

# **HMI/HMD**

## **Zugstangenzylinder**

*HMI Zylinder nach ISO 6020/2 (1991)*

*HMD Zylinder nach DIN 24 554*

*Für Betriebsdruck bis zu 210 bar*

*Katalog 1150/5-D*



## ISO und DIN im Vergleich

Die metrischen Zylinder HMI und HMD von Parker sind als Kompakthydrozylinder nach ISO 6020/2 (1991) und DIN 24554 konstruiert. Sie können für Betriebsdrücke bis 210 bar verwendet werden.

Die unten abgebildeten Zylinder entsprechen der ISO-Norm, wobei die fünf markierten Befestigungsarten außerdem der DIN 24 554 entsprechen. Die ISO- und DIN-Befestigungsarten dieser Zylinder sind austauschbar und unterscheiden sich voneinander nur durch die Flanschstärke der Befestigungsart JJ.

Die Übersicht der Zylinder nach ISO und DIN zeigt, daß die ISO-Baureihe gegenüber DIN eine erweiterte Auswahl von Standardbefestigungsarten bietet.

Jede Baureihe wird in diesem Katalog separat behandelt – vgl. hierzu gegenüberstehend "Aufbau des Katalogs".

Die Informationen zur ISO-Baureihe beginnen auf Seite 9, die zur DIN-Baureihe auf Seite 18.

### Zylinderbaureihe nach DIN 24 554

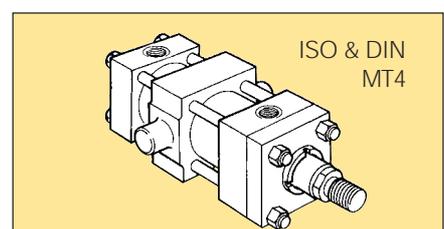
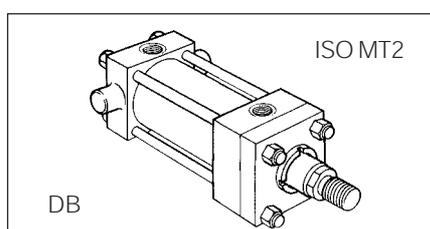
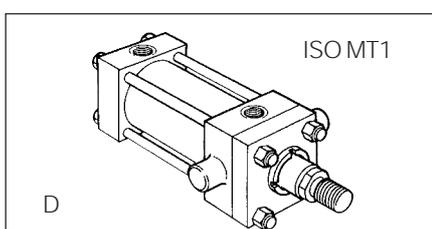
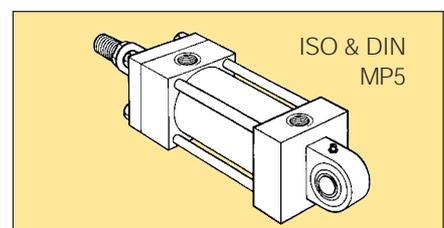
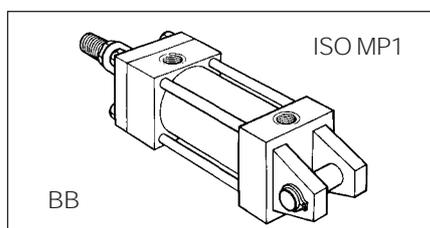
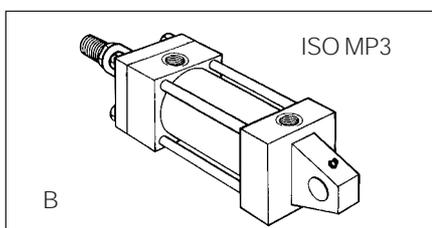
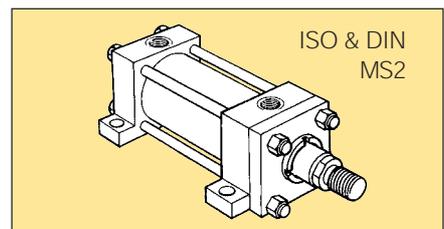
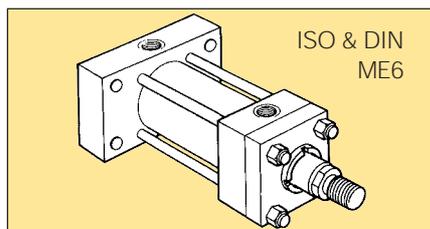
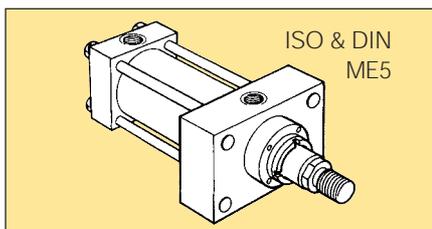
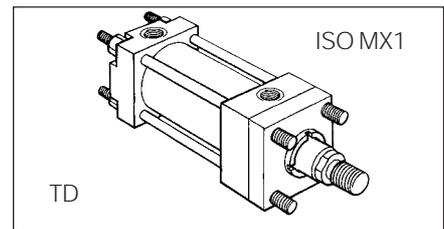
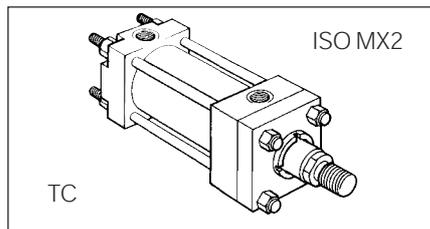
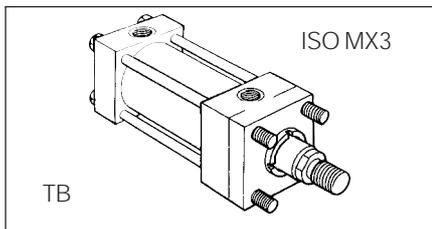
- 5 Befestigungsarten
- 2 Kolbenstangen pro Bohrung
- 1 Außengewinde am Kolbenstangenende pro Bohrung

### Zylinderbaureihe nach ISO und DIN

- Betriebsdrücke bis 210 bar
- Bohrungsdurchmesser von 25 bis 200 mm
- Kolbenstangendurchmesser von 12 bis 140 mm
- Ein- und beidseitige Kolbenstange möglich
- Hübe – in praktisch allen Längen möglich
- Dämpfung – wahlweise ein- bzw. beidseitig
- Druckmedien und Dichtungen – fünf Dichtungstypen für den Einsatz unterschiedlicher Druckmedien
- Temperaturbereich -20 bis +150°C je nach Druckmedium und Dichtungstyp

### Zylinderbaureihe nach ISO 6020/2

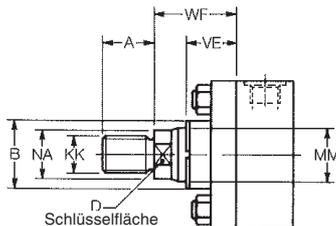
- 12 Standardbefestigungsarten
- Bis zu 3 Kolbenstangen pro Bohrung
- Bis zu 3 Außen- bzw. Innengewinde pro Bohrung
- Breites Angebot an Zubehör zur Zylinderbefestigung
- Breites Angebot an Sonderausführungen



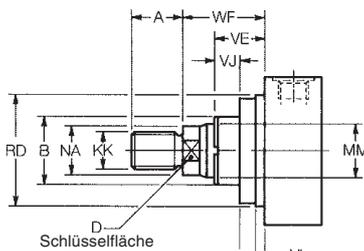
# HMI

# Kolbenstangenende – Ausführungen

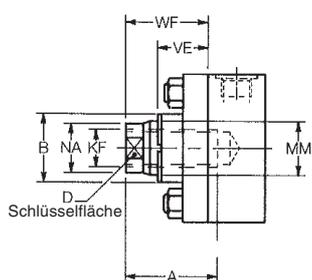
## Kolbenstangenende Ausführung 4 & 7 – Alle Befestigungsarten außer JJ



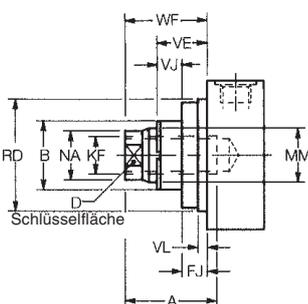
## Kolbenstangenende Ausführung 4 & 7 – Befestigungsart JJ



## Kolbenstangenende Ausführung 9 – Alle Befestigungsarten außer JJ



## Kolbenstangenende Ausführung 9 – Befestigungsart JJ



## Kolbenstangenende Ausführung 4 & 7

Kolbenstange Nr. 1 besitzt nur 1 Gewinde (Ausführung 4). Das gleiche Gewinde in Kombination mit Kolbenstange 2 oder 3 wird mit Ausführung 7 bezeichnet.

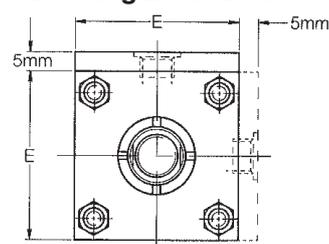
## Kolbenstangenende Ausführung 9 – Kurzhubzylinder

Kolbenstangenenden der Ausführung 9 (Innengewinde) sollten bei Zylindern mit Bohrungsdurchmesser 160 bzw. 200 mm und Hublängen unter 50 mm nicht zur Anwendung kommen.

## Kolbenstangenende Ausführung 3

Kolbenstangenenden mit Sonderausführung sind durch "Ausführung 3" gekennzeichnet. Der Bestellung sind in diesem Fall eine detaillierte Beschreibung beizufügen. Bitte die Abmessungen KK bzw. KF, A, das Übermaß (WF - VE) sowie die Gewindeform angeben.

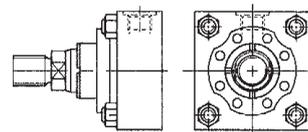
## Befestigungsarten mit Bohrung 25 & 32 mm



5 mm Übermaß an Anschlußfläche auf Kopfseite des Zylinders.

## Dichtungsbüchse – Bohrungen 160 und 200 mm

Bei ISO-Befestigungsarten mit Bohrungen 160, 200 mm – ausgenommen TB und TD – ist der Haltering mit separaten Schrauben am Kopf befestigt, s. unten.



## Abmessungen Kolbenstangenenden – vgl. S. 31 Druckbegrenzung der Kolbenstangen

Bohrung Ø	Kolbenstange Nr.	MM Stange Ø
25	1	12
	2	18
32	1	14
	2	22
40	1	18
	2	28
50	1	22
	2	36
	3	28
63	1	28
	2	45
	3	36
80	1	36
	2	56
	3	45
100	1	45
	2	70
	3	56
125	1	56
	2	90
	3	70
160	1	70
	2	110
	3	90
200	1	90
	2	140
	3	110

Stangenende Ausführung 4	Stangenende Ausführung 7		Stangenende Ausführung 9		B <sub>r9</sub>	D	NA	VE	WF	
	KK	A	KK	A						KF
M10x1.25	14	-	-	M8x1	14	24	10	11	16	25
M14x1.5	18	M10x1.25	14	M12x1.25	18	30	15	17	16	25
M12x1.25	16	-	-	M10x1.25	16	26	12	13	22	35
M16x1.5	22	M12x1.25	16	M16x1.5	22	34	18	21	22	35
M14x1.5	18	-	-	M12x1.25	18	30	15	17	16	35
M20x1.5	28	M14x1.5	18	M20x1.5	28	42	22	26	22	35
M16x1.5	22	-	-	M16x1.5	22	34	18	21	22	41
M27x2	36	M16x1.5	22	M27x2	36	50	30	34	25	41
M20x1.5	28	M16x1.5	22	M20x1.5	28	42	22	26	22	41
M20x1.5	28	-	-	M20x1.5	28	42	22	26	22	48
M33x2	45	M20x1.5	28	M33x2	45	60	39	43	29	48
M27x2	36	M20x1.5	28	M27x2	36	50	30	34	25	48
M27x2	36	-	-	M27x2	36	50	30	34	25	51
M42x2	56	M27x2	36	M42x2	56	72	48	54	29	51
M33x2	45	M27x2	36	M33x2	45	60	39	43	29	51
M33x2	45	-	-	M33x2	45	60	39	43	29	57
M48x2	63	M33x2	45	M48x2	63	88	62	68	32	57
M42x2	56	M33x2	45	M42x2	56	72	48	54	29	57
M42x2	56	-	-	M42x2	56	72	48	54	29	57
M64x3	85	M42x2	56	M64x3	85	108	80	88	32	57
M48x2	63	M42x2	56	M48x2	63	88	62	68	32	57
M48x2	63	-	-	M48x2	63	88	62	68	32	57
M80x3	95	M48x2	63	M80x3	95	133	100	108	32	57
M64x3	85	M48x2	63	M64x3	85	108	80	88	32	57
M64x3	85	-	-	M64x3	85	108	80	88	32	57
M100x3	112	M64x3	85	M100x3	112	163	128	138	32	57
M80x3	95	M64x3	85	M80x3	95	133	100	108	32	57

Nur Befestigungsart JJ				
VL min.	RD f8	VJ	FJ	
3	38	6	10	
3	42	12	10	
3	62	6	10	
		12	10	
4	74	9	16	
		6	16	
		9	16	
4	75	6	16	
		88	13	16
		88	9	16
4	82	5	20	
		105	9	20
		105	9	20
5	92	7	22	
		125	10	22
		125	7	22
5	105	9	20	
		150	10	22
		150	10	22
5	125	10	22	
		170	7	25
		170	7	25
5	150	10	22	
		210	7	25
		210	7	25

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.



## Aufbau des Katalogs

In vorliegendem Katalog werden die Zylinderbaureihe HMD nach DIN 24 554 und die Baureihe HMI nach ISO 6020/2 (1991) behandelt. Die HMD-Zylinder finden Sie auf den gelb umrandeten Seiten, die ISO-Zylinder auf den Seiten mit blauem Rand. Informationen über beide Baureihen finden Sie auf den weißen Seiten.

Die Faltblätter am Anfang und Ende dieses Katalogs enthalten jeweils die Daten der Kolbenstangenenden von ISO- bzw. DIN-Zylindern und sollten daher in Verbindung mit den Tabelle der Zylinderabmessungen auf den Seiten 10 – 13 (ISO) bzw. 19 – 20 (DIN) benutzt werden.

## inPHorm

inPHorm ist das neue Produktauswahlprogramm von Parker Hannifin, das Ihnen bei der Auswahl des richtigen Zylinders behilflich ist. Das Programm fragt nach Anwendungsdetails, wählt ein geeignetes Produkt aus und führt die erforderlichen Berechnungen durch. Außerdem kann inPHorm CAD-Zeichnungen des ausgewählten Zylinders erstellen, die in verschiedene CAD-Pakete importiert und dort entsprechend angepaßt werden können. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer nächsten Vertriebsniederlassung.

**Besuchen Sie uns im Internet: [www.parker.com/de](http://www.parker.com/de)**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite	
	HMI	HMD
ISO und DIN – Zylindervergleich	2	2
Kolbenstangenende – Ausführungen	3	38
Bestellung der Zylinder	4	39
Einleitung	5	5
Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe	6	6
Zylinderauswahl	8	8
Befestigungsarten	9	18
Zylinderabmessungen	10	19
Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange	14	21
Zubehör für Stangenende und Zylinderboden	15	22
Zylinderbefestigung	24	24
Theoretische Schub- und Zugkräfte	26	26
Stangengrößen und Begrenzungsrohre	27	27
Hubfaktoren und Langhubzylinder	28	28
Endlagendämpfung	29	29
Druckeinschränkungen	31	31
Anschlüsse, Positionen und Hubgeschwindigkeiten	33	33
Dichtungen und Druckmedien, Gewichte	34	34
Sonderausführungen	35	35
Ersatzteile und Wartung	36	36
Reparatursätze	37	37

## Sachverzeichnis

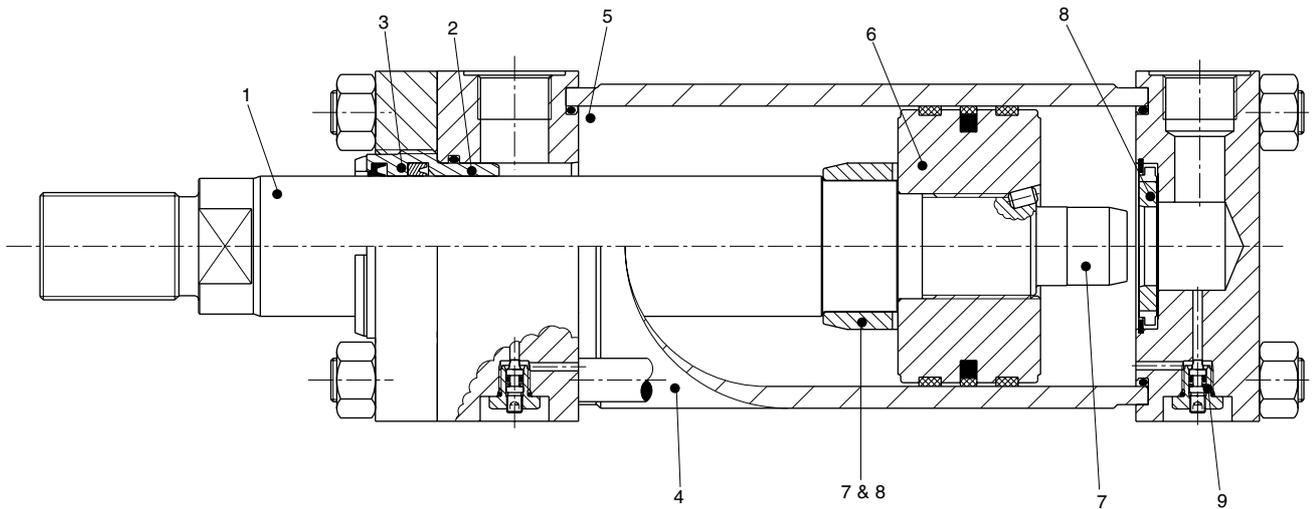
	Seite	
	HMI	HMD
Anschlüsse – Standard und in Übergröße	33	33
Auswahl der Stangengrößen	27	27
Befestigungsarten	9, 24	18, 24
Begrenzungsrohre	27	27
Dichtungen und Druckmedien	34	34
Druckeinschränkungen	31	31
Endlagendämpfung	29	29
Entlüftung	33, 35	33, 35
Ersatzteile	37	37
Geschwindigkeitsbeschränkungen	33	33
Gewichte	34	34
Hubfaktoren	28	28
Hubtoleranzen	25	25
Hubverstellung	35	35
Kolbendichtungen	7	7
Kolbenstangenende	3	38
Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe	6	6
Leckölanschluß	35	35
Modellnummern	4	39
Paßfedern	24	24
Reparatursätze	37	37
Schub- und Zugkräfte	26	26
Wasserbetrieb	34	34
Zubehör	15, 35	22, 35
Zylinder mit doppelseitiger Kolbenstange	14, 32	21, 32
Zylinderauswahl	8	8
Zylinderabmessungen	10	19

## Einleitung

Parker Hannifin Corporation - weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für die Antriebstechnik. Parker fertigt über 800 Produktreihen für hydraulische, pneumatische und elektromechanische Anwendungen auf rund 1200 Märkten im Industrie- und Luftfahrtbereich. Über 30.000 Mitarbeiter und ca. 200 Parker Produktionsstätten und Büros in aller Welt bieten den Kunden Technik vom feinsten und Service der Spitzenqualität. Der Geschäftsbereich Zylinder der Parker Hannifin Corporation ist international der größte Zulieferer von Hydrozylindern für die Industrie.

Die in diesem Katalog beschriebenen HMI und HMD Zylinder entsprechen den Kompakthydrozylindern 160 bar nach ISO 6020/2 und DIN 24 554. Sie sind je nach Ausführung und Anwendung für Betriebsdrücke bis 210 bar geeignet. Bei der Konstruktion dieser Zylinder sind die Erfordernisse einer breiten Palette von industriellen Anwendungen gemäß den ISO- und DIN-Vorschriften berücksichtigt worden. Außer den im Katalog genannten Standardzylindern, konstruieren und fertigen wir HMI/HMD-Zylinder natürlich auch nach Kundenspezifikation. Unsere Techniker beraten Sie gern bei der Abstimmung der Sonderausführungen auf Ihren speziellen Einsatzfall.

Hinweis: Wir fertigen unsere Produkte nach dem neusten Stand der Technik!  
Eine Änderung der Katalogdaten bleibt daher ohne Vorankündigung vorbehalten!



## 1 Kolbenstange

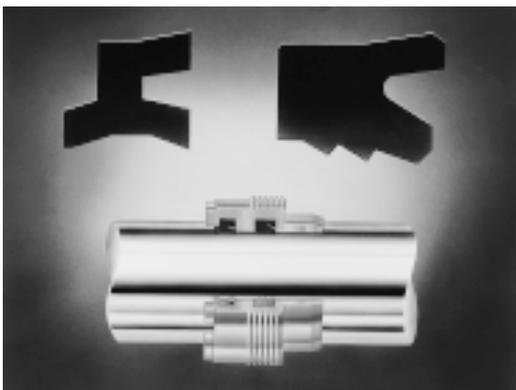
Die Kolbenstange besteht aus legiertem Kohlenstoffstahl, fein geschliffen und hartverchromt, auf max. 0,2 µm poliert. Vor der Verchromung wird auf min. C54 Rockwell induktionsgehärtet, wodurch eine schlagfeste Oberfläche entsteht, die höchste Lebensdauer von Dichtungen und Dichtungsbüchse ermöglicht.

## 2 Parker Dichtungsbüchse

Das lange Führungsteil der Büchse liegt innerhalb der Dichtungen – dadurch bessere Schmierung und erhöhte Lebensdauer. Die Büchse mit eingebauten Stangenabdichtungen läßt sich ohne Demontage des Zylinders ausbauen – für schnelle und wirtschaftliche Wartungsarbeiten.

## 3 Stangendichtung

Die gerillte Lipseal-Dichtung hat eine Reihe von Dichtungskanten, die bei steigendem Druck nacheinander in Funktion treten und somit eine optimale Dichtwirkung unter allen Betriebsbedingungen gewährleisten. Beim Rückhub verhält sich die Dichtung wie ein Sperrventil, wodurch das an der Stange haftende Öl wieder in den Zylinder zurückfließen kann.



Der doppellippige Abstreifer hat eine sekundäre Dichtfunktion und fängt den überschüssigen Schmierölfilm im Raum zwischen Abstreifer und Lipseal Dichtung ein. Mit der äußeren Lippe wird verhindert, daß Schmutz in den Zylinder eindringen kann – Büchse und Dichtungen bleiben somit auf lange Zeit hin funktionstüchtig.

Lipseal Dichtungen sind standardmäßig aus verstärktem Polyurethan (PU) gefertigt, so daß sie eine wirkungsvolle Rückhaltung des Druckmediums sichern, wobei ihre Lebensdauer die der herkömmlichen Dichtstoffe um das

Fünffache übersteigt. Die Standarddichtungen sind für Kolbengeschwindigkeiten bis 0,5 m/s ausgelegt – auf Wunsch sind Spezialdichtungen mit PTFE-Anteil für höhere Geschwindigkeitswerte erhältlich.

## 4 Zylinderrohr

Unsere Qualitätssicherung und Präzisionsfertigung erfüllen die strengsten Auflagen an die Zylinderrohre im Hinblick auf Geradheit, Rundheit und Oberflächengüte.

## 5 Zylinderrohr-Dichtungen

Zur absoluten Leckagefreiheit des Zylinderrohrs auch bei Druckstößen baut Parker vorgespannte Dichtungen ein.

