

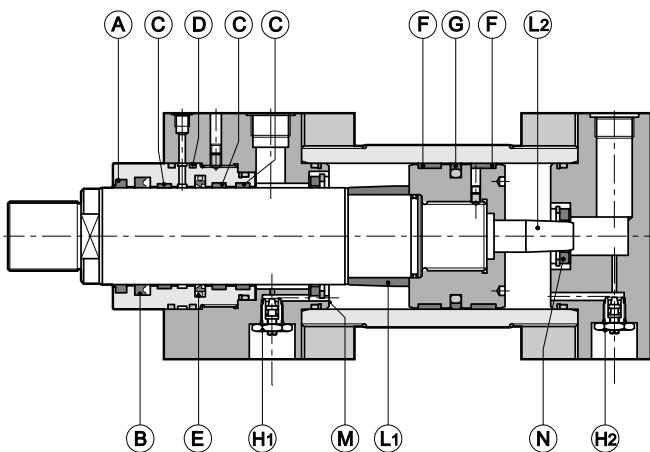


**HC3**  
HYDRAULIKZYLINDER  
**HCK3**  
HYDRAULIKZYLINDER  
ATEX 2014/34/EU

**BAUREIHE 10**

**ISO 6022**  
**DIN 24333**

**BESCHREIBUNG**



- Doppelwirkende Zylinder nach ISO 6022 und DIN 24333 (= Rundbauzylinder / Mill-Type).
- Die sehr widerstandsfähige Materialien, die für die Realisierung des Zylinders benutzt werden, machen ihn für die Anwendungen in den Eisenhüttensektor geeignet, wo die Kräfte nicht immer quantifizierbar sind.
- Sie sind in 5 verschiedenen Arten der Befestigung lieferbar und umfassen eine große Palette an Zubehör, die eine Anpassung an jede Art der Anwendung erlaubt.

- A - Abstreifer-Ring
- B - Kolbenstangendichtung
- C - Führungsband
- D - Dränungsdichtung (O-Ring)
- E - Kolbenstangendichtung
- F - Führungsband
- G - Kolbendichtung
- H1 - Einstellschraube für vordere Endlagendämpfung
- H2 - Einstellschraube für hintere Endlagendämpfung
- L1 - Endlagendämpfung vorne
- L2 - Endlagendämpfung hinten
- M - Führung für vordere Endlagendämpfung
- N - Führung für hintere Endlagendämpfung

Verfügbar in der Version für explosionsgefährdeten Einsatz mit Bescheinigung gemäß ATEX – Richtlinie 2014/34/EU der Kategorie ATEX II 2GD (Standardversion) oder ATEX II 3 GD (Version mit Endlagen-Näherungssensor). Dem Zylinder liegt die Konformitätserklärung im Sinne der genannten Richtlinie bei. Details siehe Abschnitt 3.

**TECHNISCHE DATEN**

Nennbetriebsdruck (Dauerbetrieb)	bar	250
Max Betriebsdruck	bar	320
Max. Geschwindigkeit (Standard)	m/s	0,5
Max. Hub (Standard)	mm	5000
Flüssigkeitstemperaturbereich (Standard)	°C	-20 / +80
Flüssigkeitsviskosität	cSt	10 ÷ 400
Kontaminationsgrad der Flüssigkeit	nach ISO 4406:1999 Klasse 20/18/15	
Empfohlene Viskosität	cSt	25

### 1 - TECHNISCHE DATEN

#### 1.1 - Kolbenrohre und Kolbenstangen

Erhältlich sind Kolbenrohre mit Durchmessern von Ø50 bis Ø400 mm, welche eine Anpassung an die erforderliche Kraft des Zylinders ermöglichen.

Zwei Kolbenstangendurchmesser sind für jedes Kolbenrohr verfügbar:

- Verkleinerte Kolbenstange mit Flächenverhältnis 1:1.65
- Standardkolbenstange mit Flächenverhältnis 1:2

#### 1.2 - Endlagendämpfung

Auf Anfrage sind progressive Endlagendämpfungen auf dem vorderen Zylinderkopf, auf hinteren Zylinderboden oder beiden Zylinderenden erhältlich ohne die Einbaumaße des Zylinders zu verändern.

Die spezielle Ausführung der Endlagendämpfung garantiert eine stetige Dämpfung auch bei Änderung der Flüssigkeitsviskosität.

Eine Endlagendämpfung wird immer empfohlen, da sie ein sanftes Anfahren in die Endlage garantiert. Schlag- und Druckstöße an den Zylinderköpfen werden vermindert.

Für Bohrungen mit Dämpfung größer als 160mm, können die Zylinderköpfe mit einem zusätzlichen Eingang ausgestattet werden, die direkt mit der Bremskammer verbunden ist. Wir empfehlen diese Anschluß für die Anwendung, neben den Zylinder, von einem Druckbegrenzungsventil um 350 bar geeicht, um die Überdruck während der Dämpfung zu reduzieren. Für anderweitige Informationen und für die Bezeichnung in der Bestellungsphase fragen Sie bitte unser technisches Büro.

In der u. a. Tabelle sind die Werte für die Dämpfungswege angegeben.

Bohrung (mm)	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320	400
Länge des Vorderkegels (mm)	38	40	50	50	60	60	75	75	80	100	100	110
Länge des Hinterkegels (mm)	34	42	58	49	64	64	68	73	69	101	99	108

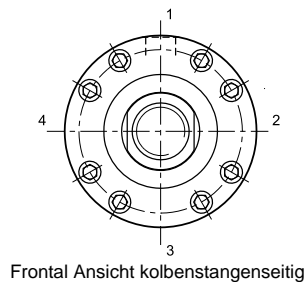
#### 1.3 - Anschlüsse

Die Zylinder werden standardmäßig mit zylindrischem BSP Gewinde und Ansenkung für Dichtungsscheiben nach ISO 1179 geliefert. Auf Anfrage sind vergrößerte Anschlüsse erhältlich, im Vergleich zu den Anschlüssen, die in den Tabellen der Maßangaben angegeben werden. Für anderweitige Informationen und für die Bezeichnung in der Bestellungsphase fragen Sie bitte unser technisches Büro.

Für eine einwandfreie Funktion darf die max. Hubgeschwindigkeit von 5 m/s nicht überschritten werden.

#### 1.4 - Position der Anschlüsse

Die Anordnung der Anschlüsse, der Einstellschrauben für die Endlagendämpfung und der Entlüftungsmöglichkeiten, der eventuellen äusseren Leckölabführung (Dränage) und der eventuellen Sensoren für die Endlagenüberwachung sind in der folgenden Tabelle



angegeben. Auf Anfrage sind verschiedene Positionen der Anschlüsse erhältlich. Als Konsequenz werden die Positionen der anderen Optionen gedreht. Bei spezifischen Anfragen wenden Sie sich bitte an unser technisches Büro.

	POSITION
Anschlüsse	1
Dämpfung Regulierung	3
Entlüftung	4
Dränung	1
Endlagenüberwachung	2
Zusätzliche Anschlüsse (siehe Abschn. 1.2)	4

#### 1.5 - Dichtungen

Die u. a. Tabelle stellt die Eigenschaften der Dichtungen in Bezug auf Hydraulikmedium und Betriebstemperatur dar.

**HINWEIS:** Für die Verwendung mit niedrigerem Druck fragen Sie bitte unser technisches Büro.

Typ	Typ der Dichtung	Materials der Dichtung	Hydraulikflüssigkeit	Mindestdruck [bar]	Betriebstemperatur [°C]	Max Geschwindigkeit [m/s]
K	standard	Nitril Polyurethan	Mineralöl	10	-20 / +80	0,5
M	niedrige Reibung	Nitril PTFE	Mineralöl Wasser-Glycol	20 (Hinweis)	-20 / +80	15
V	hohe Temperatur und/oder aggressive Flüssigkeiten	Viton PTFE	Spezialflüssigkeiten	10	-20 / +150	1

#### 1.6 - Hub

Sie können bis zu einem Hub von max. 5000 mm geliefert werden. Auf Anfrage sind auch Zylinder mit größerem Hub lieferbar.

Hubtoleranzen

0 + 1 mm für Hübe bis 1000 mm

0 + 4 mm für Hübe bis 5000 mm

#### 1.7 - Distanzbüchsen

Bei Zylinderhüben über 1000 mm werden Distanzbüchsen empfohlen, die die auftretenden Kräfte auf die Führungsbüchse vermindern. Sie sind aus gehärtetem Stahl und mit einem PTFE Führungsband ausgeführt.

