

Hydraulikzylinder von Liebherr

Serienbaureihe 380 bar



LIEBHERR

Serienbaureihe 380 bar



Flexibel, hoch belastbar und schnell verfügbar

Mit der Serienbaureihe 380 bar bietet Liebherr seinen Kunden ein breites Spektrum an flexibel auswählbaren und unter härtesten Einsatzbedingungen erprobten Zylindervarianten. Durch die Verwendung von standardisierten Bauteilen lässt sich trotz hoher Flexibilität eine schnelle Verfügbarkeit von Neuzylindern und Ersatzteilen realisieren. Die Serienbaureihe 380 bar enthält 40 Grundvarianten für die Nenndurchmesser-Kombination von Kolben und Kolbenstange. Neben dem Hub sind für jede dieser Grundvarianten zahlreiche Optionen konfigurierbar.

Für jede Variante können entsprechende 3D-Modelle bereitgestellt werden.

Einsatzbereich

Die Hydraulikzylinder der Serienbaureihe 380 bar kommen überwiegend in mobilen Anwendungen zum Einsatz. Sie finden dabei u.a. überall dort Verwendung, wo langlebige und robuste Produkte in hochdynamischen Anwendungen gefordert sind. So werden sie im Baumaschinenbereich beispielsweise in Mobil- und Raupenbaggern als Hub-, Stiel- und Löffelzylinder eingesetzt.

Auch interessant?

Serienbaureihe 260 bar

Mit der Serienbaureihe 260 bar bietet Liebherr seinen Kunden ein auf das wesentliche optimiertes Portfolio an Hydraulikzylindern, das dennoch auch unter anspruchsvollen Bedingungen eingesetzt werden kann – und das im mobilen als auch im stationären Bereich. Hierfür stehen eine breite Auswahl an Befestigungsarten sowie zwei alternative Ölschlüsse und Kolbenstangenbeschichtungen zur Verfügung. Um jedoch die wirtschaftlichste Lösung für die jeweilige Zielapplikation realisieren zu können, sind für diese Serienbaureihe keine Funktionserweiterungen wie Sensorik- oder Dämpfungsoptionen vorgesehen.

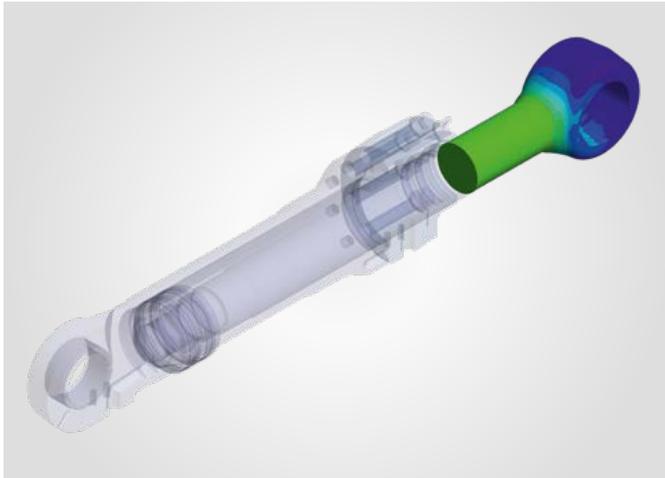
Serienbaureihe nach ISO 6022

Die speziell für Industrieanwendungen konzipierte Serienbaureihe wird nach den geltenden Normen der ISO 6022 konstruiert und gefertigt. Die Produkte kommen dabei in den verschiedensten stationären Applikationen wie beispielsweise in Stahlwerken zum Einsatz. Dafür stehen eine breite Auswahl an Befestigungsarten zur Verfügung. Darüber hinaus können die Hydraulikzylinder nach Bedarf mit einem großen Portfolio an konfigurierbaren Zusatzoptionen (z.B. Wegmesssystem, Endlagendämpfung, Näherungsschalter oder Drucksensor) ausgestattet werden.

