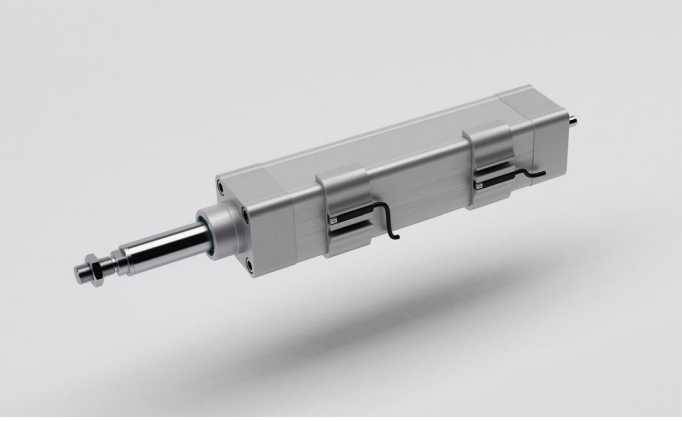
EIGENSCHAFTEN

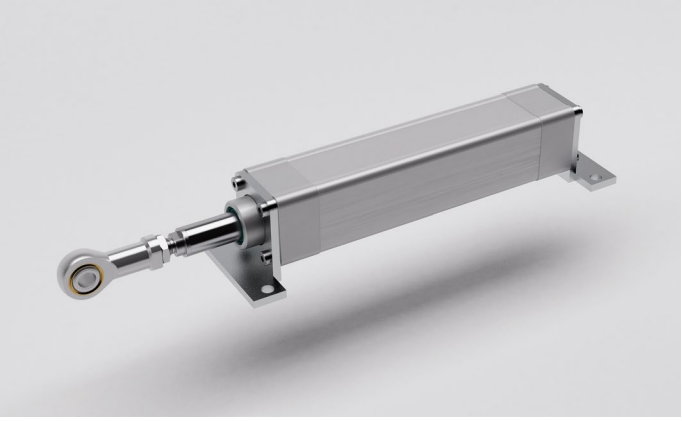
PNCE Elektrozylinder mit Präzisions-Kugelgewindetrieb. Der Elektrozylinder entspricht der Norm ISO 15552. Aussehen und Abmessungen sind einem Pneumatikzylinder sehr ähnlich. Höchste Leistungsmerkmale, wie hohe Geschwindigkeit, Beschleunigung und Wiederholgenauigkeit, werden durch den Präzisions-Kugelgewindetrieb mit reduziertem Axialspiel der Kugelmutter (Vorspannung auf Anfrage) und einer präzisen Verdrehsicherung an der Kolbenstange gewährleistet. Für eine optimale Lebensdauer der Einheit sollte die Nachschmierung über die Schmiernippel erfolgen (Hinweise zu den Schmierintervallen finden Sie in der Wartungsanleitung).
Die glatte und geschlossene Oberfläche erleichtert die Reinigung des Zylinders. In Verbindung mit einem Schmiermittel der Klasse H1 sind die Produkte auch für Anwendungen im Lebensmittelbereich geeignet. Zusätzlich können Sie mit Sensoren und ISO-Standardzubehör erweitert werden.

Die ausgezeichnete Abdichtung der Komponenten im Zylinder entspricht der Schutzklasse IP65 und schützt das Innere des Zylinders vor Staub, Wasser und sonstigen Verunreinigungen. Die Ausführung IP65CR bietet zudem eine hohe Korrosionsbeständigkeit in rauen Umgebungen.

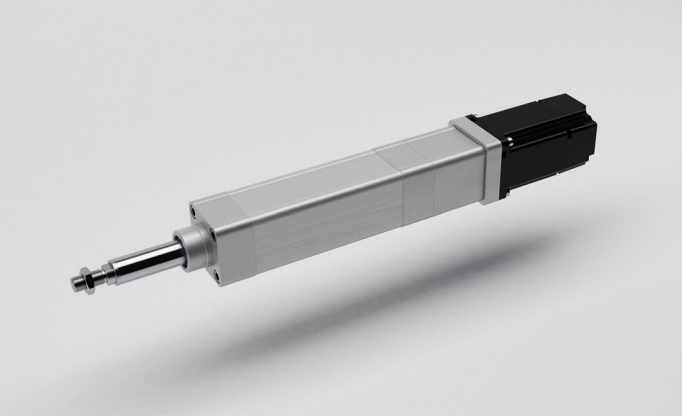
Die Aluminiumprofile werden nach EN 12020-2 mittel gefertigt



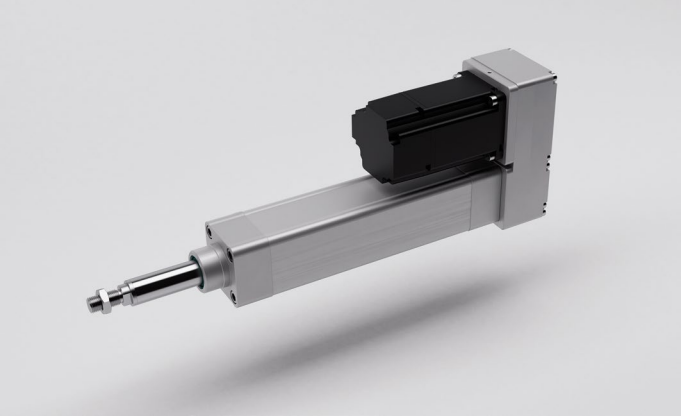
Sensorhalter



ISO-Standardzubehör



Motoradapter mit Kupplung (IP65)

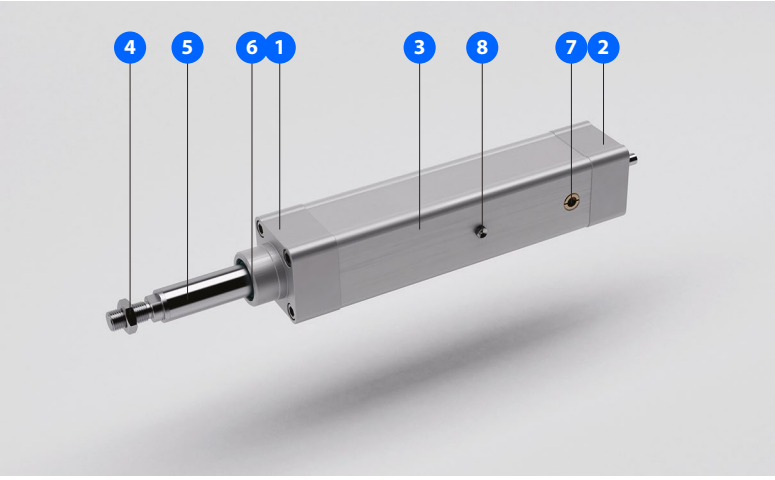


Umlenkriementrieb mit Zahnriemen (IP65)

Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

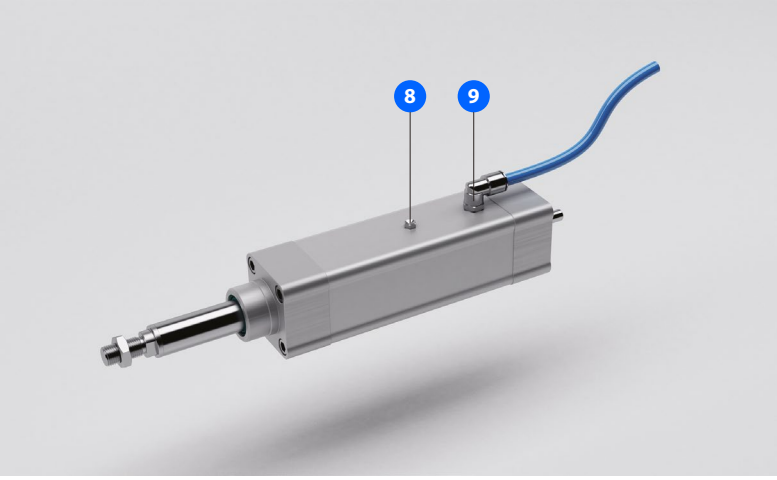
KONSTRUKTION

• Standardausführung (S)*



1 – Lagerdeckel
2 – Antriebslager
3 – Glattes und geschlossenes Zylinderprofil
4 – Sechskantmutter
5 – Kolbenstange (Edelstahl) mit Verdrehsicherung
6 – Kolbenstangendichtung
7 – Druckausgleich
8 – Schmiernippel

* Schutzklasse IP40



8 – Schmiernippel
9 – Anschluss für Druckausgleich

• IP65 Schutzklasse (IP65)

Die einwandfreie Abdichtung der Außenteile gewährleistet die Schutzklasse IP65 für den Elektrozylinder. Die Schutzklasse IP65 des Elektrozylinders erfüllt die Vorgaben von IEC 60 529. Der Anschluss für den Druckausgleich im Zylinderprofil gewährleistet den Luftaustausch zwischen dem Innenraum des Zylinders und der Umgebung. Dadurch wird ein übermäßiger Druckaufbau im Inneren des Elektrozylinders verhindert. Außerdem wird der Innenraum des Zylinders vor dem Eindringen von Staub und Wasser geschützt.

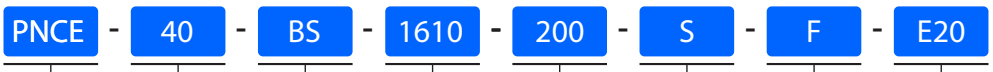
• Schutzklasse IP65 mit hoher Korrosionsbeständigkeit (IP65CR)

Die Ausführung IP65CR zeichnet sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit in rauen Umgebungen aus. Sie bietet alle Eigenschaften des Elektrozylinders der Ausführung IP65 und weist darüber hinaus noch eine hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Reinigungsmitteln auf. Damit diese Ausführung eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweist, werden alle äußeren Teile, wie z.B. Druckausgleichsanschluss, Schmiernippel, Anschlusselemente, in einer speziellen, rostfreien Ausführung verbaut. Weitere Details zu den verwendeten Materialien finden Sie in der auf Anfrage erhältlichen erweiterten Werkstoffinformationsliste.

