



◀ **WINKLER** — **STIEFEL** ▶
Kompressoren • Hydraulik • Pneumatik

MMA-Zylinder in Rundbauweise

ISO 6022, DIN 24333

Für Betriebsdrücke bis zu 250 bar



Inhaltsverzeichnis	Seite	Sachverzeichnis	Seite
Einleitung	3	Anschlüsse – Standard und in Übergroße	20, 21
inPHorm	3	Anschlußgröße und Kolbengeschwindigkeit	21
Konstruktionsmerkmale und Vorzüge	4	Befestigungsarten und Informationen	9, 10-13
Stangen- und Kolbendichtungsoptionen	5	Begrenzungsrohre	15, 16
Optionen	6	Bestellinformationen	25
Sonderausführungen	6	Dämpfung	4, 17, 18, 21
Befestigungsinformationen	7	Dichtungen und Druckmedien	19
Zylindergewichte	7	Entlüftung	6
Wartung	7	Ermittlung des Kolbenstangendurchmessers	15
Zylinderauswahl	8	Ersatzteile und Wartung	22-23
Befestigungsarten	9	Filterfeinheit	19
Flanschbefestigung	10	Gewichte	7
Schwenkaugenbefestigung	11	Hubfaktoren	16
Schwenkzapfen- und Fußbefestigung	12	Hubgeschwindigkeiten	21
Zubehör für Kolbenstangenende	13	Kolben- und Dichtungsausführungen	5, 19
Schub- und Zugkräfte	14	Kolbenstangenende – Ausführungen	24
Ermittlung des Kolbenstangendurchmessers	15	Konstruktionsmerkmale	4
Langhubzylinder	15	Kräfte – Schub und Zug	14
Begrenzungsrohre	15, 16	Langhubzylinder	15
Hubfaktoren	16	Leckölschluß	6
Dämpfung	17, 18	Modellschlüssel	25
Dichtungen und Druckmedien	19	Optionen	6
Anschlüsse, Positionen und Hubgeschwindigkeiten	20, 21	Sonderausführungen	6
Ersatzteile und Wartung	22	Standardspezifikationen	3
Kolbenstangenende – Ausführungen	24	Wartung	7
Bestellung von Zylindern	25	Zubehör	13

Einleitung

Parker Hannifin Corporation – weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für Bewegungstechnik. Parker fertigt über 800 Produktreihen für hydraulische, pneumatische und elektromechanische Anwendungen auf rund 1200 Märkten im Industrie- und Luftfahrtbereich. Über 34.000 Mitarbeiter und ca. 210 Parker Produktionsstätten und Büros in aller Welt bieten den Kunden hervorragende Technik und Service der Spitzenqualität.

Der Geschäftsbereich Zylinder der Parker Hannifin Corporation ist international der größte Lieferant von Hydrozylindern für die Industrie. Das Einsatzfeld der Parker Zylinder reicht von Werkzeugmaschinen über Flugsimulatoren bis hin zur Steuerung von Ebbedeichen.

Die Hochleistungszyylinder der Baureihe MMA sind für den Einsatz in Stahlwerken und allgemein für Schwerbetrieb ausgelegt, wo nur robuste und zuverlässige Zylinder in Frage kommen. Außer den im Katalog geschilderten Standardzylindern, konstruieren und fertigen wir MMA-Zylinder natürlich auch nach Kundenwunsch. Unsere Techniker

beraten Sie gern bei der Abstimmung von Sonderausführungen auf Ihren speziellen Anwendungsfall.

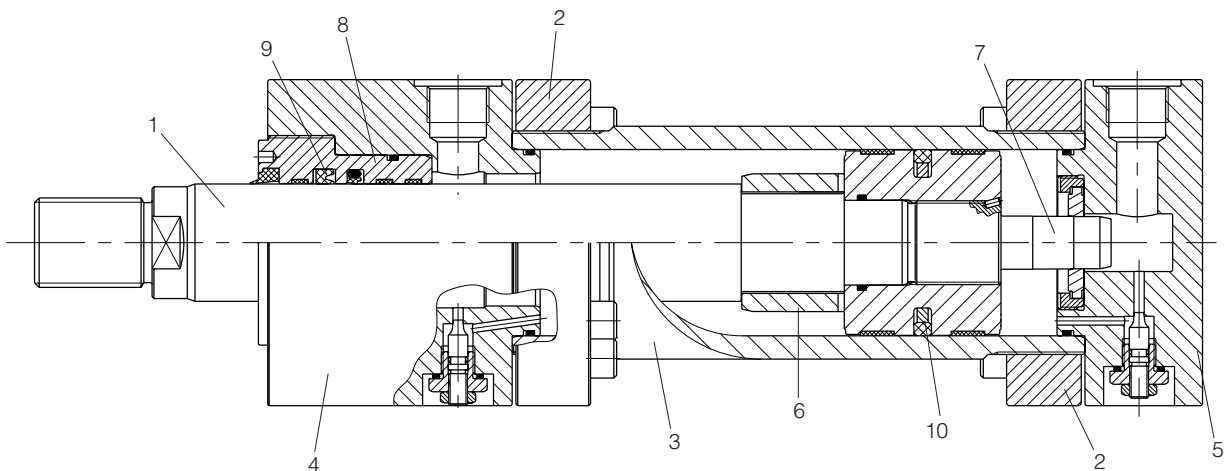
inPHorm

inPHorm ist das Produktauswahlprogramm von Parker Hannifin. Es unterstützt Sie bei der Auswahl des richtigen Teils für Ihre Anwendung. Das Programm fordert Sie auf, Einzelheiten zu Ihrer Anwendung einzugeben, stellt die erforderlichen Konstruktionsberechnungen an und wählt das passende Produkt aus. inPHorm kann darüber hinaus CAD-Zeichnungen des gewählten Teils generieren, die sich in anderen Software-Anwendungen anzeigen und in andere CAD-Paketen importieren und entsprechend anpassen lassen. Weitere Informationen erfragen Sie bitte bei Ihrer nächstgelegenen Niederlassung.

Besuchen Sie uns im Internet: www.parker.com/de

Standardspezifikationen

- Zylinder für schwere Beanspruchung
- Befestigungsarten und Abmessungen nach: CETOP RP73H, ISO 6022, DIN 24 333, BS 6331 Teil III, AFNOR NF E48-025, VW 39D 921
- Nenndruck 250 bar
- Dauerfester Betrieb bei Betriebsdruck
- Hydrauliköl auf Mineralölbasis – andere Medien auf Wunsch
- Temperaturbereich (Standarddichtungen) -20°C bis zu +80°C
- Konstruktion: Zylinderkopf und -boden in Flanschbauweise
- Bohrungsdurchmesser von 50 bis 320 mm
- Kolbenstangendurchmesser von 32 bis 220 mm
- Endlagendämpfung an beiden Enden (Option)
- Entlüftung an beiden Enden (Option)
- Geprüft in Übereinstimmung mit ISO 10100:2001



1 Kolbenstange

Die Kolbenstange besteht aus legiertem Kohlenstoffstahl, fein geschliffen und hartverchromt und ist auf max. 0,2µm poliert. Stangendurchmesser bis zu 110 mm werden vor der Verchromung auf min. HRc54 induktionsgehärtet, wodurch eine 'kerbbeständige' Oberfläche sowie eine verlängerte Lebensdauer der Dichtungen erreicht wird. Kolbenstangen mit Durchmesser ab 125 mm werden auf Wunsch ebenfalls induktionsgehärtet. Alle Stangen- und Kolbenbaugruppen sind bei vollem Nenndruck auf ermüdungsfreien Betrieb ausgelegt.

2 Kopf- und Bodenbefestigung

Zylinderkopf und -boden werden an schwere Stahlflansche geschraubt, die ihrerseits über ein Gewinde am Zylinderrohr befestigt sind.

3 Zylinderkörper

Das Zylinderrohr besteht aus dickwandigem Stahl und ist gehont für minimale Reibung und lange Lebensdauer der Dichtungen.

4 und 5 Kopf und Boden

Kopf und Boden sind aus Stahl gearbeitet und für zusätzliche Versteifung und Ausrichtung am Innendurchmesser des Zylinderkörpers zentriert. Zylinderkopf und -boden sind zum Rohr mit einer Kombination von O-Ring und Stützring abgedichtet.

6 und 7 Endlagendämpfung

Endlagendämpfungen an Kopf oder Boden werden wahlweise eingebaut und sind für eine gleichförmige Abbremsung ausgelegt. Geräusche und Stöße werden reduziert und die Lebensspanne der Maschine verlängert. Die Dämpfung am Zylinderkopf ist selbstzentrierend, der polierte Dämpfungszapfen am Boden ein in die Stange integriertes Teil. Zur optimalen Einstellung der Endlagegeschwindigkeit sind an beiden Enden Nadelventile vorgesehen. Sie sind gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert.

Rückschlagventile im Kopf und am Zylinderboden sorgen für schnellen Anlauf. Dadurch ergeben sich kurze Taktzeiten. Kopfseitig ist die Rückschlagventilfunktion in die schwimmende Dämpfungsbüchse integriert, bodenseitig übernimmt der schwimmende Dämpfungsring aus Bronze diese Aufgabe.

8 Dichtungsbüchse und Lager

Dichtungen sind in einer korrosionsfreien Stahlbüchse gelagert und mit leistungsstarken Polymer-Tragringen ausgestattet, die Seitenkräfte aufnehmen. Durch den weiten Abstand dieser Ringe verringert sich die Lagerbelastung und erhöht sich die Lebensdauer des Lagers. Die Dichtungsbüchse ist bis zu einem Bohrungsdurchmesser von 100 mm direkt eingeschraubt (siehe Abbildung oben). Darüber ist sie mit Bolzen befestigt.

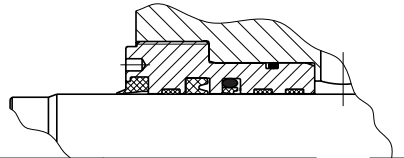
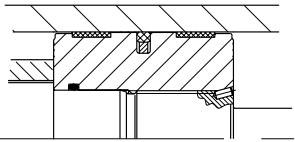
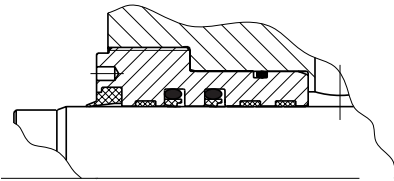
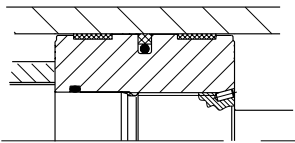
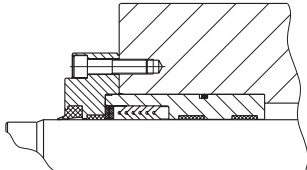
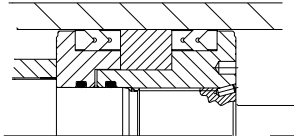
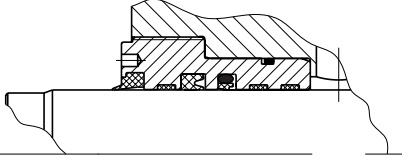
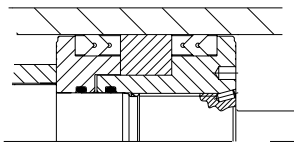
Die Polymer-Lagerringe bei den Stangendichtungen lassen sich beim Ausbau der Dichtungsbüchse einfach austauschen. Alle Komponenten lassen sich ohne Demontage des Zylinders warten.

9 und 10 Stangen- und Kolbendichtungen

Es ist eine Vielzahl an Stangen- und Kolbendichtungen erhältlich, die für die verschiedensten Anwendungen geeignet sind (siehe gegenüberliegende Seite). Darüber hinaus lassen sich die MMA-Zylinder auf die speziellen Kundenanforderungen abstimmen. Einzelheiten auf Rückfrage beim Hersteller.

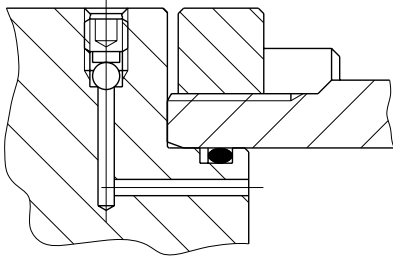
Die auf der gegenüberliegenden Seite aufgelisteten Stangendichtungen befinden sich in einer geschraubten oder mit Bolzen gesicherten Dichtungsbüchse. Sie sorgen dafür, daß das Druckmedium wirksam zurückgehalten wird, während gleichzeitig das Eindringen von Schmutzpartikeln verhindert wird.

