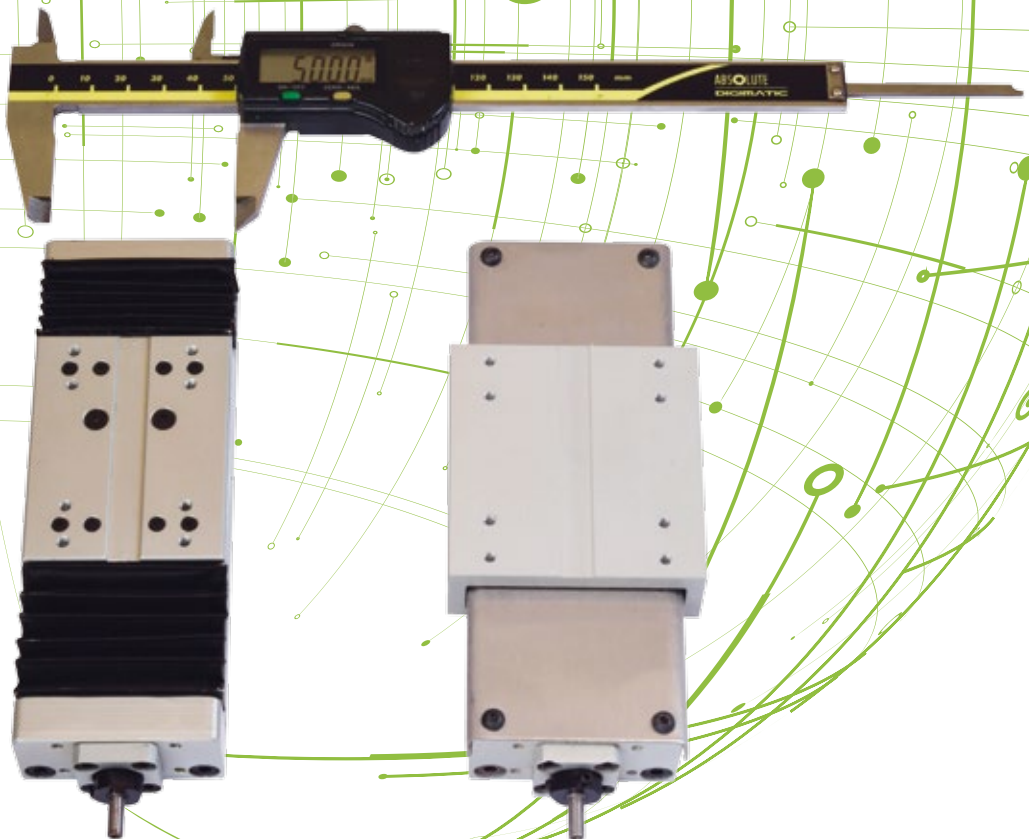


Manufacturing
moving
solutions

Mikro-Lineartische Piccola **LV**



Micro-
meccanica



Saldatura
Industriale



Medicale



Micro
Componentistica



Marcatori
Laser

1986
2017

MOVITEC - Linearsysteme – entwickelt und produziert in Italien durch IMPEX Tecniche Lineari srl – sind nach dem Baukastenprinzip konzipierte, flexibel einsetzund kombinierbare Lineareinheiten.

MOVITEC steht für fünf Produktgruppen: elektromechanische Lineartische “Piccola” für platzsparende Anwendungen, elektromechanische und pneumatische Lineartische, Linearmodule “Bi-Rail” mit 2 Linearführungen und 4 Schlitten und Kompaktachsen.

Die Flexibilität der Produkte, gepaart mit einer umfassenden Auswahl an Antrieben, Führungssystemen, Abdeckungen und Optionen, ermöglicht eine einfache Integration in Neuentwicklungen oder bestehende Maschinen.

Antriebe

Dank der grossen Antriebsauswahl ist es möglich, die optimale Lösung für jede Anwendung zu finden. Je nach Lasten und Arbeitszyklen stehen geeignete Antriebe zur Wahl: Kugelgewindetriebe gerollt oder geschliffen, Steilgewindespindeln “Speedy”, Rundgewindespindeln “Rondo”, Satellitenrollengewindespindeln gerollt oder geschliffen, Trapezgewindespindeln und Pneumatikzylinder.



Motoren

Verschiedene Motoren stehen ab Lager zur Wahl. Abhängig von Anwendung und Arbeitszyklus sind BLDC- Servomotoren (brushless), AC/DC Servomotoren oder Schrittmotoren erhältlich.

Auf Kundenwunsch können auch Motoren anderer Bauart/Hersteller eingesetzt werden.

Führungssysteme

Als Führungselemente kommen einerseits Linearschienenführungen wie Kugelführungen, lange Kugelführungen, Hochlast-Kugelführungen und Rollenführungen zum Einsatz, aber auch Gleitführungen, Kreuzrollenführungen, Kugelgleitführungen und Kugelbüchsenführungen sind erhältlich.

Werkstoffe

Alle MOVITEC-Linearsysteme sind standardmässig aus eloxierten gezogenen Aluminiumprofilen gefertigt. Die Lineartische sind auch in Stahl erhältlich, “Piccola” sogar korrosionsbeständig.

Abdeckungen

Alle MOVITEC-Linearsysteme sind zum Schutz der Antriebe und Führungen mit PVC-Faltenbalgabdeckung versehen. Auf Anfrage stehen Faltenbälge mit Edelstahl-lamellen oder gar Metallabdeckung zur Verfügung.

Optionen

Eine breite Auswahl an Zusatzbearbeitungen und Zubehörkomponenten machen MOVITEC-Lineareinheiten zu flexibel einsetzbaren Komponenten für massgeschneiderte Lösungen.

Kundenspezifische Komplettlösungen

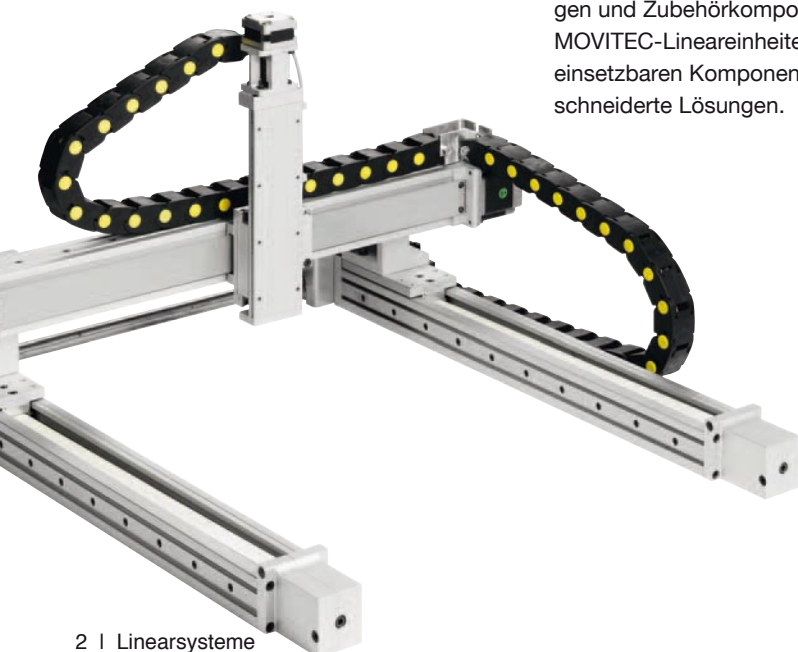
MOVITEC-Lineareinheiten sind ideale Grundkomponente für kundenspezifische Lösungen. Dank der modularen Bauweise sind applikationsorientierte Linearsysteme zu äußerst wirtschaftlichen Bedingungen realisierbar. Lineareinheiten mit Sonderlängen, langen oder doppelten Schlitten, spezielle Oberflächenbehandlungen wie Rollglatten/Brünieren für die Laserindustrie und viele weitere “Specials” können in kürzester Zeit realisiert werden.



Anwendungsbereiche

MOVITEC-Linearsysteme werden in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Automobilindustrie
- Verpackungsanlagen
- Automation/Handling
- Laserschneidmaschinen
- Wasserstrahlschneidmaschinen
- Markiersysteme
- Maschinen der grafischen Industrie
- Halbleiterindustrie
- Elektronik
- Sondermaschinenbau
- Montageanlagen
- Bearbeitungsmaschinen
- etc.



