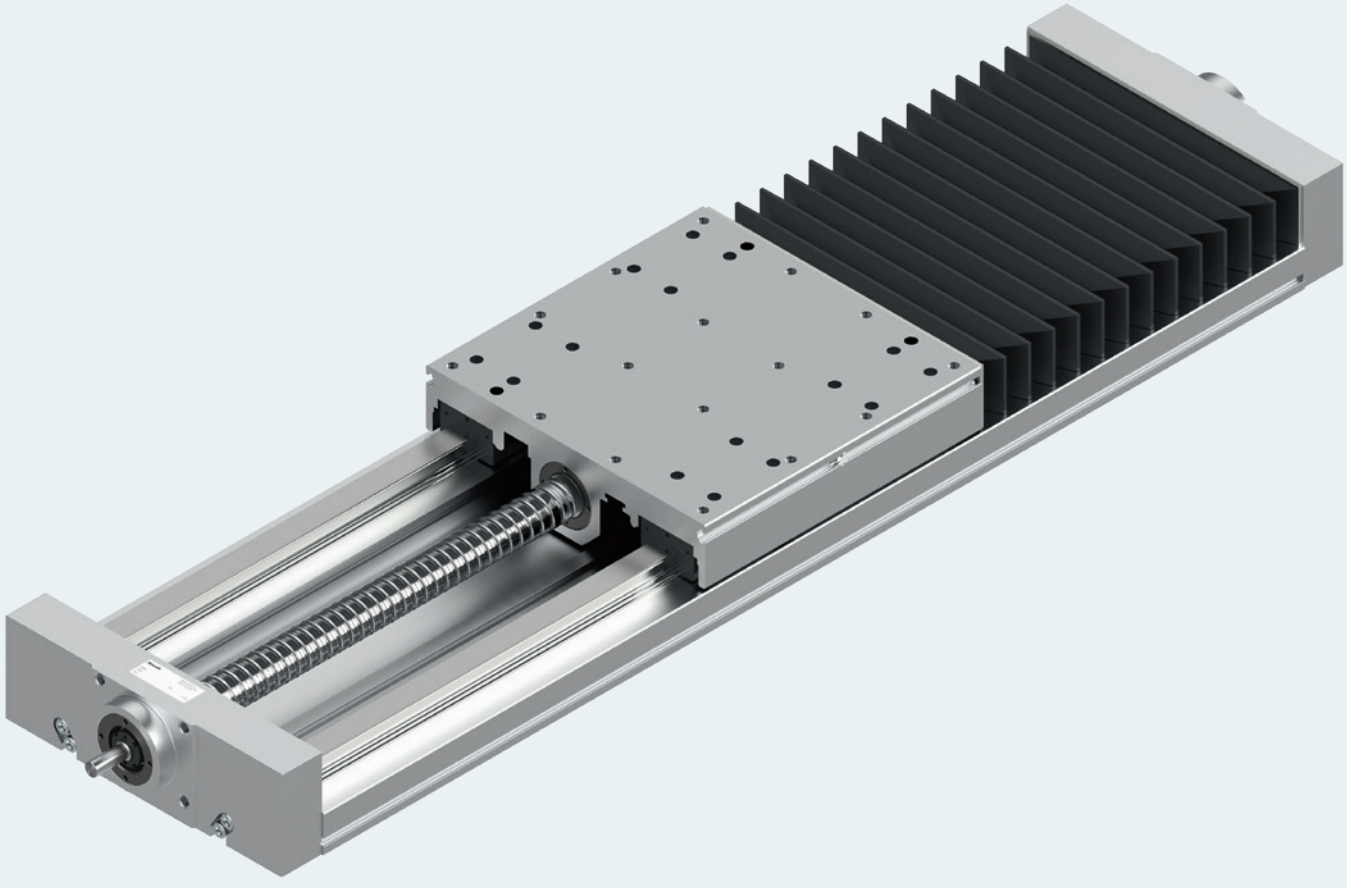
rexroth
A Bosch Company

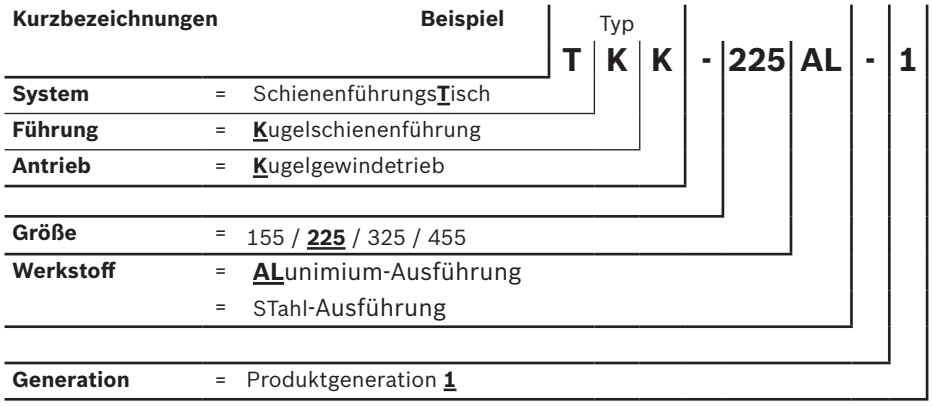
Schienenführungstische TKK

mit Kugelschienenführungen und Kugelgewindetrieb



www.boschrexroth.com

Systematik der Kurzbezeichnungen



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**
Produktübersicht **4**
Aufbau **8**
Befestigung, Genauigkeit **10**
Technische Daten **12**
Allgemeine Technische Daten 12
Antriebsdaten 14
Zulässige Geschwindigkeit 16
Maximal zulässiges Antriebsmoment, Festlagerseite 17
TKK-155-AL-1 **18**
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
Schmierung **58**
Parametrierung (Inbetriebnahme) **59**
Projektierung/Berechnung **60**
Berechnungsgrundlagen 60
Antriebsauslegung 64
Berechnungsbeispiel 69
Berechnungsbeispiel 69
Bestellbeispiel **74**
Service und Informationen **75**
Kurzzeichen **76**

Produktübersicht

Produktbeschreibung

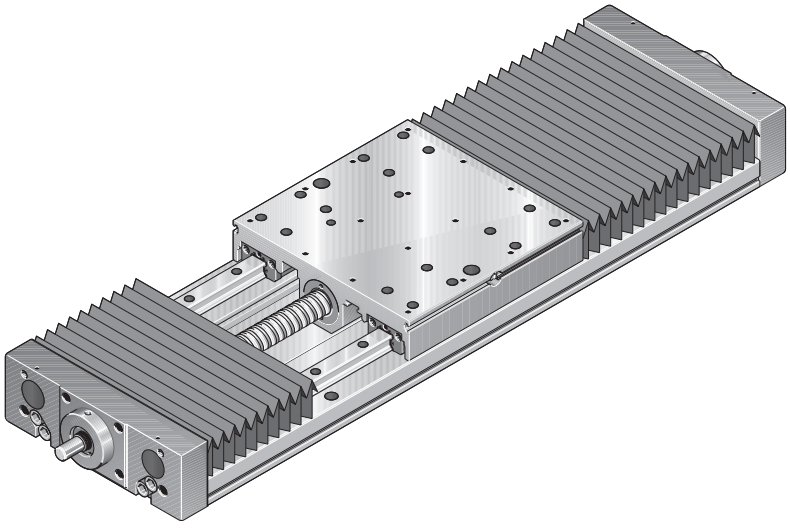
Mit den Schienenführungstischen TKK bietet Rexroth einbaufertige Lösungen für lineare Verfahr- und Positionieraufgaben mit hohen Genauigkeits- und Steifigkeitsanforderungen. Der kompakte Aufbau mit vorgespannten Schienenführungen und Kugelgewindetrieb ermöglicht ein hochgenaues Ablaufverhalten bei gleichzeitig 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 Verfahr-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 $_{Lmax}$
- 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 Tragmomente
- Antrieb mit spielfrei vorgespannten Präzisions-Kugelgewindetrieb in gerollter Ausführung nach DIN 69051 in Toleranzklasse T7
- Optimaler Schutz von Schienenführung und Kugelgewindetrieb durch PU-Faltenbalgabdeckung

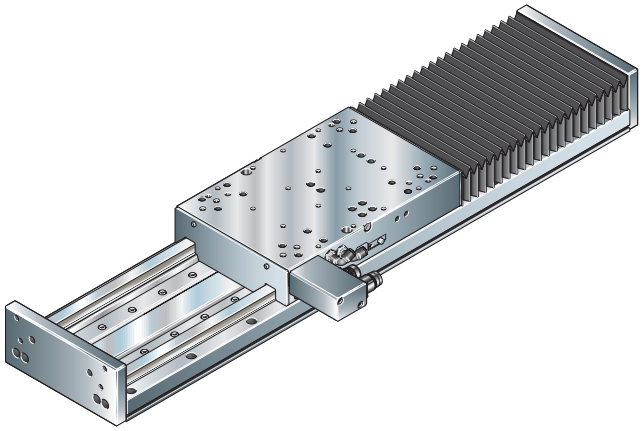
Weitere Highlights

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

Anbauteile

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

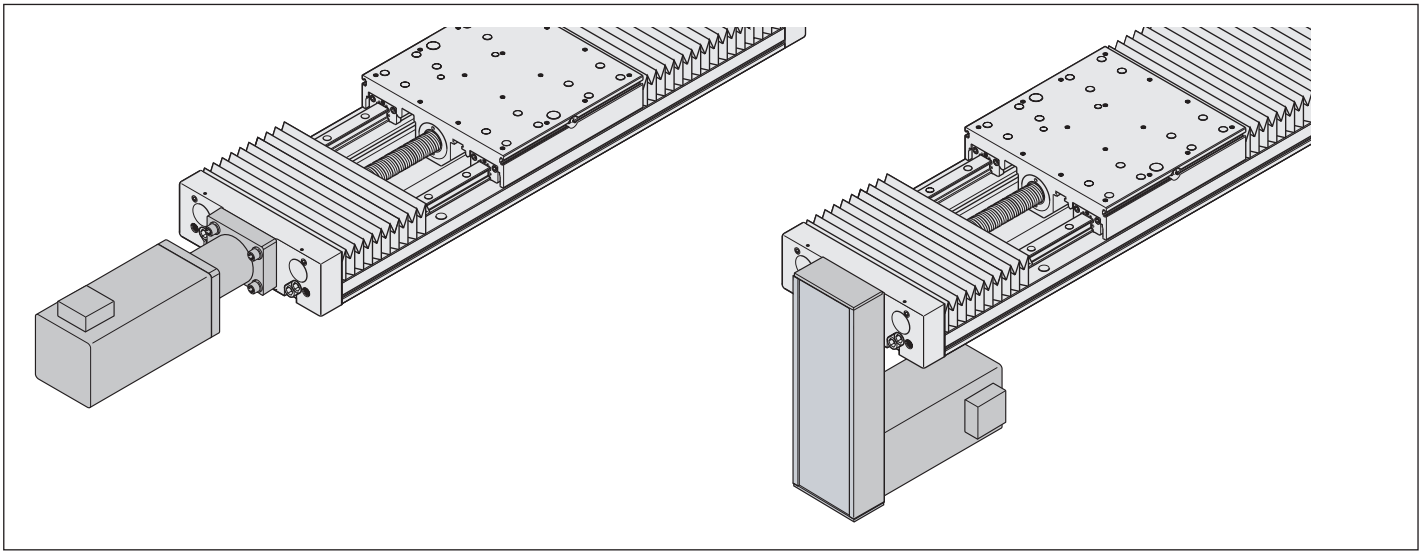
Schienenführungstische mit zwei Kugelschienenführungen und Linearmotor siehe separate Druckschrift "Schienenführungstische TKL".



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.

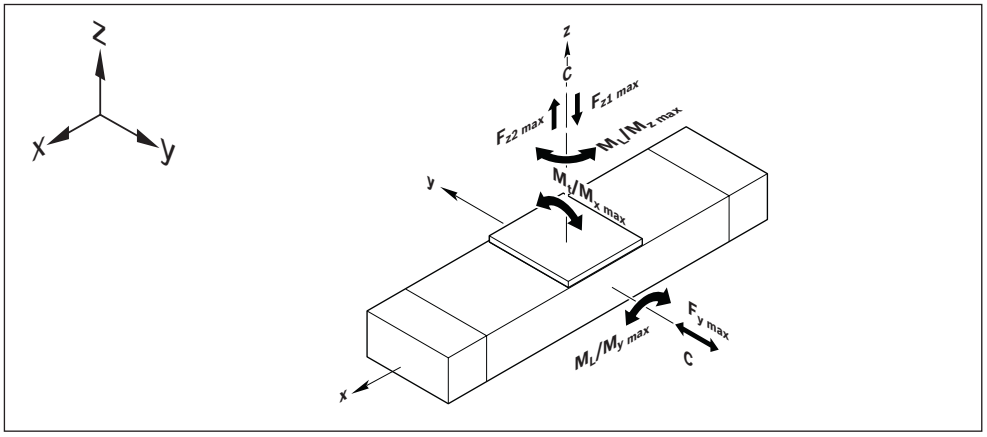
Schmierung: Schienenführungstische sind bei Auslieferung grundbefettet. Informationen zum Schmierstoff sind dem Kapitel Schmierung zu entnehmen.

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

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten

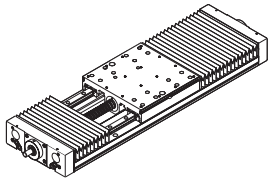
Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m Hubweg zugrunde gelegt.
Hierfür gilt im Vergleich: Werte C, M_t und M_L mit Faktor 1,26 multiplizieren.

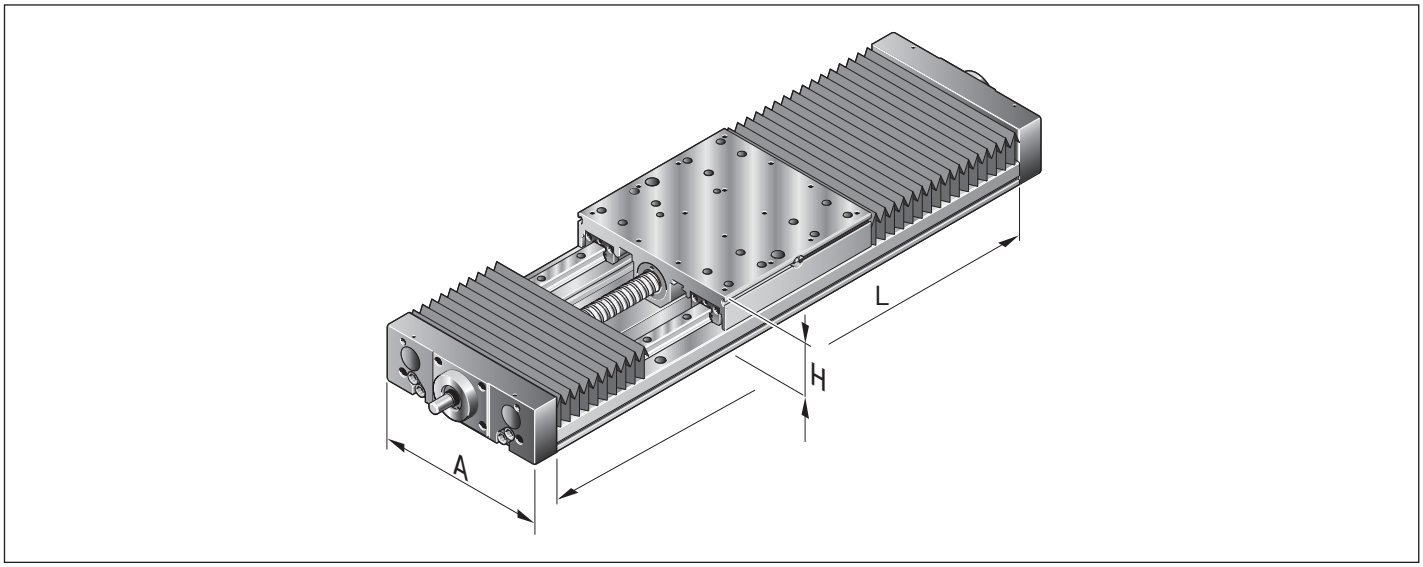
Sinnvolle Belastung



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**	Kugelschienen-Führungen	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



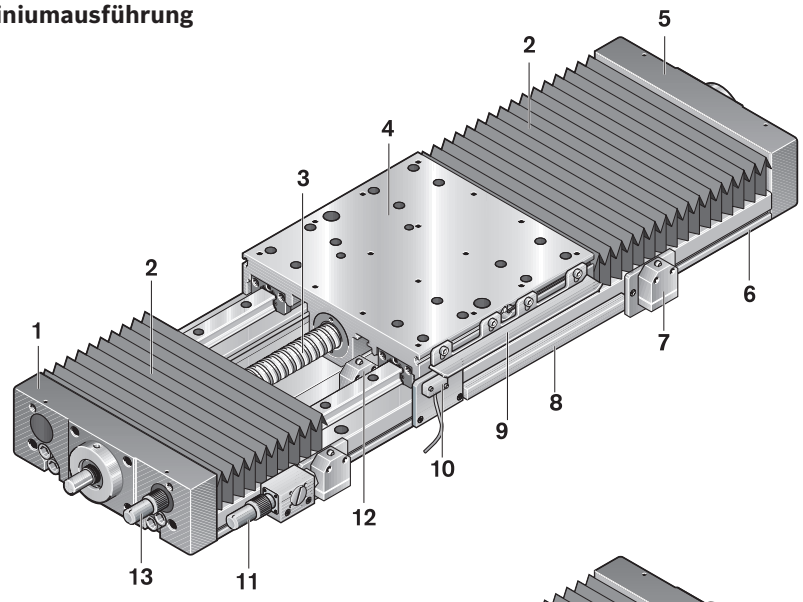
Aufbau

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

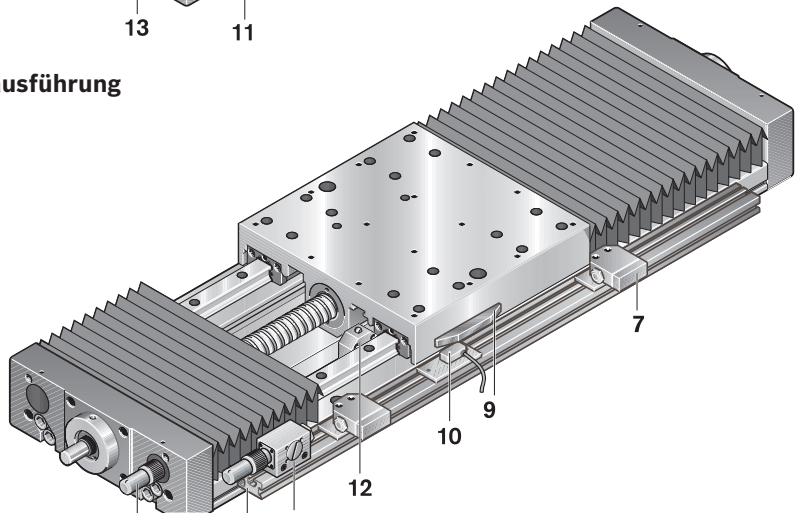
Anbauteile

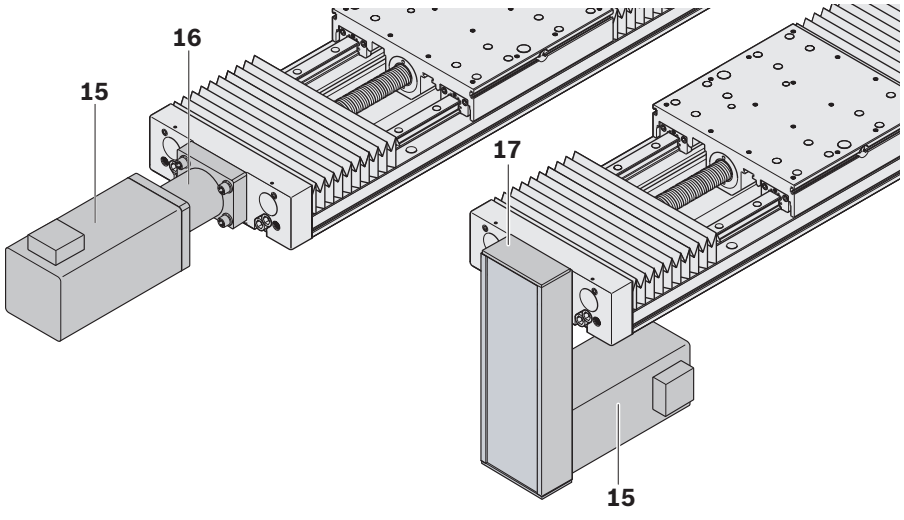
7 Mechanische Schalter außen
8 Kabelkanal
9 Schaltwinkel
10 Induktiver Schalter außen
11 Dose/Stecker für Schalter außen
12 Mechanische und Induktive Schalter innen
13 Dose/Stecker für Schalter innen
14 Trägerprofil
15 Motor
16 Flansch und Kupplung
17 Riemenvorgelege

Aluminiumausführung



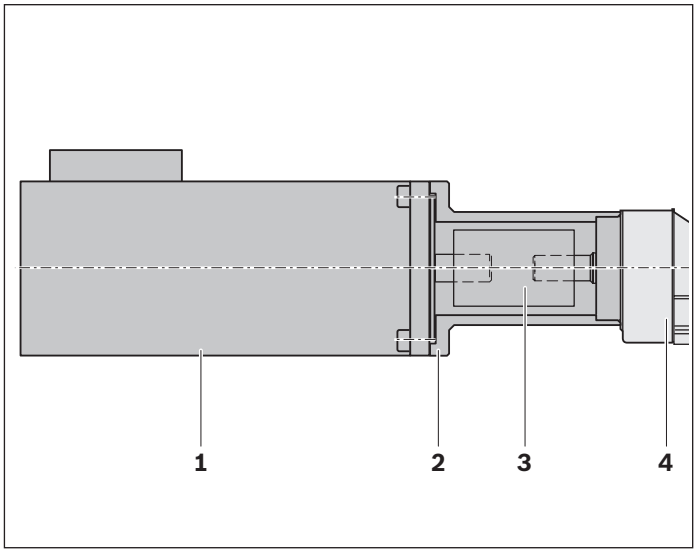
Stahlausführung





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

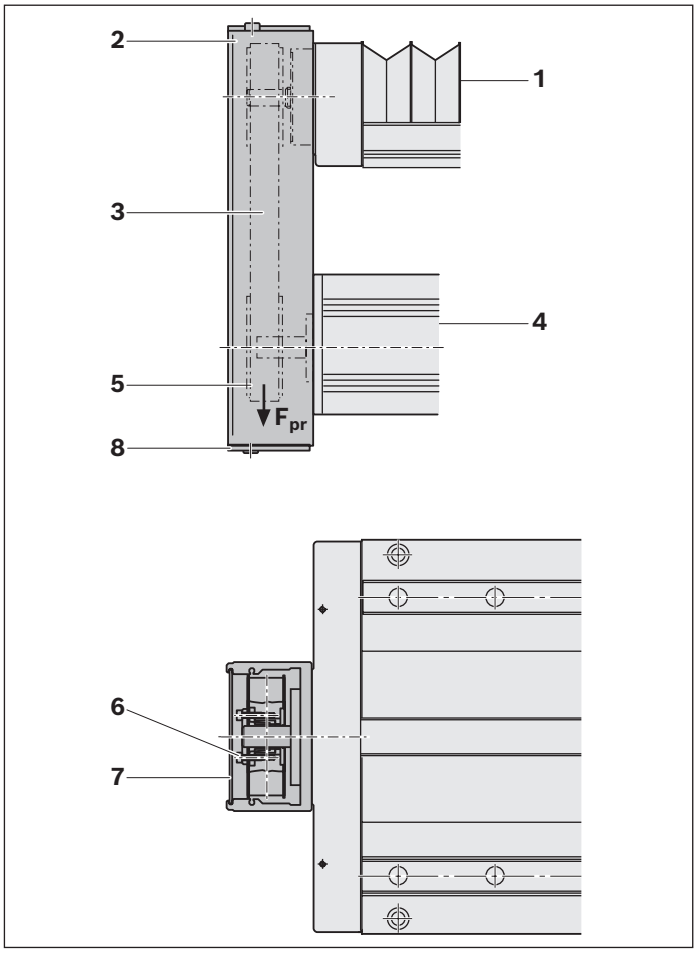
Riemenvorgelege

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 Riemenschutz 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 $\mathbf{F_{pr}}$ am Motor aufbringen ($\mathbf{F_{pr}}$ 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.