• Für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie (FI)

Die FI-Ausführung enthält alle Komponenten der Elektrozylinderausführung IP65CR. Diese Ausführung wird aus Materialien hergestellt, die optimal für die Anwendungen in der Lebensmittelindustrie geeignet sind. Der Zylinder ist mit einem Schmiermittel der Klasse NSF H1 gefettet. Die glatte und geschlossene Gestaltung der Oberflächen des Aluminiumprofils erleichtert zudem die Reinigung des Zylinders. Zusätzlich kann während der Reinigung der Druckausgleichsanschluss mit Sperrluft beaufschlagt werden. Die Einsatzbereiche in der Lebensmittelindustrie werden durch die Materialien des Elektrozylinders definiert. Weitere Details zu den verwendeten Materialien finden Sie in der auf Anfrage erhältlichen erweiterten Werkstoffinformationsliste.

BESTELLBEISPIEL



Baureihe:
PNCE

Baugröße:
- 32
- 40
- 50
- 63
- 80
- 100

Spindeltyp:
- BS: Kugelgewindespindel

Kugelgewindespindel:
- PNCE 32: Ø12x5, Ø12x10
- PNCE 40: Ø16x5, Ø16x10, Ø16x16
- PNCE 50: Ø20x5, Ø20x10, Ø20x20, Ø20x50
- PNCE 63: Ø25x5, Ø25x10, Ø25x25
- PNCE 80: Ø32x5, Ø32x10, Ø32x20, Ø32x32
- PNCE 100: Ø40x5, Ø40x10, Ø40x20, Ø40x40

Gesamthub [mm]:
Gesamthub = Hub effektiv + 2 × Hubreserve

Ausführungen:
- S: Standardausführung
- IP65: IP65-Schutzklasse
- IP65CR: IP65-Schutzklasse mit hoher Korrosionsbeständigkeit
- FI: Für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie (siehe Materialinformationen)

Option 1:
- Kein Eintrag: Standard
- F: Innengewinde an der Kolbenstange

Option 2:
- Verlängerte Kolbenstange E [mm]

Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

TECHNISCHE DATEN

Allgemeine technische Daten für die PNCE-Baureihe

PNCE	Kugel-gewinde-spindel	Dynamische * Tragzahl	Maximale Axiallast **	Maximales Antriebs-moment	Maximale Vorschub-geschwin-digkeit ***	Max. Drehzahl	Leer-laufmo-ment	Minimaler Hub	Maximaler Hub	Axialspiel (KGT)	Maximale Beschleuni-gung
	d×l [mm]	C [N]	F_{max} [N]	M_p [Nm]	v_{max} [m/s]	n_{max} [min^{-1}]	M_0 [Nm]	s_{min} [mm]	s_{max} [mm]	[mm]	[m/s^2]
32	12×5	5000	2540	2,2	0,48	5800	0,10	30	800	< 0,02	20
	12×10	3800	1270		0,97		0,15	30			
40	16×5	13150	6020	5,3	0,35	4200	0,15	40	900	< 0,02	20
	16×10	11550	3010		0,70		0,20	35			
	16×16	8170	1880		1,12		0,25	35			
50	20×5	14800	14600	12,9	0,28	3300	0,30	50	1000	< 0,02	20
	20×10	15900	7830	13,9	0,55		0,35	55			
	20×20	16250	3900		1,10		0,40	50			
	20×50	13000	1560		2,5	3000	0,50	30			
63	25×5	16700	16500	14,6	0,23	2700	0,50	40	1200	< 0,02	20
	25×10	15800	15800	28,0	0,45		0,55	40			
	25×25	16700	7940	35,1	1,13		0,65	30			
80	32x5	18850	18850	16,7	0,18	2150	0,65	60	1500	< 0,02	20
	32x10	37000	25000	44,2	0,50	3000	0,70	60			
	32x20	22950	17160	60,7	1,00		0,75	70			
	32x32	15500	10725	60,7	1,60		0,90	70			
100	40x5	23800	23800	21,0	0,18	2200	1,40	45	1500	< 0,02	20
	40x10	38000	29000	51,3	0,37		1,55	55			
	40x20	33300	29000	102,6	0,73		1,70	65			
	40x40	35000	22980	162,6	1,47		2,00	80			

* Dynamische Tragzahl des Kugelgewindetriebs. Dieser Wert bildet die Grundlage für die Lebensdauerberechnung.
** Um eine entsprechende Lebensdauer zu berücksichtigen, siehe Seite 15. Berücksichtigen Sie zudem die maximal zulässige Axialkraft des Befestigungs- und Kolbenstangenzubehörs.
*** Die maximale Hubgeschwindigkeit hängt von dem Gesamthub des PNCE ab, siehe Grafiken auf Seite 11.

Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	0°C ~ +60°C
Schutzklasse	IP40, IP65
Arbeitszyklus	100 %

Empfohlene Lastwerte:

Die oben aufgeführten Daten zu den dynamischen Tragzahlen (Kugelgewindetrieb) sind theoretische Werte ohne Sicherheitsfaktor. Der Sicherheitsfaktor hängt von der Anwendung und der erforderlichen Sicherheit und Lebensdauer ab.

Wir empfehlen einen Mindestsicherheitsfaktor $f_s = 5,0$, wobei f_s als $f_s = C / F_m$ definiert ist.

Siehe Seite 15 zu Informationen zum Einfluss der mittleren Axialkraft F_m auf die Lebensdauer.

Masse und Massenträgheitsmoment

PNCE	Kugelgewinde-spindel	Bewegte Masse *	Masse des Elektrozylinders	Massenträgheitsmoment
	d×l [mm]	m_m [kg]	m_{PNCE} [kg]	J_{PNCE} [10^{-6} kg m²]
32	12×5	0,32 + 0,0010 × (Gesamthub + E)	1,10 + 0,0043 × Gesamthub + 0,0010 × E	2,15 + 0,0128 × Gesamthub + 0,0006 × E + 0,6333 × m_{load}
	12×10			2,75 + 0,0147 × Gesamthub + 0,0025 × E + 2,5330 × m_{load}
40	16×5	0,44 + 0,0007 × (Gesamthub + E)	1,45 + 0,0051 × Gesamthub + 0,0007 × E	4,50 + 0,0395 × Gesamthub + 0,0004 × E + 0,6333 × m_{load}
	16×10			5,35 + 0,0408 × Gesamthub + 0,0018 × E + 2,5330 × m_{load}
	16×16			7,10 + 0,0436 × Gesamthub + 0,0046 × E + 6,4846 × m_{load}
50	20×5	0,95 + 0,0012 × (Gesamthub + E)	2,50+0,0073 × Gesamthub + 0,0012 × E	17,75 + 0,0817 × Gesamthub + 0,0007 × E + 0,6333 × m_{load}
	20×10			19,55 + 0,0839 × Gesamthub + 0,0030 × E + 2,5330 × m_{load}
	20×20			26,75 + 0,0928 × Gesamthub + 0,0118 × E + 10,1321 × m_{load}
	20×50	0,88 + 0,0012 × (Gesamthub + E)	2,43 + 0,0073 × Gesamthub + 0,0012 × E	73,80 + 0,1549 × Gesamthub + 0,0740 × E + 63,3257 × m_{load}
63	25×5	1,00 + 0,0011 × (Gesamthub + E)	3,05 + 0,0097 × Gesamthub + 0,0011 × E	32,55 + 0,2358 × Gesamthub + 0,0007 × E + 0,6333 × m_{load}
	25×10			34,45 + 0,2378 × Gesamthub + 0,0028 × E + 2,5330 × m_{load}
	25×25	0,98 + 0,0011 × (Gesamthub + E)	3,03 + 0,0097 × Gesamthub + 0,0011 × E	47,30 + 0,2523 × Gesamthub + 0,0172 × E + 15,8314 × m_{load}
80	32x5	2,15 + 0,0028 × (Gesamthub + E)	6,48 + 0,0156 × Gesamthub + 0,0028 × E	118,14 + 0,6514 × Gesamthub + 0,0018 × E + 0,6333 × m_{load}
	32x10			122,23 + 0,6567 × Gesamthub + 0,0071 × E + 2,5330 × m_{load}
	32x20			138,60 + 0,6781 × Gesamthub + 0,0285 × E + 10,1321 × m_{load}
	32x32			172,65 + 0,7227 × Gesamthub + 0,0731 × E + 25,9382 × m_{load}
100	40x5	3,21 + 0,0047 × (Gesamthub + E)	10,12 + 0,0245 × Gesamthub + 0,0047 × E	342,17 + 1,6613 × Gesamthub + 0,0030 × E + 0,6333 × m_{load}
	40x10			348,27 + 1,6701 × Gesamthub + 0,0118 × E + 2,5330 × m_{load}
	40x20			372,67 + 1,7056 × Gesamthub + 0,0473 × E + 10,1321 × m_{load}
	40x40	3,54 + 0,0047 × (Gesamthub + E)	10,61 + 0,0245 × Gesamthub + 0,0047 × E	483,41 + 1,8476 × Gesamthub + 0,1893 × E + 40,5285 × m_{load}

* Die bewegte Masse wird bereits in der Gleichung zur Berechnung der Masse des Elektrozylinders m_{PNCE} und des Massenträgheitsmoments J_{PNCE} berücksichtigt. Die eigenbewegte Masse umfasst die Masse der Kolbenstange inkl. interner Verdrehsicherung und Kugelmutter.