Beschreibung Typ LV	4
Bestellsystem Typ LV	5
Baugrösse LV 050	
– Ausführung mit Faltenbalgabdeckung (S): Abmessungen / Technische Daten	6
– Ausführung mit Metallabdeckung (M): Abmessungen / Technische Daten	7
– Antrieb	8
– Führung	9
Baugrösse LV 075	
– Ausführung mit Faltenbalgabdeckung (S): Abmessungen/Technische Daten	10
– Ausführung mit Metallabdeckung (M): Abmessungen/Technische Daten	11
– Antrieb	12
– Führung	13
Baugrösse LV 100	
– Ausführung mit Faltenbalgabdeckung (S): Abmessungen/Technische Daten	14
– Ausführung mit Metallabdeckung (M): Abmessungen/Technische Daten	15
– Antrieb	16
– Führung	17
Optionen für LV-Baureihe	
– Positionierbohrungen	18
– Schmierung	18
– Gewindebohrungen in Grundplatte	18
– Endschalter	19
– Motoranbau	20
– Messsysteme	20
– Montagemöglichkeiten	21
– Kundenspezifische Komplettlösungen	21
Berechnungsgrundlagen	
– für Spindelantriebe	22-25
– für die Linearführungen	26-27



Lineartische »Piccola«

Lineartische »Piccola« werden in den drei Baugrößen 50, 75 und 100 aus eloxiertem Aluminium hergestellt. Auf Anfrage sind sie auch in Edelstahlausführung erhältlich. In diesem Fall sind auch die Antriebs- und Führungskomponenten korrosionsbeständig. Der Hub reicht von 20 bis 500 mm, abhängig von der Baugröße. »Piccola« ist die ideale Lösung für mittlere Lasten bei engen Platzverhältnissen.



Antrieb

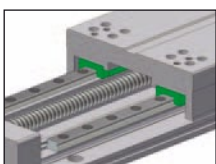
Eine breite Auswahl an Antrieben steht zur Verfügung:

- gerollte oder geschliffene Kugelgewindespindeln, Ø 6–10 mm, Steigung 1–10 mm, ISO 5 oder ISO 7
- Steilgewindespindeln »Speedy«, Ø 6–10 mm, Steigung 5–35 mm, ISO 7 (standard) oder ISO 5 (auf Anfrage)
- Rundgewindespindel »Rondo«, Ø x Steigung 6x2 / 8x2 / 10x3 mm, ISO 9 (standard) oder ISO 7 (auf Anfrage)

Führungssystem

Vier verschiedene Führungssysteme stehen zur Wahl:

- LVP mit Miniatur-Kugelführungen



und drei Versionen mit prismatischen Führungen:

- LVV mit Gleitführungen
- LVX mit Kreuzrollenführungen
- LVZ mit Kugelgleitführungen.

Anwendungsbereiche

Die LV-Reihe wurde für Anwendungsbereiche wie

- Mikrotechnik
- Lasertechnik
- Biomedizin
- Prototypenbau
- Maschinen der grafischen Industrie usw. entwickelt und kann mit allen MOVITEC-Produkten kombiniert werden.



Produkt	Lineartische »Piccola« Typ LV	LVP	LVV	LVX	LVZ
Antrieb	V – Kugelgewindetrieb (KGT) gerollt	•	•	•	•
	V – Kugelgewindetrieb (KGT) geschliffen	•	•	•	•
	V – Steilgewindespindel »Speedy«	•	•	•	•
	V – Rundgewindespindel »Rondo«	•	•	•	•
Führung	P – Kugelführungen (standard)	•	–	–	–
	V – Gleitführungen	–	•	–	–
	X – Kreuzrollenführungen	–	–	•	–
Baureihe	Z – Kugelgleitführungen	–	–	–	•
	050	•	•	•	•
	075	•	•	•	•
Material	100	•	•	•	•
	A – Aluminium	•	•	•	•
	X – Stahl INOX	•	•	•	•
Hub	[mm]	20–500			
Abdeckung	S – Faltenbalg	•	•	•	•
	M – Metall	•	•	•	•
Optionen	Zusätzliche Befestigungsbohrungen	•	•	•	•
	Schmierung	•	•	•	•
	Endschalter	•	•	•	•
	Motoranbau direkt	•	•	•	•
	Motoranbau indirekt (Zahnriemen)	•	•	•	•
Motoren	Messsysteme	•	•	•	•
	BLDC Servomotoren bürstenlos	•	•	•	•
	AC/DC Servomotoren	•	•	•	•
Steuerungen	Schrittmotoren	•	•	•	•
	Streckensteuerungen	•	•	•	•
	Bahnsteuerungen (2, 3 und mehr Achsen)	•	•	•	•

Beispiel	_____	L	V	P	075	A	0350	S
Produkt	_____							
L	= Lineartisch »Piccola«							
Antrieb	_____							
V	= Spindeltrieb							
Führung	_____							
P	= Kugelführungen (standard)							
V	= Gleitführungen							
X	= Kreuzrollenführungen							
Z	= Kugelgleitführungen							
Baugröße	_____							
050	= Profilbreite 50 mm							
075	= Profilbreite 75 mm							
100	= Profilbreite 100 mm							
Material	_____							
A	= Aluminium (standard)							
X	= Stahl INOX							
Hub [mm]; 0020–0500 (andere Hublängen auf Anfrage)	_____							
Abdeckung	_____							
S	= Faltenbalg (standard)							
M	= Metall							



Für die Baureihe LV 050 stehen verschiedene Spindelantriebe zur Wahl. Bitte kontaktieren Sie uns für eine optimale Auswahl.

Spindel- antrieb	d ₀	Stei- gung	d ₂	v _{max} Schlitten ¹⁾	ISO	Positionier- genauigkeit	Wie- derhol- genauig- keit	Axialspiel ²⁾	Wir- kungs- grad	Einsatz- temperatur	Tragzahlen	
	[mm]	[mm]	[mm]	[m/min]		[µm/300 mm]	[µm]	[mm]	h [-]	[°C]	C [N]	C ₀ [N]
KGT gerollt	6	1	5,0	2,7...6,0	7	52	±15	0,03	≥ 0,9	-20° / +80°	600	1000
		2	4,6	5,0...12,0							1700	2300
KGT geschliffen	6	1	5,4	2,9...4,5	5	23	±10	≤ 0,01	≥ 0,9	-20° / +80°	580	730
		2	5,4	5,8...9,0							500	550
Speedy gerollt	6	25	6,3	85,0...150,0	9	100	±50	0,05...0,1	0,5 bis 0,75	-40° / +60°	F _{zul.}	400
	6,35	6,35	4,4	15,1...19,05							F _{zul.}	850
	6,35	12,7	4,6	31,5...76,2							F _{zul.}	800
Rondo gerollt	6	2	4,5	4,9...12,0	9	100	±50	0,05...0,1	0,4 bis 0,5	-40° / +60°	F _{zul.}	600

¹⁾ Berechnet mit Maximaldrehzahl v_{max} = 6000 min⁻¹. Für geschliffene Spindeln Maximaldrehzahl v_{max} = 4500 min⁻¹.

²⁾ IMPEX Standard-Axialspiel für gerollte Kugelgewindetriebe = 0,03 mm (ISO 7)

Auf Anfrage: reduziertes Axialspiel ≤ 0,01 mm (ISO 7)

Auf Anfrage: spielfrei vorgespannte Mutter; Vorspannung 3% von C₀ (ISO 5)

Zulässige geschwindigkeitsabhängige Maximalbelastung F_{zul.}:

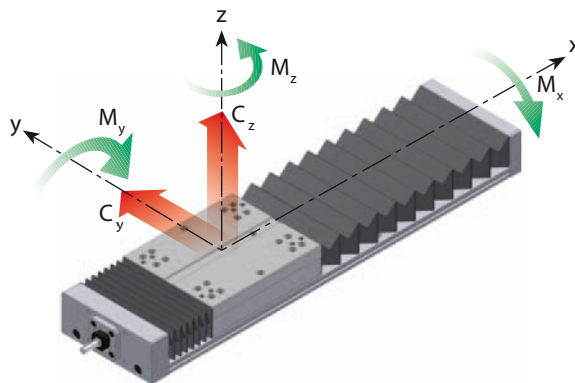
$$F_{zul.} = C_0 \cdot f_L [N]$$

C₀ = statische Tragzahl [N]

f_L = Lastfaktor [-] für POM-C-Muttern

Umfangsgeschwindigkeit v _U [m/min]	Lastfaktor f _L [-]
5	0,95
10	0,75
20	0,45
30	0,37
40	0,12
50	0,08