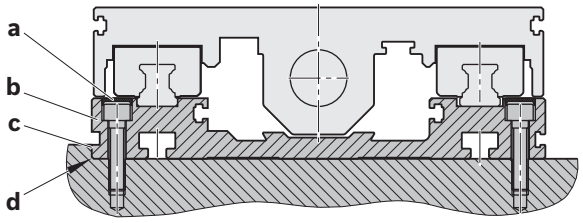
Bei beiden Ausführungen ist an der Grundplatte eine Anschlagkante angebracht, die das Ausrichten erleichtert.

Die Abdeckkappen gehören zum Lieferumfang.

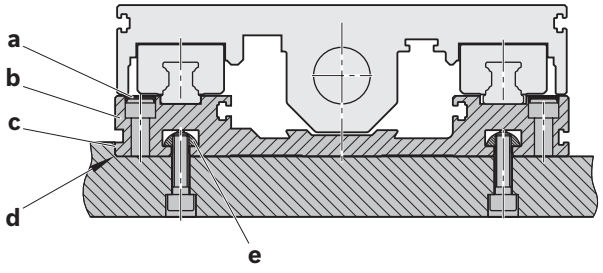
Die Anschlussmaße sind den jeweiligen Maßzeichnungen zu entnehmen.

Aluminiumausführung

Befestigung von oben

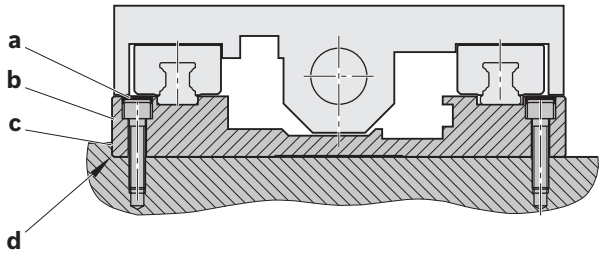


Befestigung von unten



Stahlausführung

Befestigung von oben



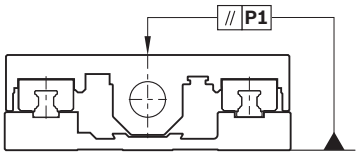
a Abdeckkappe
b Grundplatte
c Anschlagkante
d $R_{max.}$ 0,3
e Mutter für T-Nut (siehe Zubehör)

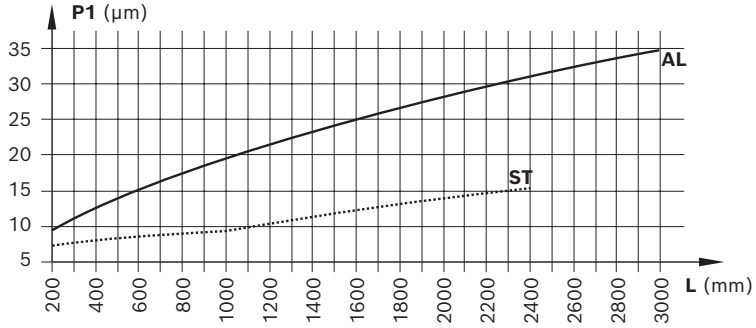
Genauigkeit

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

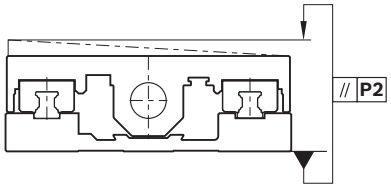
Genauigkeit P1

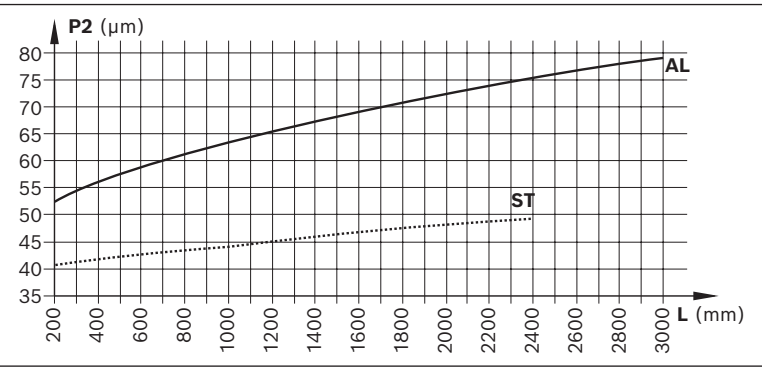
Gemessen in Tischteilmitte



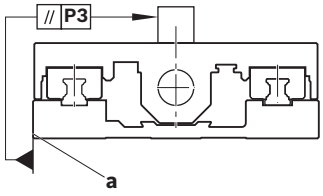


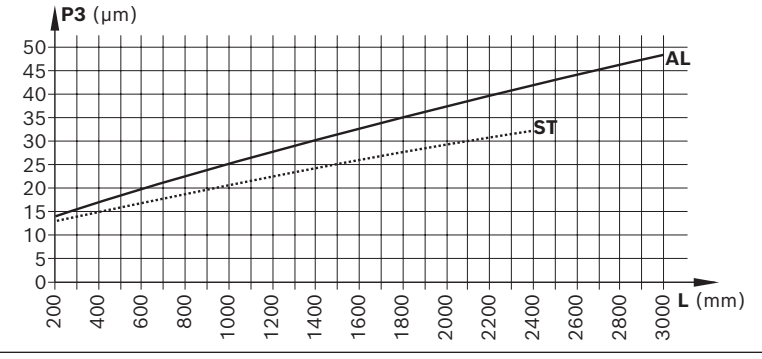
Genauigkeit P2



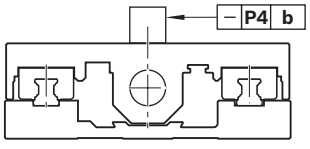


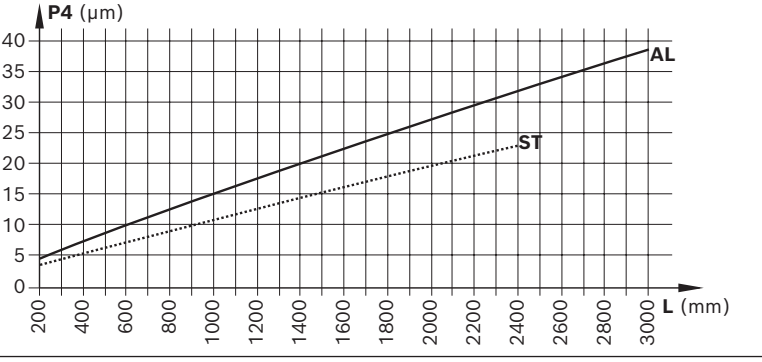
Genauigkeit P3





Genauigkeit P4





a Anschlagkante **b** Längs

Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Größe		KGT	Dynamische Kennwerte					Maximal zulässige Belastungen					
	L_{ca} (mm)	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_{ymax} (N)	F_{z1max} (N)	F_{z2max} (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 Verfahrweg, 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)

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

Bewegte Eigenmasse		Konstanten - Massenberechnung				Flächenträgheitsmomente				Länge			Kraftangriffspunkt[2]
m_{ca}		$k_{g\ fix}$		$k_{g\ var}$		I_y		I_z		s_{min}[1]		L_{max}	Z_1
(kg)		(kg)		(kg/mm)		(cm^4)		(cm^4)		(mm)	(mm)		(mm)
AL	**ST**	**AL**	**ST**	**AL**	**ST**	**AL**	**ST**	**AL**	**ST**		**AL**	**ST**	
2,3	–	0,3 2	–	0,01 0,0124	– –	3,06	–	62,17	–	59	2 860	–	23,7
3,0	–	0,3 2	–	0,01 0,0124	– –	3,06	–	62,17	–				
7,0	13,0	0,4 3	0,4 3	0,015 0,018	0,040 0,043	5,13	9,88	196,59	577,03	70	2 860	2 380	36,6
9,0	18,0	0,4 3	0,4 3	0,015 0,018	0,040 0,043	5,13	9,88	196,59	577,03				
17,0	33,5	1 5	1 5	0,029 0,035	0,070 0,076	9,92	17,27	664,00	664,00	109	2 860	2 380	48,5
23,0	45,4	1 5	1 5	0,029 0,035	0,070 0,076	9,92	17,27	1 826,96	1 826,96				
41,0	–	2,5 12	–	0,056 0,066	– –	34,71	–	2 554,23	–	110	2 860	–	65,5

Antriebsdaten

TKK	Tischteil	KGT	Konstanten - Massenträgheitsmoment				Reibmoment		Max. Beschleunigung	Max. Antriebsmoment	Max. Geschwindigkeit
	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) Vorspannung		a_{max} (m/s^2)	M_P (Nm)	v_{max} (m/s)
			AL	ST			C1	C2			
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} kgm²)		(Nm)	(kg)		(mm)		
		d_0 x P	(mm)	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} kgm²)		(Nm)		(kg)		(mm)		
		d_0 x 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									

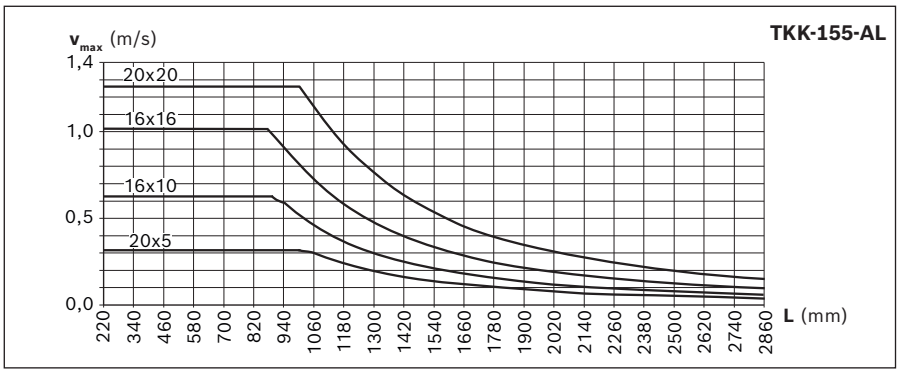
[1] Werte für M_{sd} ohne Berücksichtigung des Motormoments
[2] Bei größeren Längen wird das zulässige Antriebsmoment vom längenvariablen Wert M_P des Linearsystems gemäß Diagramm bestimmt

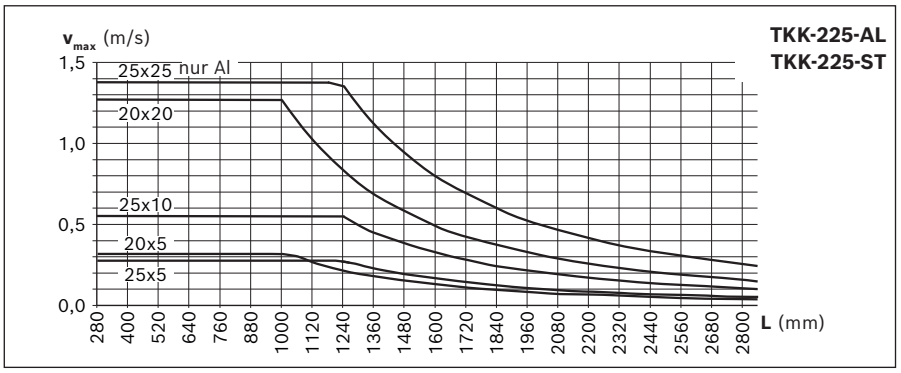
Motoranbau mit Flansch und Kupplung

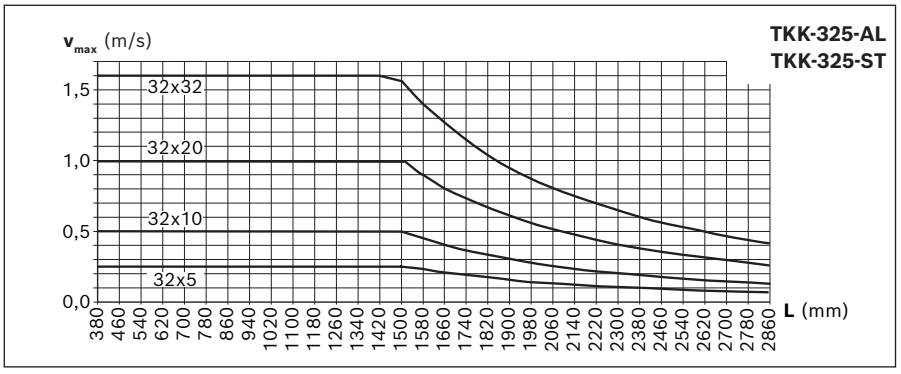
TKK	Antriebszapfen	Motor	Kupplungsdaten		Flansch und Kupplung
	Durchmesser		M_{cN}	J_c	m_{fc}
	(mm)		(Nm)	(10^{-6} kgm²)	(kg)
TKK-155	10	MS2N04	19,0	57	0,55
		MSM041B	14,5	63	0,85
TKK-225	10	MS2N04	19,0	57	0,55
		MSM041B	14,5	63	0,85
		MS2N05	50,0	210	2,00
	14	MS2N04	19,0	60	0,85
		MSM041B	19,0	64	0,85
		MS2N05	50,0	210	2,00
TKK-325	16	MS2N06	50,0	210	1,80
		MS2N07	98,0	390	2,40
TKK-455	25	MS2N07	115,0	390	2,70

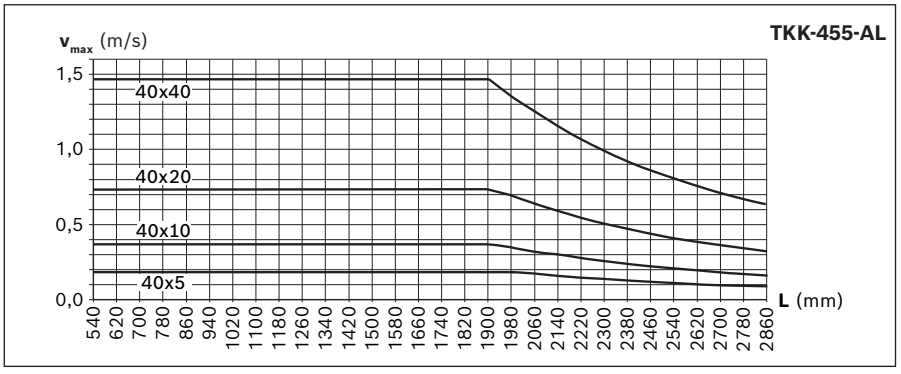
Zulässige Geschwindigkeit

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





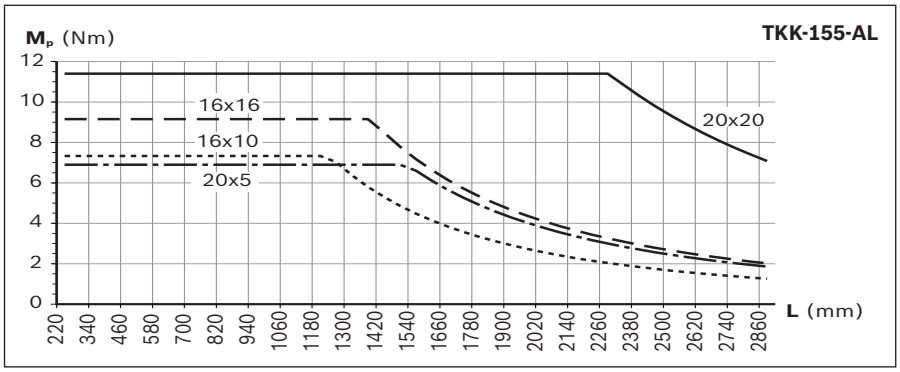


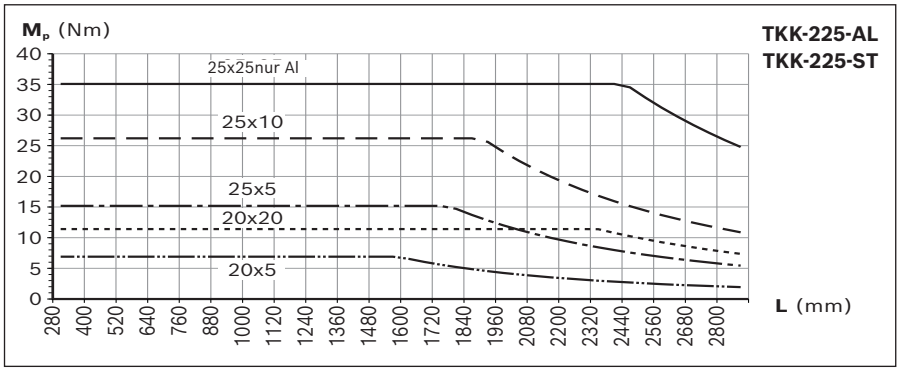


Maximal zulässiges Antriebsmoment, Festlagerseite

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

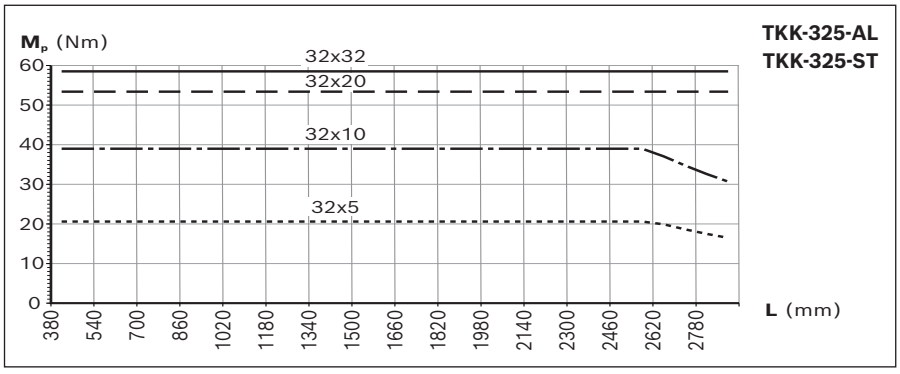
- Spindelzapfen ohne Passfedernut
- keine Radialbelastung am Spindelzapfen





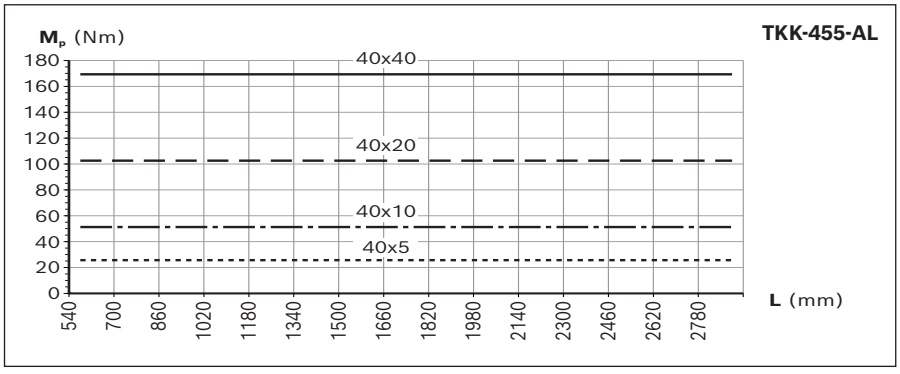
Spindelzapfen mit Passfedernut
Wegen Kerbwirkung und Reduzierung des Wirkdurchmessers folgende Maximalwerte des Antriebsmoments beachten!

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



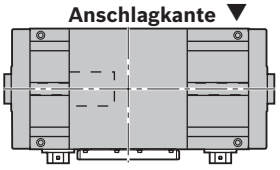
⚠ Es gilt jeweils der kleinere Wert im Vergleich zwischen Diagramm und Tabelle!

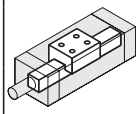
Beispiel:
TKK-155, KGT 16x10,
Länge 1 660 mm.
Antriebsmoment M_p ≈ 4,0 Nm
aus Diagramm:
Maximal zulässiges
Antriebsmoment nach Tabelle: 4,5 Nm
Für die Auslegung gültiges
Antriebsmoment: 4,0 Nm

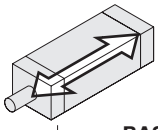


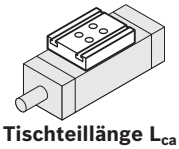
TKK-155-AL-1

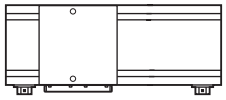
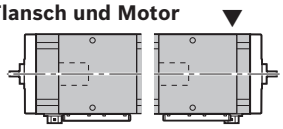
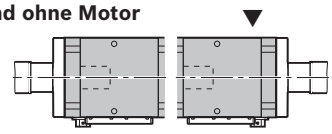
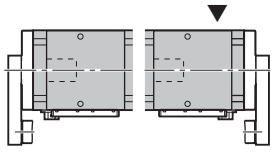
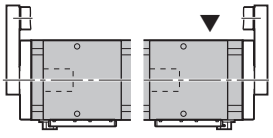
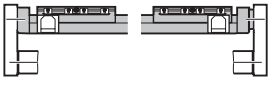
Komponenten und Bestellung





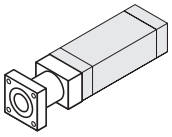
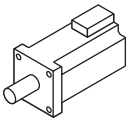
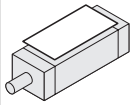
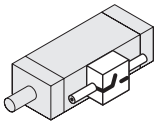




	Maßbild	Führung	Antrieb					Tischteil				
				BASA				Tischteillänge L_{ca}				
		Grundplatte	Spindel-Zapfen Passfedernut	16 x 10	16 x 16	20 x 5	20 x 20	150 mm Vorspannung[5] C1	150 mm Vorspannung[5] C2	220 mm Vorspannung[5] C1	220 mm Vorspannung[5] C2	
ohne Antrieb (ohne Traversen)  **OA01**	OA01	01		00				01	02	05	06	
ohne Flansch und Motor  **OF01** **OF04**	OF01 OF04	01	ø10 am Festlager	01	07	13	19	01	02	05	06	
			ø10 am Festlager[1]	04	10	16	22					
mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor  **MF01** **MF02**	MF01 MF02	01	ø10 am Festlager	01	07	13	19	01	02	05	06	
mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor  **RV01** **RV02**	RV01-RV04	01	ø11 am Loslager	03	09	–	–	01	02	05	06	
 **RV03** **RV04**			ø14 am Loslager	–	–	15	21	01	02	05	06	
 **RV05** **RV06**	RV05 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.