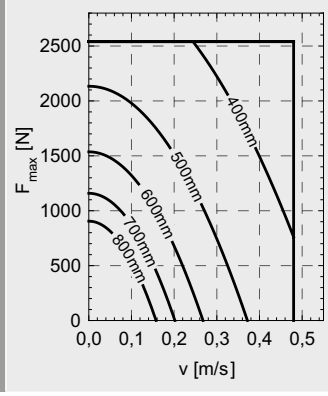
m_{load}	Zusätzlich zu bewegende Masse	[kg]
E	Verlängerte Kolbenstange	[mm]
Gesamthub		[mm]

Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

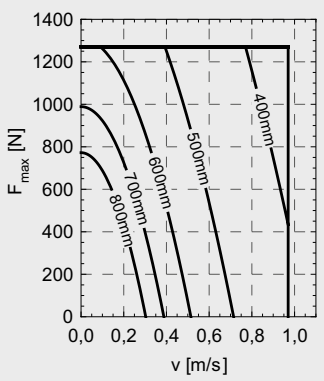
Maximale Axialbelastung als Funktion der Hubgeschwindigkeit für verschiedene Gesamthub-Werte (F_{max} - v-Kurven)

PNCE 32

12×5

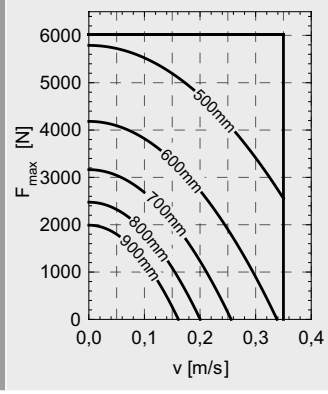


12×10

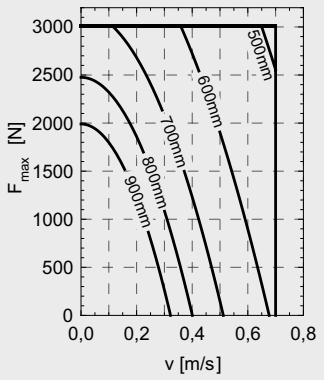


PNCE 40

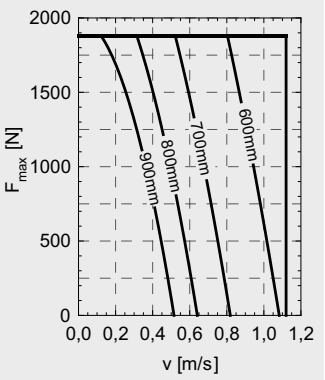
16×5



16×10

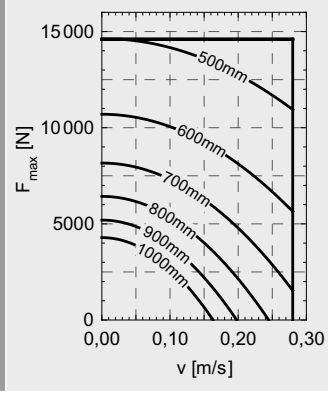


16×16

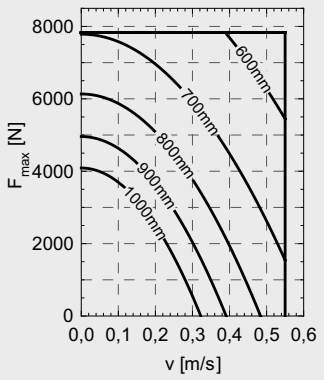


PNCE 50

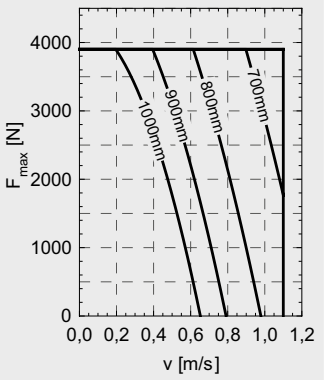
20×5



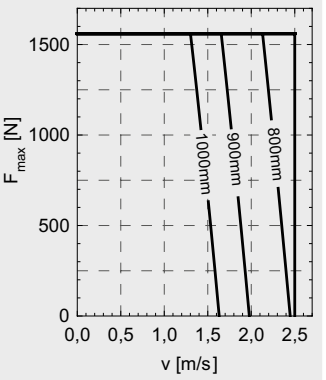
20×10



20×20

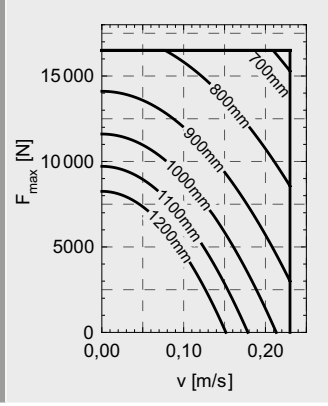


20×50

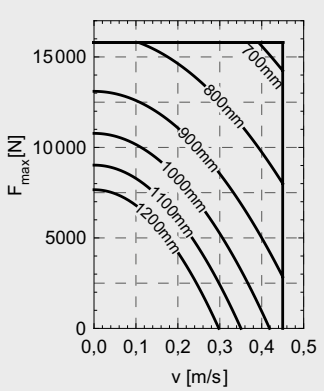


PNCE 63

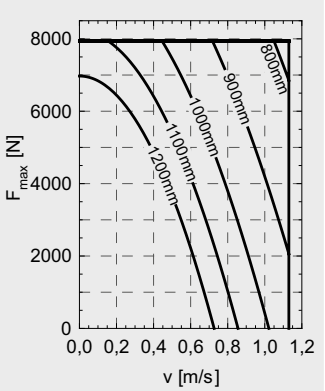
25×5



25×10

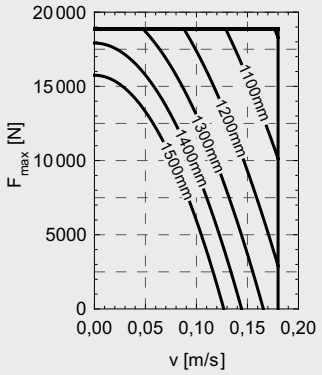


25×25

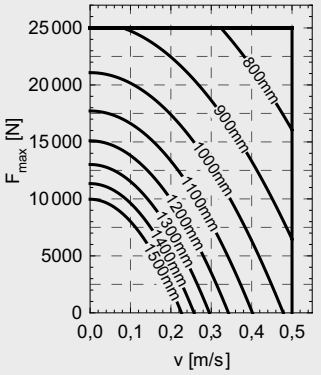


PNCE 80

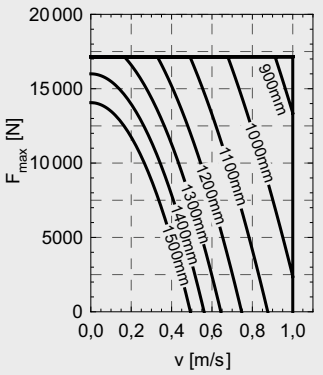
32x5



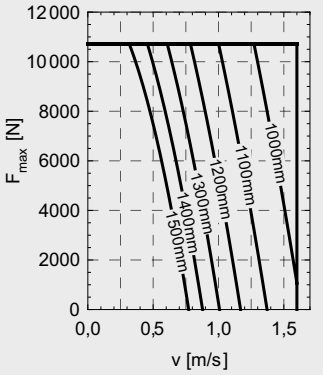
32×10



32×20

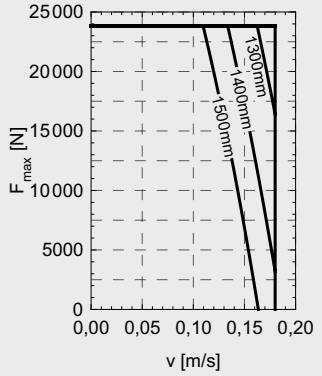


32×32

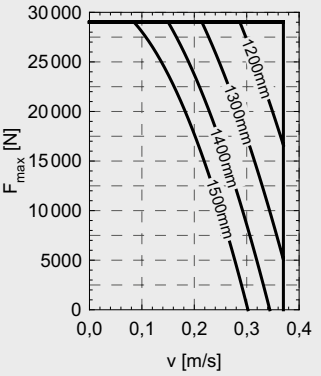


PNCE 100

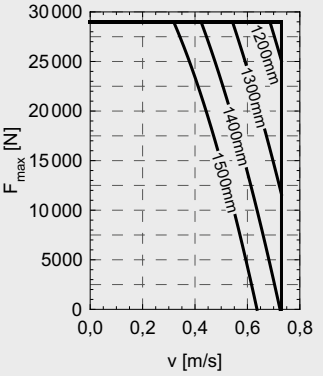
40×5



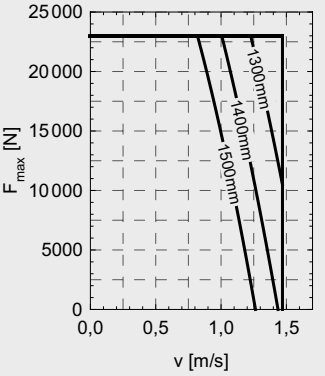
40×10



40×20



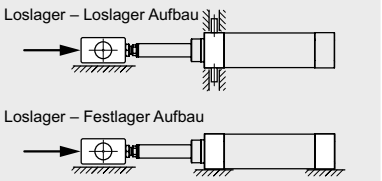
40×40

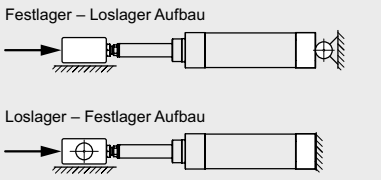


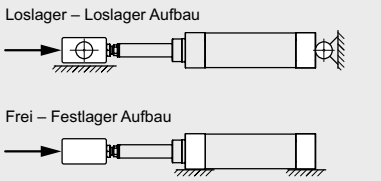
Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

Maximale Axialkraft als Funktion des Gesamthubs (F_{max} - Gesamthub-Kurven)

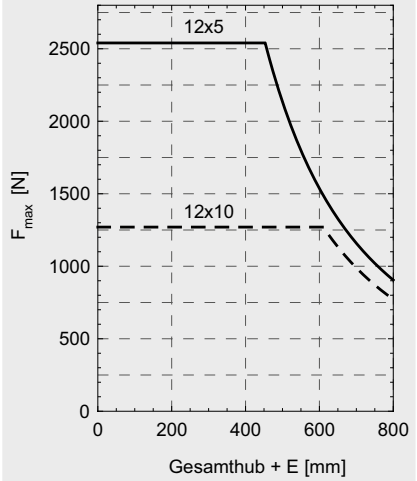
Schematische Darstellung der Einbaumöglichkeiten