Stangen- und Kolbendichtungsoptionen

Anwendungsinformationen	Dichtungsbüchsen	Kolben
<p>Standardoption Allzweckdichtungen eignen sich für einen breiten Einsatzbereich.</p> <p>Nur zur Verwendung mit Medien der Klasse 1. Temperaturbereich -20°C bis +80°C.</p> <p>Die Standardoption kann für Kolbengeschwindigkeiten von bis zu 0,5 m/s eingesetzt werden.</p> <p>Bestellnummer 'N'</p>	<p>Standarddichtungsbüchsen kombinieren eine Polyurethan-Lippendichtung mit einem PTFE-Dichtring. Bei normalen Einsatzbedingungen bieten sie eine wirkungsvolle Abdichtung.</p> 	<p>Standardkolben sind mit einer hoch beanspruchbaren gefüllten Polymerdichtung ausgestattet, die bei normalen Einsatzbedingungen leckdicht ist. Hochleistungstragringe verhindern eine metallische Berührung mit dem Zylinderrohr und schützen die Kolbendichtung vor Verschmutzung.</p> 
<p>Reibungsarme Option Eignen sich für Anwendungen, die geringe Reibung und einen stick-slip-freien Betrieb erfordern. Nicht geeignet, wenn Lasten in einer festen Position gehalten werden müssen.</p> <p>Temperaturbereich für Dichtungen der Klasse 1: -20°C bis +80°C (andere Dichtungsklassen siehe S. 19)</p> <p>Die reibungsarme Option kann für Kolbengeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s eingesetzt werden.</p> <p>Bestellnummer 'F'</p>	<p>Reibungsarme Dichtungsbüchsen besitzen zwei reibungsarme PTFE-Dichtungen und einen Hochleistungsabstreifer.</p> 	<p>Reibungsarme Kolben besitzen eine PTFE-Dichtung und PTFE-Tragringe.</p> 
<p>Dachmanschettensoption Geeignet für Schwerbetrieb, beispielsweise in Stahlwerken. Kann dazu verwendet werden, eine Last in Position zu halten.</p> <p>Temperaturbereich für Dichtungen der Klasse 1: -20°C bis +80°C (andere Dichtungsklassen siehe S. 19)</p> <p>Die Dachmanschettensoption kann für Kolbengeschwindigkeiten bis zu 0,5 m/s eingesetzt werden.</p> <p>Bestellnummer 'LL'</p>	<p>Dachmanschettendichtungsbüchsen besitzen eine korrosionsbeständige Halterung und eine zweite herausnehmbare Stahlbüchse, die die inneren Tragringe aufnimmt. Ein robuster Abstreifer verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln.</p> 	<p>Dachmanschettenskolben bestehen aus einem zweiteiligen Kolben mit einem breiten Lagerring, der zwischen den Dachmanschettendichtungen angebracht ist.</p> 
<p>Lasthalteoption Geeignet für Anwendungen, bei denen Lasten in Position gehalten werden müssen. Standarddichtungs-büchsen weisen eine niedrigere Reibung auf als äquivalente Dachmanschettensausführungen.</p> <p>Nur zur Verwendung mit Medien der Klasse 1.</p> <p>Die Lasthalteoption kann für Kolbengeschwindigkeiten bis zu 0,5 m/s eingesetzt werden.</p> <p>Bestellnummer 'A'</p>	<p>Standarddichtungsbüchsen kombinieren eine Polyurethan-Lippendichtung mit einem PTFE-Dichtring. Bei normalen Einsatzbedingungen bieten sie eine wirkungsvolle Abdichtung.</p> 	<p>Dachmanschettenskolben bestehen aus einem zweiteiligen Kolben mit einem breiten Lagerring, der zwischen den Dachmanschettendichtungen angebracht ist.</p> 

Entlüftung

Entlüftung ist an beiden Enden möglich. Die Anschlüsse sind in Kopf und Boden integriert und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert.



Leckölanschluß

Die Tendenz von Hydraulikmedien, an der Kolbenstange zu haften, kann bei bestimmten Einsatzbedingungen zu einer Ansammlung des Mediums im Hohlraum zwischen den Dichtungen führen. Dies tritt bei Langhubzylindern auf, bei denen wie bei Differentialschaltungen ein konstanter Gegendruck besteht, oder bei denen das Verhältnis von der Ausfahr- zur Einfahrgeschwindigkeit größer 2 : 1 ist.

Leckölanschlüsse müssen zum Flüssigkeitsbehälter zurückgeführt werden, der sich unterhalb des Zylinderniveaus befindet.

Standard- und reibungsarme Dichtungsbüchsen können mit Leckölanschluß ausgeführt werden.

Wegmeßsysteme

Die Zylinder der Baureihe MMA können mit verschiedenen linearen Wegaufnehmern ausgerüstet werden.

Positionsschalter

Zylinder der Baureihe MMA lassen sich auch mit berührungslosen Positionsschalter ausstatten.

Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange

Zylinder der Baureihe MMA sind auch mit beidseitiger Kolbenstange erhältlich.

Faltenbalg

Kolbenstangenflächen, die mit an der Luft aushärtender Verschmutzung in Berührung kommen, sind besonders zu schützen. Für diese Fälle empfehlen wir daher einen Faltenbalg. Die Kolbenstange ist zu diesem Zweck um das Balgmaß zu verlängern.

Metallabstreifer

Falls die Kolbenstange haftendem Schmutzbefall ausgesetzt ist und daher vorzeitigen Verschleiß der Dichtungen verursacht, empfehlen wir den Einbau eines Metallabstreifers anstelle des standardmäßig verwendeten Abstreifers.

Sonderausführungen

Die Parker-Mitarbeiter aus dem Bereich Konstruktion und Technik sind gerne bereit, Sonderausführungen nach Ihren Anforderungen auszuarbeiten. Alternative Abdichtungssysteme, spezielle Befestigungsarten, Ausführungen für höhere bzw. geringere Betriebsdrücke als Vorgabe, Anschweißen des Bodens zur Reduzierung der Gesamtlänge (nur bei Zylindern ohne Endlagendämpfung), größere Bohrungsdurchmesser und besondere Kolbengrößen, sind nur einige der möglichen Sonderausführungen.

Spezialbefestigungsarten

Auf Anfrage sind Zylinder mit Befestigungsarten erhältlich, die von den Katalogangaben abweichen.

Stangenwerkstoffe

Alternativ zu den normalen Werkstoffen sind auf Wunsch Kolbenstangen aus Edelstahl oder anderem Material mit unterschiedlicher Fertigungsgüte erhältlich.

Seefeste Ausführung

MMA Zylinder können mit seefesten Werkstoffen und Lackierungen ausgeführt werden. Bitte Rückfrage beim Hersteller.

Befestigungsinformationen

Befestigungsschrauben

Zur Befestigung der Zylinder an der Maschine sind Schrauben mit einer Festigkeit nach ISO 898/1, Klasse 12.9 auszuwählen. Das Anzugsmoment der Befestigungsschrauben ist nach den Herstellerdaten auszulegen.

Sphärische Gelenklager

Alle Gelenklager müssen turnusmäßig geschmiert werden. Bei außergewöhnlichen oder kritischen Betriebsbedingungen bitten wir um Rückfrage im Hinblick auf die Eignung des jeweils gewählten Lagers.

Schwenkzapfen

Bei der Bohrung 320 mm sind die Schwenkzapfen an den Zylinderkörper angeschweißt. Bei allen anderen Bohrungen ist das Schwenkzapfenteil an den Zylinderkörper angeschraubt und mit einem Befestigungsring gesichert. In beiden Fällen ist das Schwenkzapfenteil aus einem Stück gefertigt. Falls für eine bestimmte Anwendung andere Anforderungen bestehen, bitten wir um Rückfrage.

Zylinder mit Schwenkzapfen benötigen Lagerböcke mit Schmierung und engen Bohrungstoleranzen. Die Lagerböcke sind dabei präzise auszurichten und zu befestigen, damit die Zapfen keiner Biegespannung ausgesetzt werden.

Zylindergewichte

Nachfolgende Tabelle zeigt die Gewichte der MMA-Zylinder in Abhängigkeit von der Befestigungsart bei Nullhub sowie das Mehrgewicht pro 10 mm Hub. Gewichte für Zubehörteile finden Sie auf Seite 13.

Bohr. Ø	Stange Nr.	Befestigungsart bei Nullhub, in kg				pro 10mm Hub (kg)
		MF3 und MF4	MP3 und MP5	MT4	MS2	
50	1	14,8	16,2	16,6	16,6	0,2
	2	17,8	16,2	16,7	16,6	0,2
63	1	27	26	26	24	0,3
	2	27	26	26	24	0,3
80	1	39	37	37	35	0,5
	2	39	37	37	35	0,5
100	1	61	59	59	56	0,6
	2	61	59	59	56	0,7
125	1	103	103	105	95	0,9
	2	104	104	105	96	1,0
140	1	164	168	171	158	1,1
	2	164	168	171	158	1,2
160	1	198	205	204	188	1,6
	2	199	205	205	188	1,7
180	1	289	290	292	274	2,0
	2	289	291	293	275	2,2
200	1	356	377	363	335	2,2
	2	357	378	364	336	2,4
250	1	646	698	685	614	3,2
	2	647	700	687	616	3,6
320	1	1180	1294	1239	1116	5,1
	2	1230	1345	1290	1118	5,6

Wartung

Alle Zylinder erfordern periodische Wartung oder Reparatur. Die Zylinder der Baureihe MMA sind besonders wartungsfreundlich konzipiert und weisen folgende Merkmale auf:

Austauschbare Dichtungsbüchse – Stangenlager und Stangendichtungen lassen sich ohne Demontage des Zylinders austauschen. Bei Dachmanschettenbüchsen ist am Außendurchmesser der Dichtungsbüchse ein Gewinde vorgesehen, das das Ausziehen erleichtert.

Fasen an beiden Zylinderenden zur leichteren Montage von Kopf und Boden sowie zum Einbau der Kolbdichtungen.

Die Flansche auf dem Rohr sind abnehmbar und gestatten daher den separaten Austausch des Zylinderrohres.

Hochzugfeste Bolzen und Schrauben sorgen für leichte Wartung und Austausch.

Die Flansche haben genug Abstand zu Kopf und Boden, damit im Fall ernsthafter Schäden oder Korrosion die Bolzen durchgesägt werden können.

Kopf- und Bodenschrauben

Kopf- und Bodenschrauben der MMA-Zylinder werden bei der Montage im Werk auf Drehmoment angezogen. Wenn beim Abnehmen der Schrauben Schäden oder Korrosion festgestellt werden, müssen sie durch neue Schrauben ersetzt werden, die eine Mindestfestigkeit nach ISO 898/1, Klasse 12.9 aufweisen. Kopf- und Bodenschrauben sind immer diagonal und mit dem vorgeschriebenen Moment festzuziehen, das der Tabelle entnommen werden kann.

Bohr. Ø mm	Flanschbolzen	
	Anzugsmoment (Nm)	Bolzengröße
50	26-28	M8
63	51-54	M10
80	112-118	M12
100	157-165	M14
125	247-260	M16
140		
160	456-480	M20
180	668-692	M22
200	1112-1170	M27
250	1425-1500	M33
320		

Reparaturen

Die Zylinder der Baureihe MMA sind wartungs- und reparaturfreundlich, doch lassen sich bestimmte Arbeiten nur in unserem Werk ausführen. Es entspricht der üblichen Verfahrensweise, einen zwecks Instandsetzung eingesandten Zylinder mit den erforderlichen Ersatzteilen auszurüsten, um ihn auf einen 'so gut wie neu' Zustand zu bringen. Spricht der Zustand des eingeschickten Zylinders jedoch gegen eine wirtschaftliche Reparatur, erhalten Sie umgehend Nachricht.

Auswahlübersicht

In dieser Übersicht sind die wichtigsten Punkte aufgelistet, die bei der Auswahl der Hydraulikzylinder zu befolgen sind. Unter der angegebenen Seitenzahl finden Sie nähere Informationen hierzu. Unsere Techniker beraten Sie gern zu einem der genannten Themen.

inPHorm

Das Programm inPHorm für Zylinder (1260-Eur) kann Ihnen bei der Auswahl und Spezifikation eines Hydrozylinders für eine bestimmte Anwendung behilflich sein.

1 Aufstellen der Systemparameter	Baureihe MMA
– zu bewegende Masse und erforderliche Kraft	
– Nenndruck und Druckbereich	
– Hubweg	
– Hubzeit	
– Druckmedium	
2 Befestigungsart	Seite 9
Die anwendungsspezifische Befestigungsart auswählen	
3 Zylinderbohrung und Betriebsdruck	Seite 14
Bohrung und Systemdruck für die erforderliche Zylinderkraft bestimmen	
4 Kolbenstange	Seite 15
Minstdurchmesser der Kolbenstange zur Aufnahme der Knicklast	
Begrenzungsrohr erforderlich?	
Geeignetes Stangenende und Stangenendegewinde auswählen	
5 Kolben	Seite 5
Dichtungstyp für speziellen Anwendungsfall geeignet?	
6 Endlagendämpfung	Seite 17
Gegebenenfalls Anforderungen auswählen	
7 Anschlüsse	Seite 20
Geeignete Anschlüsse auswählen	
Für gewünschte Hubgeschwindigkeit geeignet?	
Standardanschlußpositionen verwendbar?	
8 Stangendichtungen	Seite 19
Dichtungen auf das gewählte Druckmedium abstimmen	
9 Zubehör	Seite 13
Zubehör für Stangenende erforderlich?	
10 Sonderausführungen	Seite 6
Befestigungsart, Werkstoffe, Umgebung und Druckmedien	

Befestigungsarten und Seitenverweis

Parker fertigt die MMA-Baureihe von Hydraulikzylindern in 6 Standard-Befestigungsarten für nahezu sämtliche Anwendungen. Eine erste Auswahlhilfe finden Sie auf dieser Seite, detaillierte Angabe über die einzelnen Befestigungsarten auf den angegebenen Seiten.

Bei einer spezifischen Befestigungsart für einen Sondereinsatz werden die Techniker unseres Unternehmens Sie gerne beraten.

Zylinder mit Flanschbefestigung

Dieser Zylindertyp ist für die geradlinige Kraftübertragung geeignet. Es sind zwei Varianten erhältlich: Flansch am Kopf oder Boden. Bei der Auswahl der Flanschbefestigung ist zu berücksichtigen, ob die anliegende Last vorwiegend eine Schub- oder Zugbelastung auf die Kolbenstange ausübt. In Anwendungen unter Schubkraft erweist sich die Befestigungsart mit Bodenflansch MF4 vorteilhaft. Wo jedoch auf die Stange hauptsächlich eine Zugbelastung wirkt, empfiehlt sich die kopfseitige Flanschbefestigung MF3.