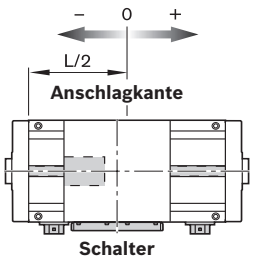
Motoranbau[2] Montagerichtung			Motor				Abdeckung PU-Faltenbalg		Längenmesssystem		Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal	Dokumentation[3]
												
i			Motorcode	1 Kabel ohne Bremse	1 Kabel mit Bremse	Motorsteckerlage[4]	ohne	mit	ohne	Glasmaßstab		
	OA01	000	–	00		–	00	auf Anfrage				
	OF01 OF04	000	–	00		–						
1	MF01 MF02	002	MS2N04-B0BTN	211	212	000						
			MS2N04-C0BTN	215	216							
			MS2N04-D0BQN	219	220							
		006	MSM041B-0300	140	141							
1	RV01-RV04	041	MS2N04-B0BTN	211	212	090						
	RV05-RV06	042										
1,5	RV01-RV04	043	MS2N04-C0BTN	215	216							
	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	180						
	RV05-RV06	046										
1,5	RV01-RV04	047	MS2N04-C0BTN	215	216							
	RV05-RV06	048	MS2N04-D0BQN	219	220							
1	RV01-RV04	049	MSM041B-0300	140	141	270						
	RV05-RV06	050										
1,5	RV01-RV04	051										
	RV05-RV06	052										
							00	01	00	auf Anfrage		

Ohne Schalter

ohne Schalter ohne Kabelkanal	00

Mit Schalter

Richtung



Schalter außen

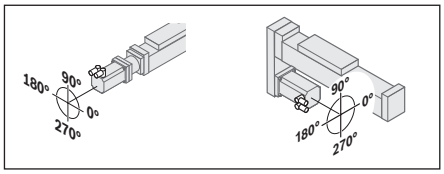
PNP Öffner 11-A +/–... mm **PNP Schließer** 13-A +/–... mm **Mechanisch** 15-A +/–... mm	**Schaltfahne außen** 16	**Dose-Stecker außen lose** 17

Kabelkanal lose

Kabelkanal	20 - X +/– ....

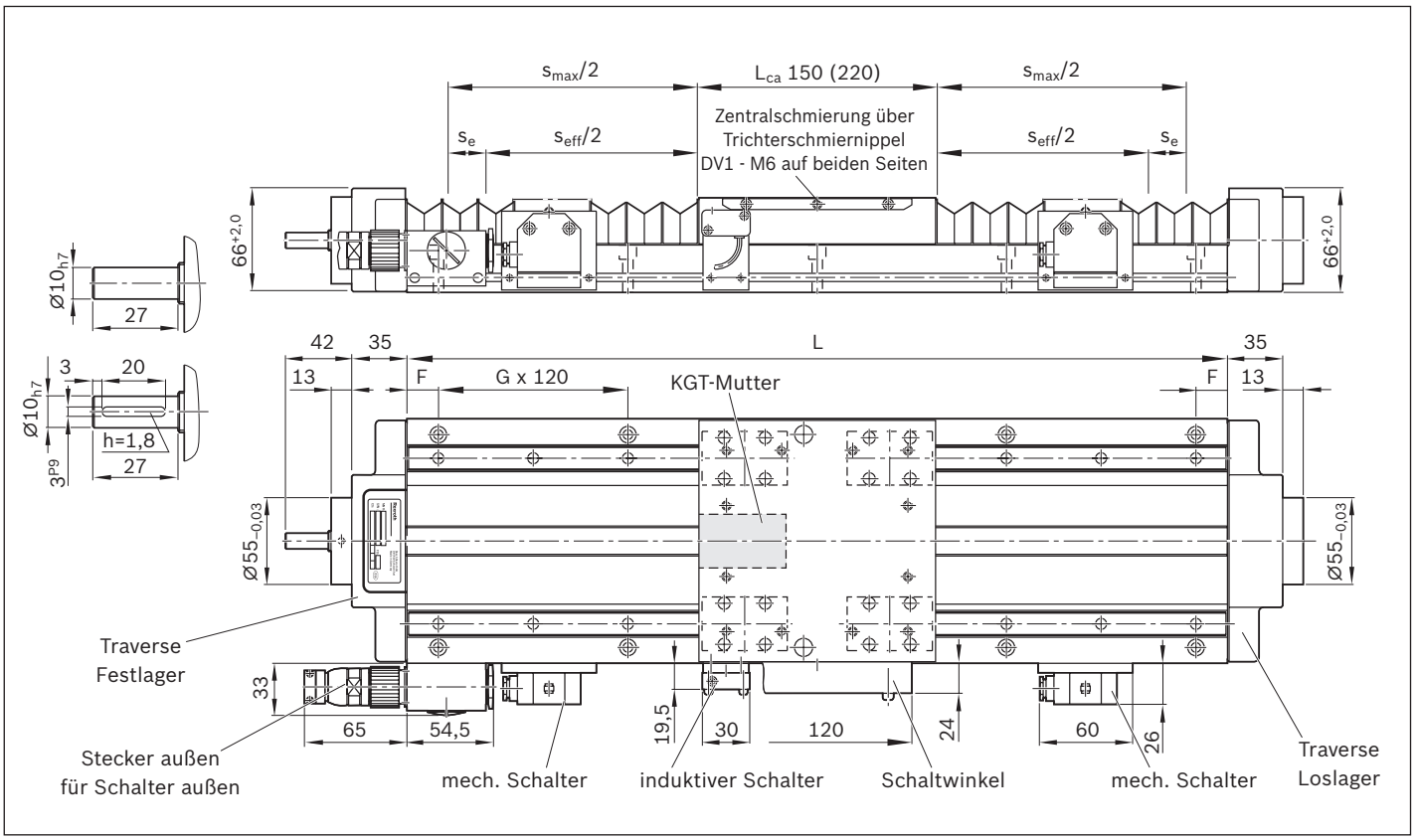
------- Optional wählbar

01
02
03
04
05



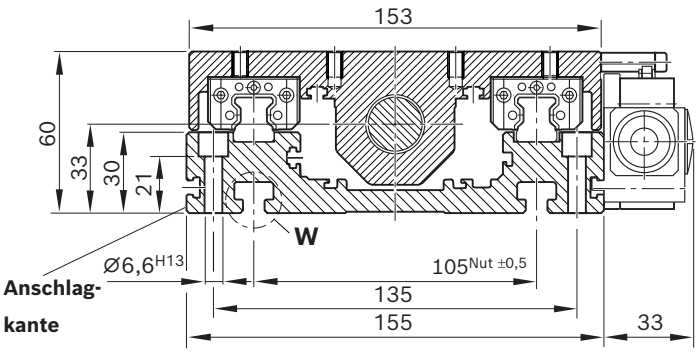
Motorsteckerlage

Maßbilder

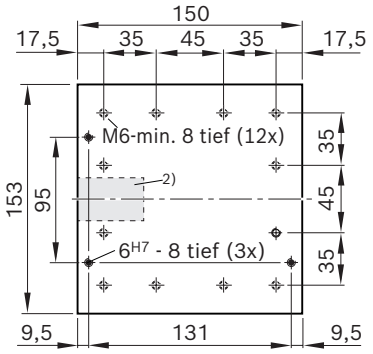


Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	150	220	150	220
220	50 - 1 x 120 - 50	–	–	60	–
280	20 - 2 x 120 - 20	68	–	120	–
340	50 - 2 x 120 - 50	117	60	180	110
400	20 - 3 x 120 - 20	167	109	240	170
460	50 - 3 x 120 - 50	216	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

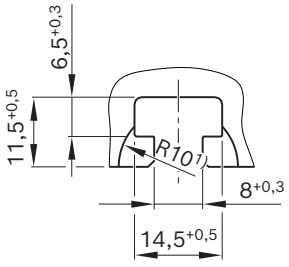
Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	150	220	150	220
1 600	20 - 13 x 120 - 20	1155	1098	1140	1370
1 660	50 - 13 x 120 - 50	1205	1147	1500	1430
1 720	20 - 14 x 120 - 20	1254	1196	1560	1490
1 780	50 - 14 x 120 - 50	1304	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



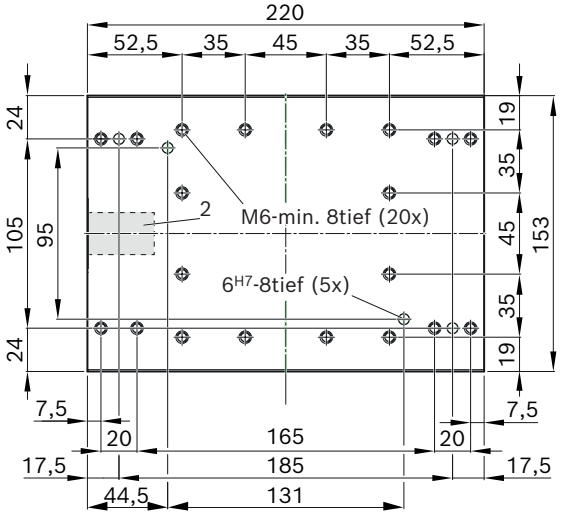
Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 150



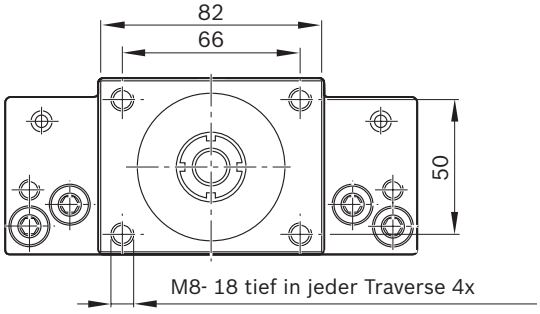
Einzelheit W



Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 220



Stirnseitige Ansicht



1) Min. 25 tief (4x)
2) KGT-Mutter

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 = Verfahrweg max. - 2 · Überlauf

Schaltpunktabstand zwischen zwei Schaltern		
Schalterlage	**Bei Schalterkombination**	**Abstand min.** (mm)
außen	mechanisch - mechanisch	60,0
	mechanisch - induktiv	45,0
	induktiv - induktiv	30,5

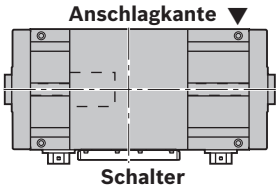
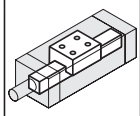
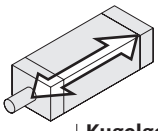
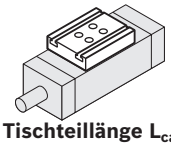
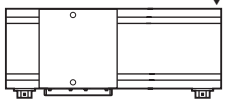
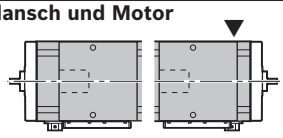
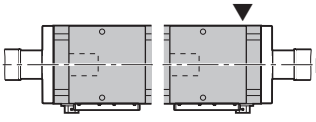
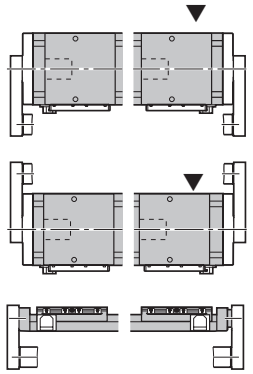
Maximale Schaltposition

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

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

TKK-225-AL-1

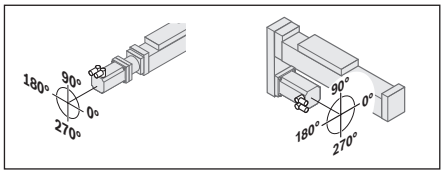
Komponenten und Bestellung

	Maßbild	Führung	Antrieb						Tischteil				
		 Grundplatte	 Spindel-Zapfen Passfedernut	Kugelgewindetrieb					 Tischteillänge L_{ca}				
				20 x 5	20 x 20	25 x 5	25 x 10	25 x 25	220 mm Vorspannung[5] C1	220 mm Vorspannung[5] C2	320 mm Vorspannung[5] C1	320 mm Vorspannung[5] C2	
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	05	06	07	08	
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 Maßbiler „Motoranbau“
[5] Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

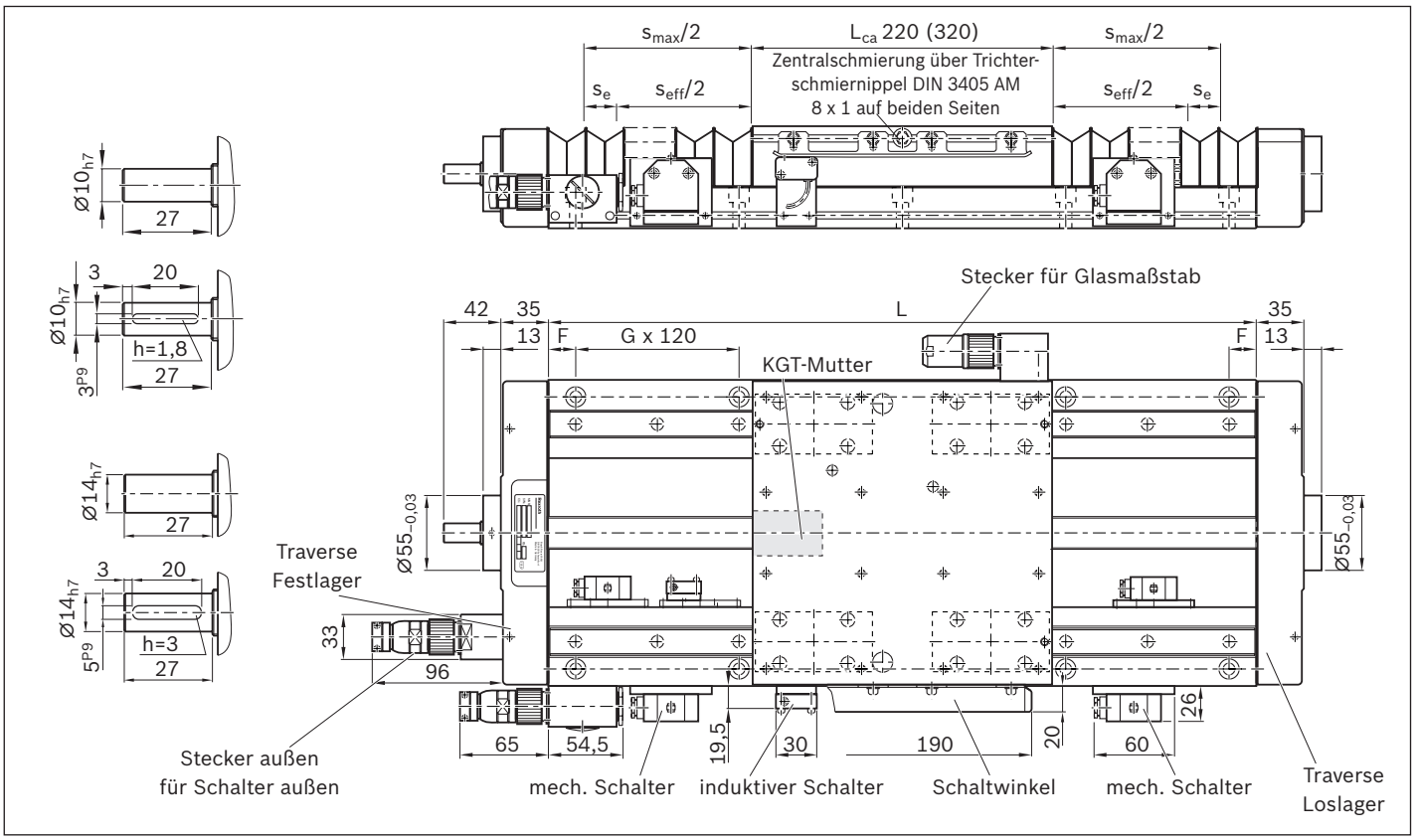
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

	Motoranbau[2] Montagerichtung			**Motor**				**Abdeckung PU-Faltenbalg**		**Längenmesssystem**		**Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal**	**Dokumentation[3]**
	i			**Motorcode**	**1 Kabel ohne Bremse**	**1 Kabel mit Bremse**	**Motorsteckerlage[4]**	**ohne**	**mit**	**ohne**	**Glasmaßstab**		
		OA01	000	–	00		–	00	auf Anfrage	00	auf Anfrage	**Ohne Schalter** ohne Schalter / ohne Kabelkanal: 00 **Mit Schalter** **Richtung** – 0 + L/2 **Anschlagkante** **Schalter** **Schalter außen** **PNP Öffner** / 11-A +/–... mm **PNP Schließer** / 13-A +/–... mm **Mechanisch** / 15-A +/–... mm **Schaltfahne außen**: 16 **Dose-Stecker außen lose**: 17 **Kabelkanal lose** Kabelkanal: 20 - X +/– .... ------- Optional wählbar	01
		OF01 OF04	000	–	00		–						02
	1	MF01 MF02	002	MS2N04-B0BTN	211	212	000						03
				MS2N04-C0BTN	215	216							
				MS2N04-D0BQN	219	220							
			010	MSM041B-0300	–	–							
			012	MS2N05-B0BTN	223	224							04
				MS2N05-C0BTN	227	228							
				MS2N05-D0BRN	231	232							
		MF01 MF02	004	MS2N04-C0BTN	215	216	090						
				MS2N04-D0BQN	219	220							
			011	MSM041B-0300	–	–							
			013	MS2N05-B0BTN	223	224							
				MS2N05-C0BTN	227	228							
				MS2N05-D0BRN	231	232							
	1	RV01-RV04	045	MS2N04-B0BTN	211	212	180						05
		RV05-RV06	046										
	1,5	RV01-RV04	047	MS2N04-C0BTN	215	216							
		RV05-RV06	048	MS2N04-D0BQN	219	220							
	1	RV01-RV04	049	MSM041B-0300	–	–							
		RV05-RV06	050										
	1,5	RV01-RV04	051										
		RV05-RV06	052										
	1	RV01-RV04	053	MS2N05-B0BTN	223	224	270						
		RV05-RV06	055	MS2N05-C0BTN	227	228							
	2	RV01-RV04	054										
		RV05-RV06	056	MS2N05-D0BRN	231	232							



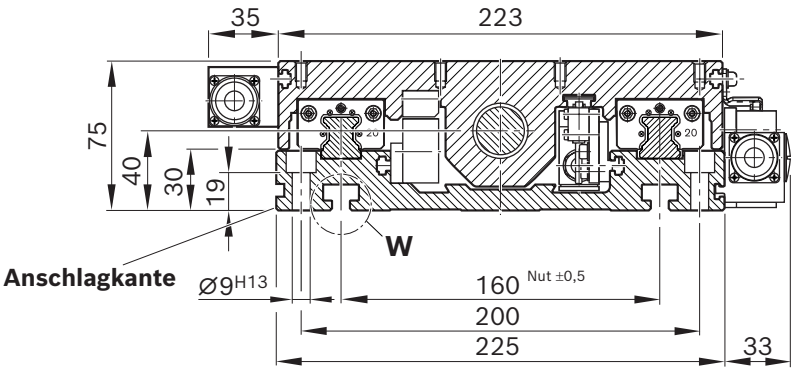
Motorsteckerlage

Maßbilder

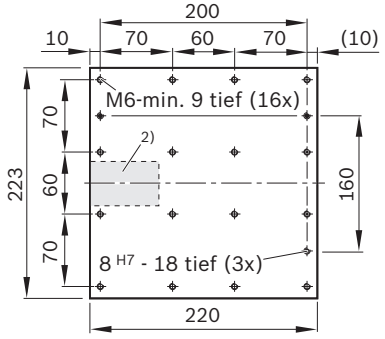


Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	220	320	220	320
340	50 - 2 x 120 - 50	69	–	110	–
400	20 - 3 x 120 - 20	121	–	170	–
460	50 - 3 x 120 - 50	173	87	230	130
520	20 - 4 x 120 - 20	225	139	290	190
580	50 - 4 x 120 - 50	277	191	350	250
640	20 - 5 x 120 - 20	329	243	410	310
700	50 - 5 x 120 - 50	381	295	470	370
760	20 - 6 x 120 - 20	433	347	530	430
820	50 - 6 x 120 - 50	485	399	590	490
880	20 - 7 x 120 - 20	537	451	650	550
940	50 - 7 x 120 - 50	589	503	710	610
1 000	20 - 8 x 120 - 20	641	555	770	670
1 060	50 - 8 x 120 - 50	693	607	830	730
1 120	20 - 9 x 120 - 20	745	659	890	790
1 180	50 - 9 x 120 - 50	797	711	950	850
1 240	20 - 10 x 120 - 20	849	763	1010	910
1 300	50 - 10 x 120 - 50	901	815	1070	970
1 360	20 - 11 x 120 - 20	953	867	1130	1030
1 420	50 - 11 x 120 - 50	1005	919	1190	1090
1 480	20 - 12 x 120 - 20	1057	971	1250	1150
1 540	50 - 12 x 120 - 50	1109	1023	1310	1210
1 600	20 - 13 x 120 - 20	1161	1075	1370	1270

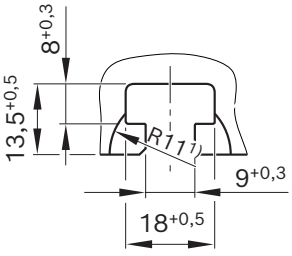
Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	220	320	220	320
1 660	50 - 13 x 120 - 50	1213	1127	1430	1330
1 720	20 - 14 x 120 - 20	1265	1179	1490	1390
1 780	50 - 14 x 120 - 50	1317	1231	1550	1450
1 840	20 - 15 x 120 - 20	1369	1282	1610	1510
1 900	50 - 15 x 120 - 50	1421	1334	1670	1570
1 960	20 - 16 x 120 - 20	1473	1386	1730	1630
2 020	50 - 16 x 120 - 50	1525	1438	1790	1690
2 080	20 - 17 x 120 - 20	1577	1490	1850	1750
2 140	50 - 17 x 120 - 50	1629	1542	1910	1810
2 200	20 - 18 x 120 - 20	1681	1594	1970	1870
2 260	50 - 18 x 120 - 50	1733	1646	2030	1930
2 320	20 - 19 x 120 - 20	1785	1698	2090	1990
2 380	50 - 19 x 120 - 50	1837	1750	2150	2050
2 440	20 - 20 x 120 - 20	1889	1802	2210	2110
2 500	50 - 20 x 120 - 50	1941	1854	2270	2170
2 560	20 - 21 x 120 - 20	1993	1906	2330	2230
2 620	50 - 21 x 120 - 50	2045	1958	2390	2290
2 680	20 - 22 x 120 - 20	2097	2010	2450	2350
2 740	50 - 22 x 120 - 50	2149	2062	2510	2410
2 800	20 - 23 x 120 - 20	2201	2114	2570	2470
2 860	50 - 23 x 120 - 50	2253	2166	2630	2530



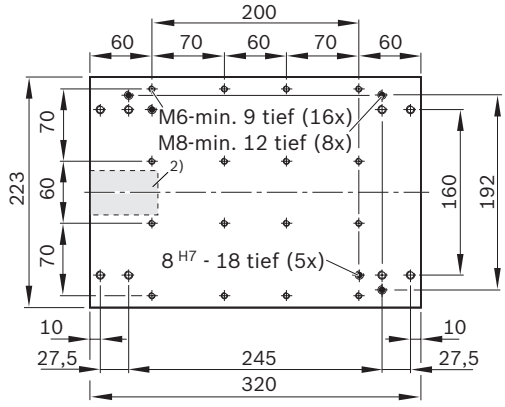
Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 220



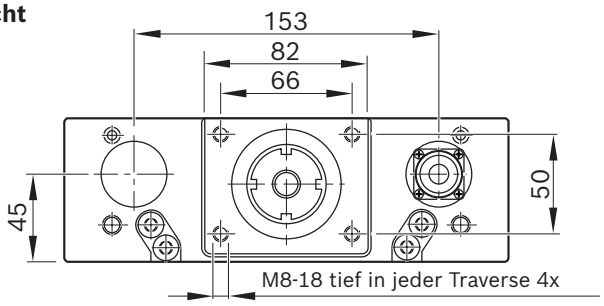
Einzelheit W



Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 320



Stirnseitige Ansicht



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

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 = Verfahrweg max. - 2 · 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