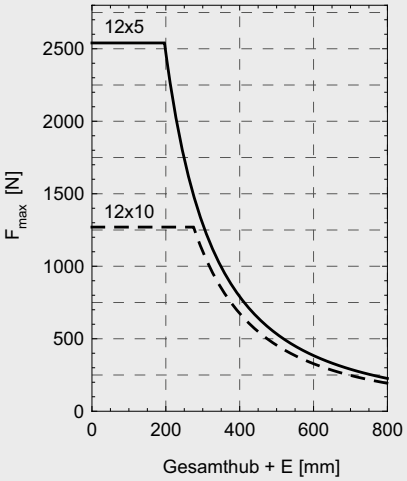


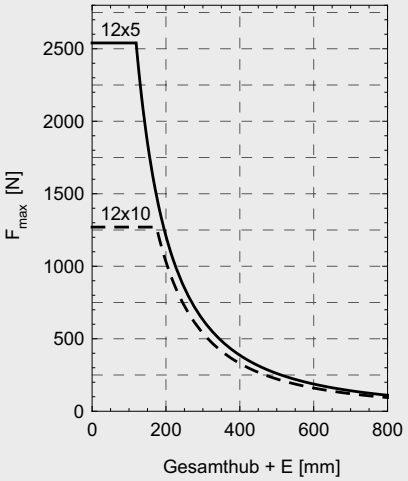




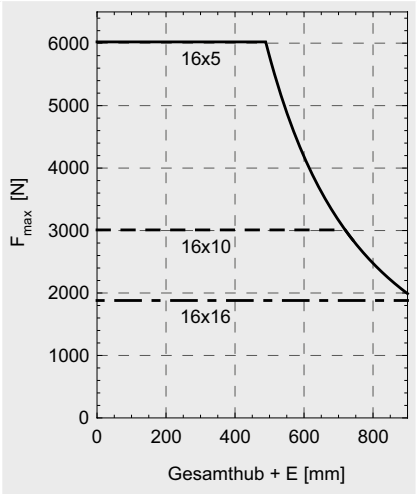
PNCE 32

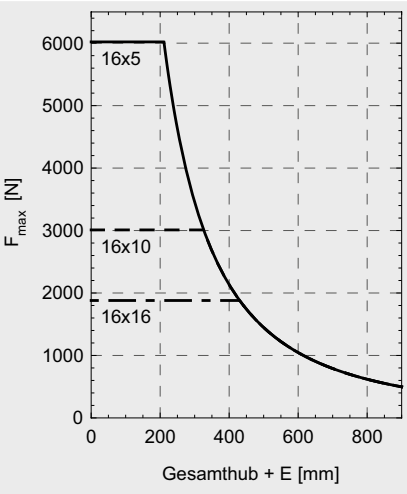


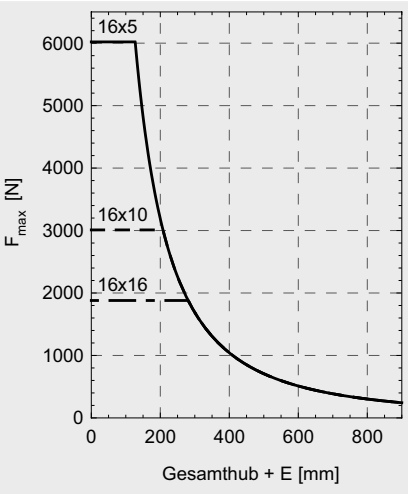




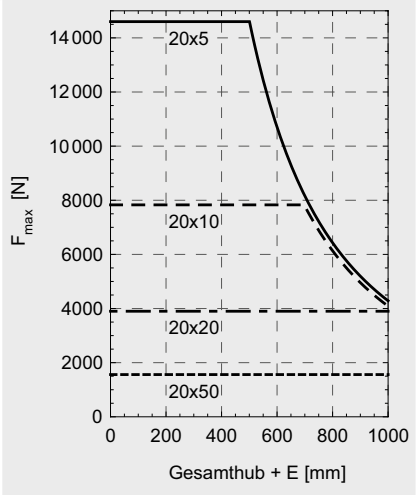
PNCE 40

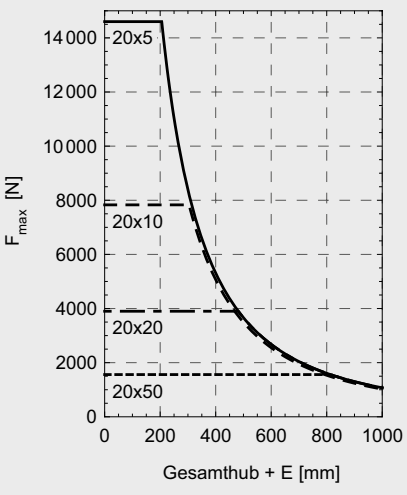


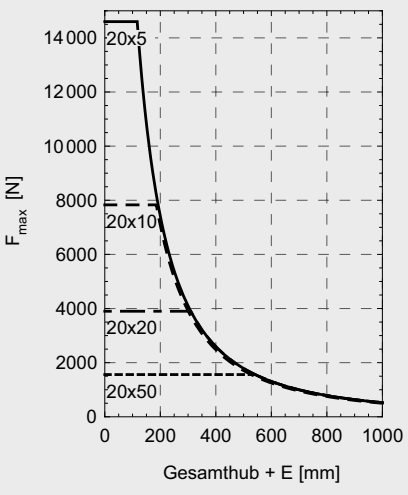




PNCE 50

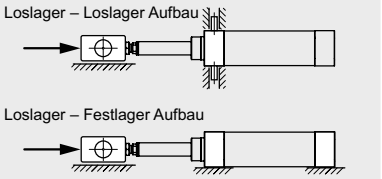


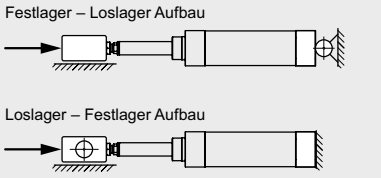


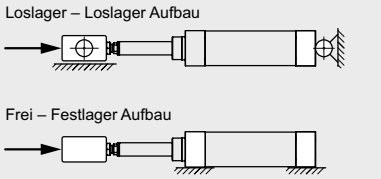


E	Verlängerte Kolbenstange	[mm]

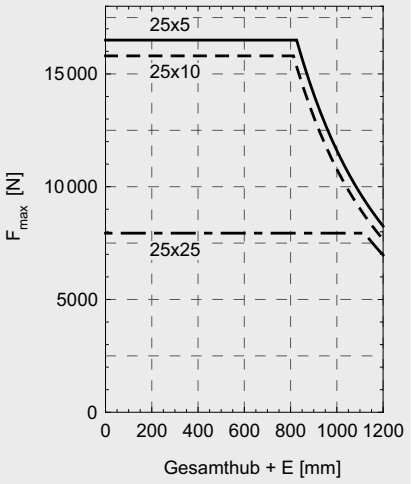
Schematische Darstellung der Einbaumöglichkeiten