Zylinder mit Schwenkaugenbefestigung

Zylinder mit gelenkiger Lagerung, bei denen die Kräfte in Achsmitte verlaufen, sind für den Einsatz bei kurvenförmiger Bewegung des Maschinenelementes geeignet. Sie können wahlweise bei Schub- oder Zugbelastungen eingesetzt werden. Die Befestigungsart mit Schwenkauge MP3 kann Schwenkbewegungen des Zylinders in nur einer Ebene aufnehmen. Für Anwendungen, bei denen zusätzliche Freiheitsgrade erforderlich sind, wird die Befestigungsart MP5 mit sphärischem Gelenklager empfohlen.

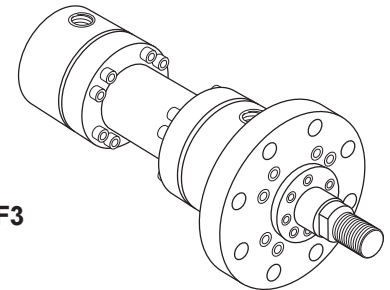
Zylinder mit Schwenkzapfenbefestigung

Zylinder mit Befestigungsart MT4 sind zur Kraftaufnahme auf Achsmitte ausgelegt. Sie eignen sich für Schub- und Zugkräfte und Anwendungen, in denen das Maschinenelement eine kurvenförmige Bewegung in einer Ebene beschreibt. Schwenkzapfen sind nur für Scherspannungen ausgelegt, daher müssen Biegespannungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

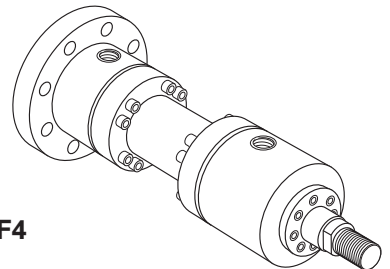
Zylinder mit Fußbefestigung

Zylinder der Befestigungsart MS2 nehmen die Kräfte nicht auf ihrer Achsmitte auf, s. –. Anmerkung Seite 12. Bei Anlegen einer Last tritt ein Drehmoment auf, das versucht, den Zylinder über die Befestigungsschrauben in Drehung zu versetzen. Es bedarf also unbedingt einer guten Fixierung der Füße an das jeweilige Maschinenelement und der wirksamen Führung der Last, um seitliche Belastungen auf die Dichtungsbüchse und den Kolben zu vermeiden.

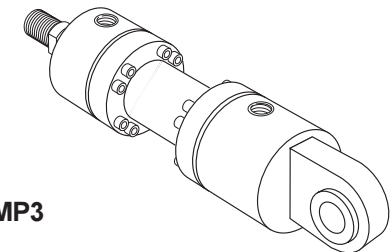
Die Fußbefestigung MS2 entspricht nicht der ISO 6022.



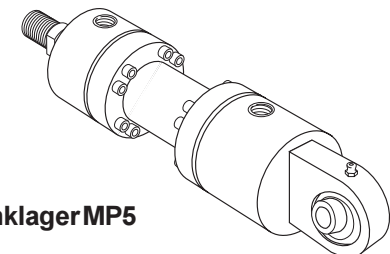
**Zylinderkopf
mit Rundflansch MF3
Seite 10**



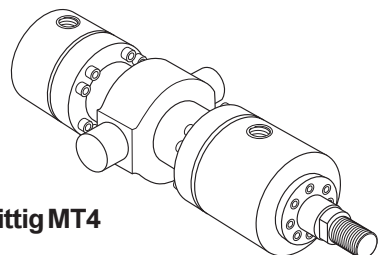
**Zylinderboden
mit Rundflansch MF4
Seite 10**



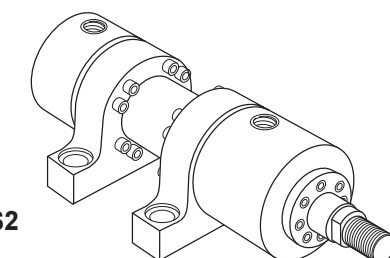
**Zylinderboden
mit Schwenkauge MP3
Seite 11**



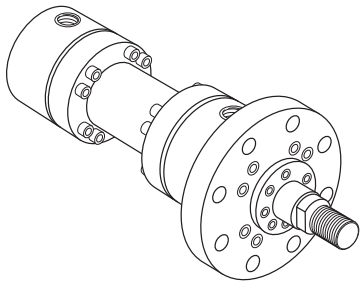
**Zylinderboden mit
Schwenkauge und
sphärischem Gelenklager MP5
Seite 11**



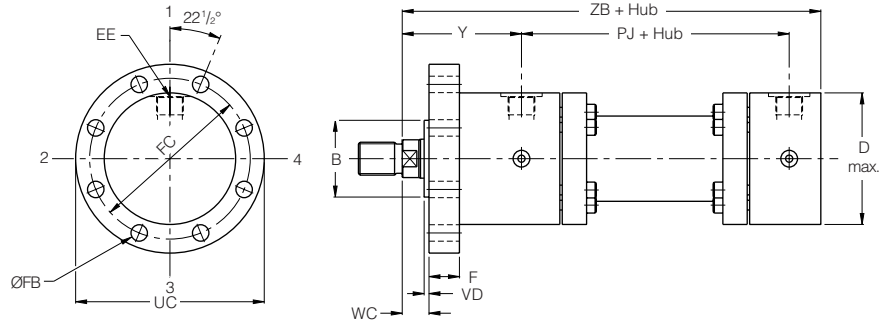
**Schwenkzapfen, mittig MT4
Seite 12**



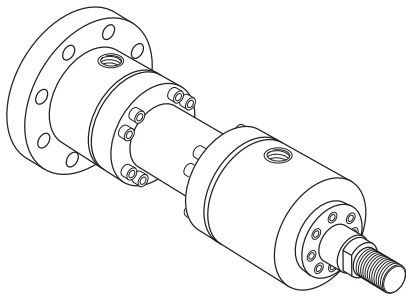
**Fußbefestigung MS2
Seite 12**



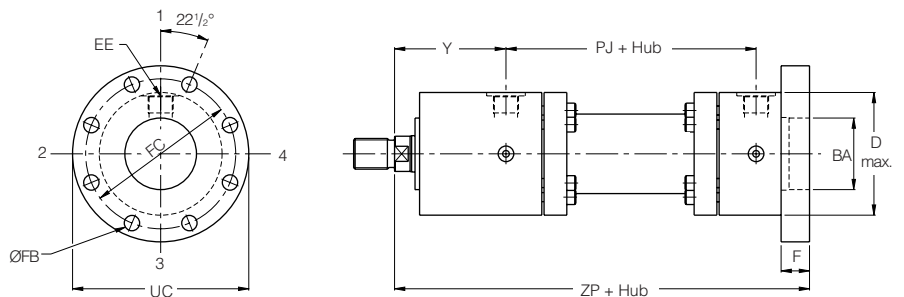
Befestigungsart MF3
 Rundflansch Kopf



Zentrierung von "B" serienmäßig nur für Typ MF3.



Befestigungsart MF4
 Zylinderboden mit
 Rundflansch

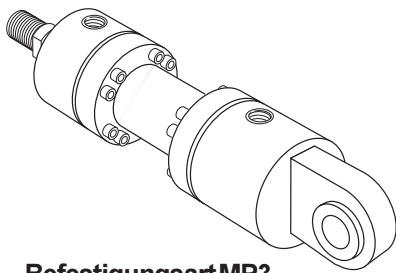


Abmessungen – MF3 und MF4 Vgl. Abmessungen auf Seite 24 und Befestigungsinformationen auf Seite 7

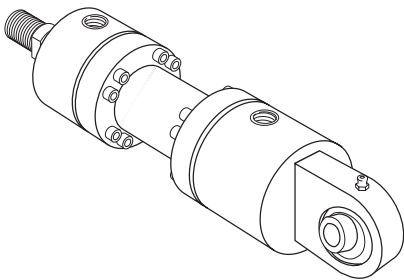
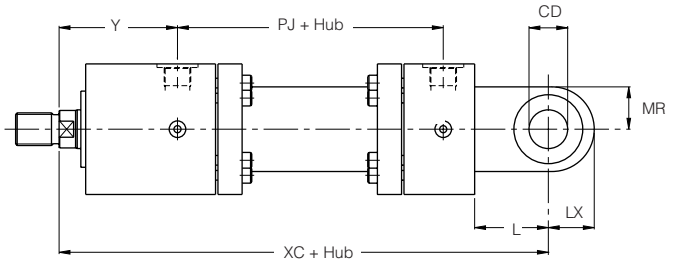
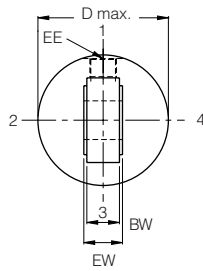
Bohr. Ø	Stange Nr.	MM Stangen Ø	B ¹⁸ und BA ^{H8}	D max.	EE (BSPP)	F	FB	FC	UC	VD min.	WC	Y	Mindest- hublänge	+ Hub		
														PJ	ZB max.	ZP
50	1 2	32 36	63	108	G 1/2	25	13,5	132	155	4	22	98	20	120	244	265
63	1 2	40 45	75	124	G 3/4	28	13,5	150	175	4	25	112	30	133	274	298
80	1 2	50 56	90	148	G 3/4	32	17,5	180	210	4	28	120	20	155	305	332
100	1 2	63 70	110	175	G 1	36	22	212	250	5	32	134	25	171	340	371
125	1 2	80 90	132	208	G 1	40	22	250	290	5	36	153	50	205	396	430
140 ¹	1 2	90 100	145	255	G 1 1/4	40	26	300	340	5	36	181	50	208	430	465
160	1 2	100 110	160	270	G 1 1/4	45	26	315	360	5	40	185	50	235	467	505
180 ¹	1 2	110 125	185	315	G 1 1/4	50	33	365	420	5	45	205	20	250	505	550
200	1 2	125 140	200	330	G 1 1/4	56	33	385	440	5	45	220	20	278	550	596
250	1 2	160 180	250	412	G 1 1/2	63	39	475	540	8	50	260	20	325	652	703
320	1 2	200 220	320	510	G 2	80	45	600	675	8	56	310	20	350	764	830

¹ Zylinder mit Bohrung 140 mm und 180 mm nicht nach ISO 6022.

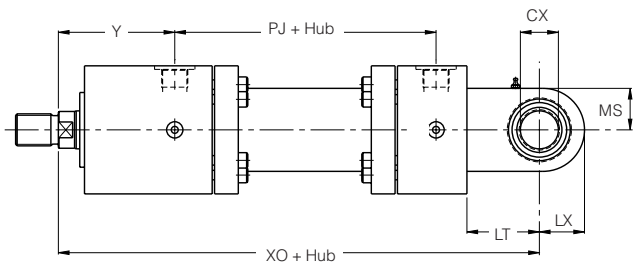
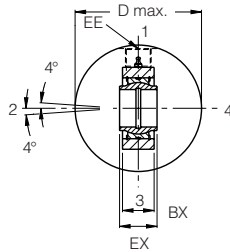
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.



Befestigungsart MP3
Zylinderboden
mit Schwenkauge



Befestigungsart MP5
Zylinderboden mit
Schwenkauge mit
sphärischem Gelenklager

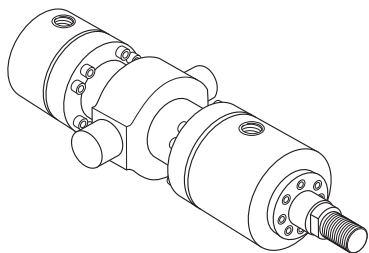


Abmessungen – MP3 und MP5 Vgl. Abmessungen auf Seite 24 und Befestigungsinformationen auf Seite 7

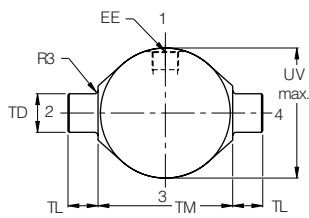
Bohr. Ø	Stange Nr.	MM Stangen Ø	BW und BX	CD ^{H9} und CX ^{H7}	D max.	EE (BSPP)	EW ^{h12} und EX ^{h12}	L und LT	LX	MR und MS	Y	Mindest-hublänge	+ Hub	
													PJ	XC und XO
50	1	32	27	32	108	G ¹ / ₂	32	61	38	35	98	20	120	305
	2	36												
63	1	40	35	40	124	G ³ / ₄	40	74	50	50	112	30	133	348
	2	45												
80	1	50	40	50	148	G ³ / ₄	50	90	61,5	61,5	120	20	155	395
	2	56												
100	1	63	52	63	175	G1	63	102	71	66	134	25	171	442
	2	70												
125	1	80	60	80	208	G1	80	124	90	90	153	50	205	520
	2	90												
140 ¹	1	90	65	90	255	G ¹ / ₄	90	150	113	113	181	50	208	580
	2	100												
160	1	100	84	100	270	G ¹ / ₄	100	150	112	117,5	185	50	235	617
	2	110												
180 ¹	1	110	88	110	315	G ¹ / ₄	110	185	129	118	205	20	250	690
	2	125												
200	1	125	102	125	330	G ¹ / ₄	125	206	145	131	220	20	278	756
	2	140												
250	1	160	130	160	412	G ¹ / ₂	160	251	178	163	260	20	325	903
	2	180												
320	1	200	162	200	510	G2	200	316	230	209	310	20	350	1080
	2	220												

¹ Zylinder mit Bohrung 140 mm und 180 mm nicht nach ISO 6022.