## 6 Einteiliger Kolben

Tragringe vermeiden metallischen Kontakt mit dem Zylinderrohr auch bei Seitenkräften. Eine lange Gewindeverbindung gewährleistet eine sichere Befestigung des Kolbens an der Kolbenstange. Für die zusätzliche Sicherung der Kolben dienen sowohl eine Verklebung im Gewinde als auch ein Sicherungsstift. Drei serienmäßige Dichtungskombinationen sind für verschiedenste Anwendungen lieferbar – siehe Abschnitt "Kolbendichtungen" auf der Seite gegenüber.

## 7 Endlagendämpfung

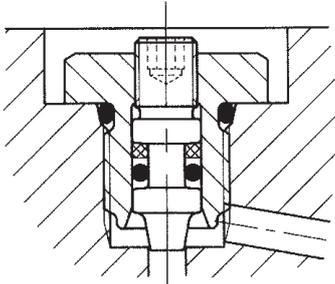
Die Endlagendämpfungen an Kopf bzw. Boden sind für eine optimale, gleichförmige Abbremsung gestuft ausgeführt – s. ausführliche Beschreibung auf Seite 29. Die Dämpfung am Zylinderkopfsitz selbstzentrierend, der polierte Dämpfungszapfen am Boden ein in die Stange integriertes Teil.

## 8 Selbstzentrierender Dämpfungsring und Dämpfungsbüchse

Dämpfungsring und -büchse in Boden bzw. Kopf sind selbstzentrierend, wodurch enge Durchmesser-toleranzen und eine bessere Dämpfungswirkung erzielt werden. Eine speziell konstruierte Dämpfungsbüchse mit Bohrungsdurchmessern von bis zu 100 mm dient als Rückschlagventil. Bei größeren Bohrungsdurchmessern wird ein herkömmliches Kugelventil verwendet. Durch die Verwendung eines Rückschlagventils im Kopf und das Anheben des Dämpfungs-rings am Zylinderboden wird durch die volle Beaufschlagung des Kolbens ein schneller Anlauf aus den Endlagen ermöglicht. Damit ergeben sich kurze Taktzeiten.

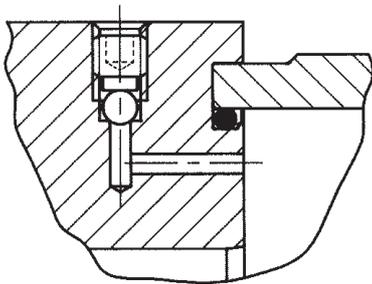
## 9 Dämpfungseinstellung

An beiden Enden des Zylinders sind Nadelventile zur präzisen Einstellung der Dämpfung vorgesehen. Durch eine Sicherung wird unabsichtliches Herausdrehen verhindert. Das unten abgebildete Cartridge Nadelventil wird in Zylindern mit Bohrungsgrößen bis 63mm eingebaut – vgl. S. 33.



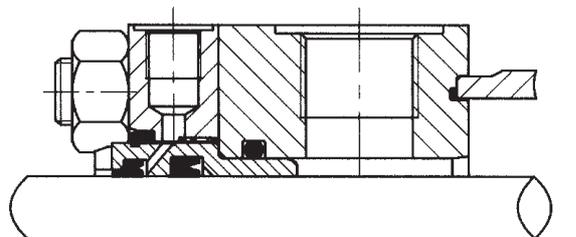
## Entlüftung

Entlüftung ist an beiden Enden erhältlich. Die Entlüftungsanschlüsse sind in Aussparungen an Kopf und Boden integriert und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert.



## Leckölleitung der Dichtungsbüchse

Das hinter dem Abstreifer in der Dichtungsbüchse von Langhubzylindern oder Zylindern mit konstantem Gegen- druck angesammelte Druckmedium kann durch eine Lecköl- leitung in den Tank zurückgeführt werden. Hierzu dient ein



Anschluß zwischen Abstreifer und Lipseal Dichtung. Bei Verwendung eines Schauglases kann aufgrund der durch die Leckölleitung abgeführten Ölmenge die Notwendigkeit für die Wartung der Dichtungsbüchse erkannt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 35.

## Sonderausführungen

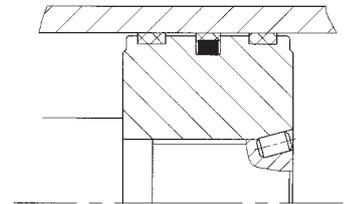
Die Parker Mitarbeiter von Konstruktion und Technik sind gern bereit, Sonderausführungen nach Ihren Anforderungen auszuarbeiten. Wir möchten hier nur einige der möglichen Sonderausführungen nennen: alternative Abdichtungs-systeme, spezielle Befestigungsarten, andere Kolben- und Stangendurchmesser.

## Kolbendichtungen

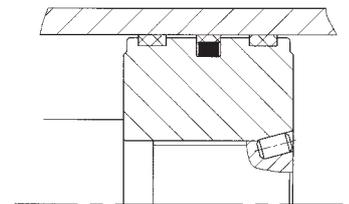
Um den zahlreichen Einsatzbedingungen Rechnung zu tragen, sind verschiedene Dichtungstypen lieferbar.

### Standardkolbendichtungen

eignen sich für Last- haltefunktionen, da sie unter normalen Bedingungen einen leckölfreien Kolbenbetrieb sichern. Standard- Kolbendichtungen sind serienmäßig in den Zylindern der Baureihen HMI und HMD eingebaut und eignen sich für Kolbengeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s.



**LoadMaster-Kolben** verfügen über spezielle Hochleistungs- Tragringe, um den Seiten-kräften entgegenzuwirken. Sie werden für Zylinder mit langem Hub empfohlen, besonders wenn diese gelenkig befestigt sind.

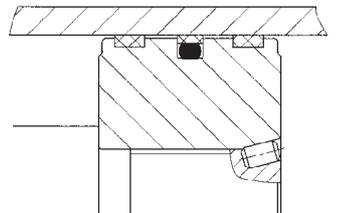


## Servozyylinder

Servozyylinder gestatten präzisen Regelbetrieb im Hinblick auf Beschleunigung, Geschwindigkeit und Position des Zylinders in Anwendungen, die geringe Reibung und einen stick-slip-freien Betrieb erfordern. Der Einbau von internen bzw. externen Wegaufnehmern ist möglich. Servozyylinder sind mit reibungsarmen Dichtungen am Kolben und in der Dichtungsbüchse ausgerüstet und besitzen speziell ausgewählte Zylinderrohre und Kolbenstangen.

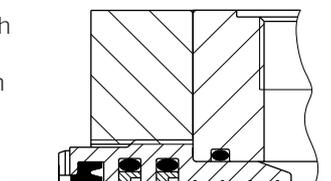
### Reibungsarme Kolbendichtungen

Hier werden Dichtungen und Tragringe aus PTFE verwendet. Reibungsarme Kolben eignen sich für Anwendungen mit Kolbengeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s. Sie eignen sich nicht für Lasthaltefunktionen.



### Reibungsarme Stangendichtungen

Diese Stangendichtung setzt sich zusammen aus zwei reibungsarmen PTFE-Dichtringen und einem doppellippigen Abstreifer – vergleiche Seite 34.



## Dichtungsklassen

Zur Abstimmung auf verschiedene Druckmedien und auf in Industrieanwendungen auftretende Temperaturbereiche führt Parker ein reichhaltiges Angebot an Stangen-, Kolben- und Röhrdichtungen unterschiedlicher Profile und Werk- stoffe. Auf Seite 34 finden Sie nähere Einzelheiten hierzu.

## Auswahlübersicht

In dieser Übersicht sind die wichtigsten Aspekte aufgelistet, die bei der Auswahl der Hydraulikzylinder für spezielle Anwendungen zu befolgen sind. Auf den angegebenen Seiten finden Sie nähere Informationen hierzu. Unsere Techniker beraten Sie gern mit zusätzlichen Angaben zu den genannten Themen.

## inPHorm

Das Programm inPHorm für Zylinder (1260/1-Eur) kann Ihnen bei der Auswahl und den Spezifikationen zu einem Hydrozylinder für eine bestimmte Anwendung behilflich sein.

	Baureihe HMI – ISO	Baureihe HMD – DIN
<b>1 Aufstellung der Systemparameter</b> – Bewegte Masse und erforderliche Kraft – Nenndruck und Druckbereich – Hub – Mittlere und maximale Kolbengeschwindigkeit – Druckmedium	s. Seite	s. Seite
<b>2 Befestigungsart</b> Die anwendungsspezifische Befestigungsart auswählen	9 & 24	18 & 24
<b>3 Zylinderbohrung und Betriebsdruck</b> Bohrung und Systemdruck für die erforderliche Zylinderkraft bestimmen	26	26
<b>4 Kolbenstange</b> Ein- bzw. beidseitige Kolbenstange Mindestdurchmesser der Kolbenstange zur Aufnahme der Knicklast. Begrenzungsrohr erforderlich? Geeignetes Stangenende und -gewinde auswählen. Druckverhältnisse von ausgewähltem Zylinder und Kolbenstange überprüfen	10/14 27 27 3 31	19/21 27 27 38 31
<b>5 Kolben</b> Dichtungstyp für speziellen Anwendungsfall geeignet?	7	7
<b>6 Endlagendämpfung</b> Gegebenenfalls spezielle Anforderungen definieren	29	29
<b>7 Anschlüsse</b> Geeignete Anschlüsse auswählen. Für gewünschte Hubgeschwindigkeit geeignet? Standardpositionen geeignet?	33	33
<b>8 Stangendichtungen</b> Dichtungen auf das gewählte Druckmedium abstimmen.	6 & 34	6 & 34
<b>9 Zubehör Stangenende/Boden</b> Zubehör für Stangenende/Boden erforderlich?	15	22
<b>10 Sonderausführungen</b> Entlüftung, Leckölleitung BÜchse, Faltenbalg usw.	35	35

## ISO-Befestigungsarten und Seitenverweis

Parker fertigt die HMI-Baureihe von Hydraulikzylindern in den 12 Befestigungsarten nach ISO 6020/2 für vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Eine allgemeine Auswahlhilfe finden Sie nachfolgend, detaillierte Daten über die Abmessungen der einzelnen Befestigungsarten auf den angegebenen Seiten.  
Anwendungsspezifische Angaben über die Befestigungsart sind auf Seite 24 verzeichnet.

Bei einer von der Baureihe abweichenden Befestigungsart für einen besonderen Einsatzfall beraten Sie unsere Techniker gern. Nähere Auskünfte erfragen Sie bitte direkt in unserer Firma.

### Zylinderbefestigung mit verlängerten Zugstangen

Zylindertypen TB, TC, TD sind für geradlinige Kraftübertragung geeignet, besonders bei geringem Einbauraum. In Anwendungen unter Druckbelastung bewähren sich Befestigungsarten mit bodenseitig verlängerten Zugstangen; wo aber auf die Kolbenstange durch die Hauptlast eine Zugbelastung wirkt, empfiehlt sich die Variante mit verlängerten Zugstangen am Zylinderkopf. Für den Fall, daß die Zugstangen an beiden Enden verlängert sind, ist die Befestigung des Zylinders an der Arbeitsmaschine beliebig an einem Ende vorzunehmen, an das andere, freie Ende kann daher ein Bügel oder Schalter angebracht werden.

### Zylinderbefestigung mit Flansch

Diese Zylinder sind für die geradlinige Kraftübertragung geeignet, vgl. oben. Es sind zwei Befestigungsartvarianten lieferbar: Flansch am Kopf (JJ) oder Boden (HH). Bei der Auswahl der Flanschbefestigung ist zu berücksichtigen, ob die an die Last angelegte Kraft vorwiegend eine Druck- bzw. Zugbelastung auf die Kolbenstange ausübt. In Anwendungen unter Druckkraft erweist sich die Befestigungsart mit Bodenflansch vorteilhaft, falls jedoch auf die Stange hauptsächlich eine Zugbelastung wirkt, ist der kopfseitige Flansch angebracht.

### Zylinderbefestigung mit Füßen

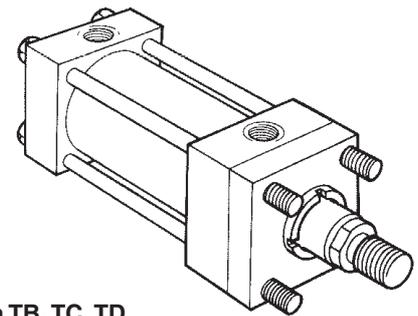
Zylinder der Befestigungsart C mit Fußbefestigung nehmen die Kräfte nicht auf ihrer Achsmittle auf. Bei Kräfteanwendung durch den Zylinder setzt daher eine Rotationsbewegung ein und versucht, den Zylinder über die Befestigungsschrauben in Drehung zu versetzen. Es bedarf also unbedingt der guten Fixierung der Füße an das jeweilige Maschinenelement sowie der wirksamen Führung der Last, um seitliche Belastungen auf Dichtungssitz und Führungsbüchse zu vermeiden. Für eine starre Widerlage ist die Variante mit Paßfeder vorgesehen – s. Seite 24.

### Zylinderbefestigung mit Kuppelbolzen

Diese über Kuppelbolzen befestigten Zylinder, bei denen die Kräfte in Achsmittle verlaufen, sind für Anwendungen bei hub-abhängiger Schwenkbewegung des Maschinenelementes geeignet. Sie können wahlweise bei Zug- oder Druckbelastungen zum Einsatz kommen. Befestigungsarten BB und B mit starrem Kuppelbolzen nehmen die Schwenkbewegung des Kolbenhubs nur in einer Ebene auf, Befestigungsart SBd mit sphärischem Gelenklager bietet darüber hinaus weitere Freiheitsgrade.

### Zylinderbefestigung mit Schwenkzapfen

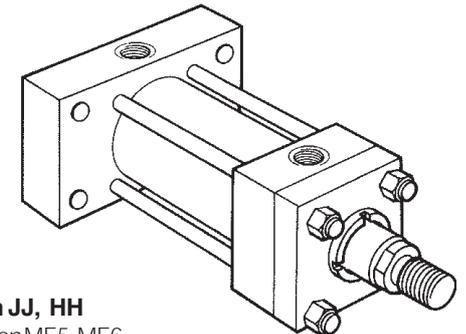
Die Zylinder der Befestigungsarten D, DB, DD sind zur Kräfteaufnahme auf Achsmittle ausgelegt. Sie eignen sich für Zug- und Druckkräfte und Anwendungen für hubabhängige Schwenkbewegung des Maschinenelementes in einer Ebene. Schwenkzapfen sind nur für Scherspannungen ausgelegt, daher müssen Biegespannungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.



**Befestigungsarten TB, TC, TD**

ISO-Befestigungsarten MX3, MX2, MX1  
s. Seite 10

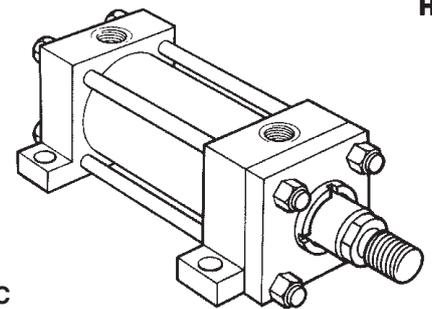
**TB**



**Befestigungsarten JJ, HH**

ISO-Befestigungsarten ME5, ME6  
s. Seite 11

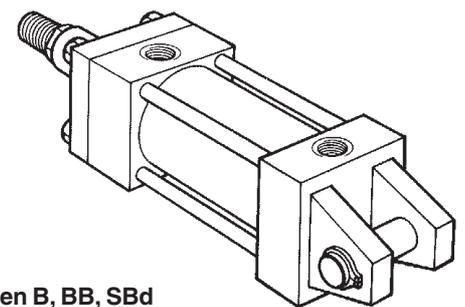
**HH**



**Befestigungsart C**

ISO-Befestigungsart MS2  
s. Seite 11

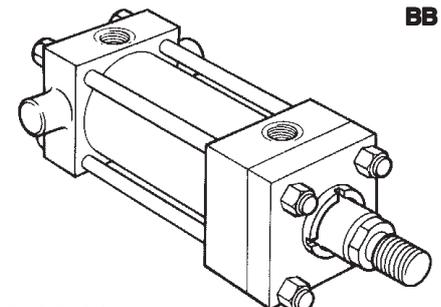
**C**



**Befestigungsarten B, BB, SBd**

ISO-Befestigungsarten MP3, MP1, MP5  
s. Seite 12

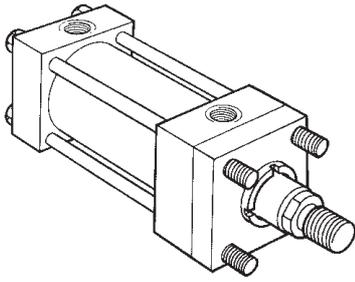
**BB**



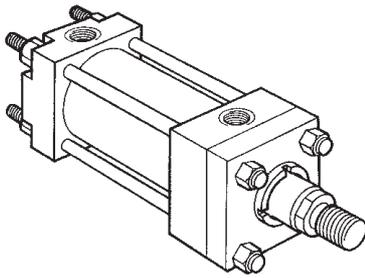
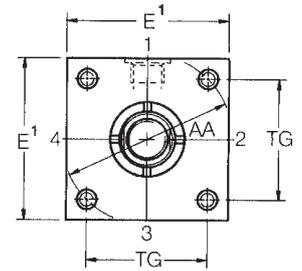
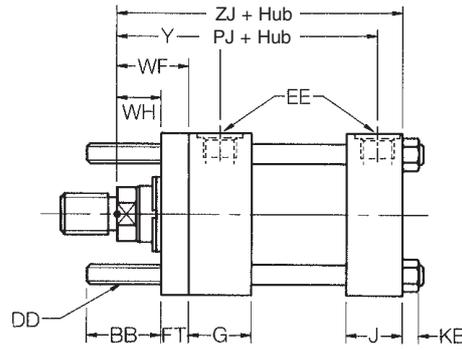
**Befestigungsarten D, DB, DD**

ISO-Befestigungsarten MT1, MT2, MT4  
s. Seite 13

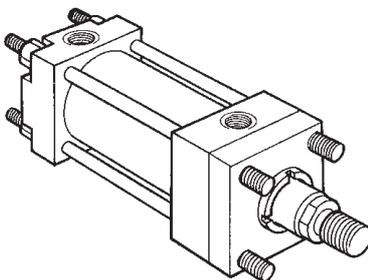
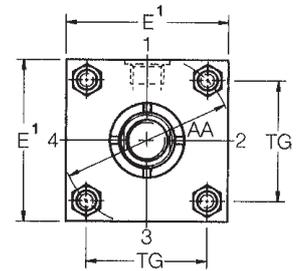
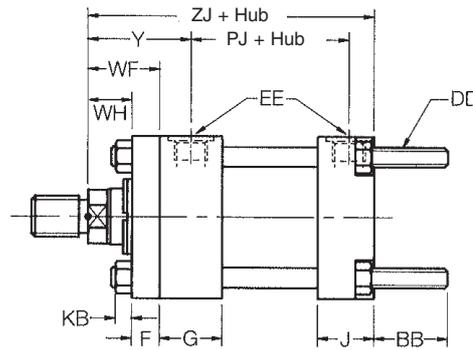
**DB**



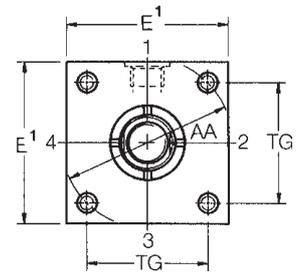
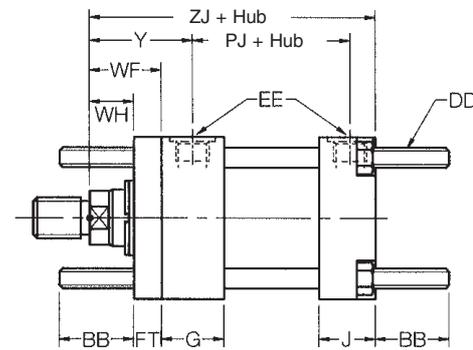
**Befestigungsart TB**  
Verlängerte Zugstangen am Kopf  
(ISO-Befestigungsart MX3)



**Befestigungsart TC**  
Verlängerte Zugstangen am Boden  
(ISO-Befestigungsart MX2)



**Befestigungsart TD**  
Verlängerte Zugstangen  
an beiden Enden  
(ISO-Befestigungsart MX1)

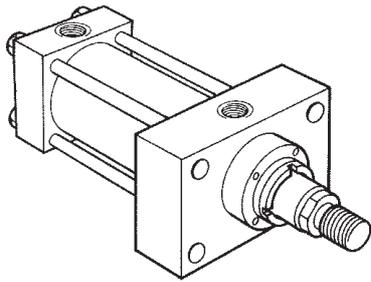


<sup>1</sup> Übermaß von 5mm auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm – s. Seite 3

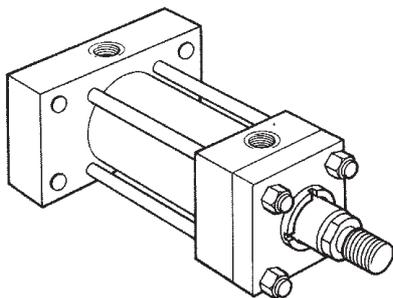
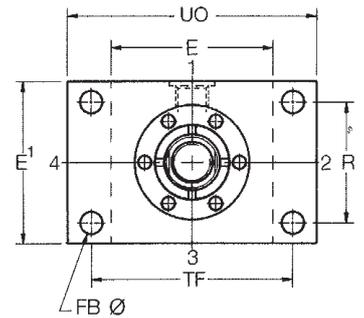
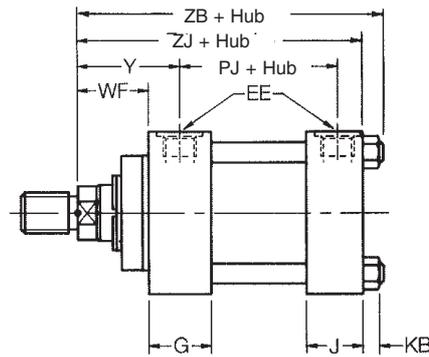
## Abmessungen – TB, TC, TD Vgl. Abmessungen und Anmerkungen, Seite 3 & Zylinderbefestigung, Seite 24

Bohrungs Ø	AA	BB	DD	E	EE (BSPP)	F	FT	G	J	KB	TG	WF	WH	Y	+ Hub	
															PJ	ZJ
25	40	19	M5x0.8	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	10	40	25	4	28.3	25	15	50	53	114
32	47	24	M6x1	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	10	40	25	5	33.2	35	25	60	56	128
40	59	35	M8x1	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10	10	45	38	6.5	41.7	35	25	62	73	153
50	74	46	M12x1.25	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	16	45	38	10	52.3	41	25	67	74	159
63	91	46	M12x1.25	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	16	45	38	10	64.3	48	32	71	80	168
80	117	59	M16x1.5	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20	20	50	45	13	82.7	51	31	77	93	190
100	137	59	M16x1.5	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22	22	50	45	13	96.9	57	35	82	101	203
125	178	81	M22x1.5	165	G1	22	22	58	58	18	125.9	57	35	86	117	232
160	219	92	M27x2	205	G1	25	25	58	58	22	154.9	57	32	86	130	245
200	269	115	M30x2	245	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	25	76	76	24	190.2	57	32	98	165	299

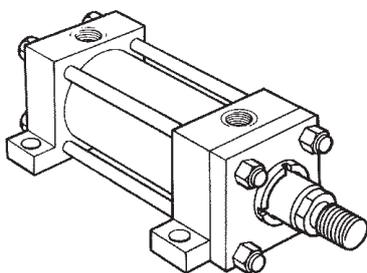
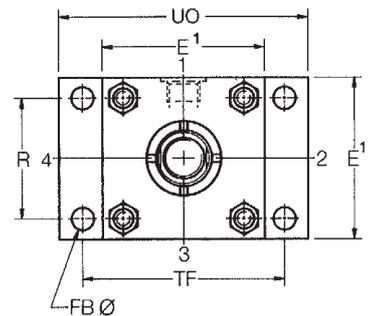
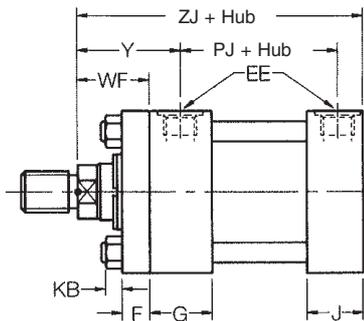
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



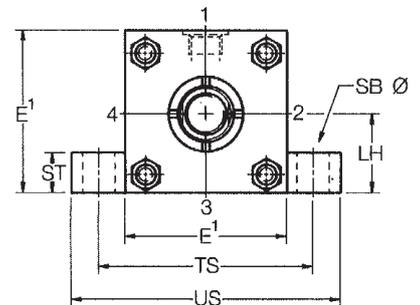
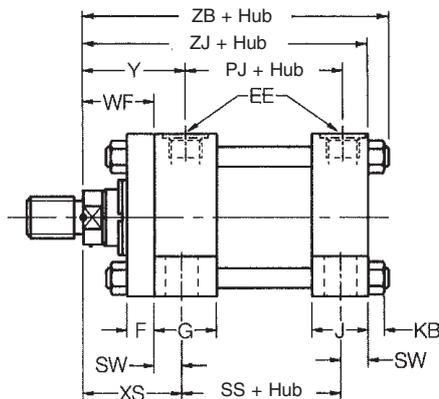
**Befestigungsart JJ**  
Rechteckflansch am Kopf  
(ISO-Befestigungsart ME5)



**Befestigungsart HH**  
Rechteckflansch am Boden  
(ISO-Befestigungsart ME6)



**Befestigungsart C**  
Fußbefestigung  
(ISO-Befestigungsart MS2)



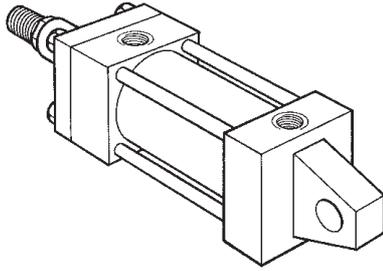
Bei dieser Befestigungsart ist der Einbau einer Paßfeder vorgesehen - s. Seite 24

<sup>1</sup> Übermaß von 5 mm auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm, außer Befestigungsart JJ für die Anschlußpositionen 2 und 4 – siehe Seiten 3 und 33.