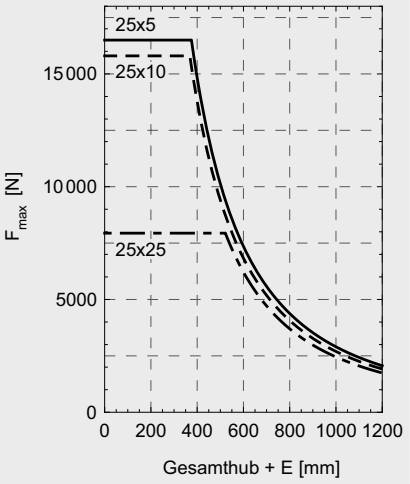


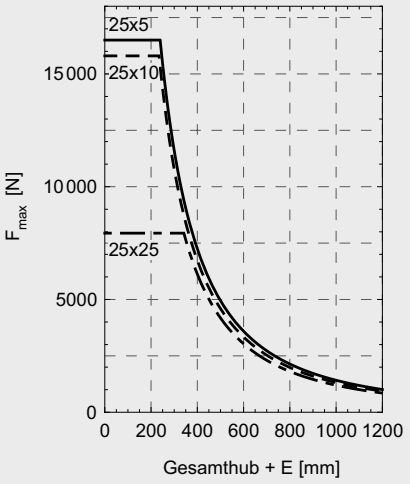




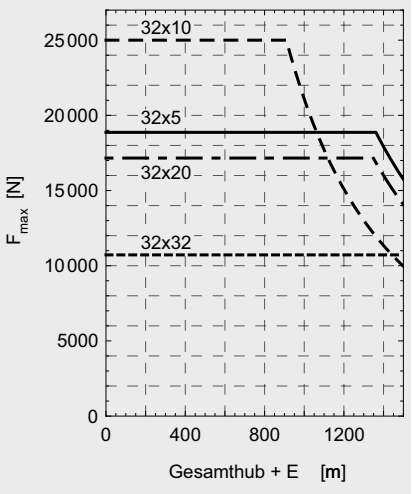
PNCE 63

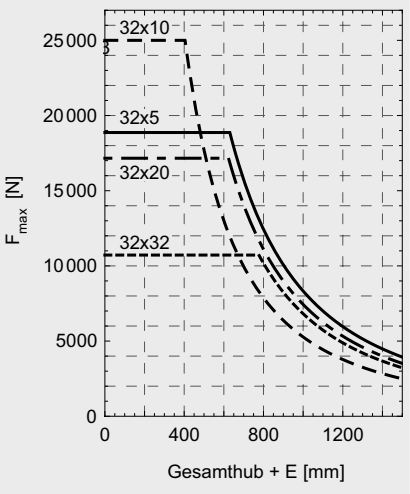


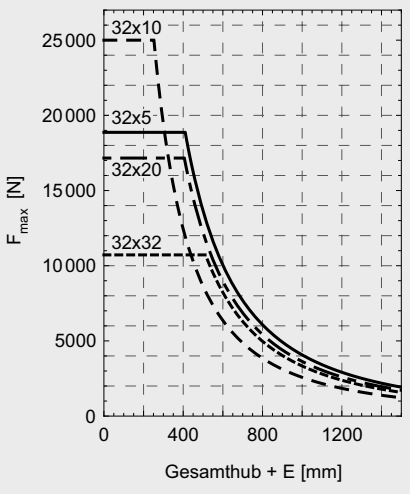




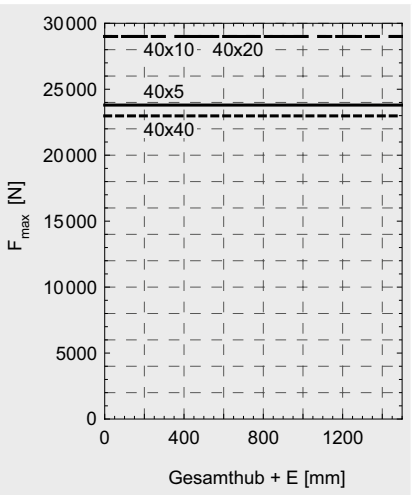
PNCE 80

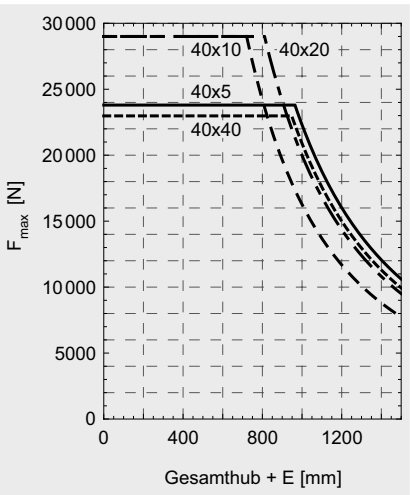


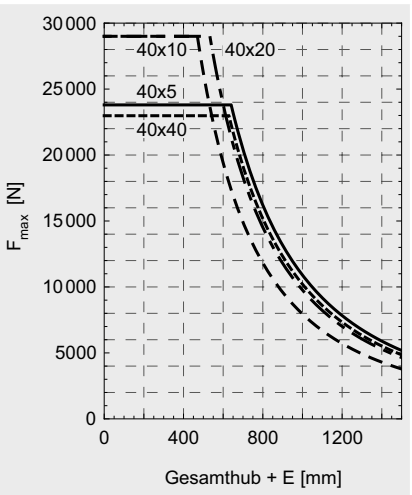




PNCE 100





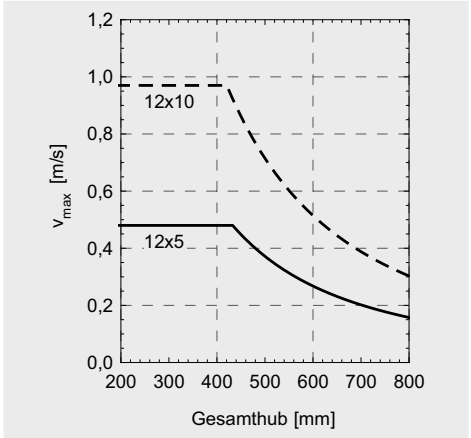


E	Verlängerte Kolbenstange	[mm]

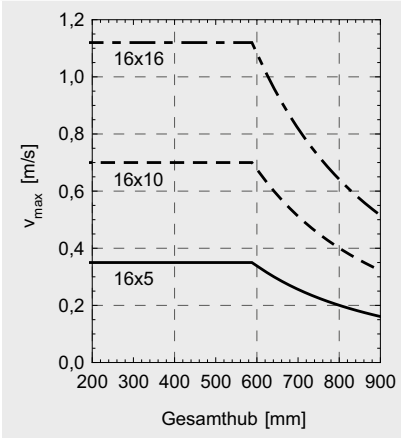
Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

Maximale Hubgeschwindigkeit als Funktion des Gesamthubs (v_{max} - Gesamthub-Kurven)

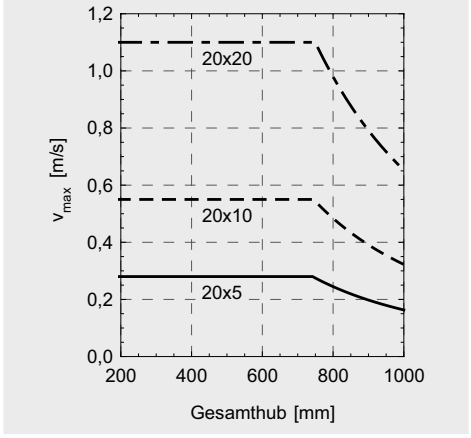
PNCE 32



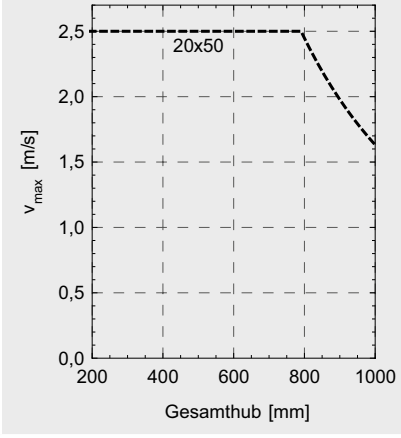
PNCE 40



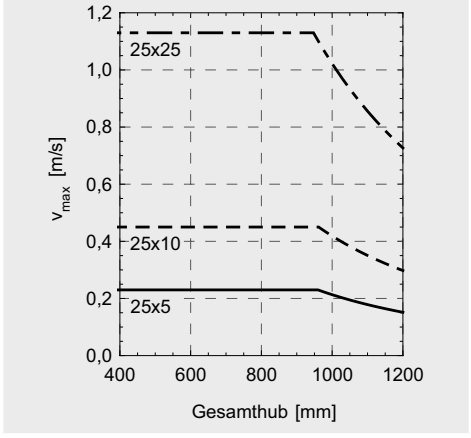
PNCE 50 (KGT mit Steigung 5, 10, 20)



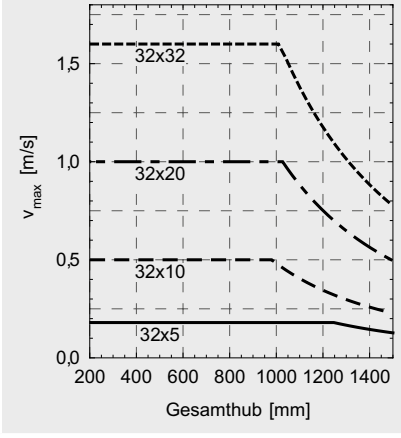
PNCE 50 (KGT mit Steigung 50)



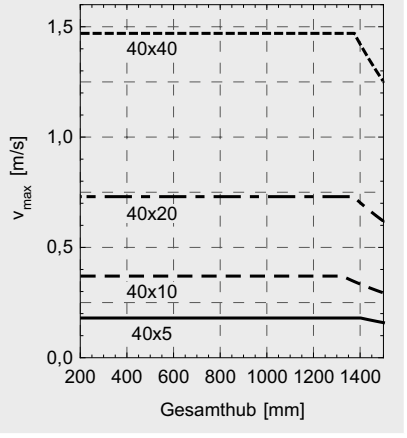
PNCE 63



PNCE 80

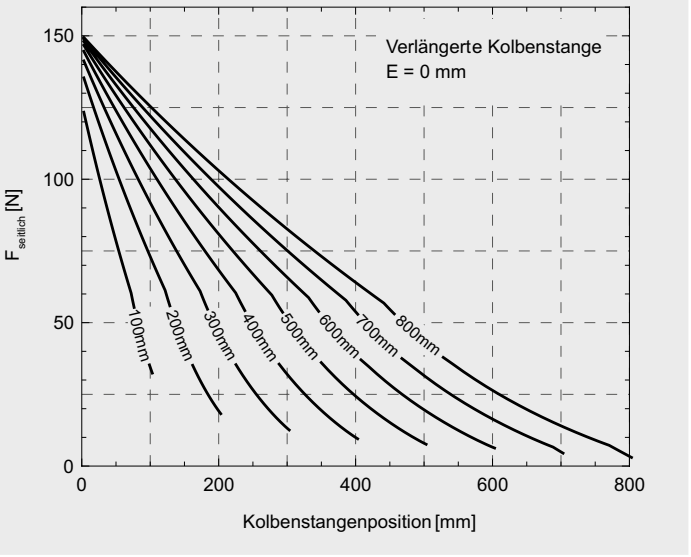


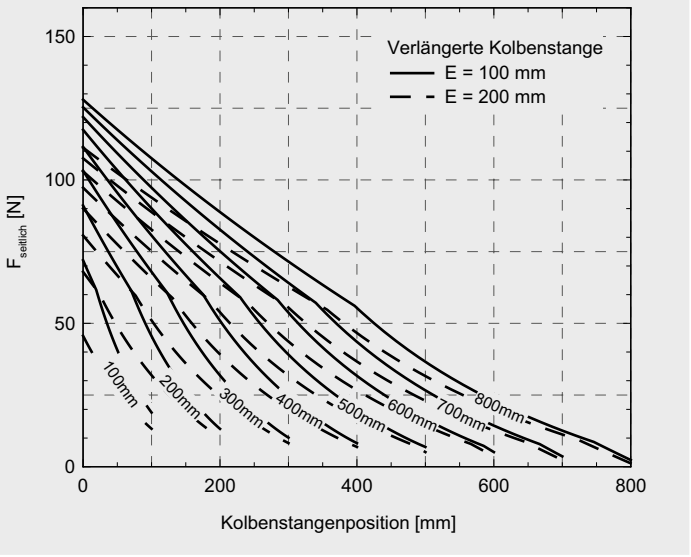
PNCE 100



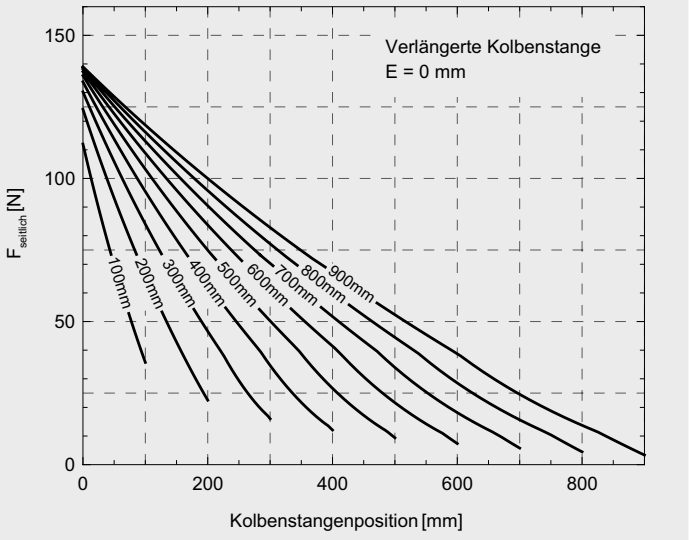
Maximale Seitenbelastung als Funktion der Kolbenstangenposition für verschiedene Gesamthub-Werte ($F_{seitlich}$ - Kolbenstangenpositions-Kurven)