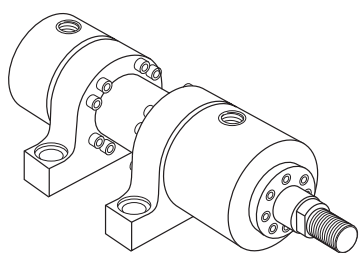
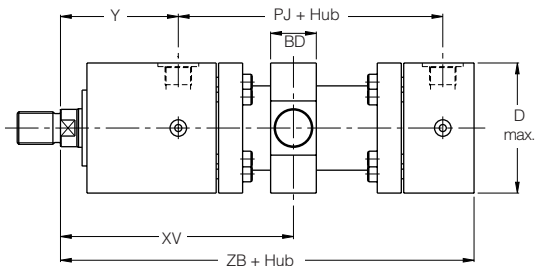
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.



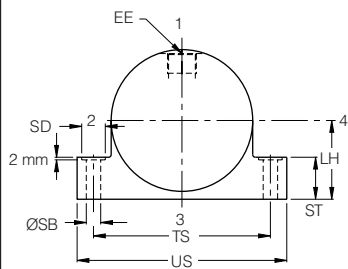
Befestigungsart MT4
Schwenzapfen, mittig



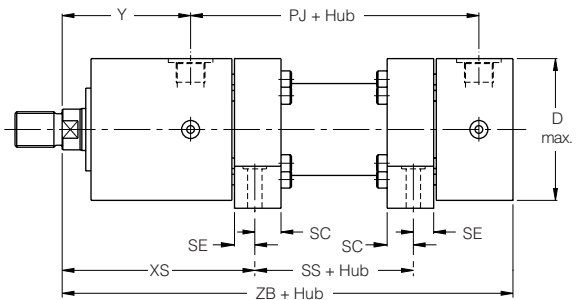
Hinweis: XV-Maß muß kundenseits angegeben werden. Falls das Mindestmaß für Sie nicht akzeptabel ist, bitten wir um Rückfrage.



Befestigungsart MS2
Fußbefestigung
(Nicht nach ISO 6022)



Hinweis: Die Befestigungsart MS2 ist bei einem Verhältnis Bohrung/Hub über 2 : 1 und Betriebsdrücken über 160 bar nicht empfehlenswert, d.h. wenn der Bohrungsdurchmesser größer dem doppelten Hub ist.



Abmessungen – MT4 Vgl. Abmessungen auf Seite 24 und Befestigungsinformationen auf Seite 7

Bohr. Ø	Stange Nr.	MM Stangen Ø	BD	D max.	EE (BSPP)	TD ¹⁸	TL	TM ^{h13}	UV max.	XV min.	Y	Mindesthublänge	+ Hub		
													PJ	XV max.	ZB max.
50	1 2	32 36	38	108	G 1/2	32	25	112	108	187	98	55	120	132	244
63	1 2	40 45	48	124	G 3/4	40	32	125	124	212	112	75	133	137	274
80	1 2	50 56	58	148	G 3/4	50	40	150	148	245	120	90	155	155	305
100	1 2	63 70	73	175	G 1	63	50	180	175	280	134	120	171	160	340
125	1 2	80 90	88	208	G 1	80	63	224	218	340	153	160	205	180	396
140 ¹	1 2	90 100	98	255	G 1 1/4	90	70	265	260	380	181	180	208	200	430
160	1 2	100 110	108	270	G 1 1/4	100	80	280	280	400	185	180	235	220	467
180 ¹	1 2	110 125	118	315	G 1 1/4	110	90	320	315	410	205	170	250	240	505
200	1 2	125 140	133	330	G 1 1/4	125	100	335	330	450	220	190	278	260	550
250	1 2	160 180	180	412	G 1 1/2	160	125	425	412	540	260	240	325	300	652
320	1 2	200 220	220	510	G 2	200	160	530	510	625	310	300	350	325	764

¹ Zylinder mit Bohrung 140 mm und 180 mm nicht nach ISO 6022.

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

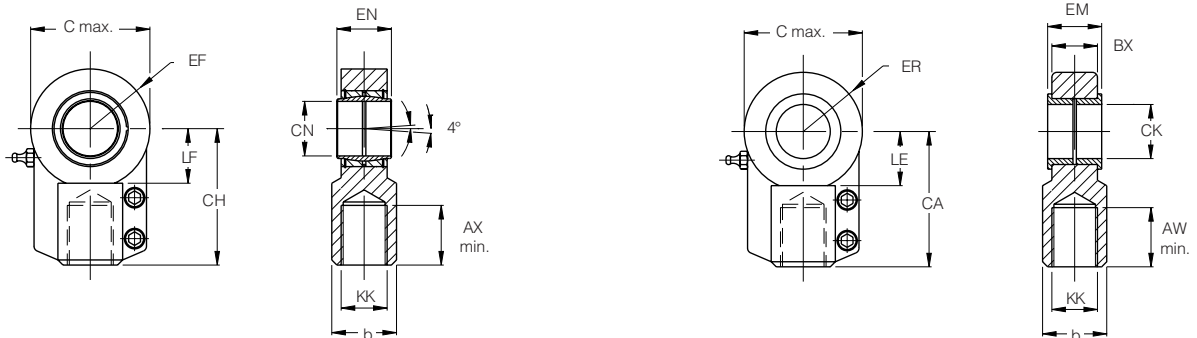
Abmessungen – MS2 Vgl. Abmessungen auf Seite 24 und Befestigungsinformationen auf Seite 7

Bohr. Ø	Stange Nr.	MM Stangen Ø	D max.	EE (BSPF)	LH ^{h10}	SB ^{h13}	SC	SD	SE	ST	TS	US	XS	Y	Mindesthublänge	+ Hub		
																PJ	SS	ZB max.
50	1 2	32 36	108	G ^{1/2}	60	11	20,5 ²	18	15,5	32	135	160	130,0	98	0	120	55	244
63	1 2	40 45	124	G ^{3/4}	68	13,5	24,5 ²	20	17,5	37	155	185	147,5	112	20	133	55	274
80	1 2	50 56	148	G ^{3/4}	80	17,5	22,5	26	22,5	42	185	225	170,5	120	35	155	55	305
100	1 2	63 70	175	G1	95	22	27,5	33	27,5	52	220	265	192,5	134	55	171	55	340
125	1 2	80 90	208	G1	115	26	30,0	40	30,0	62	270	325	230,0	153	65	205	60	396
140 ¹	1 2	90 100	255	G1 ^{1/4}	135	30	35,5	48	35,5	77	325	390	254,5	181	80	208	61	430
160	1 2	100 110	270	G1 ^{1/4}	145	33	37,5	48	37,5	77	340	405	265,5	185	80	235	79	467
180 ¹	1 2	110 125	315	G1 ^{1/4}	165	40	42,5	60	42,5	87	390	465	287,5	205	70	250	85	505
200	1 2	125 140	330	G1 ^{1/4}	170	40	47,0 ²	60	45,0	87	405	480	315,0	220	60	278	90	550
250	1 2	160 180	412	G1 ^{1/2}	215	52	52,0 ²	76	50,0	112	520	620	360,0	260	60	325	120	652
320	1 2	200 220	510	G2	260	62	62,0 ²	110	60,0	152	620	740	425,0	310	80	350	120	764

¹ Zylinder mit Bohrung 140 mm und 180 mm nicht nach ISO 6022.

² Befestigungslöcher nicht achsmittig

Zubehör für Kolbenstangenende



Gelenkkopf mit sphärischem Gelenklager – ISO 6982

Schwenkkopf – ISO 6981

Abmessungen Vgl. Befestigungsinformationen auf Seite 7

Bohr. Ø	KK	Sphärisches Lager Teilnr.	Schwenklager Teilnr.	AX min. und AW min.	BX	C max.	CH und CA	CN ^{h7} und CK ^{h9}	EF und ER	EN ^{h12} und EM ^{h12}	LF und LE	b	Drehmomentlast Nm	Masse kg
50	M27 x 2	145241	148731	37	27	76	80	32	40	32	32	38	32	1,2
63	M33 x 2	145242	148732	46	32	97	97	40	50	40	41	47	32	2,1
80	M42 x 2	145243	148733	57	40	118	120	50	63	50	50	58	64	4,4
100	M48 x 2	145244	148734	64	52	142	140	63	71	63	62	70	80	7,6
125	M64 x 3	145245	148735	86	66	180	180	80	90	80	78	90	195	14,5
140	M72 x 3	148723	148736	91	72	185	195	90	101	90	85	100	195	17
160	M80 x 3	148724	148737	96	84	224	210	100	112	100	98	110	385	28
180	M90 x 3	148725	148738	106	88	235	235	110	129	110	105	125	385	32
200	M100 x 3	148726	148739	113	103	290	260	125	160	125	120	135	385	43
250	M125 x 4	148727	148740	126	130	346	310	160	200	160	150	165	660	80
320	M160 x 4	148728	148741	161	162	460	390	200	250	200	195	215	1350	165

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

Berechnung des Zylinderdurchmessers

Sind Last und Betriebsdruck des Systems bekannt und hat man die Stangengröße im Hinblick auf ihren Zug- und Schubzustand ermittelt, kann daraufhin die Auswahl der Zylinderbohrung erfolgen.

Tabelle 'Schubkraft' benutzen, wenn der Zylinder auf Schub beansprucht wird.

1. Den zum Betriebsdruck nächsthöheren Druck aus der Tabelle auswählen.
2. In der gleichen Spalte die erforderliche Kraft für die zu bewegende Masse ermitteln (durch Rundung).
3. In der gleichen Zeile dann die erforderliche Zylinderbohrung ablesen.

Sollten die Zylindermaße den für die Anwendung verfügbaren Einbauplatz übersteigen, muß die Berechnung ggf. mit erhöhtem Betriebsdruck wiederholt werden.

Schubkraft

Bohr. Ø mm	Kolbenfläche Zylinder mm ²	Schubkraft Zylinder in kN bei verschiedenen Betriebsdrücken				
		50 bar	100 bar	150 bar	200 bar	250 bar
50	1964	10	20	30	40	50
63	3117	15	31	46	63	79
80	5026	25	51	76	102	128
100	7854	40	80	120	160	200
125	12272	62	125	187	250	312
140	15386	77	154	231	308	385
160	20106	102	205	307	410	512
180	25434	127	254	381	508	635
200	31416	160	320	480	640	801
250	49087	250	500	750	1000	1250
320	80425	410	820	1230	1640	2050

Tabelle 'Abziehende Werte bei Zugkraft' benutzen, wenn der Zylinder auf Zug beansprucht wird. Das Verfahren ist mit obigem identisch, nur fällt hier die verfügbare Kraft wegen der Kolbenstangenfläche geringer aus. Bestimmung der Zugkraft:

1. Das oben angegebene Verfahren für Anwendungen bei Schubkraft anwenden.
2. Anhand der 'Zugkrafttabelle' die der Kolbenstange und dem Druck entsprechende Kraft ermitteln.
3. Diesen Wert von dem aus der 'Schubtabelle' ermittelten Wert abziehen, so daß der daraus resultierende Betrag die Ist-Kraft für die zu bewegende Last darstellt.

Sollte diese Kraft nicht ausreichend sein, die Berechnung ggf. bei größerem Systemdruck und Zylinderdurchmesser wiederholen. Im Zweifelsfall beraten unsere Techniker Sie gerne weiter.

Abziehende Werte bei Zugkraft

Kolbenstange Ø mm	Kolbenstangenfläche mm ²	Kraftreduzierung durch Kolbenstangenfläche in kN bei verschiedenen Betriebsdrücken				
		50 bar	100 bar	150 bar	200 bar	250 bar
32	804	4	8	12	16	20
36	1018	5	10	15	20	25
40	1257	6	12	19	24	31
45	1590	8	16	24	32	40
50	1964	10	19	29	38	49
56	2463	12	25	37	50	62
63	3386	17	34	51	68	85
70	3848	19	39	58	78	98
80	5027	25	50	76	100	126
90	6362	32	64	97	129	162
100	7855	39	79	118	158	196
110	9503	48	96	145	193	242
125	12274	61	123	184	246	307
140	15394	78	156	235	313	392
160	20109	100	201	301	402	503
180	25447	129	259	389	518	648
200	31420	157	314	471	628	785
220	38013	198	387	581	775	969

inPHorm

Umfassendere Informationen zur Berechnung des erforderlichen Zylinders können Sie dem Auswahlprogramm inPHorm für Zylinder (1260-Eur) entnehmen.

Ermittlung der Kolbenstangengröße

Die Auswahl der richtigen Kolbenstange für Schubbelastung wird wie folgt vorgenommen:

1. Befestigungsart und Verbindungsart des Stangenendes festlegen. Den der Anwendung entsprechenden Hubfaktor anhand der Tabelle auf Seite 16 bestimmen.
2. Unter Berücksichtigung des Hubfaktors die sog. 'Grundlänge' aus folgender Formel bestimmen:

$$\text{Grundlänge} = \text{Hub} \times \text{Hubfaktor}$$

(Das Diagramm gilt für Standard-Stangenenden, gemessen von der äußeren Planfläche des Zylinderflansches. Bei Stangenenden über Standardlänge ist die zusätzliche Länge zum Hub zu addieren, um die Grundlänge zu erhalten.)

3. Ermittlung der Last für die Schubanwendung durch Multiplikation der vollen Kolbenfläche des Zylinders mit dem Systemdruck bzw. durch die Druck- und Zugkrafttabellen auf Seite 14.
4. Im untenstehenden Diagramm wird der Schnittpunkt von Schubkraft und Grundlänge bestimmt.