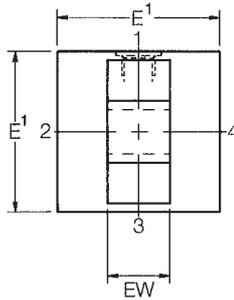
**Abmessungen – JJ, HH, C** Vgl. Abmessungen und Anmerkungen, Seite 3 & Zylinderbefestigung, Seite 24

Bohrungs Ø	E	EE (BSPPP)	F	FB	G	J	KB	LH h10	R	SB	ST	SW	TF	TS	UO	US	WF	XS	Y	+ Hub			
																				PJ	SS	ZB max.	ZJ
25	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	5.5	40	25	4	19	27	6.6	8.5	8	51	54	65	72	25	33	50	53	73	121	114
32	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	6.6	40	25	5	22	33	9	12.5	10	58	63	70	84	35	45	60	56	73	137	128
40	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10	11	45	38	6.5	31	41	11	12.5	10	87	83	110	103	35	45	62	73	98	166	153
50	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	14	45	38	10	37	52	14	19	13	105	102	130	127	41	54	67	74	92	176	159
63	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	14	45	38	10	44	65	18	26	17	117	124	145	161	48	65	71	80	86	185	168
80	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20	18	50	45	13	57	83	18	26	17	149	149	180	186	51	68	77	93	105	212	190
100	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22	18	50	45	13	63	97	26	32	22	162	172	200	216	57	79	82	101	102	225	203
125	165	G1	22	22	58	58	18	82	126	26	32	22	208	210	250	254	57	79	86	117	131	260	232
160	205	G1	25	26	58	58	22	101	155	33	38	29	253	260	300	318	57	86	86	130	130	279	245
200	245	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	33	76	76	24	122	190	39	44	35	300	311	360	381	57	92	98	165	172	336	299

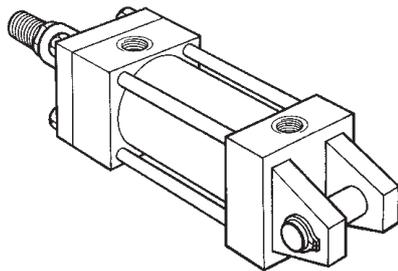
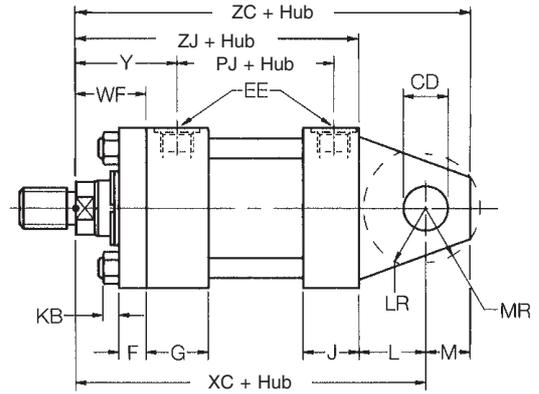
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



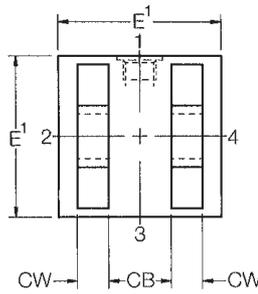
**Befestigungsart B**  
Boden für Kuppelbolzen,  
einfacher Steg  
(ISO-Befestigungsart MP3)



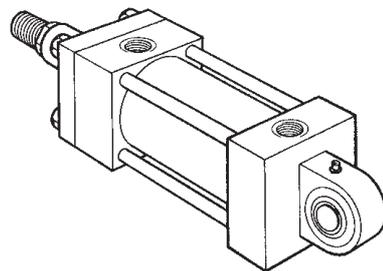
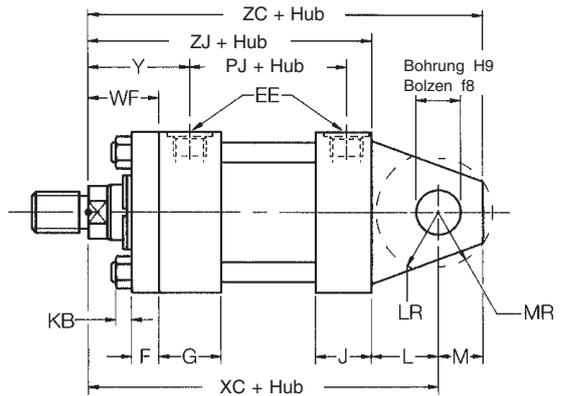
Kuppelbolzen gehört nicht zum Lieferumfang



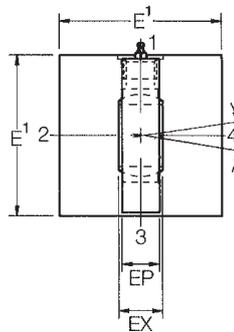
**Befestigungsart BB**  
Boden für Kuppelbolzen,  
doppelter Steg  
(ISO-Befestigungsart MP1)



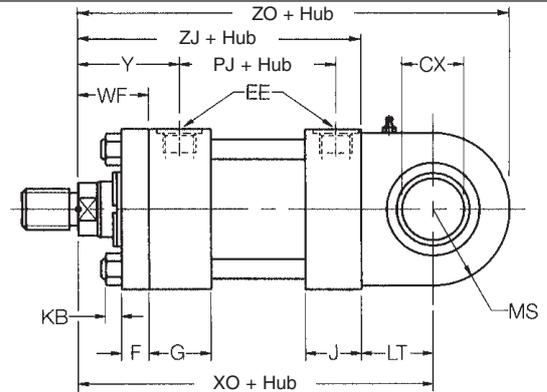
Kuppelbolzen gehört zum Lieferumfang



**Befestigungsart SBd**  
Boden mit Schwenkauge und  
sphärischem Gelenklager  
(ISO-Befestigungsart MP5)



Kuppelbolzen gehört nicht zum Lieferumfang

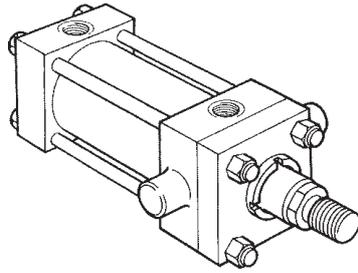


<sup>1</sup> Übermaß von 5 mm auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm – s. Seite 3

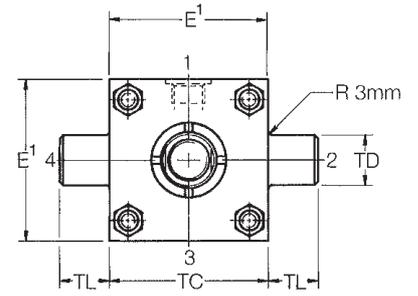
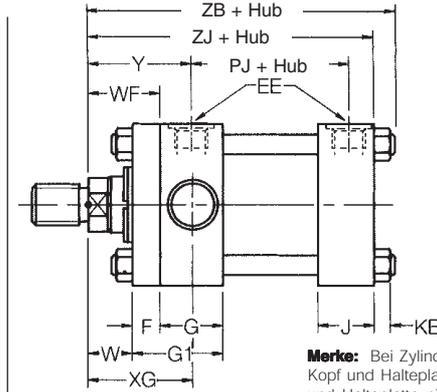
## Abmessungen – B, BB, SBd Vgl. Maße und Anmerkungen, Seite 3 & Zylinderbefestigung, Seite 24

Bohrungs Ø	CB A16	CD H9	CW	CX	E	EE (BSPP)	EP	EW h14	EX	F	G	J	KB	L	LR	LT	M	MR	MS max.	WF	Y	+ Hub					
																						PJ	XC	XO	ZC	ZJ	ZO max.
25	12	10	6	12 <sup>-0.008</sup>	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8	12	10	10	40	25	4	13	12	16	10	12	20	25	50	53	127	130	137	114	150
32	16	12	8	16 <sup>-0.008</sup>	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11	16	14	10	40	25	5	19	17	20	12	15	22.5	35	60	56	147	148	159	128	170.5
40	20	14	10	20 <sup>-0.012</sup>	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	13	20	16	10	45	38	6.5	19	17	25	14	16	29	35	62	73	172	178	186	153	207
50	30	20	15	25 <sup>-0.012</sup>	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	30	20	16	45	38	10	32	29	31	20	25	33	41	67	74	191	190	211	159	223
63	30	20	15	30 <sup>-0.012</sup>	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19	30	22	16	45	38	10	32	29	38	20	25	40	48	71	80	200	206	220	168	246
80	40	28	20	40 <sup>-0.012</sup>	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23	40	28	20	50	45	13	39	34	48	28	34	50	51	77	93	229	238	257	190	288
100	50	36	25	50 <sup>-0.012</sup>	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30	50	35	22	50	45	13	54	50	58	36	44	62	57	82	101	257	261	293	203	323
125	60	45	30	60 <sup>-0.015</sup>	165	G <sup>1</sup>	38	60	44	22	58	58	18	57	53	72	45	53	80	57	86	117	289	304	334	232	384
160	70	56	35	80 <sup>-0.015</sup>	205	G <sup>1</sup>	47	70	55	25	58	58	22	63	59	92	59	59	100	57	86	130	308	337	367	245	437
200	80	70	40	100 <sup>-0.020</sup>	245	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	57	80	70	25	76	76	24	82	78	116	70	76	120	57	98	165	381	415	451	299	535

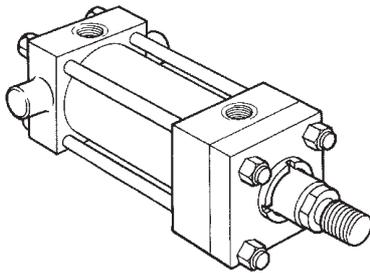
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



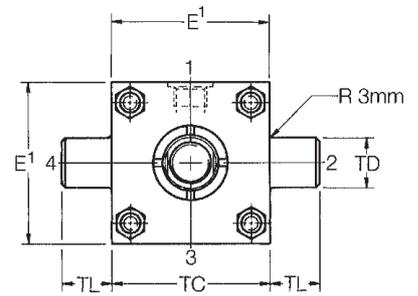
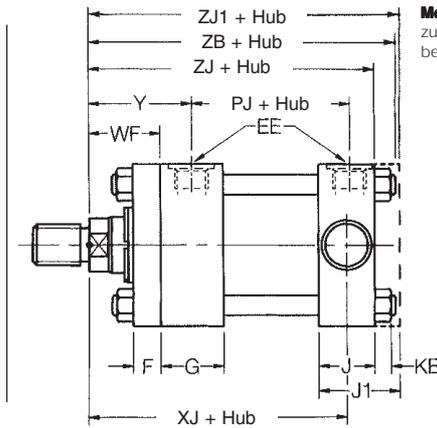
**Befestigungsart D**  
Schwenkzapfen am Kopf  
(ISO-Befestigungsart MT1)



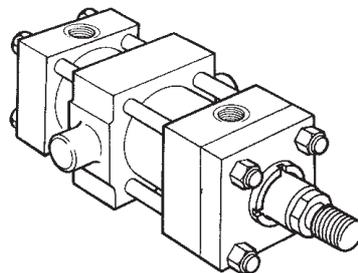
**Merke:** Bei Zylindern der Bohrung 100 bis 200 mm (ISO-Befestigungsart MT1) sind Kopf und Halteplatte einteilig - Maß G1. Bei der Bohrung 160 und 200 mm sind Kopf und Halteplatte nicht durch die Zugstangen verbunden, sondern getrennt verschraubt.



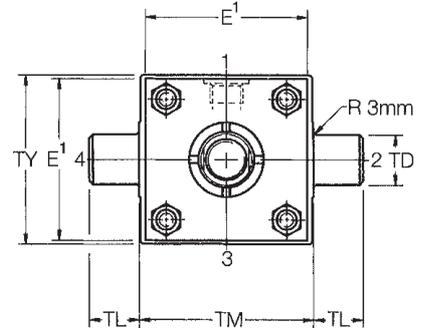
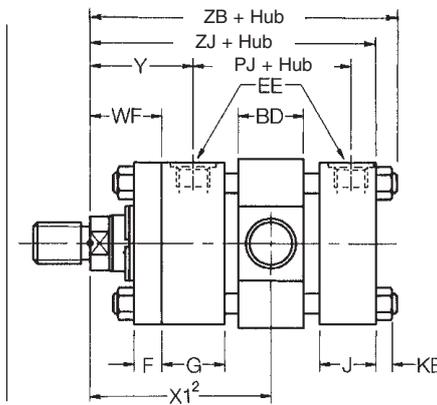
**Befestigungsart DB**  
Schwenkzapfen am Boden  
(ISO-Befestigungsart MT2)



**Merke:** Bei Zylindern der Bohrung 100 bis 200 mm wird das Maß J zu J1, ZJ1 ersetzt ZB. Die Zugstangen sind direkt am Boden befestigt.



**Befestigungsart DD**  
Schwenkzapfen zwischen Kopf und Boden  
(ISO-Befestigungsart MT4)



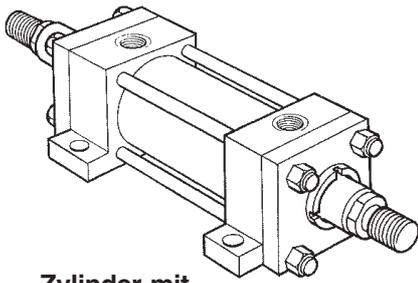
<sup>1</sup> Übermaß von 5 mm auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm – s. Seite 3

<sup>2</sup> Maß X1 bei Bestellung bitte angeben

**Abmessungen – D, DB, DD** Vgl. Abmessungen und Anmerkungen, Seite 3 & Zylinderbefestigung, Seite 24

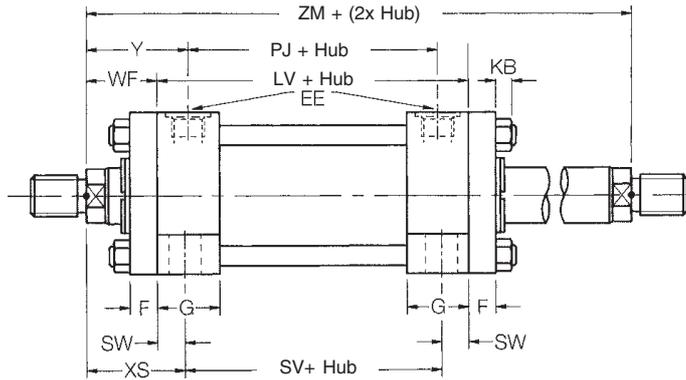
Bohrungs Ø	BD	E	EE (BSPP)	F	G	G1	J	J1	KB	TC	TD <sub>18</sub>	TL	TM	TY	W	WF	XG	Y	+ Hub					Mindesthub Befestigungsart DD	Min. Maß X1 <sup>2</sup>
																			PJ	XJ	ZB max.	ZJ	ZJ1		
25	20	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	40	-	25	-	4	38	12	10	48	45	-	25	44	50	53	101	121	114	-	10	78
32	25	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	40	-	25	-	5	44	16	12	55	54	-	35	54	60	56	115	137	128	-	10	90
40	30	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10	45	-	38	-	6.5	63	20	16	76	76	-	35	57	62	73	134	166	153	-	15	97
50	40	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	45	-	38	-	10	76	25	20	89	89	-	41	64	67	74	140	176	159	-	15	107
63	40	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	45	-	38	-	10	89	32	25	100	95	-	48	70	71	80	149	185	168	-	15	114
80	50	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20	50	-	45	50	13	114	40	32	127	127	-	51	76	77	93	168	212	190	194	20	127
100	60	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22	50	72	45	58	13	127	50	40	140	140	35	57	71	82	101	187	225	203	216	20	138
125	73	165	G1	22	58	80	58	71	18	165	63	50	178	178	35	57	75	86	117	209	260	232	245	25	153
160	90	205	G1	25	58	88	58	88	22	203	80	63	215	216	32	57	75	86	130	230	279	245	275	30	161
200	110	245	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	76	108	76	108	24	241	100	80	279	280	32	57	85	98	165	276	336	299	330	30	190

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



**Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange**

Erhältlich mit Befestigungsarten TB, TD, JJ, C, D, DD (Befestigungsart C in Abbildung)



**Bezeichnung**

In der Bestellbezeichnung der ISO-Zylinder auf Seite 4 werden Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange durch den Codezusatz "K" gekennzeichnet.

**Abmessungen**

Zur Ermittlung der Abmessungen von Zylindern mit beid-seitiger Kolbenstange ist die gewünschte Befestigungsart unter Bezug auf die einseitigen Typen der Seiten 10 bis 13 auszuwählen. Die Abmessungen des entsprechenden Zylinders mit einseitiger Kolbenstange sollten dann durch die Angaben nebenstehender Tabelle ersetzt werden, um den vollständigen Maßsatz der beidseitigen Zylindertypen zu erhalten.

**Kolbenstangenbelastbarkeit**

Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange besitzen zwei separate Kolbenstangen, die ineinander verschraubt sind. Die höher belastbare Stange, auf der der Kolben sitzt, ist mit einem eingeschlagenen 'K' auf der Schlüssel­fläche versehen. Die schwächere Kolbenstange sollte nur für Anwendungen mit leichter­er Belastung eingesetzt werden. Die maximalen Nenndrücke beider Stangenenden sind unterschiedlich hoch, vgl. hierzu den Abschnitt "Druckeinschränkungen" auf Seite 31.

**Mindesthublänge – Stangenende Ausführung 9**

Wird bei Zylindern mit beidseitiger Kolbenstange die Gewindeausführung 9 (Innengewinde) bei einem Hub von unter 80 mm sowie einer Bohrung von über 80 mm gewünscht, bitten wir unbedingt um Rückfrage.

**Endlagendämpfung**

Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange werden auf Wunsch mit ein- bzw. beidseitiger Endlagendämpfung geliefert. Bei der Bestellung ist der jeweilige Bedarfsfall durch das Zeichen "C" in der Modellnummer anzugeben - s. Seite 4.

Bohrung Ø	Kolbenstange		Plus Hub			Plus 2x Hub
	Nr.	MM Ø	LV	PJ	SV	ZM
25	1	12	104	53	88	154
	2	18				
32	1	14	108	56	88	178
	2	22				
40	1	18	125	73	105	195
	2	28				
50	1	22	125	74	99	207
	2	36				
	3	28				
63	1	28	127	80	93	223
	2	45				
	3	36				
80	1	36	144	93	110	246
	2	56				
	3	45				
100	1	45	151	101	107	265
	2	70				
	3	56				
125	1	56	175	117	131	289
	2	90				
	3	70				
160	1	70	188	130	130	302
	2	110				
	3	90				
200	1	90	242	160	172	356
	2	140				
	3	110				

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

**Auswahl**

Zubehör für das Stangenende wird entsprechend dem Stangengewinde ausgewählt. Bei Verwendung des selben Zubehörs am Zylinderboden ist dagegen der Bohrungsdurchmesser des Zylinders entscheidend.

Gabelköpfe, Gelenkstücke und Gelenkstangenköpfe als Zubehör für das Stangenende besitzen die gleichen Bolzendurchmesser wie die Zylinderböden bei den Befestigungsarten B, BB, SBd, sofern die Stange 1 mit Gewindeausführung 4 oder Stange 2 bzw. 3 mit Gewindeausführung 7 spezifiziert wird.