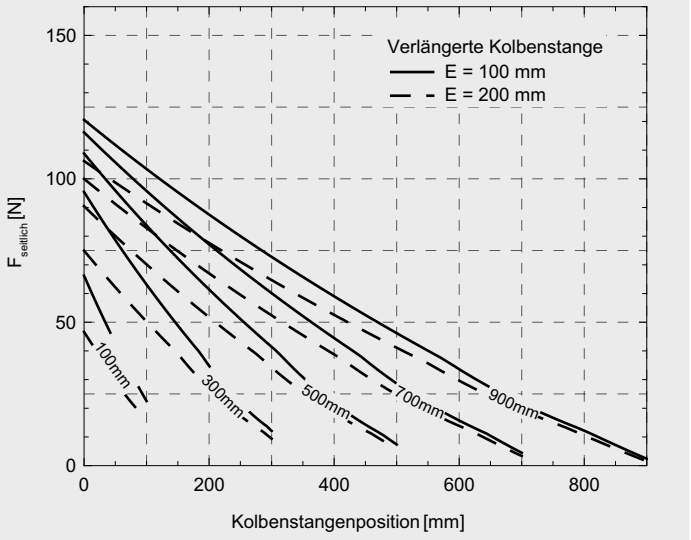
PNCE 32



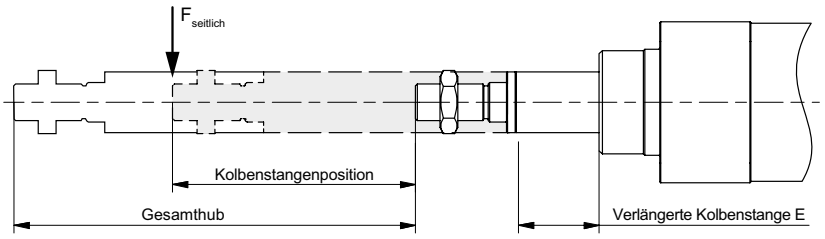


PNCE 40





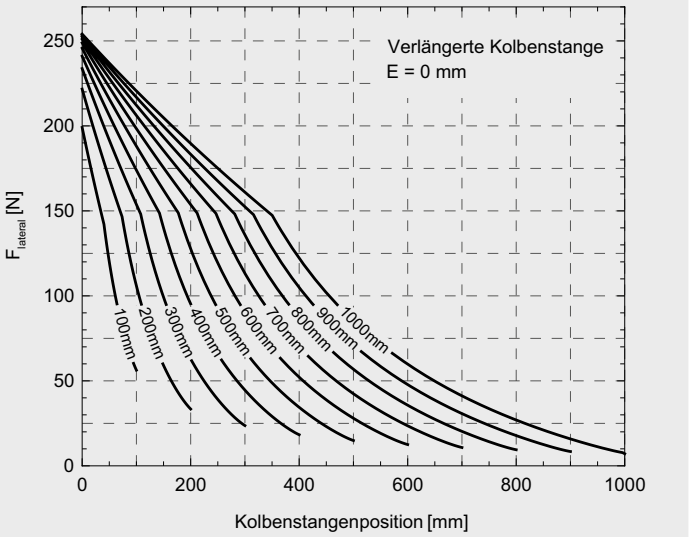
Werte in den Kurven stellen den Gesamthub dar

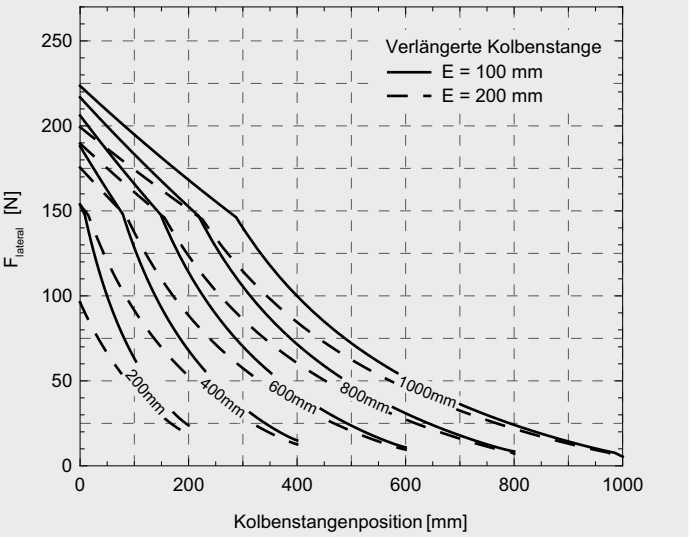


Die Diagramme berücksichtigen eine Hubgeschwindigkeit von 0,5 m/s und eine Axialkraft von $F_{max}/4$.

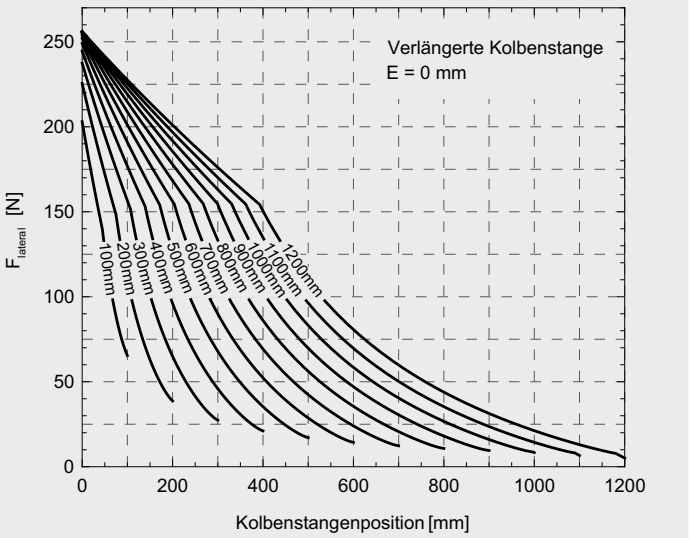
Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

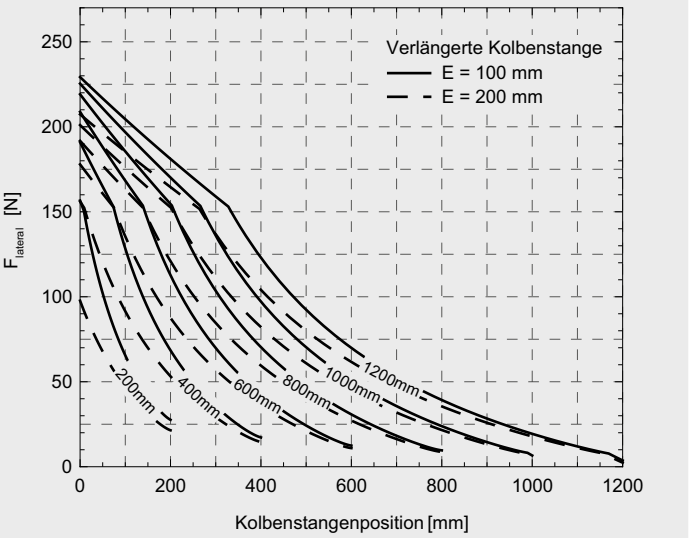
PNCE 50



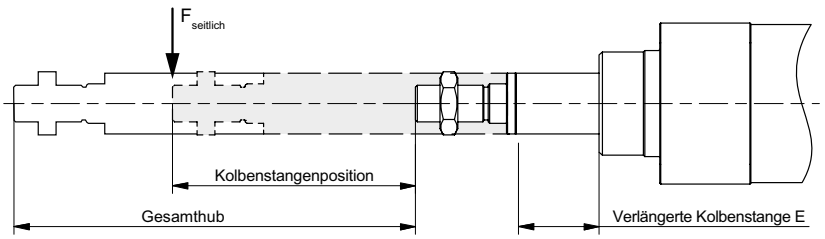


PNCE 63



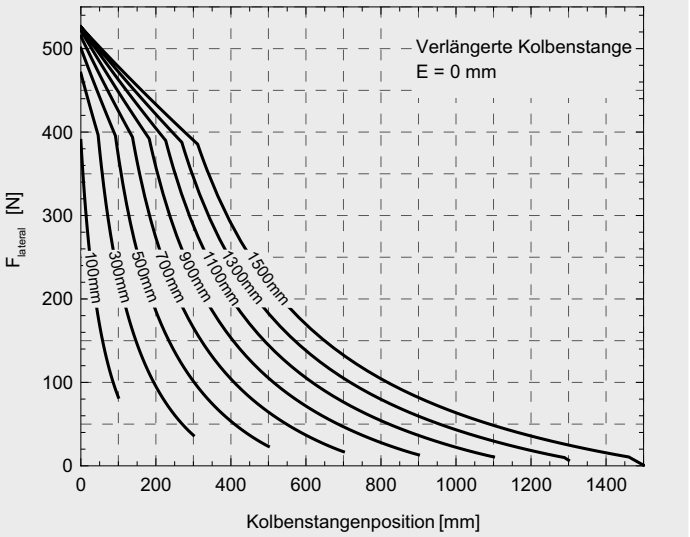


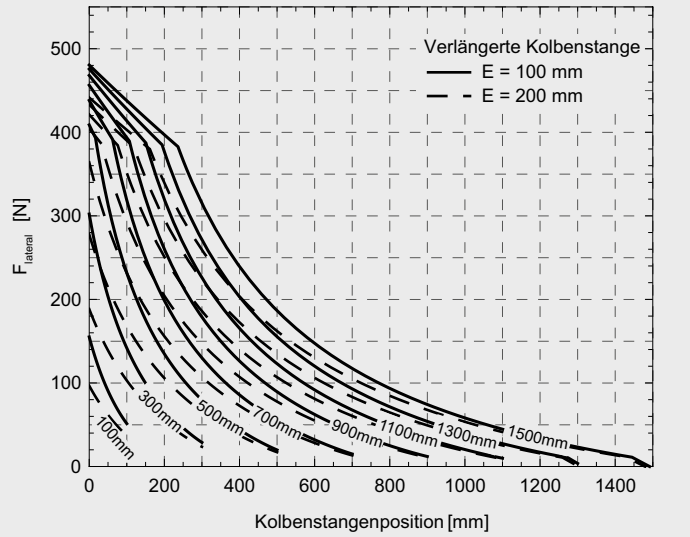
Werte in den Kurven stellen den Gesamthub dar