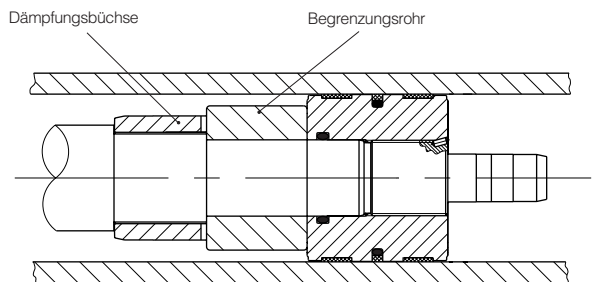
Die nächste Kurve über dem ermittelten Schnittpunkt bestimmt den Kolbenstangendurchmesser.

Langhubzylinder und Begrenzungsrohre

Bei Anwendung von Zylindern mit langem Hub sind Kolbenstangen entsprechenden Durchmessers vorzusehen, um die erforderliche Steifheit zu gewährleisten.

Bei Langhubzylindern für Zugbelastung genügen meistens die Standardzylinder mit den normalen Stangendurchmessern, sofern der Betriebsdruck gleich oder unter dem gegebenen Nenndruck ist.

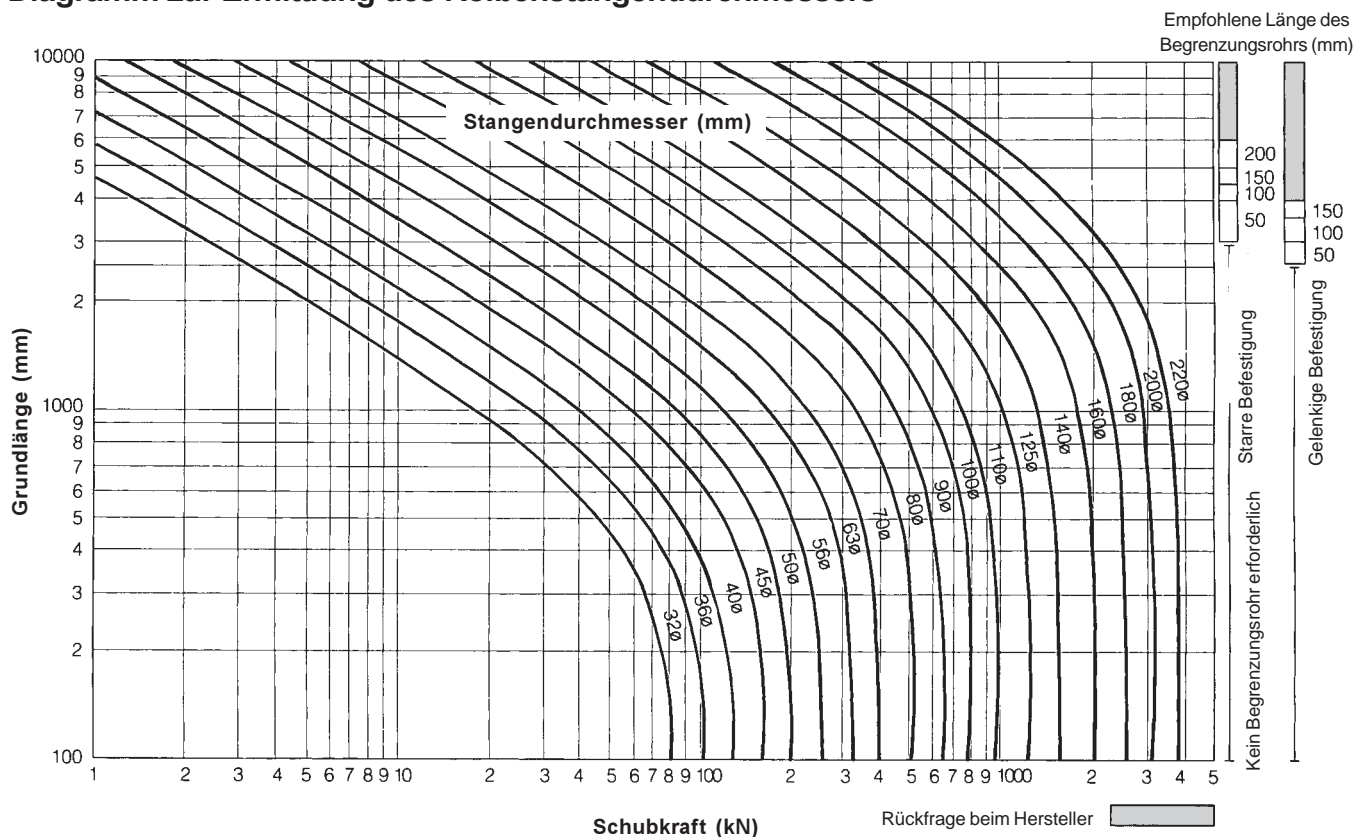
Für Langhubzylinder unter Schubbelastung sollten Begrenzungsrohre erwogen werden, um Lagerbelastungen zu vermeiden. Die Auswahl eines Begrenzungsrohrs ist auf Seite 16 beschrieben.



inPHorm

Mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm für Zylinder (1260-Eur) kann eine präzise Auslegung durchgeführt werden.

Diagramm zur Ermittlung des Kolbenstangendurchmessers



Begrenzungsrohre

Das Kolbenstangendurchmesserdiagramm auf Seite 15 zeigt auf, wo der Gebrauch eines Begrenzungsrohrs notwendig ist. Die benötigte Länge des Begrenzungsrohrs wird auf der rechten Seite des Diagramms abgelesen, indem der ermittelte Schnittpunkt horizontal nach rechts herausgezogen wird. Zu unterscheiden ist dabei zwischen starrer und gelenkiger Befestigung.
Fällt die erforderliche Länge des Begrenzungsrohrs in den Bereich 'Bitte Rückfrage', bitten wir um Angabe folgender Daten:

1. Ausführung der Zylinderbefestigung.
2. Verbindung zum Stangenende und Art der Lastführung.
3. Zylinderbohrung, Hub sowie die Kolbenstangenverlängerung (Maß 'W'), falls größer als Standard.
4. Einbaulage des Zylinders (bei angewinkelter oder vertikaler Lage bitte Bewegungsrichtung der Kolbenstange angeben).

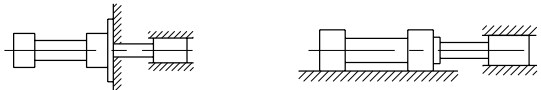

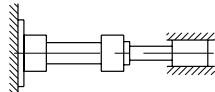
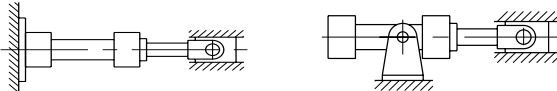

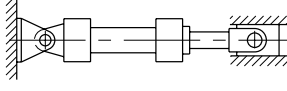
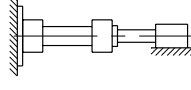
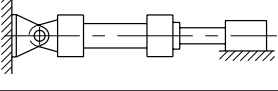
5. Betriebsdruck des Zylinders, sofern dieser unter dem Nenndruck liegt.

Bei der Bestellung eines Zylinders mit einem Begrenzungsrohr bitte ein S (Spezial) und den Nettohub des Zylinders im Bestellschlüssel einfügen und die Länge des Begrenzungsrohrs angeben. Darauf achten, daß der Nettohub gleich dem Bruttohub des Zylinders minus der Länge des Begrenzungsrohr ist. Der Bruttohub bestimmt die äußeren Abmessungen des Zylinders.

inPHorm

Mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm (1260-Eur) kann die genaue Länge des Begrenzungsrohrs bestimmt werden.

Ermittlung der Hubfaktoren

Anschluß am Stangenende	Befestigungsart	Befestigung	Hubfaktor
Fest eingespannt und starr geführt	MF3 MS2		0,5
Drehbar und starr geführt	MF3 MS2		0,7
Fest eingespannt und starr geführt	MF4		1,0
Drehbar und starr geführt	MF4 MT4		1,5
Abgestützt, aber nicht starr geführt	MS2		2,0
Drehbar und starr geführt	MP3 MP5		2,0
Abgestützt, aber nicht starr geführt	MF4		4,0
Abgestützt, aber nicht starr geführt	MP3 MP5		4,0

Was bedeutet Endlagendämpfung?

Mit der Endlagendämpfung wird die bewegte Masse kontrolliert abgebremst. Sie empfiehlt sich, wenn der volle Hub mit einer Kolbengeschwindigkeit über 0,1 m/s gefahren wird. Außerdem steigert die Endlagendämpfung die Lebensdauer der Zylinder und verringert Betriebsgeräusch sowie Druckstöße.

Dämpfung ist sowohl kopf- als auch bodenseitig möglich, ohne die Abmessungen und Einbaumaße des Zylinders zu verändern. Das Dämpfungsverhalten ist über versenkte Nadelventile einstellbar.

Standard-Dämpfung

Bei einem idealen Dämpfungseffekt erfolgt eine nahezu gleichförmige Energieaufnahme über den gesamten Dämpfungsweg. Es gibt zahlreiche Dämpfungsverfahren mit spezifischen Eigenschaften und Vorteilen. Um vielseitige Einsatzmöglichkeiten realisieren zu können, sind Zylinder der Baureihe MMA mit einer gestuften Dämpfung ausgestattet. Die Wirkung der gestuften Dämpfung auf die jeweiligen Stangengrößen ist im Schaubild auf Seite 18 gezeigt.

Alternative Dämpfungen

Zur Komplettierung der serienmäßig angebotenen Dämpfungsart können besondere Dämpfungsausführungen für Einsätze mit höherer Energieaufnahme entwickelt werden.

Dämpfungslänge

Die Endlagendämpfung aller MMA-Zylinder weist längstmögliche Dämpfungsbüchsen und -zapfen im Rahmen der Normzylinderabmessungen auf, ohne die Kolben- und Stangenführungslängen zu reduzieren, s. Tabelle Dämpfungslängen Seite 18.

Dämpfungsberechnung

Die Diagramme auf Seite 18 zeigen das Energieabsorptionsvermögen der einzelnen Bohrungs-/Stangenkombinationen am Kopf (Ring) und am Boden (volle Bohrung). Die Diagramme gelten für Kolbengeschwindigkeiten im Bereich 0,1 bis 0,3 m/s. Im Bereich 0,3 bis 0,5 m/s sind die Energiewerte um 25% zu vermindern. Bei Geschwindigkeiten unter 0,1 m/s mit hohen Bremsmassen und bei solchen über 0,5 m/s sind ggf. spezielle Dämpfungsprofile erforderlich.

Das Kopfende hat ein geringeres Dämpfungsvermögen als der Zylinderboden. Durch Druckverstärkung am Kolben fällt dieses Dämpfungsvermögen bei hohen Arbeitsdrücken bis auf Null.

Die Fähigkeit zur Energieaufnahme nimmt bei steigendem Verfahrdruck ab, der im normalen Hydraulikkreis dem Einstellwert des Druckbegrenzungsventils entspricht.

inPHorm

Die Dämpfungsanforderungen lassen sich mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm für Zylinder (1260-Eur) automatisch für einzelne Zylinder-/Lastkombinationen berechnen.

Formeln

Für Berechnung bei horizontalen Anwendungen gilt die Formel: $E = \frac{1}{2}mv^2$. Ist die Zylinderachse gegenüber der Horizontalen geneigt, dann gilt:

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + mgl \times 10^{-3} \times \sin\alpha \quad E = \frac{1}{2}mv^2 - mgl \times 10^{-3} \times \sin\alpha$$

– (abwärts bewegte Masse) – (aufwärts bewegte Masse)

wobei,

E = aufgenommene Energie in Joule

g = Erdbeschleunigung = 9,81 m/s²

v = Geschwindigkeit in m/s

l = Dämpfungslänge in mm (siehe Seite 18)

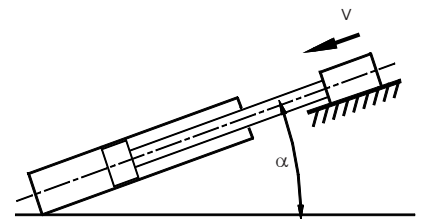
m = Masse in kg (einschließlich Kolben- und Stangenmasse, s. Seite 18)

α = Neigungswinkel zur Horizontalen in Grad

p = Druck in bar

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie man die von linear bewegten Massen erzeugte Energie berechnet. Bei nichtlinearen Bewegungen, bei denen andere Formeln verwendet werden, wenden Sie sich bitte an uns. Im Beispiel wird vorausgesetzt, daß die ausgewählten Bohrungs- und Stangendurchmesser der Anwendung entsprechen. Die Reibung auf Zylinder und Masse wird vernachlässigt.



Ausgewählte Bohrung/Stange = 80/50 mm (Stange Nr. 1)

Dämpfung bodenseitig

Druck = 150 bar

Masse = 7710 kg

Geschwindigkeit = 0,4 m/s

α = 45°

$\sin\alpha$ = 0,7

Dämpfungslänge = 45 mm

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + mgl \times 10^{-3} \times \sin\alpha$$

$$E = \frac{7710 \times 0,4^2}{2} + 7710 \times 9,81 \times \frac{45}{10^3} \times 0,7$$

$$E = 617 + 2383 = 3000 \text{ Joule}$$

Beachten: Da die Geschwindigkeit 0,3 m/s übersteigt, muß diese Energie in den Kurven der Dämpfungstabelle auf Seite 18 noch um 25% verringert werden – s. Dämpfungsberechnung gegenüber. Der Vergleich mit der Kurve in der Dämpfungstabelle für diesen Zylinder ergibt eine Energieaufnahmekapazität bei bodenseitiger Dämpfung von 5100 Joule. Wenn diese um 25% verringert wird, ergibt sich eine Kapazität von 3825 Joule, so daß die Standarddämpfung die 3000 Joule in diesem Beispiel sicher abbremsen kann.