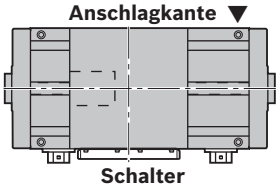
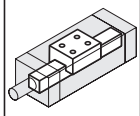
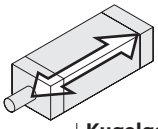
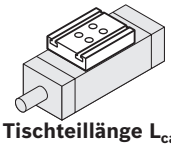
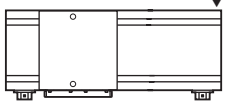
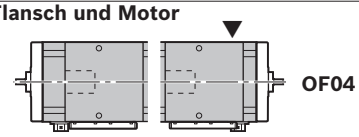
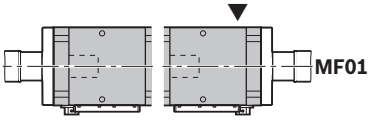
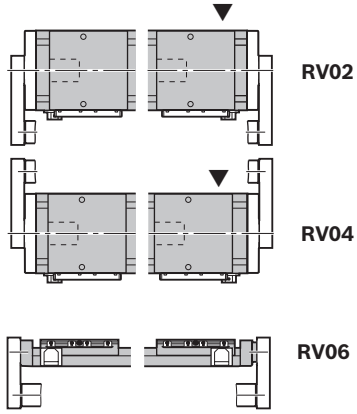
Maximale Schaltposition

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

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

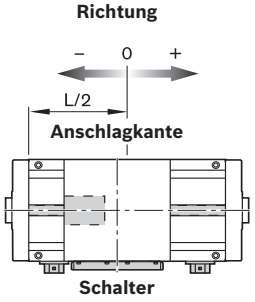
TKK-225-ST-1

Komponenten und Bestellung

	Maßbild	Führung	Antrieb						Tischteil				
		 Grundplatte	 Spindel-Zapfen Passfedernut	Kugelgewindetrieb 20 x 5	20 x 20	25 x 5	25 x 10	25 x 25	 Tischteillänge L_{ca} 220 mm Vorspannung[5] C1	220 mm Vorspannung[5] C2	320 mm Vorspannung[5] C1	320 mm Vorspannung[5] C2	
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	05	06	07	08	
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 Maßbiler „Motoranbau"
[5] Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten"

Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

	Motoranbau[2] Montagerichtung			**Motor**				**Abdeckung PU-Faltenbalg**		**Längenmesssystem**		**Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal**	**Dokumentation[3]**
	i			**Motorcode**	**1 Kabel** ohne Bremse	**1 Kabel** mit Bremse	**Motorsteckerlage[4]**	**ohne**	**mit**	**ohne**	**Glasmaßstab**		
		OA01	000	–	00		–	00	auf Anfrage				
		OF01 OF04	000	–	00		–					**Ohne Schalter**	
												ohne Schalter / ohne Kabelkanal	00
												Mit Schalter	
	1	MF01 MF02	002	MS2N04-B0BTN	211	212	000						01
				MS2N04-C0BTN	215	216							
				MS2N04-D0BQN	219	220							02
			010	MSM041B-0300	–	–							
			012	MS2N05-B0BTN	223	224							
				MS2N05-C0BTN	227	228							
				MS2N05-D0BRN	231	232							03
		MF01 MF02	004	MS2N04-C0BTN	215	216							
				MS2N04-D0BQN	219	220							
			011	MSM041B-0300	–	–							
			013	MS2N05-B0BTN	223	224	090						04
				MS2N05-C0BTN	227	228							
				MS2N05-D0BRN	231	232							
	1	RV01-RV04	045	MS2N04-B0BTN	211	212		00	01	00	auf Anfrage		05
		RV05-RV06	046										
	1,5	RV01-RV04	047	MS2N04-C0BTN	215	216							
		RV05-RV06	048	MS2N04-D0BQN	219	220	180						
	1	RV01-RV04	049	MSM041B-0300	–	–							
		RV05-RV06	050										
	1,5	RV01-RV04	051										
		RV05-RV06	052										
	1	RV01-RV04	053	MS2N05-B0BTN	223	224							
		RV05-RV06	055										
	2	RV01-RV04	054	MS2N05-C0BTN	227	228	270						
		RV05-RV06	056	MS2N05-D0BRN	231	232							

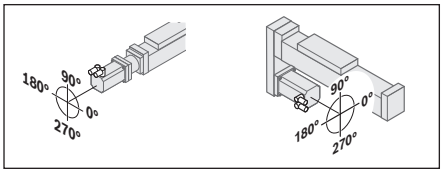
Schalter außen

PNP Öffner	**Schaltfahne außen**	**Dose-Stecker außen lose**
11-A +/–... mm		
PNP Schließer		
13-A +/–... mm		
Mechanisch	16	17
15-A +/–... mm		

Kabelkanal lose

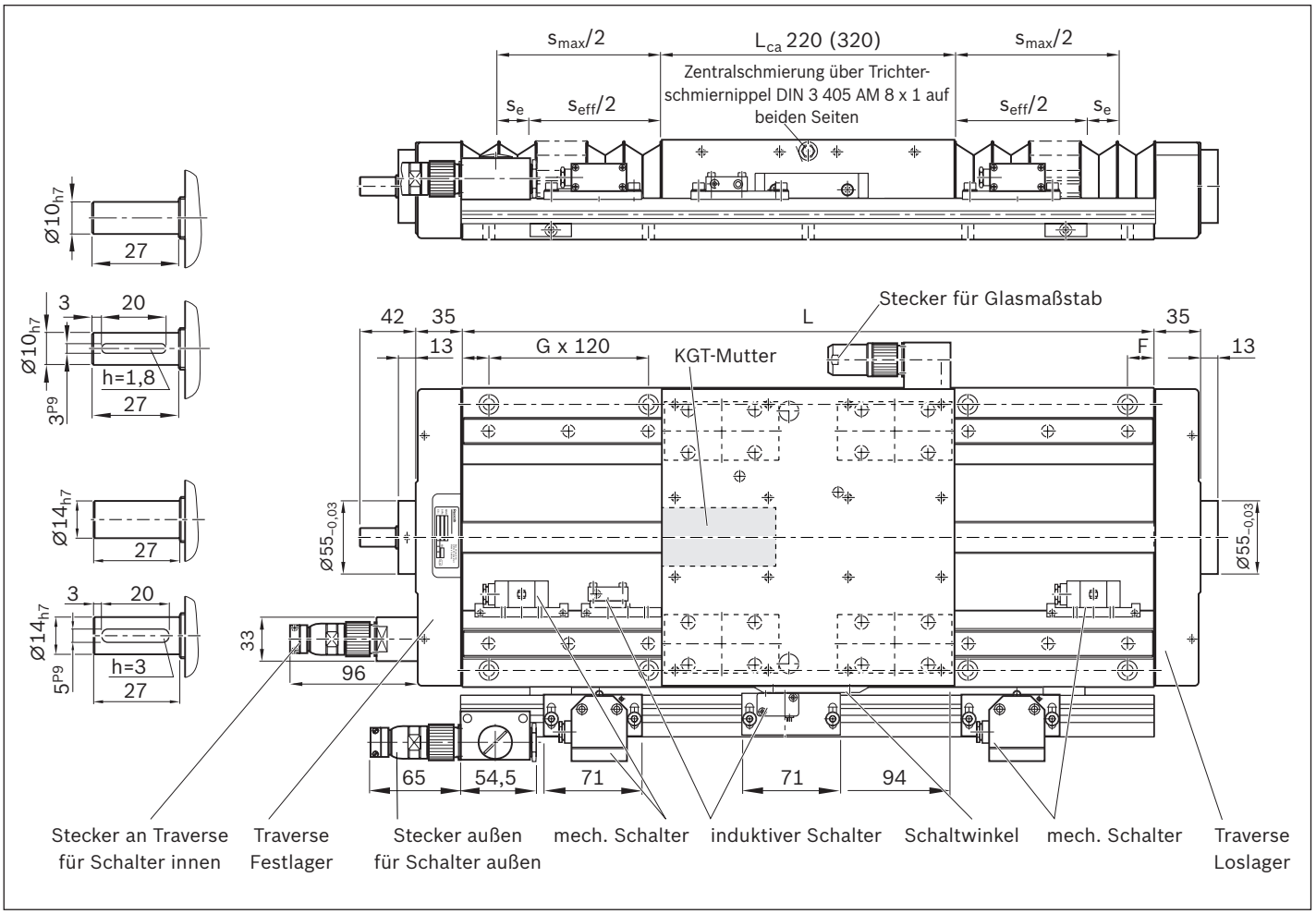
Kabelkanal	20 - X +/– ....

------- Optional wählbar



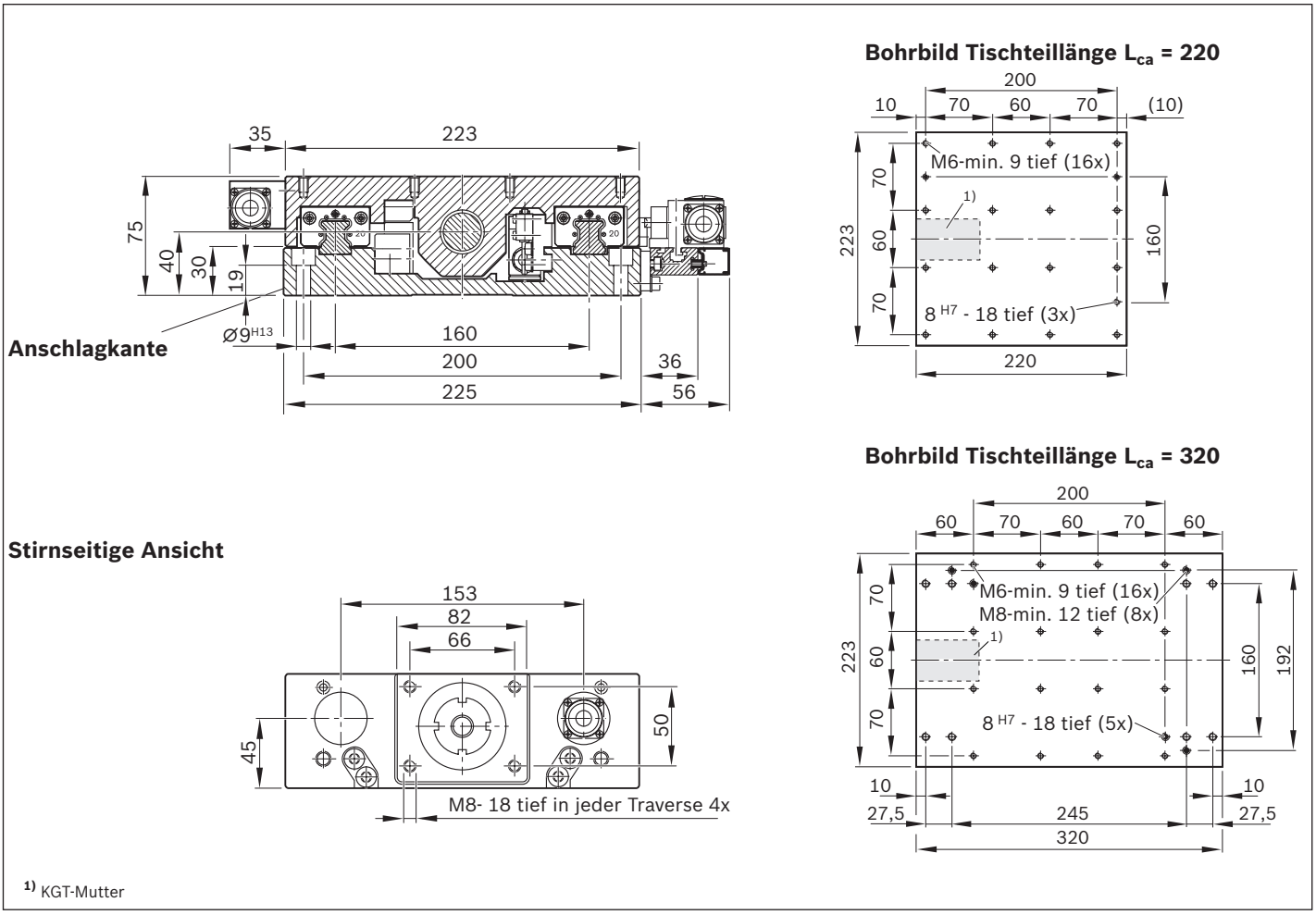
Motorsteckerlage

Maßbilder



Länge L	**Bohrreihe Senkung**	**max. Verfahrweg** (mm) **bei Tischteillänge**			
		mit Faltenbalg		**ohne Faltenbalg**	
(mm)	**F - G x 120 - F**	**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	**Bohrreihe Senkung**	**max. Verfahrweg** (mm) **bei Tischteillänge**			
		mit Faltenbalg		**ohne Faltenbalg**	
(mm)	**F - G x 120 - F**	**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



1) KGT-Mutter

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 = Verfahrweg 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

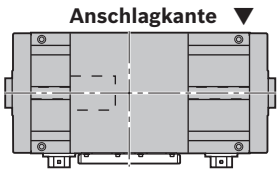
Maximale Schaltposition

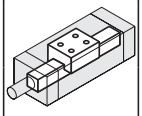
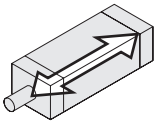
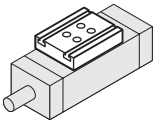
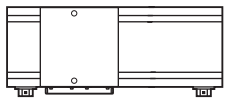
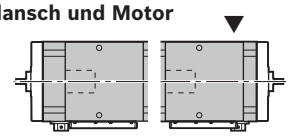
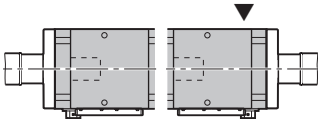
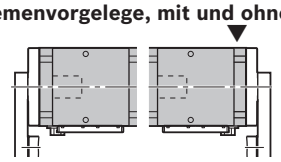
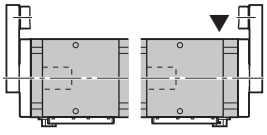
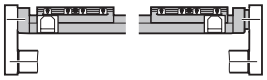
Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei L/2.

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

TKK-325-AL-1

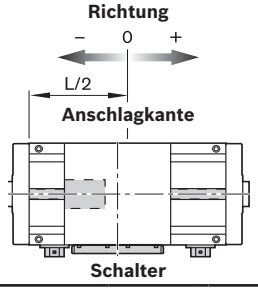
Komponenten und Bestellung

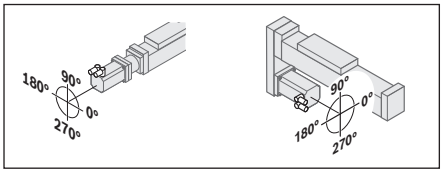


	Maßbild	Führung	Antrieb					Tischteil				
				Kugelgewindetrieb					Tischteillänge L_{ca}			
		Grundplatte	Spindel-Zapfen Passfedernut	32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32	320 mm Vorspannung[5] C1	320 mm Vorspannung[5] C2	450 mm Vorspannung[5] C1	450 mm Vorspannung[5] C2	
ohne Antrieb (ohne Traversen)  **OA01**	OA01	01		00				05	06	07	08	
ohne Flansch und Motor  **OF01** **OF04**	OF01 OF04	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
			ø16 am Festlager [1]	10	16	22	28					
mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor  **MF01** **MF02**	MF01 MF02	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor  **RV01** **RV02**	RV01 - RV04	01	ø19 am Loslager	09	15	21	27	05	06	07	08	
 **RV03** **RV04**												
 **RV05** **RV06**	RV05 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 Maßbiler „Motoranbau“
[5] Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

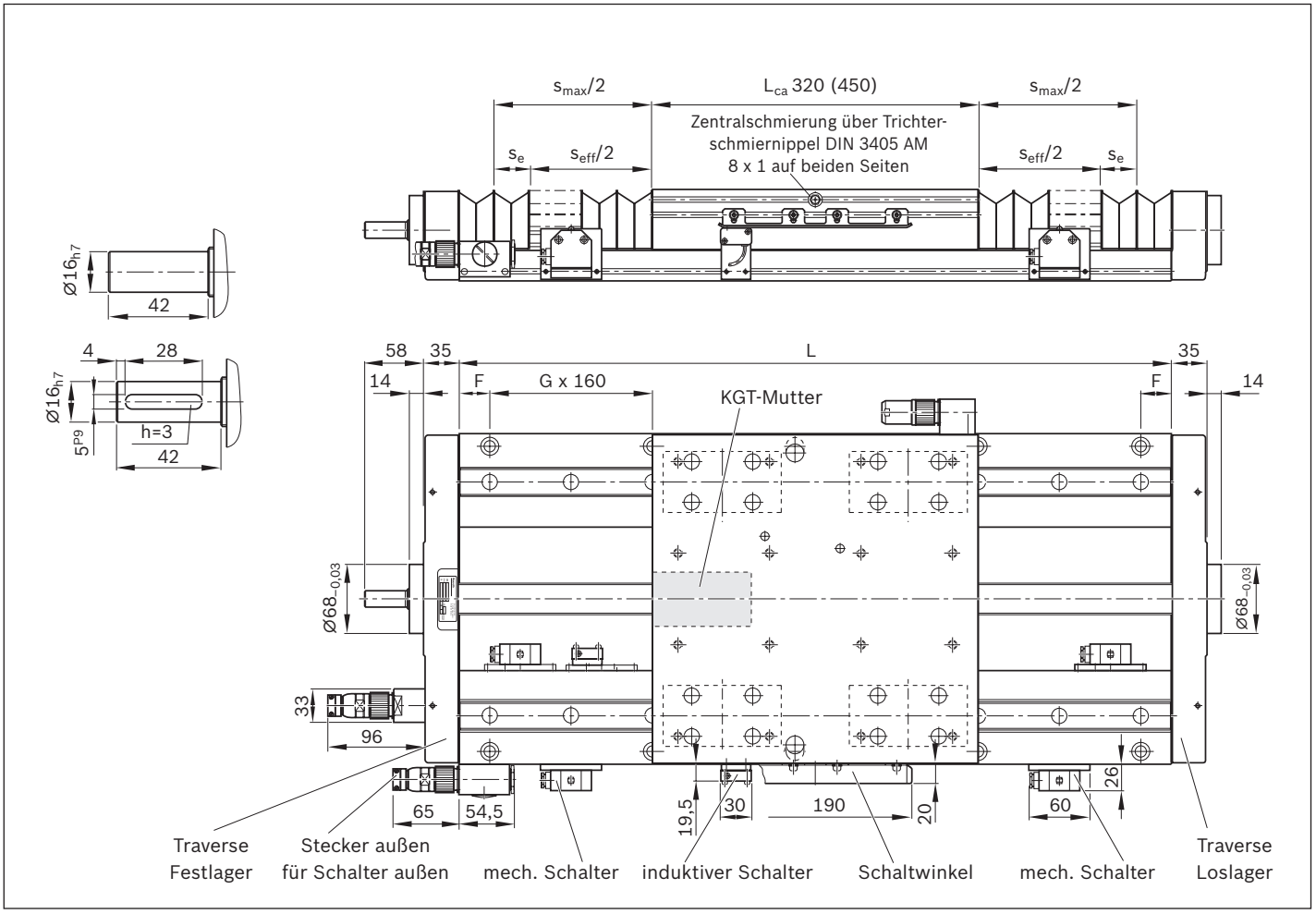
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

i	Motoranbau[2] Montagerichtung		Motor	1 Kabel ohne Bremse	1 Kabel mit Bremse	Motorsteckerlage[4]	Abdeckung PU-Faltenbalg ohne	Abdeckung PU-Faltenbalg mit	Längenmesssystem ohne	Längenmesssystem Glasmaßstab	Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal	Dokumentation[3]
	OA01	00	–	00		–	00	auf Anfrage	00	auf Anfrage	**Ohne Schalter** ohne Schalter / ohne Kabelkanal: 00	
	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  **Schalter außen** **PNP Öffner** 11-A +/–... mm **PNP Schließer** 13-A +/–... mm **Mechanisch** 15-A +/–... mm **Schaltfahne außen**: 16 **Dose-Stecker außen lose**: 17 **Kabelkanal lose** Kabelkanal: 20 - X +/– .... ------- Optional wählbar	
1	MF01 MF02	009	MS2N06-C0BTN	239	240	000						01
			MS2N06-D1BNN	247	248							02
		010	MS2N07-B1BNN	255	256							03
			MS2N07-C0BQN	259	260							04
			MS2N07-C1BRN	263	264							05
1	RV01-RV04	077	MS2N06-B1BNN	235	236	090	00	01	00			
	RV05-RV06	078	MS2N06-D1BNN	247	248	180						
2	RV01-RV04	079	MS2N06-C0BTN	239	240							
	RV05-RV06	080	MS2N06-D0BRN	243	244	270						



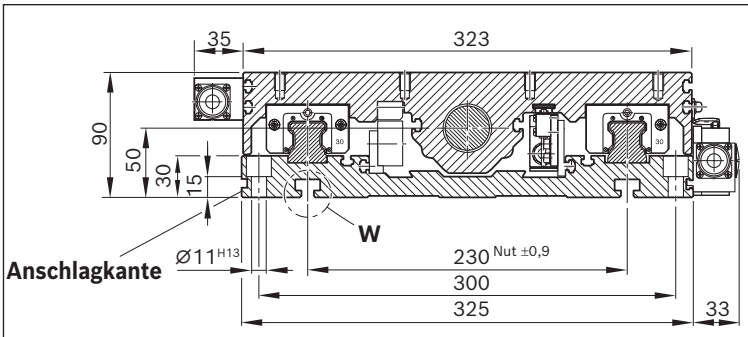
Motorsteckerlage

Maßbilder

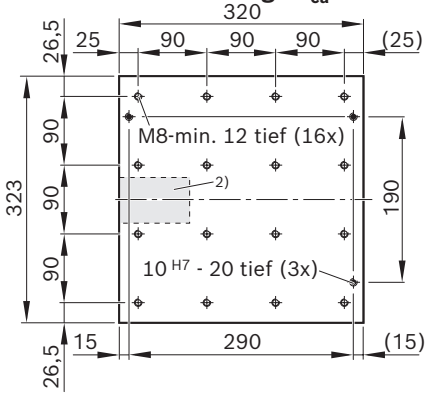


Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	320	450	320	450
540	30 - 3 x 160 - 30	154	–	210	–
620	70 - 3 x 160 - 70	225	110	290	160
700	30 - 4 x 160 - 30	297	181	370	240
780	70 - 4 x 160 - 70	368	252	450	320
860	30 - 5 x 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
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

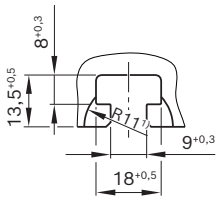
Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge			
		mit Faltenbalg		ohne Faltenbalg	
(mm)	F - G x 120 - F	320	450	320	450
1 740	70 - 10 x 160 - 70	1223	1107	1410	1 280
1 820	30 - 11 x 160 - 30	1294	1178	1490	1 360
1 900	70 - 11 x 160 - 70	1365	1249	1570	1 440
1 980	30 - 12 x 160 - 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



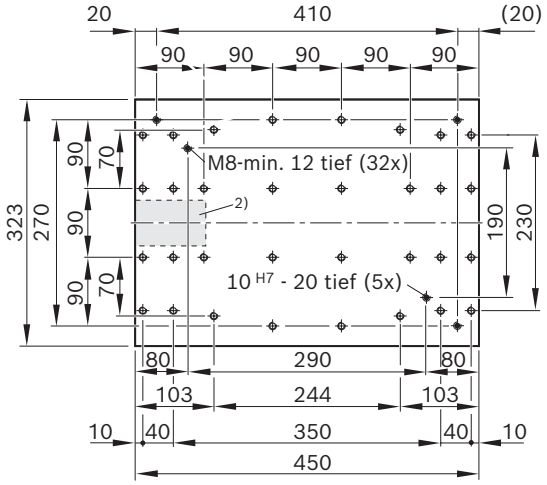
Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 320



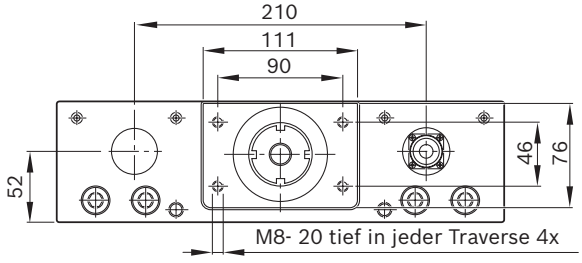
Einzelheit W



Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 450



Stirnseitige Ansicht



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

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 = Verfahrweg max. - 2 · 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

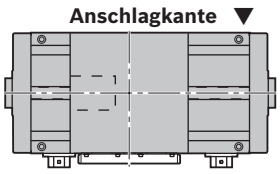
Maximale Schaltposition

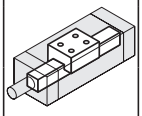
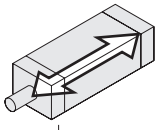
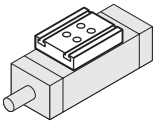
Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei L/2.