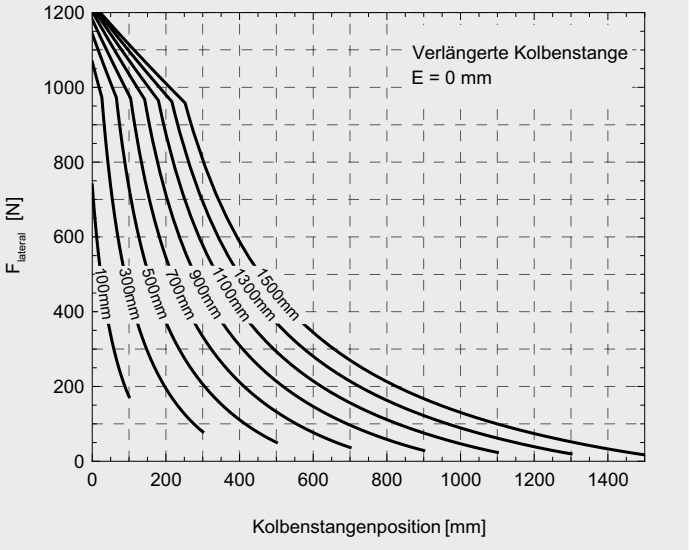
Die Diagramme berücksichtigen eine Hubgeschwindigkeit von 0,5 m/s und eine Axialkraft von $F_{max}/4$.

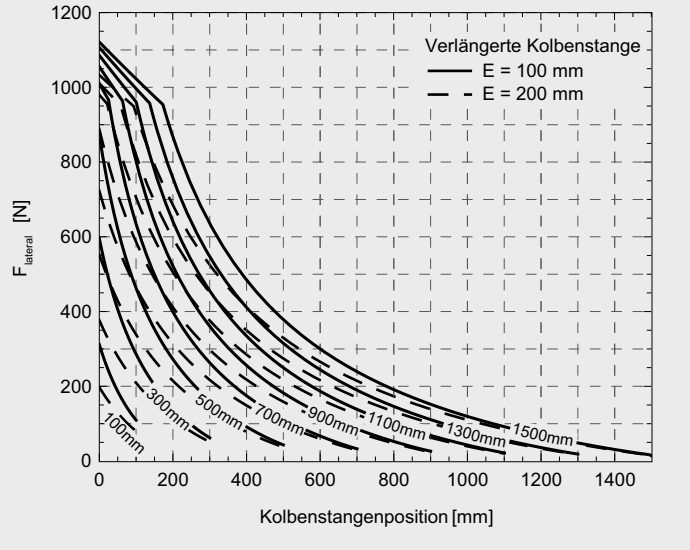
PNCE 80



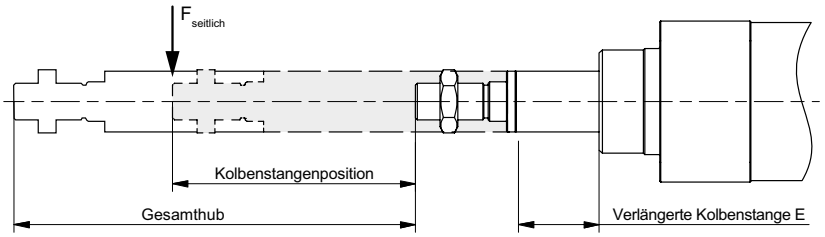


PNCE 100





Werte in den Kurven stellen den Gesamthub dar

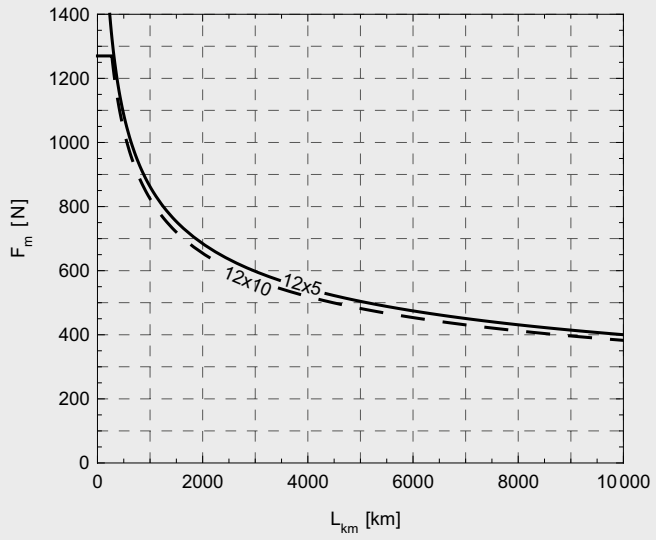


Die Diagramme berücksichtigen
eine Hubgeschwindigkeit von 0,5 m/s und eine
Axialkraft von $F_{max}/4$.

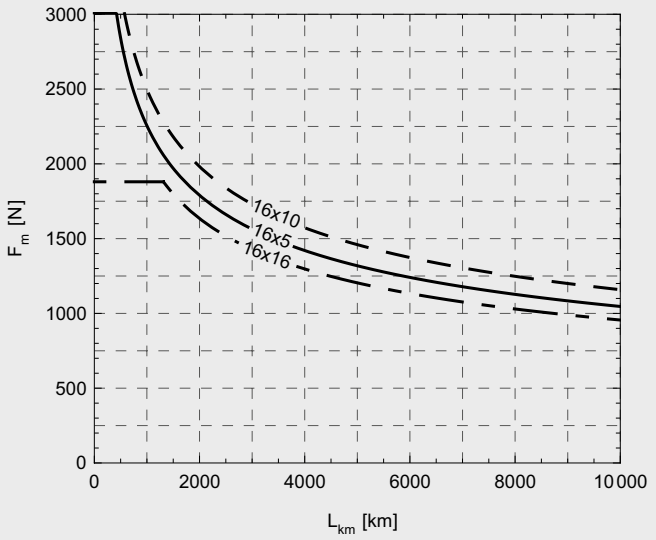
Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