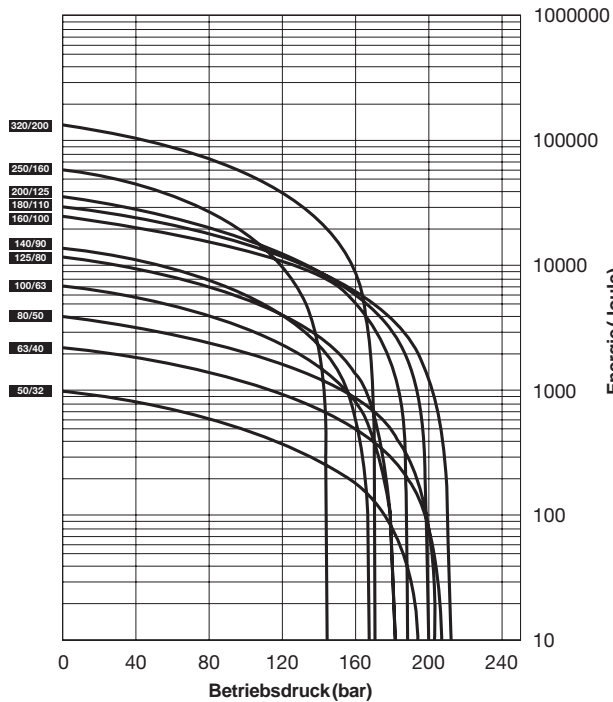
Wenn die Werte der Dämpfungsleistung kritisch sind, können unsere Techniker eine Computersimulation durchführen und dabei die genaue Dämpfungsleistung bestimmen. – Einzelheiten auf Rückfrage.

Energieabsorptionsvermögen

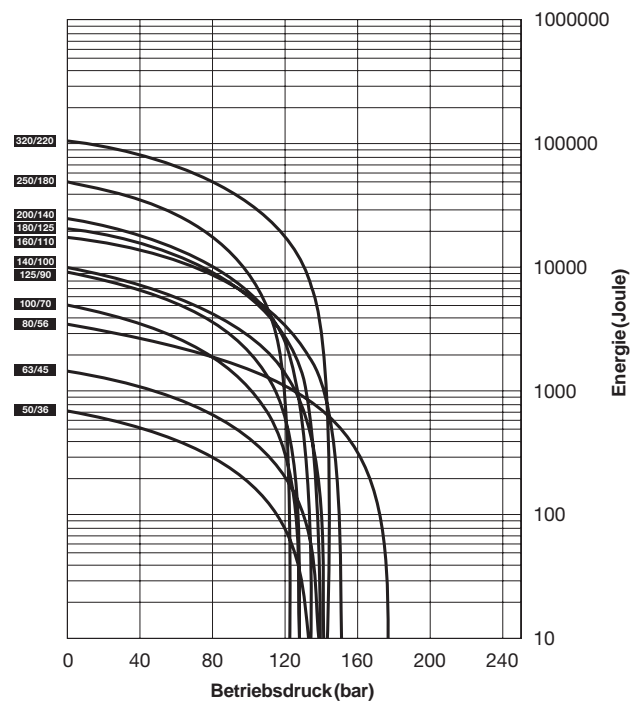
Die unten gezeigten Diagramme beziehen sich auf die dauerhafteste Auslegung des Zylinderrohrs unter Maximaldruck. Bei erwarteten Arbeitszyklen unter 10^6 kann eine erhöhte Dämpfungswirkung vorgesehen werden. Für nähere Angaben bitten wir um Rückfrage.

Wenn die Werte der Dämpfungsleistung kritisch sind, können unsere Techniker eine Computersimulation durchführen und dabei die genaue Dämpfungsleistung bestimmen. – Einzelheiten auf Rückfrage.

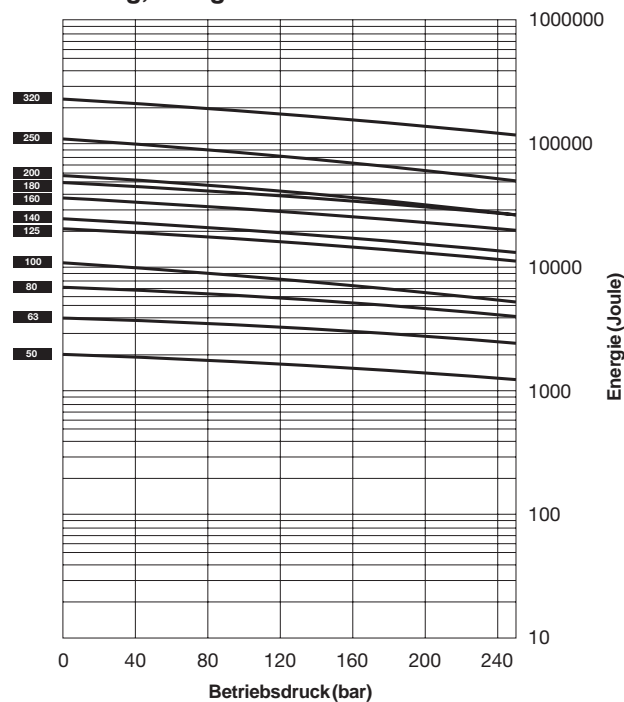
Kopfseitig, Stange Nr.1



Kopfseitig, Stange Nr.2



Bodenseitig, Stange Nr.1 und Nr.2



Dämpfungslänge, Kolben- und Stangenmasse

Bohr. Ø mm	Stangen Nr.	Stange Ø mm	Dämpfungslänge mm	Kolben/Stange Grundgewicht (kg)	Stangen-gewicht pro 10mm Hub (kg)
50	1	32	30	2,0	0,06
	2	36		2,3	0,08
63	1	40	40	3,4	0,10
	2	45		4,0	0,12
80	1	50	45	5,8	0,15
	2	56		6,7	0,19
100	1	63	55	10,7	0,24
	2	70		12,1	0,30
125	1	80	60	20,7	0,39
	2	90		23,8	0,50
140	1	90	60	28,0	0,50
	2	100		31,0	0,62
160	1	100	65	40,1	0,62
	2	110		44,6	0,75
180	1	110	65	54,0	0,75
	2	125		62,0	0,96
200	1	125	65	76,2	0,96
	2	140		86,0	1,23
250	1	160	90	131,8	1,58
	2	180		150,2	2,00
320	1	200	100	250,2	2,46
	2	220		279,7	2,98

Dichtungen und Druckmedien

Klasse	Dichtungswerkstoffe	Druckmedium nach ISO 6743/4-1982	Kolben- und Büchsenausführung	Temperaturbereich
1	Nitril (NBR), PTFE, verstärkte Polyurethan (AU)	Mineralöl HH, HL, HLP, HLPD, HM, HV, MIL-H 5606 Öl, Luft, Stickstoff	Alle	-20°C bis +80°C
2	Nitril (NBR), PTFE	Wasserglycol (HFC)	LL und F	-20°C bis +60°C
5	Fluorelastomer (FPM), PTFE	Schwer entflammable Medien auf Phosphatesterbasis (HFD-R) . Auch für Mineralöl bei hohen Temperaturen geeignet. Nicht für Skydrol. Hinweise des Herstellers beachten.	LL und F	-15°C bis +150°C
6	Diverse Verbundstoffe, darunter Nitril, verstärktes Polyurethan,	Wasser Öl-in-Wasser-Emulsion 95/5 (HFA)	LL und F	+5°C bis +50°C
7	Fluorelastomer und PTFE	Wasser-in-Öl-Emulsion 60/40 (HFB)	LL und F	+5°C bis +50°C

Betriebsmedium

Die in Standardzylindern verwendeten Dichtungswerkstoffe der Klasse 1 sind für den Einsatz mit Hydraulikmedien auf Mineralölbasis geeignet. Spezialdichtungen sind für den Einsatz mit Druckmedien für schwer entflammable Flüssigkeiten wie Phosphatester sowie Medien auf Phosphatesterbasis erhältlich. Bei Zweifeln über die Verträglichkeit der Dichtungen mit dem jeweiligen Betriebsmedium bitten wir um Rückfrage. In folgender Übersicht werden die normalerweise eingesetzten Dichtungswerkstoffe mit den entsprechenden Betriebsbedingungen gezeigt.

Temperatur

Standard-Dichtungen sind für eine Betriebstemperatur zwischen -20°C und +80°C ausgelegt. Bei Einsatzbedingungen mit Temperaturwerten über diesem Bereich sind Spezialdichtungen erforderlich, um eine lange Standzeit zu gewährleisten.

Spezialdichtungen

Standardmäßig sind MMA-Zylinder mit Dichtungen der Klasse 1 ausgestattet. Für spezielle Anwendungen sind auch Dichtungen der Klassen 2, 5, 6 und 7 erhältlich – siehe 'Modellschlüssel' auf Seite 25. Zusätzlich zu den oben gezeigten Gruppen werden auch Spezialdichtungen geliefert. Den Bestellschlüssel mit S (Spezial) ergänzen und das vorgesehene Druckmedium angeben.

Wasserbetrieb

Beim Einsatz von Wasser als Druckmedium werden die Zylinder mit verchromten Edelstahl-Kolbenstangen, Spezialdichtungswerkstoffen und beschichteten Innenflächen geliefert. Bitte geben Sie bei der Bestellung den Höchstdruck bzw. Last und Geschwindigkeit an, da Edelstahl-Kolbenstangen über eine geringere Zugfestigkeit verfügen als solche mit Standardwerkstoffen.

Klarwasserbetrieb

Parker Hannifin kann auch Zylinder für den Einsatz mit reinem Wasser als Druckmedium liefern. Bitte Rückfrage beim Hersteller.

Garantie Parker Hannifin garantiert, daß Zylinder, die zum Betrieb mit Wasser oder wasserhaltigen Flüssigkeiten bestimmt sind, frei von Material- oder Ausführungsschäden sind, übernimmt jedoch keine Haftung für vorzeitigen Ausfall, der durch übermäßige Abnutzung aufgrund von mangelnder Schmierung entstanden ist, und auch nicht für Ausfall durch Korrosion, Elektrolyse oder Mineralablagerungen.

Filterfeinheit

Für einwandfreien Betrieb und lange Lebensdauer der Bauteile ist das Hydrauliksystem durch Filterung wirkungsvoll vor Verschmutzung zu schützen. Der Reinheitsgrad des Druckmediums muß hierbei ISO 4406 erfüllen. Die Qualität der Filter ist anhand der geeigneten ISO-Normen abzustimmen.

Die erforderliche Filterfeinheit hängt von den Systemkomponenten und der jeweiligen Anwendung ab. Als Mindestanforderung für hydraulische Systeme gilt die Klasse 19/15 nach ISO 4406, was einer Filterfeinheit von 25µ ($\beta_{10} \geq 75$) nach ISO 4572 entspricht.

Anschlußarten

Standard und übergroße Anschlüsse

Parker-Zylinder der Baureihe MMA sind standardmäßig mit BSP/G-Anschlüssen (Rohrgewinde) nach ISO 228/1 und Ansenkung zur Aufnahme der Dichtungsscheiben ausgestattet.

An Kopf oder Boden können an Positionen, an denen sich keine Dämpfungsventile befinden, zusätzliche oder übergroße Anschlüsse hergestellt werden. S. Tabellen der Zylinderanschlußgrößen auf Seite 21.

Andere Anschlußarten

Zusätzlich zu den Standards und übergroßen BSP-Anschlüssen können außerdem metrische Gewindeanschlüsse nach DIN 3852 Teil 1 und ISO 6149 sowie Flanschanschlüsse nach ISO 6162 (1994) geliefert werden – siehe Tabelle gegenüber. Weitere Flanschanschlüsse sind auf Anfrage erhältlich.

Bohr. Ø mm	Standard Anschlüsse			Übergroße Anschlüsse		
	BSP	Metrisch	DN Flansch	BSP	Metrisch	DN Flansch
50	G ¹ / ₂	M22 x 1,5	13	G ³ / ₄	M27 x 2	*
63	G ³ / ₄	M27 x 2	13	G1	M33 x 2	*
80	G ³ / ₄	M27 x 2	13	G1	M33 x 2	19
100	G1	M33 x 2	19	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25
125	G1	M33 x 2	19	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25
140	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25	G1 ¹ / ₂	M48 x 2	32
160	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25	G1 ¹ / ₂	M48 x 2	32
180	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25	G1 ¹ / ₂	M48 x 2	32
200	G1 ¹ / ₄	M42 x 2	25	G1 ¹ / ₂	M48 x 2	32
250	G1 ¹ / ₂	M48 x 2**	32	G2	M60 x 2	38
320	G2	M60 x 2	32	-	-	38

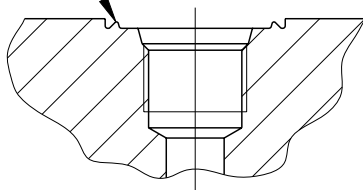
* Bitte Rückfrage

** Auf Anfrage Gewinde M50 nach DIN 24 333 erhältlich.

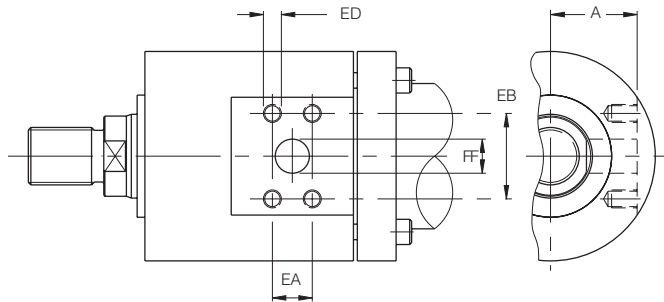
Kennzeichnung des Anschlusses nach ISO 6149

Der Anschluß nach ISO 6149 ist durch einen erhabenen Ring mit Plansenkung gekennzeichnet (siehe Abbildung unten).

