

# Sensor Hebelspanner

Doppelt wirkend 70 bar

Typ **CLM**



3-Punkt-Sensormodell  
Typ CLM06-FT



Modell mit Spannkontrolle  
Typ CLM06-FC



Modell mit Entspannkontrolle  
Typ CLM06-FB



Kompaktes Modell  
Typ CLM06-FN

# Sensor Hebelspanner Typ CLM

Der sehr kleine Sensorspanner erkennt zuverlässig die unvollständige Spannbewegung und sonstige Spannungsfehler.

3-Punkt-Sensormodell



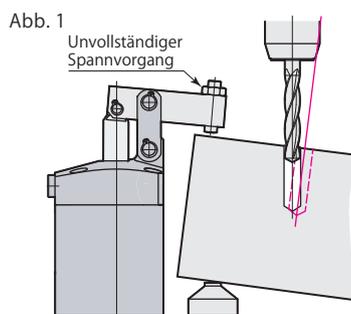
Modell mit Spannkontrolle



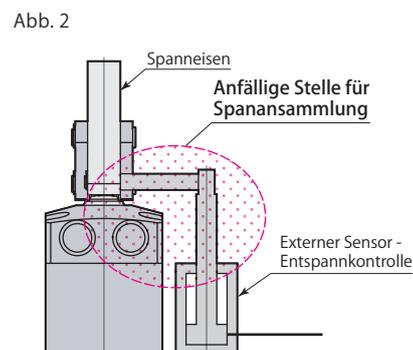
Modell mit Entspannkontrolle



- Dieses Modell verhindert in vielen Fällen ein Brechen des Werkzeugs, sowie Bearbeitungsfehler aufgrund unzureichender Spannung (Abb. 1).
- Der PAL-Sensor (Entspannen) bewegt sich zusammen mit der Kolbenstange und kann den Entspannpunkt sicher erkennen. Durch den vollsynchronisierten Betrieb der Fertigungslinie mit den Werkstück-Handling-Einrichtungen wird die Produktionsleistung signifikant erhöht.
- Die in das Spannzeug integrierten Sensoren, sind der Schlüssel zu einer einfachen und kompakten Vorrichtung.
- Fehler bei Kontrolle des Entspannvorgangs aufgrund von Spanansammlungen auf einem externen Sensor können reduziert werden (Abb. 2).

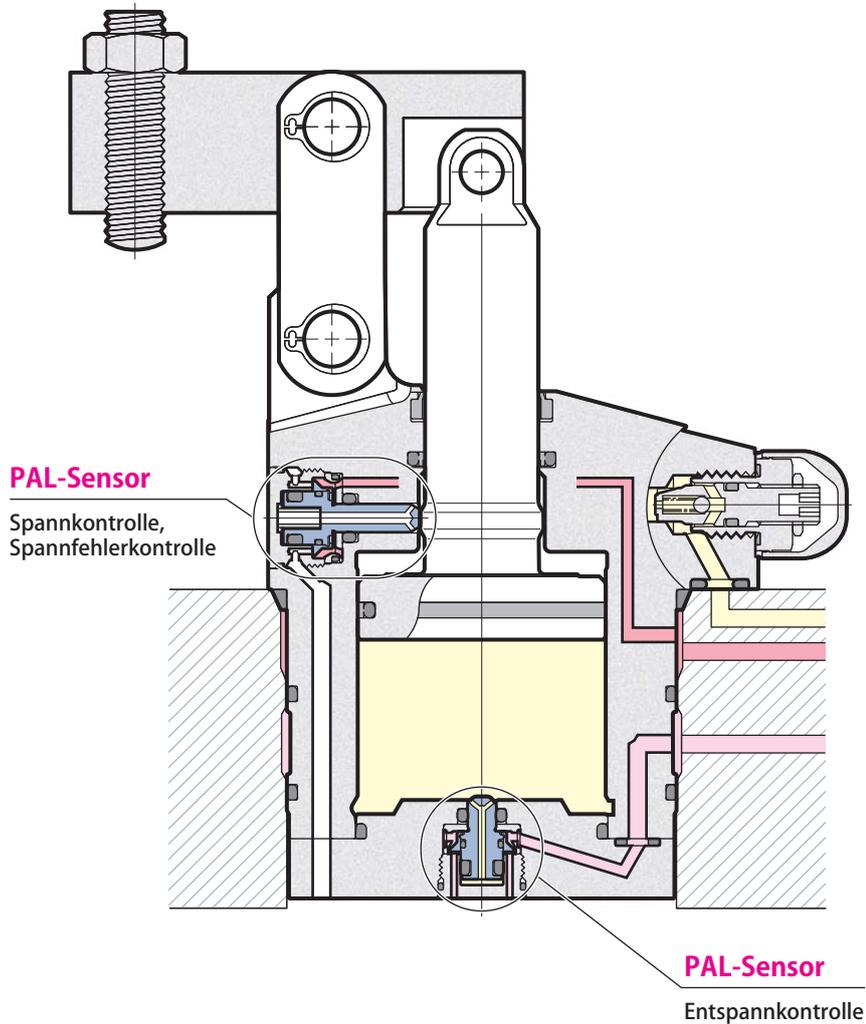


Bearbeitungsfehler aufgrund unvollständiger Spannung



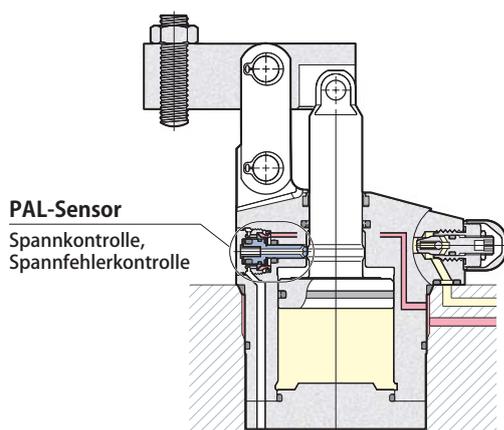
### 3-Punkt-Sensormodell

Spann-, Entspann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle



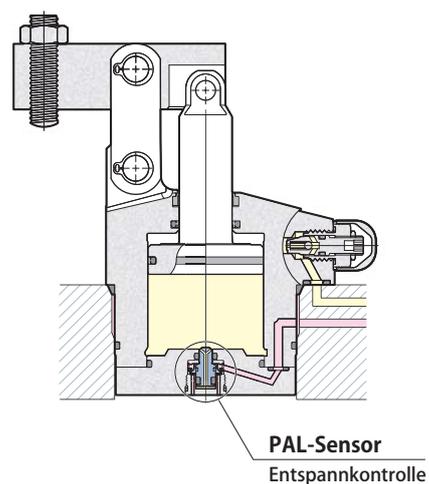
#### Modell mit **Spannkontrolle**

Spann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle



#### Modell mit **Entspannkontrolle**

Entspannkontrolle



**3-Punkt-Sensormodell T**

Spann-, Entspann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle

Typ **CLM□-□T** PAT.



Das 3-Punkt-Sensormodell kann den Status des Spann- und Entspannvorgangs sowie die Bewegung über den Spannhub mit nur 2 Pneumatikkreisen erkennen.

Zu Einzelheiten siehe **Seiten** → 158-161.

**Modell mit Spannkontrolle C**

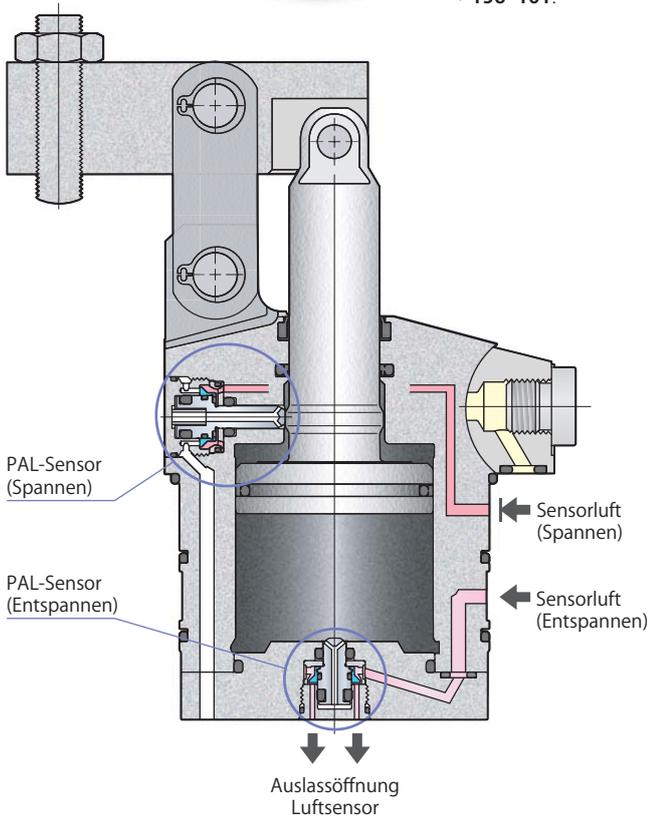
Spann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle

Typ **CLM□-□C** PAT.

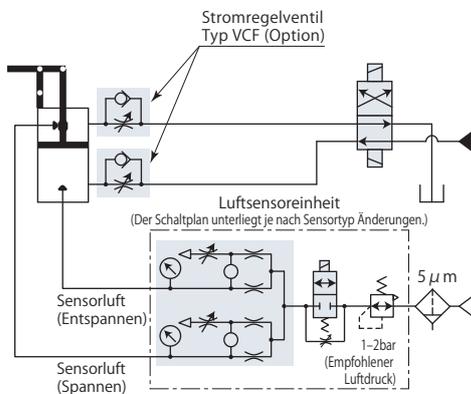


Das Modell mit Spannkontrolle erkennt den Status des Spannvorgangs und die Bewegung über den Spannhub, mit nur einem Pneumatikkreis.

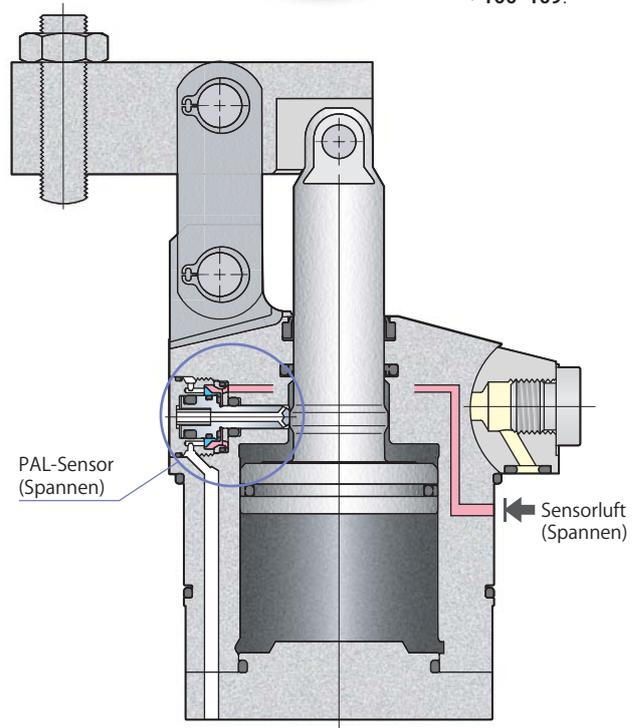
Zu Einzelheiten siehe **Seiten** → 166-169.



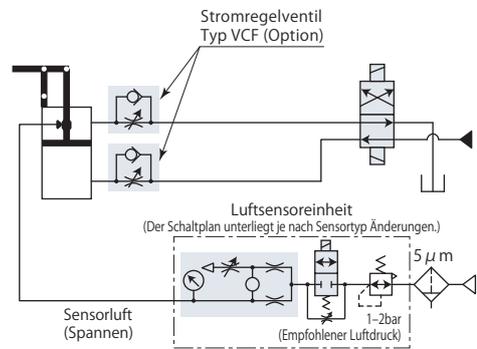
**Hydraulik- und Pneumatikplan**



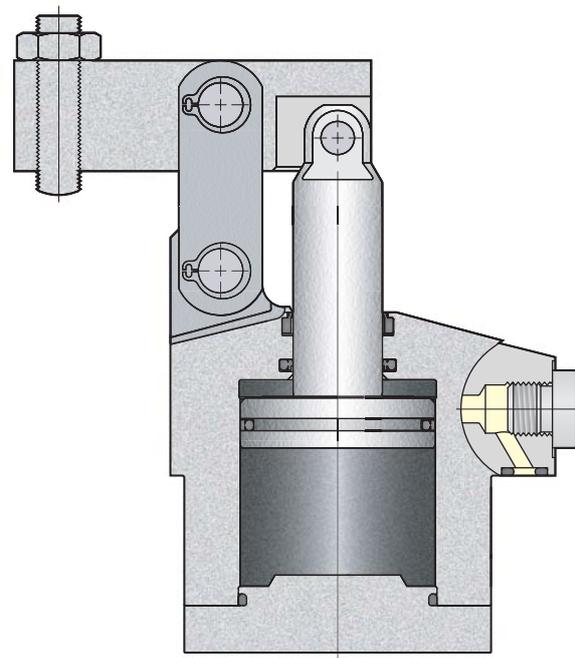
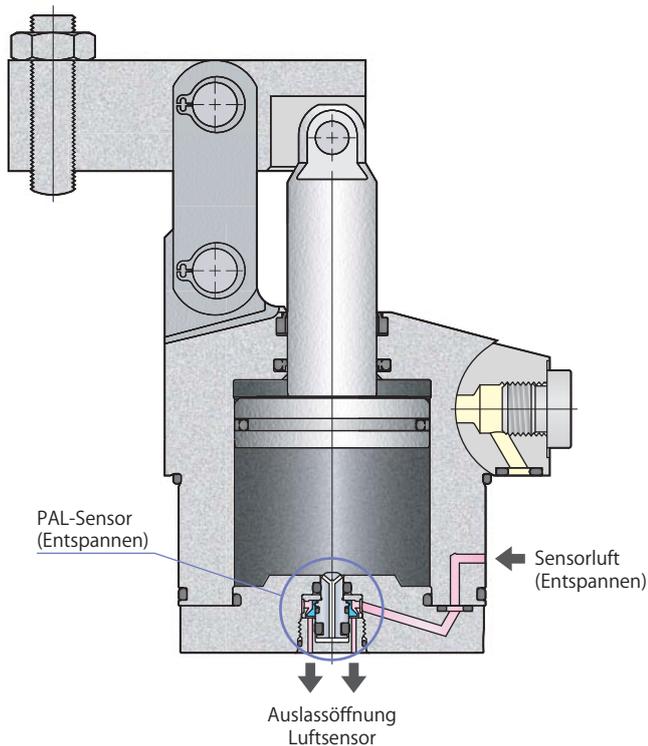
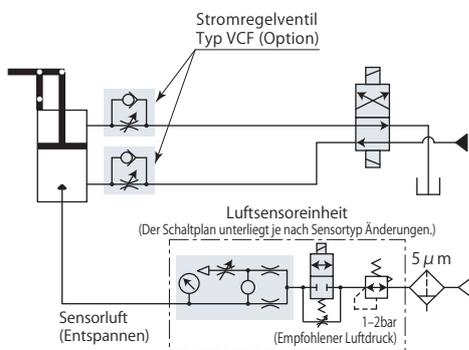
- Technische Daten → Seite 154
- Anschluss → Seite 155
- PAL-Sensor → Seite 158
- Abmessungen → Seite 162
- Detailzeichnung - Montage → Seite 164



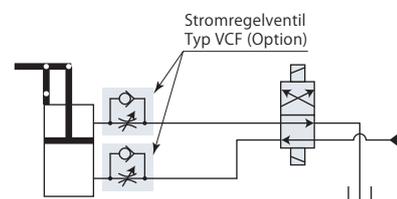
**Hydraulik- und Pneumatikplan**



- Technische Daten → Seite 154
- Anschluss → Seite 155
- PAL-Sensor → Seite 166
- Abmessungen → Seite 170
- Detailzeichnung - Montage → Seite 172

Modell mit **Entspannkontrolle B**Typ **CLM□-□B** PAT.Kompaktes Modell **N**Typ **CLM□-□N**Beim kompakten Modell  
stehen keine Sensoren  
zur VerfügungHydraulik- und Pneumatikplan

Technische Daten → Seite 154  
 Anschluss → Seite 155  
 PAL-Sensor → Seite 175  
 Abmessungen → Seite 178  
 Detailzeichnung - Montage → Seite 180

Hydraulikplan

Technische Daten → Seite 154  
 Anschluss → Seite 155  
 Abmessungen → Seite 182  
 Detailzeichnung - Montage → Seite 184

## Technische Daten

<b>CLM</b>	Größe		Einbaurichtung des Spanneisens	
	03*	-	L : Links F : Vorne R : Rechts	
	04			
	05			
	06			
10				
16				<b>T</b> : 3-Punkt-Sensormodell Spann-, Entspann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle <b>C</b> : Modell mit <b>Spannkontrolle</b> Spann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle <b>B</b> : Modell mit <b>Entspannkontrolle</b> <b>N</b> : <b>Kompaktes</b> Modell

\* : Nur für Kompaktmodelle (CLM03-□N).

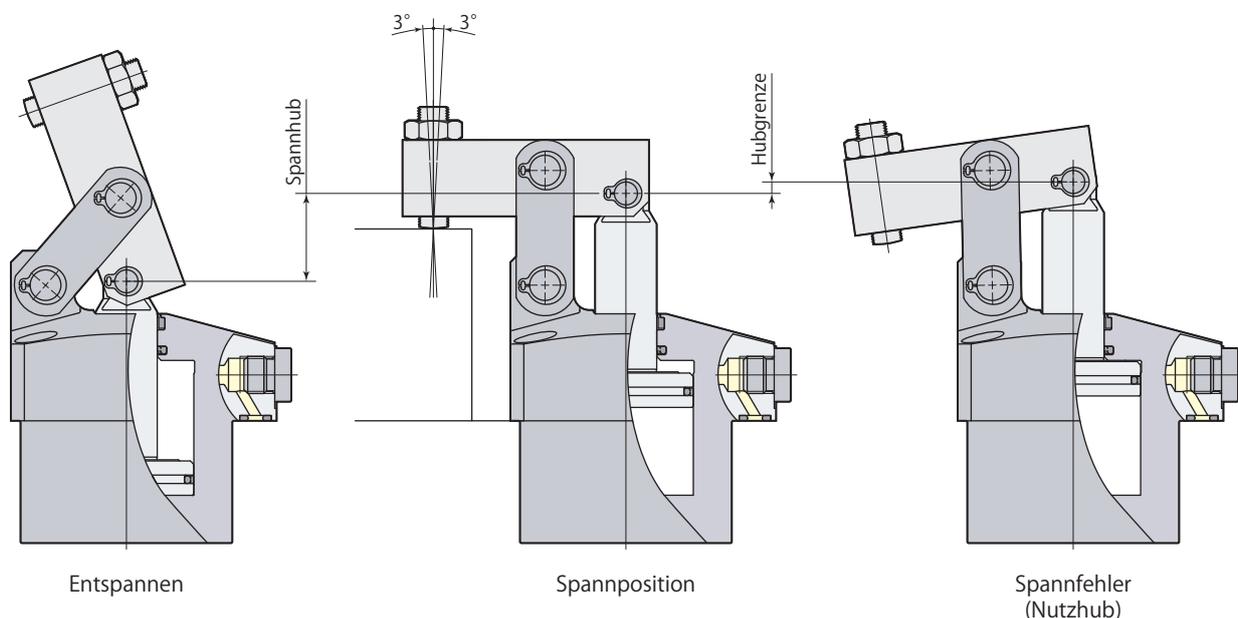
Für weitere Informationen zu der unteren Rohranschlüsse erkundigen Sie sich bitte direkt bei der Pascal GmbH.