Jede Distanzbuchse ist 50 mm lang. Wir empfehlen, 1 Distanzbuchse für Hübe von 1001 bis 1500 mm zu montieren, mit einer Erhöhung von einer Distanzbuchse bei Erhöhung des Hubes um je 500 mm.

Ziehen Sie in Betracht, dass die Abmessungen der Länge des Zylinders gemäß der Anzahl der eingesetzten Distanzbüchsen erhöht werden (50 mm für jede Distanzbuchse).

#### 1.8 - Leckölleitung

Auf Anfrage ist ein Anschluss für externe Leckölleitung auf den Zylinderkopf vorne erhältlich. Das erlaubt die Rückgewinnung der eventuellen Flüssigkeitsverluste von der erste Kolbendichtung, ohne Veränderung der Einbaumassee.

Die Anschlußgröße ist: 1/8" BSP für Bohrungen bis Ø 100 inbegriffen - 1/4" BSP für größere Bohrungen.

#### 1.9 - Entlüftung

Auf Anfrage sind auch Entlüftungsschrauben auf den Zylinderköpfen erhältlich.

Sie ermöglichen ein Entweichen der Luft wenn der Hub nicht vollständig ausgenutzt wird bzw. die Anschlüsse des Zylinders nicht nach oben angeordnet sind.

#### 1.10 - Bearbeitungsgüte

Die Zylinder sind mit RAL Farbe (matt schwarz Diplomatic) gestrichen. Die Lackierungsdicke ist 40µ. Die Kolbenstange ist verkromt.



### 3 - BESCHEINIGTE VERSION NACH ATEX-RICHTLINIE 2014/34/EU

Die Zylinder können mit Bescheinigung gemäß ATEX – Richtlinie 2014/34/EU, d.h. mit Eignung für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung gemäß Kategorie ATEX II 2 GD in der Ausführung ohne Endlagen-Näherungssensor bzw. gemäß ATEX II 3GD in der Version mit Endlagen-Näherungssensor geliefert werden.

Der Lieferung beigelegt sind:

- die Konformitätserklärung im Sinne der Richtlinie
- die Betriebs- und Wartungsanleitung mit allen erforderlichen Angaben zum korrekten Einsatz der Zylinder in explosionsgefährdeter Umgebung.

PRÜFBESCHEINIGUNG TYP Nr.: **CEC 10 ATEX 138**

#### 3.1 - Bestellbezeichnung

Für die Identifizierung der Zylinder in bescheinigter ATEX-Ausführung bitte den Buchstaben K im ersten Teil der Bestellbezeichnung eingeben, d.h. HCK3\*.\*.

Für Zylinder ohne Endlagen-Näherungssensor kann die in Abschnitt 2 angegebene Bestellbezeichnung verwendet werden.

Beispiel: HCK3C-200/125-350-K3-S-0-11/20

Für Zylinder mit Endlagen-Näherungssensor gelten die Bestellbezeichnungen in Abschnitt 16.1.

Beispiel: HCK3F-FP22-80/56-225-K3-S-0-11/20

Nach ATEX bescheinigte Zylinder mit Endlagen-Näherungssensor erfüllen die in Abschnitt 16 angegebenen Anforderungen. Im übrigen gelten dieselben Einschränkungen, die ebenfalls im genannten Abschnitt aufgeführt sind (Hinweis: bei Bohrungen mit Ø125 und Ø400 bitte unsere Planungsabteilung verständigen).

Die Näherungssensoren haben dieselben elektrischen Eigenschaften und dieselben Anschlüsse, wie die in Abschnitt 16.2 angegeben.

#### 3.2 - Einstufung

Zylinder ohne Endlagen-Näherungssensor haben die folgende ATEX-Markierung:

II 2GD ck IIC T4 (-20°C Ta +80°C)

EX: Markierung gemäß Richtlinie 94/9/EU und den entsprechenden technischen Regeln

II: Oberflächengeräte

2: Kategorie 2 mit erhöhter Schutzklasse, Eignung für Zone 1 für Gase und Zone 21 für Staube (automatische Eignung auch für Kategorie 3 Zone 2 für Gase und Zone 22 für Staube)

GD: Gas-, Dampf-, Nebel- oder Staubbaltige Atmosphäre

ck: konstruktiver Schutz und Schutz beim Eintauchen in Flüssigkeit

IIC: Gasgruppe

(automatische Eignung auch für Gruppe IIA und IIB)

T4: Temperaturklasse (maximale Oberflächentemperatur)

-20°C Ta +80°C: Umgebungstemperatur

Zylinder mit Endlagen-Näherungssensor haben die folgende ATEX-Markierung:

II 3GD ck IIC T4 (-20°C Ta +80°C)

EX: Markierung gemäß Richtlinie 94/9/EU und den entsprechenden technischen Regeln

II: Oberflächengeräte

3: Kategorie 3 mit normaler Schutzklasse, Eignung für Zone 2 für Gase (Zone 22 für Staube)

GD: Gas-, Dampf-, Nebel- oder Staubbaltige Atmosphäre

ck: konstruktiver Schutz und Schutz beim Eintauchen in Flüssigkeit

IIC: Gasgruppe

(automatische Eignung auch für Gruppe IIA und IIB)

71 200/125 GD

T4: Temperaturklasse (maximale Oberflächentemperatur)

-20°C Ta +80°C: Umgebungstemperatur

#### 3.3 - Betriebstemperatur

Die Temperatur des Fluid bei den Versionen mit Standarddichtungen (K) und niedrigem Reibungsgrad (M) muss zwischen -20°C und +80°C liegen, bei den Versionen mit Viton-Dichtungen (V) kann die Temperatur zwischen -20°C und +120°C liegen.

Die Aktuatoren sind in die Temperaturklasse T4 eingestuft (T135°C) und somit auch für höhere Temperaturklassen geeignet (T3, T2, T1 (T200°C)).

#### 3.4 - Zulässige Bewegungsgeschwindigkeit

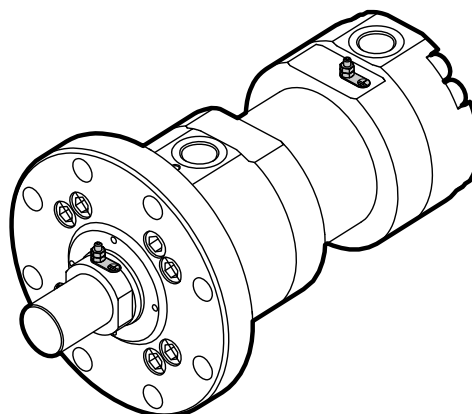
Die maximal zulässige Geschwindigkeit für Zylinder mit Standarddichtungen (Typ K) beträgt 0,5 m/s und für Zylinder mit niedrigem Reibungswert (M) oder mit Viton-Dichtungen (V) 1 m/s.

#### 3.5 - Stecker

Auf Anfrage können nicht vorverdrahtete Metallverbinder für die Endlagen-Näherungssensoren geliefert werden. Bei der Bestellung die Artikelnummer **0680961** angeben (1 St. pro Schalter).

#### 3.6 - Erdungsklemmen

Die nach ATEX bescheinigten Zylinder haben zwei Stellen, an denen der Erdleiter angeschlossen werden kann (M4-Schraube): ein Anschluss am Boden und einer an der Kolbenstange.



Der Anschluss am Boden muss immer an den Erdleiter angeschlossen werden, während der Anschluss an der Kolbenstange ggf. auch nicht genutzt werden kann, wenn der gesamte mechanische Hub des Zylinders genutzt wird (vom mechanischen Anschlag am Kopf bis zum Anschlag am Boden), oder wenn die Kolbenstange bereits durch die mechanische Verbindung zur jeweiligen Maschine/Anlage geerdet ist.

Um dies zu prüfen, muss der Potentialausgleich der Teile kontrolliert werden. Der Widerstand darf gemäß EN 13463-1 maximal 100Ω betragen.

Die Erdungspunkte müssen mittels eines geeigneten Leiters an die allgemeine System-Erdungsleitung (Ground) angeschlossen werden.