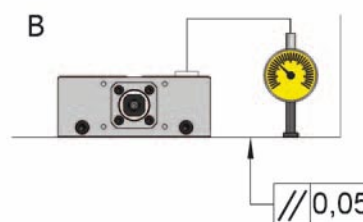
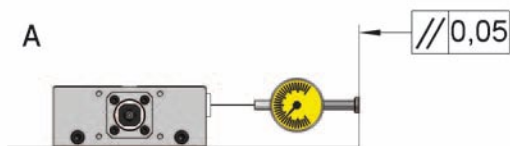
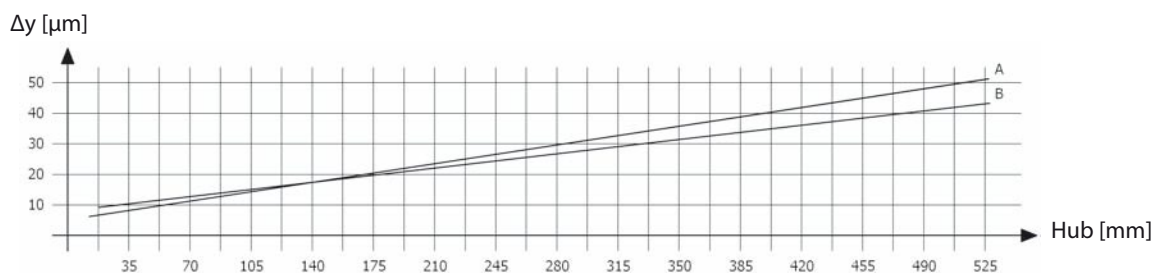
Tragzahlen und Momentenbelastungen



Führungssystem	Sicherheitskoeffizient s	Zulässigen Tragzahlen [N]						Zulässige Momentenbelastungen [Nm]					
		C_y		C_{z-}		C_{z+}		M_x		M_y		M_z	
		dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.
LVP – Kugelführung	10	141	211	225	337	225	337	4	5	6	8	4	6
	5	282	422	450	674	450	674	8	10	12	16	8	12

Werte beziehen sich auf eine Schlittenlänge von 65 mm

Verfahrensgenauigkeit



Für die Baureihe LV 075 stehen verschiedene Spindeltriebe zur Wahl. Bitte kontaktieren Sie uns für eine optimale Auswahl.

Spindel- antrieb	d_0	Steig- ung	d_2	v_{max} Schlitten ¹⁾	ISO	Positionier- genauigkeit	Wie- derhol- genauig- keit	Axialspiel ²⁾	Wir- kungs- grad	Einsatz- temperatur	Tragzahlen	
	[mm]	[mm]	[mm]	[m/min]		[μ m/300 mm]	[μ m]	[mm]	h [-]	[°C]	C [N]	C_0 [N]
KGT gerollt	8	1	7,0	2,1...6,0	7	52	± 15	0,03	$\geq 0,9$	$-20^\circ / +80^\circ$	700	1200
		1,5	6,7	3,1...9,0				0,04			800	1300
		2	6,5	4,0...12,0				0,06			2000	3200
		2,5	6,6	5,0...15,0				0,06			2000	3200
		3	6,7	6,1...18,0				0,05			950	1500

KGT geschliffen	8	1	7,4	2,1...3,2	5	23	± 10	$\leq 0,01$	$\geq 0,9$	$-20^\circ / +80^\circ$	850	1150
		2	6,7	4,1...8,4							2000	2300
		2,5	6,7	5,1...10,5							2050	2300
		3	6,7	6,1...12,6							1450	1550
		4	6,7	8,2...16,8							2000	2300
		5	6,7	10,2...20,0							1450	1660

Speedy gerollt	7,5	7,5	5,9	13,5...35,4	9	100	± 50	0,05...0,1	0,5 bis 0,75	$-40^\circ / +60^\circ$	$F_{zul.}$	450
	8	10	5,5	16,7...60,0							$F_{zul.}$	800
	8	12	5,9	21,5...72,0							$F_{zul.}$	800
	8	15	5,9	26,9...90,0							$F_{zul.}$	850
	8	30	7,5	68,5...180,0							$F_{zul.}$	500
	7,94	12,7	5,8	21,3...76,2							$F_{zul.}$	1100

Rondo gerollt	8	2	6,5	4,0...12,0	9	100	± 50	0,05...0,1	0,4 bis 0,5	$-40^\circ / +60^\circ$	$F_{zul.}$	800
------------------	---	---	-----	------------	---	-----	----------	------------	----------------	-------------------------	------------	-----

¹⁾ Berechnet mit Maximaldrehzahl $v_{max} = 6000 \text{ min}^{-1}$. Für geschliffene Spindeln Maximaldrehzahl $v_{max} = 4500 \text{ min}^{-1}$.

²⁾ IMPEX Standard-Axialspiel für gerollte Kugelgewindetriebe = 0,03 mm (ISO 7)

Auf Anfrage: reduziertes Axialspiel $\leq 0,01 \text{ mm}$ (ISO 7)

Auf Anfrage: spielfrei vorgespannte Mutter; Vorspannung 3% von C_0 (ISO 5)

Zulässige geschwindigkeitsabhängige Maximalbelastung $F_{zul.}$:

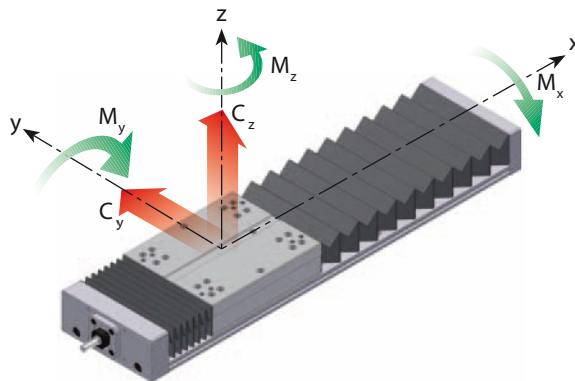
$$F_{zul.} = C_0 \cdot f_L \text{ [N]}$$

C_0 = statische Tragzahl [N]

f_L = Lastfaktor [-] für POM-C-Muttern

Umfangsgeschwindigkeit v_u [m/min]	Lastfaktor f_L [-]
5	0,95
10	0,75
20	0,45
30	0,37
40	0,12
50	0,08

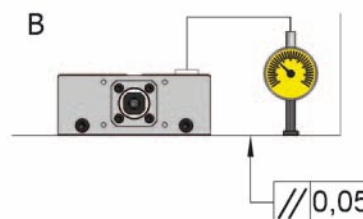
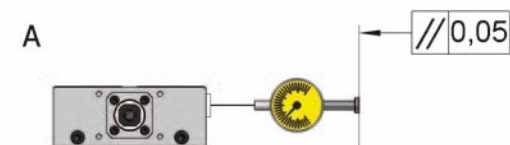
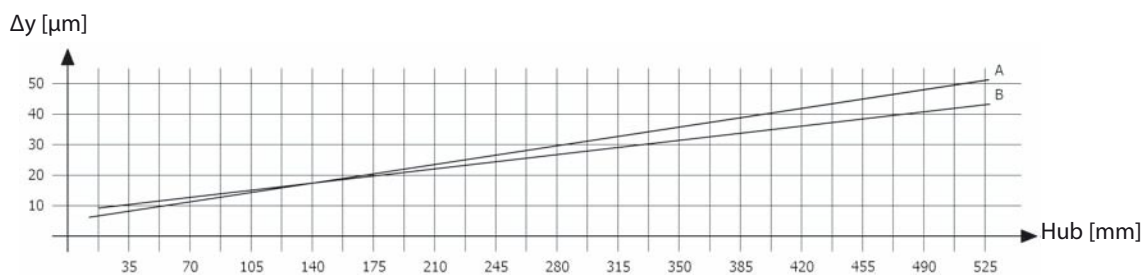
Tragzahlen und Momentenbelastungen