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

TKK-325-ST-1

Komponenten und Bestellung

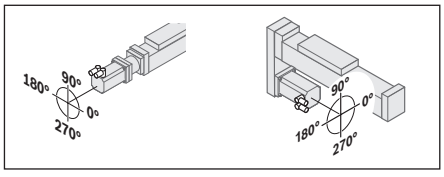


	Maßbild	Führung	Antrieb					Tischteil				
												
				Kugelgewindetrieb				Tischteillänge L_{ca}				
			Spindel-Zapfen Passfedernut	32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32	320 mm Vorspannung[5] C1	320 mm Vorspannung[5] C2	450 mm Vorspannung[5] C1	450 mm Vorspannung[5] C2	
		Grundplatte										
ohne Antrieb (ohne Traversen) **OA01**	OA01	01		00				05	06	07	08	
ohne Flansch und Motor **OF01** **OF04**	OF01 OF04	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
			ø16 am Festlager [1]	10	16	22	28					
mit Flansch und Kupplung, mit und ohne Motor **MF01** **MF02**	MF01 MF02	01	ø16 am Festlager	07	13	19	25	05	06	07	08	
mit Riemenvorgelege, mit und ohne Motor **RV01** **RV02** **RV03** **RV04** **RV05** **RV06**	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 Maßbiler „Motoranbau“
[5] Weitere Informationen zur Vorspannung siehe „Technische Daten/Antriebsdaten“

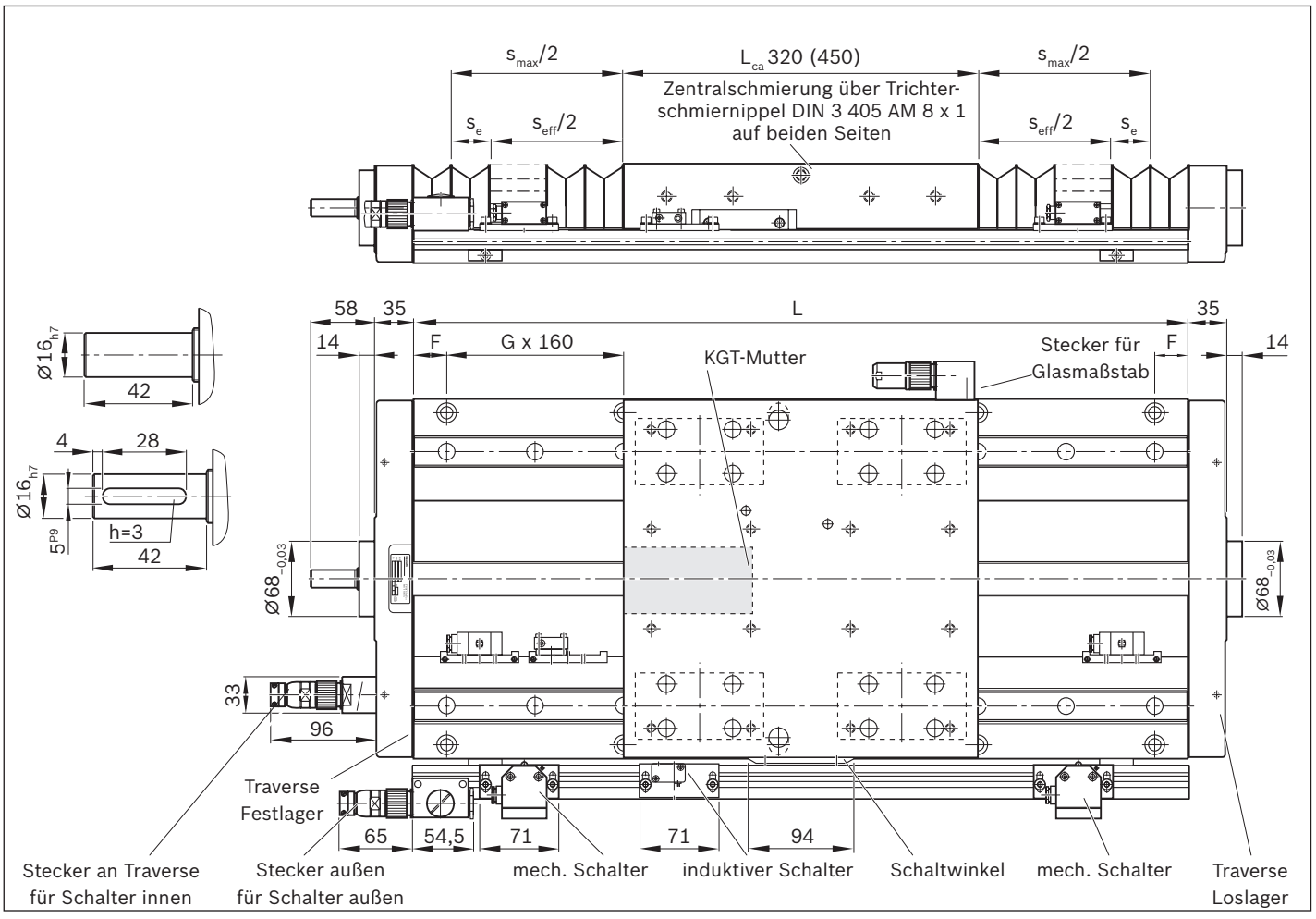
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

i	Motoranbau[2] Montagerichtung		Motor	1 Kabel ohne Bremse	1 Kabel mit Bremse	Motorsteckerlage[4]	Abdeckung PU-Faltenbalg ohne	Abdeckung PU-Faltenbalg mit	Längenmesssystem ohne	Längenmesssystem Glasmaßstab	Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal	Dokumentation[3]
	OA01	00	–	00		–	00	auf Anfrage	00	auf Anfrage	**Ohne Schalter** ohne Schalter / ohne Kabelkanal: 00	01
	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 **Richtung** – 0 + L/2 **Anschlagkante** **Schalter** **Schalter außen** **PNP Öffner** 11-A +/–... mm **PNP Schließer** 13-A +/–... mm **Mechanisch** 15-A +/–... mm **Schaltfahne außen** 26 **Dose-Stecker außen lose** 17 **Kabelkanal lose** Kabelkanal: 20 - X +/–.... ------- Optional wählbar	02 03 04 05
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	00			
	RV05-RV06	078	MS2N06-D1BNN	247	248	180						
2	RV01-RV04	079	MS2N06-C0BTN	239	240							
	RV05-RV06	080	MS2N06-D0BRN	243	244	270						



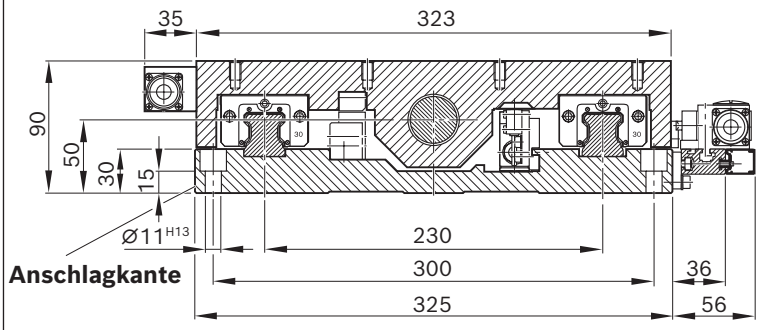
Motorsteckerlage

Maßbilder

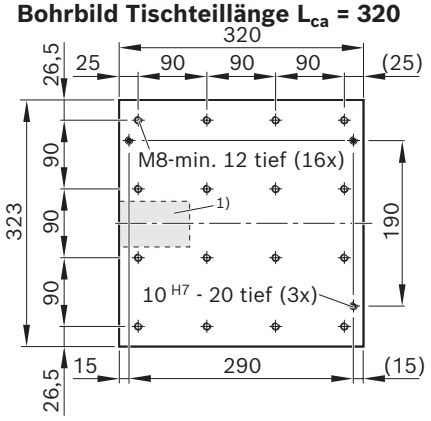


Länge L	**Bohrreihe Senkung**	**max. Verfahrweg** (mm) **bei Tischteillänge**			
		mit Faltenbalg		**ohne Faltenbalg**	
(mm)	**F - G x 120 - F**	**320**	**450**	**320**	**450**
540	30 - 3 x 160 - 30	154	–	210	–
620	70 - 3 x 160 - 70	225	110	290	160
700	30 - 4 x 160 - 30	297	181	370	240
780	70 - 4 x 160 - 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	**Bohrreihe Senkung**	**max. Verfahrweg** (mm) **bei Tischteillänge**			
		mit Faltenbalg		**ohne Faltenbalg**	
(mm)	**F - G x 120 - F**	**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

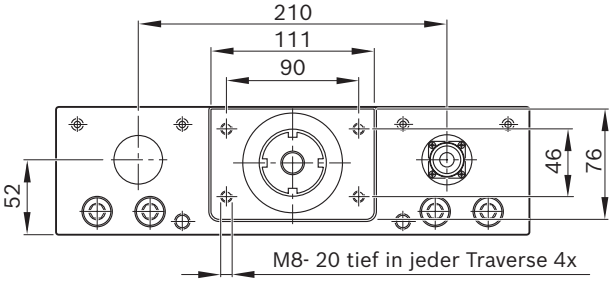


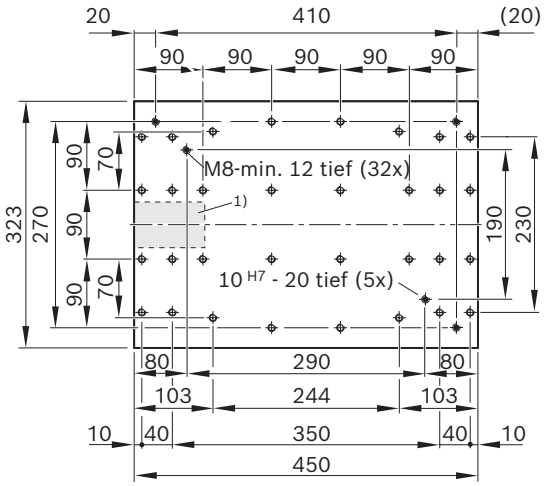
Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 320



Bohrbild Tischteillänge L_{ca} = 450

Stirnseitige Ansicht





1) KGT-Mutter

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 = Verfahrweg 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

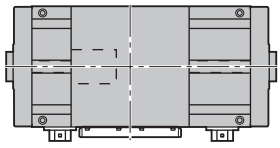
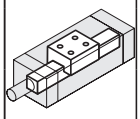
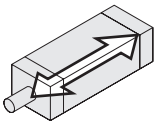
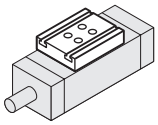
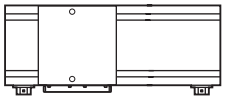
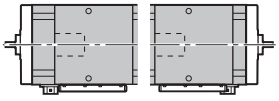
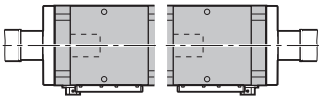
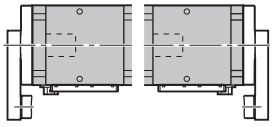
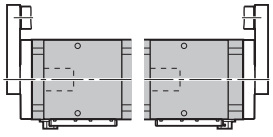
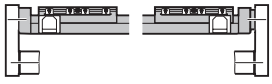
Maximale Schaltposition

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

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

TKK-455-AL-1

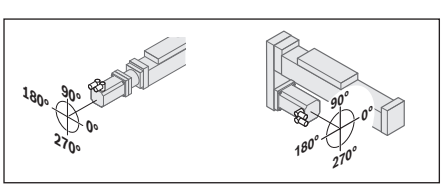
Komponenten und Bestellung

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

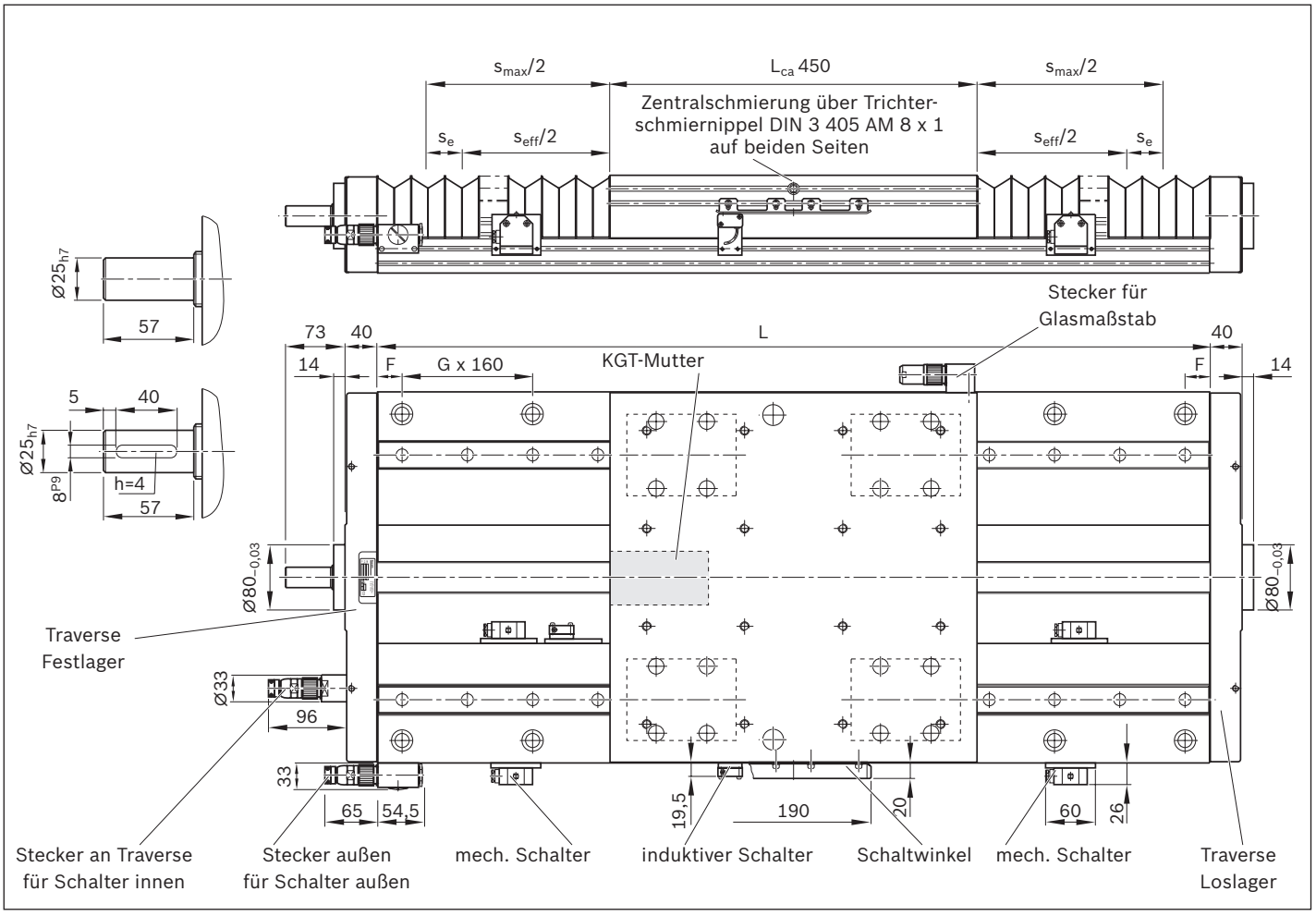
Weitere Informationen zur Bestellung siehe Bestellbeispiel.

	Motoranbau Montagerichtung		**Motor**				**Abdeckung PU-Faltenbalg**		**Längenmesssystem**		**Schalter (1., 2., 3.), Schaltwinkel, Dose, Stecker, Kabelkanal**	**Dokumentation**
				1 Kabel								
	i			**ohne Bremse**	**mit Bremse**	**Motorsteckerlage[4)]**	**ohne**	**mit**	**ohne**	**Glasmaßstab**		
		OA01	00	–	00		–	00	auf Anfrage		**Ohne Schalter** ohne Schalter ohne Kabelkanal: 00	
		OF01-OF04	00	–	00		–				**Mit Schalter**	
	1	MF01-MF02	010	MS2N07-D1BNN	269	270	000				**Schalter innen** **PNP Öffner** 01-A +/–... mm **PNP Schließer** 03-A +/–... mm **Mechanisch** 05-A +/–... mm **Dose-Stecker an Traverse, Schaltfahne**: 07 **Richtung** – 0 + L/2 **Anschlagkante** **Schalter**	01
					–	–						02
	1	RV01-RV04	057	MS2N07-D1BNN	269	270	090	00	01	00	auf Anfrage	03
		RV05-RV06	058	MS2N07-E1BNN	–	–						04
	2	RV01-RV04	059	MS2N07-B1BNN	255	256	180					05
		RV05-RV06	060	MS2N07-C1BRN	263	264	270					
											Schalter außen **PNP Öffner** 11-A +/–... mm **PNP Schließer** 13-A +/–... mm **Mechanisch** 15-A +/–... mm **Schaltfahne außen**: 16 **Dose-Stecker außen lose**: 17	
											Kabelkanal lose Kabelkanal: 20 - X +/–....	
											------- Optional wählbar	



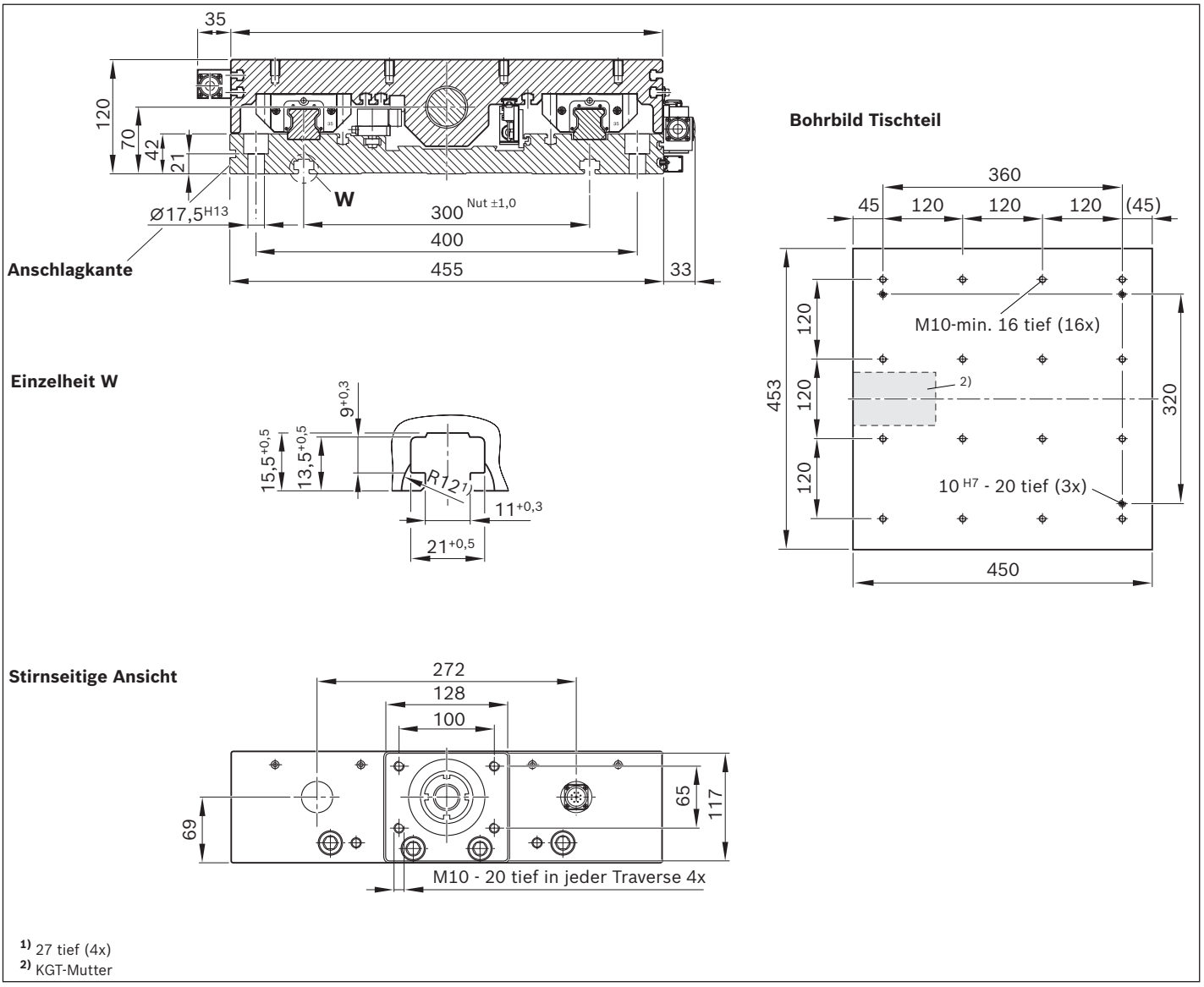
Motorsteckerlage

Maßbilder



Länge L	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge	
		mit Faltenbalg	ohne Faltenbalg
(mm)	F - G x 120 - F	450	450
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	Bohrreihe Senkung	max. Verfahrweg (mm) bei Tischteillänge	
		mit Faltenbalg	ohne Faltenbalg
(mm)	F - G x 120 - F	450	450
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



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

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 = Verfahrweg max. - 2 · 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

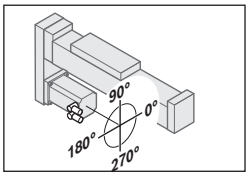
Die Schaltposition kennzeichnet die Lage der Tischteilmitte nach dem Verfahren. Der Nullpunkt liegt bei L/2.