Typ			CLM03	CLM04	CLM05	CLM06	CLM10	CLM16
Zylinderkraft (Hydraulikdruck 70 bar)	kN		3.2	3.7	5.0	6.7	11.1	16.6
Kolbeninnendurchmesser	mm		24	26	30	35	45	55
Stangendurchmesser	mm		10	12	14	16	20	22
Nutzbare Ringfläche (Spannen)	cm <sup>2</sup>		4.5	5.3	7.1	9.6	15.9	23.8
Nutzhub	mm		18.5	20.5	23.5	26	29.5	35
Spannhub*1	mm		16	17.5	20.5	23	26.5	32
Hubgrenze	mm		2.5	3	3	3	3	3
Max. Öldurchflussmenge	L/min		0.8	1.1	1.7	2.6	5.1	9.1
Zylinderkapazität	Spannen	cm <sup>3</sup>	8.4	10.9	16.6	25.0	46.9	83.2
	Entspannen	cm <sup>3</sup>	6.9	8.6	13.0	19.8	37.7	69.9
Gewicht	CLM□-□T, C	kg	-	0.7	1.1	1.4	2.3	3.2
	CLM□-□B, N	kg	0.5	0.6	0.9	1.2	2.0	3.0
Empfohlenes Anzugsmoment (Befestigungsschrauben)*2		N·m	3.5	7	7	12	12	29

- Druckbereich: 15–70 bar (Typ CLM-T, CLM-C, CLM-B), 5–70 bar (Typ CLM-N)      ● Prüfdruck: 105 bar
- Betriebstemperatur: 0–70 °C      ● Benutzte Flüssigkeit: Universal-Mineral-Hydrauliköl (entsprechend ISO-VG32)
- Die Dichtungen sind beständig gegen Schneidflüssigkeit auf Chlor-Basis (nicht wärmebeständige Ausführung).

\*1: Bezeichnet den Abstand zwischen Entspann- und Spannposition. \*2: ISO R898 Klasse 12.9

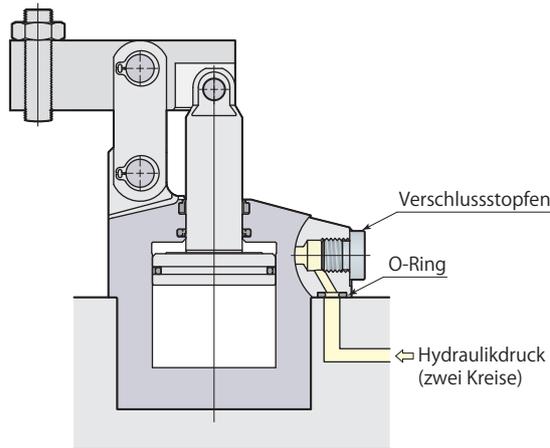
Bei Aufspannen des Werkstücks muss das Spanneisen wie in der folgenden Abbildung gezeigt positioniert sein. (Spannposition)  
Bitte vermeiden Sie alle nicht-axialen Kräfte, wie z.B. das Biegemoment in Richtung Kolbenstange (max. zulässiger Winkel  $\pm 3^\circ$ ).



Als Anschlussmöglichkeiten stehen O-Ring-Anschluss und Rohrleitungsanschluss (Typ G) zur Verfügung.

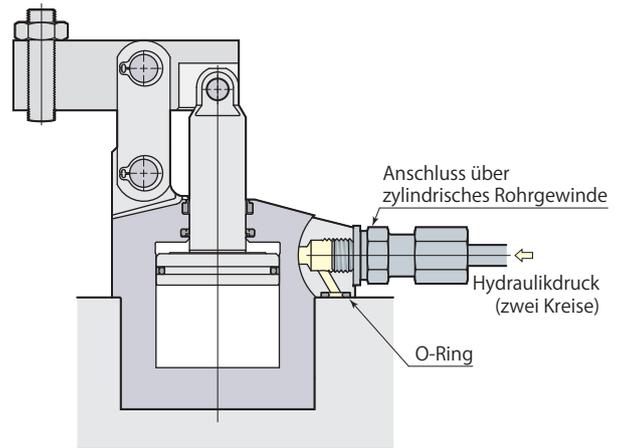
### O-Ring-Anschluss

Bei Wahl des O-Ring-Anschlusses können an die Rohrleitungsanschlüsse (Typ G) ein Stromregelventil Typ VCF und ein Entlüftungsventil Typ VCE angeschlossen werden.



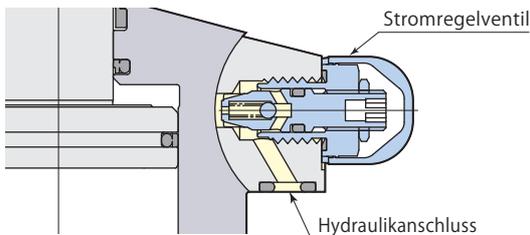
### Rohrleitungsanschluss (Typ G)

Verschlussstopfen abnehmen, wenn der Rohrleitungsanschluss gewählt wird. (Es muss ein O-Ring verwendet werden.) Siehe **Seite →384** für Details zu Bördelloses Anschlussfitting für G-Gewinde. Stromregel- und Entlüftungsventil müssen bei Wahl des Rohrleitungsanschlusses in der Ölbahn montiert werden.



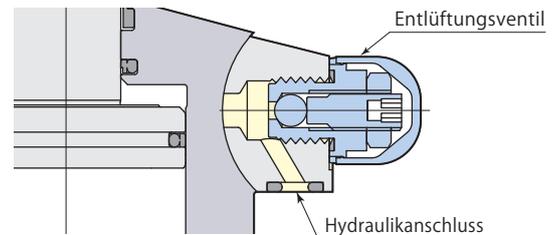
### Stromregelventil Typ VCF

→Seite 238



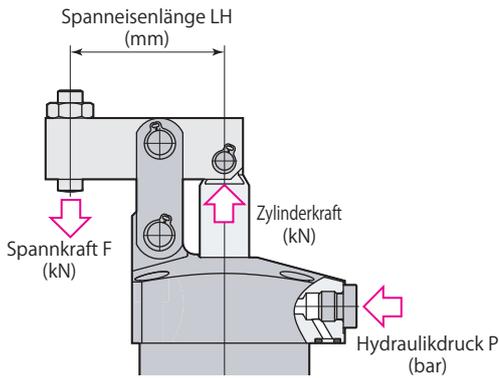
### Entlüftungsventil Typ VCE

→Seite 240



- Bei Montage des Stromregelventils Typ VCF am Rohrleitungsanschluss (Typ G) des Spanners muss in der Leitung zum Spanner ein Entlüftungsventil vorgesehen werden. (Einzelheiten zur Montage von Typ VCE siehe →Seite 240)

Leistungsdiagramm



Spannkraft ist je nach Spanneisenlänge (LH) und Hydraulikdruck (P) unterschiedlich.

Berechnungsformel für Spannkraft

$$F = \text{Koeffizient 1} \times 0.1P / (\text{LH} - \text{Koeffizient 2})$$

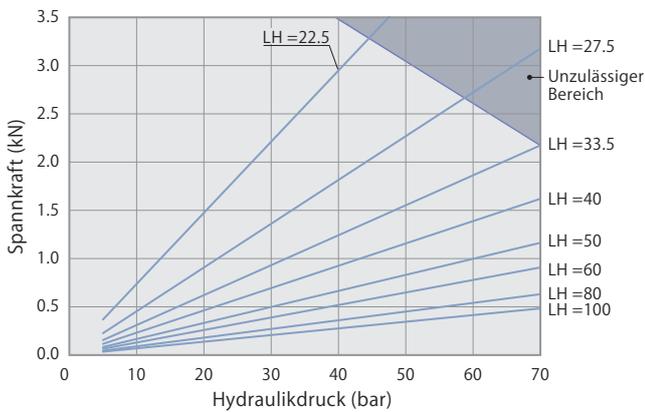
F: Spannkraft P: Hydraulikdruck LH: Spanneisenlänge

CLM06 mit Spanneisenlänge (LH)=50 mm bei einem Hydraulikdruck von 70 bar, die Spannkraft F berechnet sich durch

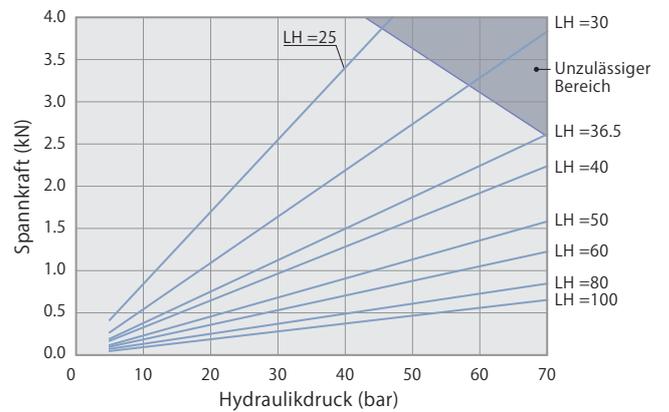
$$F = 18.18 \times 7 / (50 - 21.0) = 4.4 \text{ kN}$$

In keinem Fall darf der Spanner außerhalb des zulässigen Bereichs verwendet werden. Andernfalls kann der Hebelmechanismus beschädigt werden.

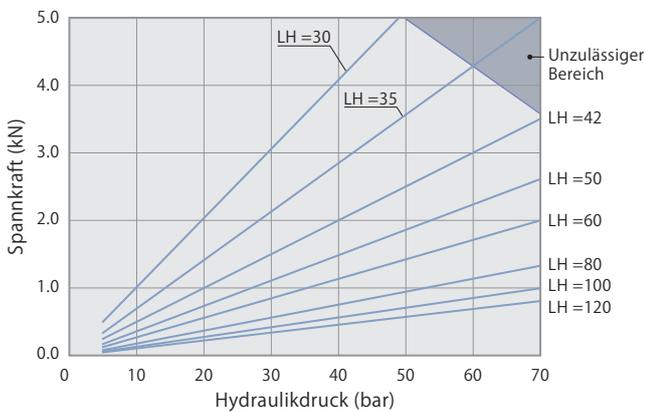
Typ CLM03



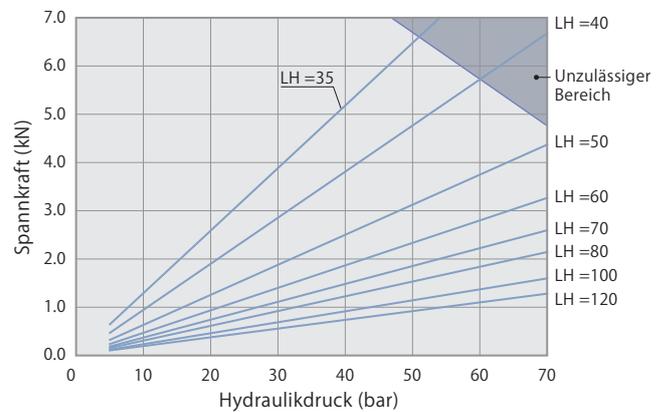
Typ CLM04



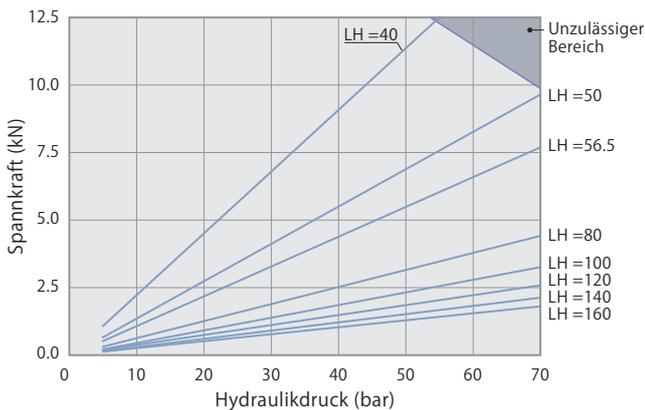
Typ CLM05



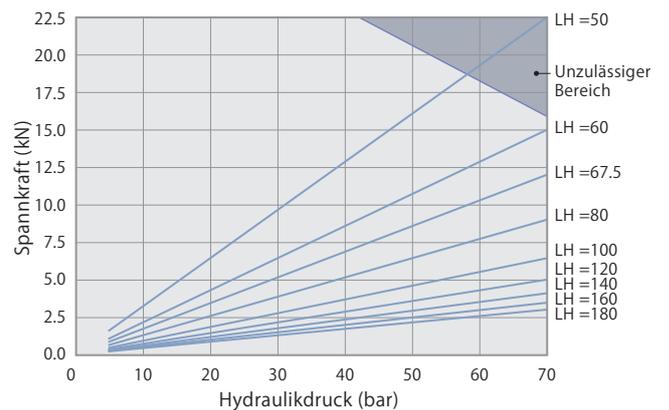
Typ CLM06



Typ CLM10



Typ CLM16



Leistungstabelle

Typ CLM03		Spannkraft $F=5.90 \times 0.1P / (LH-14.5)$									
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm	
		Spannseisenlänge LH mm									
		22.5	27.5	33.5	40	50	60	80	100		
70	3.2				1.6	1.2	0.9	0.6	0.5	34	
65	2.9			2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.4	31	
60	2.7			1.9	1.4	1.0	0.8	0.5	0.4	29	
55	2.5		2.5	1.7	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	27	
50	2.3		2.3	1.6	1.2	0.8	0.6	0.5	0.3	25	
45	2.0		2.0	1.4	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3	23	
40	1.8	3.0	1.8	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	22	
35	1.6	2.6	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	21	
30	1.4	2.2	1.4	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	↑	
25	1.1	1.8	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	↑	
20	0.9	1.5	0.9	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	↑	
15	0.7	1.1	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	↑	
10	0.5	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	↑	
5	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	21	
Max. Arbeitsdruck bar		44	58	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

Typ CLM04		Spannkraft $F=7.65 \times 0.1P / (LH-16.0)$									
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm	
		Spannseisenlänge LH mm									
		25	30	36.5	40	50	60	80	100		
70	3.7			2.6	2.2	1.6	1.2	0.8	0.6	36.5	
65	3.5			2.4	2.1	1.5	1.1	0.8	0.6	34	
60	3.2			2.2	1.9	1.3	1.0	0.7	0.5	31	
55	2.9		3.0	2.1	1.8	1.2	1.0	0.7	0.5	29	
50	2.7		2.7	1.9	1.6	1.1	0.9	0.6	0.5	27	
45	2.4	3.8	2.5	1.7	1.4	1.0	0.8	0.5	0.4	25	
40	2.1	3.4	2.2	1.5	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	24	
35	1.9	3.0	1.9	1.3	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	↑	
30	1.6	2.5	1.6	1.1	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	↑	
25	1.3	2.1	1.4	0.9	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	↑	
20	1.1	1.7	1.1	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	↑	
15	0.8	1.3	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.1	↑	
10	0.5	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	↑	
5	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	24	
Max. Arbeitsdruck bar		45	58	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

Typ CLM05		Spannkraft $F=11.77 \times 0.1P / (LH-18.5)$									
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm	
		Spannseisenlänge LH mm									
		30	35	42	50	60	80	100	120		
70	5.0			3.5	2.6	2.0	1.3	1.0	0.8	42	
65	4.6			3.3	2.4	1.8	1.2	0.9	0.8	39	
60	4.2			3.0	2.2	1.7	1.1	0.9	0.7	36	
55	3.9		3.9	2.8	2.1	1.6	1.1	0.8	0.6	33	
50	3.5		3.6	2.5	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	31	
45	3.2	4.6	3.2	2.3	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	29	
40	2.8	4.1	2.9	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.5	27	
35	2.5	3.6	2.5	1.8	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	↑	
30	2.1	3.1	2.1	1.5	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	↑	
25	1.8	2.6	1.8	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	↑	
20	1.4	2.0	1.4	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	↑	
15	1.1	1.5	1.1	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	↑	
10	0.7	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	↑	
5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	27	
Max. Arbeitsdruck bar		49	59	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

Typ CLM06		Spannkraft $F=18.18 \times 0.1P / (LH-21.0)$									
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm	
		Spannseisenlänge LH mm									
		35	40	50	60	70	80	100	120		
70	6.7			4.4	3.3	2.6	2.2	1.6	1.3	48	
65	6.3			4.1	3.0	2.4	2.0	1.5	1.2	44	
60	5.8			3.8	2.8	2.2	1.8	1.4	1.1	41	
55	5.3		5.3	3.4	2.6	2.0	1.7	1.3	1.0	38	
50	4.8	6.5	4.8	3.1	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	35	
45	4.3	5.8	4.3	2.8	2.1	1.7	1.4	1.0	0.8	33	
40	3.8	5.2	3.8	2.5	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	31	
35	3.4	4.5	3.3	2.2	1.6	1.3	1.1	0.8	0.6	↑	
30	2.9	3.9	2.9	1.9	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	↑	
25	2.4	3.2	2.4	1.6	1.2	0.9	0.8	0.6	0.5	↑	
20	1.9	2.6	1.9	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	↑	
15	1.4	1.9	1.4	0.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	↑	
10	1.0	1.3	1.0	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	↑	
5	0.5	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	31	
Max. Arbeitsdruck bar		50	59	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

Typ CLM10		Spannkraft $F=35.07 \times 0.1P / (LH-24.5)$									
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm	
		Spannseisenlänge LH mm									
		40	50	56.5	80	100	120	140	160		
70	11.1			9.6	7.7	4.4	3.3	2.6	2.1	1.8	50
65	10.3			8.9	7.1	4.1	3.0	2.4	2.0	1.7	46
60	9.5			8.3	6.6	3.8	2.8	2.2	1.8	1.6	43
55	8.7		7.6	6.0	3.5	2.6	2.0	1.7	1.4	41	
50	8.0	11.3	6.9	5.5	3.2	2.3	1.8	1.5	1.3	38	
45	7.2	10.2	6.2	4.9	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	36	
40	6.4	9.1	5.5	4.4	2.5	1.9	1.5	1.2	1.0	↑	
35	5.6	7.9	4.8	3.8	2.2	1.6	1.3	1.1	0.9	↑	
30	4.8	6.8	4.1	3.3	1.9	1.4	1.1	0.9	0.8	↑	
25	4.0	5.7	3.4	2.7	1.6	1.2	0.9	0.8	0.6	↑	
20	3.2	4.5	2.8	2.2	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	↑	
15	2.4	3.4	2.1	1.6	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	↑	
10	1.6	2.3	1.4	1.1	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	↑	
5	0.8	1.1	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	36	
Max. Arbeitsdruck bar		54	70	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

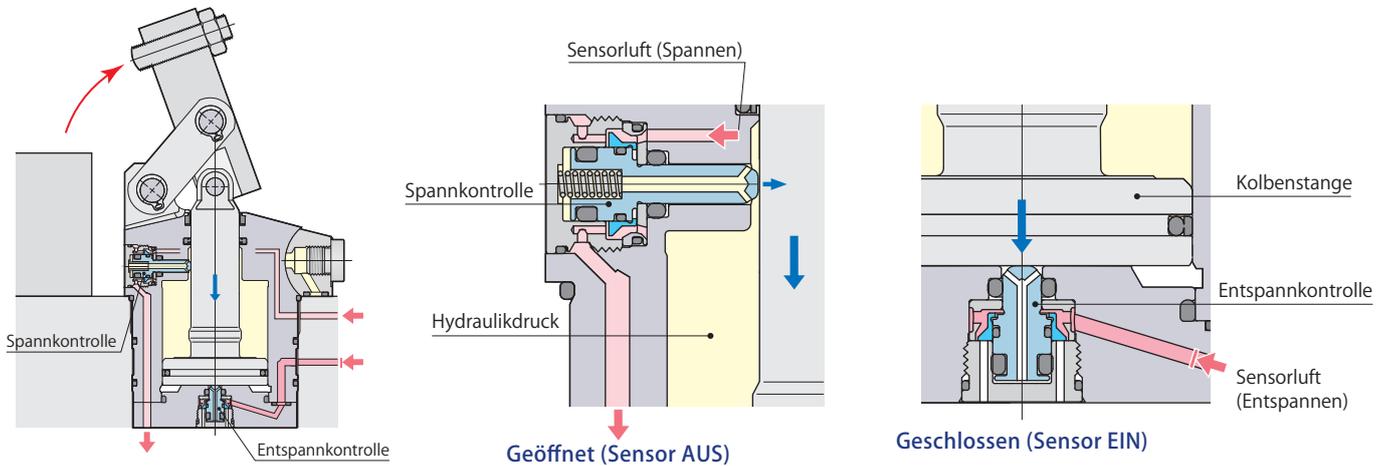
Typ CLM16		Spannkraft $F=64.15 \times 0.1P / (LH-30.0)$										
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								Min. Spannseisenlänge Min. LH mm		
		Spannseisenlänge LH mm										
		50	60	67.5	80	100	120	140	160		180	
70	16.6			15.0	12.0	9.0	6.4	5.0	4.1	3.5	3.0	59
65	15.4			13.9	11.1	8.3	6.0	4.6	3.8	3.2	2.8	55
60	14.3			12.8	10.3	7.7	5.5	4.3	3.5	3.0	2.6	52
55	13.1	17.6	11.8	9.4	7.1	5.0	3.9	3.2	2.7	2.4	49	
50	11.9	16.0	10.7	8.6	6.4	4.6	3.6	2.9	2.5	2.1	46	
45	10.7	14.4	9.6	7.7	5.8	4.1	3.2	2.6	2.2	1.9	44	
40	9.5	12.8	8.6	6.8	5.1	3.7	2.9	2.3	2.0	1.7	↑	
35	8.3	11.2	7.5	6.0	4.5	3.2	2.5	2.0	1.7	1.5	↑	
30	7.1	9.6	6.4	5.1	3.8	2.7	2.1	1.7	1.5	1.3	↑	
25	5.9	8.0	5.3	4.3	3.2	2.3	1.8	1.5	1.2	1.1	↑	
20	4.8	6.4	4.3	3.4	2.6	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	↑	
15	3.6	4.8	3.2	2.6	1.9	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	↑	
10	2.4	3.2	2.1	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	↑	
5	1.2	1.6	1.1	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	44	
Max. Arbeitsdruck bar		58	70	70	70	70	70	70	70	70		

gibt den unzulässigen Bereich an

Bei Sensormodellen CLM-T, CLM-C, CLM-B muss der Arbeitsdruck 15 bis 70 bar betragen.