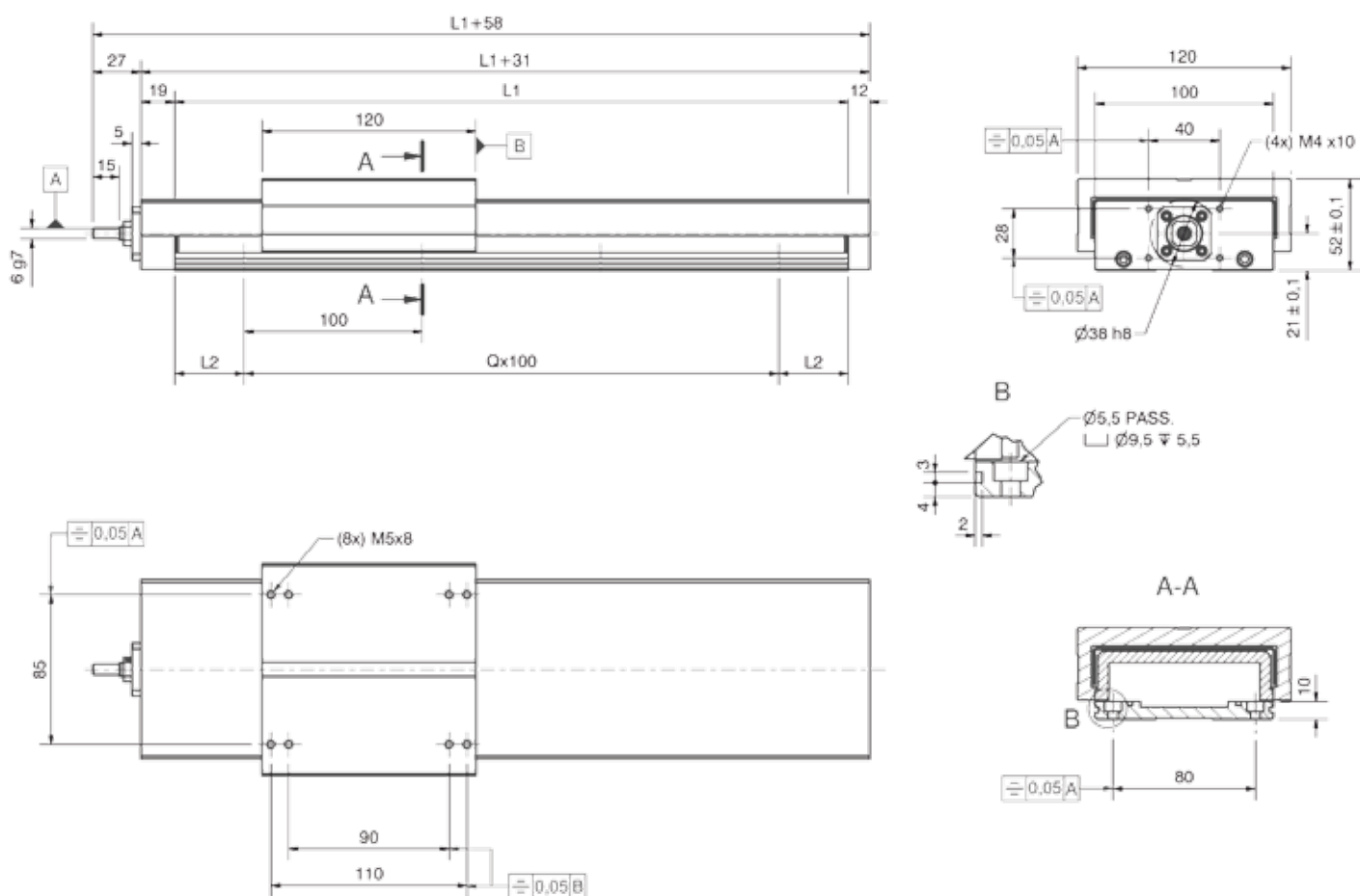
Führungssystem	Sicherheitskoeffizient s	Zulässigen Tragzahlen [N]						Zulässige Momentenbelastungen [Nm]					
		C_y		C_{z-}		C_{z+}		M_x		M_y		M_z	
		dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.
LVP – Kugelführung	10	333	473	532	756	532	756	13	18	16	23	12	18
	5	666	946	1064	1512	1064	1512	26	36	32	46	24	36

Werte beziehen sich auf eine Schlittenlänge von 90 mm

Verfahrensgenauigkeit



Lineartisch »Piccola« mit Spindeltrieb (LV), Baugröße 100, in Aluminium (A)* und mit Metallabdeckung (M)



Abmessungen				Lineartisch komplett		Schlitten (Grundplatte fest)		Grundplatte (Schlitten fest)			
Hub s [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	Q [-]	Gewicht m _t [kg]	Schwerpunkt z _G [mm]	Gewicht m _c [kg]	Schwerpunkt z _G [mm]	Gewicht m _b [kg]	Schwerpunkt z _G [mm]		
40	200	50	1	2,03	19	0,9	13	1,13	14		
80	240	70	1	2,31	18			1,41	13		
120	280	40	2	2,59	17			1,69	13		
160	320	60	2	2,87	17			1,97	13		
200	360	30	3	3,15	16			2,25	12		
240	400	50	3	3,43	16			2,53	12		
280	440	70	3	3,71	16			2,81	12		
320	480	40	4	3,99	15			3,09	12		
360	520	60	4	4,27	15			3,37	12		
400	560	30	5	4,55	15			3,65	12		
450	620	60	5	4,9	14			4,00	12		
500	660	30	6	5,25	14			4,35	12		
				$m_t = 0,007 \cdot s + 1,75$		$m_c = 0,9 \text{ kg}$		$m_b = m_t - m_c$			

* Auf Anfrage auch in INOX-Stahl erhältlich (X)

Für die Baureihe LV 100 stehen verschiedene Spindeltriebe zur Wahl. Bitte kontaktieren Sie uns für eine optimale Auswahl.

Spindel- antrieb	d ₀	Steig- ung	d ₂	v _{max} Schlitten ¹⁾	ISO	Positionier- genauigkeit	Wie- derhol- genauig- keit	Axialspiel ²⁾	Wir- kungs- grad	Einsatz- temperatur	Tragzahlen	
	[mm]	[mm]	[mm]	[m/min]							[μm/300 mm]	[μm]
KGT gerollt	10	2	8,2	3,5...12,0	7	52	±15	0,06	≥ 0,9	-20° / +80°	2300	4000
		3	7,8	5,1...18,0							2800	5000
		10	7,9	17,0...60,0							2500	4500

KGT geschliffen	10	2	8,7	3,8...8,0	5	23	±10	≤ 0,1	≥ 0,9	-20° / +80°	2400	2950
--------------------	----	---	-----	-----------	---	----	-----	-------	-------	-------------	------	------

Speedy gerollt	9	20	5,8	25,2...120,0	9	100	±50	0,05...0,1	0,5 bis 0,75	-40° / +60°	F _{zul.}	850
	9,7	25,4	6,4	35,3...152,4							F _{zul.}	1200
	10	10	8,2	17,8...60,0							F _{zul.}	600
	10	12	7,1	18,5...72,0							F _{zul.}	1200
	10	35	8,9	67,7...210,0							F _{zul.}	600

Rondo gerollt	10	3	7,8	5,1...18,0	9	100	±50	0,05...0,1	0,4 bis 0,5	-40° / +60°	F _{zul.}	1200
------------------	----	---	-----	------------	---	-----	-----	------------	----------------	-------------	-------------------	------

¹⁾ Berechnet mit Maximaldrehzahl v_{max} = 6000 min⁻¹. Für geschliffene Spindeln Maximaldrehzahl v_{max} = 4500 min⁻¹.

²⁾ IMPEX Standard-Axialspiel für gerollte Kugelgewindetriebe = 0,03 mm (ISO 7)

Auf Anfrage: reduziertes Axialspiel ≤ 0,01 mm (ISO 7)

Auf Anfrage: spielfrei vorgespannte Mutter; Vorspannung 3% von C₀ (ISO 5)

Zulässige geschwindigkeitsabhängige Maximalbelastung F_{zul.}:

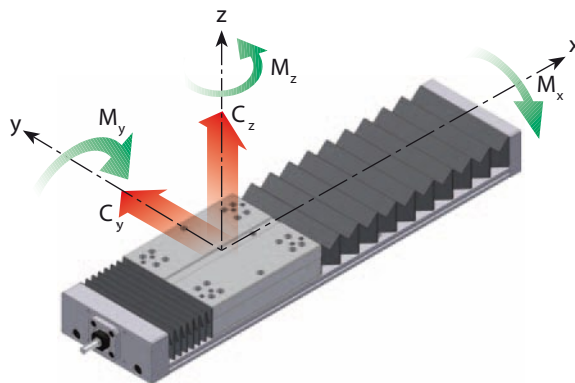
$$F_{zul.} = C_0 \cdot f_L [N]$$

C₀ = statische Tragzahl [N]

f_L = Lastfaktor [-] für POM-C-Muttern

Umfangsgeschwindigkeit v _U [m/min]	Lastfaktor f _L [-]
5	0,95
10	0,75
20	0,45
30	0,37
40	0,12
50	0,08

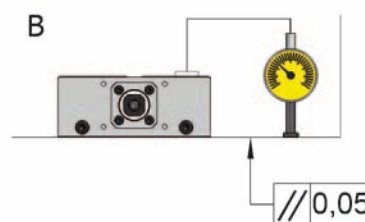
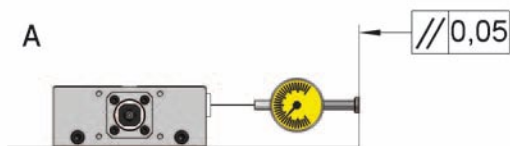
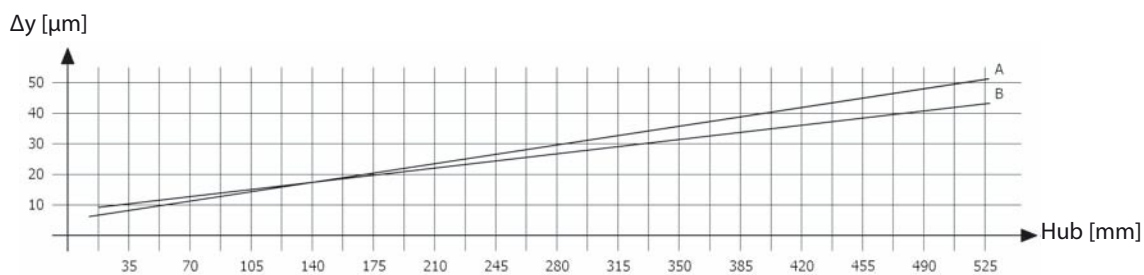
Tragzahlen und Momentenbelastungen