## 4 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE

Maßangaben in mm



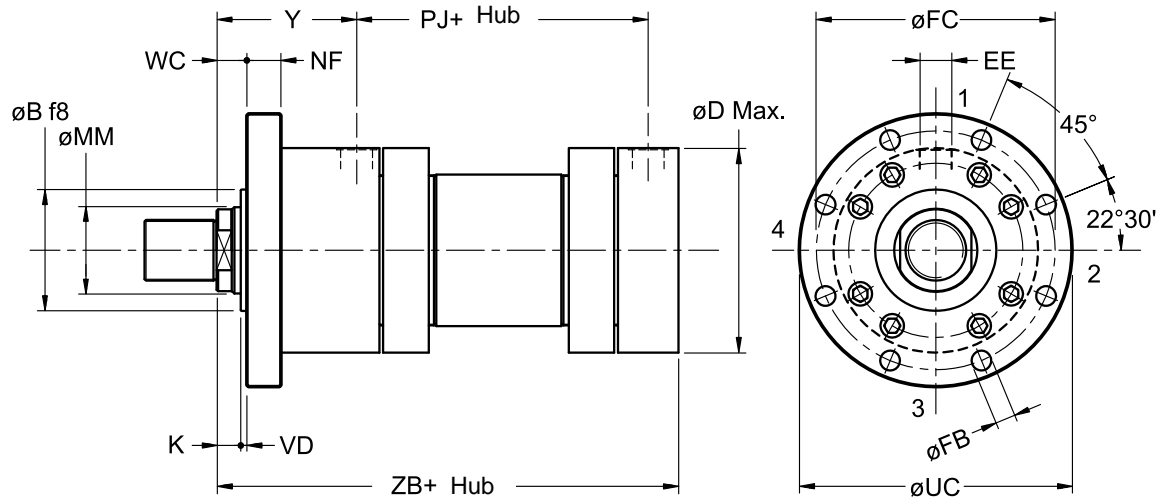
\*Für Bohrungen von Ø180 (Kolbenstange Ø110) und mehr sieht die Kolbenstange Nr. 4 Durchgangslöcher um 90° vor, die auf dem Ø NA realisiert sind und mit einem Ø wie in der Tabelle angegeben. Benutzen Sie einen Steck- / "Maulschlüssel" UNI 6752 - DIN 1810.

Bohrung	MM Ø Kolbenstange	KK	Ø NA	KF	A	D	WF
50	32	M27x2	31	-	36	28	47
	36		35	M27x2		32	
63	40	M33x2	38	-	45	34	53
	45		43	M33x2		36	
80	50	M42x2	48	-	56	43	60
	56		54	M42x2		46	
100	63	M48x2	60	-	63	53	68
	70		67	M48x2		60	
125	80	M64x3	77	-	85	65	76
	90		87	M64x3		75	
140	90	M72x3	87	-	90	75	76
	100		96	M72x3		85	
160	100	M80x3	96	-	95	85	85
	110		106	M80x3		95	
180	110	M90x3	106	-	105	95	95
	125		121	M90x3		Ø 12*	
200	125	M100x3	121	-	112	Ø 12*	101
	140		136	M100x3		Ø 12*	
250	160	M125x4	155	-	125	Ø 15*	113
	180		175	M125x4		Ø 15*	
320	200	M160x4	195	-	160	Ø 15*	136
	220		214	M160x4		Ø 15*	
400	250	M200x4	245	-	200	Ø 20*	163
	280		270	M200x4		Ø 20*	

### 5 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE ISO MF3

#### A FLANSCH VORNE

Maßangaben in mm



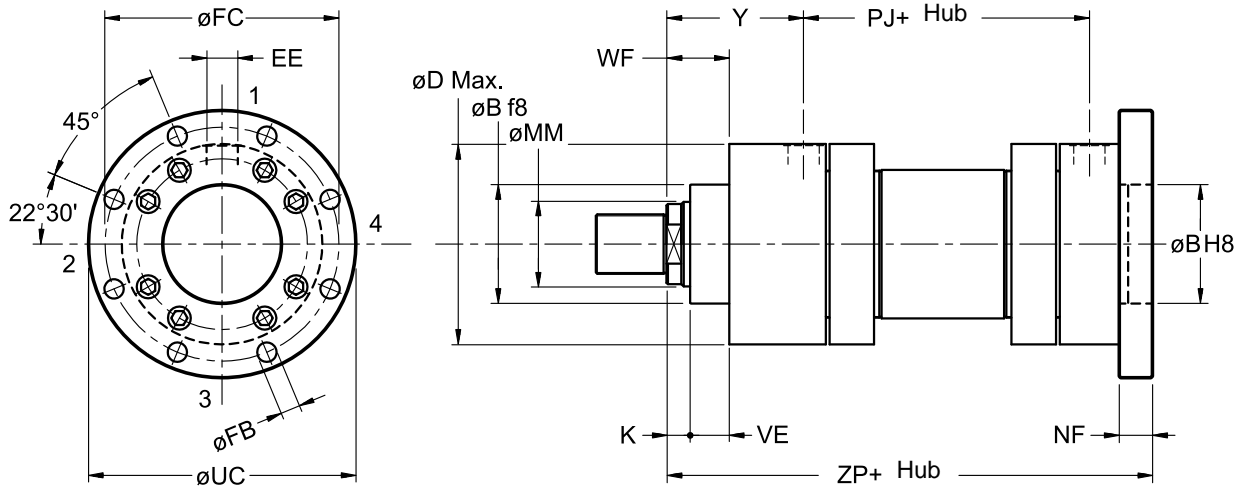
**HINWEIS:** Für die Bohrung Ø400 sind Nr. 12 gleichabständigen Durchgangslöcher Ø FB im Anbaufansch verfügbar.

Bohrung	MM Ø Kolbenst.	ØB f8	ØD max	EE BSP	ØFB	ØFC	K	NF	PJ	ØUC	VD	WC	Y	ZB
50	32 36	63	105	1/2"	13,5	132	18	25	120	155	4	22	98	244
63	40 45	75	122	3/4"	13,5	150	21	28	133	175	4	25	112	274
80	50 56	90	145	3/4"	17,5	180	24	32	155	210	4	28	120	305
100	63 70	110	175	1"	22	212	27	36	171	250	5	32	134	340
125	80 90	132	210	1"	22	250	31	40	205	290	5	36	153	396
140	90 100	145	255	1. 1/4"	26	300	31	40	208	340	5	36	181	430
160	100 110	160	270	1. 1/4"	26	315	35	45	235	360	5	40	185	467
180	110 125	185	300	1. 1/4"	33	365	40	50	250	420	5	45	205	505
200	125 140	200	330	1. 1/4"	33	385	40	56	278	440	5	45	220	550
250	160 180	250	410	1. 1/2"	39	475	42	63	325	540	8	50	260	652
320	200 220	320	500	2"	45	600	48	80	350	675	8	56	310	764
400	250 280	400	628	2"	45 HINW.	720	53	100	360	800	10	63	333	775

## 6 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE ISO MF4

### B FLANSCH HINTEN

Maßangaben in mm



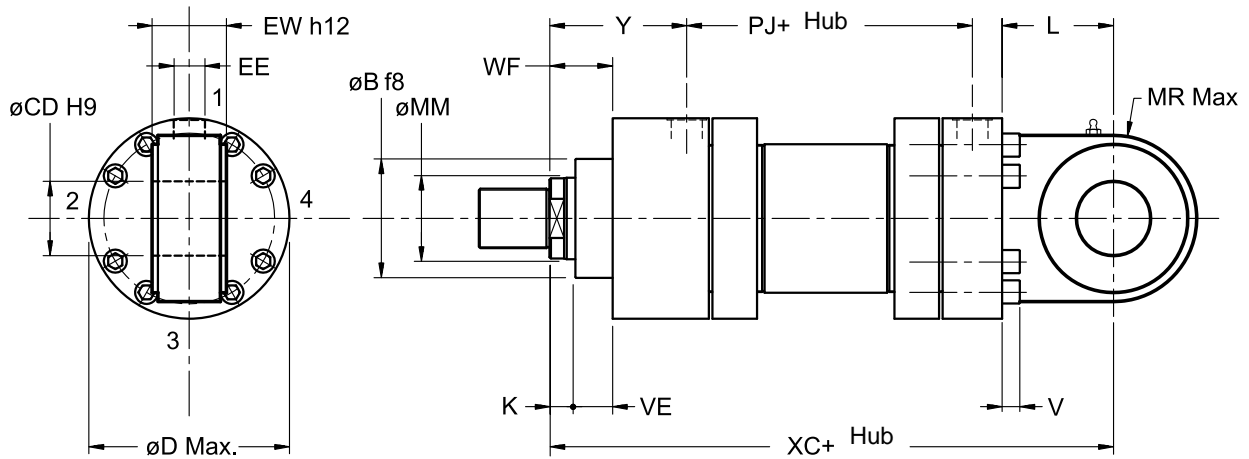
**HINWEIS:** Für die Bohrung  $\varnothing 400$  sind Nr. 12 gleichabständigen Durchgangslöcher  $\varnothing FB$  im Anbaufansch verfügbar.