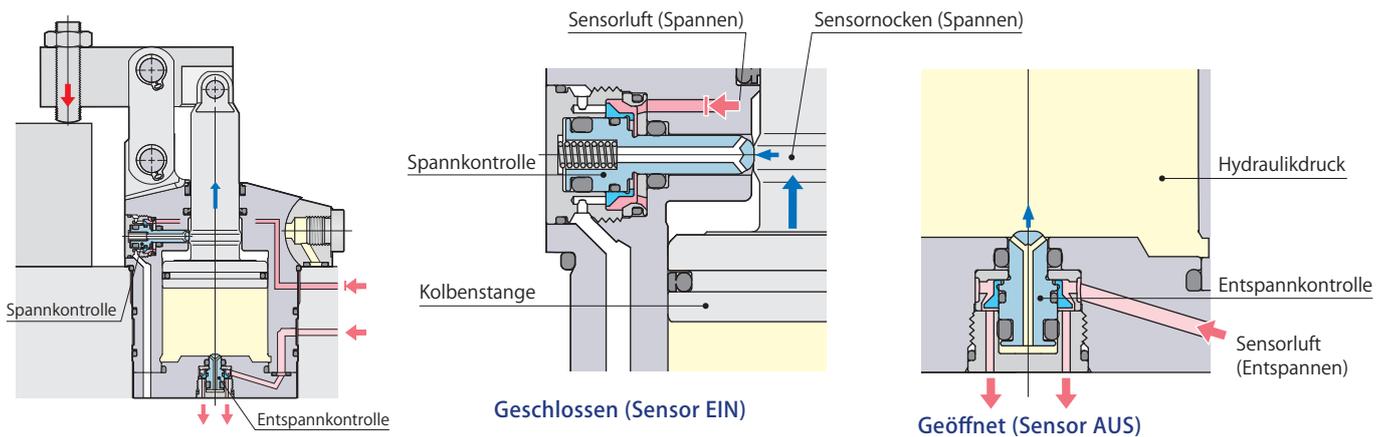
## Funktion und Struktur des PAL-Sensors

### Entspannkontrolle



- Das Sensorventil (Entspannen) wird durch die Kolbenstange nach unten gedrückt und unterbricht die Sensorluftzufuhr, sobald der Kolben das Entspannende erreicht hat. Das Sensorventil (Spannen) wird durch die Hydraulikkraft nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den entspannten Zustand.

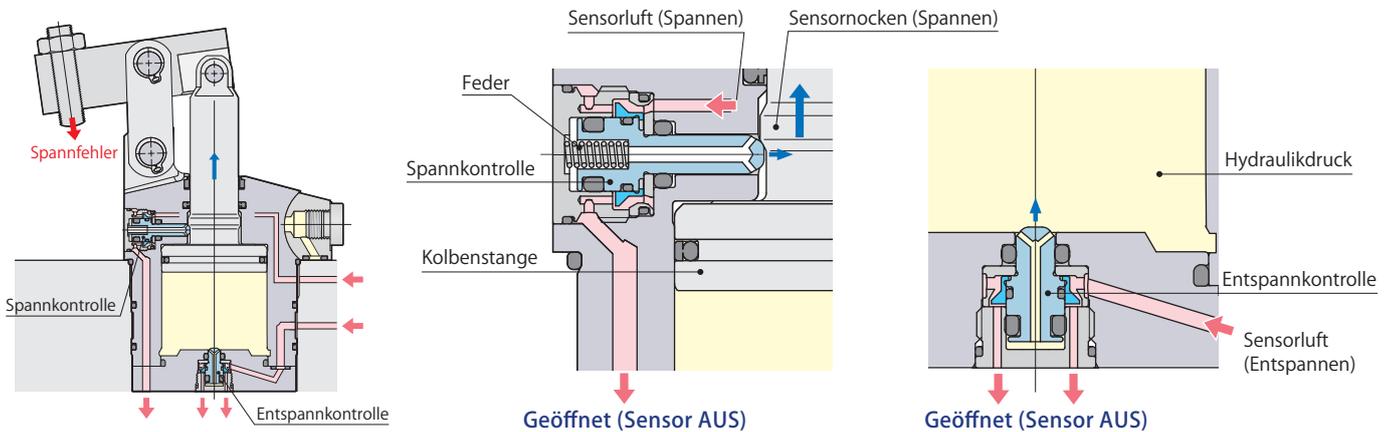
### Spannkontrolle



- Das Sensorventil (Spannen) wird durch den Sensornocken (Spannen) nach unten gedrückt und unterbricht die Sensorluftzufuhr, sobald der Kolben den Spannungspunkt erreicht hat. Das Sensorventil (Entspannen) wird durch die Hydraulikkraft nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den gespannten Zustand.

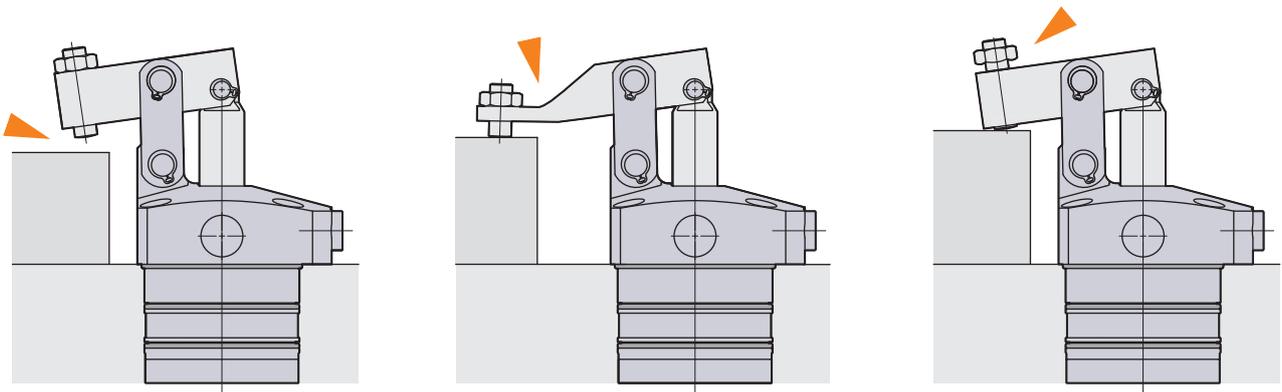
## Funktion und Struktur des PAL-Sensors

### Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Wenn der Sensornocken den Spannungspunkt passiert, wird das Sensorventil (Spannen) von der Feder nach oben gedrückt und öffnet so den Luftauslass. Weiterhin lässt das Sensorventil (Entspannen) die Luft ab und erkennt einen unvollständigen Spannzustand.

### Beispiel - Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Spanner aufgrund falscher Werkstückaufspannung nicht betriebsbereit.

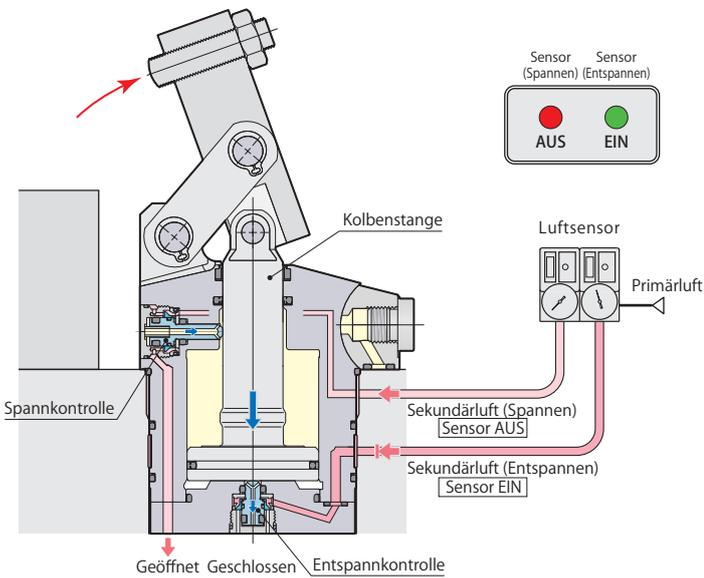
- Spanner aufgrund einer Verbiegung des Spanneisens nicht betriebsbereit.

- Spanner aufgrund beschädigter Kolbenstange oder loser Einstellschraube nicht betriebsbereit.

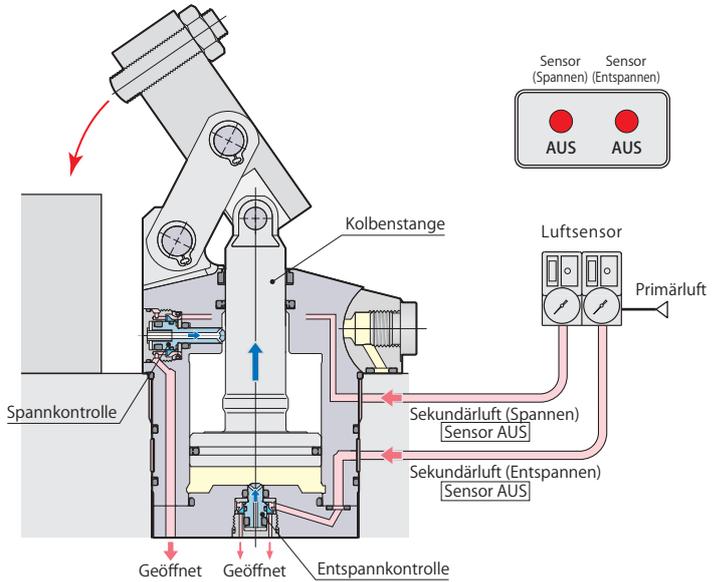
- Spanner aufgrund von Verschleiß an der Spitze des Spanneisens nach längerem Gebrauch nicht betriebsbereit.

Signale - Spannkontrolle, Entspannkontrolle, Spannfehlerkontrolle

Entspannkontrolle



In der Mitte des Spannhubes



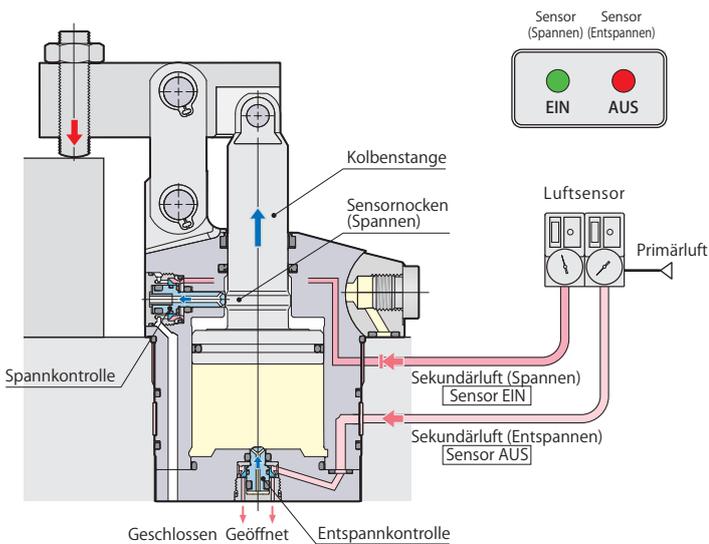
Der Sensor funktioniert möglicherweise nicht korrekt, wenn der Zylinder nicht mit Hydraulikdruck beaufschlagt ist, da der Kolben des Spanners sich unter solchen äußeren Bedingungen bewegt. Der Hydraulikdruck für den Zylinder muss die ganze Zeit über anliegen.

Sensorsignal (Spannen)	AUS	Entspannen
Sensorsignal (Entspannen)	EIN	

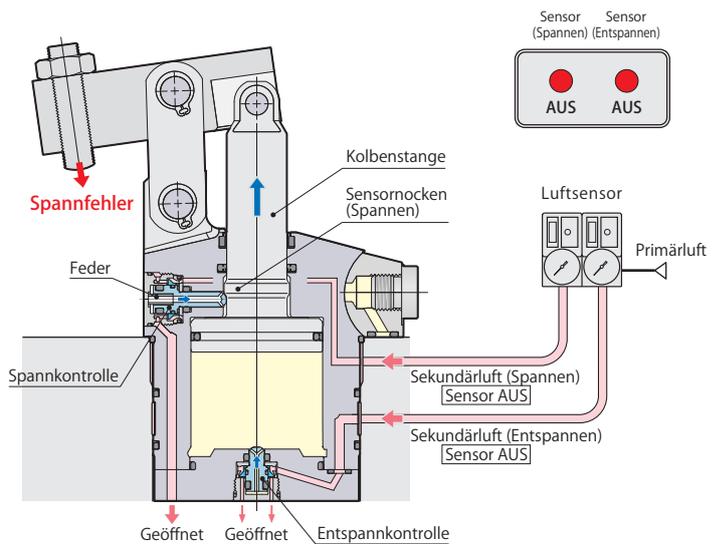
Sensorsignal (Spannen)	AUS	In der Mitte des Spannhubes
Sensorsignal (Entspannen)	AUS	

Für das Auslösen des Sensorventils ist ein Hydraulikdruck von über 15 bar erforderlich. Um ein Ausschaltsignal (AUS) während des Ventilhubes zu erhalten, muss im Rücklauf ein Stromregelventil einen Gegendruck von über 15 bar erzeugen.

Spannkontrolle



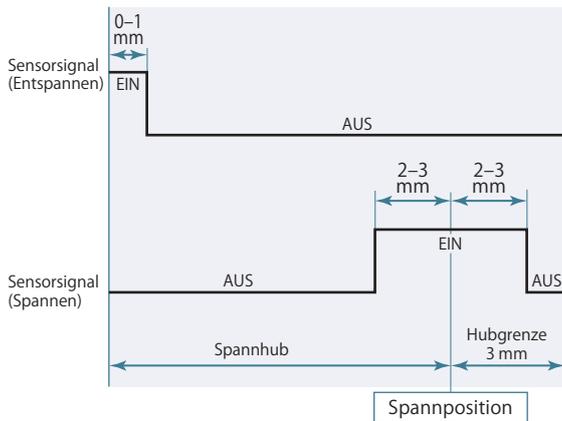
Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



Sensorsignal (Spannen)	EIN	Spannen
Sensorsignal (Entspannen)	AUS	

Sensorsignal (Spannen)	AUS	Spannfehler (unvollständige Spannung)
Sensorsignal (Entspannen)	AUS	

### Auslösepunkt des Luftsensors



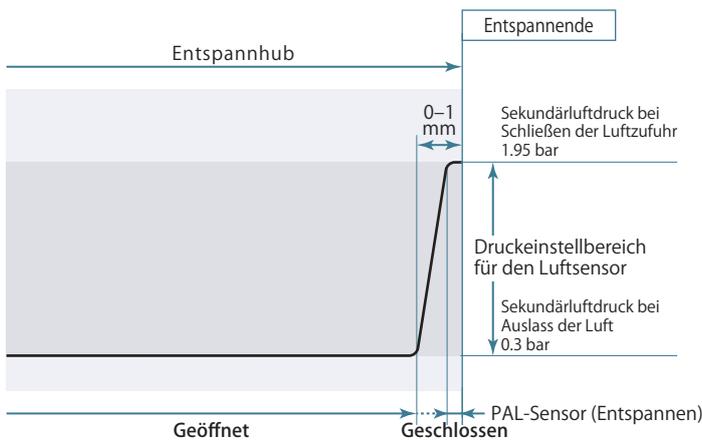
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung und entsprechenden Eigenschaften auswählen.

### Luftsensoreinheit empfohlene Nutzungsbedingungen

Lieferant und Modell	ISA3-F/G Serie, Hersteller SMC
	GPS2-05, GPS3-E Serie, Hersteller CKD
Druck der zugeführten Luft	1–2 bar
Empfohlener Rohrdurchmesser	ø4 mm (ISA3-F: ø2.5 mm)
Gesamtleitungslänge	Max. 5 m

- Trockene und gefilterte Luft zuführen. Eine Partikelgröße von 5 µm oder weniger ist zu empfehlen.
- Ein Magnetventil mit Nadel für die Luftsensoreinheit verwenden und so ansteuern, dass die gesamte Zeit über Luft zugeführt wird, damit keine Späne oder Kühlmitteltropfen durch die Auslassöffnung des Spanners eindringen.
- Es gibt Fälle, in denen die Lufterfassung nicht entsprechend der Bemessung ausgeführt werden kann, wenn die Benutzung nicht so wie in der oben dargestellten Anwendung erfolgt. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an das technische Servicezentrum.