Die angegebenen nominalen Kräfte beruhen auf einem Betriebsdruck von 210 bar (kolbenseitig) der jeweiligen Zylindergröße. **Die Druckeinschränkungen der Zylinder finden Sie auf Seite 32, insbesondere unter dem Abschnitt "Zeitfestigkeit der Kolbenstange unter Zugbelastung".**

**Zubehör für Stangenende und Zylinderboden**

Das Zubehör der HMI ISO-Zylinder beinhaltet:

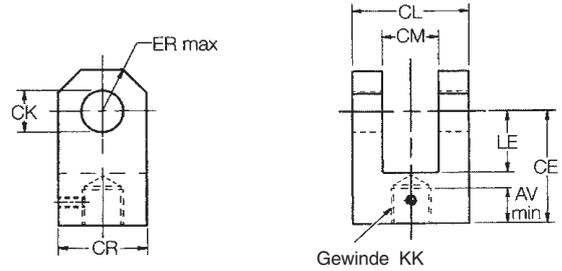
**Stangenende**

- Gabelkopf, Montageplatte und Kuppelbolzen
- Gelenkstück, Gabelschuh und Kuppelbolzen
- Gelenkstangenkopf, Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen

**Zylinderboden**

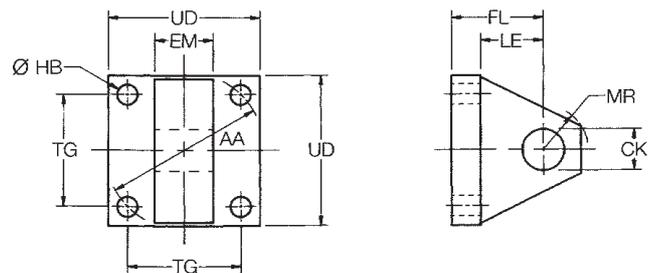
- Gabelschuh für Befestigungsart BB, s. Seite 12
- Montageplatte für Befestigungsart B, s. Seite 12
- Kuppelbolzen für Montageplatte und Gabelschuh
- Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen für Befestigungsart SBd, s. Seite 12

**Abmessungen Gabelkopf**



Teile Nr.	AV	CE	CK H9	CL	CM A16	CR	ER	KK	LE min.	Gewicht kg
143447	14	32	10	25	12	20	12	M10x1.25	13	0.08
143448	16	36	12	32	16	32	17	M12x1.25	19	0.25
143449	18	38	14	40	20	30	17	M14x1.5	19	0.32
143450	22	54	20	60	30	50	29	M16x1.5	32	1.0
143451	28	60	20	60	30	50	29	M20x1.5	32	1.1
143452	36	75	28	83	40	60	34	M27x2	39	2.3
143453	45	99	36	103	50	80	50	M33x2	54	2.6
143454	56	113	45	123	60	102	53	M42x2	57	5.5
143455	63	126	56	143	70	112	59	M48x2	63	7.6
143456	85	168	70	163	80	146	78	M64x3	83	13.0

**Abmessungen Montageplatte**

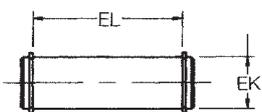


**Gabelkopf, Montageplatte und Kuppelbolzen**

Gewinde KK	Gabelkopf	Montageplatte	Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
M10x1.25	143447	144808	143477	10.3	0.3
M12x1.25	143448	144809	143478	16.9	0.6
M14x1.5	143449	144810	143479	26.4	0.8
M16x1.5	143450	144811	143480	41.2	2.2
M20x1.5	143451	144812	143480	65.5	2.7
M27x2	143452	144813	143481	106	5.9
M33x2	143453	144814	143482	165	9.4
M42x2	143454	144815	143483	258	17.8
M48x2	143455	144816	143484	422	26.8
M64x3	143456	144817	143485	660	39.0

Teile Nr.	AA	CK H9	EM h13	FL	HB	LE min.	MR max.	TG	UD
144808	40	10	12	23	5.5	13	12	28.3	40
144809	47	12	16	29	6.6	19	17	33.2	45
144810	59	14	20	29	9.0	19	17	41.7	65
144811	74	20	30	48	13.5	32	29	52.3	75
144812	91	20	30	48	13.5	32	29	64.3	90
144813	117	28	40	59	17.5	39	34	82.7	115
144814	137	36	50	79	17.5	54	50	96.9	130
144815	178	45	60	87	26.0	57	53	125.9	165
144816	219	56	70	103	30.0	63	59	154.9	205
144817	269	70	80	132	33.0	82	78	190.2	240

**Kuppelbolzen für Gabelschuh u. Gelenkstück – Abmessungen**



Teile Nr.	EK f8	EL	Gewicht kg
143477	10	29	0.02
143478	12	37	0.05
143479	14	45	0.08
143480	20	66	0.2
143481	28	87	0.4
143482	36	107	1.0
143483	45	129	1.8
143484	56	149	4.2
143485	70	169	6.0

**Montageplatte am Zylinderboden, Befestigungsart BB**

Bohrung Ø	Montageplatte	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
25	144808	10.3	0.2
32	144809	16.9	0.3
40	144810	26.4	0.4
50	144811	41.2	1.0
63	144812	65.5	1.4
80	144813	106	3.2
100	144814	165	5.6
125	144815	258	10.5
160	144816	422	15.0
200	144817	660	20.0

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

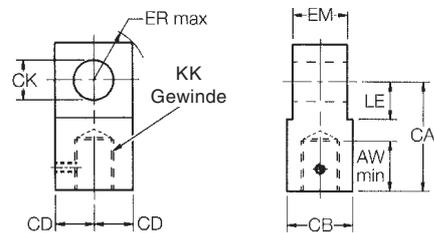
**Gelenkstück, Gabelschuh und Kuppelbolzen**

Gewinde KK	Gelenkstück	Gabelschuh	Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
M10x1.25	143457	143646	143477	10.3	0.5
M12x1.25	143458	143647	143478	16.9	1.0
M14x1.5	143459	143648	143479	26.4	1.3
M16x1.5	143460	143649	143480	41.2	3.2
M20x1.5	143461	143649	143480	65.5	3.8
M27x2	143462	143650	143481	106	6.9
M33x2	143463	143651	143482	165	12.5
M42x2	143464	143652	143483	258	26.0
M48x2	143465	143653	143484	422	47.0
M64x3	143466	143654	143485	660	64.0

**Abmessungen Gelenkstück**

Teile Nr.	AW	CA	CB	CD	CK <sub>H9</sub>	EM <sub>h13</sub>	ER	KK	LE <sub>min.</sub>	Gewicht kg
143457	14	32	18	9	10	12	12	M10x1.25	13	0.08
143458	16	36	22	11	12	16	17	M12x1.25	19	0.15
143459	18	38	20	12.5	14	20	17	M14x1.5	19	0.22
143460	22	54	30	17.5	20	30	29	M16x1.5	32	0.5
143461	28	60	30	20	20	30	29	M20x1.5	32	1.1
143462	36	75	40	25	28	40	34	M27x2	39	1.5
143463	45	99	50	35	36	50	50	M33x2	54	2.5
143464	56	113	65	50	45	60	53	M42x2	57	4.2
143465	63	126	90	56	56	70	59	M48x2	63	11.8
143466	85	168	110	70	70	80	78	M64x3	83	17.0

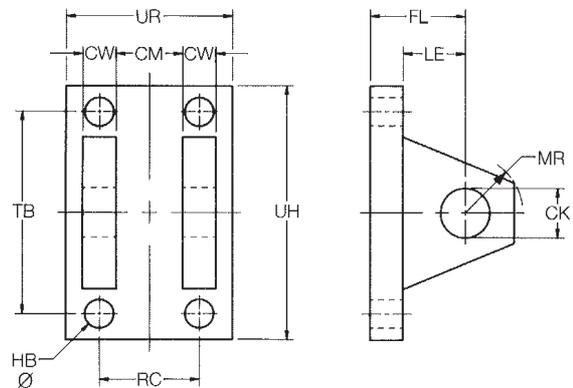
**Gelenkstück**



**Abmessungen Gabelschuh**

Teile Nr.	CK <sub>H9</sub>	CM <sub>A16</sub>	CW	FL	HB	LE <sub>min.</sub>	MR <sub>max.</sub>	RC	TB	UH	UR
143646	10	12	6	23	5.5	13	12	18	47	60	35
143647	12	16	8	29	6.6	19	17	24	57	70	45
143648	14	20	10	29	9	19	17	30	68	85	55
143649	20	30	15	48	13.5	32	29	45	102	125	80
143650	28	40	20	59	17.5	39	34	60	135	170	100
143651	36	50	25	79	17.5	54	50	75	167	200	130
143652	45	60	30	87	26	57	53	90	183	230	150
143653	56	70	35	103	30	63	59	105	242	300	180
143654	70	80	40	132	33	82	78	120	300	360	200

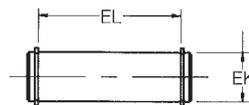
**Gabelschuh**



**Gabelschuh am Zylinderboden, Befestigungsart B**

Bohrungs Ø	Gabelschuh	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
25	143646	10.3	0.4
32	143647	16.9	0.8
40	143648	26.4	1.0
50	143649	41.2	2.5
63	143649	65.5	2.5
80	143650	106	5.0
100	143651	165	9.0
125	143652	258	20.0
160	143653	422	31.0
200	143654	660	41.0

**Kuppelbolzen für Gabelschuh und Gelenkstück – Abmessungen**

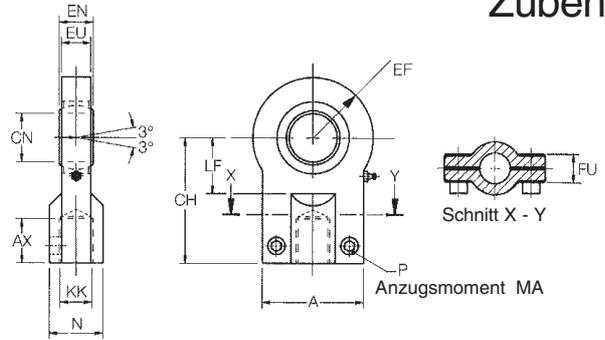


Teile Nr.	EK <sub>f8</sub>	EL	Gewicht kg
143477	10	29	0.02
143478	12	37	0.05
143479	14	45	0.08
143480	20	66	0.2
143481	28	87	0.4
143482	36	107	1.0
143483	45	129	1.8
143484	56	149	4.2
143485	70	169	6.0

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

**Gelenkstangenkopf,  
Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen**

Gewinde KK	Gelenkstangenkopf mit sphärischem Gelenklager	Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
M10x1.25	145254	145530	10.3	0.2
M12x1.25	145255	145531	16.9	0.3
M14x1.5	145256	145532	26.4	0.4
M16x1.5	145257	145533	41.2	0.7
M20x1.5	145258	145534	65.5	1.3
M27x2	145259	145535	106	2.3
M33x2	145260	145536	165	4.4
M42x2	145261	145537	258	8.4
M48x2	145262	145538	422	15.6
M64x3	145263	145539	660	28.0



**Gelenkstangenkopf**

Nach dem Probelauf sollten sämtliche Gelenklager neu eingefettet werden. In extremen Einsatzfällen ist die Eignung des standardmäßig eingesetzten Lagers zu überprüfen. Falls die Gelenklager den angegebenen Kräften ausgesetzt sind, ist zur Gewährleistung einer angemessenen Lebensdauer der Lager eine häufige Schmierung unerlässlich.

**Abmessungen Gelenkstangenkopf**

Teile Nr.	A max.	AX min.	CH	CN	EF max.	EN	EU	FU	KK	LF min.	MA max. Nm	N max.	P
145254	40	15	42	12 <sub>-0.008</sub>	20	10 <sub>-0.12</sub>	8	13	M10x1.25	16	10	17	M6
145255	45	17	48	16 <sub>-0.008</sub>	22.5	14 <sub>-0.12</sub>	11	13	M12x1.25	20	10	21	M6
145256	55	19	58	20 <sub>-0.012</sub>	27.5	16 <sub>-0.12</sub>	13	17	M14x1.5	25	25	25	M8
145257	62	23	68	25 <sub>-0.012</sub>	32.5	20 <sub>-0.12</sub>	17	17	M16x1.5	30	25	30	M8
145258	80	29	85	30 <sub>-0.012</sub>	40	22 <sub>-0.12</sub>	19	19	M20x1.5	35	45	36	M10
145259	90	37	105	40 <sub>-0.012</sub>	50	28 <sub>-0.12</sub>	23	23	M27x2	45	45	45	M10
145260	105	46	130	50 <sub>-0.012</sub>	62.5	35 <sub>-0.12</sub>	30	30	M33x2	58	80	55	M12
145261	134	57	150	60 <sub>-0.015</sub>	80	44 <sub>-0.15</sub>	38	38	M42x2	68	160	68	M16
145262	156	64	185	80 <sub>-0.015</sub>	102.5	55 <sub>-0.15</sub>	47	47	M48x2	92	310	90	M20
145263	190	86	240	100 <sub>-0.020</sub>	120	70 <sub>-0.20</sub>	57	57	M64x3	116	530	110	M24

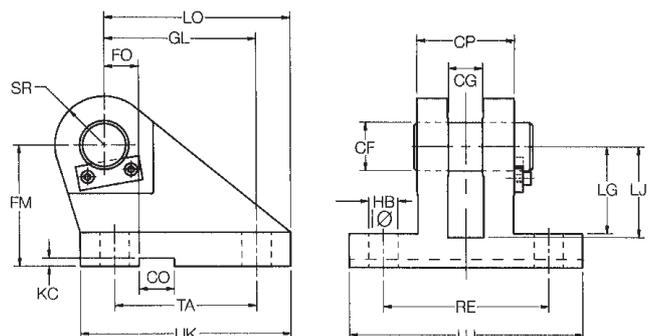
**Abmessungen Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen**

Teile Nr.	CF K7/h6	CG +0.1, +0.3	CO N9	CP	FM js11	FO js14	GL js13	HB	KC 0, +0.30	LG	LJ	LO	RE js13	SR max.	TA js13	UJ	UK
145530	12	10	10	30	40	16	46	9	3.3	28	29	56	55	12	40	75	60
145531	16	14	16	40	50	18	61	11	4.3	37	38	74	70	16	55	95	80
145532	20	16	16	50	55	20	64	14	4.3	39	40	80	85	20	58	120	90
145533	25	20	25	60	65	22	78	16	5.4	48	49	98	100	25	70	140	110
145534	30	22	25	70	85	24	97	18	5.4	62	63	120	115	30	90	160	135
145535	40	28	36	80	100	24	123	22	8.4	72	73	148	135	40	120	190	170
145536	50	35	36	100	125	35	155	30	8.4	90	92	190	170	50	145	240	215
145537	60	44	50	120	150	35	187	39	11.4	108	110	225	200	60	185	270	260
145538	80	55	50	160	190	35	255	45	11.4	140	142	295	240	80	260	320	340
145539	100	70	63	200	210	35	285	48	12.4	150	152	335	300	100	300	400	400

**Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen am Zylinderboden, Befestigungsart SBd**

Bohrungs Ø	Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
25	145530	10.3	0.6
32	145531	16.9	1.3
40	145532	26.4	2.1
50	145533	41.2	3.2
63	145534	65.5	6.5
80	145535	106	12.0
100	145536	165	23.0
125	145537	258	37.0
160	145538	422	79.0
200	145539	660	140.0

**Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen nach DIN 24 556**



Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## DIN-Befestigungsarten und Seitenverweis

Parker fertigt Hydraulikzylinder der Baureihe HMD in den 5 Befestigungsarten nach DIN 24 554. Eine allgemeine Auswahlhilfe finden Sie nachfolgend, detaillierte Daten über die Abmessungen der einzelnen Befestigungsarten auf den angegebenen Seiten. Anwendungsspezifische Informationen zu Befestigungsarten sind auf Seite 24 verzeichnet.

Bei einer von der Baureihe abweichenden Befestigungsart für einen besonderen Einsatzfall beraten Sie unsere Techniker gern. Nähere Auskünfte erfragen Sie bitte direkt in unserer Firma.

### Zylinderbefestigung mit Flansch

Diese Zylinder sind für die geradlinige Kraftübertragung geeignet, vgl oben. Es sind zwei Befestigungsartenvarianten erhältlich: Flansch am Kopf (JJ) oder Boden (HH). Bei der Auswahl der Flanschbefestigung ist zu berücksichtigen, ob die an die Last angelegte Kraft vorwiegend eine Druck- bzw. Zugbelastung auf der Kolbenstange ausübt. In Anwendungen unter Druckkraft erweist sich die Befestigungsart mit Bodenflansch vorteilhaft, falls jedoch auf die Stange hauptsächlich eine Zugbelastung wirkt, ist der kopfseitige Flansch angebracht.

### Zylinderbefestigung mit Füßen

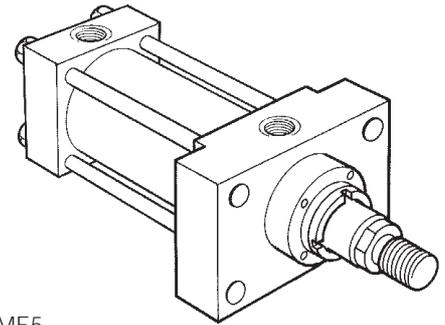
Zylinder der Befestigungsart C mit Fußbefestigung nehmen die Kräfte nicht auf ihrer Achsmittle auf. Bei Kraftanwendung durch den Zylinder setzt daher eine Rotationsbewegung ein und versucht, den Zylinder über die Befestigungsschrauben in Drehung zu versetzen. Es bedarf also unbedingt der guten Fixierung der Füße an das jeweilige Maschinenelement sowie der wirksamen Führung der Last, um seitliche Belastungen auf Dichtungssitz und Führungsbüchse zu vermeiden.

### Zylinderbefestigung mit Kuppelbolzen

Die über Kuppelbolzen gelenkig befestigten Zylinder der Befestigungsart SBd, bei denen die Kräfte in Achsmittle verlaufen, sind für Anwendungen bei hubabhängiger Schwenkbewegung des Maschinenelementes geeignet. Sie können bei Zug- und Druckbelastungen zum Einsatz kommen und nehmen die Schwenkbewegung des Kolbenhubs in drei Ebenen auf.

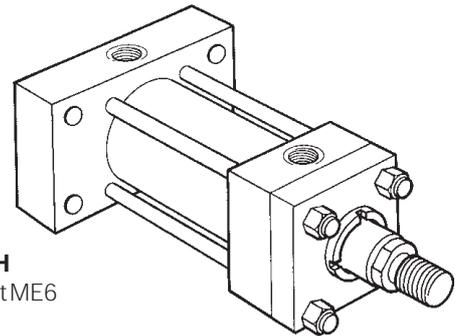
### Zylinderbefestigung mit Schwenkzapfen

Zylinder mit mittigem Schwenkzapfen, Befestigungsart DD sind zur Kraftaufnahme auf Achsmittle ausgelegt. Sie eignen sich für Zug- und Druckkräfte und Anwendungen für hub-abhängige Schwenkbewegung des Maschinenelementes in einer Ebene. Schwenkzapfen sind nur für Scherspannungen ausgelegt, daher müssen Biegespannungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.



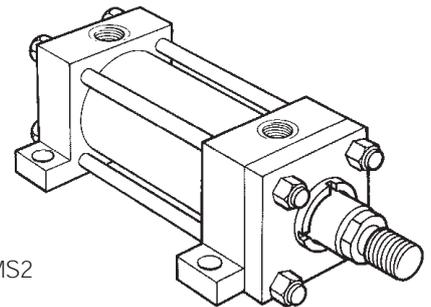
**Befestigungsart JJ**

DIN-Befestigungsart ME5  
s. Seite 19



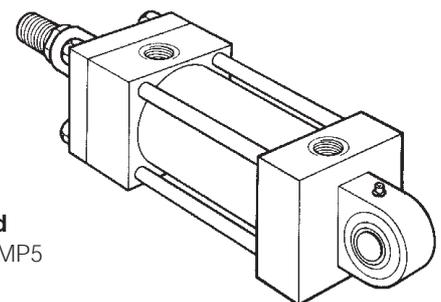
**Befestigungsart HH**

DIN-Befestigungsart ME6  
s. Seite 19



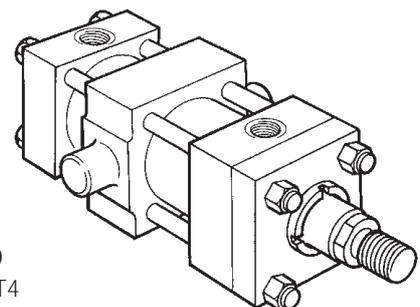
**Befestigungsart C**

DIN-Befestigungsart MS2  
s. Seite 19



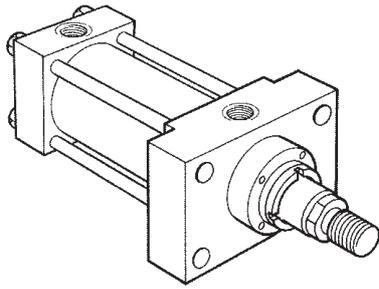
**Befestigungsart SBd**

DIN-Befestigungsart MP5  
s. Seite 20

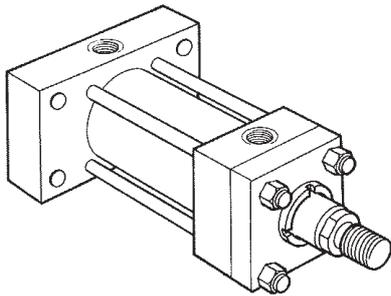
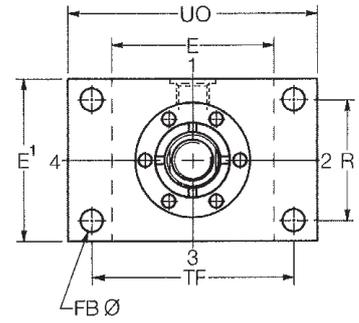
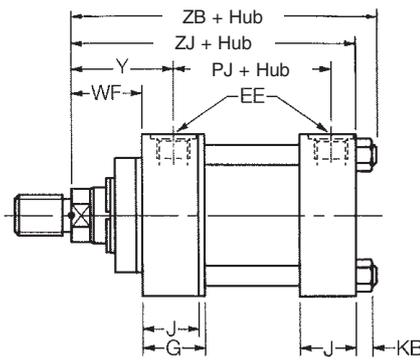


**Befestigungsart DD**

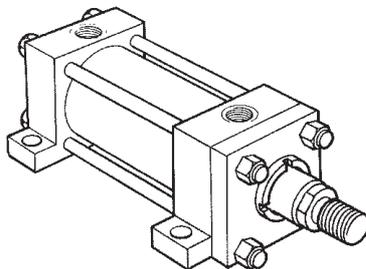
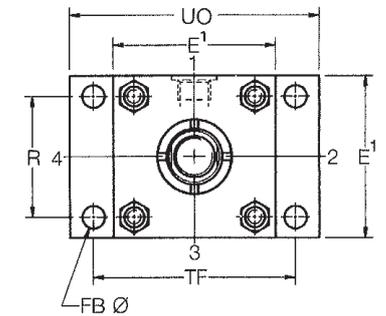
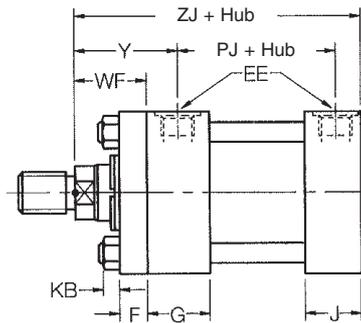
DIN-Befestigungsart MT4  
s. Seite 20



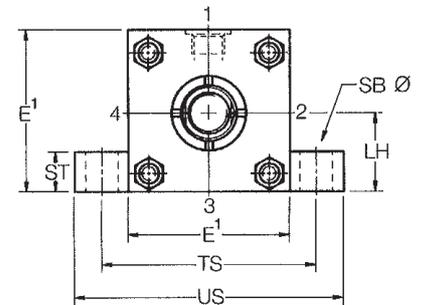
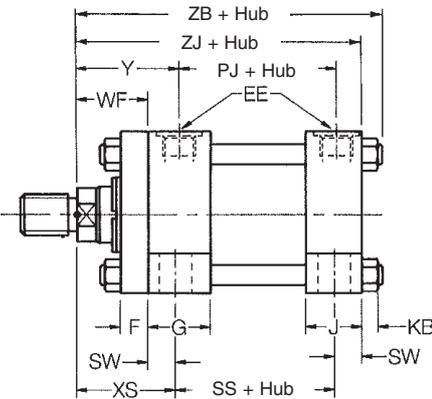
**Befestigungsart JJ**  
Rechteckflansch am Kopf  
(DIN-Befestigungsart ME5)



**Befestigungsart HH**  
Rechteckflansch am Boden  
(DIN-Befestigungsart ME6)



**Befestigungsart C**  
Fußbefestigung  
(DIN-Befestigungsart MS2)

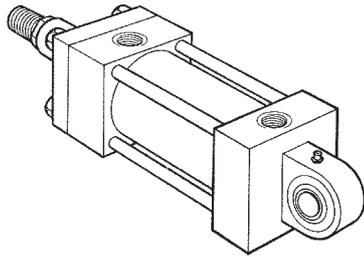


<sup>1</sup> Übermaß von 5 mm auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm – s. Seite 38