Bohrung	MM $\varnothing$ Kolbenst.	$\varnothing B$ f8	$\varnothing D$ max	EE BSP	$\varnothing FB$	$\varnothing FC$	K	NF	PJ	$\varnothing UC$	VE	WF	Y	ZP
50	32 36	63	105	1/2"	13,5	132	18	25	120	155	29	47	98	265
63	40 45	75	122	3/4"	13,5	150	21	28	133	175	32	53	112	298
80	50 56	90	145	3/4"	17,5	180	24	32	155	210	36	60	120	332
100	63 70	110	175	1"	22	212	27	36	171	250	41	68	134	371
125	80 90	132	210	1"	22	250	31	40	205	290	45	76	153	430
140	90 100	145	255	1. 1/4"	26	300	31	40	208	340	45	76	181	465
160	100 110	160	270	1. 1/4"	26	315	35	45	235	360	50	85	185	505
180	110 125	185	300	1. 1/4"	33	365	40	50	250	420	55	95	205	550
200	125 140	200	330	1. 1/4"	33	385	40	56	278	440	61	101	220	596
250	160 180	250	410	1. 1/2"	39	475	42	63	325	540	71	113	260	703
320	200 220	320	500	2"	45	600	48	80	350	675	88	136	310	830
400	250 280	400	628	2"	45 HINW.	720	53	100	360	800	110	163	333	855

### 7 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE ISO MP3

#### D SCHWENKAUGE (mit Bronzebuchse)

Maßangaben in mm

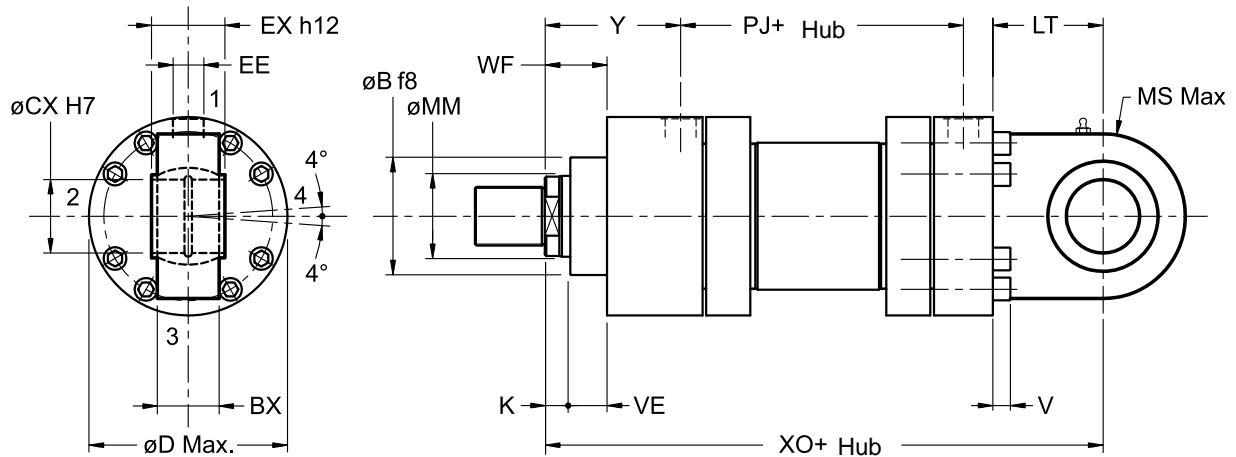


Bohrung	MM Ø Kolbenst.	Ø B f8	Ø CD H9	Ø D max	EE BSP	EW h12	K	L	MR max	PJ	V	VE	WF	XC	Y
50	32 36	63	32	105	1/2"	32	18	61	35	120	8	29	47	305	98
63	40 45	75	40	122	3/4"	40	21	74	50	133	10	32	53	348	112
80	50 56	90	50	145	3/4"	50	24	90	61.5	155	12	36	60	395	120
100	63 70	110	63	175	1"	63	27	102	72.5	171	16	41	68	442	134
125	80 90	132	80	210	1"	80	31	124	90	205	16	45	76	520	153
140	90 100	145	90	255	1.1/4"	90	31	150	113	208	24	45	76	580	181
160	100 110	160	100	270	1.1/4"	100	35	150	125	235	24	50	85	617	185
180	110 125	185	110	315	1.1/4"	110	40	185	147.5	250	27	55	95	690	205
200	125 140	200	125	330	1.1/4"	125	40	206	160	278	24	61	101	756	220
250	160 180	250	160	410	1.1/2"	160	42	251	200	325	27	71	113	903	260
320	200 220	320	200	510	2"	200	48	316	250	350	36	88	136	1080	310
400	250 280	400	250	628	2"	250	53	300	320	360	42	110	163	1075	333