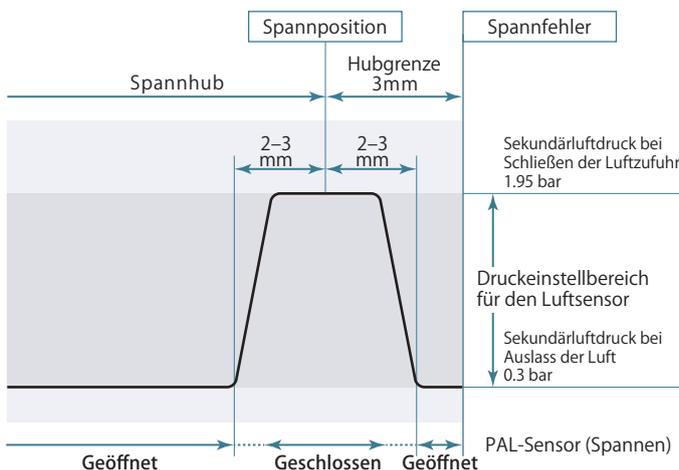
### Verhältnis zwischen Sensorluftdruck, PAL-Sensor und Kolbenhub



Das links dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen PAL-Sensor, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

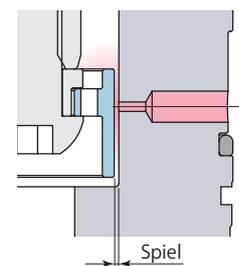
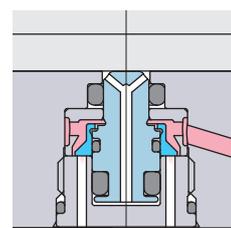
Da der neue PAL-Sensor im Vergleich zum Vorläufermodell weniger Luftleckverluste aufweist,

- Erhöht den Druckeinstellbereich des Sensors und vereinfacht dadurch seine Einstellung. (Beispiel: Druckeinstellbereich 0.3–1.95 bar im Diagramm)
- Ermöglicht den Einsatz eines Luftsensors für mehrere Spanner, da der Druck bei Unterbrechung der Luftzufuhr besser gehalten wird. (Es können maximal 10 Spanner über einen Sensor erfasst werden.)
- Erlaubt die Wahl eines Luftsensors mit weniger Luftverbrauch, d.h. mit kleinem Anschlussdurchmesser.
- Kann bei Öffnen und Schließen des PAL-Sensor hohen Differentialdruck erzeugen, so dass der Primärdruck des Sensors so niedrig wie möglich eingestellt und der Luftverbrauch gesenkt werden kann.



Neuer PAL-Sensor

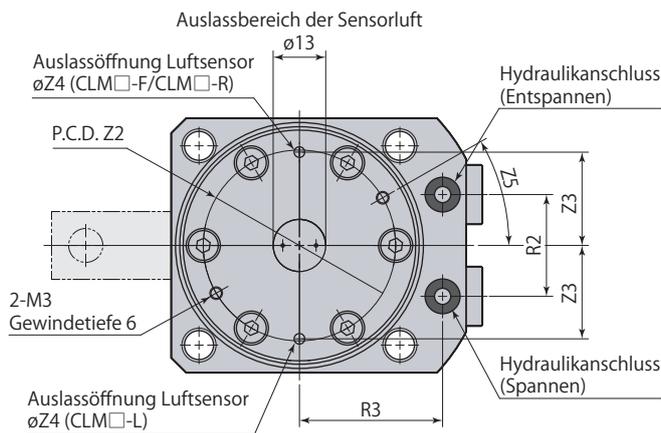
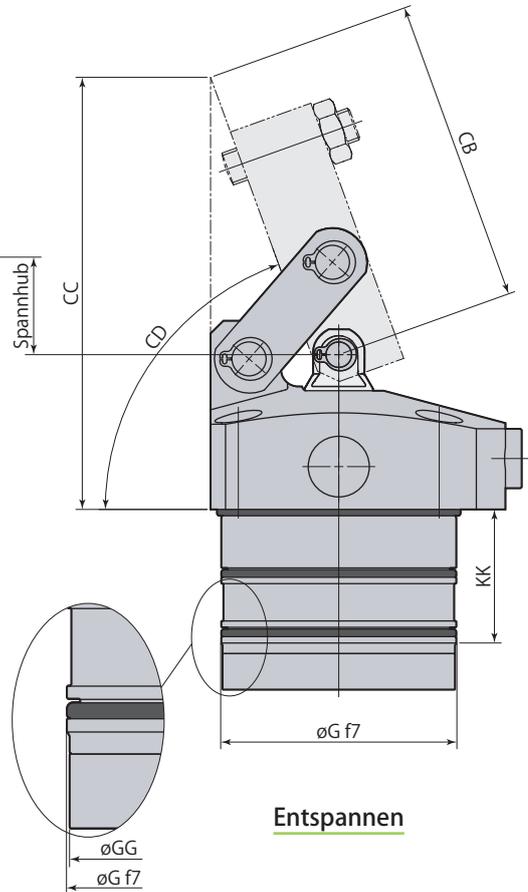
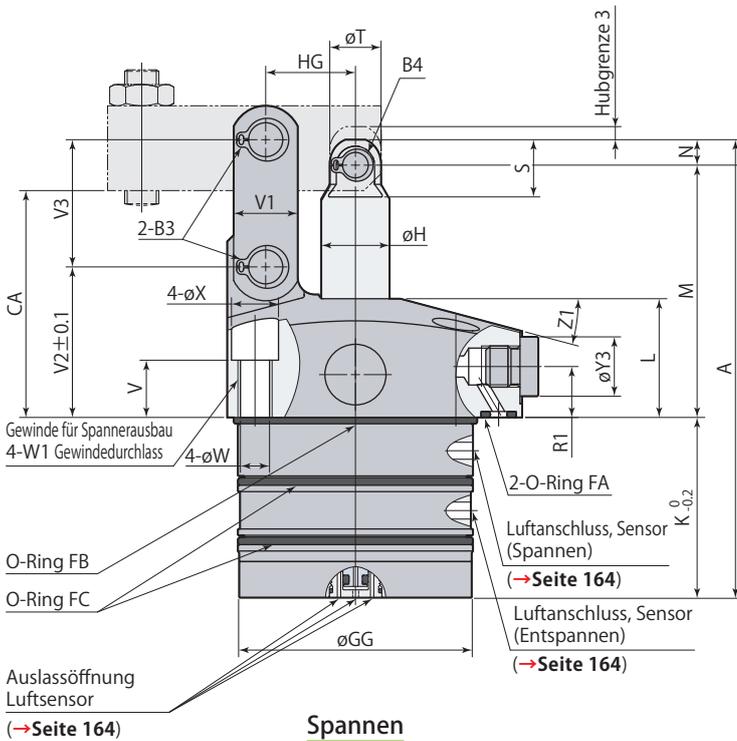
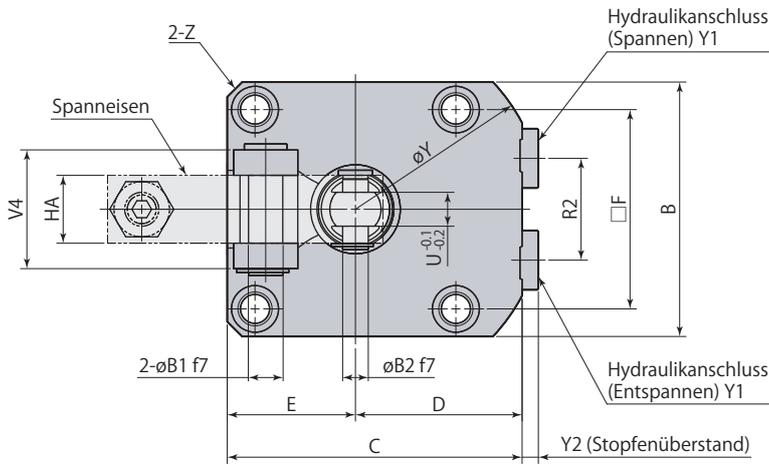
Vorhergehendes Sensorventil



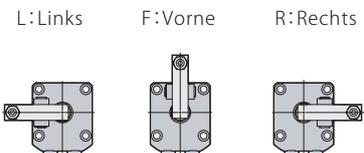
Bietet aufgrund der Tellerstruktur ausgezeichnete Dichteigenschaften und kann beim Öffnen und Schließen einen hohen Differentialdruck erzeugen, so dass Luftleckverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Hohe Luftverluste aufgrund der großen Fläche.

Abmessungen



● Diese Zeichnung zeigt die Außenkontur von Typ CLM□-F. CLM□-L und CLM□-R unterscheiden sich nur hinsichtlich der Einbaurichtung des Spanneisen; ansonsten sind die Abmessungen mit denen von Typ CLM□-F identisch.



● Spanneisen und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

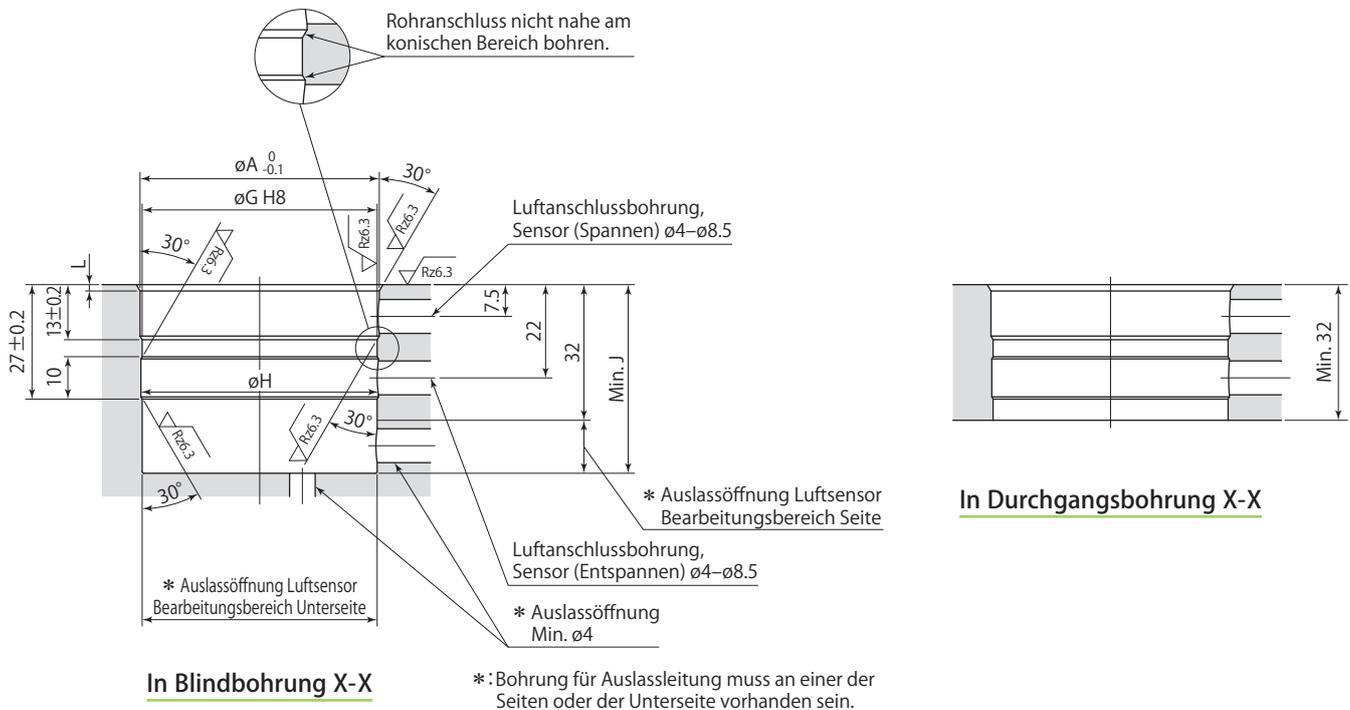
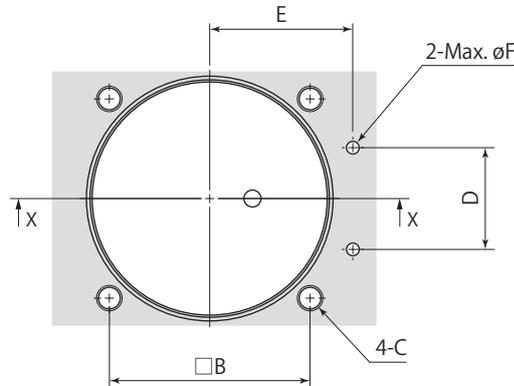
Typ	CLM04-□T	CLM05-□T	CLM06-□T	CLM10-□T	CLM16-□T
A	96.5	106	108	124	139.5
B	45	51	60	70	85
C	54	61	69	81	94.5
D	31.5	35.5	39	46	52
E	22.5	25.5	30	35	42.5
F	34	40	47	55	63
øG	40 <sup>-0.025 -0.050</sup>	48 <sup>-0.025 -0.050</sup>	55 <sup>-0.030 -0.060</sup>	65 <sup>-0.030 -0.060</sup>	75 <sup>-0.030 -0.060</sup>
øGG	39.4	47.4	54.4	64.4	74.4
øH	12	14	16	20	22
K	41	43	42.5	49	47.5
KK	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
L	25	28	28	30	37
M	50	57	59.5	67	82
N	5.5	6	6	8	10
R1	11	12	12	13	16
R2	18	22	24	30	32
R3	26	30	33.5	39.5	45
S	12.5	13.5	13.5	17.5	22
øT	11	12	12	15	19
U (Schlüsselweite)	6	6	8	10	11
V	15.5	16.5	13.5	15.5	17.5
V1	11	13	15	19	25
V2	30.5	34.5	35.5	39	48
V3	22	26	30	35.5	43.5
V4	21	21	28	37	40
øW	5.5	5.5	6.8	6.8	9
W1	M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25	M10×1.5
øX	9.5	9.5	11	11	14
øY	72	81	88	106	116
Y1	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4
Y2	3.8	3.8	3.8	3.8	4.8
øY3	14	14	14	14	19
Z	C3	C3	C3.5	C4.5	C10
Z1	15°	15°	15°	12°	15°
Z2	32	38	45	53.5	65
Z3	16	19.5	22	27.5	32.5
Z4	2.5	2.5	2.5	3.3	3.3
Z5	30°	30°	30°	30°	10°
øB1	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>	12 <sup>-0.016 -0.034</sup>
øB2	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>
B3 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10	STW-12
B4 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10
CA	44.5	51	53.5	59	72
CB	50.2	61.2	71.7	78.7	90.8
CC	77.7	92.4	101.9	111.4	130.8
CD	ca. 70°	ca. 71°	ca. 70°	ca. 70°	ca. 69°
HA	12	12	16	19	22
HG	16	18.5	21	24.5	30
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)	P5	P5	P5	P7	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-029	AS568-031	AS568-034	AS568-037	AS568-040
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036	AS568-039
Stromregelventil*2	Zulauf	VCF01S	VCF01	VCF01	VCF02
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01-O	VCF01-O	VCF02-O
Entlüftungsventill*2	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE02

\*1: Hersteller des Sicherungsringes ist die Ochiai Corporation.

\*2: Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF und VCE-Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite. ● Stromregelventil → Seite 238 ● Entlüftungsventil → Seite 240

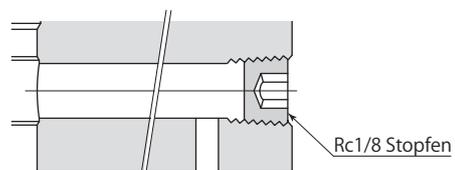
## Detailzeichnung - Montage



Rz: ISO4287(1997)

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Wird zu viel Schmierfett aufgetragen, kann dieses die Anschlussbohrung blockieren und einen Sensordefekt verursachen.
- $30^\circ$ -Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich. Achten Sie bei Anbringen der Bohrung für die Sensorluft darauf, dass der konische Bereich frei ist.

- Die Bohrung für die Sensorluftleitung kann als Pilotbohrung für einen Rc 1/8 Stopfen verwendet werden.



Detailzeichnung - Montage

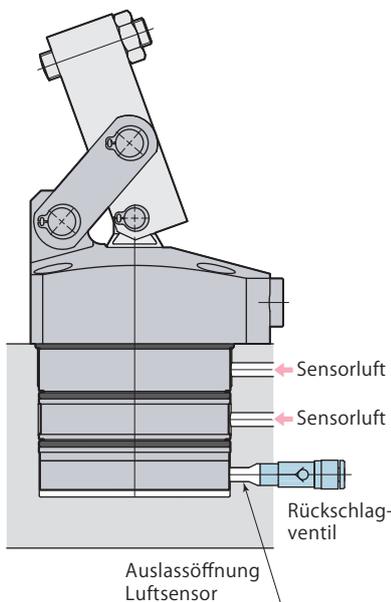
Typ	CLM04-□T	CLM05-□T	CLM06-□T	CLM10-□T	CLM16-□T
øA	40.8	49	56	66	76
B	34	40	47	55	63
C	M5	M5	M6	M6	M8
D	18	22	24	30	32
E	26	30	33.5	39.5	45
øF	3	3	3	5	5
øG	40 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	48 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	55 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	65 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	75 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>
øH	40.6	48.6	55.6	65.6	75.6
J	41.5	43.5	43	49.5	48
L	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5

mm

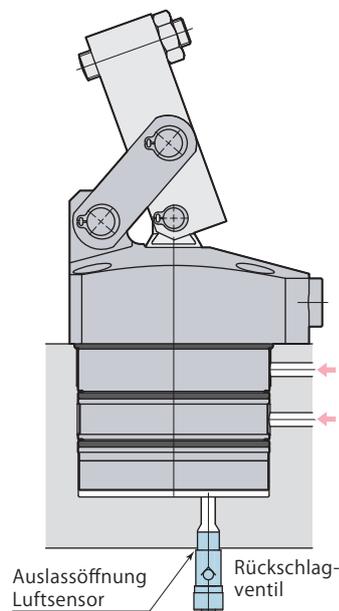
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

Die Auslassöffnung für die Sensorluft ist im unten stehenden Diagramm abgebildet.

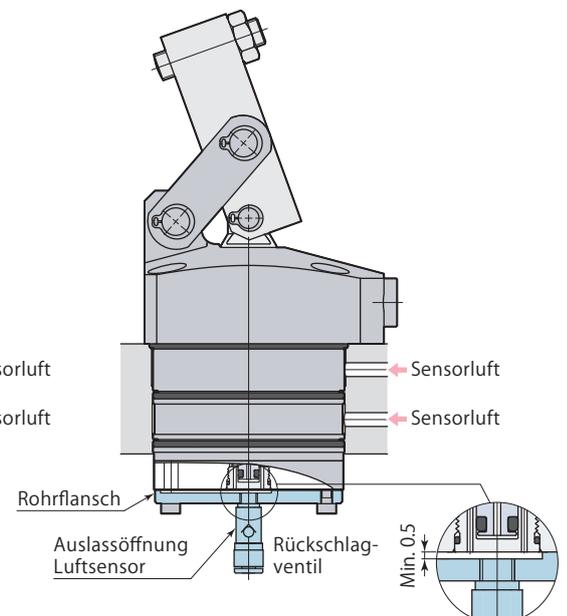
Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : unten)



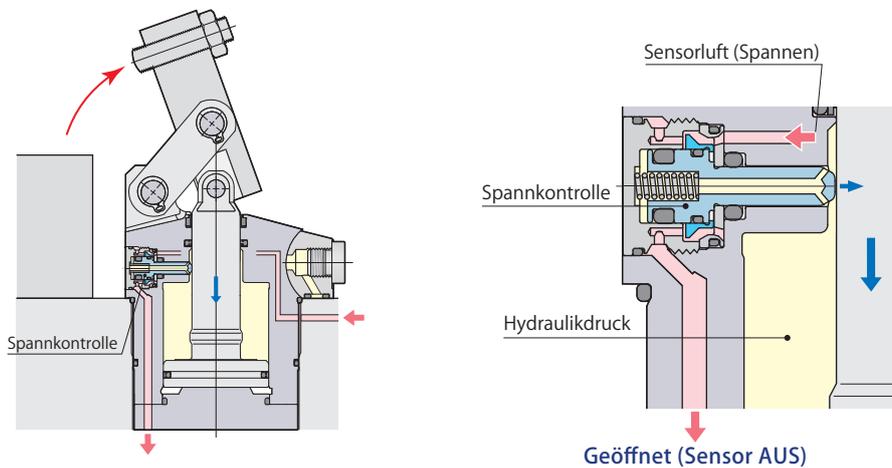
Montage in Durchgangsbohrung



- Verwenden Sie ein Rückschlagventil mit einem Öffnungsdruck von max. 0.05 bar, falls die Gefahr des Eindringens von Metallspänen oder Kühlmittel besteht. Empfohlenes Rückschlagventil: Serie AKH oder AKB; Hersteller SMC
- Bei Montage in einer Durchgangsbohrung muss der Leitungsanschluss mittels Rohrflansch vorgenommen werden. Der Flansch wird mit M3 Gewinden an der Spannerunterseite angebracht. Bringen Sie die Öffnung so an, dass der Auslass nicht blockiert wird. Siehe vorstehende Zeichnung.