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

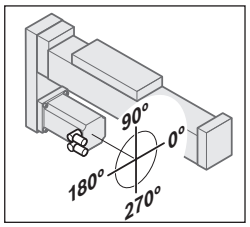
Maßbilder Motoranbau / Motorsteckerlage

Motorsteckerlage

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



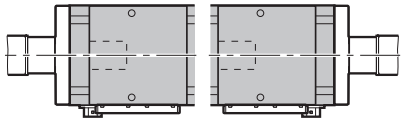
Riemen-vorgelege	Motorsteckerlage			
	0°	90°	180°	270°
RV01	–	090	180 ★	270
RV02	000 ★	090	–	270
RV03	000 ★	090	–	270
RV04	–	090	180 ★	270
RV05	000	–	180	270 ★
RV06	000	–	180	270 ★



★ **Standardauslieferung**

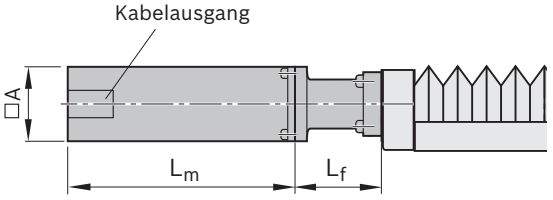
Motoranbau mit Flansch und Kupplung

MF01



MF02

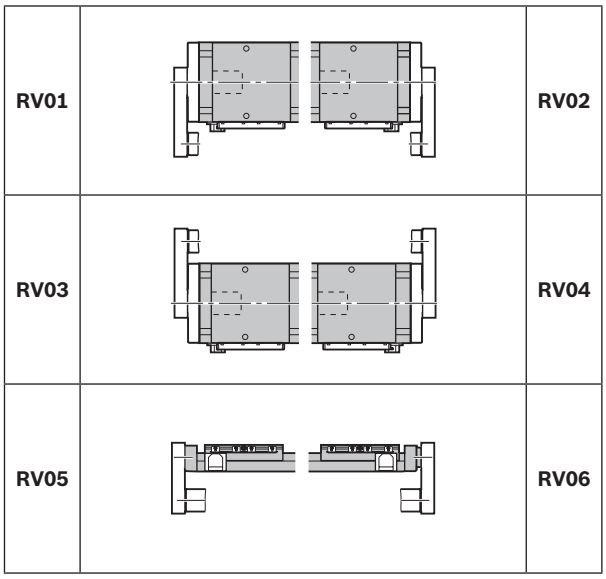
MF01, MF02

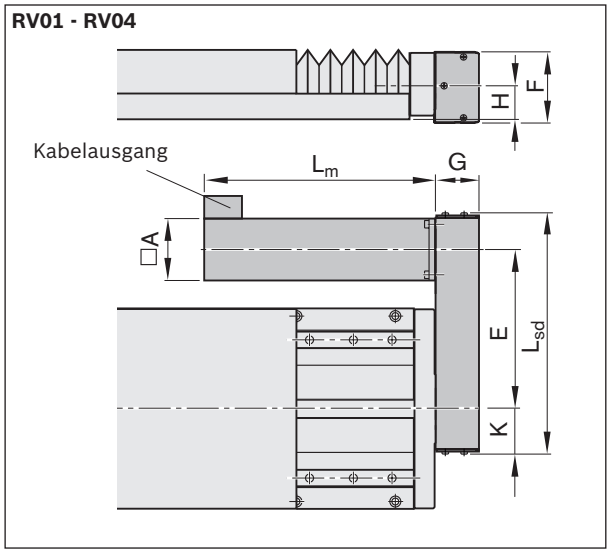


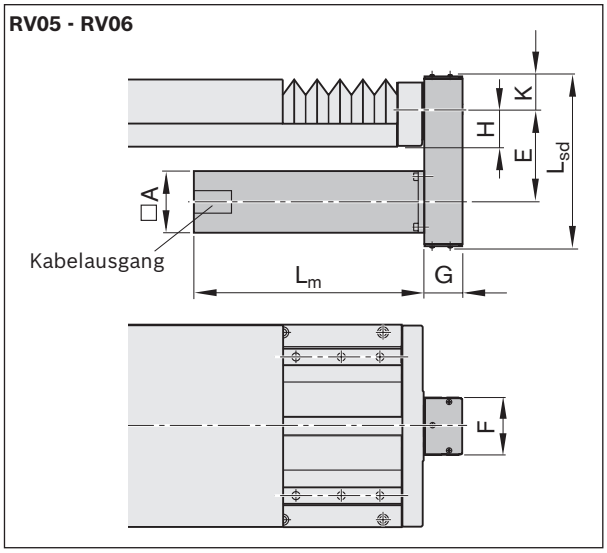
Motormaße L_m und □ A ➠ „Motoren”

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

Motoranbau mit Riemenvorgelege







Motormaße L_m und □ 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

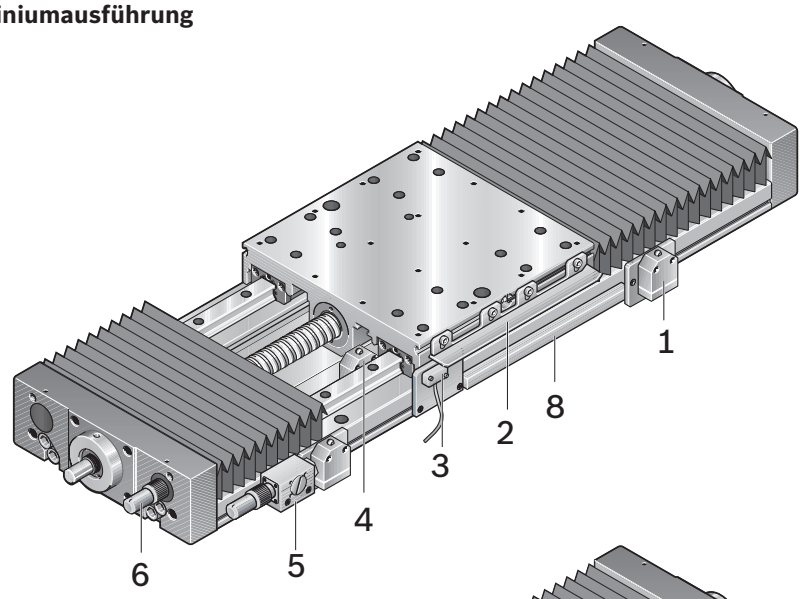
Übersicht des Schaltsystems

Anbauteile:

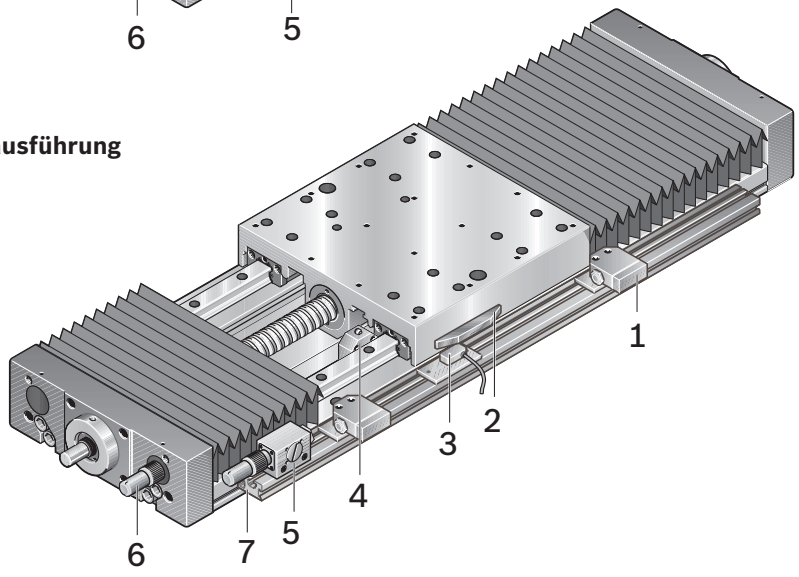
1 Mechanische Schalter außen
2 Schaltwinkel
3 Induktiver Schalter außen
4 Mechanische und induktive Schalter innen
5 Dose/Stecker für Schalter außen
6 Dose/Stecker für Schalter innen
7 Trägerprofil (Stahlausführung)
8 Kabelkanal (Aluminiumausführung)

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

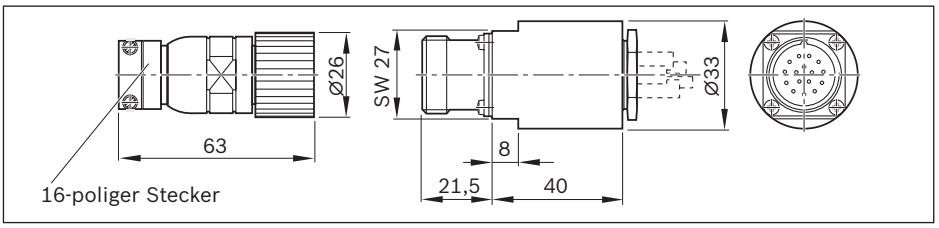


Stahlausführung



Dose und Stecker an der Traverse für Schalter innen

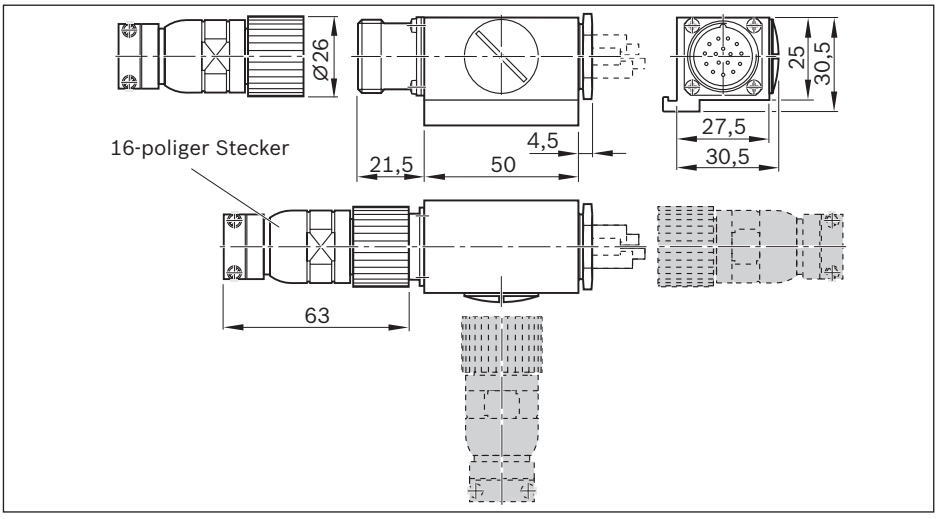
- Dose und Stecker haben 16 Pole
- Dose und Schalter sind verdrahtet
- Ein Stecker wird mitgeliefert



Dose und Stecker außen für Schalter außen

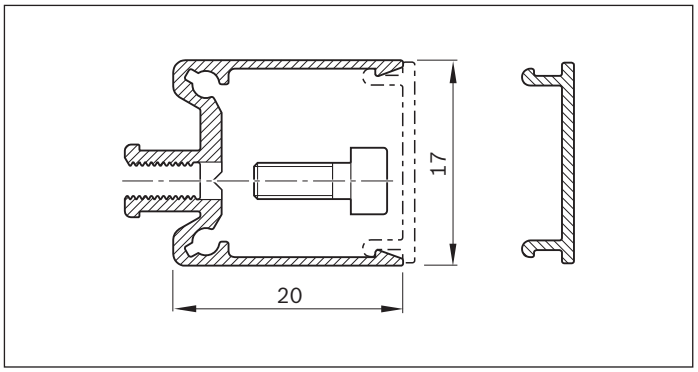
- Dose und Stecker haben 16 Pole
- Dose und Schalter sind nicht verdrahtet. Die Schalterpositionen können so bei der Inbetriebnahme optimiert werden.
- Ein Stecker wird mitgeliefert.

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



Kabelkanal

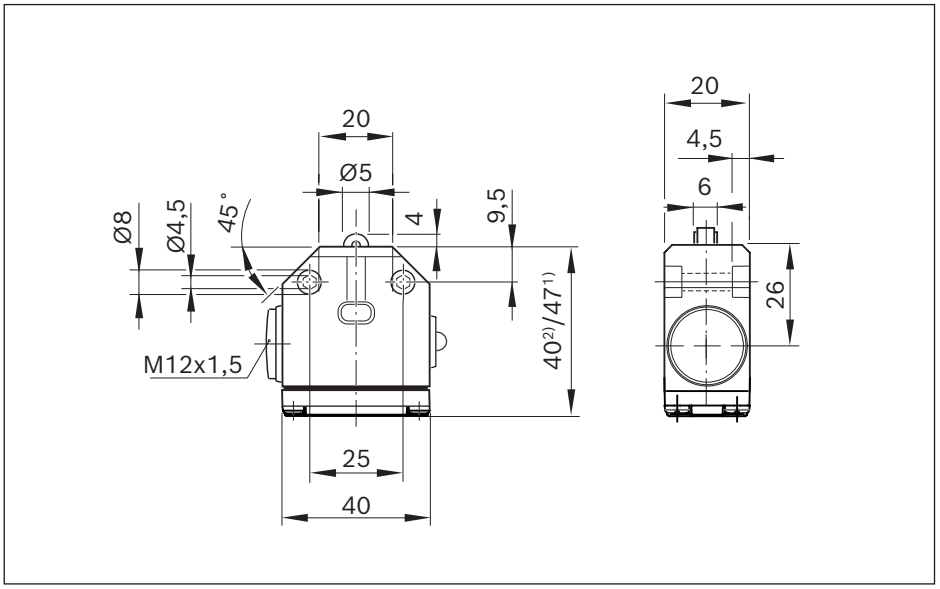
- Im Kabelkanal können maximal zwei Kabel für mechanische Schalter und drei Kabel für induktive Schalter untergebracht werden.
- Die Befestigung erfolgt durch das Einklipsen in die T-Nut in der Grundplatte, und wird durch Eindrehen der Befestigungsschraube gesichert.
- Die Befestigungsschrauben und Kabeltüllen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

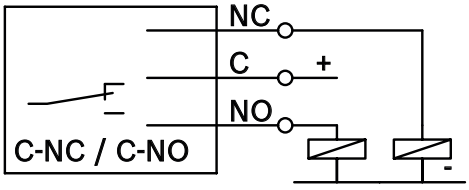


Schaltsystem-Zubehör

Schalter

Mechanischer Schalter



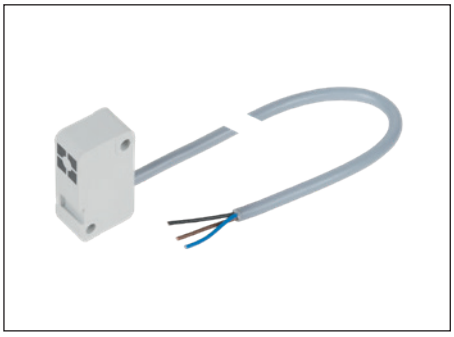


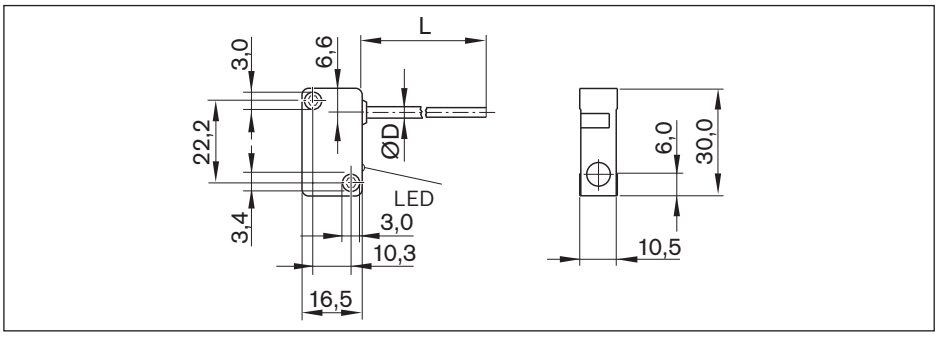
Materialnummern / Technische Daten

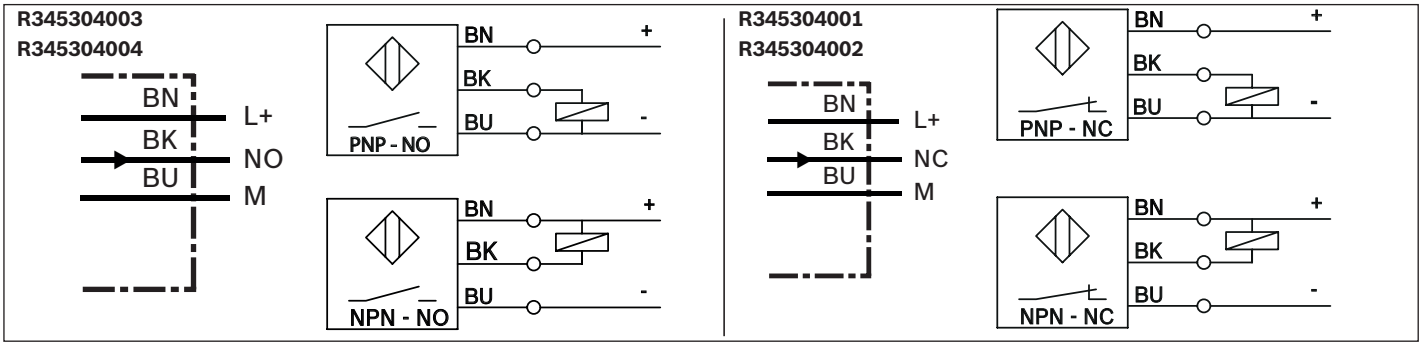
Verwendung	Endschalter	
Materialnummer	R345304016[1)]	R347600305[2)]
enthalten in Schalteroption	Optionsnummer 15 (Anbau außen)	Optionsnummer 05 (Anbau innen)
Bezeichnung	BNS 819-X496-99-R-11	BNS 819-X510-99-R-10
Funktionsprinzip	mechanisch, Rolle	
Betriebsspannung	250 V AC	
Laststrom	≤ 5 A	
Schaltfunktion	einpoliger 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	CE cULus RoHS	
Zertifizierungen und Zulassungen Schaltelement	CE cULus CSA RoHS	

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	✓			
Kurzschlussschutz	✓			
Verpolungsschutz	✓			
Schaltfrequenz	2,5 kHz			
Max. zul. Anfahrgeschwindigkeit	je nach Länge der Schaltfahne			
Schleppkettentauglich*	–			
Torsionstauglich*	–			
Schweißfunkenbeständig*	–			
Leitungsquerschnitt*	3x0,14 mm²			
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**	CE cULus LISTED RoHS			

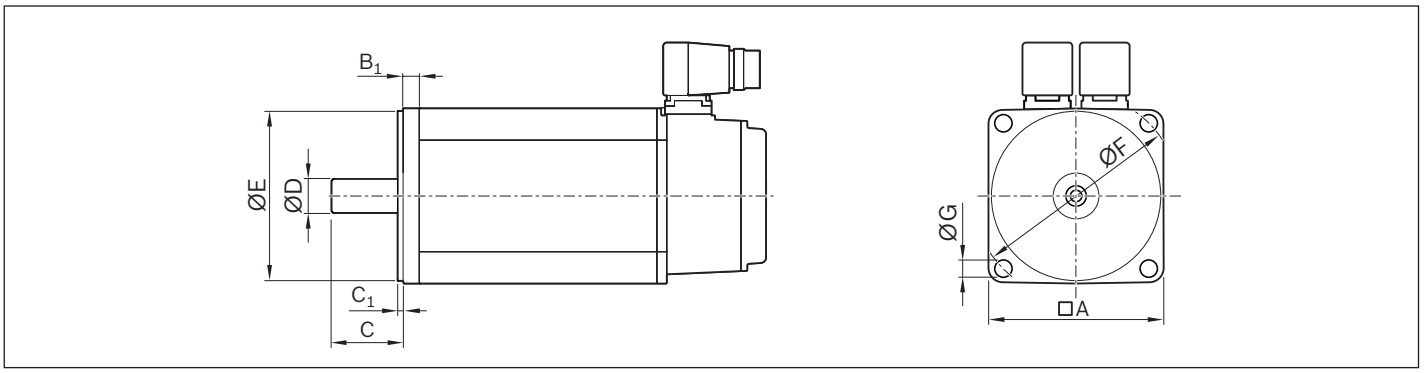
*) Technische Daten nur für die angegossene Anschlussleitung am induktiven Sensor.

**) Für diese Produkte ist kein CCC 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 Kupplung 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.

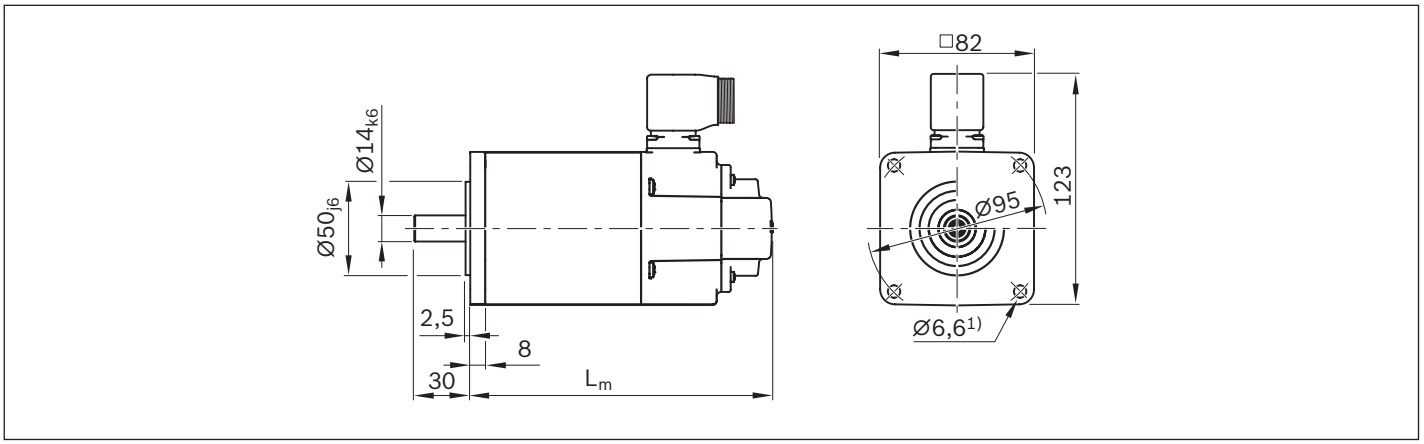


Die abgefragten Maße ergeben einen eindeutigen „Motorgeometrie-Code“:

□□ – □□ – □□□ – □□□ – □□□ – **M**□□ – □□□ – □□□

ØD	=	Wellendurchmesser
C	=	Wellenlänge
ØE	=	Zentrierdurchmesser
C_1	=	Zentriertiefe
ØF	=	Teilkreisdurchmesser
ØG	=	Durchgangsbohrung für Befestigungsschraube (Gewindenenndurchmesser angeben)
B_1	=	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**

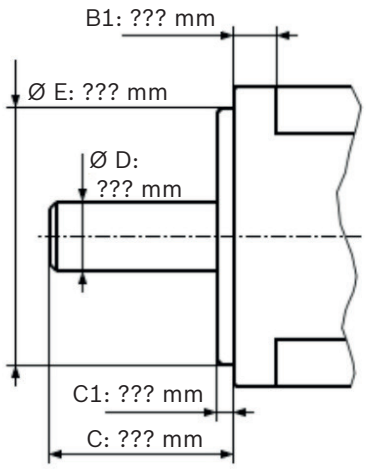
1) Aus der Durchgangsbohrung Ø 6,6 mm ergibt sich für den Motorgeometriecode die Typbezeichnung M06 (Gewinde-Nenndurchmesser Befestigungsschraube M6).

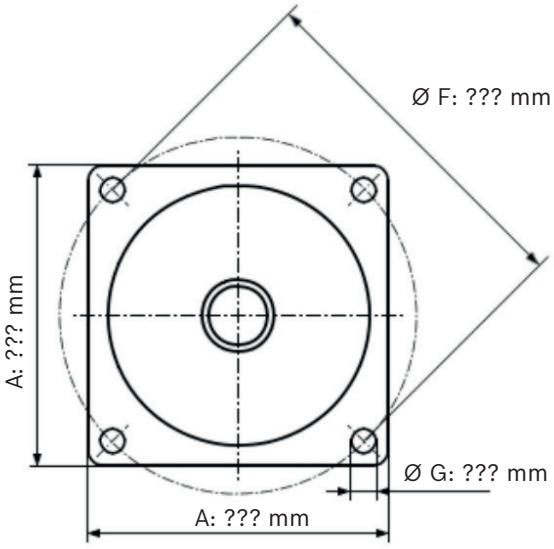
Motoranbausätze für Motoren nach Kundenwunsch können mit dem Online-Konfigurator im Rexroth eShop ausgewählt werden. Voraussetzung hierfür ist die Auswahl der Option „Mechanische Schnittstelle“ und „Motor nach Kundenwunsch“.