### 8 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE ISO MP5

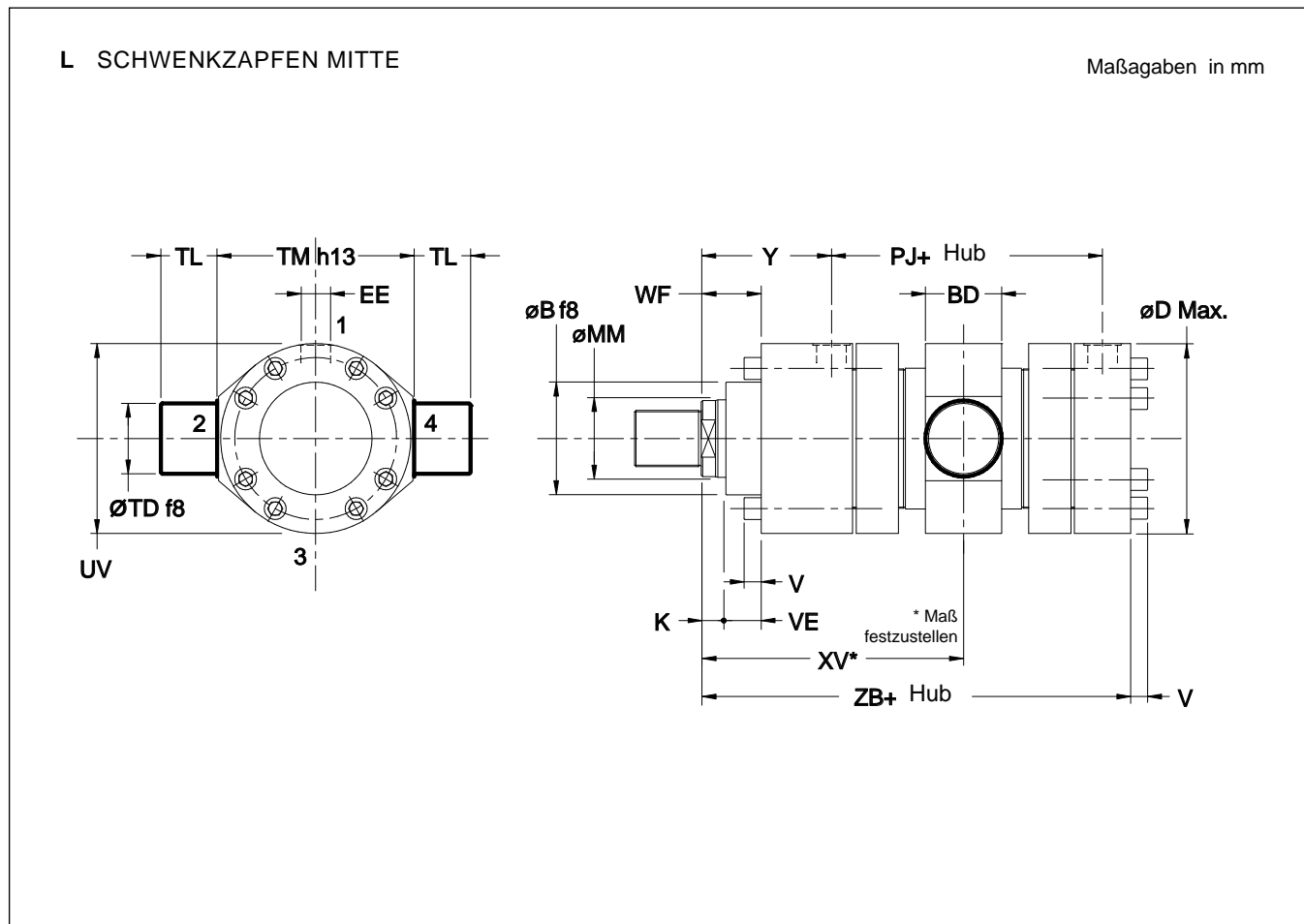
#### F GELENKAUGE

Maßangaben in mm



Bohrung	MM Ø Kolbenst	ØB f8	BX	ØCX H7	ØD max	EE BSP	EX h12	K	LT	MS max	PJ	V	VE	WF	XO	Y
50	32 36	63	27	32	105	1/2"	32	18	61	40	120	8	29	47	305	98
63	40 45	75	35	40	122	3/4"	40	21	74	50	133	10	32	53	348	112
80	50 56	90	40	50	145	3/4"	50	24	90	63	155	12	36	60	395	120
100	63 70	110	50	63	175	1"	63	27	102	71	171	16	41	68	442	134
125	80 90	132	60	80	210	1"	80	31	124	90	205	16	45	76	520	153
140	90 100	145	65	90	255	1.1/4"	90	31	150	113	208	24	45	76	580	181
160	100 110	160	70	100	270	1.1/4"	100	35	150	112	235	24	50	85	617	185
180	110 125	185	80	110	300	1.1/4"	110	40	185	147.5	250	27	55	95	690	205
200	125 140	200	102	125	330	1.1/4"	125	40	206	160	278	24	61	101	756	220
250	160 180	250	130	160	410	1.1/2"	160	42	251	200	325	27	71	113	903	260
320	200 220	320	162	200	500	2"	200	48	316	250	350	36	88	136	1080	310
400	250 280	400	192	250	628	2"	250	53	300	320	360	42	110	163	1075	333

### 9 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE ISO MT4

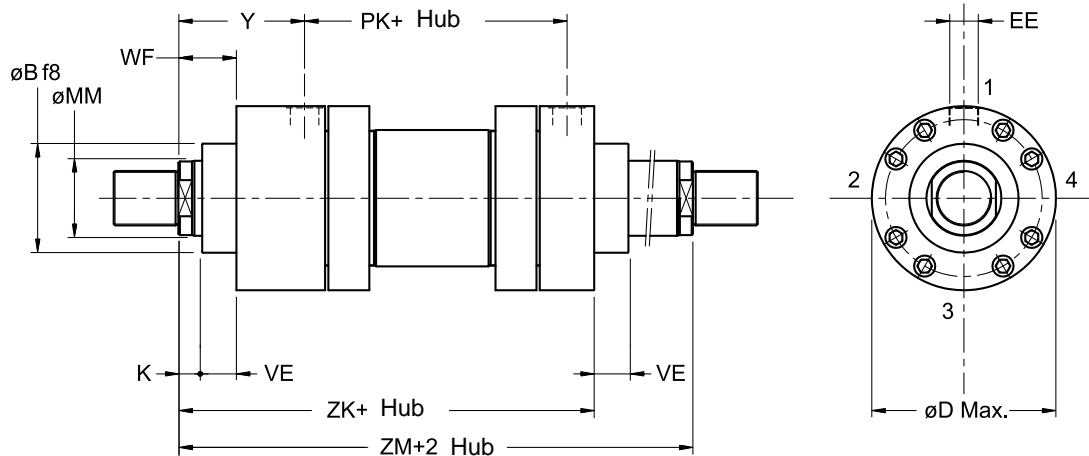


Bohrung	MM Ø rod	ØB f8	BD	Hub mm	ØD max	EE BSP	K	PJ	ØTD f8	TL	TM h13	ØUV	VE	WF	XV min	XV max + Hub	Y	ZB
50	32 36	63	38	45	105	1/2"	18	120	32	25	112	105	29	47	180	144	98	244
63	40 45	75	48	45	122	3/4"	21	133	40	32	125	122	32	53	195	160	112	274
80	50 56	90	58	60	145	3/4"	24	155	50	40	150	145	36	60	220	175	120	305
100	63 70	110	73	80	175	1"	27	171	63	50	180	175	41	68	245	185	134	340
125	80 90	132	88	95	210	1"	31	205	80	63	224	210	45	76	290	220	153	396
140	90 100	145	98	115	255	1. 1/4"	31	208	90	70	265	255	45	76	330	240	181	430
160	100 110	160	108	115	270	1. 1/4"	35	235	100	80	280	270	50	85	340	255	185	467
180	110 125	185	118	150	300	1. 1/4"	40	250	110	90	320	315	55	95	390	270	205	505
200	125 140	200	133	180	330	1. 1/4"	40	278	125	100	335	330	61	101	430	280	220	550
250	160 180	250	180	220	410	1. 1/2"	42	325	160	125	425	410	71	113	505	320	260	652
320	200 220	320	220	280	500	2"	48	350	200	160	530	510	88	136	590	380	310	764
400	250 280	400	270	420	628	2"	53	360	250	200	630	628	110	163	675	340	333	775

### 10 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE

#### DOPPELKOLBENSTANGE

Maßangaben in mm



Für andere Abmessungen und Befestigungsarten siehe Tabelle entsprechend des Zylindertypes mit einzelner Kolbenstange.

Nicht erhältlich mit Befestigung B - D - F.

Bohrung	MM $\varnothing$ Kolbenst.	K	$\varnothing D$ max	EE BSP	PK	VE	WF	Y	ZM	ZK
50	32 36	18	105	1/2"	126	29	47	98	322	275
63	40 45	21	122	3/4"	134	32	53	112	358	305
80	50 56	24	145	3/4"	153	36	60	120	393	333
100	63 70	27	175	1"	165	41	68	134	433	365
125	80 90	31	210	1"	204	45	76	153	510	434
140	90 100	31	255	1. 1/4"	208	45	76	181	570	494
160	100 110	35	270	1. 1/4"	225	50	85	185	595	510
180	110 125	40	300	1. 1/4"	250	55	95	205	660	565
200	125 140	40	330	1. 1/4"	271	61	101	220	711	610
250	160 180	42	410	1. 1/2"	308	71	113	260	828	715
320	200 220	48	500	2"	350	88	136	310	970	834
400	250 280	53	628	2"	360	110	163	333	975	812

**HINWEIS:** Die Zylinder mit Doppelkolbenstange werden mit zwei getrennten Kolbenstangen konzipiert, die durch Gewinde zusammen befestigt werden. Wegen dieser Befestigungsart ist die Kolbenstange mit Innengewinde weniger widerstandsfähig als die andere.

Um die Identifizierung der widerstandsfähigeren Zylinder-Kolbenstange zu vereinfachen, ist eine Markierung „M“ am Ende der Kolbenstange eingestempelt. Wir empfehlen, die schwächere ausgelegte Kolbenstange lediglich bei weniger "schweren" (medium duty) Anwendungen einzusetzen.