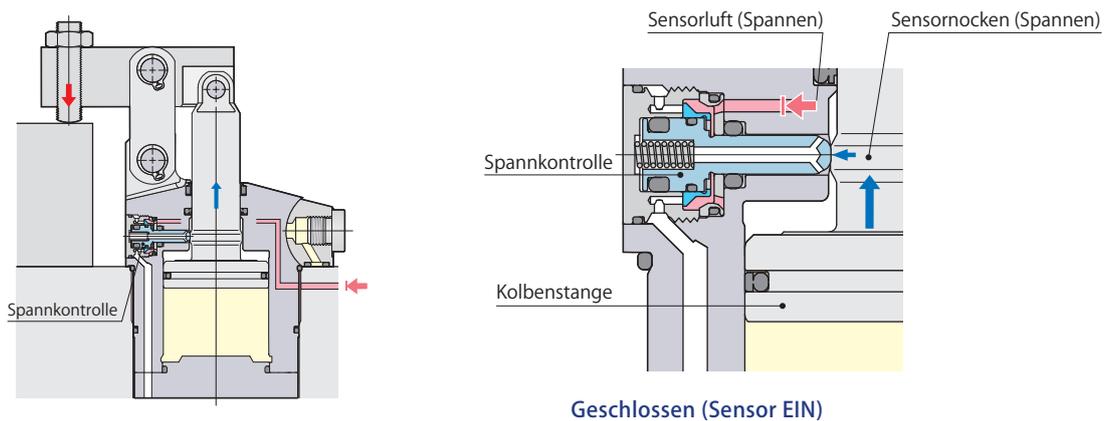
## Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Spannen)

### In der Mitte des Spannhubs



- Das Sensorventil (Spannen) wird während des Kolbenstangenhubs durch die Hydraulikkraft nach oben gedrückt und öffnet so den Luftauslass.

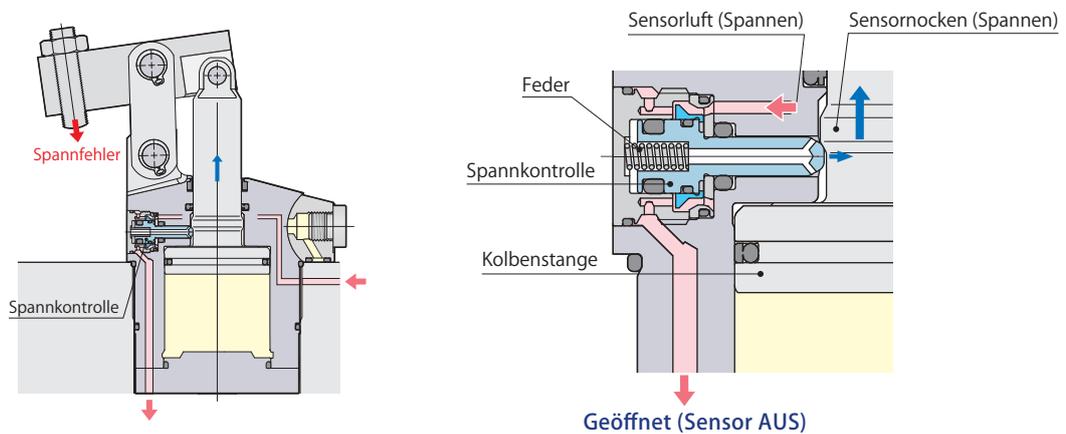
### Spannkontrolle



- Das Sensorventil (Spannen) wird durch den Sensornocken (Spannen) nach unten gedrückt, unterbricht die Sensorluftzufuhr, sobald der Kolben den Spannpunkt erreicht hat, und erkennt den gespannten Zustand.

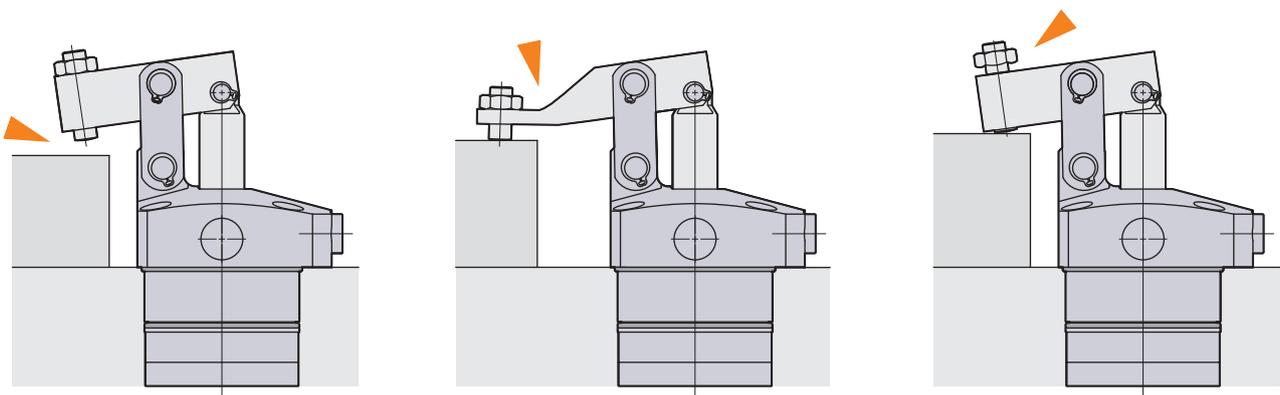
## Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Spannen)

### Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Wenn der Sensornocken den Spannungspunkt passiert, wird das Sensorventil (Spannen) von der Feder nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den unvollständigen Spannzustand.

### Beispiel - Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Spanner aufgrund falscher Werkstückaufspannung nicht betriebsbereit.

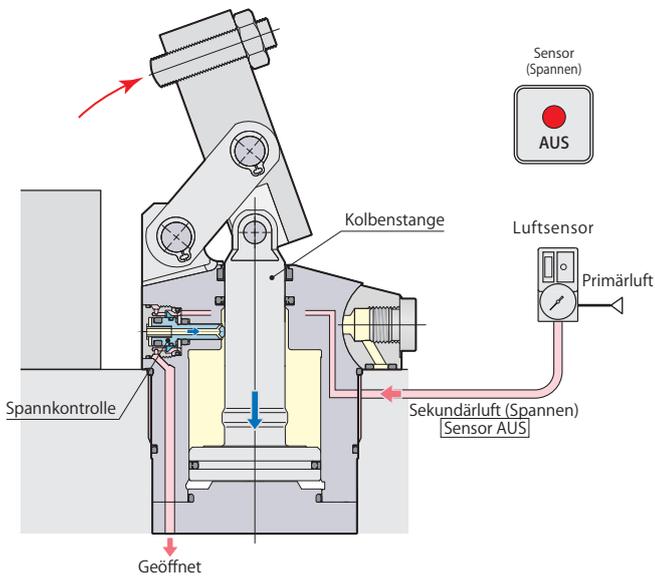
- Spanner aufgrund einer Verbiegung des Spanneisens nicht betriebsbereit.

- Spanner aufgrund beschädigter Kolbenstange oder loser Einstellschraube nicht betriebsbereit.

- Spanner aufgrund von Verschleiß an der Spitze des Spanneisens nach längerem Gebrauch nicht betriebsbereit.

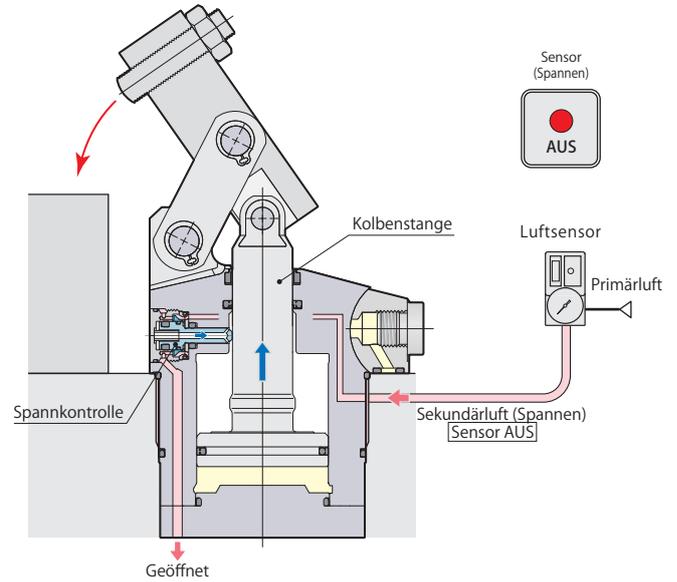
Signale - Spannkontrolle, Spannfehlerkontrolle

Entspannen



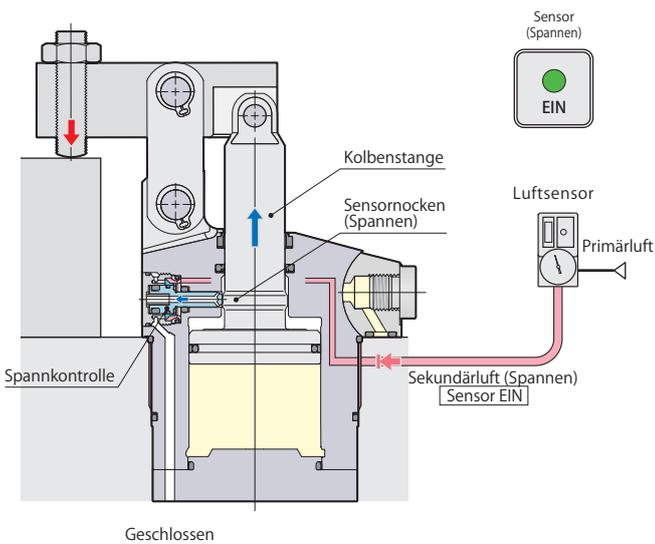
Sensorsignal (Spannen)	AUS	Entspannen
------------------------	-----	------------

In der Mitte des Spannhubs



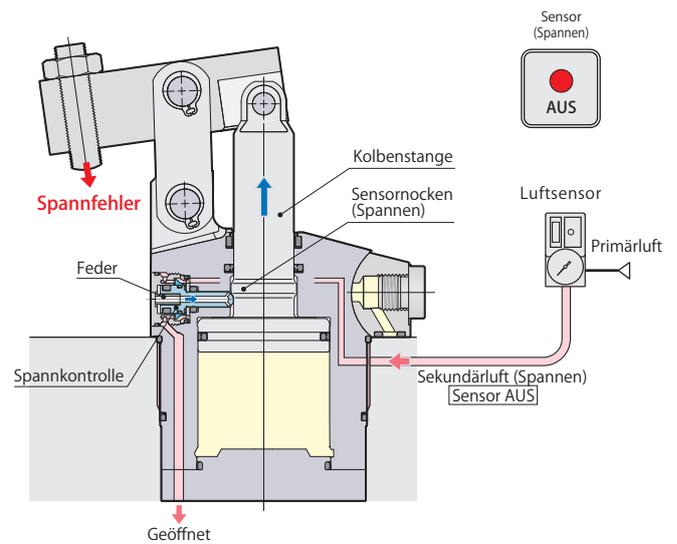
Sensorsignal (Spannen)	AUS	In der Mitte des Spannhubs
------------------------	-----	----------------------------

Spannkontrolle



Sensorsignal (Spannen)	EIN	Spannen
------------------------	-----	---------

Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)

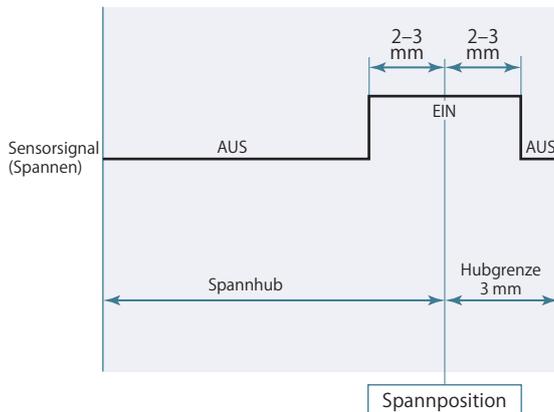


Sensorsignal (Spannen)	AUS	Spannfehler (unvollständige Spannung)
------------------------	-----	---------------------------------------

Sensor Hebelspanner

CLM-C Modell mit Spannkontrolle

### Auslösepunkt des Luftsensors



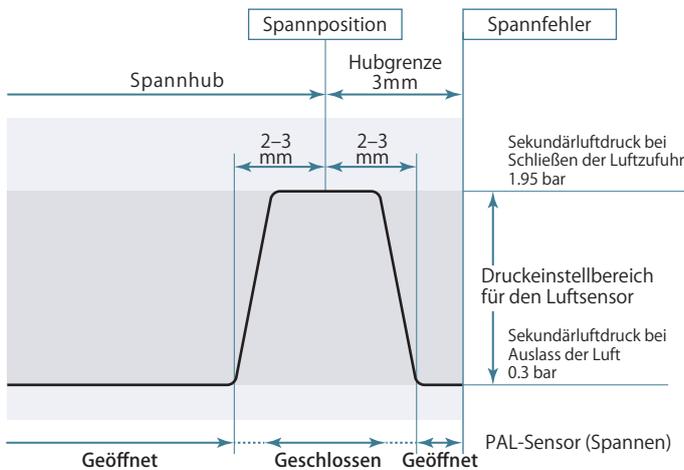
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung und entsprechenden Eigenschaften auswählen.

### Luftsensoreinheit empfohlene Nutzungsbedingungen

Lieferant und Modell	ISA3-F/G Serie, Hersteller SMC
	GPS2-05, GPS3-E Serie, Hersteller CKD
Druck der zugeführten Luft	1–2 bar
Empfohlener Rohrrinnendurchmesser	ø4 mm (ISA3-F: ø2.5 mm)
Gesamtleitungslänge	Max. 5 m

- Trockene und gefilterte Luft zuführen. Eine Partikelgröße von  $5\ \mu\text{m}$  oder weniger ist zu empfehlen.
- Ein Magnetventil mit Nadel für die Luftsensoreinheit verwenden und so ansteuern, dass die gesamte Zeit über Luft zugeführt wird, damit keine Späne oder Kühlmitteltropfen durch die Auslassöffnung des Spanners eindringen.
- Es gibt Fälle, in denen die Lufterfassung nicht entsprechend der Bemessung ausgeführt werden kann, wenn die Benutzung nicht so wie in der oben dargestellten Anwendung erfolgt. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an das technische Servicezentrum.

### Verhältnis zwischen Sensorluftdruck, PAL-Sensor und Kolbenhub

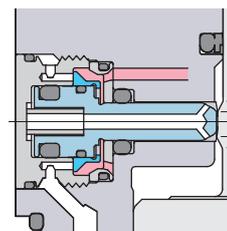


Das oben dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen Sensorventil, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

Da der neue PAL-Sensor im Vergleich zum Vorläufermodell weniger Luftleckverluste aufweist,

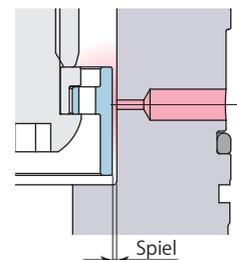
- Erhöht den Druckeinstellbereich des Sensors und vereinfacht dadurch seine Einstellung. (Beispiel: Druckeinstellbereich 0.3–1.95 bar im Diagramm)
- Ermöglicht den Einsatz eines Luftsensors für mehrere Spanner, da der Druck bei Unterbrechung der Luftzufuhr besser gehalten wird. (Es können maximal 10 Spanner über einen Sensor erfasst werden.)
- Erlaubt die Wahl eines Luftsensors mit weniger Luftverbrauch, d.h. mit kleinem Anschlussdurchmesser.
- Kann bei Öffnen und Schließen des PAL-Sensor hohen Differentialdruck erzeugen, so dass der Primärdruck des Sensors so niedrig wie möglich eingestellt und der Luftverbrauch gesenkt werden kann.

Neuer PAL-Sensor



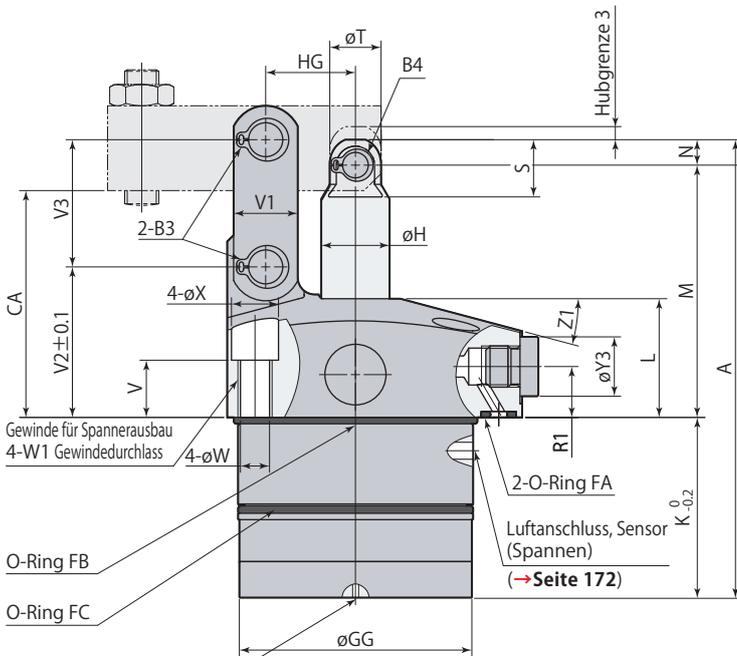
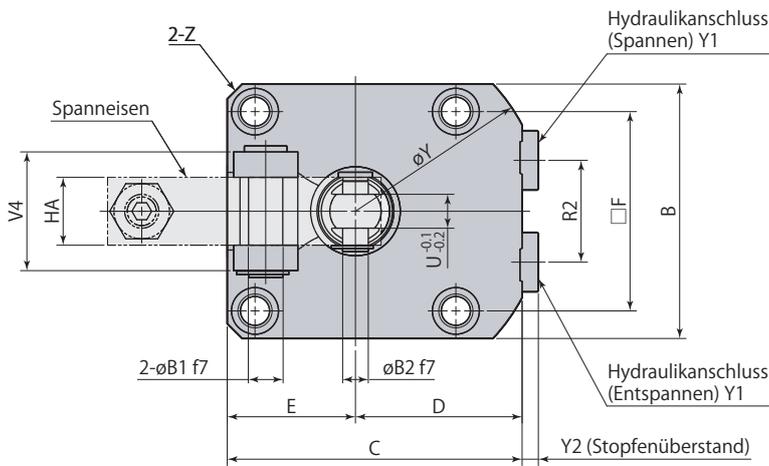
Bietet aufgrund der Tellerstruktur ausgezeichnete Dichteigenschaften und kann beim Öffnen und Schließen einen hohen Differentialdruck erzeugen, so dass Luftleckverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Vorhergehendes Sensorventil

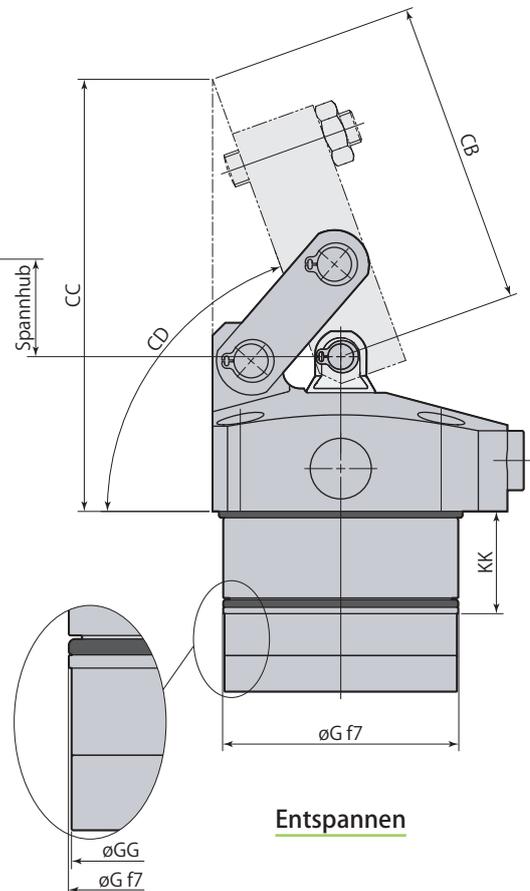


Hohe Luftverluste aufgrund der großen Fläche.