Produktspektrum im Überblick

Typ	Differentialzylinder
Betriebsdruck	max. 380 bar
Hublängen	bis 2.300 mm, größere Längen auf Anfrage
Einbaulängen	bis 3.100 mm
Kolbendurchmesser	100–220 mm
Kolbenstangendurchmesser	65–150 mm
Bolzendurchmesser	70–130 mm
Laschenbreite	90–150 mm
Dämpfung	boden- und/oder stangenseitige Dämpfung möglich
Medienanschluss	SAE 3/4" – 1 1/2"
Betriebsmittel	Hydrauliköle nach ISO 4406: 20/18/15
Beschichtung	Chrom, Nickelchrom, anwendungsspezifische Lösungen
Korrosionsschutz	Standard-Lackierung, maritime Lackierung
Betriebstemperatur	-30 °C bis +95 °C
Kolbengeschwindigkeit	bis 1 m/s
Einsatzart	dynamisch, statisch
Service	Ersatzteile und Dichtpakete weltweit über das Liebherr-Netzwerk erhältlich
Anwendungen	mobile Arbeitsmaschinen wie bspw. Baumaschinen

Technische Ausführung



Hydraulikzylinderauslegung

Die Berechnung und Konstruktion der Hydraulikzylinder wird nach aktuellem Stand der Technik durchgeführt. Hier unterstützt beispielsweise die Finite-Elemente-Methode die Auslegung der Konstruktionen. Zur Verifikation der Berechnungsergebnisse werden darüber hinaus unterstützende Puls- und Dauerlaufversuche durchgeführt. Die 380 bar Baureihe ist für den hochdynamischen Mobilbereich konzipiert. Bei der Auslegung der Hydraulikzylinder wurden höchste externe Kräfte aus dem Baumaschineneinsatz zu Grunde gelegt. Liebherr setzt hiermit einen verlässlichen Standard im Hinblick auf Langlebigkeit und Beständigkeit im schweren Einsatz.



Sensorik

Zur Realisierung vielfältiger Regelungsaufgaben ist es erforderlich, die linearen Bewegungen und das Verhalten von Hydraulikzylindern exakt erfassen, überwachen und steuern zu können. Aus diesem Grund bietet Liebherr das Wegmesssystem LiView® aus eigener Entwicklung an. Dieses wurde als erstes Zylinder-Wegmesssystem für hochdynamische Anwendungen konzipiert, lässt sich einfach in die Hydraulikzylinder der Serienbaureihe 380 bar integrieren und ist zudem nachrüstbar.



Beschichtung

Im Standard werden hochwertige Chrom- und Nickel-Chrom-Beschichtungen verwendet. Je nach Anwendungsfall kommt eine Beschichtung mit normaler Beständigkeit (AASS Essigsäure-Salzsäure-Nebelprüfung nach DIN EN ISO 9227 mit 96h) oder eine mit erhöhter Beständigkeit (AASS mit 240h) zum Einsatz. Ebenso kann eine Seewasser-Beschichtung (AASS mit 500h) geliefert werden. Bemessungsgrundlage für alle Beschichtungen ist Rating 10 nach DIN EN ISO 10289.