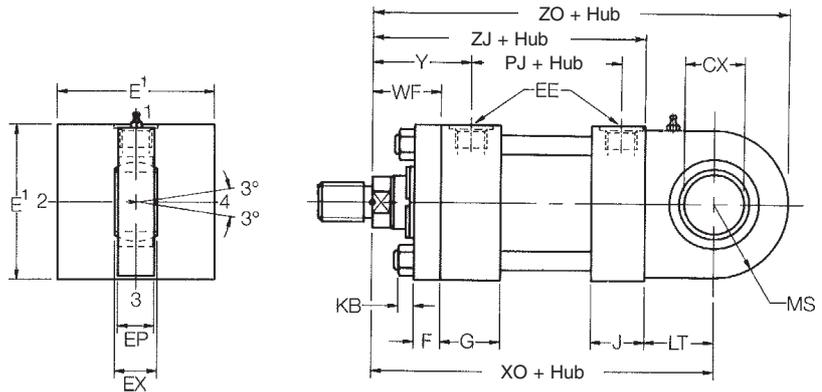
**Abmessungen – JJ, HH, C** Vgl. Abmessungen und Anmerkungen, Seite 38 & Zylinderbefestigung, Seite 24

Bohrungs Ø	E	EE (BSPP)	F	FB	G	J	KB	LH h10	R	SB	ST	SW	TF	TS	UO	US	WF	XS	Y	+ Hub			
																				PJ	SS	ZB max.	ZJ
25	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	5.5	40	25	4	19	27	6.6	8.5	8	51	54	65	72	25	33	50	53	73	121	114
32	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10	6.6	40	25	5	22	33	9	12.5	10	58	63	70	84	35	45	60	56	73	137	128
40	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	10	11	45	38	6.5	31	41	11	12.5	10	87	83	110	103	35	45	62	73	98	166	153
50	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	14	45	38	10	37	52	14	19	13	105	102	130	127	41	54	67	74	92	176	159
63	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	14	45	38	10	44	65	18	26	17	117	124	145	161	48	65	71	80	86	185	168
80	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20	18	50	45	13	57	83	18	26	17	149	149	180	186	51	68	77	93	105	212	190
100	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22	18	50	45	13	63	97	26	32	22	162	172	200	216	57	79	82	101	102	225	203
125	165	G1	22	22	58	58	18	82	126	26	32	22	208	210	250	254	57	79	86	117	131	260	232
160	205	G1	25	26	58	58	22	101	155	33	38	29	253	260	300	318	57	86	86	130	130	279	245
200	245	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	33	76	76	24	122	190	39	44	35	300	311	360	381	57	92	98	165	172	336	299

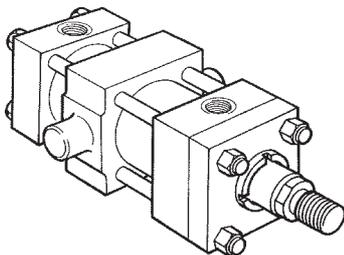
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



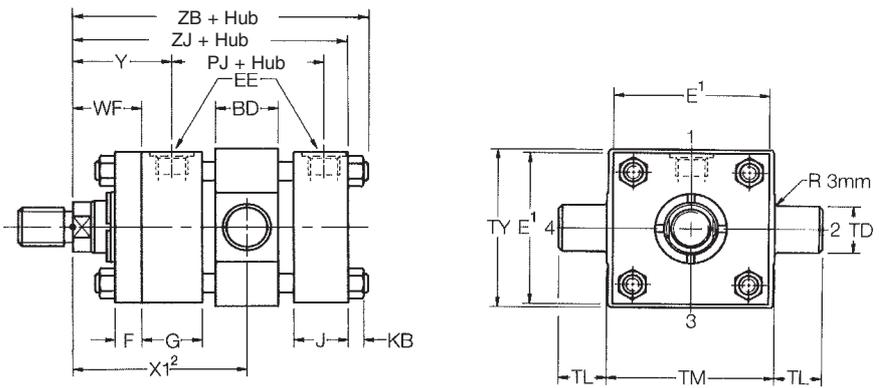
**Befestigungsart SBd**  
Boden mit Schwenkauge  
und sphärischem Gelenklager  
(DIN-Befestigungsart MP5)



Kuppelbolzen gehört nicht zum Lieferumfang



**Befestigungsart DD**  
Schwenkzapfen zwischen  
Kopf und Boden  
(DIN-Befestigungsart MT4)



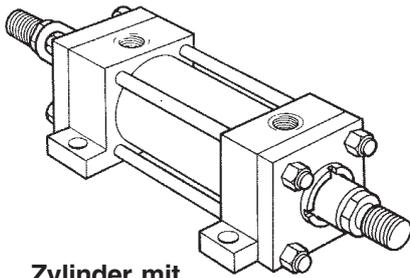
<sup>1</sup> 5 mm Übermaß auf Kopfseite an Anschlußfläche bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm – s. Seite 38

<sup>2</sup> Maß X1 bei Bestellung bitte angeben

## Abmessungen – SBd, DD Vgl. Abmessungen und Anmerkungen, Seite 38 & Zylinderbefestigung, Seite 24

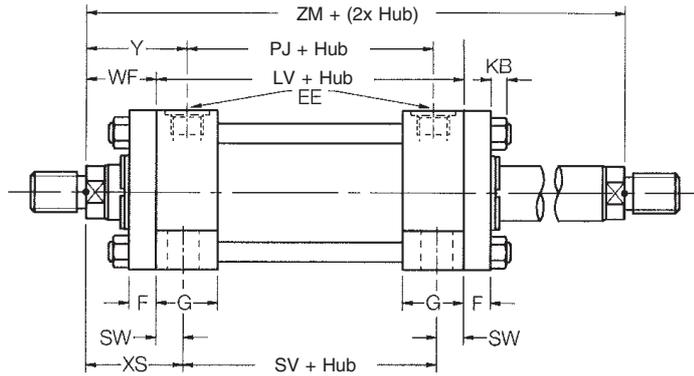
Bohrungs Ø	BD	CX	E	EE (BSPP)	EP	EX	F	G	J	KB	LT	MS max.	TD f8	TL	TM	TY	WF	Y	Mindesthub Befestigungs- art DD	Min. Maß X1 <sup>2</sup>	+ course				
																					PJ	XO	ZB max.	ZJ	ZO max.
25	20	12 <sup>-0.008</sup>	40 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8	10	10	40	25	4	16	20	12	10	48	45	25	50	10	78	53	130	121	114	150
32	25	16 <sup>-0.008</sup>	45 <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11	14	10	40	25	5	20	22.5	16	12	55	54	35	60	10	90	56	148	137	128	170.5
40	30	20 <sup>-0.012</sup>	63	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	13	16	10	45	38	6.5	25	29	20	16	76	76	35	62	15	97	73	178	166	153	207
50	40	25 <sup>-0.012</sup>	75	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17	20	16	45	38	10	31	33	25	20	89	89	41	67	15	107	74	190	176	159	223
63	40	30 <sup>-0.012</sup>	90	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19	22	16	45	38	10	38	40	32	25	100	95	48	71	15	114	80	206	185	168	246
80	50	40 <sup>-0.012</sup>	115	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23	28	20	50	45	13	48	50	40	32	127	127	51	77	20	127	93	238	212	190	288
100	60	50 <sup>-0.012</sup>	130	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30	35	22	50	45	13	58	62	50	40	140	140	57	82	20	138	101	261	225	203	323
125	73	60 <sup>-0.015</sup>	165	G1	38	44	22	58	58	18	72	80	63	50	178	178	57	86	25	153	117	304	260	232	384
160	90	80 <sup>-0.015</sup>	205	G1	47	55	25	58	58	22	92	100	80	63	215	216	57	86	30	161	130	337	279	245	437
200	110	100 <sup>-0.020</sup>	245	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	57	70	25	76	76	24	116	120	100	80	279	280	57	98	30	190	165	415	336	299	535

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben



**Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange**

– nicht nach DIN Erhältlich mit Befestigungsarten JJ, C, DD (Befestigungsart C in Abbildung)



**Bezeichnung**

In der Bestellbezeichnung der Zylinder auf Seite 39 werden Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange durch den Codezusatz "K" gekennzeichnet. Dieser Zylinderoption ist zwar nicht nach DIN, die Einbaumaße sind jedoch nach DIN 24 554 für die Befestigungsarten ME5, MS2 und MT4 ausgelegt – d.h. für die Parker Befestigungsarten JJ, C, DD.

**Abmessungen**

Zur Ermittlung der Abmessungen von Zylindern mit beid-seitiger Kolbenstange ist die gewünschte Befestigungsart unter Bezug auf die einseitigen Typen der Seiten 19 und 20 auszuwählen. Die Abmessungen des entsprechenden Zylinders mit einseitiger Kolbenstange sollten dann durch die Angaben nebenstehender Tabelle ersetzt werden, um den vollständigen Maßsatz der beidseitigen Zylindertypen zu erhalten.

**Kolbenstangenbelastbarkeit**

Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange besitzen zwei separate Kolbenstangen, die ineinander verschraubt sind. Die höher belastbare Stange, auf der der Kolben sitzt, ist mit einem eingeschlagenen 'K' auf der Schlüssel­fläche versehen. Die schwächere Kolbenstange sollte nur für Anwendungen mit leichter Belastung eingesetzt werden. Die maximalen Nenndrücke beider Stangenenden sind unterschiedlich hoch, vgl. hierzu den Abschnitt "Druckeinschränkungen" auf Seite 31.

**Endlagendämpfung**

Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange werden auf Wunsch mit ein- bzw. beidseitiger Endlagendämpfung geliefert. Bei der Bestellung ist der jeweilige Bedarfsfall durch das Zeichen "C" in der Modellnummer anzugeben – s. Seite 39.

Bohrung Ø	Kolbenstange		Plus Hub			Plus 2x Hub
	Nr.	MM Ø	LV	PJ	SV	ZM
25	1	12	104	53	88	154
	2	18				
32	1	14	108	56	88	178
	2	22				
40	1	18	125	73	105	195
	2	28				
50	1	22	125	74	99	207
	2	36				
63	1	28	127	80	93	223
	2	45				
80	1	36	144	93	110	246
	2	56				
100	1	45	151	101	107	265
	2	70				
125	1	56	175	117	131	289
	2	90				
160	1	70	188	130	130	302
	2	110				
200	1	90	242	160	172	356
	2	140				

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## Auswahl

Zubehör für das Stangenende wird entsprechend dem Stangengewinde ausgewählt – vgl. S. 38. Bei Verwendung des selben Zubehörs am Zylinderboden ist dagegen der Bohrungsdurchmesser des Zylinders entscheidend.

Gelenkstangenköpfe als Zubehör für das Stangenende besitzen die gleichen Bolzendurchmesser wie die Zylinderböden bei der Befestigungsart SBd. Die angegebenen nominalen Kräfte beruhen auf einem Betriebsdruck von 210 bar (kolbenseitig) der jeweiligen Zylindergröße. **Die Druckeinschränkungen der Zylinder finden Sie auf Seite 32, insbesondere unter dem Abschnitt "Zeitfestigkeit der Kolbenstange unter Zugbelastung".**

## Zubehör für Stangenende und Zylinderboden

Das Zubehör der HMD DIN-Zylinder beinhaltet:

### Stangenende

– Gelenkstangenkopf, Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen

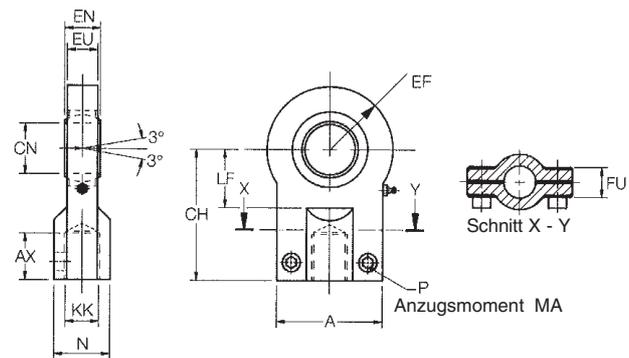
### Zylinderboden

– Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen für Befestigungsart SBd (Abbildung auf nächster Seite)

Die Baureihe HMI nach ISO 6020/2 bietet eine erweiterte Auswahl von Zubehörteilen – vgl. Seite 15 im Katalog.

## Gelenkstangenkopf, Gabel-Lagerbock und Kuppelbolzen

Gewinde KK	Gelenkstangenkopf mit sphärischem Gelenklager	Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
M10x1.25	145254	145530	10.3	0.2
M12x1.25	145255	145531	16.9	0.3
M14x1.5	145256	145532	26.4	0.4
M16x1.5	145257	145533	41.2	0.7
M20x1.5	145258	145534	65.5	1.3
M27x2	145259	145535	106	2.3
M33x2	145260	145536	165	4.4
M42x2	145261	145537	258	8.4
M48x2	145262	145538	422	15.6
M64x3	145263	145539	660	28.0



### Gelenkstangenkopf

Nach dem Probelauf sollten sämtliche Gelenklager neu eingefettet werden. In extremen Einsatzfällen ist die Eignung des standardmäßig eingesetzten Lagers zu überprüfen. Falls die Gelenklager den angegebenen Kräften ausgesetzt sind, ist zur Gewährleistung einer angemessenen Lebensdauer der Lager eine häufige Schmierung unerlässlich.

## Abmessungen Gelenkstangenkopf

Teile Nr.	A max.	AX min.	CH	CN	EF max.	EN	EU	FU	KK	LF min.	MA max. Nm	N max.	P
145254	40	15	42	12 <sub>-0.008</sub>	20.0	10 <sub>-0.12</sub>	8	13	M10x1.25	16	10	17	M6
145255	45	17	48	16 <sub>-0.008</sub>	22.5	14 <sub>-0.12</sub>	11	13	M12x1.25	20	10	21	M6
145256	55	19	58	20 <sub>-0.012</sub>	27.5	16 <sub>-0.12</sub>	13	17	M14x1.5	25	25	25	M8
145257	62	23	68	25 <sub>-0.012</sub>	32.5	20 <sub>-0.12</sub>	17	17	M16x1.5	30	25	30	M8
145258	80	29	85	30 <sub>-0.012</sub>	40.0	22 <sub>-0.12</sub>	19	19	M20x1.5	35	45	36	M10
145259	90	37	105	40 <sub>-0.012</sub>	50.0	28 <sub>-0.12</sub>	23	23	M27x2	45	45	45	M10
145260	105	46	130	50 <sub>-0.012</sub>	62.5	35 <sub>-0.12</sub>	30	30	M33x2	58	80	55	M12
145261	134	57	150	60 <sub>-0.015</sub>	80.0	44 <sub>-0.15</sub>	38	38	M42x2	68	160	68	M16
145262	156	64	185	80 <sub>-0.015</sub>	102.5	55 <sub>-0.15</sub>	47	47	M48x2	92	310	90	M20
145263	190	86	240	100 <sub>-0.020</sub>	120.0	70 <sub>-0.20</sub>	57	57	M64x3	116	530	110	M24

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

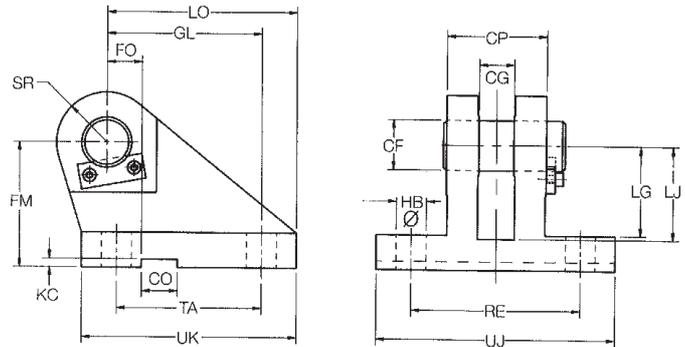
### Gabel-Lagerbock

Der Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen ist gleichermaßen für den Einsatz mit Gelenklager am Stangenende sowie am Boden von Zylindern der Befestigungsart SBd geeignet.

Folgende Tabelle zeigt den bodenseitigen Gabel-Lagerbock für die verschiedenen Bohrungsdurchmesser von Zylindern der Befestigungsart SBd. Zur Abstützung eines Gelenklagers am Stangenende kann der jeweils richtige Gabel-Lagerbock anhand der Teilenummern in Tabelle auf Seite 22 ausgewählt werden.

#### Gabel-Lagerbock mit Bolzen am Zylinderboden für Befestigungsart SBd mit spärischem Gelenklager

Bohrungs Ø	Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen	Belastbarkeit kN	Gewicht kg
25	145530	10.3	0.6
32	145531	16.9	1.3
40	145532	26.4	2.1
50	145533	41.2	3.2
63	145534	65.5	6.5
80	145535	106	12.0
100	145536	165	23.0
125	145537	258	37.0
160	145538	422	79.0
200	145539	660	140.0



Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen nach DIN 24 556

#### Abmessungen Gabel-Lagerbock mit Kuppelbolzen

Teile Nr.	CF K7/h6	CG +0.1, +0.3	CO N9	CP	FM js11	FO js14	GL js13	HB	KC 0, +0.30	LG	LJ	LO	RE js13	SR max.	TA js13	UJ	UK
145530	12	10	10	30	40	16	46	9	3.3	28	29	56	55	12	40	75	60
145531	16	14	16	40	50	18	61	11	4.3	37	38	74	70	16	55	95	80
145532	20	16	16	50	55	20	64	14	4.3	39	40	80	85	20	58	120	90
145533	25	20	25	60	65	22	78	16	5.4	48	49	98	100	25	70	140	110
145534	30	22	25	70	85	24	97	18	5.4	62	63	120	115	30	90	160	135
145535	40	28	36	80	100	24	123	22	8.4	72	73	148	135	40	120	190	170
145536	50	35	36	100	125	35	155	30	8.4	90	92	190	170	50	145	240	215
145537	60	44	50	120	150	35	187	39	11.4	108	110	225	200	60	185	270	260
145538	80	55	50	160	190	35	255	45	11.4	140	142	295	240	80	260	320	340
145539	100	70	63	200	210	35	285	48	12.4	150	152	335	300	100	300	400	400

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## Befestigungsarten

Eine allgemeine Auswahlhilfe von Zylindern mit Befestigungsarten nach ISO und DIN finden Sie auf Seite 9 bzw. 18. Untenstehende Informationen beziehen sich dagegen auf spezielle Anwendungen und sollten zusammen mit den Angaben auf den folgenden Seiten gelesen werden.

## Schwenkzapfen

Zylinderbefestigungsarten mit Schwenkzapfen benötigen Lagerböcke mit Schmierung und engen Toleranzen. Die Lagerböcke sind sorgfältig auszurichten und sicher zu befestigen, damit keine Biegespannungen auf die Zapfen einwirken. Daher dürfen auch keine selbstausrichtenden Lagerböcke (z.B. mit sphärischen Gelenklagern) verwendet werden.

Variable Schwenkzapfen können an beliebiger Stelle auf dem Zylinderrohr platziert werden. Diese Einbaulage, durch Maß X1 gekennzeichnet, ist bei der Bestellung mit anzugeben, da jede nachträgliche Änderung auch die Anbringung neuer Zugstangen erfordert.

## Flansch

Zylinderbefestigungsarten mit Kopfflansch (JJ) sind mit Zentrierung zur sorgfältigen Ausrichtung auf der Einbaufläche versehen – vgl. S. 3 für HMI- bzw. S. 38 für HMD-Zylinder. Bis Bohrung 40 mm ist die Dichtungsbüchse direkt in den Flansch eingeschraubt, ab 50 mm wird ein Haltering mit dem Kopf verschraubt.

## Verlängerte Zugstangen

Bei Zylindern mit Befestigung durch verlängerte Zugstangen, Befestigungsarten TB und TC ist ein entsprechender Satz von zusätzlichen Befestigungsmuttern vorgesehen, um den Zylinder sicher an einem Maschinenteil anzubringen. Bei der Befestigungsart TD, verlängerte Zugstangen an beiden Enden, werden 2 Sätze Muttern mitgeliefert.

Unabhängig von der gewünschten Befestigungsart können die Zylinder ebenfalls mit verlängerten Zugstangen ausgerüstet werden. Hieran lassen sich andere Systeme oder Maschinenteile befestigen.

## Kuppelbolzen

Im Lieferumfang von Zylindern der Befestigungsart BB, mit doppeltem Steg, sind die Kuppelbolzen serienmäßig enthalten. Nicht enthalten sind sie dagegen bei Befestigungsart B, mit einfachem Steg, bzw. bei Befestigungsart SBd mit Gelenklager, da sich ihre Länge nach der kundenseitigen Aufnahme richtet.

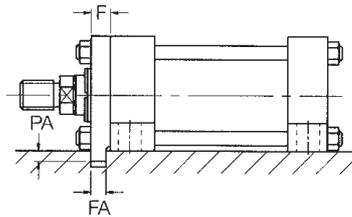
## Sphärische Gelenklager

Die Betriebsdauer von Gelenklagern unterliegt verschiedenen Faktoren, wie z.B. Lagerbelastung, Lastrichtung, Hubzeit und Schmierturnus. Sind extreme Betriebsbedingungen bereits bekannt erbitten wir Rücksprache mit unserem Werk.

## Fußbefestigung und Paßfeder

Dem sich infolge Kraftanwendung der fußbefestigten Zylinder ergebenden Drehmoment soll durch einen sicheren Einbau sowie sorgfältige Lastführung entgegengewirkt werden. Zur Erhöhung der Drehfestigkeit empfiehlt sich die Version mit Paßfeder.

Paßfedernerübrigen den Einbau von Bolzen oder Anschlüssen zur Kraftaufnahme bei Zylindern der Befestigungsart C. Die Halteplatte der Dichtungsbüchse steht hierbei aus der Auflagefläche hervor zur Aufnahme in eine ausgefräste Rille auf der Einbaufläche des jeweiligen Maschinenteils. Vgl. hierzu "Befestigungsart-ergänzungen" der ISO-Bestellbezeichnung auf Seite 4.



Bohrungs Ø	F Nenn	FA -0.075	PA -0.2
25	10	8	5
32	10	8	5
40	10	8	5
50	16	14	8
63	16	14	8
80	20	18	10
100	22	22	11
125	22	22	11
160	25	25	13
200	25	25	13

## Schrauben und Muttern

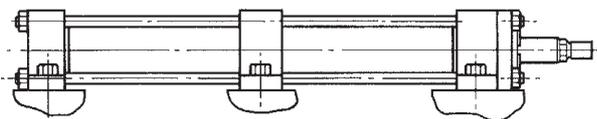
Nach Parker Empfehlung sollten die Schrauben zur Befestigung der Zylinder an die Maschine bzw. Platte eine Festigkeit nach ISO 898/1 Klasse 10.9 aufweisen. Dieser Empfehlung kommt verstärkte Bedeutung zu, wenn die Schrauben auf Zug beansprucht werden bzw. Scherkräften ausgesetzt sind. Das vorgeschriebene Anzugsmoment der geschmierten Befestigungsschrauben ist den Angaben der Hersteller zu entnehmen. Die Festigkeit von Zugstangenmutter sollte ISO 898/2 Klasse 10 erfüllen, das Anzugsmoment wie nebenstehend.