### 12 - THEORETISCHE KRÄFTE

Druckkraft  $F_s = P \cdot A_t$

Zugkraft  $F_t = P \cdot A_a$

- $F_s$  = Druckkraft in N
- $F_t$  = Zugkraft in N
- $A_t$  = Kolbenfläche in mm<sup>2</sup>
- $A_a$  = Ringfläche in mm<sup>2</sup>
- $P$  = Druck in MPa

1 bar = 0.1 MPa  
1 kgf = 9.81 N

Bohrung mm	Ø Kolbenstange mm	Kolbenfläche mm <sup>2</sup>	Ringfläche mm <sup>2</sup>
50	32	1964	1159
	36		946
63	40	3117	1861
	45		1527
80	50	5027	3063
	56		2564
100	63	7854	4737
	70		4006
125	80	12272	7245
	90		5910
140	90	15394	9032
	100		7540
160	100	20106	12252
	110		10603
180	110	25447	15943
	125		13175
200	125	31416	19144
	140		16022
250	160	49087	28981
	180		23640
320	200	80425	49009
	220		42412
400	250	125664	76576
	280		64089

### 13 - THEORETISCHE GESCHWINDIGKEIT

#### Schema 1

Stellt eine herkömmliche Zylindersteuerung dar. Die Hydraulikflüssigkeit wird mittels eines Ventiles gesteuert. Während die vordere Kammer des Ventils für den Durchfluss zum Zylinder regelt, regelt die hintere Kammer den Rückfluss vom Zylinder. Um die Geschwindigkeit und die Kraft zu errechnen muss wie folgt vorgegangen werden:

Ausfahrgeschwindigkeit  $V = \frac{Q \cdot 1000}{A_t \cdot 60}$

Einfahrgeschwindigkeit  $V = \frac{Q \cdot 1000}{A_a \cdot 60}$

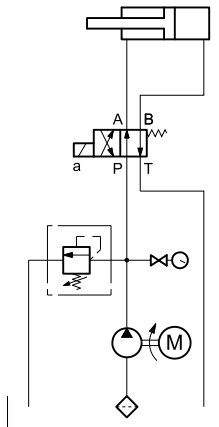
$F = P \cdot A_t$

Druckkraft  $F = P \cdot A_a$

#### Zugkraft

- $V$  = Geschwindigkeit in m/s
- $Q$  = Durchfluss in l/min
- $A_t$  = Kolbenfläche in mm<sup>2</sup>
- $A_a$  = Ringfläche ( $A_t - A_s$ ) in mm<sup>2</sup>
- $F$  = Kraft in N
- $P$  = Druck in MPa
- $A_s$  = Kolbenstangenfläche ( $A_t - A_a$ ) in mm<sup>2</sup>
- $Q_d$  = Durch das Verteilerventil (Q+Rückstrom von der kleinen Kammer) in l/min

1 bar = 0.1 MPa  
1 kgf = 9.81 N



#### Schema 2

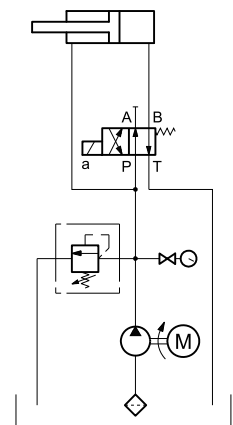
Wenn bei einer Anlage eine erhöhte Geschwindigkeit jedoch eine geringe Kraft gefordert wird, empfiehlt sich die Speisung der Zylinder mit einem Regenerativkreislauf. Die Ringfläche des Zylinders ist ständig mit der Pumpe verbunden während die Kolbenfläche über ein Ventil mit der Pumpe verbunden ist. In Ruhestellung des Ventils fährt der Zylinder mit der Ringfläche ein. Bei Betätigung des Ventils wird die Kolbenfläche mit demselben Druck beaufschlagt. Der Zylinder fährt mit der Differenzfläche von Kolben- und Ringfläche aus:

Ausfahrgeschwindigkeit  $V = \frac{Q \cdot 1000}{A_s \cdot 60}$

Einfahrgeschwindigkeit  $V = \frac{Q \cdot 1000}{A_a \cdot 60}$

Druckkraft  $F = P \cdot A_s$

Zugkraft  $F = P \cdot A_a$



**HINWEIS:** Bei Regenerativkreisläufen ist die Wahl der Größe des Steuerventils sehr wichtig. Der max. Durchfluß des Ventils errechnet sich wie folgt:

$$Q_d = \frac{V \cdot A_t \cdot 60}{1000}$$

### 11 - WAHL DES KOLBENSTANGENDURCHMESSERS

Um eine angemessene Stabilität zu gewährleisten müssen die Zylinder unter Berücksichtigung der Spitzenlast lt. untenstehendem Rechenbeispiel ausgelegt bzw. überprüft werden:

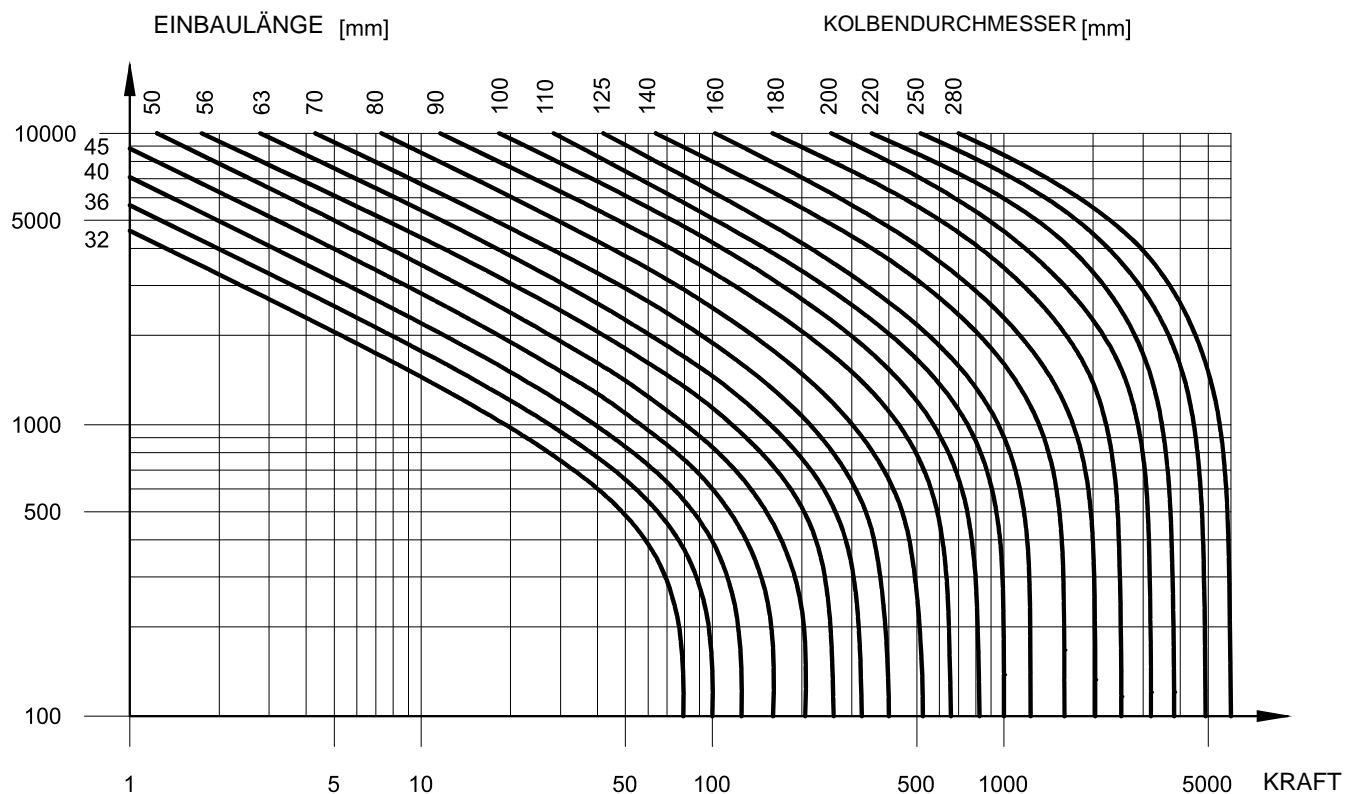
- Hubfaktor lt. Tabelle in Abhängigkeit der Befestigungsart festlegen.
- Die Einbaulänge berechnen indem der Arbeitshub mit dem Hubfaktor multipliziert wird.

- Die Zylinderkraft berechnen indem man die wirksame Fläche mit dem Betriebsdruck multipliziert.
- Im Diagramm den Schnittpunkt von Einbaulänge und wirksamer Kraft suchen.
- Den Kolbenstangendurchmesser wählen dessen Kennlinie über dem Schnittpunkt von Einbaulänge und Kraft liegt.