Rating 10

AASS – 96 h

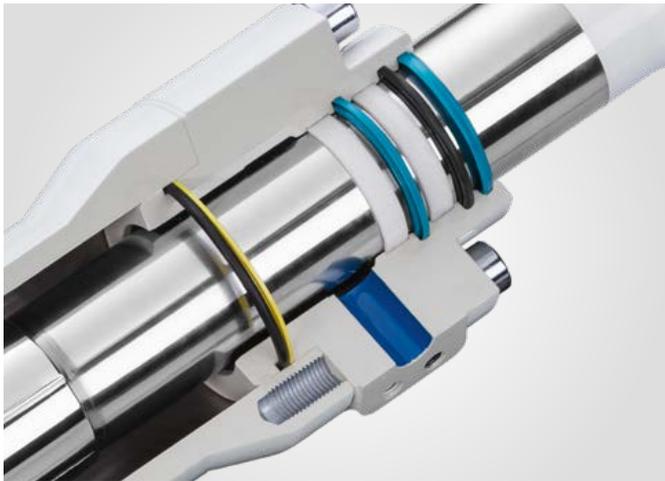
AASS – 240 h

AASS – 500 h



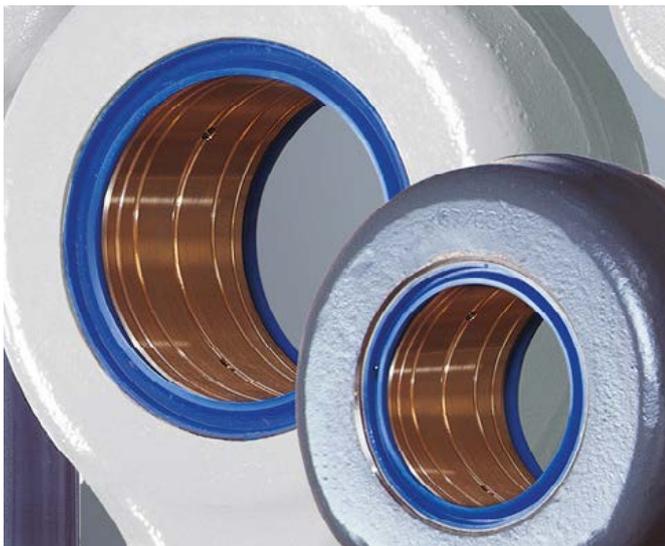
Dämpfung

Gerade bei hochdynamischen Bewegungen kommt es oft auf ein kontrolliertes und sanftes Einfahren in die Endlagen an. Hierzu bietet Liebherr optional ein optimiertes, in der Praxis vielfach bewährtes Dämpfungssystem. Der Kunde kann zwischen einer bodenseitigen und/oder stangenseitigen fest eingestellten Dämpfung wählen. Alternativ lässt sich der Hydraulikzylinder auch so konfigurieren, dass im Bedarfsfall eine Dämpfung einfach nachgerüstet werden kann. Das System gewährleistet ein ruckel- und verzögerungsfreies Anfahren.



Dichtungen

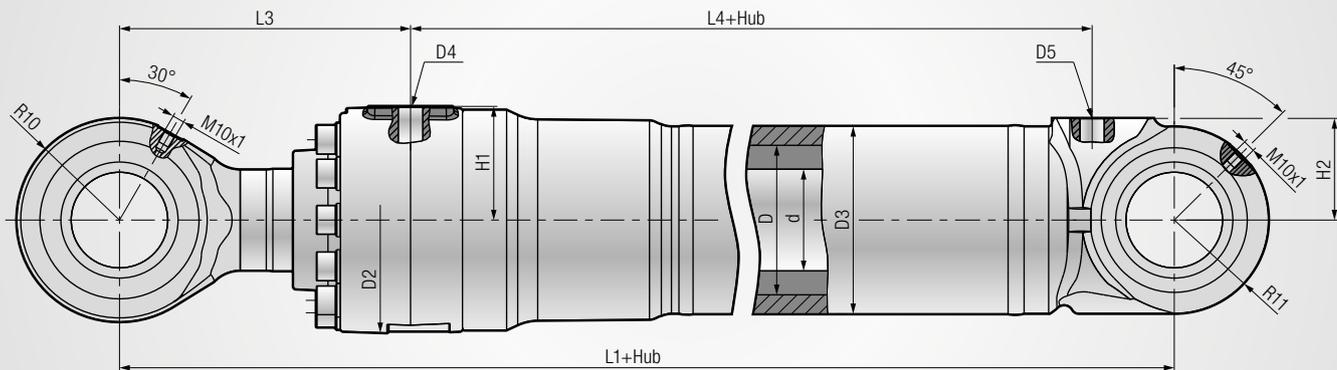
Dichtungen haben eine große Bedeutung für die Zuverlässigkeit von Hydraulikzylindern. Nur wenn sie auf den jeweiligen Anwendungsfall richtig abgestimmt sind, arbeiten sie langlebig und leckagefrei. Durch eine kompakte Dichtungsanordnung und einem innovativen Dichtsystem wird Liebherr mit der Serienbaureihe höchsten Ansprüchen gerecht. Diese ermöglicht einen besseren Druckabbau und gewährleistet dadurch weniger Reibung. Bei der Stangendichtung kommt ein Tandem-Dichtsystem, bestehend aus Primär- und Sekundärdichtung, zum Einsatz. Damit werden Zwischendrücke abgebaut und der Stick-Slip-Effekt reduziert.