Abmessungen

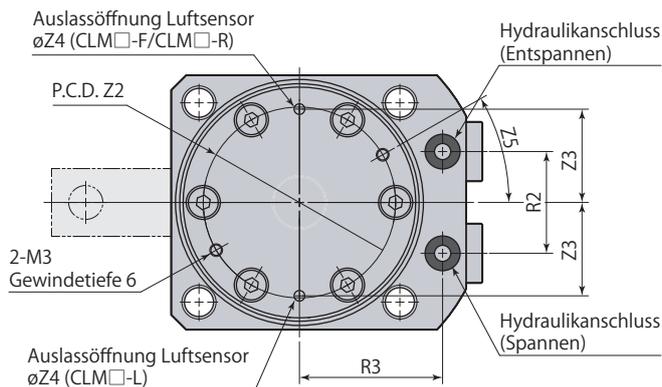


Spannen



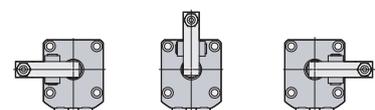
Entspannen

Auslassöffnung Luftsensord  
(→ Seite 172)



● Diese Zeichnung zeigt die Außenkontur von Typ CLM□-F. CLM□-L und CLM□-R unterscheiden sich nur hinsichtlich der Einbaurichtung des Spanneisens; ansonsten sind die Abmessungen mit denen von Typ CLM□-F identisch.

L: Links F: Vorne R: Rechts



● Spanneisen und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

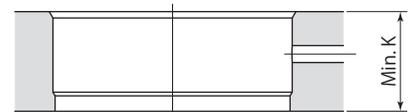
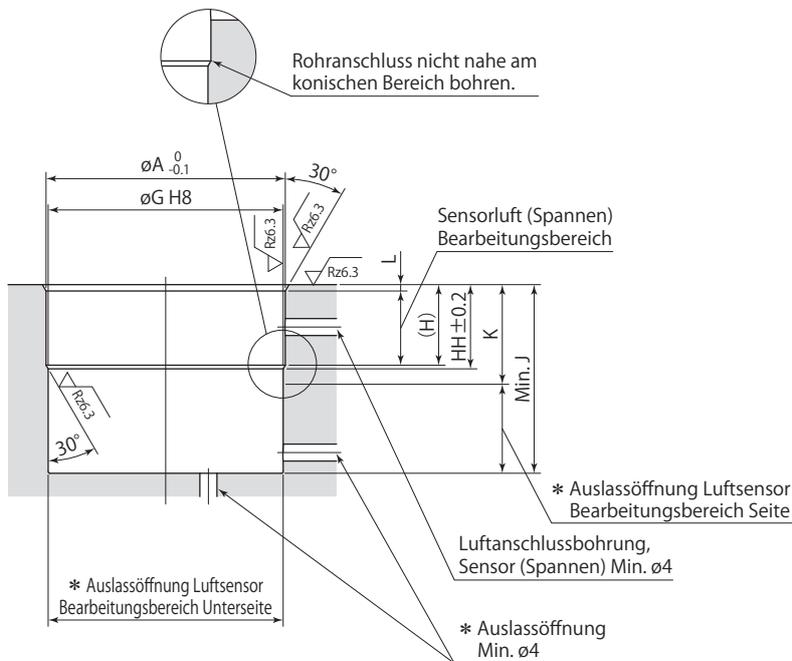
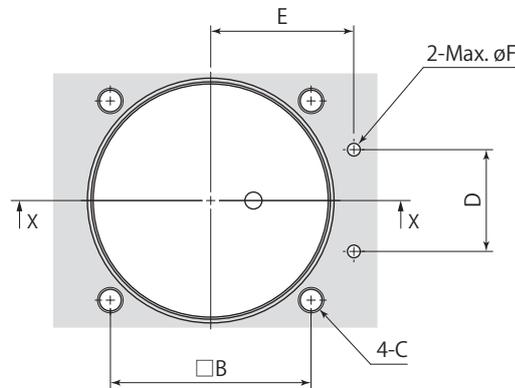
mm

Typ	CLM04-□C	CLM05-□C	CLM06-□C	CLM10-□C	CLM16-□C
A	96	106	108	124	139.5
B	45	51	60	70	85
C	54	61	69	81	94.5
D	31.5	35.5	39	46	52
E	22.5	25.5	30	35	42.5
F	34	40	47	55	63
øG	40 <sup>-0.025 -0.050</sup>	48 <sup>-0.025 -0.050</sup>	55 <sup>-0.030 -0.060</sup>	65 <sup>-0.030 -0.060</sup>	75 <sup>-0.030 -0.060</sup>
øGG	39.4	47.4	54.4	64.4	74.4
øH	12	14	16	20	22
K	40.5	43	42.5	49	47.5
KK	19.5	21	23.5	25	25
L	25	28	28	30	37
M	50	57	59.5	67	82
N	5.5	6	6	8	10
R1	11	12	12	13	16
R2	18	22	24	30	32
R3	26	30	33.5	39.5	45
S	12.5	13.5	13.5	17.5	22
øT	11	12	12	15	19
U (Schlüsselweite)	6	6	8	10	11
V	15.5	16.5	13.5	15.5	17.5
V1	11	13	15	19	25
V2	30.5	34.5	35.5	39	48
V3	22	26	30	35.5	43.5
V4	21	21	28	37	40
øW	5.5	5.5	6.8	6.8	9
W1	M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25	M10×1.5
øX	9.5	9.5	11	11	14
øY	72	81	88	106	116
Y1	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4
Y2	3.8	3.8	3.8	3.8	4.8
øY3	14	14	14	14	19
Z	C3	C3	C3.5	C4.5	C10
Z1	15°	15°	15°	12°	15°
Z2	32	38	45	53.5	65
Z3	16	19.5	22	27.5	32.5
Z4	2.5	2.5	2.5	3.3	3.3
Z5	30°	30°	30°	30°	10°
øB1	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>	12 <sup>-0.016 -0.034</sup>
øB2	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>
B3 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10	STW-12
B4 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10
CA	44.5	51	53.5	59	72
CB	50.2	61.2	71.7	78.7	90.8
CC	77.7	92.4	101.9	111.4	130.8
CD	ca. 70°	ca. 71°	ca. 70°	ca. 70°	ca. 69°
HA	12	12	16	19	22
HG	16	18.5	21	24.5	30
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)	P5	P5	P5	P7	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-029	AS568-031	AS568-034	AS568-037	AS568-040
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036	AS568-039
Stromregelventil*2	Zulauf	VCF01S	VCF01	VCF01	VCF02
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01-O	VCF01-O	VCF02-O
Entlüftungsventill*2	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE02

\*1: Hersteller des Sicherungsringes ist die Ochiai Corporation.

\*2: Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF und VCE-Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite. ● Stromregelventil → Seite 238 ● Entlüftungsventil → Seite 240

Detailzeichnung - MontageIn Durchgangsbohrung X-XIn Blindbohrung X-X

\* :Bohrung für Auslassleitung muss an einer der Seiten oder der Unterseite vorhanden sein.

Rz: ISO4287(1997)

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Wird zu viel Schmierfett aufgetragen, kann dieses die Anschlussbohrung blockieren und einen Sensordefekt verursachen.
- 30°-Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich. Achten Sie bei Anbringen der Bohrung für die Sensorluft darauf, dass der konische Bereich frei ist.

Detailzeichnung - Montage

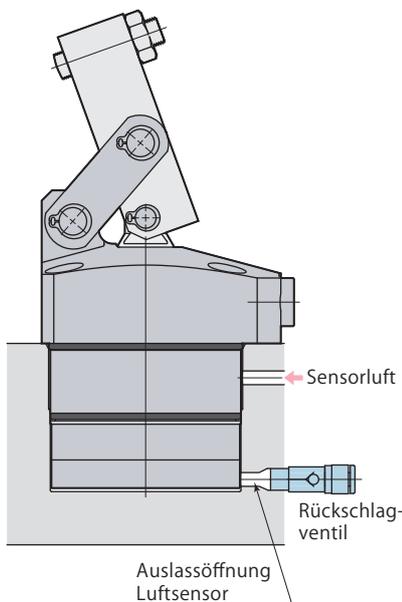
Typ	CLM04-□C	CLM05-□C	CLM06-□C	CLM10-□C	CLM16-□C
øA	40.8	49	56	66	76
B	34	40	47	55	63
C	M5	M5	M6	M6	M8
D	18	22	24	30	32
E	26	30	33.5	39.5	45
øF	3	3	3	5	5
øG	40 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	48 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	55 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	65 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	75 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>
H	15	16.5	19	20.5	20.5
HH	15.7	17.4	19.9	21.4	21.4
J	41	43.5	43	49.5	48
K	19.5	21	23.5	25	25
L	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5

mm

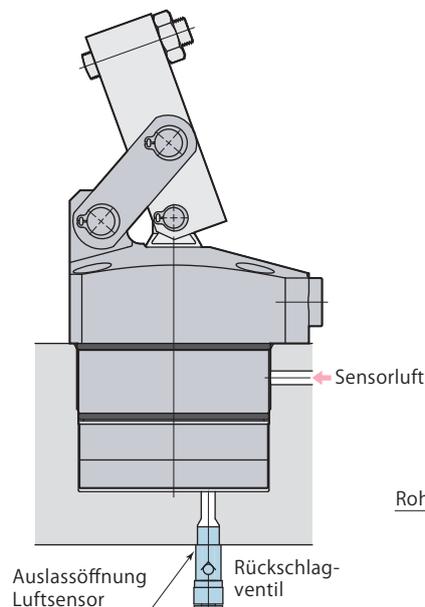
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

Die Auslassöffnung für die Sensorluft ist im unten stehenden Diagramm abgebildet.

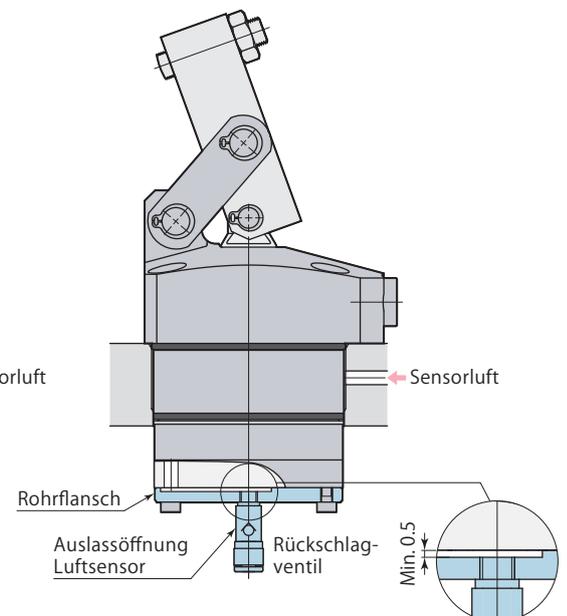
Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : unten)

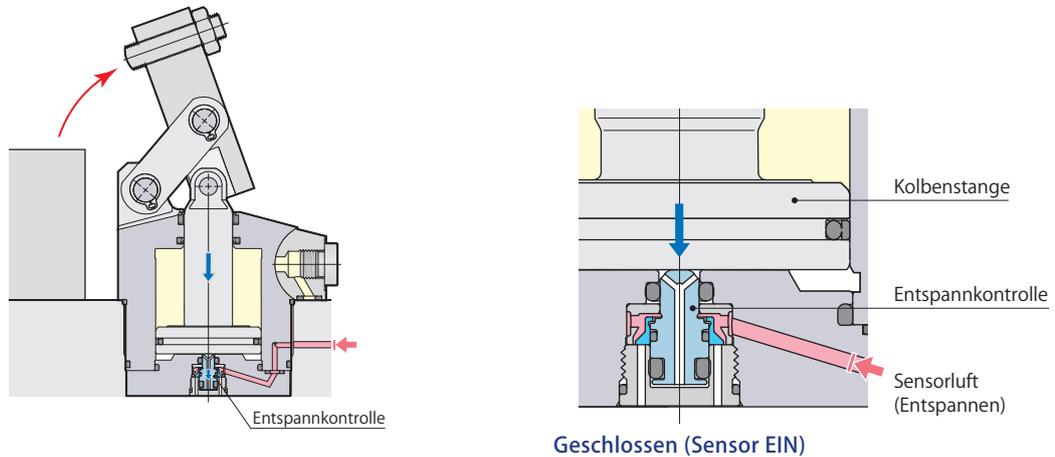


Montage in Durchgangsbohrung

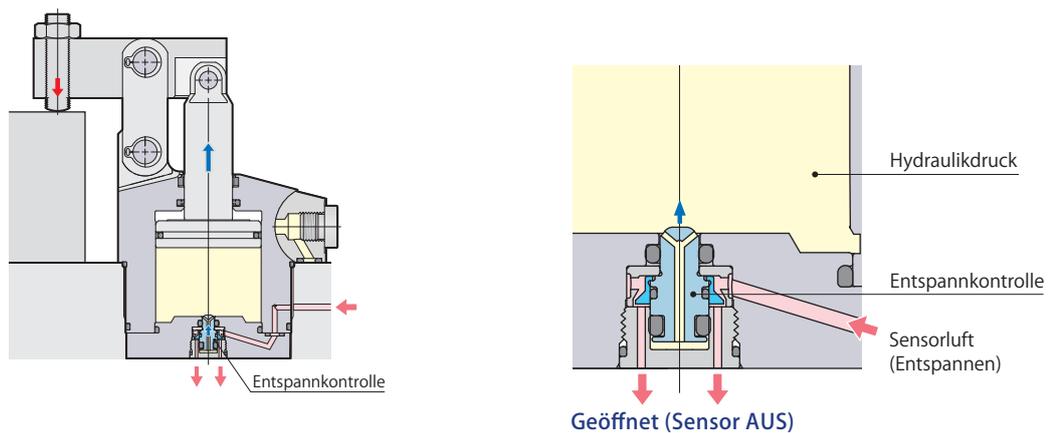


- Verwenden Sie ein Rückschlagventil mit einem Öffnungsdruck von max. 0.05 bar, falls die Gefahr des Eindringens von Metallspänen oder Kühlmittel besteht. Empfohlenes Rückschlagventil: Serie AKH oder AKB; Hersteller SMC
- Bei Montage in einer Durchgangsbohrung muss der Leitungsanschluss mittels Rohrflansch vorgenommen werden. Der Flansch wird mit M3 Gewinden an der Spannerunterseite angebracht. Bringen Sie die Öffnung so an, dass der Auslass nicht blockiert wird. Siehe vorstehende Zeichnung.

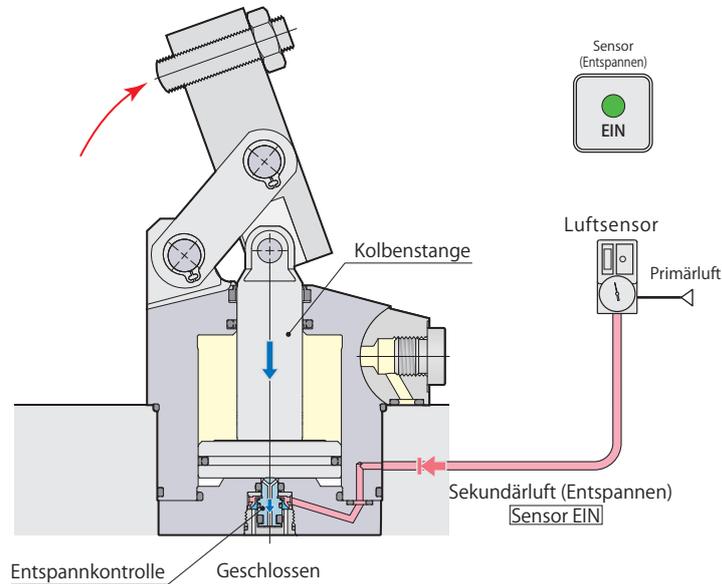


Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Entspannen)Entspannkontrolle

- Das Sensorventil (Entspannen) wird durch die Kolbenstange nach unten gedrückt, unterbricht die Sensorluftzufuhr, sobald der Kolben das Entspannende erreicht hat, und erkennt den entspannten Zustand.

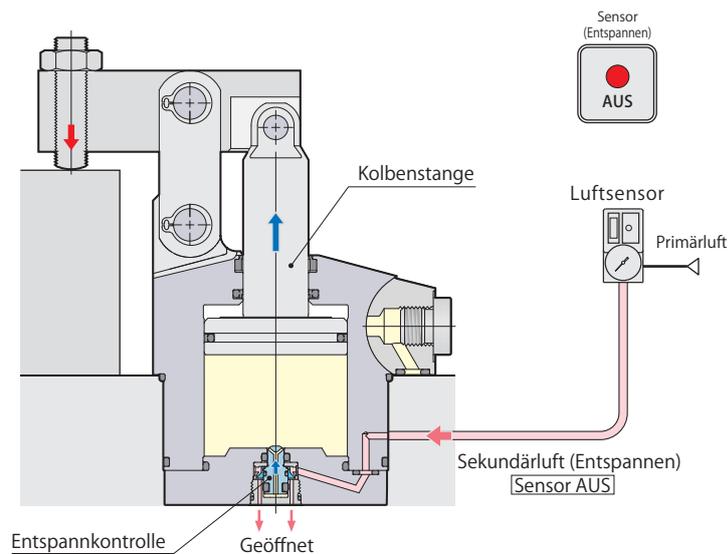
In der Mitte des Spannhubs

- Das Sensorventil (Entspannen) wird während des Hubs der Kolbenstange durch die Hydraulikkraft nach oben gedrückt und öffnet so den Luftauslass.

Signale - EntspannkontrolleEntspannkontrolle

Der Sensor funktioniert möglicherweise nicht korrekt, wenn der Zylinder nicht mit Hydraulikdruck beaufschlagt ist, da der Kolben des Spanners sich unter solchen äußeren Bedingungen bewegt. Der Hydraulikdruck für den Zylinder muss die ganze Zeit über anliegen.

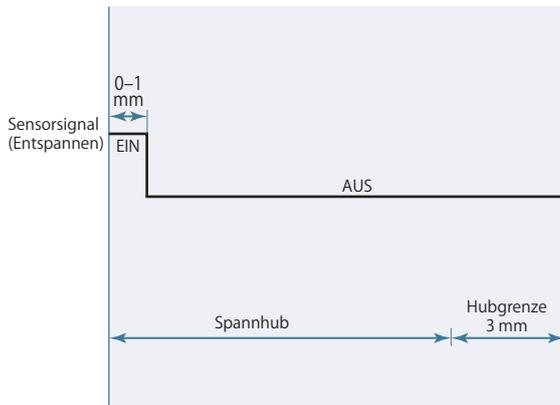
Sensorsignal (Entspannen)	<b>EIN</b>	<b>Entspannen</b>
---------------------------	------------	-------------------

In der Mitte des Spannhubs

Sensorsignal (Entspannen)	<b>AUS</b>	Spannen, in der Mitte des Spannhub
---------------------------	------------	---------------------------------------

Für das Auslösen des Sensorventils ist ein Hydraulikdruck von über 15 bar erforderlich. Um ein Ausschaltsignal (AUS) während des Ventilhubes zu erhalten, muss im Rücklauf ein Stromregelventil einen Gegendruck von über 15 bar erzeugen.