Lebensdauer - mittlere Axialkraft F_m als Funktion der Lebensdauer L_{km}

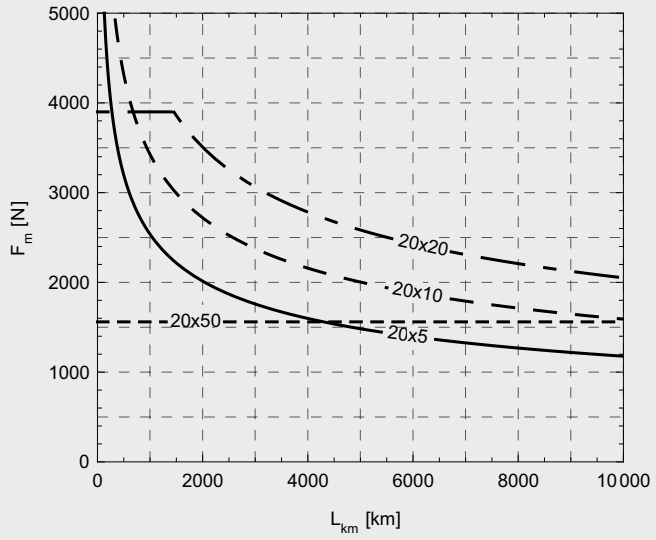
PNCE 32



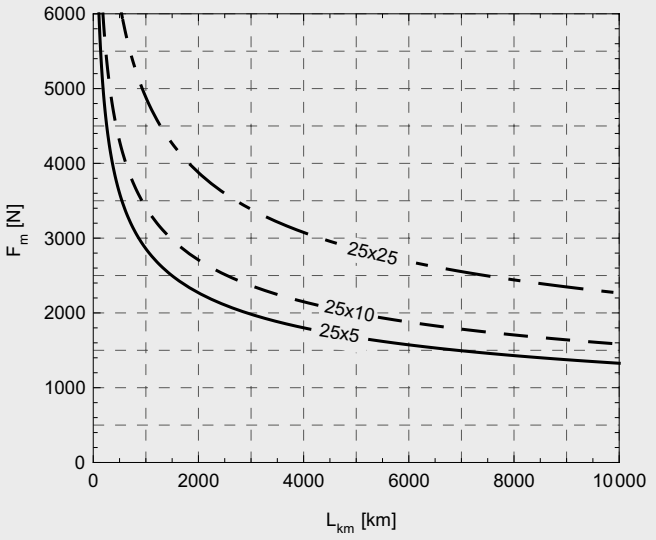
PNCE 40



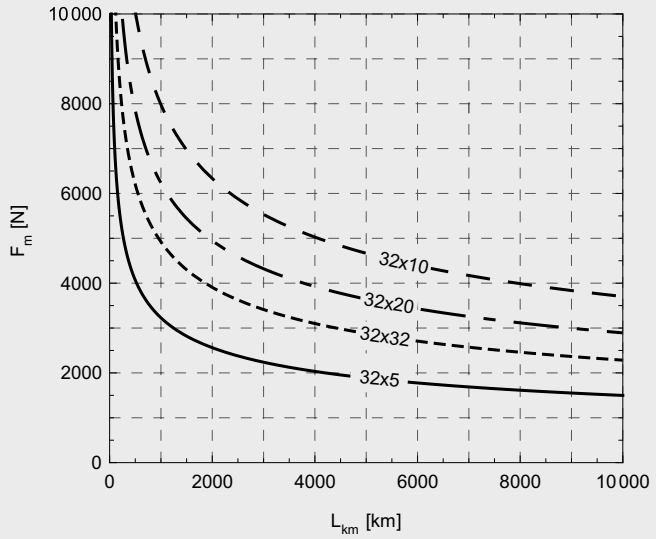
PNCE 50



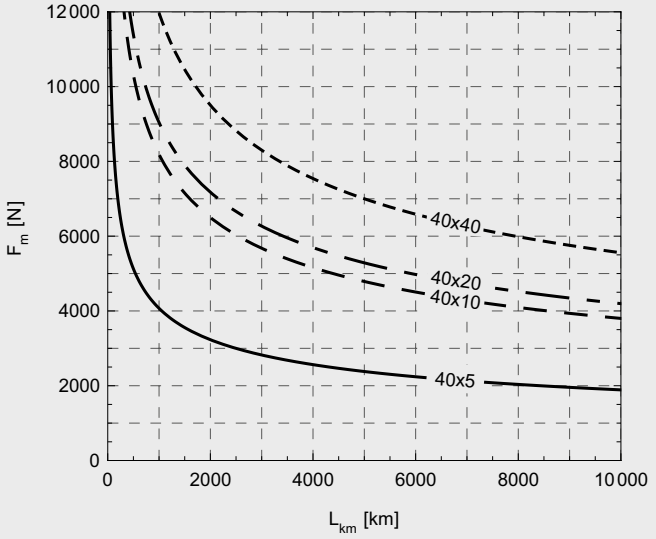
PNCE 63



PNCE 80



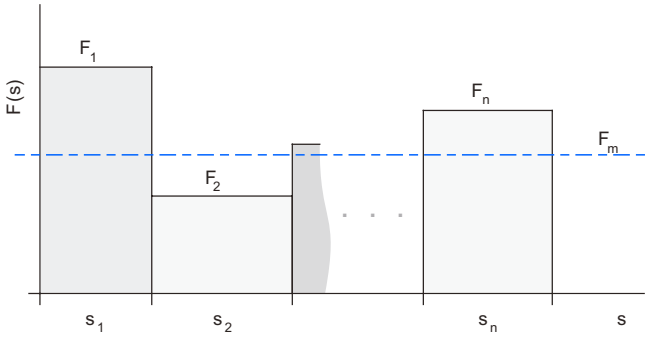
PNCE 100



Berechnung der mittleren Axialkraft F_m

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{|F_1|^3 \times s_1 + |F_2|^3 \times s_2 + \ldots + |F_n|^3 \times s_n}{s_1 + s_2 + \ldots + s_n}}$$

F_m	Mittlere Axialkraft	[N]
F_i	i-te Axialkraft eines gegebenen Belastungsmodus F(s), i∈{1,2,...,n}	[N]
s_i	i-ter Hubweg eines gegebenen Belastungsmodus F(s), i∈{1,2,...,n}	[mm]

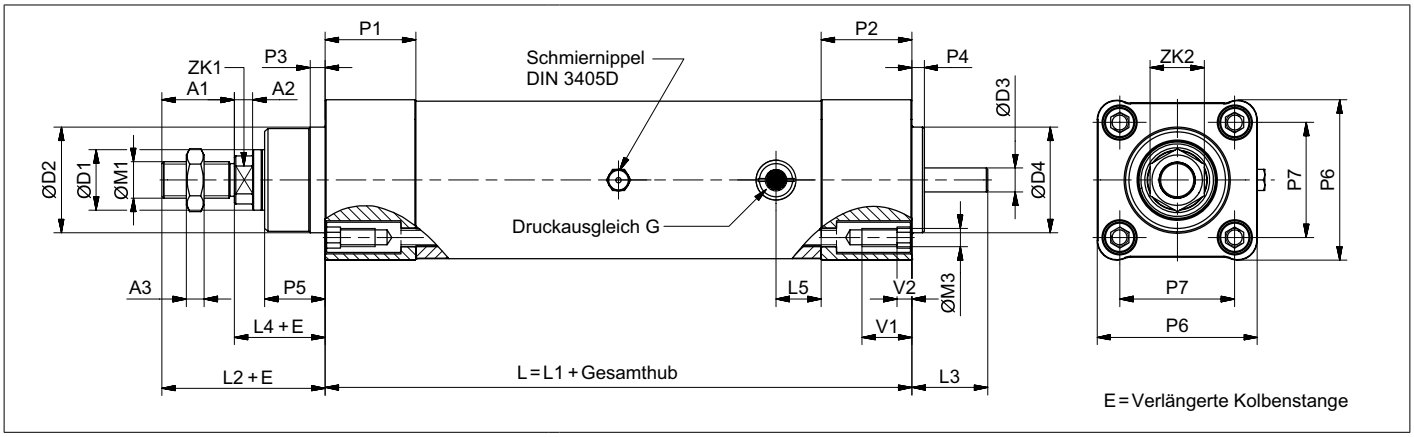


Die auf Seite 15 dargestellten Diagramme zeigen die theoretisch bestimmte Lebensdauer des Kugelgewindetriebs, wenn die mittlere Axialkraft F_m bei Raumtemperatur berücksichtigt wird.

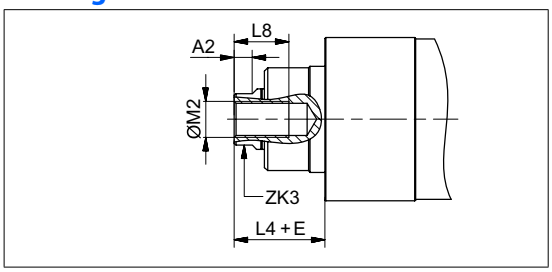
Es ist zu beachten, dass die Umgebungsbedingungen zusätzliche Auswirkungen auf die Lebensdauer haben.

Technische Änderungen die der Produktinnovation dienen, bleiben uns vorbehalten. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung.

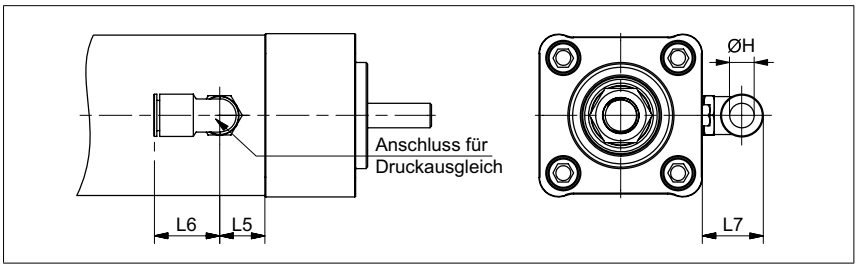
ABMESSUNGEN



Innengewinde



IP65, IP65CR, FI

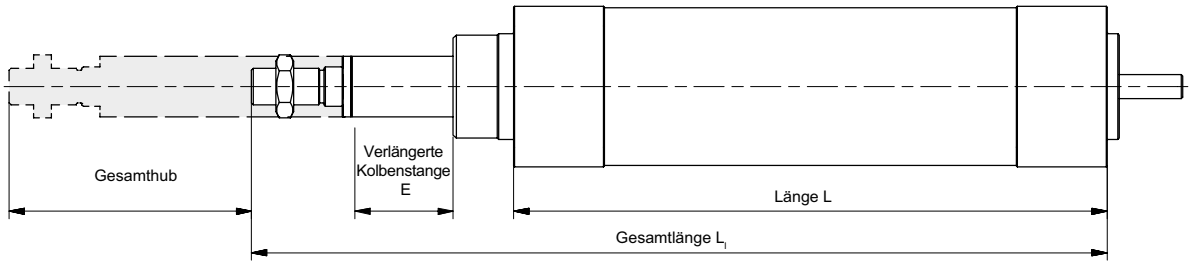


PNCE	L1 (+0,2 / -1,4)	L2	L3	L4 (+1,9 / -0,8)	L5	L6	L7	L8	P1	P2	P3	P4 (±0,1)	P5 (±0,1)	P6	P7	G
Baugröße	[mm]															
32	136	48	21	26	15	22,5	20,0	15	30	30	5	4	18	47	32,5	G 1/8
40	144	54	25	30	15	22,5	20,0	18	30	30	5	4	20	54	38	G 1/8
50	180	69	32	37	15	22,5	20,0	25	36	37	5	4	25	65	46,5	G 1/8
63	171	69	38	37	15	22,5	20,0	25	38	38	5	4	25	75	56,5	G 1/8
80	204	86	40	46	15	22,5	20,0	30	40	40	18	14	31	93	72	G 1/8
100	224 [239]	91	50	51	25	28,5	28,0	30	42	42	20	18	34	110	89	G 3/8

PNCE	ØD1 (f8)	ØD2 (d11)	ØD3 (h7)	ØD4 (g7)	ØM1	ØM2	ØM3	ØH	A1	A2	A3	ZK1	ZK2	ZK3	V1	V2
Baugröße	[mm]															
32	18	30	6	30	M10×1,25		M6	8	22	5	5	10	17	16	16	4,5
40	20	35	8	35	M12×1,25		M6	8	24	6	6	13	19	17	16	4,5
50	25	40	11	40	M16×1,5		M8	8	32	8	8	17	24	22	18	4,5
63	30	45	15	45	M16×1,5		M8	8	32	8	8	17	24	27	18	4,5
80	40	60	18	60	M20×1,5	M12	M10	8	40	8	10	22	30	32	17	/
100	50	70	25	70	M20×1,5	M12	M10	12	40	6	10	22	30	40	17	/

Klammerwerte für KGT 40x40

Gesamthub und Länge der PNCE-Konfiguration



Gesamthub = Hub effektiv + 2 × Hubreserve

L = L1 + Gesamthub

L_t = L + L2 + E **E_{max} = 200 mm**

Innengewinde:
L_t = L + L4 + E **E_{max} = 200 mm**

Der Elektrozylinder enthält keinen Sicherheitshub

E	Verlängerte Kolbenstange	[mm]