Erhabener Ring in der Anspiegelung



Anschluß- und Flanschgrößen



Bohr. Ø mm	Standard-Flanschanschluß					
	DN Flansch ¹	A	EA	EB	ED	FF Ø
50	13	47	17,5	38,1	M8 x 1,25	13
63	13	55				
80	13	68	22,2	47,6	M10 x 1,5	19
100	19	80				
125	19	97	26,2	52,4	M10 x 1,5	25
140	25	121				
160	25	129				
180	25	152				
200	25	160	30,2	58,7	M12 x 1,75 ²	32
250	32	201				
320	32	250				

Bohr. Ø mm	Übergroßer Flanschanschluß					
	DN Flansch ¹	A	EA	EB	ED	FF Ø
50	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-
80	19	66	22,2	47,6	M10 x 1,5	19
100	25	79	26,2	52,4	M10 x 1,5	25
125	25	97				
140	32	120	30,2	58,7	M12 x 1,75 ²	32
160	32	128				
180	32	151				
200	32	159				
250	38 ³	197 ³	36,5 ³	79,3 ³	M16 x 2 ³	38 ³
320	38 ³	248 ³				

¹ Baureihe 25 bar bis 350 bar

² M10 x 1,5 nach ISO 6162 (1994) optional

³ Baureihe 400 bar

Anschlußgröße und Hubgeschwindigkeit

Einer der Einflußfaktoren bei der Bestimmung der Hubgeschwindigkeit eines Hydraulikzylinders ist die Strömung des Druckmediums in den Verbindungsleitungen. Bei gleichen Geschwindigkeiten ist wegen der Kolbenstange der Strom am bodenseitigen Anschluß größer als am Kopfende. In den Leitungen sollte die Strömungsgeschwindigkeit 5 m/s nicht übersteigen, um Turbulenz, Druckverluste und Schläge so klein wie möglich zu halten. Die Tabellen helfen bei dem Nachweis, ob die Zylinderanschlüsse für den jeweiligen Einsatzfall ausreichen. Dargestellt sind die Hubgeschwindigkeiten für normale und übergroße Anschlüsse bei einem Medienstrom von 5 m/s. Entspricht der gewünschten Kolbengeschwindigkeit eine höhere Strömungsgeschwindigkeit als 5 m/s, so sollten größere Verbindungsleitungen mit zwei Bodenanschlüssen verwendet werden. Auf keinen Falls sollten aber Strömungsgeschwindigkeiten von 12 m/s überschritten werden.

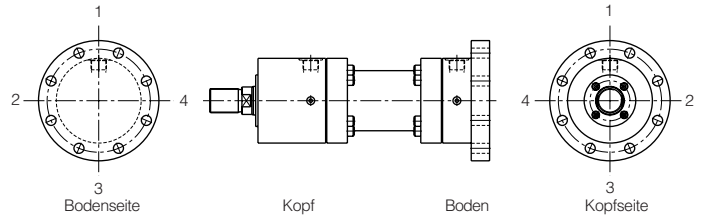
Bohr. Ø mm	Standard Zylinderanschlüsse			
	Anschlußgröße (BSPP)	Verbindungsleitungen innen mm	Strom Bodenseite bei 5 m/s ¹	Hubgeschwindigkeit m/s
50	G1/2	13	40	0,34
63	G3/4	15	53	0,28
80	G3/4	15	53	0,18
100	G1	19	85	0,18
125	G1	19	85	0,12
140	G1 1/4	22	114	0,12
160	G1 1/4	22	114	0,10
180	G1 1/4	22	114	0,08
200	G1 1/4	22	114	0,06
250	G1 1/2	28	185	0,06
320	G2	38	340	0,07

Bohr. Ø mm	Übergroße Zylinderanschlüsse			
	Anschlußgröße (BSPP)	Verbindungsleitungen innen mm	Strom Bodenseite bei 5 m/s ¹	Hubgeschwindigkeit m/s
50	G3/4	14	53	0,45
63	G1	19	85	0,46
80	G1	19	85	0,28
100	G1 1/4	22	114	0,24
125	G1 1/4	22	114	0,16
140	G1 1/2	28	185	0,20
160	G1 1/2	28	185	0,15
180	G1 1/2	28	185	0,12
200	G1 1/2	28	185	0,10
250	G2	38	340	0,12
320	-	-	-	-

¹ Dies betrifft die Strömungsgeschwindigkeit in den Verbindungsleitungen, nicht aber die Hubgeschwindigkeit

Position der Anschlüsse, der Entlüftung und der einstellbaren Endlagendämpfung

Zylinderanschlüsse sind standardmäßig in Position 1, wie auf den Seiten 10 und 12 gezeigt. Nadel- und Rückschlagventil der Endlagendämpfung sind standardmäßig in Position 2.



Die Anschlußposition kann um 90° bzw. 180° zum Standard versetzt werden. Zur Bestellung einer solchen Anschlußposition ist die jeweilige Seite aus obiger Zeichnung anzugeben. Bei diesen Sonderausführungen werden das Nadel- und Rückschlagventil entsprechend mitversetzt, sofern nicht anders angegeben.

Entlüftungsschrauben können auf Anfrage am Zylinderkopf und -boden eingebaut werden. Die Position der Entlüftung zum Einlaßanschluß muß bei der Bestellung mit angegeben werden. Entlüftungsanschlüsse sind in jeder Position ausführbar.

inPHorm

Mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm (1260-Eur) kann die erforderliche Größe der Zylinderanschlüsse ermittelt werden.

Reparatur- und Dichtungssätze

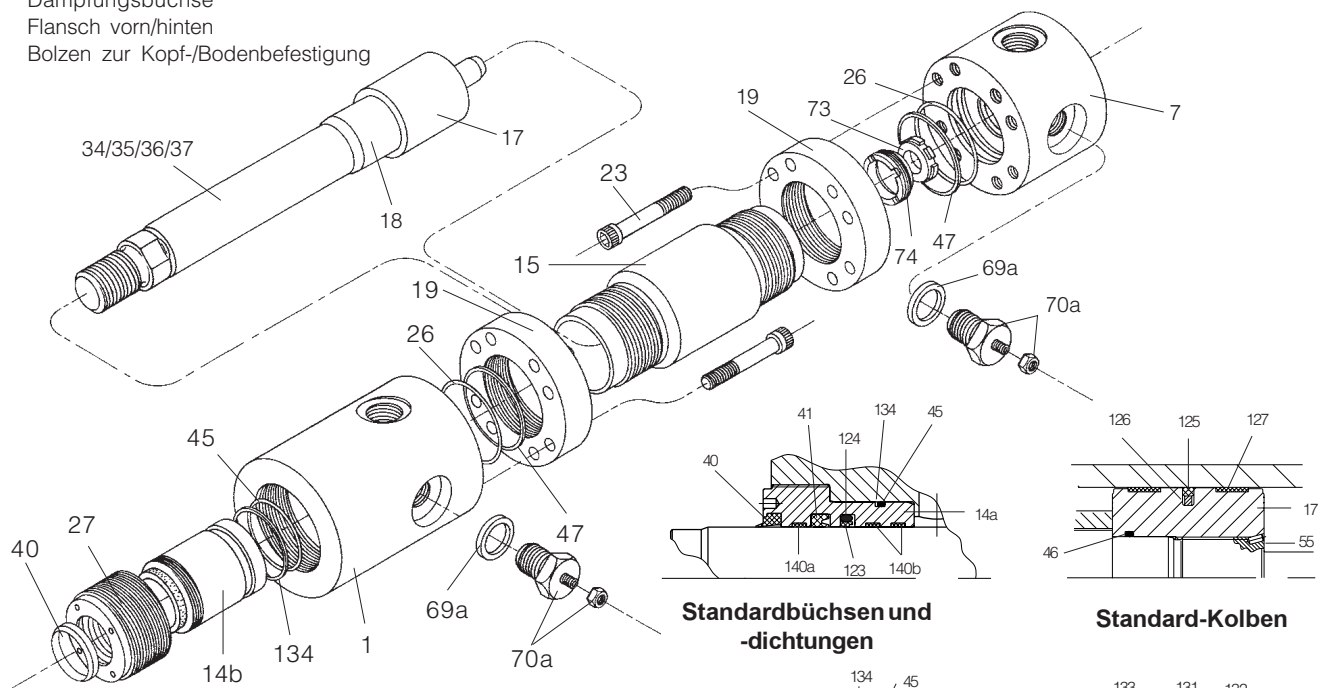
Die Reparatur- und Dichtungssätze von Zylindern der Baureihe MMA ermöglichen eine einfache Bestellung und Wartung. Sie enthalten einsatzfertige Baugruppen und werden mit kompletten Anleitungen geliefert. Bei Bestellung dieser Sätze sind die Daten auf dem Typenschild des Zylinderrohrs und damit folgende Informationen anzuführen:

Seriennummer - Bohrung - Hub - Modellnummer - Druckmedium

Teilleiste

- 1 Kopf
- 7 Boden
- 14a Standard- und reibungsarme Büchse
- 14b Dachmanschettenbüchse
- 15 Zylinderrohr
- 17 Kolben
- 17a Dachmanschettenkolben – kopfseitig
- 17b Dachmanschettenkolben – bodenseitig
- 18 Dämpfungsbüchse
- 19 Flansch vorn/hinten
- 23 Bolzen zur Kopf-/Bodenbefestigung

- 125 Standard-Kolbendichtung
- 126 Vorspannung für Standard-Kolbendichtung
- 127 Tragring für Standard-Kolben
- 131 Dichtung für reibungsarmen Kolben
- 132 Vorspannung für reibungsarme Kolbendichtung
- 133 Tragring für reibungsarmen Kolben
- 134 Stützring für O-Ring Dichtungsbüchse/Kopf
- 136 Halteschraube für Dichtungsbüchse
- 137 Dachmanschettendichtungsgruppe für Kolben
- 138 Stützring für Dachmanschettendichtungsgruppe
- 139a Tragring für Dachmanschettenbüchse
- 139b Tragringe für Dachmanschettenbüchse
- 140a Tragring für Standardbüchse
- 140b Tragringe für Standardbüchse
- 141a Tragring für reibungsarme Büchse
- 141b Tragringe für reibungsarme Büchse
- 142 Tragring für Dachmanschettenkolben
- 143 Dachmanschetten-Kolbendichtungsbaugruppe



- 26 O-Ring für Abdichtung Rohr gegen Kopf bzw. Boden
- 27 Halterung für Dichtungsbüchse geschraubt oder geflanscht
- 34 Kolbenstange – einseitig, ungedämpft
- 35 Kolbenstange – einseitig, kopfseitige Dämpfung
- 36 Kolbenstange – einseitig, bodenseitige Dämpfung
- 37 Kolbenstange – einseitig, beidseitige Dämpfung
- 40 Abstreifer
- 41 Lipseal
- 45 O-Ring (Büchse/Kopf)
- 46 O-Ring, Kolben/Stange (2 Stck. – Dachmanschettenkolben)
- 47 O-Ring (Zylinderrohr)
- 55 Sicherungsstift – Kolben/Stange
- 69a Dichtring zu Nadelventil in Cartridgebauweise
- 70a Nadelventil in Cartridgebauweise
- 73 Selbstzentrierender Dämpfungsring
- 74 Haltering für Dämpfungsring
- 123 PTFE-Dichtring
- 124 Vorspannung für PTFE-Dichtring

Standardbüchsen und -dichtungen

Standard-Kolben

Reibungsarme Büchse und Dichtungen

Reibungsarmer Kolben

Dachmanschettenbüchse und -dichtungen

Dachmanschettenkolben

Inhalt und Teilenummern der Dichtungssätze für Kolben und Büchse

(s. Zuordnung der Teilenummern auf voriger Seite)

RGN-Satz – Standard-Büchse in Cartridgebauweise mit Dichtungen Enthält RKN-Satz plus 14a.

RGLL-Satz – Dachmanschetten-Büchse in Cartridgebauweise mit Dichtungen Enthält RKLL-Satz plus 14b.

RGF-Satz – Reibungsarme Büchse in Cartridgebauweise mit Dichtungen Enthält RKF-Satz plus 14a.

RKN-Satz – Dichtungen für Standard-Büchse in Cartridgebauweise Enthält Positionen 40, 41, 45, 123, 124, 134, 140a und zweimal 140b.

RKLL-Satz – Dichtungen für Dachmanschettenbüchse in Cartridgebauweise Enthält Positionen 40, 45, 134, 137, 138, 139a und zweimal 139b.

RKF-Satz – Dichtungen für reibungsarme Büchse in Cartridgebauweise Enthält Positionen 40, 45, 134, 141a und je zweimal 123, 124, 141b.

CB-Satz – Dichtungen für Zylinderrohr mit Stützringen Enthält je zwei Positionen 26 und 47.

PN-Satz – CB-Satz plus Dichtungen für Standard-Kolben Enthält CB-Satz plus 125, 126 und zweimal 127.

PLL-Satz – CB-Satz plus Dichtungen für Dachmanschettenkolben Enthält CB-Satz plus 55, 142 und je zweimal 46 und 143.

PF-Satz – CB-Satz plus Dichtungen für reibungsarmen Kolben Enthält CB-Satz plus 131, 132 und zweimal 133.

Dichtungsklassen – Bestellung

Alle Teilenummern in den Tabellen beziehen sich auf Standarddichtungen der Klasse 1. Zur Bestellung von Sätzen mit anderen Dichtungsklassen ist die letzte Stelle der angezeigten Teilenummer durch die Nummer der erforderlichen Dichtungsklasse zu ersetzen.