Führungssystem	Sicherheitskoeffizient s	Zulässigen Tragzahlen [N]						Zulässige Momentenbelastungen [Nm]					
		C_y		C_{z-}		C_{z+}		M_x		M_y		M_z	
		dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.	dyn.	stat.
LVP – Kugelführung	10	453	690	724	1104	724	1104	23	34	33	50	25	38
	5	906	1380	1448	2208	1448	2208	46	68	66	100	50	76

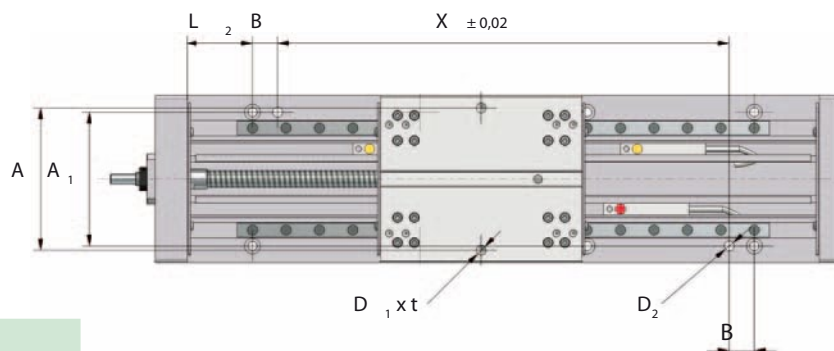
Werte beziehen sich auf eine Schlittenlänge von 120 mm

Verfahrensgenauigkeit



Positionierbohrungen

Für eine exakte Montage von »Piccola«-Lineartischen werden optional zusätzliche Bohrungen in Grundplatte oder Schlitten angeboten.

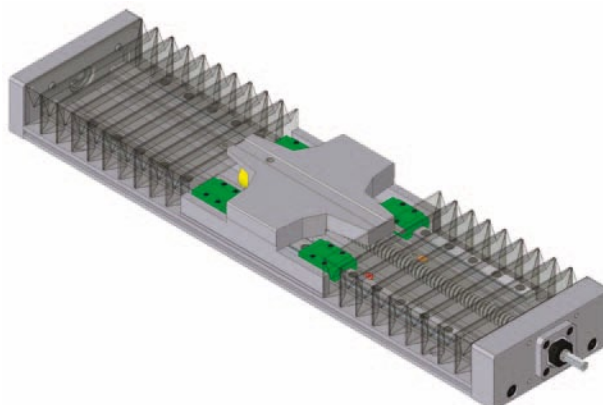


Bau - reihe LV	Schlitten		Grundplatte		
	D ₁ x t [mm]	A ± 0,02 [mm]	D ₂ [mm]	A ₁ ± 0,02 [mm]	B [mm]
050	4 h7 x 6	42	4 h7	40	10
075	5 h7 x 8	65	5 h7	66	15
100	6 h7 x 9	85	6 h7	80	25

L₂ : siehe Masstabelle der entsprechenden LV-Baugrösse

Schmierung

Lineartische »Piccola« werden standard - mässig ohne Schmiersystem geliefert. Auf Anfrage sind »for life« geschmierte Gewindetriebe und Kugelführungen mit 4 selbstschmierenden Schlitten erhältlich (Bestellcode K00).



Grundplatten mit Gewindebohrungen

Die Grundplatten werden standardmässig mit Senkbohrungen geliefert.

Optional sind gerollte Gewindebohrungen erhältlich:

Baureihe LV	M [mm]
050	M4
075	M4
100	M6



Endschalter

Alle LV-Baugrößen sind optional mit Endschaltern erhältlich. Am LV 50 können nur externe Endschalter montiert werden. LV 75 und LV 100 werden mit integrierten verdrahteten Endschaltern ausgestattet.

Induktiv:

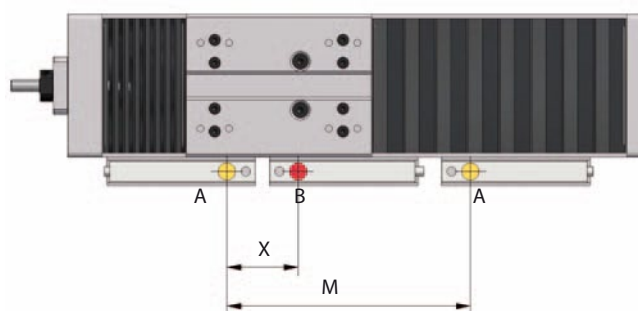
A: induktive Endschalter PNP-NC

B: induktive Endschalter PNP-NO

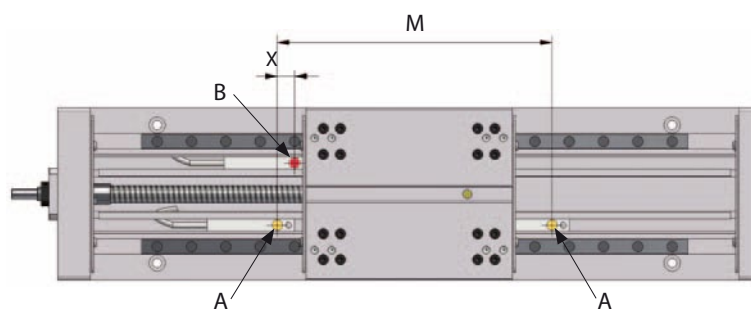
M: Hub nominal

X: 10 mm (standard)

– LV 050 : Endschalter extern montiert



– LV 075 und LV 100 : Endschalter integriert und intern verdrahtet



Ausführung ohne Steckerverbindung		Induktive Endschalter
Bestellcode für Endschalter		
rechts (DX)	links (SX)	
FA2	FA4	2x PNP-NC (Notschalter) 1x PNP-NO (Referenzpunktschalter, Motor-seitig)
FB2	FB4	2x PNP-NC (Notschalter) 1x PNP-NO (Referenzpunktschalter, Motor-gegenseitig)
FC2	FC4	2x PNP-NC (Notschalter)
FD2	FD4	1x PNP-NO (Referenzpunktschalter)

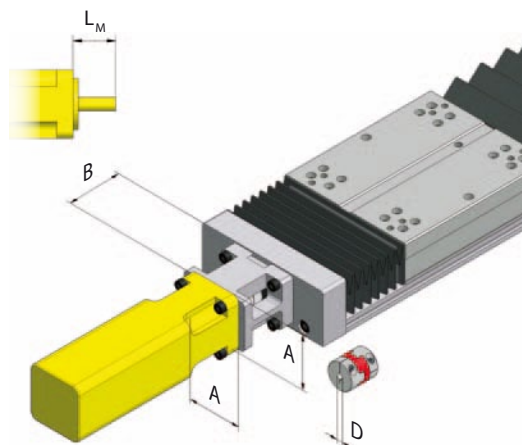
Motoranbau

– Motoranbau direkt mittels Kupplung

Aluminiumflansch mit Kupplung und Klemmnabe.

Bau - reihe LV	□ A [mm]	B [mm]	Kupplung	Dreh- moment max. [Nm]	ø D min/max [mm]	Anzugs- moment der Schrauben [Nm]
050	20–50	20 + L _M	MOS16	0,4	3/5	0,5
075	30–60	26 + L _M	MOS20	0,8	3/6	1
100	40–70	27 + L _M	MOS20	1,4	4,5/8	1

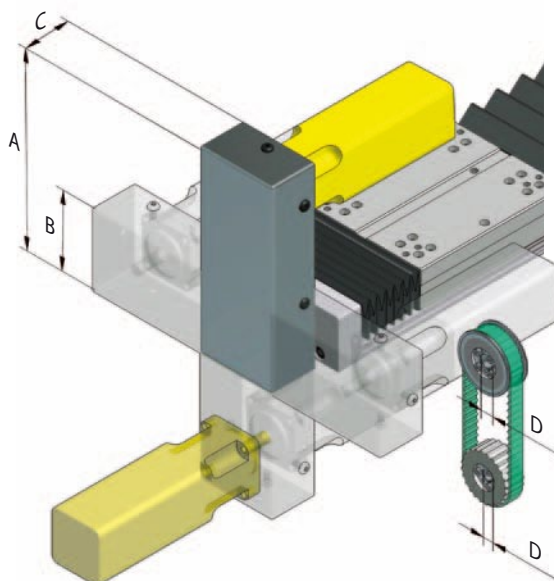
L_M: Länge Motorwelle



– Motoranbau indirekt mittels Zahnriemengetriebe

Aluminiumflansch mit Zahnriemen, Riemenscheiben und Spannsatz.