Abmessungen Kundenmotor

Motor-Hersteller

Motor-Typ



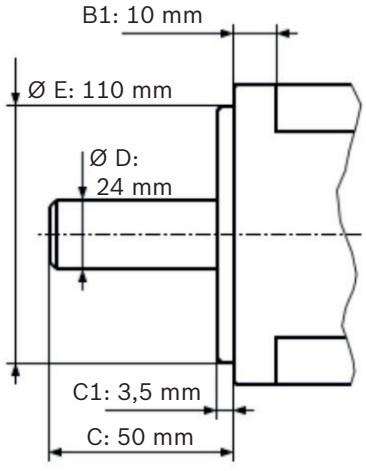


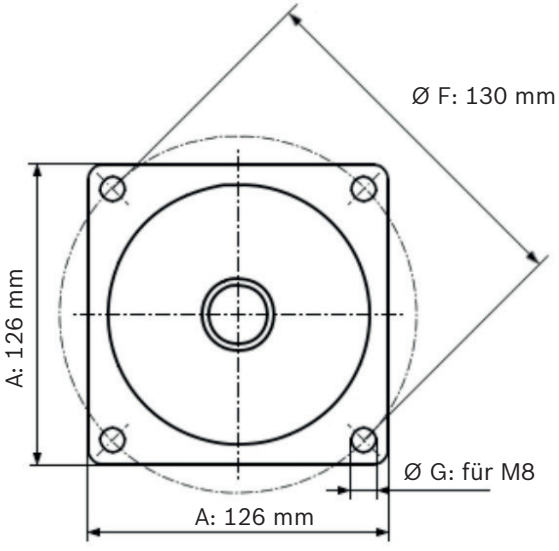
Beispiel

Abmessungen Kundenmotor

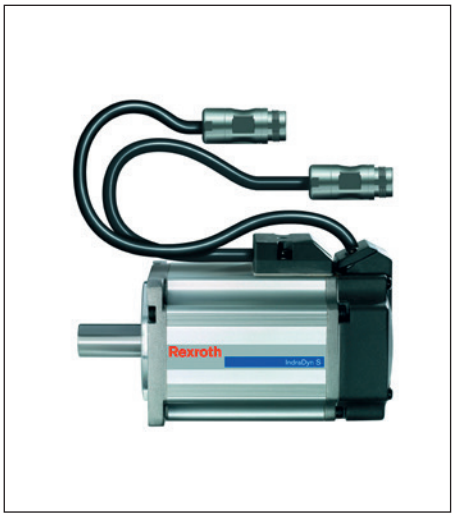
Motor-Hersteller Siemens

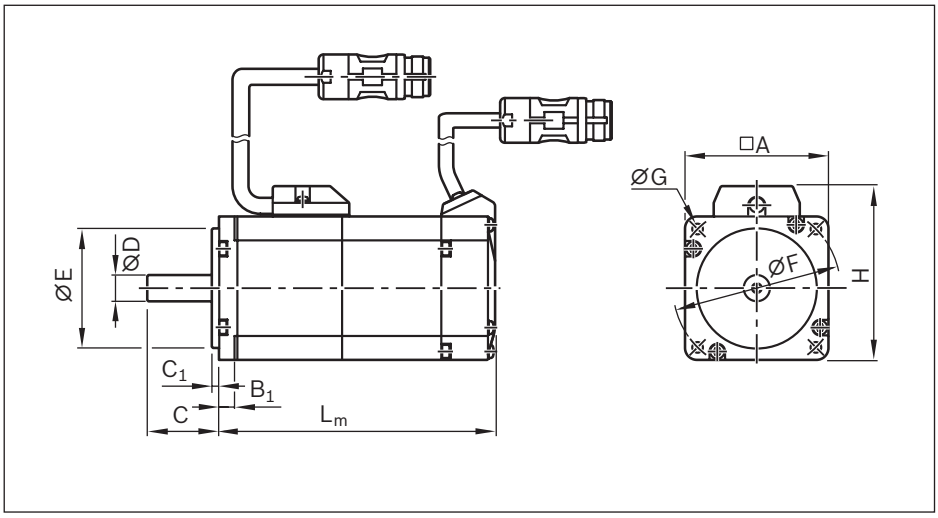
Motor-Typ 1FK706





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**	**L_m** **Bremse** **ohne**	**mit**
MSM041B-0300	80	8,0	35	3	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0

Ausführung:

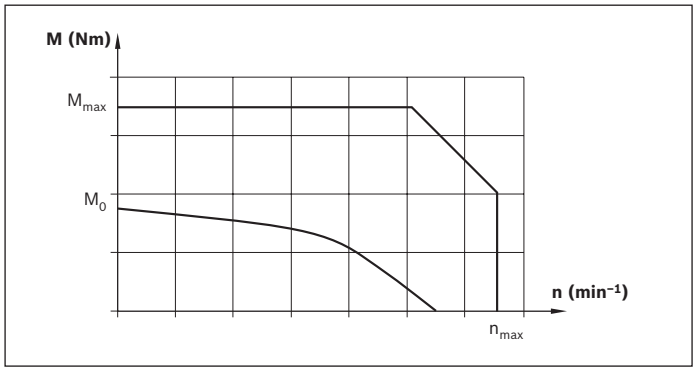
- Glatte Welle ohne Wellendichtung
- Multiturn-Absolutgeber M5 (20 Bit, Absolutgeberfunktionalität nur mit Pufferbatterie möglich)
- Kühlung: natürliche Konvektion
- Schutzart IP54 (Welle IP40)
- Mit und ohne Haltebremse
- Metall-Rundstecker M17

Hinweis

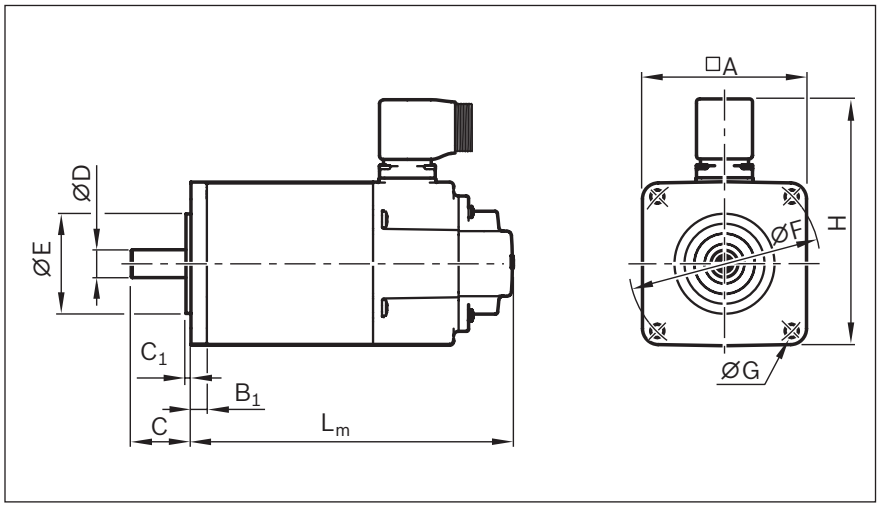
- Nähere Informationen zu Motoren, Regelgeräten und Steuerungen finden Sie in den Rexroth Katalogen zur Antriebstechnik unter www.boschrexroth.com/medienverzeichnis.

Motordaten											
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)	Motor-anschluss	Bremse	Typschlüssel	Materialnummer
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	⌀ D_{k6}	⌀ E_{j6}	⌀ F	⌀ G	H		L_m	
									Kabel		Bremse	
									2	1	ohne	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								Motoranschluss 1 / 2 Kabel	Haltbremse	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)				
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:

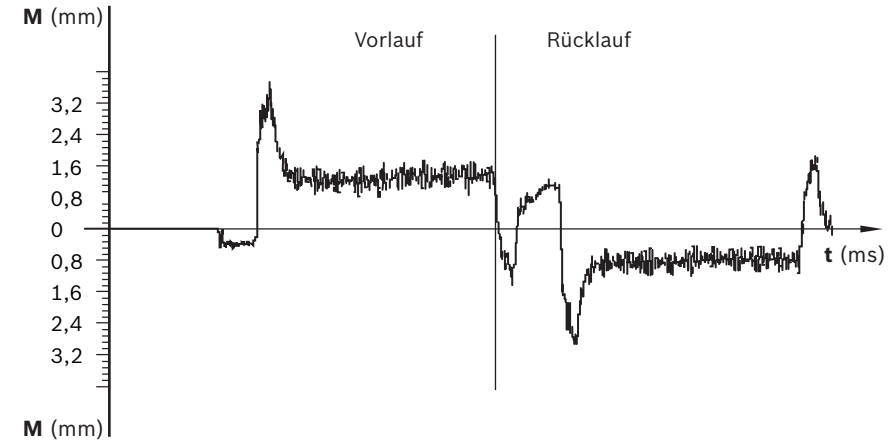
- Funktionskontrolle mechanischer Komponenten
- Funktionskontrolle elektrischer Komponenten
- Ausführung gemäß Auftragsbestätigung

Reibmomentmessung des kompletten Systems

Option 02

Das Reibmoment wird über den gesamten Verfahrweg gemessen.

Beispieldiagramm

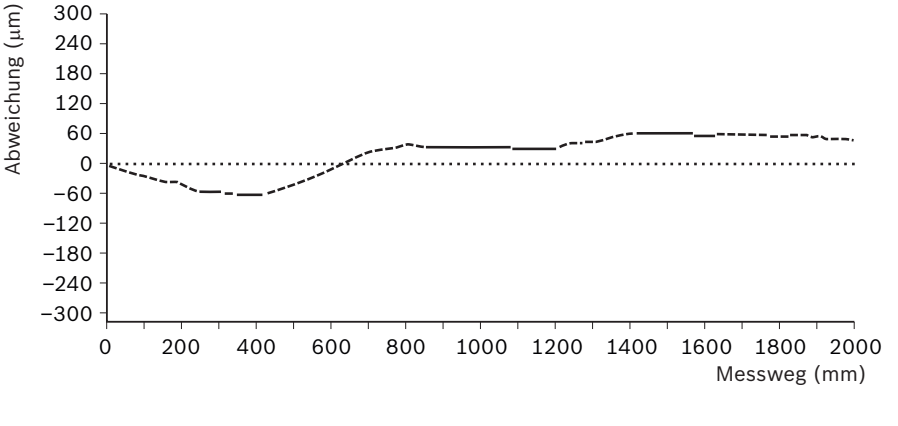


Steigungsabweichung des Kugelgewindetriebes

Option 03

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

Beispieldiagramm



Ablaufgenauigkeit

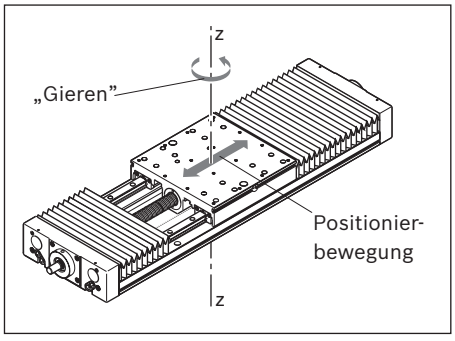
Option 04

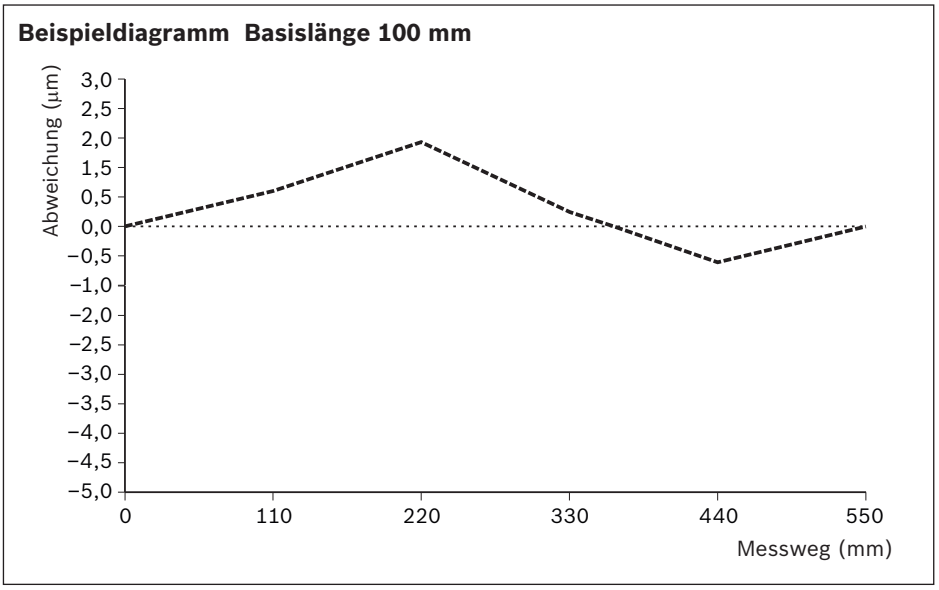
Über den Verfahrweg werden mehrere Messpositionen angefahren.
Dabei werden folgende Abweichungen ermittelt:

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

Gierbewegung

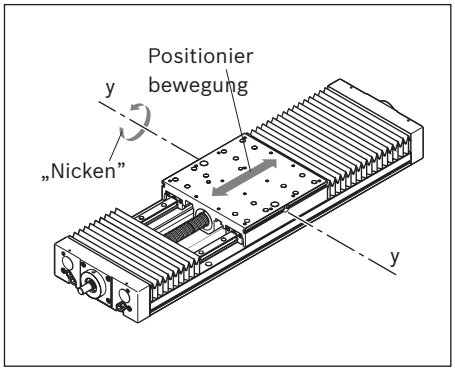
Die Gierbewegung beschreibt die Winkelabweichung um die z-Achse. Diese Winkelabweichung wird mit einer Basislänge zu einer Abweichung in µm umgerechnet und im Diagramm dargestellt. Die Basislänge wird auf dem Diagramm angegeben.

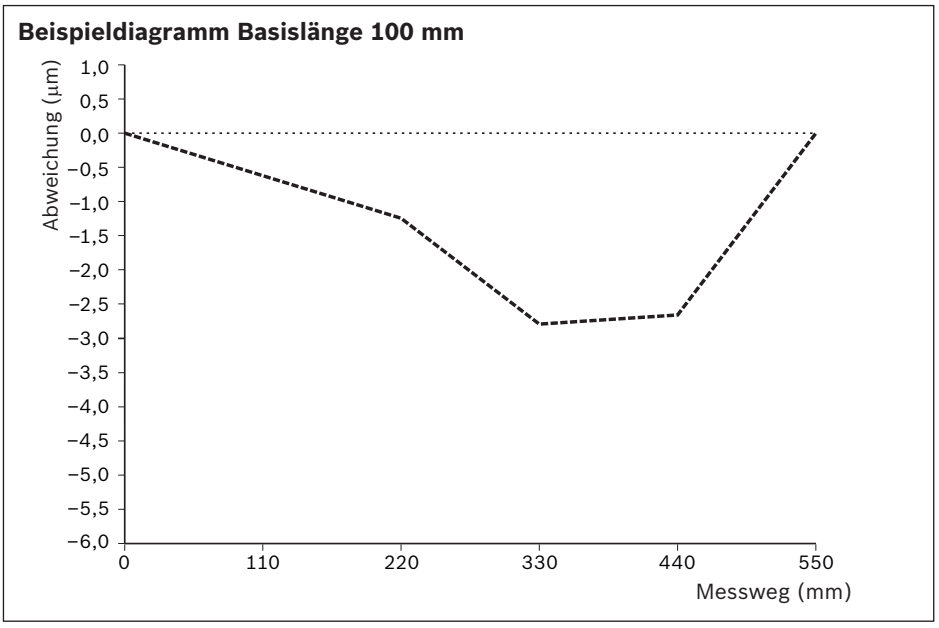




Nickbewegung (Stampfen)

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.





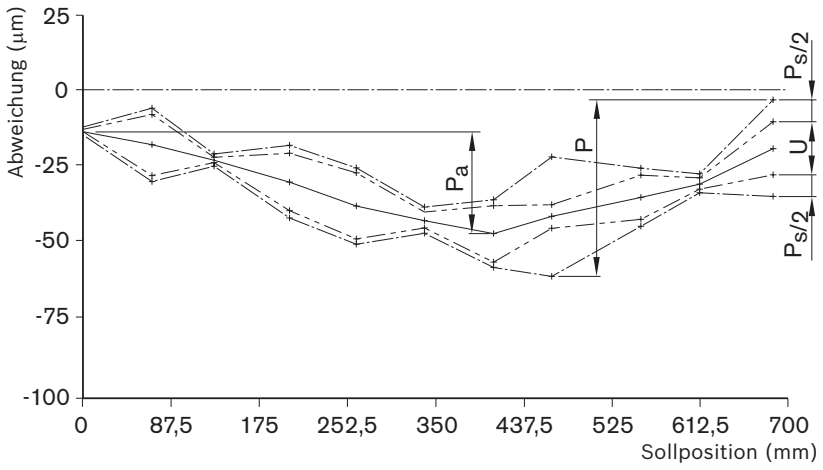
Neben der grafischen Darstellung (siehe Abbildungen) wird ein Messprotokoll in Tabellenform mitgeliefert.

Positionierunsicherheit nach VDI/DGQ 3 441

Option 05

Über den Verfahrweg 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.

Beispieldiagramm



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

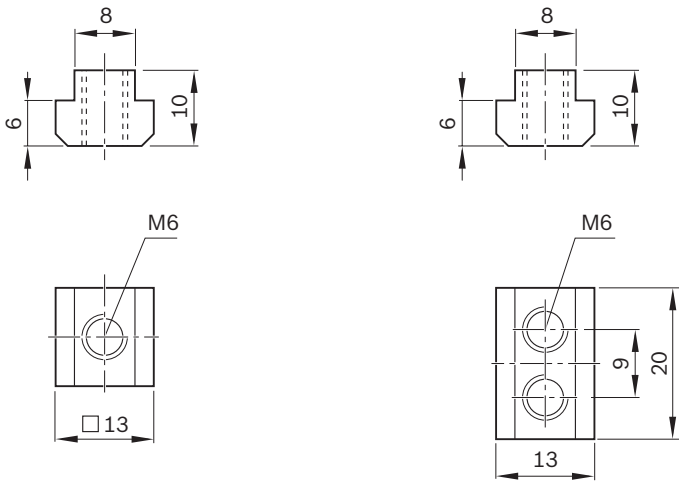
Die Umkehrspanne entspricht der Differenz der Mittelwerte der beiden Anfahrrichtungen.
Die Umkehrspanne wird in jeder Messposition ermittelt.
Sie beschreibt systematische Abweichungen.

Positionsstreubreite P_S

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

Befestigungsmaterial

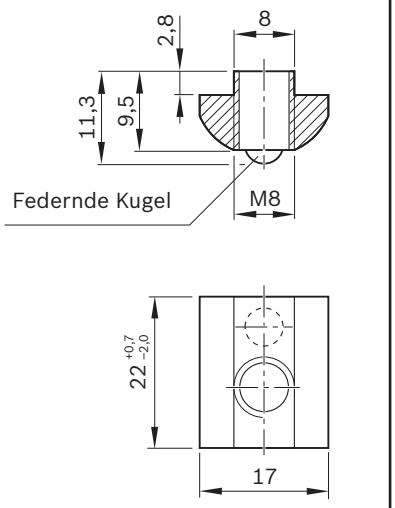
TKK -155 Al



Materialnummer	R3447 001 01
Nutenstein	

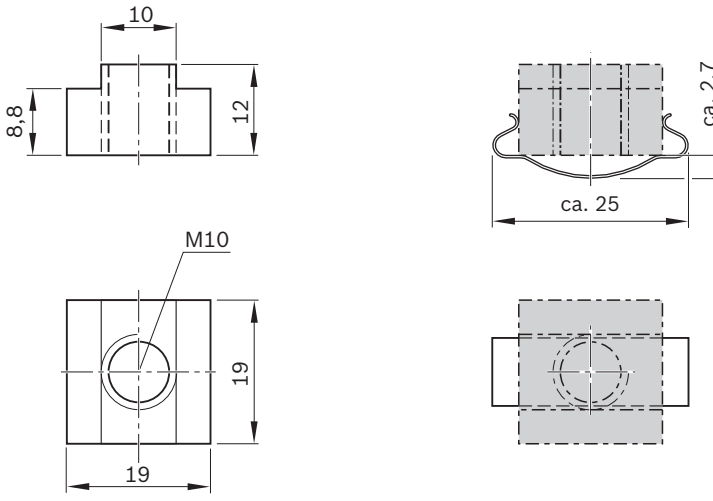
Materialnummer	R0391 750 03
Nutenstein	

TKK -225 Al
TKK -325 Al



Materialnummer	R3447 010 02
Nutenstein	

TKK -455 Al



Materialnummer	R3447 006 01
Nutenstein	

Materialnummer	R3454 030 49
Fixierfeder für Nutenstein	R3447 006 01

Schmierung

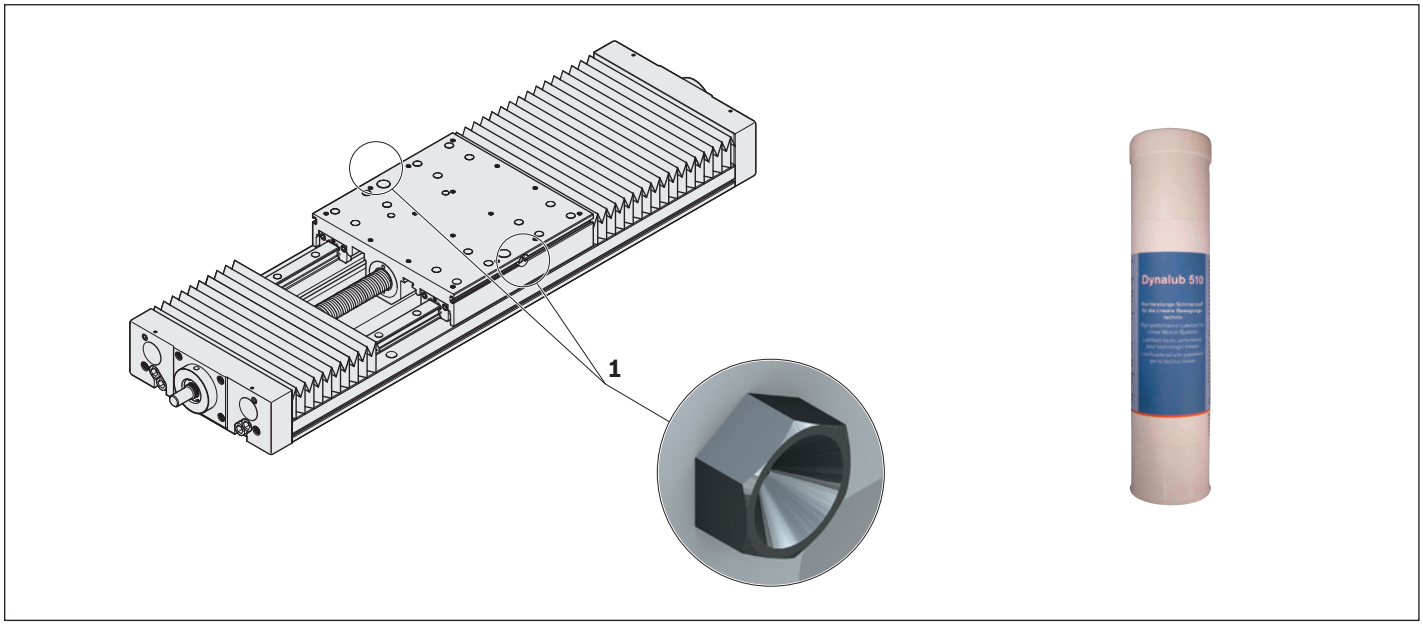
Schmiernippel im Tischteil

Die Grundschmierung geschieht durch den Hersteller. Die Schienenführungstische sind für Fettschmierung (mit Handpresse) ausgelegt. Die Wartung beschränkt sich auf die Nachschmierung über die seitlichen Schmiernippel (1) am Tischteil.
Es reicht aus, den Schienenführungstisch an einem der beiden Schmiernippel zu schmieren. Fette mit Festschmierstoffanteil (z.B. Graphit oder MoS_2) dürfen nicht verwendet werden.