Beispiel: RGF210MMA0701 mit einer Dichtung der Klasse 1 wird zu RGF210MMA0705, wenn eine Dichtung der Klasse 5 enthalten ist.

Bestellnummern für Reparatursätze – Kolben und Rohrdichtsätze

Bohr. Ø	CB-Satz Rohrdichtungen	PN-Satz Standard-Kolben-dichtungen*	PLL-Satz Dachmanschetten Kolben-dichtungen	PF-Satz reibungsarme Kolben-dichtungen
50	CB2050MMA01	PN050MMA01	PLL050MMA01	PF2050MMA01
63	CB2063MMA01	PN063MMA01	PLL063MMA01	PF2063MMA01
80	CB2080MMA01	PN080MMA01	PLL080MMA01	PF2080MMA01
100	CB2100MMA01	PN100MMA01	PLL100MMA01	PF2100MMA01
125	CB2125MMA01	PN125MMA01	PLL125MMA01	PF2125MMA01
140	CB2140MMA01	PN140MMA01	PLL140MMA01	PF2140MMA01
160	CB2160MMA01	PN160MMA01	PLL160MMA01	PF2160MMA01
180	CB2180MMA01	PN180MMA01	PLL180MMA01	PF2180MMA01
200	CB2200MMA01	PN200MMA01	PLL200MMA01	PF2200MMA01
250	CB2250MMA01	PN250MMA01	PLL250MMA01	PF2250MMA01
320	CB2320MMA01	PN320MMA01	PLL320MMA01	PF2320MMA01

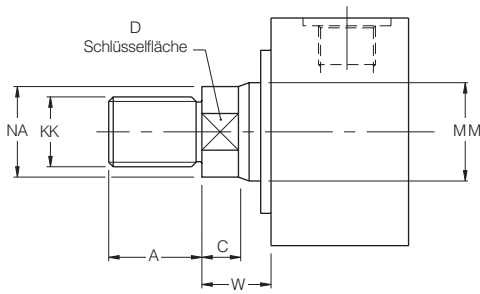
Bestellnummern für Stangendichtsätze

Bohr. Ø	Stange Nr.	Stange Ø	RGN-Satz Standard-Dichtungsbüchse mit Dichtungen*	RGLL-Satz Dachmanschetten-büchse in Cartridgebauweise mit Dichtungen	RGF-Satz reibungsarme Büchse in Cartridgebauweise mit Dichtungen	RKN-Satz Dichtungen für Standardbüchse in Cartridgebauweise*	RKLL-Satz Dichtungen für Dachmanschetten-büchse in Cartridgebauweise	RKF-Satz Dichtungen für reibungsarme Büchse in Cartridgebauweise
50	1	32	RGN05MMA0321	RGLL05MMA0321	RGF205MMA0321	RKN05MMA0321	RKLL05MMA0321	RKF205MMA0321
	2	36	RGN05MMA0361	RGLL05MMA0361	RGF205MMA0361	RKN05MMA0361	RKLL05MMA0361	RKF205MMA0361
63	1	40	RGN06MMA0401	RGLL06MMA0401	RGF206MMA0401	RKN06MMA0401	RKLL06MMA0401	RKF206MMA0401
	2	45	RGN06MMA0451	RGLL06MMA0451	RGF206MMA0451	RKN06MMA0451	RKLL06MMA0451	RKF206MMA0451
80	1	50	RGN08MMA0501	RGLL08MMA0501	RGF208MMA0501	RKN08MMA0501	RKLL08MMA0501	RKF208MMA0501
	2	56	RGN08MMA0561	RGLL08MMA0561	RGF208MMA0561	RKN08MMA0561	RKLL08MMA0561	RKF208MMA0561
100	1	63	RGN10MMA0631	RGLL10MMA0631	RGF210MMA0631	RKN10MMA0631	RKLL10MMA0631	RKF210MMA0631
	2	70	RGN10MMA0701	RGLL10MMA0701	RGF210MMA0701	RKN10MMA0701	RKLL10MMA0701	RKF210MMA0701
125	1	80	RGN12MMA0801	RGLL12MMA0801	RGF212MMA0801	RKN12MMA0801	RKLL12MMA0801	RKF212MMA0801
	2	90	RGN12MMA0901	RGLL12MMA0901	RGF212MMA0901	RKN12MMA0901	RKLL12MMA0901	RKF212MMA0901
140	1	90	RGN14MMA0901	RGLL14MMA0901	RGF214MMA0901	RKN14MMA0901	RKLL14MMA0901	RKF214MMA0901
	2	100	RGN14MMA1001	RGLL14MMA1001	RGF214MMA1001	RKN14MMA1001	RKLL14MMA1001	RKF214MMA1001
160	1	100	RGN16MMA1001	RGLL16MMA1001	RGF216MMA1001	RKN16MMA1001	RKLL16MMA1001	RKF216MMA1001
	2	110	RGN16MMA1101	RGLL16MMA1101	RGF216MMA1101	RKN16MMA1101	RKLL16MMA1101	RKF216MMA1101
180	1	110	RGN18MMA1101	RGLL18MMA1101	RGF218MMA1101	RKN18MMA1101	RKLL18MMA1101	RKF218MMA1101
	2	125	RGN18MMA1251	RGLL18MMA1251	RGF218MMA1251	RKN18MMA1251	RKLL18MMA1251	RKF218MMA1251
200	1	125	RGN20MMA1251	RGLL20MMA1251	RGF220MMA1251	RKN20MMA1251	RKLL20MMA1251	RKF220MMA1251
	2	140	RGN20MMA1401	RGLL20MMA1401	RGF220MMA1401	RKN20MMA1401	RKLL20MMA1401	RKF220MMA1401
250	1	160	RGN25MMA1601	RGLL25MMA1601	RGF225MMA1601	RKN25MMA1601	RKLL25MMA1601	RKF225MMA1601
	2	180	RGN25MMA1801	RGLL25MMA1801	RGF225MMA1801	RKN25MMA1801	RKLL25MMA1801	RKF225MMA1801
320	1	200	RGN32MMA2001	RGLL32MMA2001	RGF232MMA2001	RKN32MMA2001	RKLL32MMA2001	RKF232MMA2001
	2	220	RGN32MMA2201	RGLL32MMA2201	RGF232MMA2201	RKN32MMA2201	RKLL32MMA2201	RKF232MMA2201

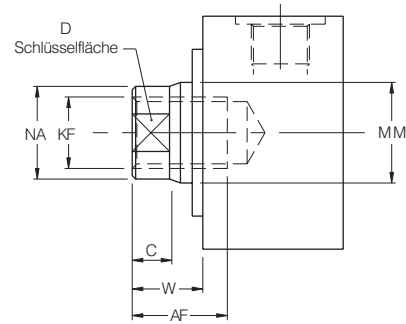
* Nur lieferbar bei Verwendung von Dichtungen der Klasse 1

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

Stangenende Ausführung 4



Stangenende Ausführung 9



Ausführungen

Zylinder der Baureihe MMA sind standardmäßig mit zwei Kolbenstangenenden sowie Sonderausführungen erhältlich. Standard-Kolbenstangenende und -Gewinde entsprechen der ISO Norm 4395.

Ausführung 4 ist ein Außengewinde, Ausführung 9 dagegen ein Innengewinde und ist nur für Kolbenstange Nr. 2 erhältlich. Ausführung 3 ist ein Kolbenstangenende, das vom Standard abweicht. Der Bestellung sind in diesem Fall Maßzeichnungen, ausführliche Beschreibungen oder Normblätter beizufügen. Bitte auf jeden Fall die Maße KK bzw. KF, bzw. AF, K sowie Gewindeart angeben.

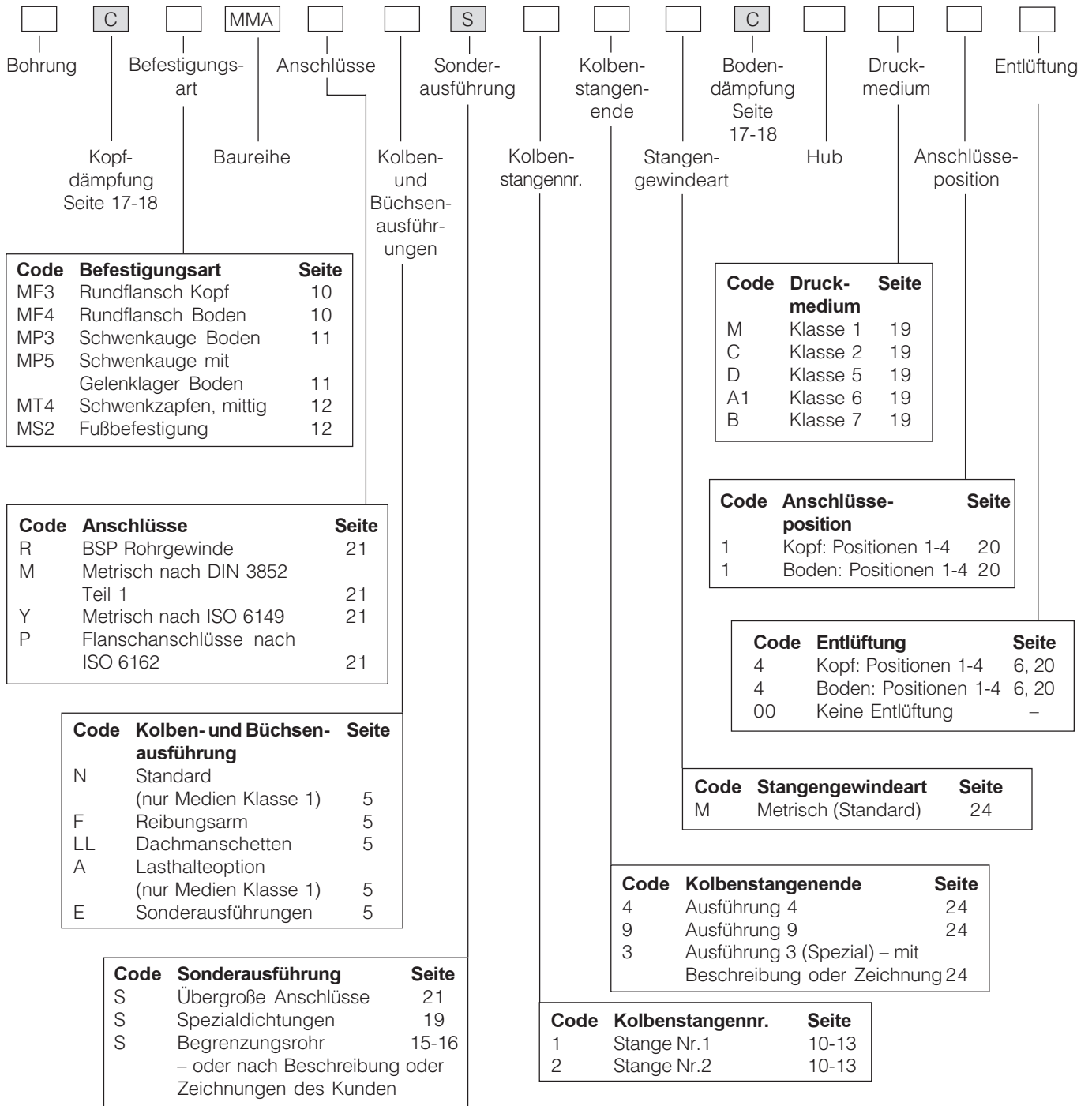
Schlüsselfläche

Kolbenstangen bis 90 mm Durchmesser besitzen Schlüsselflächen mit Schlüsselweiten entsprechend untenstehender Tabelle. Stangen über 90 mm Durchmesser weisen vier Durchgangsbohrungen für Hakenschlüssel auf.

Abmessungen Kolbenstangenende

Bohrung Ø	Stangen Nr.	MM Stangen Ø	A und AF	C	D	NA	KK Ausführung 4	KF Ausführung 9	W
50	1	32	36	15	28	31	M27 x 2	-	22
	2	36		15	32	35	M27 x 2	M27 x 2	
63	1	40	45	18	34	38	M33 x 2	-	25
	2	45		18	36	43	M33 x 2	M33 x 2	
80	1	50	56	20	43	48	M42 x 2	-	28
	2	56		20	46	54	M42 x 2	M42 x 2	
100	1	63	63	23	53	60	M48 x 2	-	32
	2	70		23	60	67	M48 x 2	M48 x 2	
125	1	80	85	27	65	77	M64 x 3	-	36,5
	2	90		27	75	87	M64 x 3	M64 x 3	
140	1	90	90	27	75	87	M72 x 3	-	36,5
	2	100		27	-	96	M72 x 3	M72 x 3	
160	1	100	95	31	-	96	M80 x 3	-	40,5
	2	110		31	-	106	M80 x 3	M80 x 3	
180	1	110	105	36	-	106	M90 x 3	-	45,5
	2	125		36	-	121	M90 x 3	M90 x 3	
200	1	125	112	36	-	121	M100 x 3	-	45,5
	2	140		36	-	136	M100 x 3	M100 x 3	
250	1	160	125	38	-	155	M125 x 4	-	50,5
	2	180		38	-	175	M125 x 4	M125 x 4	
320	1	200	160	44	-	195	M160 x 4	-	56,5
	2	220		44	-	214	M160 x 4	M160 x 4	

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.



Erklärung

Maßgebliche Angabe
 Option

Beispiel

50 C MF3 MMA R N S 1 9 M C 230 M 11 44

Zubehör

Falls erforderlich in der Bestellbezeichnung ergänzen.