## Auslösepunkt des Luftsensors



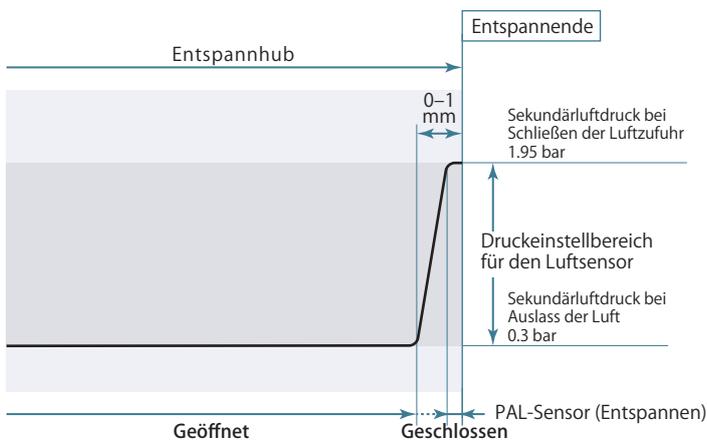
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung und entsprechenden Eigenschaften auswählen.

## Luftsensoreinheit empfohlene Nutzungsbedingungen

Lieferant und Modell	ISA3-F/G Serie, Hersteller SMC
	GPS2-05, GPS3-E Serie, Hersteller CKD
Druck der zugeführten Luft	1–2 bar
Empfohlener Rohrrinnendurchmesser	ø4 mm (ISA3-F: ø2.5 mm)
Gesamtleitungslänge	Max. 5 m

- Trockene und gefilterte Luft zuführen. Eine Partikelgröße von  $5\ \mu\text{m}$  oder weniger ist zu empfehlen.
- Ein Magnetventil mit Nadel für die Luftsensoreinheit verwenden und so ansteuern, dass die gesamte Zeit über Luft zugeführt wird, damit keine Späne oder Kühlmitteltropfen durch die Auslassöffnung des Spanners eindringen.
- Es gibt Fälle, in denen die Lufterfassung nicht entsprechend der Bemessung ausgeführt werden kann, wenn die Benutzung nicht so wie in der oben dargestellten Anwendung erfolgt. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an das technische Servicezentrum.

## Verhältnis zwischen Sensorluftdruck, PAL-Sensor und Kolbenhub

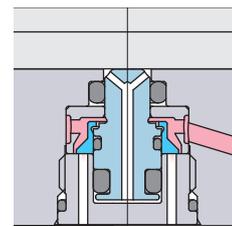


Das oben dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen Sensorventil, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

Da der neue PAL-Sensor im Vergleich zum Vorläufermodell weniger Luftleckverluste aufweist,

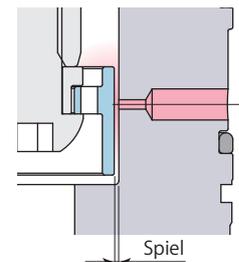
- Erhöht den Druckeinstellbereich des Sensors und vereinfacht dadurch seine Einstellung. (Beispiel: Druckeinstellbereich 0.3–1.95 bar im Diagramm)
- Ermöglicht den Einsatz eines Luftsensors für mehrere Spanner, da der Druck bei Unterbrechung der Luftzufuhr besser gehalten wird. (Es können maximal 10 Spanner über einen Sensor erfasst werden.)
- Erlaubt die Wahl eines Luftsensors mit weniger Luftverbrauch, d.h. mit kleinem Anschlussdurchmesser.
- Kann bei Öffnen und Schließen des PAL-Sensor hohen Differentialdruck erzeugen, so dass der Primärdruck des Sensors so niedrig wie möglich eingestellt und der Luftverbrauch gesenkt werden kann.

Neuer PAL-Sensor



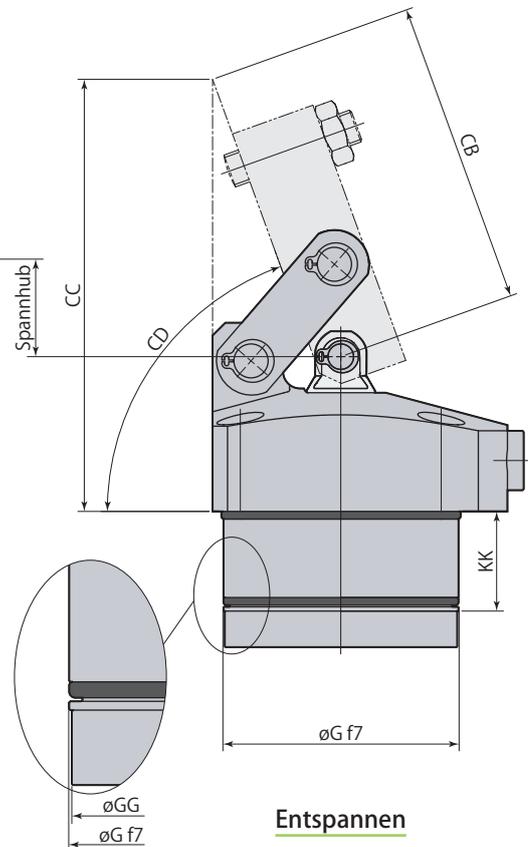
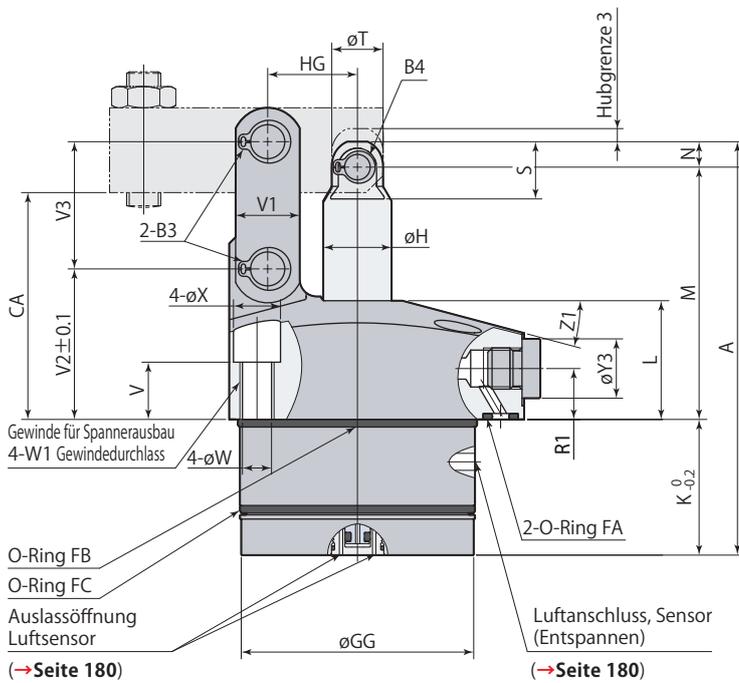
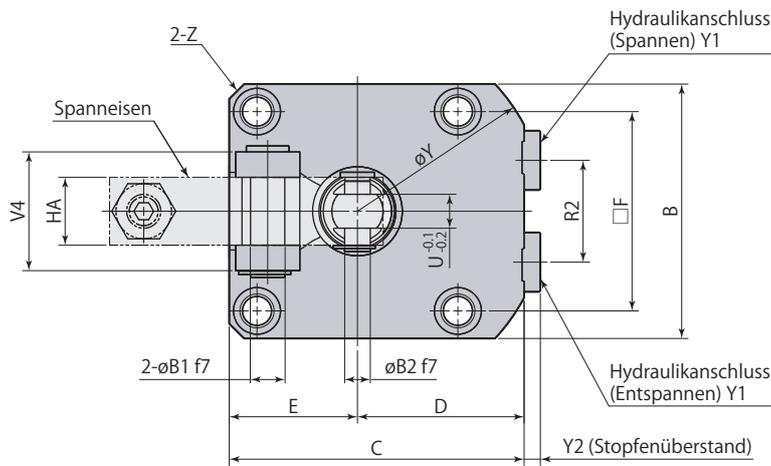
Bietet aufgrund der Tellerstruktur ausgezeichnete Dichteigenschaften und kann beim Öffnen und Schließen einen hohen Differentialdruck erzeugen, so dass Luftleckverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Vorhergehendes Sensorventil



Hohe Luftverluste aufgrund der großen Fläche.

Abmessungen

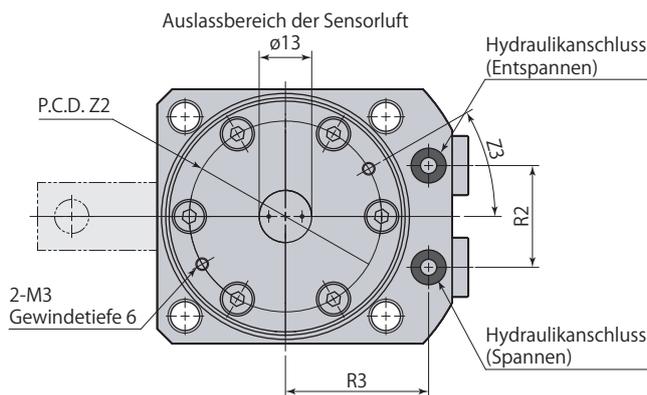


Spannen

Entspannen

(→Seite 180)

(→Seite 180)



● Diese Zeichnung zeigt die Außenkontur von Typ CLM□-F. CLM□-L und CLM□-R unterscheiden sich nur hinsichtlich der Einbaurichtung des Spanneisens; ansonsten sind die Abmessungen mit denen von Typ CLM□-F identisch.



● Spanneisen und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

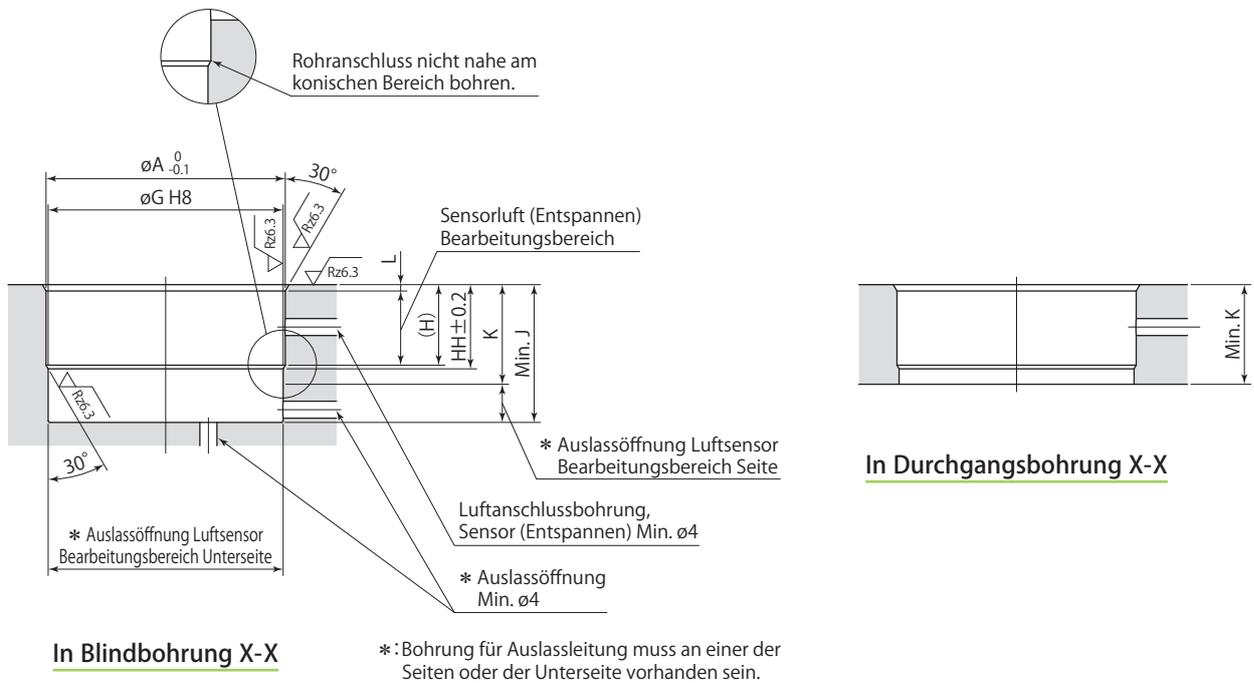
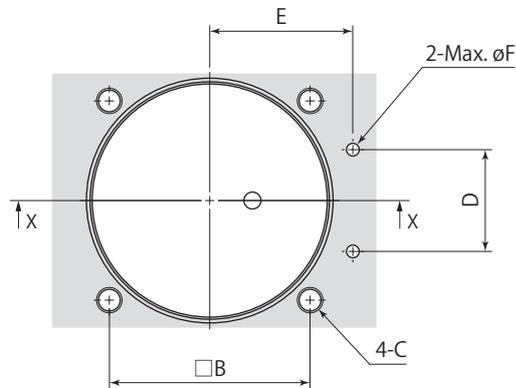
<b>CLM□-□B</b>	<b>Hebelspanner Modell mit Entspannkontrolle</b>	<b>70bar</b>	<b>Doppelt wirkend</b>
----------------	--	--------------	------------------------

Typ	CLM04-□B	CLM05-□B	CLM06-□B	CLM10-□B	CLM16-□B
A	83	92.5	97.5	113.5	132.5
B	45	51	60	70	85
C	54	61	69	81	94.5
D	31.5	35.5	39	46	52
E	22.5	25.5	30	35	42.5
F	34	40	47	55	63
øG	40 <sup>-0.025 -0.050</sup>	48 <sup>-0.025 -0.050</sup>	55 <sup>-0.030 -0.060</sup>	65 <sup>-0.030 -0.060</sup>	75 <sup>-0.030 -0.060</sup>
øGG	39.4	47.4	54.4	64.4	74.4
øH	12	14	16	20	22
K	27.5	29.5	32	38.5	40.5
KK	19.5	21	23.5	25	25
L	25	28	28	30	37
M	50	57	59.5	67	82
N	5.5	6	6	8	10
R1	11	12	12	13	16
R2	18	22	24	30	32
R3	26	30	33.5	39.5	45
S	12.5	13.5	13.5	17.5	22
øT	11	12	12	15	19
U (Schlüsselweite)	6	6	8	10	11
V	15.5	16.5	13.5	15.5	17.5
V1	11	13	15	19	25
V2	30.5	34.5	35.5	39	48
V3	22	26	30	35.5	43.5
V4	21	21	28	37	40
øW	5.5	5.5	6.8	6.8	9
W1	M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25	M10×1.5
øX	9.5	9.5	11	11	14
øY	72	81	88	106	116
Y1	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4
Y2	3.8	3.8	3.8	3.8	4.8
øY3	14	14	14	14	19
Z	C3	C3	C3.5	C4.5	C10
Z1	15°	15°	15°	12°	15°
Z2	32	38	45	53.5	65
Z3	30°	30°	30°	30°	10°
øB1	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>	12 <sup>-0.016 -0.034</sup>
øB2	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>
B3 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10	STW-12
B4 (Sicherungsring)*1	STW-6	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10
CA	44.5	51	53.5	59	72
CB	50.2	61.2	71.7	78.7	90.8
CC	77.7	92.4	101.9	111.4	130.8
CD	ca. 70°	ca. 71°	ca. 70°	ca. 70°	ca. 69°
HA	12	12	16	19	22
HG	16	18.5	21	24.5	30
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)	P5	P5	P5	P7	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-029	AS568-031	AS568-034	AS568-037	AS568-040
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)	AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036	AS568-039
Stromregelventil*2	Zulauf	VCF01S	VCF01	VCF01	VCF02
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01-O	VCF01-O	VCF02-O
Entlüftungsventill*2	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE02

\*1: Hersteller des Sicherungsring ist die Ochiai Corporation.

\*2: Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF und VCE-Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite. ● Stromregelventil → Seite 238 ● Entlüftungsventil → Seite 240

Detailzeichnung - Montage

Rz: ISO4287(1997)

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Wird zu viel Schmierfett aufgetragen, kann dieses die Anschlussbohrung blockieren und einen Sensordefekt verursachen.
- 30°-Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich. Achten Sie bei Anbringen der Bohrung für die Sensorluft darauf, dass der konische Bereich frei ist.

Detailzeichnung - Montage

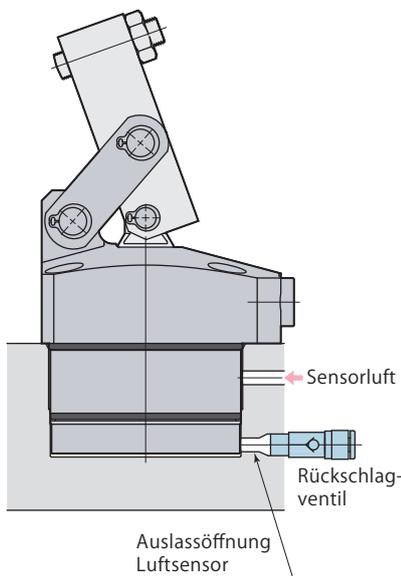
Typ	CLM04-□B	CLM05-□B	CLM06-□B	CLM10-□B	CLM16-□B
øA	40.8	49	56	66	76
B	34	40	47	55	63
C	M5	M5	M6	M6	M8
D	18	22	24	30	32
E	26	30	33.5	39.5	45
øF	3	3	3	5	5
øG	40 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	48 <sup>+0.039</sup> <sub>0</sub>	55 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	65 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>	75 <sup>+0.046</sup> <sub>0</sub>
H	15	16.5	19	20.5	20.5
HH	15.7	17.4	19.9	21.4	21.4
J	28	30	32.5	39	41
K	19.5	21	23.5	25	25
L	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5

mm

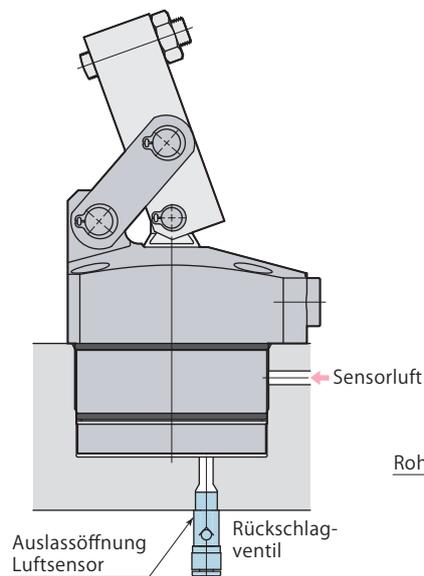
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

Die Auslassöffnung für die Sensorluft ist im unten stehenden Diagramm abgebildet.