Bau - reihe LV	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Riemen	ø D min/max [mm]	Über- setzung [-]
050	90–120	40–55	25–35	...	8/9	1:1
075	100–150	40–65	25–45	...	5/10	(standard)
100	110–180	45–85	30–50	...	5/12	1:2 / 2:1

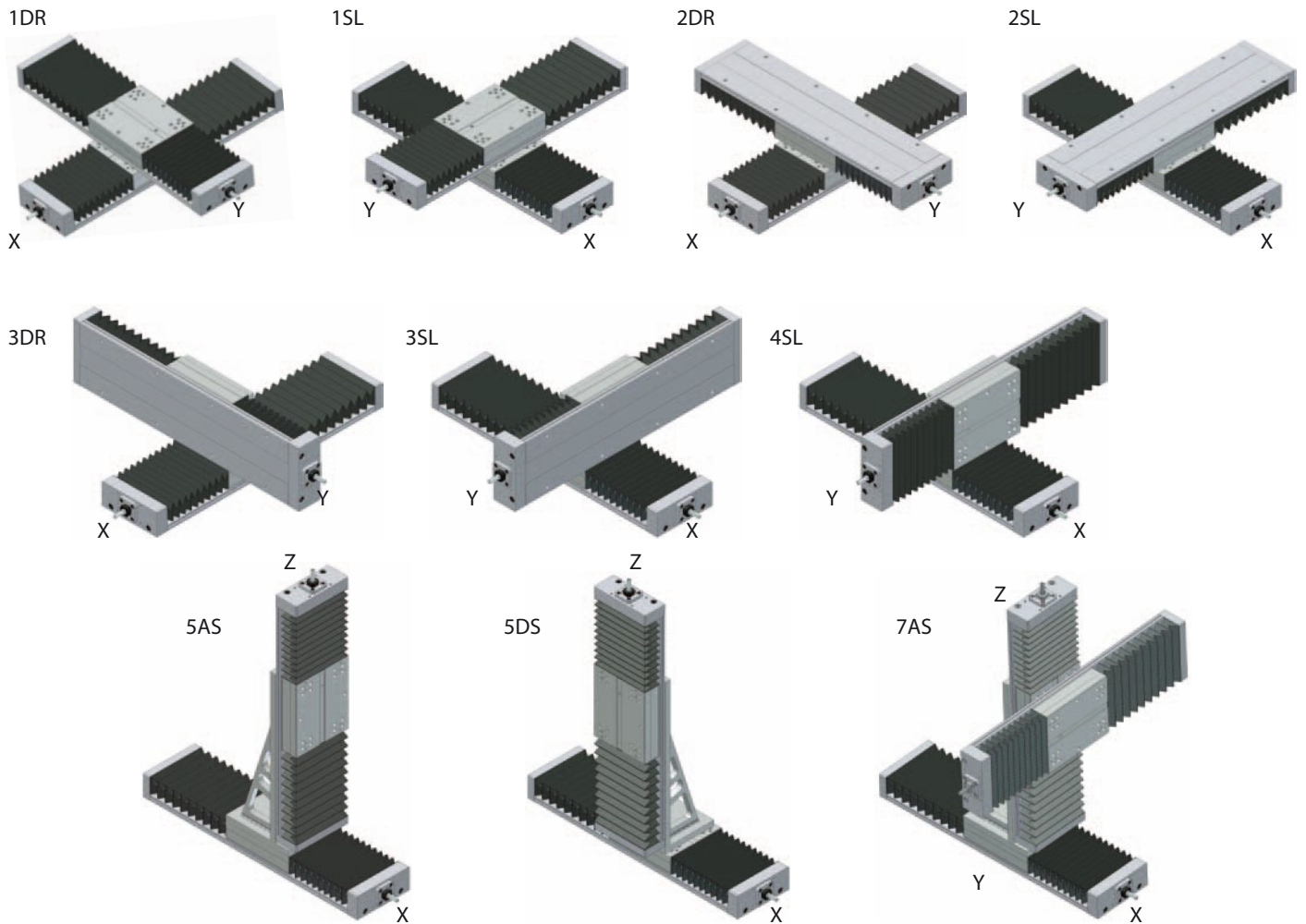


Messsysteme

Lineartische »Piccola« der Baureihen LV 75 und LV 100 können mit externen optischen Messsystemen mit Auflösung von 0.1, 0.01, 0.005 und 0.001 mm versehen werden. Ausgangssignale: RC transistor NPN (standard), OC open collector, LTD 26LS31 oder SIN sinusoidal 1VPP.

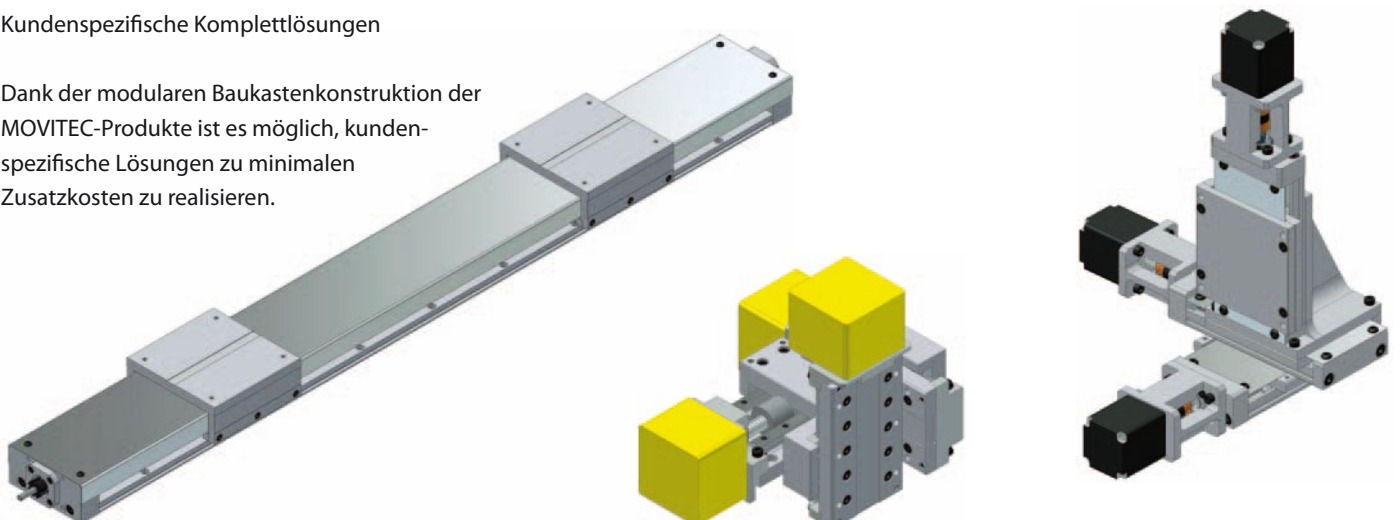
Montagemöglichkeiten

Lineartische »Piccola« können beliebig zu Mehrachssystemen oder mit anderen MOVITEC-Produkten kombiniert werden.
Einige Montagebeispiele:



Kundenspezifische Komplettlösungen

Dank der modularen Baukastenkonstruktion der MOVITEC-Produkte ist es möglich, kundenspezifische Lösungen zu minimalen Zusatzkosten zu realisieren.



... für Spindelantriebe

Berechnungen für Kugelgewindetriebe und Gewinderollentriebe

Nachfolgend sind die relevanten Berechnungsgrundlagen aufgeführt, die eine ausreichend sichere und in der Praxis bewährte Auslegung eines Kugelgewindetriebs oder eines Gewinderollentriebs erlauben.

Detaillierte Angaben zur Auslegung eines Kugelgewindetriebs finden Sie in den DIN-Normen unter DIN 69051.

... bei dynamischer Belastung:

Kritische Drehzahl n_{zul}

Die zulässigen Drehzahlen müssen ausreichend weit von der Eigenfrequenz der Spindel entfernt sein.