**Wird eine Kolbenstange verwendet deren Kennlinie unterhalb des Schnittpunktes liegt kann keine ausreichende Knicksteifigkeit garantiert werden.**

Befestigungsart	Verbindung Kolbenstange	Montage	Hubfaktor
A	Kopfflansch einseitig geführt		2
	Kopfflansch doppelseitig geführt		0.5
	Kopfflansch mit Gelenkauge doppelseitig geführt		0.7
B	Fußflansch einseitig geführt		4
	Fußflansch doppelseitig geführt		1
	Fußflansch mit Gelenkauge beidseitig geführt		1.5

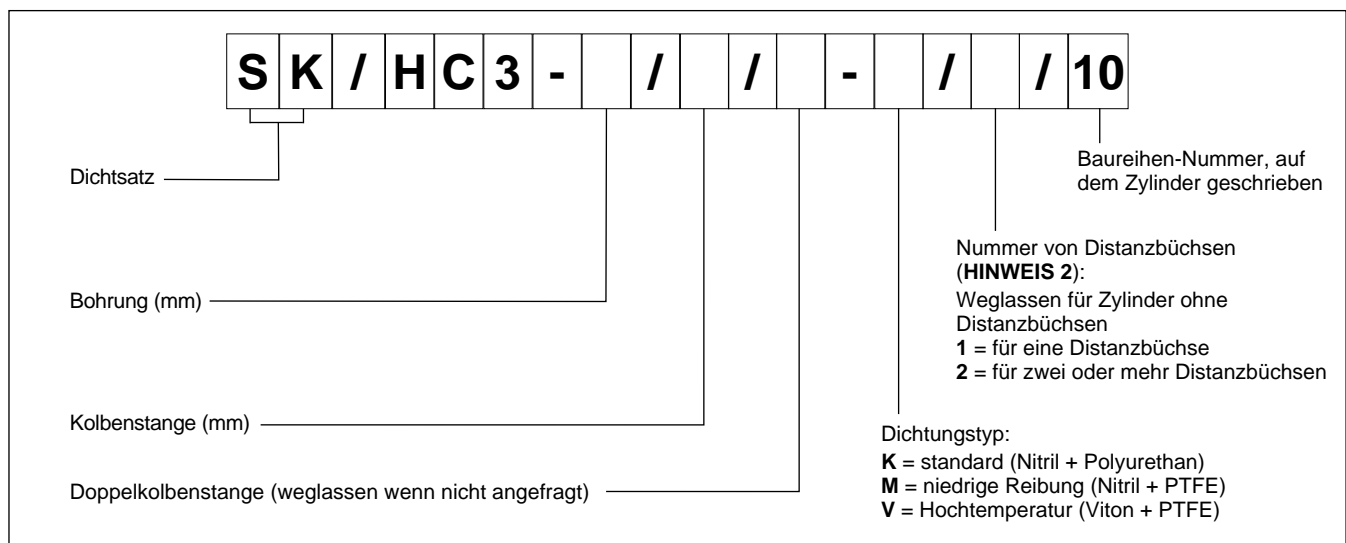
Befestigungsart	Verbindung Kolbenstange	Montage	Hubfaktor
D - F	beidseitig Gelenkaugen einseitig geführt		4
	beidseitig Gelenkaugen beidseitig geführt		2
L	Schwenzkapfen mitte mit Gelenkauge einseitig geführt		3
	Schwenzkapfen mitte mit Gelenkauge beidseitig geführt		1.5



### 14 - GEWICHT

Bohrung	Ø Kolbenstange	Gewicht für Nullhub			Gewicht für 10 mm Hub
		Befestigungsart			
		A - B	D - F	L	
mm	mm	kg	kg	kg	kg
50	32 36	14	16	17	0,2
63	40 45	28	27	27	0,3
80	50 56	39	38	39	0,5
100	63 70	61	62	63	0,6 0,7
125	80 90	103 104	107 108	110	0,9 1
140	90 100	164	173	175	1,1 1,2
160	100 110	198 199	210	208 209	1,6 1,7
180	110 125	289	296 297	298 299	2 2,2
200	125 140	356 357	365 366	364 365	2,2 2,4
250	160 180	666 667	698 700	685 687	3,2 3,6
320	200 220	1200 1250	1314 1365	1259 1310	5,1 5,6
400	250 280	2180 2250	2259 2330	2249 2320	7 7,5

### 15 - BESTELLBEZEICHNUNG DES DICHTSATZES



**HINWEIS 1:** Im Dichtungssatz finden Sie alle ersetzbaren Dichtungen von einem Zylinder mit allen Optionen (Endlagendämpfungen und externe Leckölleitung).

**HINWEIS 2:** Um die Anzahl der im Zylinder eingebauten Distanzbüchsen zu bestimmen, siehe das Typenschild des Zylinders und die Bestellbezeichnung auf Seite 3.

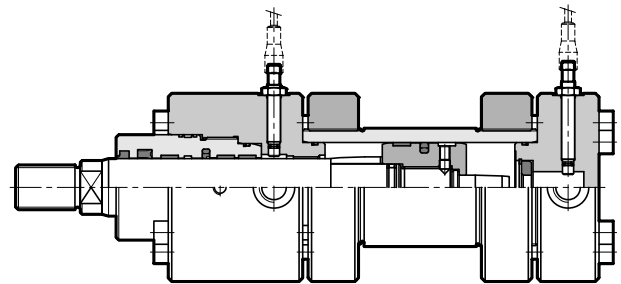
### 16 - ENDLAGENÜBERWACHUNG MIT SENSOREN

Es ist möglich, Zylinder mit Näherungssensoren Typ PNP, mit Ausgangssignal "normalerweise geöffnet" zu liefern, die auf beiden Zylinderköpfen montiert werden. Die Sensoren liefern ein elektrisches Signal bei Erreichen der Endlage.

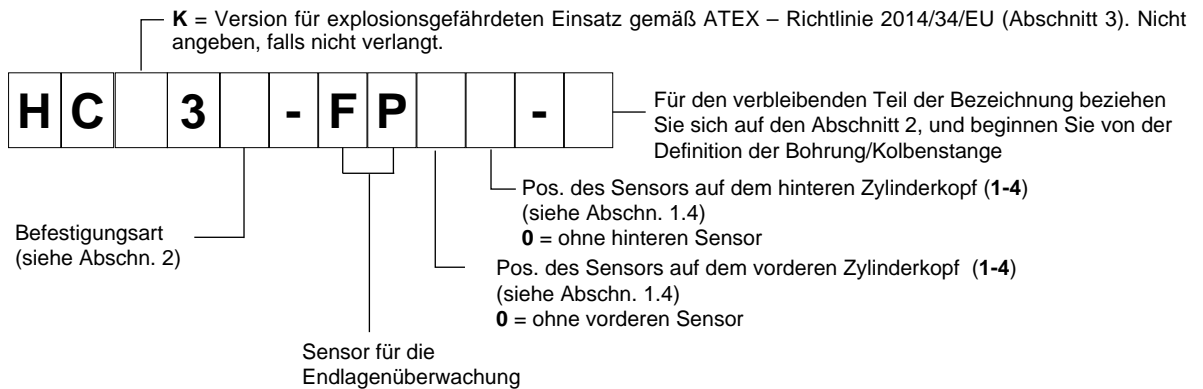
Sie sind mit jeder Befestigungsart auf beiden Zylinderköpfen und mit jeder verfügbaren Bohrung lieferbar.

Für eine einwandfreie Funktion des Systems muss man die Zylinder mit Endlagendämpfern ausstatten.

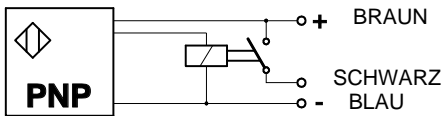
Diese Sensoren können nur benutzt werden, um das Schaltsignal auszugeben, und nicht um elektrische Lasten zu steuern.



#### 16.1 - Bestellbezeichnung



#### 16.2 - Technische Merkmale und elektrische Verkabelung



Nennspannung	V GS	24
Versorgungsspannung	V GS	10 ÷ 30
Aufgenommener Strom	mA	200
Ausgang	norm. geöffneter Kontakt	
Elektrischer Schutz	Umpolung Kurzschluss Überspannung	
Elektr. Verbindung	mit Stecker	
Maximaler Betriebsdruck	bar	500
Betriebstemperatur	°C	-25 / +80
Schutzklasse nach den Normen CEI EN 60529 (Verwitterung)	IP68	
Lichtanzeige Kolbenstellung ( <b>HINWEIS</b> )	NO (auf dem Stecker)	

#### 16.3 - Stecker (separat zu bestellen)

**HINWEIS:** Diese Stecker eignen sich nicht für den Einsatz mit nach ATEX bescheinigten Zylindern. Die Stecker für mit nach ATEX bescheinigten Zylinder sind in Abschnitt 3.5 beschrieben.

Code: **ECM3S/M12L/10/L5**

Vorverdrahteter Stecker M12 x 1 - IP68  
 Kabel mit 3 Leitern 0,34 mm<sup>2</sup> - Länge 5 m  
 Kabelmaterial: Polyurethan (ölbeständig)

Lichtanzeige:

Am Stecker sind zwei Leuchtdioden angebracht, eine grüne und eine gelbe.