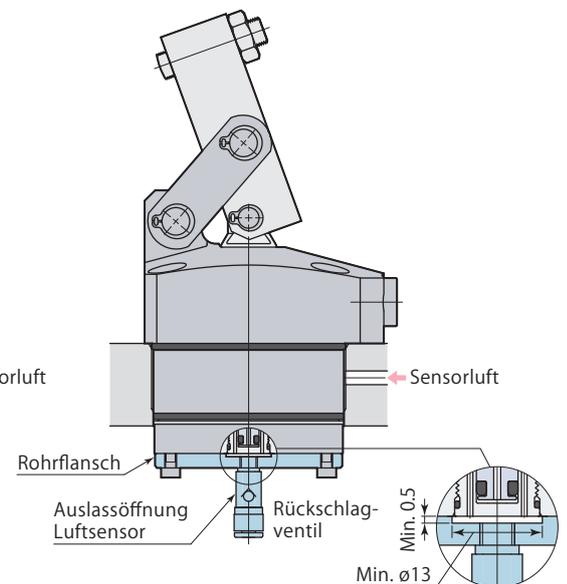
Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung  
(Auslass der Sensorluft : unten)

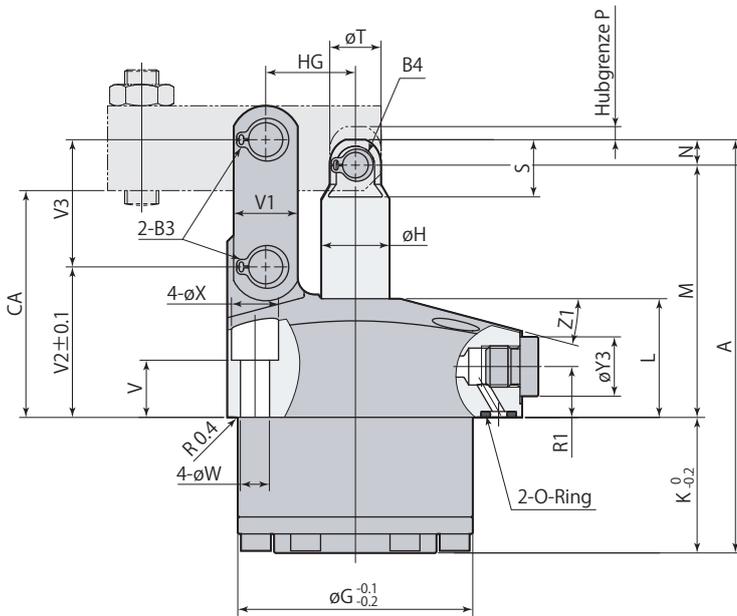
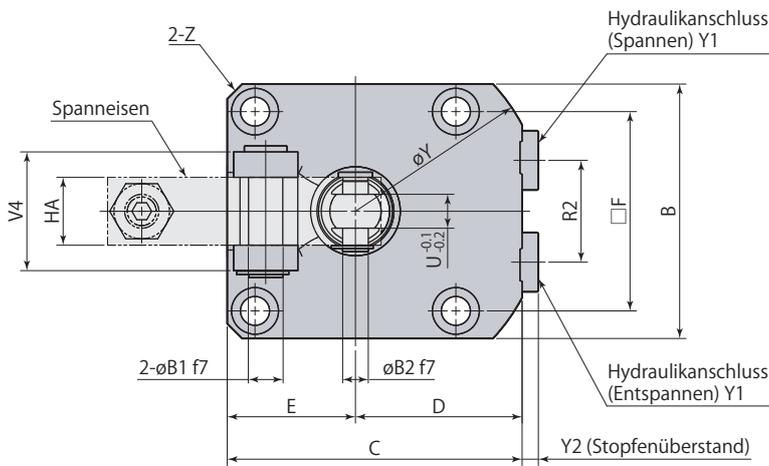


Montage in Durchgangsbohrung

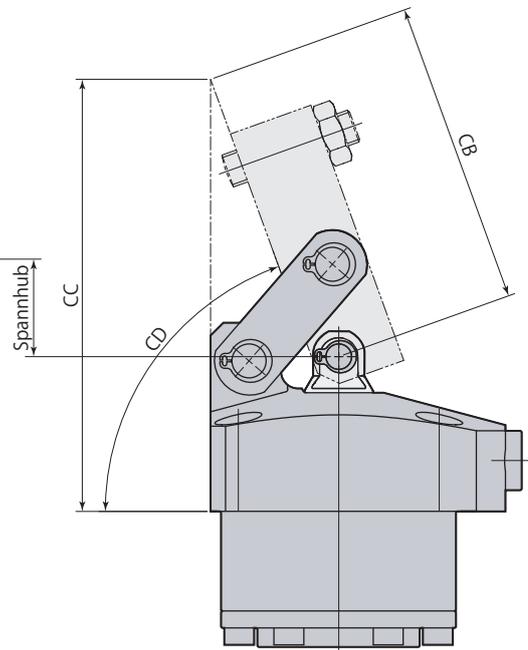


- Verwenden Sie ein Rückschlagventil mit einem Öffnungsdruck von max. 0.05 bar, falls die Gefahr des Eindringens von Metallspänen oder Kühlmittel besteht. Empfohlenes Rückschlagventil: Serie AKH oder AKB; Hersteller SMC
- Bei Montage in einer Durchgangsbohrung muss der Leitungsanschluss mittels Rohrflansch vorgenommen werden. Der Flansch wird mit M3 Gewinden an der Spannerunterseite angebracht. Bringen Sie die Öffnung so an, dass der Auslass nicht blockiert wird. Siehe vorstehende Zeichnung.

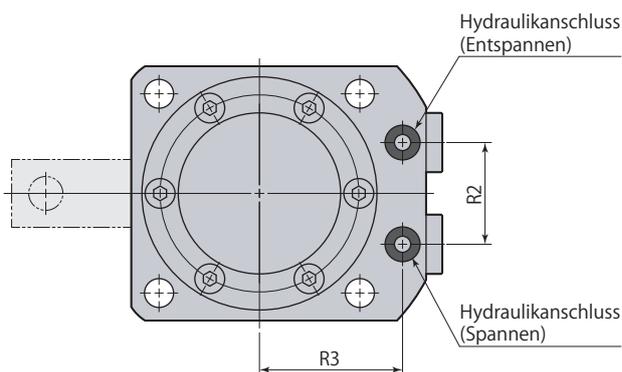
Abmessungen



Spannen

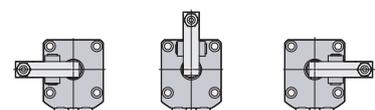


Entspannen



● Diese Zeichnung zeigt die Außenkontur von Typ CLM□-F. CLM□-L und CLM□-R unterscheiden sich nur hinsichtlich der Einbaurichtung des Spanneisens; ansonsten sind die Abmessungen mit denen von Typ CLM□-F identisch.

L: Links F: Vorne R: Rechts



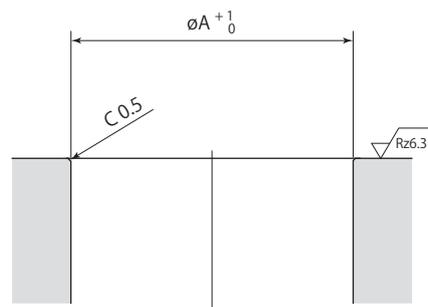
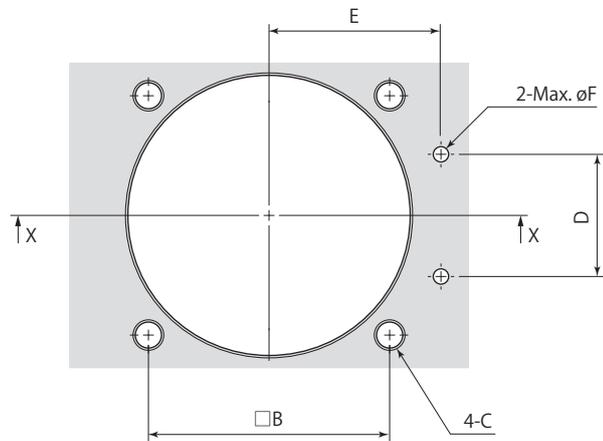
● Spanneisen und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

	mm						
Typ	CLM03-□N	CLM04-□N	CLM05-□N	CLM06-□N	CLM10-□N	CLM16-□N	
A	75	83	92.5	97.5	113.5	132.5	
B	40	45	51	60	70	85	
C	49	54	61	69	81	94.5	
D	29	31.5	35.5	39	46	52	
E	20	22.5	25.5	30	35	42.5	
F	31.4	34	40	47	55	63	
øG	36	40	48	55	65	75	
øH	10	12	14	16	20	22	
K	23	27.5	29.5	32	38.5	40.5	
L	25	25	28	28	30	37	
M	47.5	50	57	59.5	67	82	
N	4.5	5.5	6	6	8	10	
P	2.5	3	3	3	3	3	
R1	11	11	12	12	13	16	
R2	16	18	22	24	30	32	
R3	23.5	26	30	33.5	39.5	45	
S	10.5	12.5	13.5	13.5	17.5	22	
øT	9	11	12	12	15	19	
U (Schlüsselweite)	5	6	6	8	10	11	
V	15.5	15.5	16.5	13.5	15.5	17.5	
V1	11	11	13	15	19	25	
V2	30	30.5	34.5	35.5	39	48	
V3	20	22	26	30	35.5	43.5	
V4	19	21	21	28	37	40	
øW	4.5	5.5	5.5	6.8	6.8	9	
øX	7.5	9.5	9.5	11	11	14	
øY	66	72	81	88	106	116	
Y1	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4	
Y2	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	4.8	
øY3	14	14	14	14	14	19	
Z	C3	C3	C3	C3.5	C4.5	C10	
Z1	15°	15°	15°	15°	12°	15°	
øB1	5 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>	12 <sup>-0.016 -0.034</sup>	
øB2	5 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	6 <sup>-0.010 -0.022</sup>	8 <sup>-0.013 -0.028</sup>	10 <sup>-0.013 -0.028</sup>	
B3 (Sicherungsring)*1	STW-5	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10	STW-12	
B4 (Sicherungsring)*1	STW-5	STW-6	STW-6	STW-6	STW-8	STW-10	
CA	43	44.5	51	53.5	59	72	
CB	47.2	50.2	61.2	71.7	78.7	90.8	
CC	74.3	77.7	92.4	101.9	111.4	130.8	
CD	ca. 70.4°	ca. 70°	ca. 71°	ca. 70°	ca. 70°	ca. 69°	
HA	10	12	12	16	19	22	
HG	14.5	16	18.5	21	24.5	30	
O-Ring (Fluor-Gummi Härte Hs90)	P5	P5	P5	P5	P7	P7	
Stromregelventil*2	Zulauf	VCF01S	VCF01S	VCF01	VCF01	VCF01	VCF02
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01-O	VCF01-O	VCF01-O	VCF02-O
Entlüftungsventill*2	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE02	

\*1: Hersteller des Sicherungsring ist die Ochiai Corporation.

\*2: Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF und VCE-Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite. ● Stromregelventil → Seite 238 ● Entlüftungsventil → Seite 240

Detailzeichnung - Montage

X-X

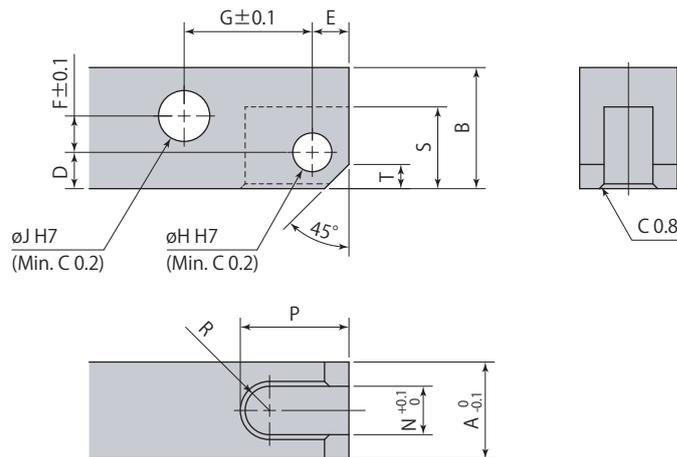
Rz: ISO4287(1997)

Typ	CLM03-□N	CLM04-□N	CLM05-□N	CLM06-□N	CLM10-□N	CLM16-□N
øA	36	40	48	55	65	75
B	31.4	34	40	47	55	63
C	M4	M5	M5	M6	M6	M8
D	16	18	22	24	30	32
E	23.5	26	30	33.5	39.5	45
øF	3	3	3	3	5	5

mm

Einzelheiten zur Montage des Spanneisens

Spanneisen ist nicht im Lieferumfang enthalten.  
Fertigen Sie ein Spanneisen mit den Abmessungen wie in der folgenden Tabelle angegeben.



Empfohlenes Material: S45C (HB167–229)

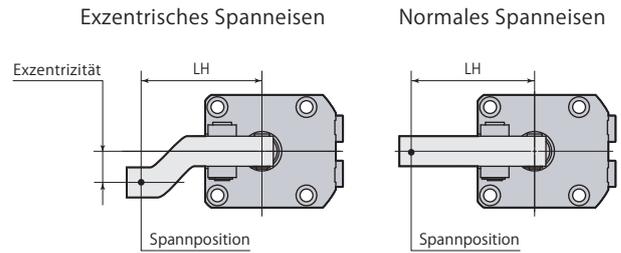
Hebelspanner	CLM03	CLM04	CLM05	CLM06	CLM10	CLM16
A	10	12	12	16	19	22
B	12.5	14	16	20	25	32
D	4.5	5.5	6	6	8	10
E	4.5	5.5	6	6	7	10
F	2.5	2.5	3.5	6	7.5	9.5
G	14.5	16	18.5	21	24.5	30
$\varnothing H$	$5^{+0.012}_0$	$6^{+0.012}_0$	$6^{+0.012}_0$	$6^{+0.012}_0$	$8^{+0.015}_0$	$10^{+0.015}_0$
$\varnothing J$	$5^{+0.012}_0$	$6^{+0.012}_0$	$6^{+0.012}_0$	$8^{+0.015}_0$	$10^{+0.015}_0$	$12^{+0.018}_0$
N	5	6	6	8	10	11
P	12.5	14.5	17	17	20	25.5
R	R2.5	R3	R3	R4	R5	R5.5
S	10	12	13.5	13.5	17.5	22
T	3	3	4	4	5	8

● Verwenden Sie, die im Lieferumfang enthaltenen, Montagestifte und Sicherungsringe zur Montage des Spanneisens.

### Max. Exzentrizität des Spanneisens

Für Typ CLM kann ein exzentrisches Spanneisen - wie in der Zeichnung rechts gezeigt - verwendet werden; in diesem Fall kann jedoch die Spannposition nicht am Spanneisenkopf in einer Flucht mit der Mittellinie von Kolbenstange und Spanneisen eingestellt werden.

Das Ausmaß der Exzentrizität darf die unten angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu einer erheblichen außermittigen Belastung von Hebelmechanismus und Kolbenstange und dadurch zu ernsthaften Störungen kommen.



Typ CLM03		gibt den unzulässigen Bereich an							
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm								
	Spanneisenlänge LH mm								
	22.5	27.5	33.5	40	50	60	80	100	
70				9	17	24	39	54	
65			6	11	19	28	44	60	
60			7	13	22	31	50	↑	
55			9	16	26	36	56	↑	
50			11	19	30	41	60	↑	
45		7	14	23	35	48	↑	↑	
40		9	18	27	42	56	↑	↑	
35		12	22	33	50	60	↑	↑	
30	6	16	28	41	60	↑	↑	↑	
25	10	22	37	52	↑	↑	↑	↑	
20	15	30	49	60	↑	↑	↑	↑	
15	24	45	60	↑	↑	↑	↑	↑	
10	41	60	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	60	60	60	60	60	60	60	60	

Typ CLM04		gibt den unzulässigen Bereich an							
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm								
	Spanneisenlänge LH mm								
	25	30	36.5	40	50	60	80	100	
70			6	8	15	21	33	46	
65			8	10	18	25	39	53	
60			10	13	21	29	45	60	
55		6	12	16	25	34	53	↑	
50		8	15	19	30	41	60	↑	
45	6	11	19	23	36	48	↑	↑	
40	7	14	23	29	43	58	↑	↑	
35	9	18	29	35	53	60	↑	↑	
30	13	23	37	44	60	↑	↑	↑	
25	17	30	48	57	↑	↑	↑	↑	
20	24	41	60	60	↑	↑	↑	↑	
15	36	60	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
10	60	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	60	60	60	60	60	60	60	60	

Typ CLM05		gibt den unzulässigen Bereich an							
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm								
	Spanneisenlänge LH mm								
	30	35	42	50	60	80	100	120	
70			6	6	6	10	16	21	
65			6	6	8	16	24	30	
60			6	10	14	23	32	42	
55		6	6	14	20	32	44	56	
50		6	12	19	26	42	58	60	
45	6	8	16	25	35	55	60	↑	
40	6	11	20	30	44	60	↑	↑	
35	6	14	25	38	53	↑	↑	↑	
30	10	19	32	46	60	↑	↑	↑	
25	15	26	41	58	↑	↑	↑	↑	
20	22	36	56	60	↑	↑	↑	↑	
15	33	52	60	↑	↑	↑	↑	↑	
10	56	60	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	60	60	60	60	60	60	60	60	

Typ CLM06		gibt den unzulässigen Bereich an							
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm								
	Spanneisenlänge LH mm								
	35	40	50	60	70	80	100	120	
70			8	8	8	8	8	8	
65			8	8	8	8	8	8	
60			8	12	14	16	18	20	
55		6	12	20	25	28	34	42	
50	6	10	18	27	36	42	54	65	
45	9	14	26	36	48	58	75	80	
40	13	20	35	48	64	78	80	↑	
35	19	28	46	66	80	80	↑	↑	
30	26	40	65	80	↑	↑	↑	↑	
25	34	52	80	↑	↑	↑	↑	↑	
20	47	68	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
15	68	80	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
10	80	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	80	80	80	80	80	80	80	80	

Typ CLM10		gibt den unzulässigen Bereich an							
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm								
	Spanneisenlänge LH mm								
	40	50	56.5	80	100	120	140	160	
70		9	9	9	14	16	18	19	
65		9	9	15	22	30	38	45	
60		9	9	22	32	44	55	65	
55		9	15	32	45	60	75	88	
50	9	15	20	42	60	80	95	95	
45	9	22	30	56	80	95	↑	↑	
40	11	30	40	75	95	↑	↑	↑	
35	16	38	52	95	↑	↑	↑	↑	
30	22	48	66	↑	↑	↑	↑	↑	
25	30	64	85	↑	↑	↑	↑	↑	
20	44	85	95	↑	↑	↑	↑	↑	
15	66	95	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
10	95	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	95	95	95	95	95	95	95	95	

Typ CLM16		gibt den unzulässigen Bereich an								
Hydraulikdruck bar	Max. zul. Exzentrizität mm									
	Spanneisenlänge LH mm									
	50	60	69.5	80	100	120	140	160	180	
70		11	18	28	37	45	53	61	68	
65		12	22	33	51	63	74	86	97	
60		15	26	39	63	81	97	110	110	
55	11	19	31	45	72	98	110	↑	↑	
50	11	24	38	53	82	110	↑	↑	↑	
45	13	29	45	62	96	↑	↑	↑	↑	
40	17	36	54	74	110	↑	↑	↑	↑	
35	23	45	66	89	↑	↑	↑	↑	↑	
30	31	57	82	110	↑	↑	↑	↑	↑	
25	43	74	104	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
20	60	100	110	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
15	88	110	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
10	110	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
5	110	110	110	110	110	110	110	110	110	

● Bei Sensormodellen CLM-T, CLM-C, CLM-B muss der Arbeitsdruck 15 bis 70 bar betragen.

### Vorsichtsmaßnahmen

- Bei Hebelspannern wird die auf den Hebelmechanismus wirkende Kraft mit abnehmender Spanneisenlänge größer. Bei Überschreiten der auf den Hebelmechanismus wirkenden max. zulässigen Kraft kommt es zu Spannfehlern/Störungen. Abhängig von der Spanneisenlänge muss daher die Spannkraft (Hydraulikdruck) verringert werden. Die geeignete Spannkraft je nach Spanneisenlänge entnehmen Sie bitte den entsprechenden Tabellen und Zeichnungen.
- Legen Sie Höhe und Einbauausrichtung des Spanneisens so fest, dass das Eisen bei Werkstückspannung parallel zur Einbaufläche liegt (max. zulässiger Winkel  $\pm 3^\circ$ ).
- Bei Verwendung einer Methode entsprechend der rechten Abbildung wirkt eine Querkraft auf die Kolbenstange und führt zum Bruch der Kolbenstange. Anwendungen vermeiden, bei denen eine nicht axiale Kraft auf die Kolbenstange wirkt.