Lagerstellen

Um einen optimalen Betrieb der Hydraulikzylinder zu gewährleisten, hat Liebherr die Lagerstellen für höchste Lasten sowohl im statischen als auch im dynamischen Einsatz konzipiert. Bei der Serienbaureihe 380 bar werden Lagerbuchsen mit optimierten Schmieroberflächen eingesetzt, um gute Notlaufeigenschaften zu garantieren. Zur Schmierung ist jede Lagerstelle mit einem Gewinde M10x1 ausgestattet.

Baugrößen und Abmessungen

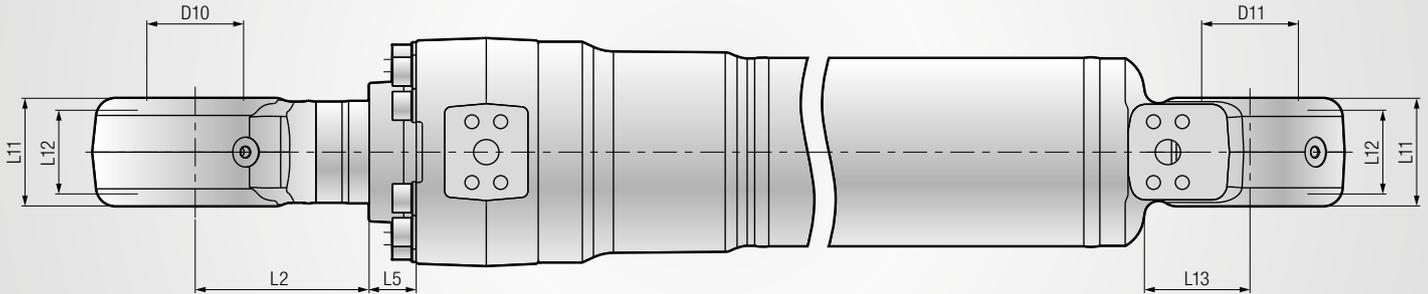


Grundabmaße

Grundabmaße							Ölanschluss stangenseitig			Ölanschluss bodenseitig		
D	d	D2	D3 max.	L1	Hub min.	Hub max.*	L3	D4**	H1	L4	D5**	H2
100	65	175	126	480	310	2.300	207	3/4"	88	213	3/4"	73
100	70	175	126	480	310	2.300	207	3/4"	88	213	3/4"	73
105	70	175	132	480	310	2.300	203	3/4"	88	217	3/4"	73
105	75	175	132	480	310	2.300	203	3/4"	88	217	3/4"	73
110	70	175	138	480	310	2.300	199	3/4"	88	221	3/4"	73
110	75	175	138	480	310	2.300	199	3/4"	88	221	3/4"	73
115	75	180	144	520	315	2.300	231	3/4"	92	221	3/4"	81
115	80	180	144	520	315	2.300	231	3/4"	92	221	3/4"	81
120	80	190	150	520	315	2.300	234	3/4"	95	218	3/4"	81
120	85	190	150	520	315	2.300	234	3/4"	95	218	3/4"	81
125	80	190	157	520	315	2.300	231	3/4"	95	221	3/4"	85
125	85	190	157	520	315	2.300	231	3/4"	95	221	3/4"	85
130	85	211	162	560	340	2.300	247	1"	106	237	1"	90
130	90	211	162	560	340	2.300	247	1"	106	237	1"	90
135	85	211	168	560	340	2.300	243	1"	106	241	1"	90
135	95	211	168	560	340	2.300	243	1"	106	241	1"	90
140	90	223	174	600	340	2.300	268	1"	112	252	1"	95
140	100	223	174	600	340	2.300	268	1"	112	252	1"	95
145	95	223	180	600	340	2.300	261	1"	112	259	1"	95
145	100	223	180	600	340	2.300	261	1"	112	259	1"	95
150	95	234	186	610	340	2.300	262	1"	118	263	1"	102
150	105	234	186	610	340	2.300	262	1"	118	263	1"	102
155	100	234	194	620	340	2.300	268	1 1/4"	118	267	1 1/4"	102
155	110	234	194	620	340	2.300	268	1 1/4"	118	267	1 1/4"	102
160	105	249	198	620	340	2.300	264	1 1/4"	125	271	1 1/4"	102
160	110	249	198	620	340	2.300	264	1 1/4"	126	271	1 1/4"	102
165	105	249	204	620	340	2.300	261	1 1/4"	126	274	1 1/4"	103
165	115	249	204	620	340	2.300	261	1 1/4"	126	274	1 1/4"	103
170	110	264	210	710	350	2.300	320	1 1/4"	133	290	1 1/4"	118
170	120	264	210	710	350	2.300	320	1 1/4"	133	290	1 1/4"	118
180	115	264	219	730	350	2.300	321	1 1/2"	133	304	1 1/2"	135
180	125	264	223	730	350	2.300	321	1 1/2"	133	304	1 1/2"	135
190	125	307	235	750	350	2.300	334	1 1/2"	154	311	1 1/2"	135
190	140	307	236	720	350	2.300	304	1 1/2"	154	311	1 1/2"	135
200	125	307	248	770	350	2.300	331	1 1/2"	154	329	1 1/2"	142
200	140	307	248	750	350	2.300	311	1 1/2"	154	329	1 1/2"	142
210	140	325	262	760	360	2.300	314	1 1/2"	163	336	1 1/2"	142
210	150	325	262	780	360	2.300	334	1 1/2"	163	336	1 1/2"	142
220	140	325	274	765	360	2.300	312	1 1/2"	163	343	1 1/2"	142
220	150	325	274	785	360	2.300	332	1 1/2"	163	343	1 1/2"	142