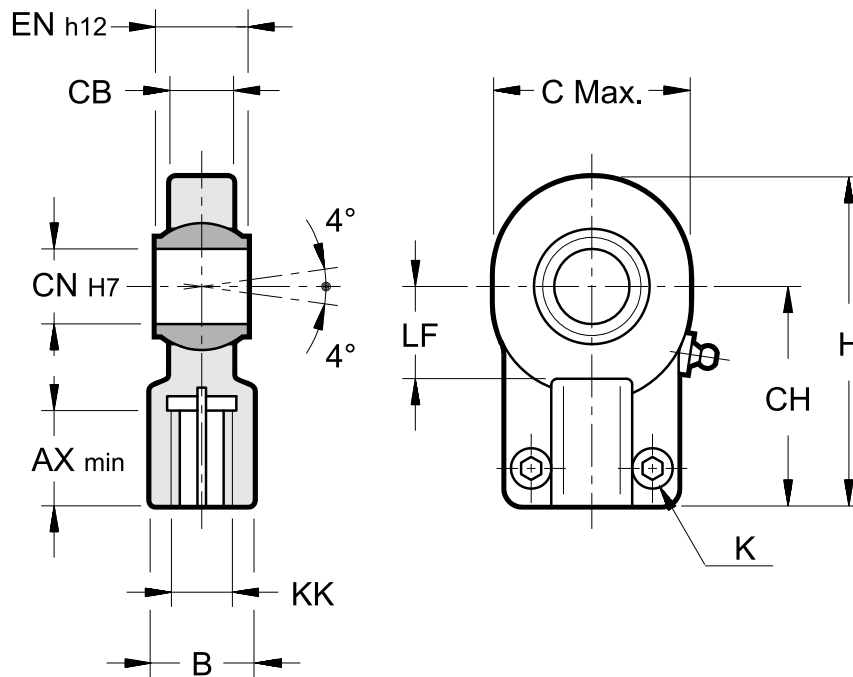
GRÜN: Speisung des Steckers  
 Leuchtet auf, wenn der Stecker gespeist wird.

GELB: Positionsanzeige  
 EIN – Kolben in Endlage  
 AUS – Kolben nicht in Endlage

## 17 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE

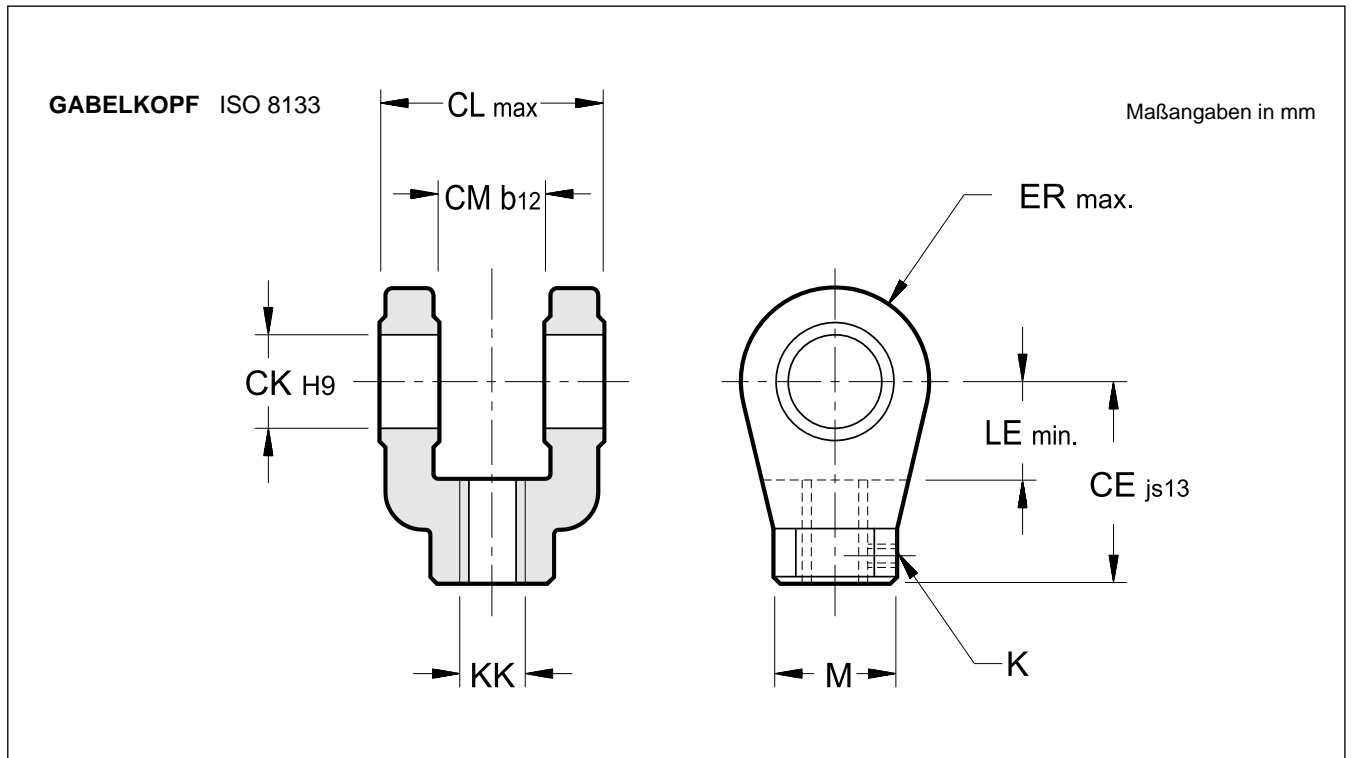
GELENKAUGE ISO 6982 / DIN 24338

Maßangaben in mm



Type	Ø cylinder bore	AX min	B	C max	CB	CH	Ø CN H7	EN h12	H	KK	LF	BOLT K UNI 5931	Torque Nm	Max load kN	Mass Kg
LSF-36	50	37	38	71	28	80	32	32	119	M27x2	32	M10x25	49	67	1.17
LSF-45	63	46	47	90	33	97	40	40	146	M33x2	41	M10x30	49	100	2.15
LSF-56	80	57	58	109	41	120	50	50	180	M42x2	50	M12x35	86	156	3.75
LSF-70	100	64	70	132	53	140	63	63	212	M48x2	62	M16x40	210	255	7
LSF-90	125	86	90	170	67	180	80	80	271	M64x3	78	M20x50	410	400	13.8
LSF-100	140	91	100	185	72	195	90	90	296	M72x3	85	M20x60	410	490	19.1
LSF-110	160	96	110	224	84	210	100	100	322	M80x3	98	M24x60	710	610	25
LSF-125	180	106	125	235	88	235	110	110	364	M90x3	105	M24x60	710	655	32
LSF-140	200	113	135	290	102	260	125	125	405	M100x3	120	M24x70	710	950	46
LSF-180	250	126	165	346	130	310	160	160	480	M125x4	150	M24x80	710	1370	82.5
LSF-220	320	161	215	460	162	390	200	200	620	M160x4	195	M30x100	1500	2120	168

### 18 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE



Typ	Ø Bohrung	M	CE	Ø CK	CL	CM	ER	KK	LE	Stellschraube	Belastung max kN	Gewicht kg
		CH	js13	H9	max	b12	max		min			
FRC-36	50	40	75	28	83	40	34	M27x2	39	M6x6	80	1.8
FRC-45	63	56	99	36	103	50	50	M33x2	54	M8x8	125	3.7
FRC-56	80	56	113	45	123	60	53	M42x2	57	M8x8	200	5.6
FRC-70	100	75	126	56	143	70	59	M48x2	63	M12x12	320	9.3
FRC-90	125	95	168	70	163	80	78	M64x3	83	M12x12	500	20
FRC-110	160	95	168	70	163	80	78	M80x3	83	M12x12	500	20

### 19 - ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE

**ZAPFEN FÜR GABEL ISO 8133**  
Komplett mit O-Ring

Typ	Ø EK f8	EL 0/-0,2	ET	Gewicht kg
<b>PNF-36</b>	28	87	96	0.5
<b>PNF-45</b>	36	107	120	1
<b>PNF-56</b>	45	129	144	1.8
<b>PNF-70</b>	56	149	164	3.2
<b>PNF-90</b>	70	169	187	5.6

Maßangaben in mm