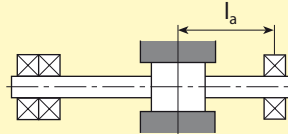
$$n_{zul} = K_D \cdot 10^6 \cdot \frac{d_2}{l_a^2} \cdot S_n \quad [\text{min}^{-1}]$$

- n_{zul} = zulässige Drehzahl [min^{-1}]
- K_D = charakteristische Konstante in Abhängigkeit des Lagerfalles [-]
→ siehe unten
- d_2 = Spindel-Kerndurchmesser [mm]
- l_a = Lagerabstände [mm] → siehe unten (es ist immer das max. mögliche l_a in die Berechnung einzubeziehen)
- S_n = Sicherheitsfaktor
i.a. $S_n = 0.5 \dots 0.8$ [-]

Lagerfall 1:

fest - lose

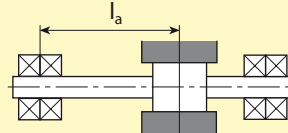
$K_D = 190$



Lagerfall 2:

fest - fest

$K_D = 276$



Nominelle Lebensdauer L_{10} bzw. L_h

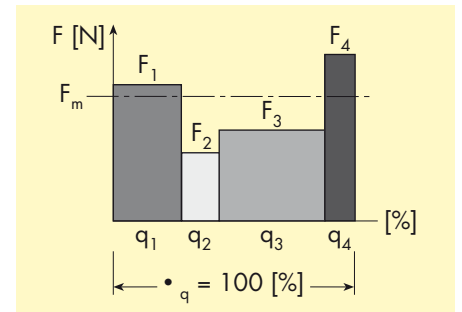
$$L_{10} = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6 \quad [\text{U}]$$

$$L_h = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60} \quad [\text{h}]$$

- L_{10} = Lebensdauer in Umdrehungen [U]
- L_h = Lebensdauer in Stunden [h]
- C_{dyn} = dynamische Tragzahl [N]
- F_m = mittlere axiale Belastung [N]
- $F_{1\dots n}$ = Belastung pro Zeitanteil [N]
- n_m = mittlere Drehzahl [min^{-1}]
- $n_{1\dots n}$ = Drehzahl pro Zeitanteil [min^{-1}]
- $q_{1\dots n}$ = Zeitanteile [%]
- $100 = \sum q$ (Summe Zeitanteile $q_{1\dots n}$) [%]

Mittlere axiale Belastung F_m
bei konstanter Drehzahl n_{konst}
und dynamischer Tragzahl C_{dyn}

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \frac{q_1}{100} + F_2^3 \frac{q_2}{100} + F_3^3 \frac{q_3}{100} + \dots} \quad [\text{N}]$$



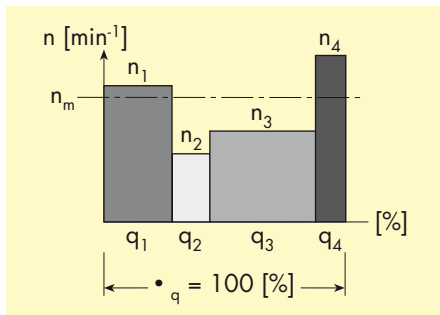
$$\rightarrow L_{10} = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6 \quad [\text{U}]$$

$$\rightarrow L_h = \frac{L_{10}}{n_{konst} \cdot 60} \quad [\text{h}]$$

... für Spindelantriebe

Mittlere Drehzahl n_m
bei konstanter Belastung F_{konst}
und variablen Drehzahlen $n_{1...n}$

$$n_m = n_1 \frac{q_1}{100} + n_2 \frac{q_2}{100} + n_3 \frac{q_3}{100} + \dots [\text{min}^{-1}]$$



$$\rightarrow L_{10} = \left(\frac{C_{dyn}}{F_{konst}} \right)^3 \cdot 10^6 [\text{U}]$$

$$\rightarrow L_h = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60} [\text{h}]$$

Mittlere axiale Belastung F_m
bei variablen Drehzahlen $n_{1...n}$
und dynamischer Tragzahl C_{dyn}

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \frac{q_1}{100} + F_2^3 \frac{q_2}{100} + F_3^3 \frac{q_3}{100} + \dots} [\text{N}]$$

$$n_m = n_1 \frac{q_1}{100} + n_2 \frac{q_2}{100} + n_3 \frac{q_3}{100} + \dots [\text{min}^{-1}]$$

$$\rightarrow L_{10} = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6 [\text{U}]$$

$$\rightarrow L_h = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60} [\text{h}]$$

Wirkungsgrad η (theoretisch)
in Abhängigkeit von der Art der Kraftum-
setzung.

Fall 1: Drehmoment \rightarrow Linearbewegung

$$\eta \approx \frac{\tan \alpha}{\tan(\alpha + \rho)} [-]$$

Fall 2: Axialkraft \rightarrow Drehbewegung

$$\eta' \approx \frac{\tan(\alpha - \rho)}{\tan \alpha} [-]$$

...wobei jeweils gilt:

$$\tan \alpha \approx \frac{p}{d_0 \cdot \pi} [-]$$

- η = Wirkungsgrad [%]
- η' = korrigierter Wirkungsgrad [%]
- p = Gewindesteigung [mm]
- d_0 = Spindel-Nenndurchmesser [mm]
- ρ = Reibungswinkel [°]
- $\rightarrow \rho = 0,30 \dots 0,60^\circ$

Wirkungsgrad η_p (praktisch)
Der Wirkungsgrad η für Kugelgewindetrie-
be und Gewinderollentriebe liegt bei über
0,9.

Antriebs-/Abtriebsmoment M
in Abhängigkeit von der Art der Kraftum-
setzung.

Fall 1: Drehmoment \rightarrow Linearbewegung

$$M_a = \frac{F_a \cdot p}{2000 \cdot \pi \cdot \eta} [\text{Nm}]$$

Fall 2: Axialkraft \rightarrow Drehbewegung

$$M_e = \frac{F_a \cdot p \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi} [\text{Nm}]$$

- M_a = Antriebsmoment [Nm], Fall 1
- M_e = Abtriebsmoment [Nm], Fall 2
- F_a = Axialkraft [N]

Antriebsleistung P

$$P = \frac{M_a \cdot n}{9550} [\text{kW}]$$

- P = Antriebsleistung [kW]
- n = Drehzahl [min⁻¹]

Bei der Auswahl der Antriebe wird emp-
fohlen, einen Sicherheitszuschlag von
ca. 20 % einzuberechnen.

... für Spindelantriebe

Berechnungen für Kugelgewindetriebe und Gewinderollentriebe

... bei statischer Belastung:

Zulässige Maximalbelastung $F_{zul.}$

$$F_{zul.} = \frac{C_{stat}}{f_s} \text{ [N]}$$

C_{stat} = statische Tragzahl [N]

f_s = Betriebsbeiwert

→ Normalbetrieb: 1... 2 [-]

→ Stossbelastungen: 2...3 [-]

Zulässige Knickkraft F_K

$$F_K = \frac{K_K}{S_K} \cdot \frac{d_2^4}{l_F^2} \cdot 10^3 \text{ [N]}$$

K_K = charakteristische Konstante des Lastfalles (konstruktiv bedingt) [-]

→ siehe unten

d_2 = Spindel-Kerndurchmesser [mm]

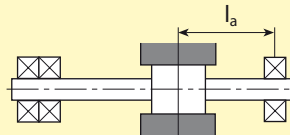
l_F = kraftübertragende Spindellänge [mm]

S_K = Sicherheitsfaktor gegen Knicken

→ i.a. $S_K = 2...4$ [-]

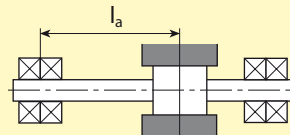
Lastfall 1:
(standard)

$K_K = 200$



Lastfall 2:

$K_K = 400$



Berechnungen für Steilgewindespindeln (Speedy) und

... bei dynamischer Belastung:

Kritische Drehzahl $n_{zul.}$

Die zulässigen Drehzahlen müssen ausreichend weit von der Eigenfrequenz der Spindel entfernt sein.

$$n_{zul.} = K_D \cdot 10^6 \cdot \frac{d_2}{l_a^2} \cdot S_n \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

$n_{zul.}$ = zulässige Drehzahl [min⁻¹]

K_D = charakteristische Konstante in Abhängigkeit des Lagerfalles

→ siehe unten

d_2 = Spindel-Kerndurchmesser [mm]

l_a = Lagerabstände [mm]

→ siehe untenstehende Skizzen

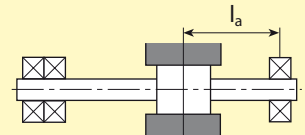
(es ist immer das max. mögliche l_a in die Berechnung einzubeziehen)

S_n = Sicherheitsfaktor

i.a. $S_n = 0,5...0,8$ [-]

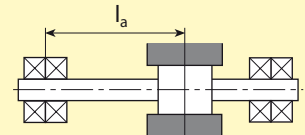
Lagerfall 1 (standard):
fest - lose

$K_D = 190$



Lagerfall 2:
fest - fest

$K_D = 276$



Wirkungsgrad η_p (praktisch)

Der Wirkungsgrad η ist abhängig vom Steigungswinkel und erreicht Werte von ~0,5 bis 0,75.