Bohrungs Ø	Anzugsmoment Zugstangen- mutter in Nm
25	4.5-5.0
32	7.6-9.0
40	19.0-20.5
50	68-71
63	68-71
80	160-165
100	160-165
125	450-455
160	815-830
200	1140-1155

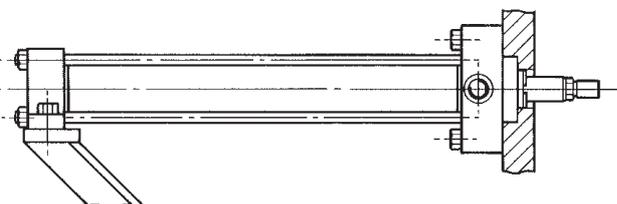
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## Stützlager oder zusätzliche Abstützung

Längere Zylinder mit formsteifer Befestigung, wie beispielsweise über Zugstangen, erfordern meist eine zusätzliche Abstützung gegen Durchbiegung und Vibrationen. Es kann dann ein Stützlager zwischen Kopf und Boden vorgesehen werden oder eine Abstützung des nicht befestigten Zylinderendes. Unser Werk gibt Ihnen gern weitere Auskünfte. Untenstehende Tabelle zeigt die maximale Hublänge ohne Unterstützung bezogen auf Befestigungsart und Bohrungsdurchmesser.



**Stützlager**



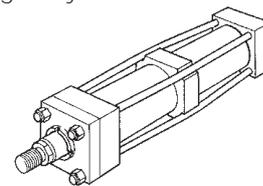
**Zusätzliche Abstützung**

### Maximale Hublänge ohne Abstützung

Bohrungs Ø	Stützlager	Zusätzliche Abstützung
25	1500	1000
32		
40		
50		
63	2000	1500
80		
100	3000	2000
125		
160		
200		
	3500	2500

## Zugstangenstützen

Hierdurch wird die Knickgefahr bei Langhubzylindern reduziert. Die Stützen veranlassen eine radial auslaufende Bewegung der Zugstangen, sodaß ohne Einbau einer zusätzlichen Abstützung längere Hubwege als normal möglich werden.



Bohrungs Ø	Hub (Meter)													Anzahl erforderl. Stützen					
	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2							
25	1	1	2																
32	-	1	1	2	Bitte rückfragen														
40	-	-	1	1	1	2	2												
50	-	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	3							
63	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	2	2							
80	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1							
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1							

## Hubtoleranzen

Toleranzen der Hublänge ergeben sich aus den Toleranzen von Kolben, Zylinderkopf, -boden und -rohr. Bei allen Bohrungen und Hüben liegen die Standard-Hubtoleranzen zwischen 0 und +2 mm. Für den Fall engerer Toleranzen, sind bei der Bestellung außer des gewünschten Toleranzwertes auch Betriebstemperatur und -druck anzugeben. Hubtoleranzen unter 0,4 mm sind wegen der Dehnbarkeit der Zylinder in der Praxis nicht erreichbar, es sollte in diesem Fall eine Hubverstellung erwogen werden, s. Seite 35. Die Hubtoleranzen zu jeder Befestigungsart zeigt die untenstehende Tabelle.

### Hubtoleranzen

Befestigungsart	Maß	Toleranzen für Hublängen bis 3m
Alle Befestigungsarten - Anschlußmaß	Y	±2
	PJ	±1.25
JJ (ME5)	ZB	max
HH (ME6)	ZJ	±1
BB (MP1) B (MP3) SBd (MP5)	XC	±1.25
	XO	±1.25
C (MS2)	XS	±2
	ZB	max
	SS	±1.25
D (MT1)	XG	±2
	ZB	max
DB (MT2)	XJ	±1.25
	ZB	max
DD (MT4)	X1	±2
	ZB	max
TD (MX1) TC (MX2) TB (MX3)	BB	+3 0
	ZB	max
TD (MX1) TB (MX3)	WH	±2
	ZJ	±1

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 Zylinderabmessungen den für die Anwendung verfügbaren Einbauplatz übersteigen, die Berechnung ggf. mit erhöhtem Betriebsdruck wiederholen.

## Schubkraft

Bohrungs Ø mm	Kolben- fläche Zylinder mm <sup>2</sup>	Schubkraft Zylinder in kN						
		10 bar	40 bar	63 bar	100 bar	125 bar	160 bar	210 bar
25	491	0.5	2.0	3.1	4.9	6.1	7.9	10.3
32	804	0.8	3.2	5.1	8.0	10.1	12.9	16.9
40	1257	1.3	5.0	7.9	12.6	15.7	20.1	26.4
50	1964	2.0	7.9	12.4	19.6	24.6	31.4	41.2
63	3118	3.1	12.5	19.6	31.2	39.0	49.9	65.5
80	5027	5.0	20.1	31.7	50.3	62.8	80.4	105.6
100	7855	7.9	31.4	49.5	78.6	98.2	125.7	165.0
125	12272	12.3	49.1	77.3	122.7	153.4	196.4	257.7
160	20106	20.1	80.4	126.7	201.1	251.3	321.7	422.2
200	31416	31.4	125.7	197.9	314.2	392.7	502.7	659.7

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 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.

## Abziehende Werte bei Zugkraft

Kolben- stange Ø mm	Kolben- stangen- fläche mm <sup>2</sup>	Kraftreduzierung durch Kolbenstangenfläche in kN						
		10 bar	40 bar	63 bar	100 bar	125 bar	160 bar	210 bar
12	113	0.1	0.5	0.7	1.1	1.4	1.8	2.4
14	154	0.2	0.6	1.0	1.5	1.9	2.5	3.2
18	255	0.3	1.0	1.6	2.6	3.2	4.1	5.4
22	380	0.4	1.5	2.4	3.8	4.8	6.1	8.0
28	616	0.6	2.5	3.9	6.2	7.7	9.9	12.9
36	1018	1.0	4.1	6.4	10.2	12.7	16.3	21.4
45	1591	1.6	6.4	10.0	15.9	19.9	25.5	33.4
56	2463	2.5	9.9	15.6	24.6	30.8	39.4	51.7
70	3849	3.8	15.4	24.2	38.5	48.1	61.6	80.8
90	6363	6.4	25.5	40.1	63.6	79.6	101.8	133.6
110	9505	9.5	38.0	59.9	95.1	118.8	152.1	199.6
140	15396	15.4	61.6	97.0	154.0	192.5	246.3	323.3

## inPHorm

Umfassendere Informationen zur Berechnung des erforderlichen Zylinders können Sie dem Auswahlprogramm inPHorm für Zylinder (1260/1-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 28 bestimmen.
2. Unter Berücksichtigung des Hubfaktors die sog. 'Grundlänge' aus folgender Formel bestimmen:

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

(Das Diagramm gilt für Standard-Stangenenden, gemessen von der äußeren Planfläche des Zylinderflansches. Bei Stangenenden über Standardlänge ist die Mehrlänge 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 Schub- und Zugkraft-Tabellen auf Seite 26.
4. Aus den nunmehr bekannten Größen Grundlänge und Schubkraft wird in untenstehendem Diagramm der entsprechende Schnittpunkt bestimmt.

Die nächste, über diesem Schnittpunkt liegende Kurve gibt die richtige Stangengröße an.

## inPHorm

Mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm kann die genaue Länge des Begrenzungsrohrs bestimmt werden.

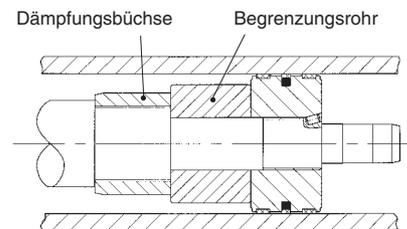
## Begrenzungsrohre

Die erforderliche Länge des Begrenzungsrohrs wird in Höhe des Schnittpunktes an der rechten Diagrammseite abgelesen. Je nach starrer oder gelenkiger Befestigung sind die Anforderungen an das Begrenzungsrohr verschieden.

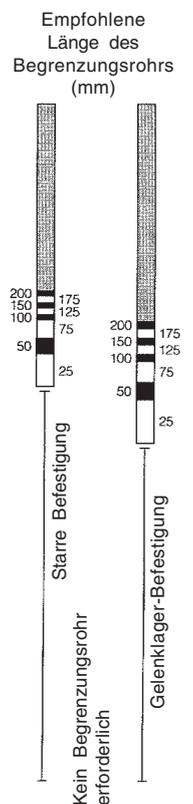
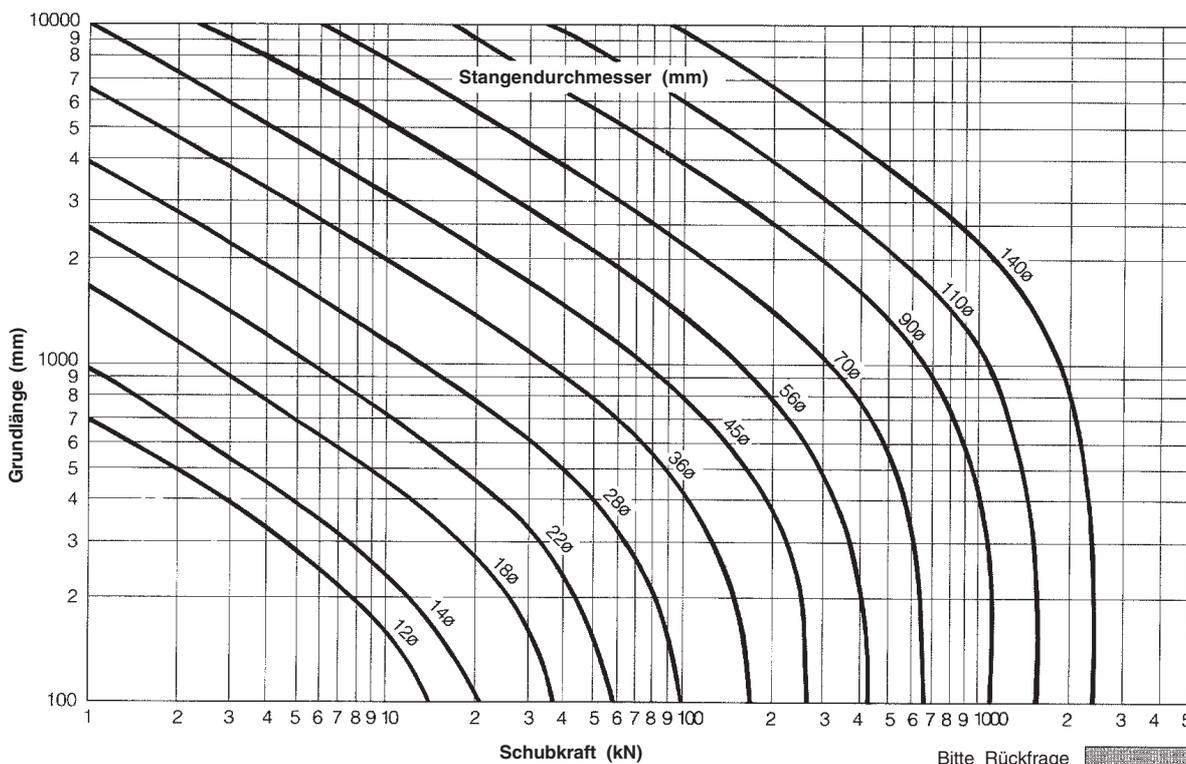
Fällt die erforderliche Länge des Begrenzungsrohrs in den Bereich 'Bitte Rückfrage', bitten wir um Angabe folgender Daten:

1. Befestigungsart des Zylinders
2. Verbindung zum Stangenende und Art der Lastführung
3. Zylinderbohrung, Hub und Länge des Stangenendes (Maß WF - VE), sofern 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 Nennndruck liegt.

Wird ein Zylinder mit einem Begrenzungsrohr spezifiziert, so fügen Sie bitte ein S (Spezial) sowie den Arbeitshub des Zylinders in den Modellschlüssel ein. Die Länge des Begrenzungsrohrs geben Sie bitte im Klartext an.

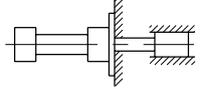
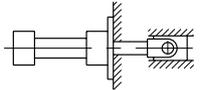
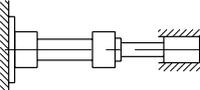
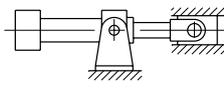
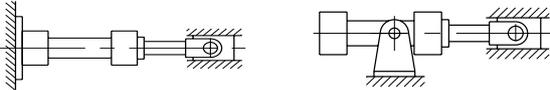
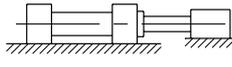
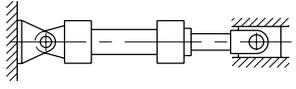
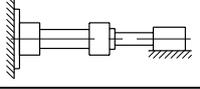
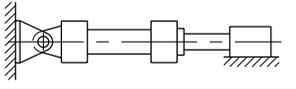


## Diagramm zur Ermittlung der Kolbenstangengröße



## Hubfaktoren

Mit den in dieser Übersicht gezeigten Hubfaktoren wird die 'Grundlänge' der Zylinder berechnet – s. Ermittlung der Kolbenstangengröße auf Seite 27.

Anschluß am Stangenende	Befestigungsart	Befestigungsart	Hubfaktor
Fest und starr geführt	TB, TD, JJ, C		0.5
Drehbar und starr geführt	TB, TD, JJ, C		0.7
Fest und starr geführt	TC, HH		1.0
Drehbar und starr geführt	D		1.0
Drehbar und starr geführt	TC, HH, DD		1.5
Abgestützt, aber nicht starr geführt	TB, TD, JJ, C		2.0
Drehbar und starr geführt	BB, DB, SBd		2.0
Abgestützt, aber nicht starr geführt	TC, HH		4.0
Abgestützt, aber nicht starr geführt	BB, DB, SBd		4.0

## Langhubzylinder

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

Bei Langhub-Zylindern für Zugbelastung genügen meistens die Standardzylinder mit normalen Stangendurchmessern, sofern der Betriebsdruck maximal den Nenndruck erreicht.

Bei Langhub-Zylindern für Schubbelastung ist zur Verringerung der Lagerbelastungen der Einbau von Begrenzungsrohren zu erwägen. In der Auswahlübersicht der Kolbenstangen auf Seite 27 finden Sie Hinweise zu konstruktiven Anforderungen von besonders großen Hublängen.

## inPHorm

Umfassendere Informationen zur Berechnung des erforderlichen Zylinders können Sie dem Auswahlprogramm inPHorm für Zylinder (1260/1-Eur) entnehmen.

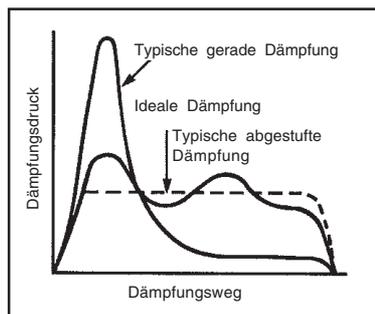
## Was bedeutet Endlagendämpfung?

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.

## Standard-Dämpfung

Bei einem idealen Dämpfungseffekt erfolgt eine nahezu gleichförmige Energieaufnahme über den gesamten



Dämpfungsweg, siehe Abbildung. Es gibt zahlreiche Dämpfungsverfahren mit spezifischen Eigenschaften und Vorteilen. Um vielseitige Einsatzmöglichkeiten realisieren zu können, sind Zylinder der Baureihe HMI/HMD mit einer gestuften Dämpfung ausgestattet, wobei die

Endlagengeschwindigkeit mit Hilfe von Dämpfungsnadelventilen einstellbar ist. Die Wirkung der gestuften Dämpfung auf die jeweiligen Stangengrößen ist im Schaubild auf Seite 30 gezeigt.

Die Dämpfungswirkung ist bei Einsatz von Wasser oder anderen Druckmedien mit hohem Wasseranteil hiervon jedoch abweichend.

## Alternative Dämpfungen

Je nach Einsatzfall können wir Ihnen auch eine speziell zugeschnittene Dämpfung anbieten.

## Dämpfungslänge

Die Endlagendämpfung aller HMI/HMD-Zylinder weist längstmögliche Dämpfungsbüchsen und -zapfen im Rahmen der Normzylinderabmessungen auf, ohne die Kolben- und Stangenführungslängen zu reduzieren, s. Tabelle Dämpfungslängen Seite 31. Das Dämpfungsverhalten ist über Nadelventile einstellbar.

## Dämpfungsberechnung

Die Diagramme auf Seite 30 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 Verfahrdruk ab, der im normalen Hydraulikkreis dem Einstellwert des Druckbegrenzungsventils entspricht.

## Formeln

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

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

(abwärts bewegte Masse)

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

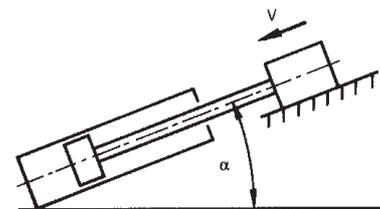
(aufwärts bewegte Masse)

wobei,

- E = aufgenommene Energie in Joule
- g = Erdbeschleunigung = 9,81 m/s<sup>2</sup>
- v = Geschwindigkeit in m/s
- l = Dämpfungslänge in mm (s. Seite 31)
- m = Masse in kg (einschließlich Kolben- und Stangenmasse mit Zubehör, s. Seiten 15, 22 und 31)
- $\alpha$  = Neigungswinkel zur Horizontalen in ° (-90° ≤  $\alpha$  ≤ +90°)
- p = Druck in bar

## Beispiel

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie man die von linear bewegten Massen erzeugte Energie berechnet. Im Beispiel wird vorausgesetzt, daß die ausgewählten Bohrungs- und Stangendurchmesser der Anwendung entsprechen. Die Reibung auf Zylinder und Masse wird vernachlässigt.



Ausgewählte Bohrung/Stange = 160/70 mm (Stange Nr. 1)  
– Dämpfung bodenseitig

Druck =	160 bar
Masse =	10 000 kg
Geschwindigkeit =	0,4 m/s
Dämpfungslänge =	41 mm – vgl. S. 31
$\alpha$ =	45°
$\sin \alpha$ =	0,7

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

$$E = ((10\,000 \times 0,4^2)/2 + (10\,000 \times 9,81 \times 41 \times 10^{-3} \times 0,7)) \text{ J}$$

$$E = 800 + 2815 = 3615 \text{ Joule}$$

Da die Geschwindigkeit 0,3 m/s übersteigt, muß diese Energie noch entsprechend gewichtet werden. Um mit demselben Diagramm arbeiten zu können, ergibt sich als Energiebasis:

$$3615/0,75 = 4820 \text{ Joule}$$

Das entsprechende Diagramm zeigt, daß die Dämpfung die Masse sicher abbremsen kann. Falls die errechnete Energie aber über der 160/70-Kurve liegen würde, wäre eine größere Zylinderbohrung auszuwählen und die Berechnung zu wiederholen.

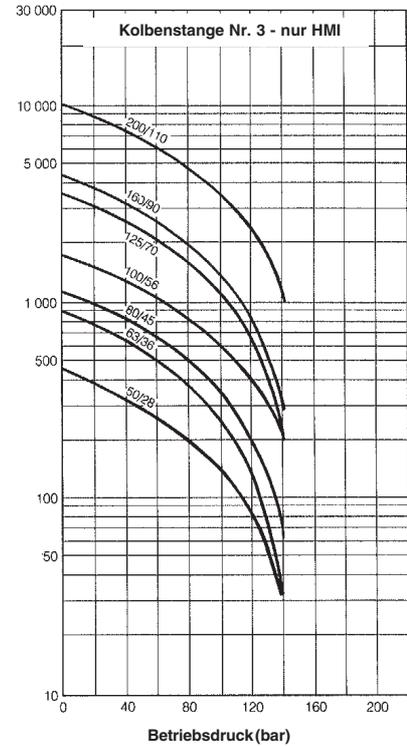
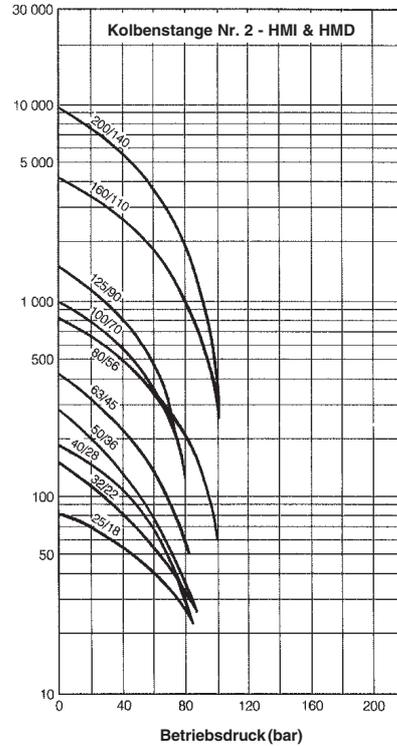
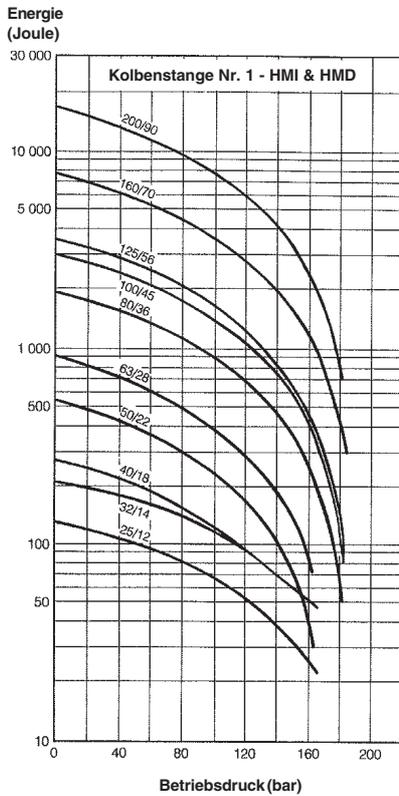
## Energieabsorptionsvermögen

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

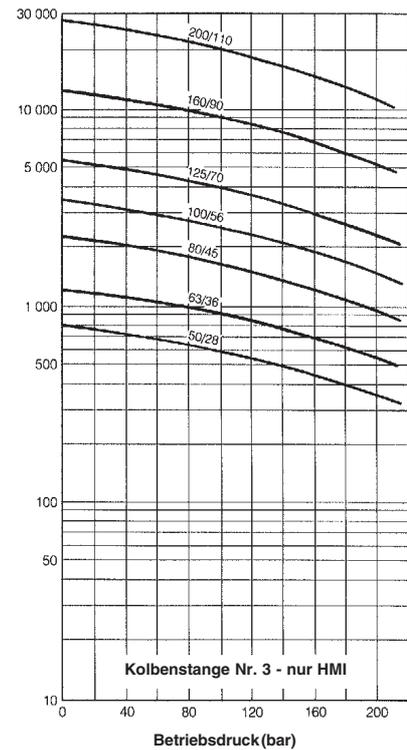
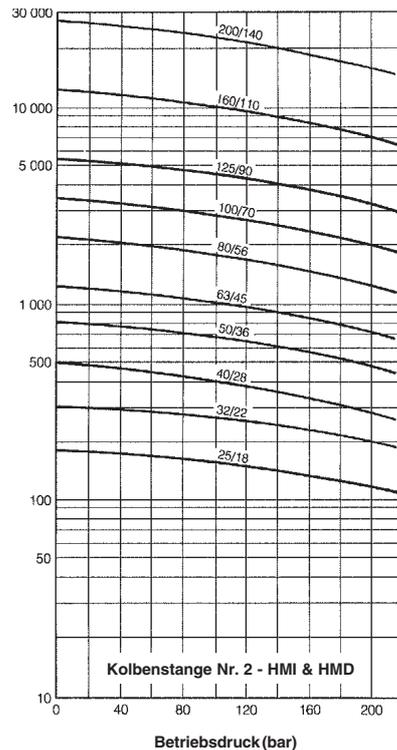
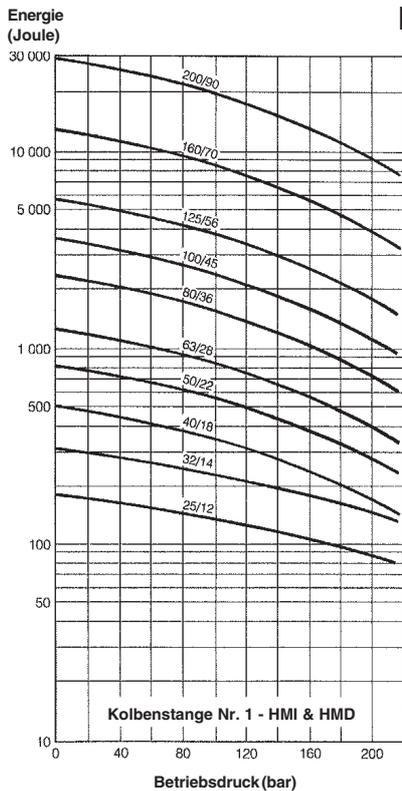
## inPHorm

Die Dämpfungsanforderungen lassen sich mit Hilfe des Auswahlprogramms inPHorm für Zylinder (1260/1-Eur) automatisch für einzelne Zylinder-/Lastkombinationen berechnen.