▶ Schmierstoffmengen und Schmierstoffintervalle siehe „Montageanleitung Schienenführungstische“

Schmiermittel

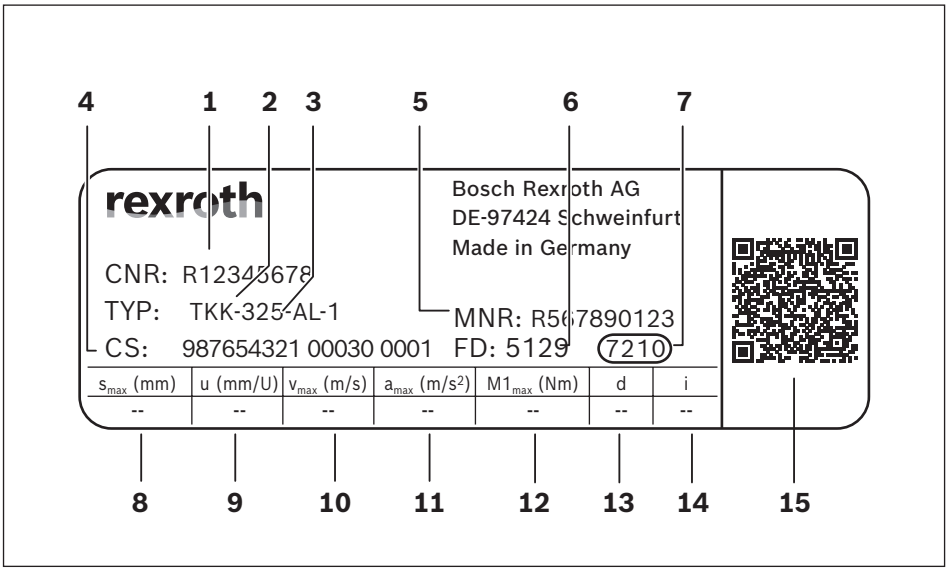
Schmierausführung	Fettschmierung
Grundschmierung	Dynalub 510
Konsistenzklasse	NLGI 2 (DIN 51818)
Kennzeichnung	KP2K-20 (DIN 51825)
Schmierung mit Handfettpresse	ja
Vorbereitet für Anschluss an Zentralschmieranlagen	-
Schmierstoffempfehlung	Dynalub 510 (Schmierfett) (NLGI2 DIN 51818)
Eigenschaften	• Gute Wasserbeständigkeit • Korrosionsschutz • Temperaturbereich: -20 bis +80 °C
Materialnummern	R3416 037 00 (Kartusche 400 g)
	R3416 035 00 (Hobbock 25 kg)
Alternative Schmierstoffe	• Tribol GR 100-2 PD • Elkalub GLS 135/N2
Alternative Schmierstoffe mit H1-Zulassung	-

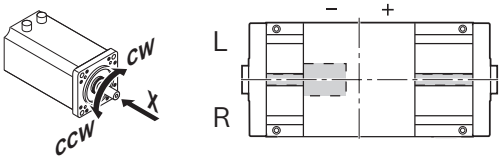


Schmiernippelgröße:
TKK 15-155: DV1 - 6
TKK 20-225, TKK 30-325, TKK 35-455: DIN 3405 AM 8x1

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:

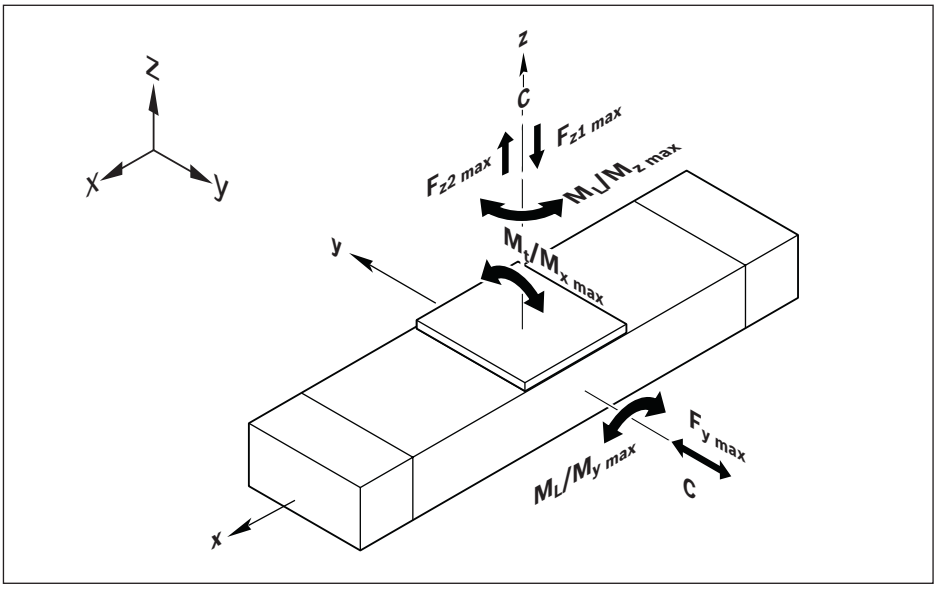
- ohne Motor
- ohne Schalteranbau
- ohne Motoranbau

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

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten

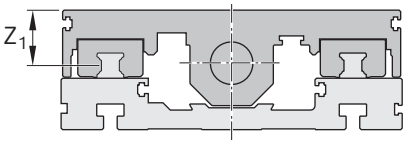
Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m Hubweg zugrunde gelegt.
Hierfür gilt im Vergleich: Werte **C**, $\mathbf{M_t}$ und $\mathbf{M_L}$ mit Faktor 1,26 multiplizieren.

Sinnvolle Belastung



Im Hinblick auf die erwünschte Lebensdauer haben sich im allgemeinen Belastungen für $\mathbf{F_{mgw}}$, $\mathbf{F_{mbs}}$ bis etwa 20 % der dynamischen Kennwerte ($\mathbf{C_{gw}}$, $\mathbf{C_{bs}}$) 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 $\mathbf{v_{mgw}}$ und $\mathbf{F_{mgw}}$ 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:

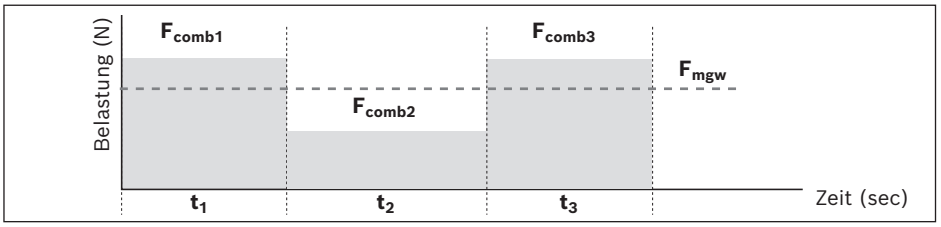
$$F_{mgw} = \sqrt[3]{|F_{eff1}|^3 \cdot \frac{q_{t1}}{100\%} + |F_{eff2}|^3 \cdot \frac{q_{t2}}{100\%} + |F_{eff3}|^3 \cdot \frac{q_{t3}}{100\%} + |F_{effn}|^3 \cdot \frac{q_{tn}}{100\%}}$$

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:

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

Lebensdauer des Kugelgewindetriebs bzw. des Festlagers

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

Nominelle Lebensdauer in Umdrehungen:

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

Nominelle Lebensdauer in Stunden:

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

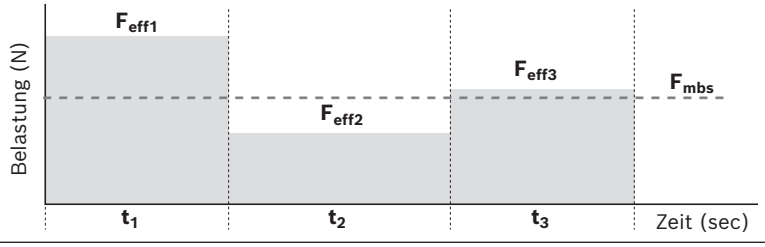
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung des Kugelgewindetriebs:

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

Für die axiale Belastung $\mathbf{F_n}$ gilt für Linearsysteme:

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

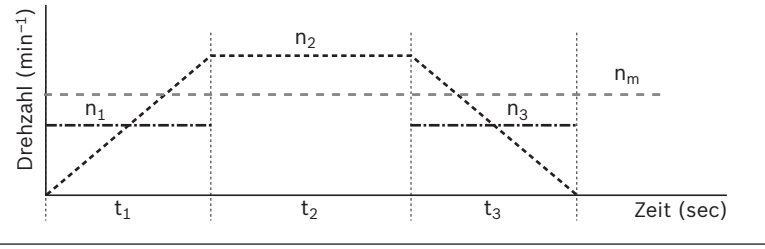
Bei veränderlicher Belastung und veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Belastung $\mathbf{F_{mbs}}$:



Mittlere Drehzahl der Spindel:

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

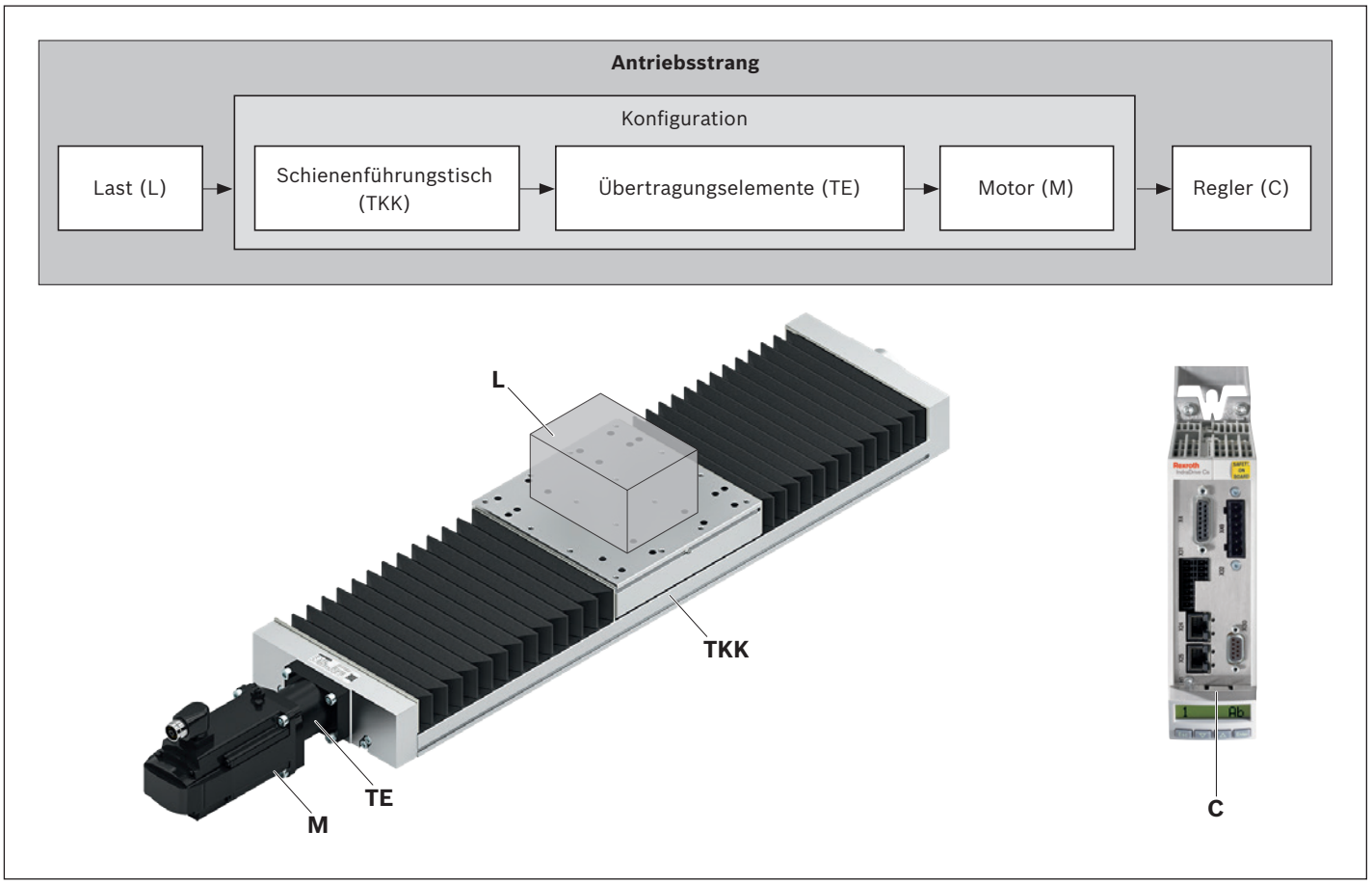
Bei veränderlicher Drehzahl gilt für die mittlere Drehzahl $\mathbf{n_m}$:



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

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

Antriebsauslegung

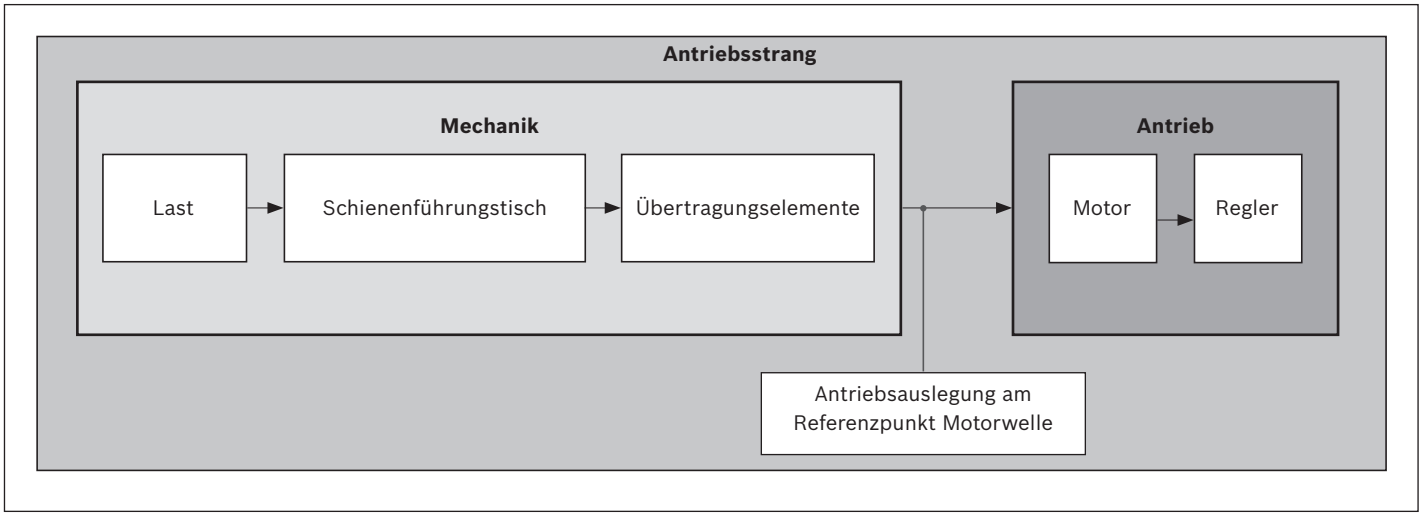


Die korrekte Dimensionierung und Beurteilung einer Anwendung erfordert die strukturierte Betrachtung des gesamten Antriebsstrangs.

Das Grundelement des Antriebsstrangs bildet die Konfiguration, die das Linearsystem, das Übertragungselement (Kupplung, Riemenvorgelege 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 $\mathbf{M_R}$
- Massenträgheitsmoment $\mathbf{J_{ex}}$
- max. zulässige Geschwindigkeit $\mathbf{v_{mech}}$ (max. zulässige Drehzahl $\mathbf{n_{mech}}$)
- max. zulässiges Antriebsmoment $\mathbf{M_{mech}}$

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	$J_s = (k_{J\,fix} + k_{J\,var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$
Translatorisches Massenträgheitsmoment der Fremdmasse	$J_t = m_{ex} \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{-6}$

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 Riemenvorgelege und bestimmt somit die Grenze für die maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik.

Maximal zulässige Geschwindigkeit

$$v_{mech} = v_{max}$$

Maximal zulässige Drehzahl

Bei Motoranbau mit Flansch und Kupplung

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

Bei Motoranbau mit Riemenvorgelege

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

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

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

Bei Motoranbau mit Riemenvorgelege

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

⚠ **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 Antriebsstrang 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).

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

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	≤ 6,0
Bearbeitung	≤ 1,5

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

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

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

Statisches Lastmoment

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

Gewichtsmoment

Nur bei vertikaler Einbaulage!

Bei Motoranbau mit Flansch und Kupplung: i = 1

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

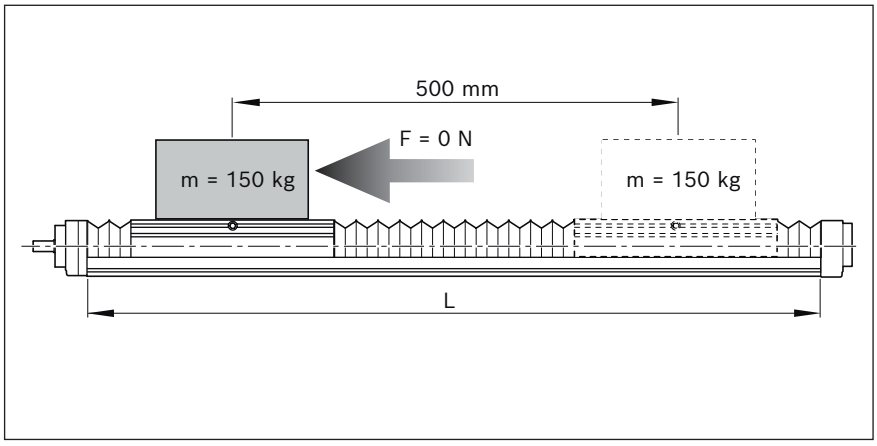
Im Kapitel „Konfiguration und Bestellung“ können für die verschiedenen Linearsystem-Baugrößen standardmäßig Konfigurationen inklusive Motoranbau, Getriebe und Motor durch Auswählen von Optionen erstellt werden. Durch Erfüllung der oben genannten Bedingungen kann überprüft werden, ob ein in der Konfiguration 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 TKK-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 TKK-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 Riemenvorgelege)

$M_R = M_{Rs}$
➠ 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:
$$J_S = (k_{J\,fix} + k_{J\,var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$$
$$= (265{,}3 + 0{,}667 \cdot 1\,020) \cdot 10^{-6}$$
$$= 945{,}64 \cdot 10^{-6}\ kgm^2$$

Fremdmasse:
$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J\,m} \cdot 10^{-6}$$
$$= 150 \cdot 10{,}13 \cdot 10^{-6}$$
$$= 1\,519{,}5 \cdot 10^{-6}\ kgm^2$$

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

Trägheitsmoment:
$$J_{ex} = 945{,}64 \cdot 10^{-6} + 1\,519{,}5 \cdot 10^{-6} + 210 \cdot 10^{-6}$$
$$= 2\,675{,}14 \cdot 10^{-6}\ kgm^2$$

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

Max. zul. Drehzahl:
$$n_{mech} = \frac{(1 \cdot 1\,000 \cdot 60)}{10}$$
$$= 3\,000\ min^{-1}$$

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

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

Drehzahl:
$$n_{mech} = \frac{(0{,}6 \cdot 1\,000 \cdot 60)}{20}$$
$$= 1\,800\ min^{-1}$$

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

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

Kupplung:
$$M_{cN} = 50\ Nm$$

SF-Tisch:
$$MP = 53\ Nm$$

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

Überprüfung der Motorvorauswahl
gewählter Motor MS2N06-D1BNN ohne Bremse

Bedingung 1

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

$6\,000 \geq 1\,800$ Bedingung erfüllt – Motorgröße i.O.

Bedingung 2

Trägheitsmomentenverhältnis: $V = \frac{J_{ex}}{(J_m + J_{Br})}$

Motorträgheit: $J_m = 1\,400 \cdot 10^{-6}\ kgm^2$

Bremsenträgheit: $J_{Br} = 0 \cdot 10^{-6}\ kgm^2$

Trägheitsverhältnis: $V = \frac{2\,675{,}14 \cdot 10^{-6}}{(1\,400 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 10^{-6})}$

$= 1{,}91$

Bedingung Handling: $V \leq 6$

$1{,}91 \leq 6$ Bedingung erfüllt - Motorgröße i.O.

Bedingung 3

Drehmomenten-verhältnis: $\frac{M_{stat}}{M_0} \leq 0{,}6$

Statisches Lastmoment: $M_{stat} = M_R + M_g$ (Horizontale Einbaulage: $M_g = 0$)

$= 1{,}21$ Nm

Dauerdrehmoment des Motors: $M_0 = 9{,}02$ Nm

Drehmomenten-verhältnis: $\frac{1{,}21}{9{,}02} = 0{,}13$

$0{,}13 \leq 0{,}6$ Bedingung erfüllt - Motorgröße i.O.

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

Ergebnis

Schienenführungstisch TKK-325-AL-1

Länge	L	= 1020 mm
Verfahrweg max.	s_{max}	= 582 mm
Tischteillänge	L_{ca}	= 320 mm
Kugelgewindetrieb:	Durchmesser	d_0 = 32 mm
	Steigung	P = 20 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 Nm
- Massenträgheitsmoment: J_{ex} = 2 675,14 • 10^{-6} kgm^2
- Geschwindigkeit: v_{mech} = 0,6 m/s (n_{mech} = 1 800 min^{-1})
- Grenzwert für Antriebsmoment: M_{mech} = 50 Nm
  ➠ Das Motormoment muss antriebseitig auf 50 Nm begrenzt werden!
- Grenzwert für Beschleunigung: a_{max} = 50 m/s^2
- Grenzwert für Geschwindigkeit: v_{mech} = 1 m/s (n_{mech} = 3 000 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 TKK-455-AL-1		
Bestellangaben		Erläuterung
Schienenführungstisch	TKK-455-AL-1	Schienenführungstisch TKK-455-AL-1, Aluminium-Ausführung
Grundplattenlänge (L)	1340 mm	-
Maximaler Verfahrweg	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 Verfahrweg = 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

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

Kurzzeichen

Kürzel/ Index	Bezeichnung	Einheit
a	Beschleunigung	(m/s^2)
a_{max}	Maximale Beschleunigung	(m/s^2)
A	Aluminium	(–)
BASA	Kugelgewindetrieb	(–)
B_t	Riementyp	(–)
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)
d_0	Nenndurchmesser Kugelgewindetrieb	(mm)
d_3	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 Riemenvorgeleges 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 Riemenvorgeleges	(kg)
M_0	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})
$n_1, n_2, \ldots n_n$	Drehzahl in Beschleunigungs- und Bremsphasen	(min^{-1})
$n_{A1\ \ldots\ n}$	Anfangsdrehzahl in Phase 1 ... n	(min^{-1})
$n_{E1\ \ldots\ n}$	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 Verfahrweg	(mm)
s_{max}	Maximaler Verfahrweg	(mm)
SPU	Spindelunterstützung	(–)
St	Stahl	(–)
t_a	Beschleunigungszeit, Bremszeit	(s)
$t_1, t_2, \ldots t_n$	Zeit für die Phase 1 ... n	(s)
t_{ges}	Summe Zeitanteile	(s)
u	Vorschubkonstante	(mm/U)
$v_1, v_2, \ldots v_n$	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	(–)
z_1	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

R999000481/2024-04
© Bosch Rexroth AG 2020
Änderungen vorbehalten!

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.