... für Spindelantriebe

Rundgewindespindeln (Rondo)

Antriebs-/Abtriebsmoment M
in Abhängigkeit von der Art der Kraftumsetzung.

Fall 1: Drehmoment → Linearbewegung

$$M_a = \frac{F_a \cdot p}{2000 \cdot \pi \cdot \eta} \quad [\text{Nm}]$$

Fall 2: Axialkraft → Drehbewegung

$$M_e = \frac{F_a \cdot p \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi} \quad [\text{Nm}]$$

M_a = Antriebsmoment [Nm], Fall 1

M_e = Abtriebsmoment [Nm], Fall 2

F_a = Axialkraft [N]

η = Wirkungsgrad [%]

η' = korrigierter Wirkungsgrad [%]

p = Gewindesteigung [mm]

Antriebsleistung P

$$P = \frac{M_a \cdot n}{9550} \quad [\text{kW}]$$

P = Antriebsleistung [kW]

n = Drehzahl [min^{-1}]

Bei der Auswahl der Antriebe wird empfohlen, einen Sicherheitszuschlag von ca. 20 % einzuberechnen.

Basisberechnung

Zulässige geschwindigkeitsabhängige
Maximalbelastung

$$F_{\text{zul.}} = C_0 \cdot f_c \quad [\text{N}]$$

C_0 = statische Tragzahl [N]

f_c = Lastfaktor [-] für POM-C-Muttern

Umfangsgeschwindigkeit v_U [m/min]	Lastfaktor f_L [-]
5	0,95
10	0,75
20	0,45
30	0,37
40	0,12
50	0,08

Beispiel

Vorgaben:

Speedy 10/50 mit nicht vorgespannter POM-C-Mutter, $d_o = 10$ mm, $p = 50$ mm und $C_{\text{stat}} = 1250$ N; geforderte Verfahr-
geschwindigkeit $v_s = 200$ mm/Sek.

Gesuchte Größe: $F_{\text{zul.}}$

Hierfür berechnen wir n [min^{-1}],

$$n = \frac{v_s \text{ [mm/Sek.]} \cdot 60}{p \text{ [mm]}}$$

$$= \frac{200 \cdot 60}{50} = 240 \text{ min}^{-1}$$

die Umfangsgeschwindigkeit v_U [m/min]

$$v_U = \frac{d_o \text{ [mm]} \cdot \pi \cdot n \text{ [min}^{-1}\text{]}}{1000}$$

$$= \frac{10 \cdot \pi \cdot 240}{1000} = 7,53 \text{ m/min}$$

und lesen den Lastfaktor f_L aus nebenstehender Tabelle:

f_L bei v_U von 7,53 m/min $\approx 0,85$ [-]

Daraus resultiert:

$$F_{\text{zul.}} = C_{\text{stat}} \cdot f_L = 1250 \cdot 0,85 = 1062,5 \text{ N}$$

Somit darf ein Speedy 10/50 bei $v_s = 200$ mm/Sek. ($\rightarrow n = 240 \text{ min}^{-1}$) mit max. 1 060 N belastet werden.

... für die Linearführungen

Statischer Sicherheitsfaktor f_s

Der statische Sicherheitsfaktor f_s gibt das Verhältnis von statischer Tragzahl C_0 zu ermittelter Belastung F_0 oder auch das Verhältnis von zulässiger Momentenbelastung M_0 zu statischer Momentenbelastung M_{stat} an:

$$f_s = (f_H \cdot f_T \cdot f_C) \cdot \frac{C_0}{F_0} \quad [-] \quad \text{oder} \quad f_s = (f_H \cdot f_T \cdot f_C) \cdot \frac{M_0}{M_{stat}} \quad [-]$$

- f_s = statischer Sicherheitsfaktor [-]
- f_H = Härtefaktor [-]
- f_T = Temperaturfaktor [-]
- f_K = Kontaktfaktor [-]
- C_0 = statische Tragzahl [N]
- F_0 = ermittelte Belastung [N]
- M_0 = zulässige Momentenbelastung [Nm]
- M_{stat} = statische Momentenbelastung [Nm]

Standardwerte für statischen Sicherheitsfaktor f_s

Belastung	Belastungsbedingungen	Minimalwerte für f_s
statisch	normale Stöße und Schwingungen	1...1,3
	starke Stöße und Schwingungen	2...3
dynamisch	normale Stöße und Schwingungen	1...1,5
	starke Stöße und Schwingungen	2,5...5

Eingesetzte Faktoren

Härtefaktor f_H Impex Tecniche Lineari srl setzt folgenden Härtefaktor ein: _____ $f_H = 1$
 Dieser Härtefaktor gilt für Führungen und Kugeln, deren Härte zwischen 58 und 64 HRC beträgt.

Temperaturfaktor f_T Impex Tecniche Lineari srl setzt folgenden Temperaturfaktor ein: _____ $f_T = 1$
 Dieser Temperaturfaktor gilt für Betriebstemperaturen $T < 100$ °C.
 Bei Betriebstemperaturen > 80 °C kontaktieren Sie uns bitte.

Kontaktfaktor f_K Impex Tecniche Lineari srl setzt folgenden Kontaktfaktor ein: _____ $f_K = 0,81$
 Der Kontaktfaktor dient der Optimierung, wenn es aufgrund der Momentenbelastungen keine gleichmässige Lastverteilung gibt.

Belastungsfaktor f_w Impex Tecniche Lineari srl rechnet mit folgenden Belastungsfaktoren _____ f_w :

Belastungsbedingungen	Verfahrensgeschwindigkeit v	Minimalwerte für f_w
Ohne Stöße und Schwingungen	sehr tief, $v < 15$ m/min	1...1,2
Leichte Stöße und Schwingungen	tief, $15 < v < 60$ m/min	1,2...1,5
Mittlere Stöße und Schwingungen	mittel, $60 < v < 120$ m/min	1,5...2,0
Starke Stöße und Schwingungen	hoch, $v > 120$ m/min	2,0...3,5

... für die Linearführungen

Berechnung der nominellen Lebensdauer L [km]

Lebensdauer für Linearführungen mit Kugeln:

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_K \cdot C}{f_W \cdot F} \right)^3 \cdot 50 \text{ [km]} \quad \text{oder} \quad L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_K \cdot M}{f_W \cdot M_{\text{dyn}}} \right)^3 \cdot 50 \text{ [km]}$$

Lebensdauer für Linearführungen mit Rollen:

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_K \cdot C}{f_W \cdot F} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 50 \text{ [km]} \quad \text{oder} \quad L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_K \cdot M}{f_W \cdot M_{\text{dyn}}} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 50 \text{ [km]}$$

- L = nominelle Lebensdauer [km]
- f_H = Härtefaktor [-]
- f_T = Temperaturfaktor [-]
- f_K = Kontaktfaktor [-]
- f_W = Belastungsfaktor [-]
- C = dynamische Tragzahl [N]
- F = mittlere dynamische Belastung [N]
- M = ermittelte Momentenbelastung [Nm]
- M_{dyn} = mittlere dynamische Momentenbelastung [Nm]

Berechnung der Lebensdauer L_h in Stunden [h]

Lebensdauer für Linearführungen

... bei konstanter Verfahrgeschwindigkeit:

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \cdot s \cdot Q \cdot 60} \text{ [h]}$$

... bei variablen Verfahrgeschwindigkeiten:

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{v_m \cdot 60} \text{ [h]}$$

- L_h = Lebensdauer in Stunden [h]
- L = nominelle Lebensdauer [km]
- s = Hub [m]
- Q = Arbeitszyklen pro Minute [min^{-1}]
- v_m = mittlere Verfahrgeschwindigkeit [m/min]

IMPEX TECNICHE LINEARI SRL

Via Jacopone da Todi,14
IT-06089 Torgiano PG

T.: +39 075 98 80 100
F.: +39 075 98 80 103

info@movitec.it



www.movitec.it

IMPEX Tecniche Lineari SRL

Il contenuto del presente catalogo è protetto da copyright; riproduzioni, anche parziali, sono proibite senza autorizzazioni. Al fine di assicurare l'esattezza dei dati nella stesura di questa pubblicazione è stata impiegata la massima cura. Nessuna responsabilità potrà essere comunque accettata per eventuali errori o omissioni. I cataloghi precedenti sono sostituiti da questo e quindi non sono più validi. Ci riserviamo la possibilità di apportare delle modifiche se gli sviluppi tecnologici lo renderanno necessario.