### Kopfende (Ausfahrende Stange)



### Bodenende (Einfahrende Stange)



## Dämpfungslänge, Kolben- und Stangenmasse

Bohrungs Ø	Kolben- stange Nr.	Stangen Ø	Dämpfungslänge nach ISO & DIN				Nur nach ISO		Kolben mit Stange bei Nullhub kg	Stange pro 10mm Hub kg
			Kolbenstange Nr. 1		Kolbenstange Nr. 2		Kolbenstange Nr. 3			
			Kopf	Boden	Kopf	Boden	Kopf	Boden		
25	1	12	22	20	24	20	-	-	0.12	0.01
	2	18							0.16	0.02
32	1	14	24	20	24	20	-	-	0.23	0.01
	2	22							0.30	0.03
40	1	18	29	29	29	30	-	-	0.44	0.02
	2	28							0.60	0.05
50	1	22	29	29	29	29	29	29	0.70	0.03
	2	36							0.95	0.08
	3	28							0.80	0.05
63	1	28	29	29	29	29	29	29	1.20	0.05
	2	45							1.60	0.12
	3	36							1.35	0.08
80	1	36	35	32	27	32	35	32	2.30	0.08
	2	56							2.90	0.19
	3	45							2.50	0.12
100	1	45	35	32	26	32	29	32	4.00	0.12
	2	70							5.10	0.30
	3	56							4.40	0.19
125	1	56	28	32	27	32	27	32	7.10	0.19
	2	90							9.40	0.50
	3	70							8.00	0.30
160	1	70	34	41	34	41	34	41	13.70	0.30
	2	110							17.20	0.75
	3	90							15.30	0.50
200	1	90	46	56	49	56	50	56	27.00	0.50
	2	140							34.00	1.23
	3	110							30.00	0.75

## Druckeinschränkungen

Bei der Auslegung des Hydrozylinders für eine bestimmte Applikation muß auch der zulässige Druckbereich für den optimalen Betrieb des Zylinders entsprechend der nachfolgenden Hinweise beachtet werden.

## Mindestdruck

Der minimale Betriebsdruck eines Hydrozylinders wird durch eine Reihe von Einflußfaktoren bestimmt. Innere Dichtungsreibung, aber auch die korrekte Ausrichtung des Zylinders sind hier von besonderer Bedeutung. Zur Optimierung des Zylinderverhaltens bei niedrigen Betriebsdrücken sind Servodichtungen verfügbar, vergl. Seite 7 und Seite 34.

## Maximaldruck

Hydrozylinder der Baureihe HMI bzw. HMD entsprechen in den Abmessungen den Kompaktzylindern nach ISO 6020/2 bzw. DIN 24 554 für 160 bar. Aufgrund der von uns verwendeten Werkstoffe sind aber höhere Drücke zulässig, abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen, der Kolbenstangengröße und Ausführung des Stangengewindes. Allgemein gilt, daß diese Zylinder für Betriebsdrücke bis 210 bar ausgelegt sind.

Bei der Auslegung der Zylinder müssen auch Überlegungen zur Dauerfestigkeit mit eingehen, um den maximalen Betriebsdruck der Zylinder genau zu bestimmen. Dies kann insbesondere Auswirkungen haben auf: Zylinderrohr, Befestigungsart und Stange.

In den Tabellen auf Seite 32 beziehen sich die Höchst-drücke allein auf Zug- und Druckbelastungen, auf Biegebeanspruchung wird hierbei nicht eingegangen. Wenn bei der Anwendung aber auch Seitenkräfte auftreten, wie es bei gelenkigen Befestigungsarten zwangsläufig der Fall ist, bitten wir unbedingt um Angabe der genauen Einsatzbedingungen.

## Zylinderrohr

In vielen Anwendungen kann der in einem Zylinder entstehende Druck den Betriebsdruck überschreiten, da es im Bereich der Endlagendämpfung zu einer Druckverstärkung kommt z.B. Hemmschaltungen. In den meisten Fällen beeinträchtigt dies nicht die Zylinderbefestigung oder Kolbenstangengewinde. Dieser induzierte Druck darf 320 bar nicht übersteigen. Die Werte zur Energieaufnahme bei der Dämpfung, s. Seite 30, beziehen sich auf den maximalen Druckaufbau. Im Zweifelsfall bitte Rückfrage beim Hersteller.

Die genauen Druckeinschränkungen bei den einzelnen Zylindern können dem Softwarepaket inPHorm entnommen werden.

## Befestigungsarten

Beachten Sie ev. Einschränkungen aufgrund der Wahl besonderer Kolbenstangenbefestigungen.

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

Sämtliche Befestigungsarten der HMI/HMD-Zylinder liegen bei 210 bar Betriebsdruck innerhalb der Festigkeitsgrenzen.

## Kolbenstangen (Druckbelastungen)

Auslegung auf Dauerfestigkeit ist nur bei Einwirken von Zugbelastung relevant. Bei Druckbelastung auf die Kolbenstange sowie sorgfältiger Ankopplung der Kolbenstangenschulter an das Maschinenteil, ist dies unproblematisch. Alle Zylinder der Baureihen HMI und HMD sind daher für Druckanwendungen bis 210 bar ausgelegt. Es sollte jedoch die Knickung der Kolbenstange beachtet werden – s. Seite 27.

## Kolbenstangen (Zugbelastungen)

Bei ziehender Beanspruchung sind die Gewinde zwischen Kolben und Stange möglicherweise den vollen Lastschwankungen ausgesetzt. Die meisten Kolbenstangen erlauben ermüdungsfreien Betrieb bis 210 bar. Aus den untenstehenden Tabellen wird die Zeitfestigkeit der dauerbeanspruchten

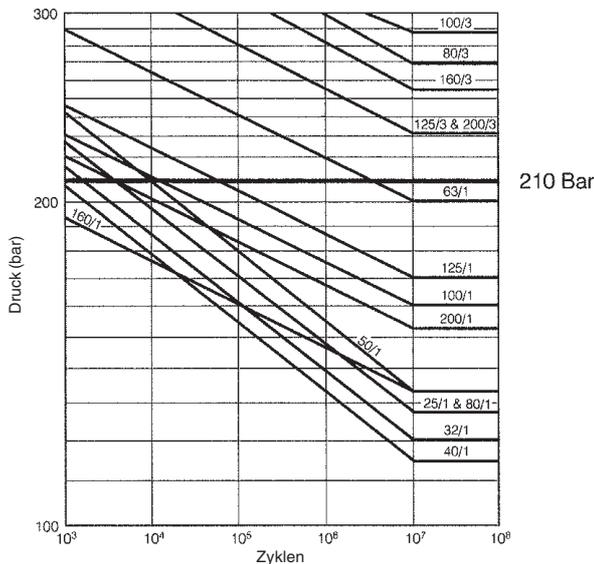
Kolbenstangen bei bzw. unter 210 bar Betriebsdruck ausgewiesen. Anhand dieser Informationen kann der Konstrukteur den Betriebsdruck zu Gunsten einer dauerbruchfreien Stange herabsetzen bzw. die Zeitfestigkeit der Kolbenstange in bezug auf die Zyklen des Zylinders bestimmen.

## Zylinder mit beidseitiger Kolbenstange

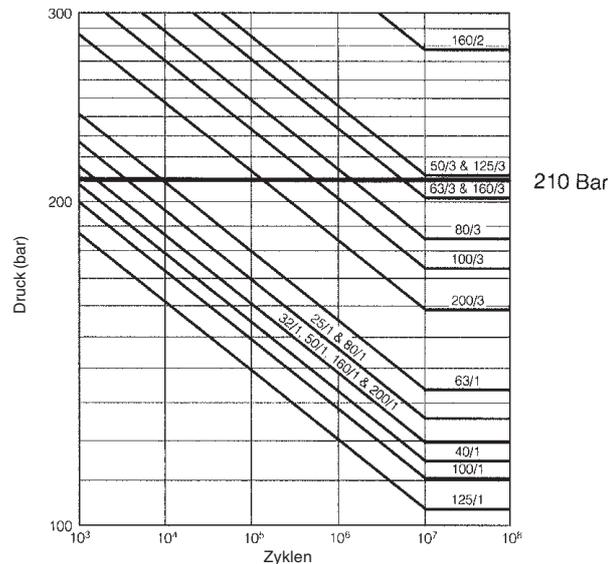
Aufgrund konstruktiver Gegebenheiten bei der Verbindung der beiden Stangen und des Kolbens ist eine Gewindeverbindung stärker belastbar als die andere – vgl. hierzu auch die Seiten 14, 21. Die stärkere Kolbenstange, mit dem Buchstaben "K" an der Schlüsselfläche gekennzeichnet, unterliegt den gleichen Druckbeschränkungen der entsprechenden Ausführung mit einseitiger Kolbenstange, wie in diesen Diagrammen gezeigt. Das Diagramm für den Zylinder mit doppelseitiger Kolbenstange und Ausführung 4 bezieht sich nur auf die Stange mit kleinerem Durchmesser.

## Zeitfestigkeit der Kolbenstange unter Zugbelastung

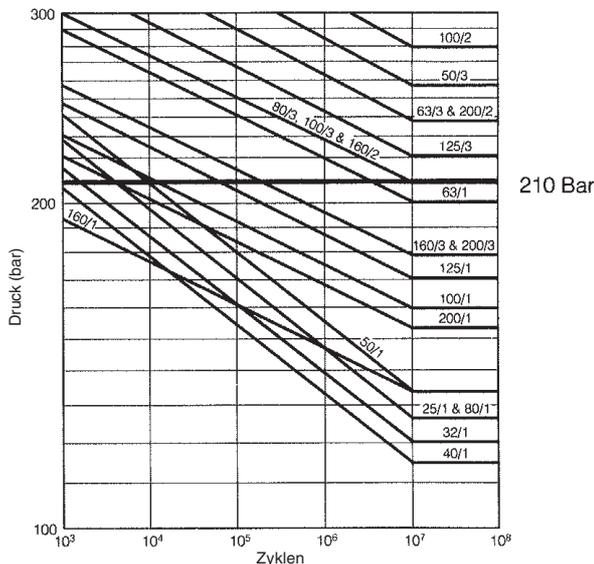
### Ausführung 4



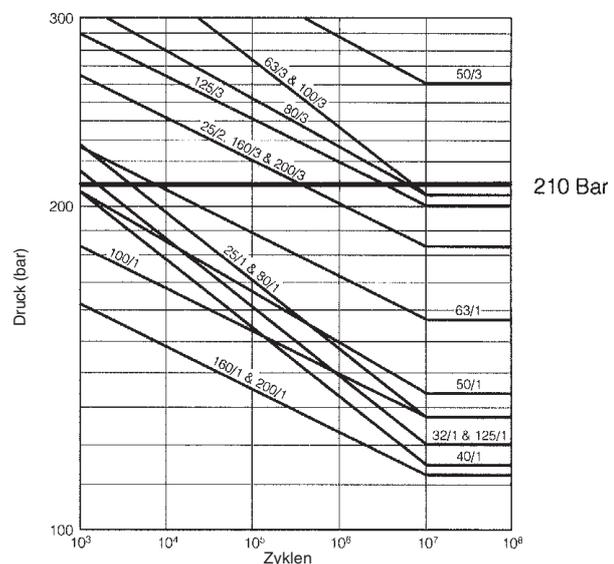
### Ausführung 9



### Ausführung 7



### Ausführung 4 beidseitige Kolbenstange

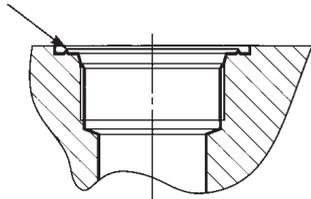


**Standard Anschlüsse**

Zylinder der Baureihe HMI/HMD sind serienmäßig mit parallelen BSP-Gewindeanschlüssen ausgerüstet - s. Tabelle rechts. HMI Zylinder sind auch mit metrischen Anschlüssen nach DIN 3852 Teil 1 und ISO 6149 lieferbar. Zur Aufnahme der Dichtringe sind die Gewindeanschlüsse angesenkt. Der ISO 6149 Anschluß verfügt zur Identifikation über einen erhabenen Ring mit Plansenkung.

**ISO 6149 Anschluß-Identifikation**

erhabener Ring mit Plansenkung



**Übergroße Anschlüsse**

Bei höheren Hubgeschwindigkeiten können HMI- und HMD-Zylinder auch mit übergroßen BSP bzw. metrischen Gewindeanschlüssen der in nebenstehender Tabelle angezeigten Größe aus-gestattet werden. Ebenfalls möglich sind zusätzliche Anschlüsse auf den Kopf- bzw. Bodenseiten, sofern diese Seiten nicht für Befestigungen oder Dämpfungsnadelventile verwendet werden. Auf den Zylindern mit Bohrung 25 bzw. 32 mm sind Erhöhungen von 20 mm erforderlich, um die erforderliche Gewindelänge am Zylinderboden zu erhalten - vgl. Überhöhungen am Kopf S. 3, 38. Die Maße Y und P1 können bei Verwendung übergroßer Anschlüsse etwas von den Vorgaben abweichen – in kritischen Fällen bitten wir um Rückfrage.

**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 Fall sollten aber Strömungsgeschwindigkeiten von 12 m/s überschritten werden.

**Geschwindigkeitsbeschränkungen**

Beim Bewegen großer Massen, Hubgeschwindigkeiten über 0,1 m/s und vollem Arbeitshub empfehlen wir Dämpfungen - s. hierzu Seite 29. Bei Zylindern mit übergroßen Anschlüssen, wo der Strom in den

Bohrungs Ø	Standard Zylinderanschlüsse				
	Anschluß (BSP)	Metrischer Anschluß <sup>1</sup>	Durchmesser Verbindungsleitungen	Bodenstrom in l/min bei 5m/s	Kolbengeschwindigkeit m/s
25	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	M14x1.5	7	11.5	0.39
32	G <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	M14x1.5	7	11.5	0.24
40	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	M18x1.5	10	23.5	0.31
50	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	M22x1.5	13	40	0.34
63	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	M22x1.5	13	40	0.21
80	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	M27x2	15	53	0.18
100	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	M27x2	15	53	0.11
125	G1	M33x2	19	85	0.12
160	G1	M33x2	19	85	0.07
200	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	M42x2	24	136	0.07

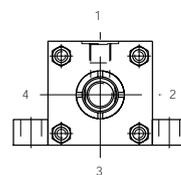
Bohrungs Ø	Übergroße Zylinderanschlüsse (nicht nach DIN 24 554)				
	Anschluß (BSP)	Metrischer Anschluß <sup>1</sup>	Durchmesser Verbindungsleitungen	Bodenstrom in l/min bei 5m/s	Kolbengeschwindigkeit m/s
25	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub> <sup>2</sup>	M18x1.5 <sup>2,3</sup>	10	23.5	0.80
32	G <sup>3</sup> / <sub>8</sub> <sup>2</sup>	M18x1.5 <sup>2,3</sup>	10	23.5	0.48
40	G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	M22x1.5 <sup>3</sup>	13	40	0.53
50	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	M27x2 <sup>3</sup>	15	53	0.45
63	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	M27x2 <sup>3</sup>	15	53	0.28
80 <sup>4</sup>	G1	M33x2	19	85	0.28
100 <sup>4</sup>	G1	M33x2	19	85	0.18
125 <sup>4</sup>	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	M42x2	24	136	0.18
160 <sup>4</sup>	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	M42x2	24	136	0.11
200 <sup>4</sup>	G1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	M48x2	30	212	0.11

<sup>1</sup> nicht nach DIN 24 554    <sup>2</sup> 20 mm Überhöhung am Zylinderboden  
<sup>3</sup> ISO 6149 Anschlüsse sind für einige Bohrungs-/Stangenkombinationen nicht lieferbar  
<sup>4</sup> Für Befestigungsart JJ bei Drücken über 100 bar ungeeignet

Boden 8 m/s übersteigt, sollte eine nicht-schwimmende Dämpfung verwendet werden.

**Position der Anschlüsse, der Entlüftung und der einstellbaren Endlagendämpfung**

Die Tabelle zeigt die Standardpositionen der Zylinderanschlüsse und die Position der Dämpfungsnadelventile. Bis Bohrung 63 mm wird ein spezielles Cartridge-Ventil verwendet, das bis zu 3 mm bei den Bohrungen 25 und 32 mm herausstehen kann. Über 63 mm wird ein bündiges, konventionelles Nadelventil verwendet (auf Wunsch auch bei kleineren Bohrungen). Die Entlüftungsanschlüsse werden je nach Befestigungsart auf den freien Seiten am Zylinderkopf bzw. -boden plaziert, s. S. 35.



Position der Anschlüsse und Nadelventile am Zylinderkopf und -boden	
Kopf	Anschluß Dämpfung
Boden	Anschluß Dämpfung

Befestigungsarten nach - ISO und DIN																																			
TB, TC und TD				JJ <sup>5</sup>				HH				C <sup>6</sup>		B und BB				SBd				D		DB				DD							
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	3	4	1	3	3	1	1	3	4	1	2	2	2	2	3	4	1	2	3	4	1	3	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	3	1	2	3	4	1	2	3	4
2	3	4	1	3	4	1	2	3	3	1	1	2	2	2	3	4	1	2	3	4	1	3	4	1	2	3	1	3	1	3	4	1	2		

<sup>5</sup> Anschlußpositionen der Befestigungsart JJ gelten für sämtliche HMI-Zylinder u. für HMD-Zylinder über 100 mm Bohrung. Bei HMD Zylindern bis einschließlich 100 mm Bohrung sind nur Positionen 1 und 3 für die Anschlüsse vorgesehen, Nadelventile zur Dämpfungsregelung werden auf

der entgegengesetzten Seite angebracht.  
<sup>6</sup> Anschlüsse in den Positionen 2 und 4 bei Zylindern mit Bohrung 25 und 32 mm sind nur mit Stange 1 möglich.  
 Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## Eigenschaften der Dichtungen und Druckmedien

Klasse	Dichtungswerkstoffe:	Druckmedium nach ISO6743/4-1982	Temperaturbereich
1	Nitril (NBR), PTFE, Polyamid, verstärkte Polyurethane (AU)	Mineralöl HH, HL, HLP, HLP-D, HM, HV, MIL-H 5606 Öl, Luft, Stickstoff	-20°C bis +80°C
2	Nitril (NBR), PTFE, Polyamid	Wasser-Glycolbasis (HFC)	-20°C bis +60°C
5	Fluor-Elastomere (FPM), PTFE, Polyamid	Schwer entflammbare Medien auf Phosphatesterbasis (HFD-R). Auch für Hydrauliköl bei hohen Temperaturen geeignet. <b>Nicht für Skydrol</b> . Hinweise der Hersteller beachten.	-20°C bis +150°C
6	Diverse Verbundstoffe, darunter Nitril, Polyamid, verstärktes Polyurethan,	Wasser Öl-in-Wasser Emulsion 95/5 (HFA)	+5°C bis +55°C
7	Fluor-Elastomere und PTFE	Wasser-in-Öl Emulsion 60/40 (HFB)	+5°C bis +60°C

### Druckmedium

Die in Standard-Zylindern verwendeten Dichtungsstoffe sind für den Einsatz mit den meisten Hydraulikmedien auf Mineralölbasis geeignet.

Spezialdichtungen sind für den Einsatz mit Druckmedien auf Wasser-Glycolbasis oder mit Öl-in-Wasser-Emulsionen und auch für schwer entflammbare Flüssigkeiten, wie Phosphatester sowie Medien auf Phosphatesterbasis erhältlich.

In obiger Übersicht werden die Standard- und Spezialdichtungswerkstoffe für Dichtungsbüchse, Kolben und Zylinderrohr mit den entsprechenden Betriebsbedingungen gezeigt.

### Bioöle

Spezialdichtungen sind für die Verwendung mit biologisch abbaubaren Druckmedien auf Anfrage lieferbar. Detaillierte Informationen erhalten Sie vom Hersteller.

### Temperatur

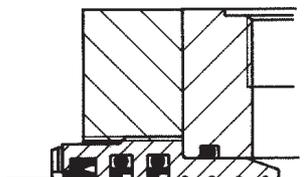
Standarddichtungen sind für eine Betriebstemperatur zwischen -20 und +80°C ausgelegt. Sollten sich infolge von besonderen Einsatzbedingungen Abweichungen zu dieser Temperaturspanne ergeben, bieten wir Verbunddichtungswerkstoffe, welche die korrekte Funktion der Zylinder gewährleisten.

### Spezialdichtungen

Zylinder der Baureihen HMI und HMD besitzen standard-mäßig Dichtungen der Klasse 1. Bei anderen Anwendungen sind darüber hinaus die Dichtungen der Klassen 2, 5, 6 und 7 erhältlich – bitte in der Bestellbezeichnung angeben, vgl. S. 4 (HMI) bzw. S. 39 (HMD). Zusätzlich zu den aufgeführten Dichtungsklassen können wir unsere Zylinder auch mit Spezialdichtungen ausrüsten. In diesen Fällen ergänzen Sie bitte in der Modellnummer ein S (Sonderausführung) und geben das gewünschte Druckmedium an.

### Reibungsarme Dichtungen

Für Anwendungen, wo reibungsarmer und stick-slip-freier Betrieb notwendig ist, sind spezielle Servodichtungen lieferbar. Für Anwendungen mit sehr niedrigem Betriebsdruck werden sie ebenfalls eingesetzt. Die Dichtungsbüchse enthält zu diesem Zweck zwei PTFE-Dichtringe und einen doppellippigen Abstreifer herkömmlicher Art. Angaben zu reibungs-armen Dichtungen am Kolben finden Sie auf S. 7.



### 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.

**Gewähr** Parker Hannifin garantiert die fehlerfreie Fertigung der für Betrieb mit Wasser bzw. wasserhaltigen Druckmedien ausgerüsteten Zylinder, übernimmt jedoch keinerlei Haftung für vorzeitigen Ausfall durch Korrosion, Elektrolyse oder Mineralablagerungen.