* Je nach Belastung und Ergebnis der Knickberechnung kann sich der max. Hub reduzieren.

** SAE-Anschluss nach ISO 6162 (6000 PSI-Reihe)



Befestigungsspezifische Maße					Sonstige Angaben					Volumenstrom bei 0,1 m/s					
L11	L12	D10 (H9)	D11 (H9)	L2	L5	L13	R10	R11	Druck [kN]	Zug [kN]	Kolbenfläche [mm ²]	Ringfläche [mm ²]	Flächenverhältnis	V _{Ausfahren} [l/min]	V _{Einfahren} [l/min]
90	70	70	70	122	30	87	72	72	298	172	7.854	4.536	1,7	47	27
90	70	70	70	122	30	87	72	72	298	152	7.854	4.006	2,0	47	24
90	70	70	70	118	30	87	72	72	329	183	8.659	4.811	1,8	52	29
90	70	70	70	118	30	87	72	72	329	161	8.659	4.241	2,0	52	25
90	70	70	70	114	30	87	72	72	361	215	9.503	5.655	1,7	57	34
90	70	70	70	114	30	87	72	72	361	193	9.503	5.085	1,9	57	31
90	70	80	80	136	34	89	85	80	395	227	10.387	5.969	1,7	62	36
90	70	80	80	136	34	89	85	80	395	204	10.387	5.360	1,9	62	32
90	70	80	80	137	39	89	85	80	430	239	11.310	6.283	1,8	68	38
90	70	80	80	137	39	89	85	80	430	214	11.310	5.635	2,0	68	34
90	70	80	80	134	39	85	85	78	466	275	12.272	7.245	1,7	74	43
90	70	80	80	134	39	85	85	78	466	251	12.272	6.597	1,9	74	40
90	70	90	90	150	35	101	97	86	504	289	13.273	7.599	1,7	80	46
90	70	90	90	150	35	101	97	86	504	263	13.273	6.912	1,9	80	41
90	70	90	90	146	35	101	97	86	544	328	14.314	8.639	1,7	86	52
90	70	90	90	146	35	101	97	86	544	275	14.314	7.226	2,0	86	43
100	80	90	90	146	40	111	92	90	585	343	15.394	9.032	1,7	92	54
100	80	90	90	146	40	111	92	90	585	287	15.394	7.540	2,0	92	45
100	80	90	90	139	40	111	92	90	627	358	16.513	9.425	1,8	99	57
100	80	90	90	139	40	111	92	90	627	329	16.513	8.659	1,9	99	52
110	90	100	100	140	40	121	97	97	672	402	17.671	10.583	1,7	106	63
110	90	100	100	140	40	121	97	97	672	342	17.671	9.012	2,0	106	54
110	90	100	100	146	40	121	97	97	717	419	18.869	11.015	1,7	113	66
110	90	100	100	146	40	121	97	97	717	356	18.869	9.366	2,0	113	56
110	90	100	100	142	46	121	97	97	764	435	20.106	11.447	1,8	121	69
110	90	100	100	142	46	121	97	97	764	403	20.106	10.603	1,9	121	64
110	90	100	100	139	45	121	97	97	813	483	21.382	12.723	1,7	128	76
110	90	100	100	139	45	121	97	97	813	418	21.382	10.996	1,9	128	66
130	105	120	120	195	46	128	120	125	863	501	22.698	13.195	1,7	136	79
130	105	120	120	195	46	128	120	125	863	433	22.698	11.388	2,0	136	68
130	105	120	120	196	46	126	120	125	967	572	25.447	15.060	1,7	153	90
130	105	120	120	196	46	126	120	125	967	501	25.447	13.175	1,9	153	79
130	105	120	120	194	51	126	120	125	1.077	611	28.353	16.081	1,8	170	96
130	105	120	120	164	51	126	118	125	1.077	492	28.353	12.959	2,2	170	78
150	124	130	130	191	51	159	136	135	1.194	727	31.416	19.144	1,6	188	115
150	124	130	130	171	51	159	136	135	1.194	609	31.416	16.022	2,0	188	96
150	124	130	130	174	51	159	136	135	1.316	731	34.636	19.242	1,8	208	115
150	124	130	130	194	51	159	136	135	1.316	645	34.636	16.965	2,0	208	102
150	124	130	130	172	51	159	136	135	1.445	860	38.013	22.619	1,7	228	136
150	124	130	130	192	51	159	136	135	1.445	773	38.013	20.342	1,9	228	122

Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, sind alle Angaben in Millimeter.

Zylinderauswahl

Die nebenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Serienbaureihe 380 bar. Die Kombination aus Kolben- und Kolbenstangendurchmesser bestimmt dabei jeweils eine Grundvariante.

Ausgehend von den erforderlichen Zug- und Druckkräften kann die benötigte Kombination von Kolben- und Kolbenstangen-Durchmesser ermittelt werden. Für eine gegebene Kolben-Kolbenstangen-Kombination können Flächenverhältnis, Zylinderkräfte und Volumenströme aus der Tabelle entnommen werden.

Berechnung von Knickung und Volumenstrom

Knickberechnung

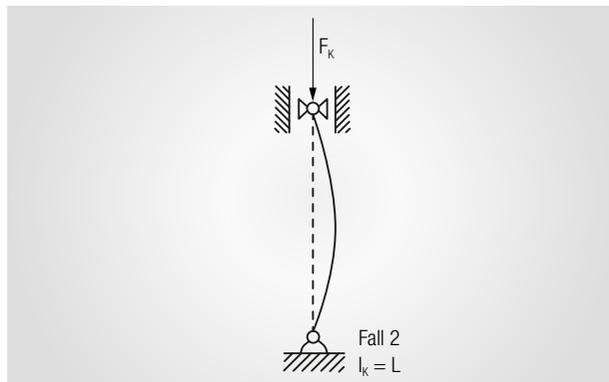
Die Knickung beschreibt die Formveränderung, die durch eine bestimmte Belastung entstehen kann. Um für eine sichere Auslegung der Zylinder zu sorgen, werden sie auf Knicksicherheit hin untersucht. Dabei muss die Druckkraft F_D kleiner oder gleich der Knickkraft F_K des Zylinders sein. Bei dieser Knickberechnung handelt es sich um eine überschlägige Rechnung. Bei Anfrage eines Zylinders wird diese durch Liebherr verifiziert.

Kraft- und Volumenstromberechnungen

Diese Berechnungen geben Aufschluss über die Zusammenhänge von Zylindergeometrie, Volumenstrom und Hubgeschwindigkeit. Die unterschiedlichen Größen hängen wesentlich voneinander ab. Es ist zu beachten, dass die untenstehende Volumenstromberechnung nicht alle Wirkungsgrade berücksichtigt.