## Gewichte – Baureihen HMI und HMD

Bohr. Ø	Stangen Ø	Befestigungsarten – Gewicht bei Nullhub						Gewicht pro 10 mm Hub (kg)
		TB, TC, TD (kg)	C (kg)	JJ, HH (kg)	B, BB, SBd (kg)	D, DB (kg)	DD (kg)	
25	12							0.05
	18							0.06
32	14	1.6	1.9	2.0	1.9	1.7	2.0	0.06
	22	1.7						0.08
40	18	3.7	4.0	4.7	4.2	3.9	4.6	0.09
	28	3.8	4.1	4.8	4.3	4.0	4.7	0.12
50	22	5.9	6.5	7.2	7.0	6.3	7.9	0.14
	28	6.0	6.6	7.3	7.1	6.3	8.0	0.16
	36	6.0	6.6	7.3	7.2	6.4	8.0	0.18
63	28	8.5	9.7	10.1	10.1	8.9	10.6	0.19
	36	8.6	9.8	10.2	10.2	9.0	10.7	0.22
	45	8.7	9.9	10.3	10.4	9.1	10.9	0.27
80	36	16.0	17.3	18.9	19.5	16.5	20.5	0.27
	45	16.1	17.4	19.0	19.6	16.6	20.5	0.32
	56	16.3	17.7	19.2	19.8	16.8	20.7	0.39
100	45	22.0	24.0	25.0	28.0	22.7	26.0	0.40
	56	22.0	24.0	26.0	28.0	22.7	27.0	0.47
	70	23.0	25.0	26.0	29.0	23.2	27.0	0.58
125	56	42.0	44.0	48.0	53.0	43.0	48.0	0.65
	70	42.0	45.0	48.0	54.0	43.0	49.0	0.76
	90	43.0	45.0	49.0	54.0	44.0	50.0	0.95
160	70	69.0	73.0	78.0	90.0	71.0	84.0	1.00
	90	69.0	73.0	78.0	91.0	72.0	85.0	1.20
	110	70.0	74.0	79.0	92.0	72.0	85.0	1.40
200	90	122.0	129.0	138.0	157.0	127.0	153.0	1.50
	110	123.0	130.0	138.0	158.0	128.0	153.0	1.80
	140	124.0	131.0	140.0	160.0	129.0	155.0	2.30

Gewichte für das Zylinderzubehör finden Sie auf den Seiten 15 (HMI) bzw. 22 (HMD).

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

**Entlüftung**

Entlüftungsschrauben sind wahlweise an einem bzw. beiden Enden der Zylinder erhältlich, und zwar in jeder beliebigen Lage, mit Ausnahme der belegten Seiten. Die Position ist in der Bestellbezeichnung, s. Seite 4 bei HMI und Seite 39 bei HMD Zylindern, anzuführen. Zylinder mit Bohrungsgrößen bis 40 mm besitzen eine Entlüftungsschraube M5. Darüber wird eine Schraube der Größe M8 verwendet. Ab Bohrung 50 mm ist es möglich, Zylinder- und Entlüftungsanschlüsse auf derselben Seite zu haben, indem der Anschluß auf das Zylinderrohr aufgeschweißt wird.

**Leckölleitungen**

Der Haftungseffekt von Hydraulikmedien an der Kolbenstange führt dazu, daß sich unter bestimmten Einsatzbedingungen das Medium im Raum hinter dem Abstreifer der Dichtungsbüchse ansammelt. Dieser Zustand tritt in Langhubzylindern ein, wo ein konstanter Gegendruck wie bei einer Differentialschaltung herrscht oder wo das Verhältnis zwischen Aus- und Einfahrgeschwindigkeit größer als 2:1 ist.

Die meisten Befestigungsarten können mit einem Leckölanschluß in der Halteplatte versehen werden – vgl. Abb. S. 7. Eine Ausnahme bilden die Befestigungsart JJ bei 25, 32 und 40 mm Bohrung und Kolbenstange Nr. 1 und die Befestigungsart D mit 100 bis 200 mm Bohrung, die den Leckölanschluß direkt im Zylinderkopf besitzen. Die Dicke der Halteplatte vergrößert sich durch Einbau des Leckölanschlusses bei Zylindern mit 32 und 40 mm Bohrung mit Kolbenstange Nr. 2 um 6 mm, bei Zylindern mit Bohrung 63 mm und Kolbenstange Nr. 2 um 4 mm. Bei Zylindern der Befestigungsart JJ ist es normalerweise nicht möglich, den Leckölanschluß auf die gleiche Seite wie den Zylinderanschluß und das Dämpfungs-nadelventil zu setzen.

Leckölleitungen sollten zum Tank führen, der unter dem Niveau des Zylinders sein soll.

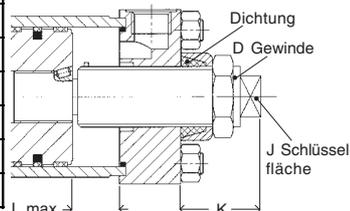
Bohrungs Ø	Anschlußgewinde	
	Befestigungsart JJ	alle anderen
25-50	1/8 BSPP	1/8 NPTF
63-200	1/8 BSPP	1/8 BSPP

**Hubverstellung**

Bei engen Toleranzen beim Hub kann der Zylinder mit Hubverstellungen in verschiedenen Ausführungen ausgerüstet werden. Die Abbildung zeigt eine Verstellung am ungedämpften

Bohrungs Ø	D	J	K		L
			min.	max.	
40	M12x1.25	7	75	130	
50	M20x1.5	12	75	200	
63	M27x2	16	75	230	
80	M33x2	20	85	230	
100	M42x2	26	70	450	
125	M48x2	30	70	500	
160	M64x3	40	75	500	
200	M80x3	50	80	500	

Zylinderboden für gelegentliche Verstelleingriffe. Bitte machen Sie uns im Bedarfsfalle konkrete Angaben.



**Kolbenstangenklemmeinheit**

Diese Einheiten bewirken die sofortige Klemmung der Kolbenstange bei Druckabfall. Das Lösen erfolgt durch den Wiederaufbau des hydraulischen Druckes. Das Gerät kann für Sicherheitsvorrichtungen eingesetzt werden.

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

**Einfachwirkende Zylinder**

Standardzylinder der Baureihen HMI und HMD sind zwar doppeltwirkend, aber auch für einfachwirkende Anwendungen geeignet. In diesem Fall bewirkt die Last bzw. eine Fremdkraft den Rückhub des Zylinders.

**Einfachwirkende Zylinder mit Federrückzug**

Bei der Verwendung von Zylindern der Baureihen HMI und HMD als einfachwirkende Zylinder ist der Einbau einer Feder zur Rückholung des Kolbens nach dem Arbeitshub möglich. Bitte geben Sie uns die Lastbedingungen und die Reibungs-faktoren an sowie die Wirkrichtung des Federrückzugs.

Bei Zylindern mit Federrückhub ist es sinnvoll, verlängerte Zugstangen vorzusehen, damit die Feder hierdurch bis zur vollständigen Entspannung abgestützt werden kann. Die Zugstangenmutter sollten außerdem auf der gegenüberliegenden Seite des Zylinders angeschweißt werden, um die Sicherheit beim Ausbau des Zylinders zusätzlich zu erhöhen.

**Mehrfach-Stellungszylinder**

Für lineare Kraftübertragung mit kontrollierten Stops in Zwischenstellungen sind verschiedene Konstruktionen lieferbar. Um beispielsweise drei Hubstellungen zu erzielen, ist es üblich, zwei Standardzylinder der Befestigungsart HH mit einseitiger Kolbenstange gegeneinander zu montieren bzw. durchgehende Zugstangen zu verwenden. Durch Ein- und Ausfahren der Kolbenstangen der einzelnen Zylinder erreicht man somit drei Hubendstellungen. Eine andere Lösung ist ein Tandemzylinder mit separater Stange am Boden. Darüber hinaus offerieren wir auch ganz speziell auf Ihren Anwendungsfall bezogene Lösungen.

**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 von Metallabstreifern anstelle des standardmäßig verwendeten Wiperseal Abstreifers. Maßänderungen treten nicht auf.

**Näherungsschalter**

Zylinder der Baureihe HMI/HMD können mit berührungslos arbeitenden Näherungsschaltern ausgestattet werden. Weitere Hinweise finden Sie in unserem Katalog 0810.

**Lageregelung**

Zylinder der Baureihe HMI/HMD können mit verschiedenen linearen Wegaufnehmern ausgerüstet werden. Für weitere Informationen bitten wir um Rückfrage.

## Reparatur- und Dichtungssätze

Die Reparatur- und Dichtungssätze von Zylindern der Bau-reihe HMI und HMD 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**

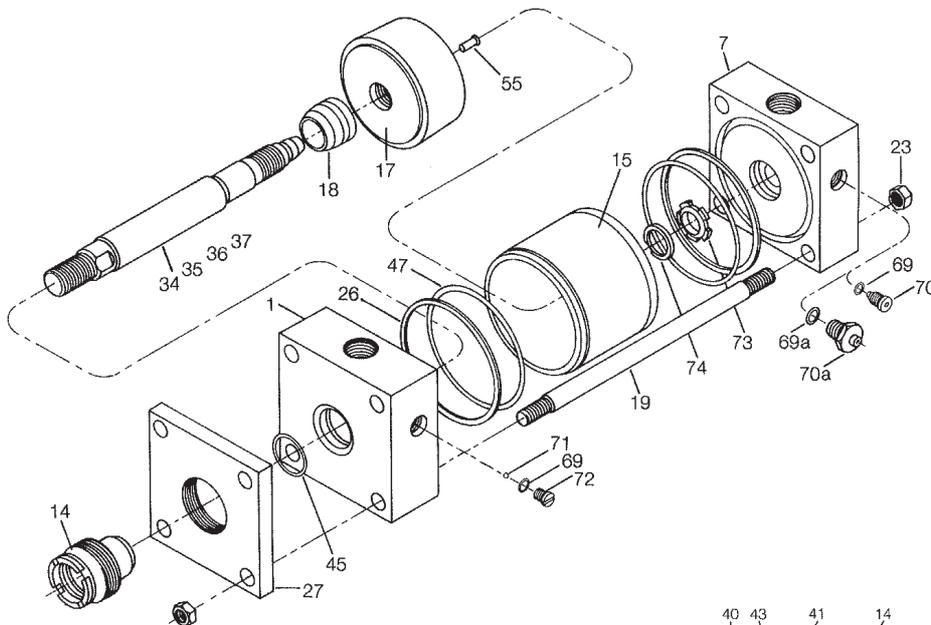
### Teileliste

- 1 Kopf
- 7 Boden
- 14 Büchse/Einsatz
- 15 Zylinderrohr
- 17 Kolben
- 18 Dämpfungsbüchse
- 19 Zugstange
- 23 Zugstangenmutter
- 26 Stützring (nicht für Zylinder mit 25-50 mm Bohrung)
- 27 Halteplatte
- 34 Kolbenstange – einseitig, ungedämpft

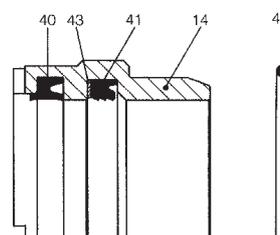
- 70a Nadelventil in Cartridgebauweise
- 71 Kugel zu Rückschlagventil
- 72 Schraube für Rückschlagventil
- 73 Selbstzentrierender Dämpfungsring
- 74 Haltering für Dämpfungsring
- 122 Reibungsarme Büchse
- 123 PTFE-Dichtring für 122
- 124 Vorspannring für PTFE-Dichtring 123
- 125 Standard-Kolbendichtung
- 126 Vorspannring für Standardkolbendichtung
- 127 Tragring für Standard-Kolben
- 128 LoadMaster-Kolbendichtung
- 129 Vorspannring für LoadMaster-Kolbendichtung
- 130 Tragring für LoadMaster-Kolben
- 131 Dichtung für reibungsarmen Kolben
- 132 Vorspannring für reibungsarme Kolbendichtung
- 133 Tragring für reibungsarmen Kolben

<sup>1</sup>Nicht abgebildet  
<sup>2</sup>s. Seiten 14, 21 – Stärke beid-seitiger Kolbenstangen

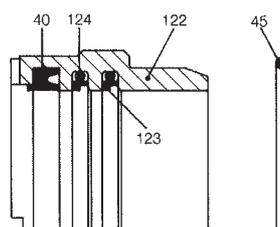
Stangen Ø	Steck-schlüssel	Haken-schlüssel
12	69590	11676
14	69590	11676
18	84765	11676
22	69591	11676
28	84766	11703
36	69592	11703
45	69593	11677
56	69595	11677
70	69596	11677
90	84768	11677
110	-	-
140	-	-



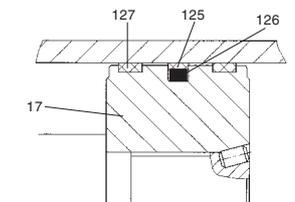
- 35 Kolbenstange – einseitig, kopfseitige Dämpfung
- 36 Kolbenstange – einseitig, bodenseitige Dämpfung
- 37 Kolbenstange – einseitig, beidseitige Dämpfung
- 40 Abstreifer – zu 14 und 122
- 41 Lipseal – zu 14
- 43 Stützring für Lipseal 41 (Dichtungs-klasse 5)
- 45 O-Ring – Büchse/Kopf
- 47 O-Ring – Zylinderrohr
- 55 Sicherungsstift – Kolben/Stange
- 57<sup>1</sup> Kolbenstange – beidseitig, (stärkere<sup>2</sup>) Stange, ungedämpft
- 58<sup>1</sup> Kolbenstange – beidseitig, (stärkere<sup>2</sup>) Stange, Enddämpfung an einer Seite
- 60<sup>1</sup> Kolbenstange – beidseitig, (schwächere<sup>2</sup>) Stange, ungedämpft
- 61<sup>1</sup> Kolbenstange – beidseitig, (schwächere<sup>2</sup>) Stange, Enddämpfung an einer Seite
- 69 O-Ring zu Nadel- und Rückschlagventil
- 69a O-Ring zu Nadelventil in Cartridgebauweise
- 70 Nadelventil



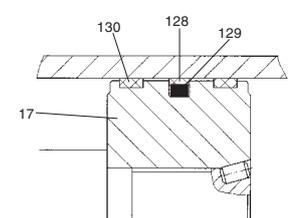
**Dichtungsbüchse mit Dichtungen**



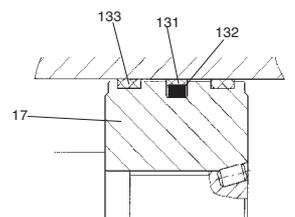
**Servo-Büchse mit Dichtungen**



**Standard-Kolben**



**LoadMaster-Kolben**



**Reibungsarmer Kolben**

## Inhalt und Teilenummern der Dichtungssätze für Kolben und Büchse

(vgl. Zuordnung der Teilenummern auf voriger Seite)

**RG-Satz – Büchse mit Dichtungen\*** Enthält Positionen 14, 40, 41, 43, 45. Bei Ersatz für Dichtungsbüchse mit Leckölanschluß bitte rückfragen.

**RK-Satz – Dichtungen für Büchse\*** Enthält Positionen 40, 41, 43, 45.

**RGF-Satz – Servo-Büchse mit Dichtungen\*** Enthält Positionen 122, 40, 45 plus je zwei 123 und 124.

**RKF-Satz – Dichtungen für Servo-Büchse\*** Enthält Positionen 40, 45 plus je zwei 123 und 124.

Stangen Ø	RG-Satz *	RK-Satz *	RGF-Satz *	RKF-Satz *
12	RG2HM0121	RK2HM0121	RG2HMF0121	RK2HMF0121
14	RG2HM0141	RK2HM0141	RG2HMF0141	RK2HMF0141
18	RG2HM0181	RK2HM0181	RG2HMF0181	RK2HMF0181
22	RG2HM0221	RK2HM0221	RG2HMF0221	RK2HMF0221
28	RG2HM0281	RK2HM0281	RG2HMF0281	RK2HMF0281
36	RG2HM0361	RK2HM0361	RG2HMF0361	RK2HMF0361
45	RG2HM0451	RK2HM0451	RG2HMF0451	RK2HMF0451
56	RG2HM0561	RK2HM0561	RG2HMF0561	RK2HMF0561
70	RG2HM0701	RK2HM0701	RG2HMF0701	RK2HMF0701
90	RG2HM0901	RK2HM0901	RG2HMF0901	RK2HMF0901
110	RG2HM1101	RK2HM1101	RG2HMF1101	RK2HMF1101
140	RG2HM1401	RK2HM1401	RG2HMF1401	RK2HMF1401

**CB-Satz – Dichtungen für Zylinderrohr\*** Enthält je zwei Positionen 47, 26 (Pos. 26 nicht für Bohrung 25-50 mm).

**PN-Satz – Dichtungen für Standard-Kolben\*** Enthält CB-Satz plus zwei von Position 127 und je eines von Positionen 125 und 126.

**PZ-Satz – Dichtungen für LoadMaster-Kolben\*** Enthält CB-Satz plus zwei von Position 130 und je eines von Positionen 128 und 129.

**LF-Satz – Servo-Kolbendichtungen\*** Enthält CB-Satz plus zwei von Position 133 und je eines von Positionen 131 und 132.

Bohrungs Ø	CB-Satz für Zylinderrohr *	PN-Satz für Standard-Kolben *	PZ-Satz für LoadMaster-Kolben *	PF-Satz für Reibungsarmen Kolben *
25	CB025HM001	PN025HM001	PZ025HM001	PF025HM001
32	CB032HM001	PN032HM001	PZ032HM001	PF032HM001
40	CB040HM001	PN040HM001	PZ040HM001	PF040HM001
50	CB050HM001	PN050HM001	PZ050HM001	PF050HM001
63	CB063HM001	PN063HM001	PZ063HM001	PF063HM001
80	CB080HM001	PN080HM001	PZ080HM001	PF080HM001
100	CB100HM001	PN100HM001	PZ100HM001	PF100HM001
125	CB125HM001	PN125HM001	PZ125HM001	PF125HM001
160	CB160HM001	PN160HM001	PZ160HM001	PF160HM001
200	CB200HM001	PN200HM001	PZ200HM001	PF200HM001

## \* Dichtungsklassen – Bestellung

Teilenummern in obigen Tabellen beziehen sich auf Dichtungen der Klasse 1, zu ersehen aus der letzten Ziffer der Teilenummer. Bei Dichtungsklassen 2, 5, 6 oder 7 ist die Endziffer entsprechend in '2', '5', '6' bzw. '7' abzuändern.

## Inhalt und Teilenummern für Reparatursätze

(vgl. Zuordnung der Teilenummern auf voriger Seite)

### Zylinderkopf

Ungedämpft: 1, 26, 47  
Gedämpft: 1, 26, 47, 69, (69a), 70, (70a), 71, 72

### Zylinderboden

Ungedämpft: 7, 26, 47  
Gedämpft : 7, 26, 47, 69, (69a), 70, (70a), 73, 74

### Zylinderrohr

Alle Typen: 15

### Nadelventil

konventionell: 69, 70  
Cartridgeversion: 69a, 70a

### Rückschlagventil

konventionell: 69, 71, 72 (Bohrungen über 100 mm)

### Kolbenstange

Enthält eine einbaufertige Kolbenstange mit Kolben. Der Kolben ist mit entsprechenden Dichtungen ausgestattet - s. Übersicht unten – und einem Stangenbausatz nach folgender Aufstellung.

### Kolben

Standard: 17, 125, 126, 127 x 2  
LoadMaster: 17, 128, 129, 130 x 2  
Reibungsarm: 17, 131, 132, 133 x 2

### Kolbenstange

Einseitig, ungedämpft: 34  
Einseitig, Kopfdämpfung: 35, 18  
Einseitig, Bodendämpfung: 36  
Einseitig, Dämpfung beide Enden: 37, 18

Doppelseitig, ungedämpft: 57, 60  
Doppelseitig, Dämpfung starke Stange: 58, 60, 18  
Doppelseitig, Dämpfung schwache Stange: 58, 61, 18  
Doppelseitig, Dämpfung beide Enden: 58, 61, 18 x 2

### Anzugsmoment für Zugstangenmuttern

Siehe Tabelle auf S. 24

### Reparaturen

Zylinder der Baureihen HMI und HMD 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 neuen' Zustand zu bringen. Spricht der Zustand des eingeschickten Zylinders aber gegen eine wirtschaftliche Reparatur, erhalten Sie umgehend Nachricht.

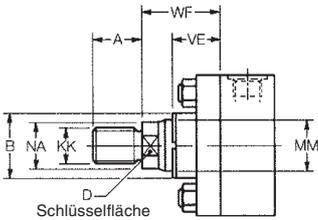
Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

## Ausführungen 4 und 7

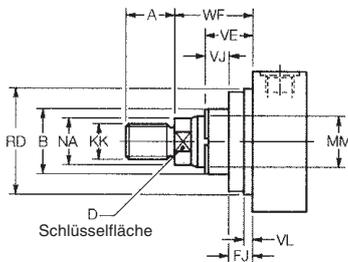
HMD Zylinder nach DIN 24 554 sind mit zwei Kolbenstangen pro Bohrung erhältlich. Die kleinere Stange wird mit Nr. 1, die größere mit Nr. 2 bezeichnet. Beide Stangen weisen aber ein Außengewinde gleicher Größe in jeder Bohrung auf, das als

Ausführung 4 für Kolbenstange Nr. 1 und als Ausführung 7 für die Kolbenstange Nr. 2 bezeichnet wird – s. Übersicht hier unten. Weitere Möglichkeiten bieten unsere Zylinder nach ISO – vgl. S. 3.

### Kolbenstangenende – Ausführung 4 & 7 – Alle Befestigungsarten außer JJ

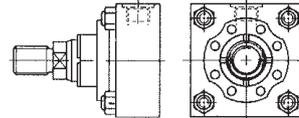


### Kolbenstangenende – Ausführung 4 & 7 – Befestigungsart JJ

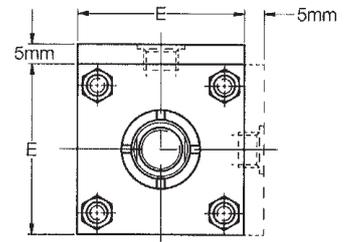


### Halteplatte – Bohrungen 160 und 200 mm

Bei DIN-Befestigungsarten mit Bohrungen 160 und 200 mm - ausgenommen JJ - ist der Haltering separat am Kopf befestigt, s. unten.



### Bohrung 25 & 32 mm



5 mm Übermaß an Anschlußfläche auf Kopfseite des Zylinders.

## Abmessungen Kolbenstangenende – vgl. S. 31 Druckbegrenzung der Kolbenstangen

Bohrungs Ø	Kolbenstange Nr.	MM Stangen Ø	Ausführungen 4 & 7 *					Nur Befestigungsart JJ					
			KK	A	B f <sub>9</sub>	D	NA	VE	WF	VL min.	RD f <sub>8</sub>	VJ	FJ
25	1	12	M10x1.25	14	24	10	11	16	25	3	38	6	10
	2	18			30	15	17	16					
32	1	14	M12x1.25	16	26	12	13	22	35	3	42	12	10
	2	22			34	18	21	22					
40	1	18	M14x1.5	18	30	15	17	16	35	3	62	6	10
	2	28			42	22	26	22					
50	1	22	M16x1.5	22	34	18	21	22	41	4	74	6	16
	2	36			50	30	34	25					
63	1	28	M20x1.5	28	42	22	26	22	48	4	75	6	16
	2	45			60	39	43	29					
80	1	36	M27x2	36	50	30	34	25	51	4	82	5	20
	2	56			72	48	54	29					
100	1	45	M33x2	45	60	39	43	29	57	5	92	7	22
	2	70			88	62	68	32					
125	1	56	M42x2	56	72	48	54	29	57	5	105	9	22
	2	90			108	80	88	32					
160	1	70	M48x2	63	88	62	68	32	57	5	125	10	22
	2	110			133	100	108	32					
200	1	90	M64x3	85	108	80	88	32	57	5	150	10	22
	2	140			163	128	138	32					

Alle Maße in mm, sofern nicht anders angegeben.