Berechnung der Knickkraft nach Euler	$F_K = \frac{\pi^2 \times E \times I}{s_K \times L^2 \times 1.000} \text{ [kN]}$
--------------------------------------	--

Für diese Serienbaureihe wird ausschließlich der zweite Eulerfall betrachtet:



Kolbenfläche	$A_K = \frac{D^2 \times \pi}{400} \text{ [mm}^2\text{]}$
Ringfläche	$A_R = (D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4} \text{ [mm}^2\text{]}$
Druckkraft	$F_D = \frac{p \times A_K}{10.000} \text{ [kN]}$
Zugkraft	$F_Z = \frac{p \times A_R}{10.000} \text{ [kN]}$
Volumenstrom	$Q = 0,06 \times A \times v = \frac{V}{t} \times 60 \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$
Hubvolumen	$V = \frac{A \times h}{10^6} \text{ [l]}$
Hubzeit	$t = \frac{A \times h \times 60}{Q \times 10^6} \text{ [s]}$
Hubgeschwindigkeit	$v = \frac{h}{t \times 1.000} = \frac{Q}{0,06 \times A} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$

- D = Kolbendurchmesser [mm]
- d = Kolbenstangendurchmesser [mm]
- p = Betriebsdruck [bar]
- h = Hub [mm]
- L = Einbaulänge [mm]
- s_K = Knicksicherheitsfaktor (3 bis 6)

- I = Flächenträgheitsmoment in mm^4 , für Kreisquerschnitt = $\frac{d^4 \times \pi}{64} = 0,0491 \times d^4$
- E = Elastizitätsmodul in $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 210.000$ für Stahl



Allgemeine Hinweise

Bei Hydraulikzylindern der Serienbaureihe 380 bar sind die folgenden Hinweise zu beachten:

Die maximalen Betriebsdrücke müssen im Einsatz kleiner oder gleich dem Nenndruck von 380 bar sein. Bei erhöhten Belastungen wie beispielsweise Druckspitzen oder einer hohen Lauffrequenz ist eine Überprüfung der Hydraulikzylinderkonstruktion erforderlich.

Für die Installation, die Inbetriebnahme, den sicheren Einsatz sowie die Wartung der Hydraulikzylinder der Serienbaureihe 380 bar ist die zugehörige Betriebs- und Wartungsanleitung in ihrer jeweils aktuellsten Form zu beachten.

Service und Reparaturarbeiten an Liebherr-Produkten sind dabei nur von speziell hierfür geschultem Personal auszuführen.

Die eingesetzten Dichtungen sind für eine Verwendung mit Mineralölen ausgewählt. Im Detail muss die Verwendbarkeit des gewünschten Öls durch Liebherr verifiziert werden.

Alle bildlichen Darstellungen sind beispielhaft und entsprechen nicht zwingend dem jeweils konfigurierten Produkt.

Liebherr Components



Gasmotoren



Dieselmotoren



Einspritzsysteme



Axialkolbenhydraulik



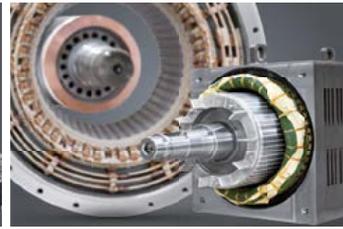
Hydraulikzylinder



Großwälzlager



Getriebe und Seilwinden



Elektrische Maschinen



Aufarbeitung von Komponenten



Mensch-Maschine-
Interfaces und Gateways



Steuerelektronik und
Sensorik



Leistungselektronik



Schaltanlagen



Software

Von A wie Antriebsgruppe bis Z wie Zahnkranz – die Sparte Komponenten der Firmengruppe Liebherr bietet ein breites Spektrum an Lösungen im Bereich der mechanischen, hydraulischen, elektrischen und elektronischen Antriebs- und Steuerungstechnik. Die leistungsfähigen Komponenten und Systeme werden an insgesamt zehn Fertigungsstandorten weltweit nach höchsten Qualitätsstandards produziert. Mit der Liebherr-Components AG und den regionalen

Vertriebsniederlassungen haben unsere Kunden zentrale Ansprechpartner für alle Produktlinien.

Liebherr ist Ihr Partner für den gemeinsamen Erfolg: von der Produktidee über die Entwicklung, Fertigung und Inbetriebnahme bis hin zu Customer-Service-Lösungen wie die Aufarbeitung von Komponenten.

components.liebherr.com