

Sensor Schwenkspanner

Doppelt wirkend 70 bar

Typ **CTM**



3-Punkt-Sensormodell
Typ CTM06-LT



Modell mit Spannkontrolle
Typ CTM06-LC



Modell mit Entspannkontrolle
Typ CTM06-LB



Kompaktes Modell
Typ CTM06-LN

Sensor Schwenkspanner Typ CTM

Der sehr kleine Sensorspanner erkennt zuverlässig die unvollständige Spannung und Spannungsfehler.

3-Punkt-Sensormodell



Modell mit Spannkontrolle

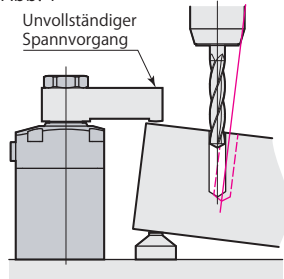


Modell mit Entspannkontrolle



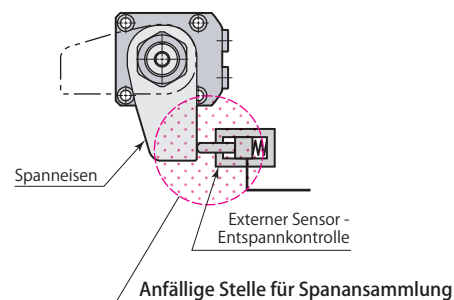
- Dieses Modell verhindert in vielen Fällen ein Brechen des Werkzeugs, sowie Bearbeitungsfehler aufgrund unzureichender Spannung (Abb. 1).
- Der PAL-Sensor (Entspannen) bewegt sich zusammen mit der Kolbenstange und kann den Entspannpunkt sicher erkennen. Durch den vollsynchronisierten Betrieb der Fertigungslinie 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).

Abb. 1



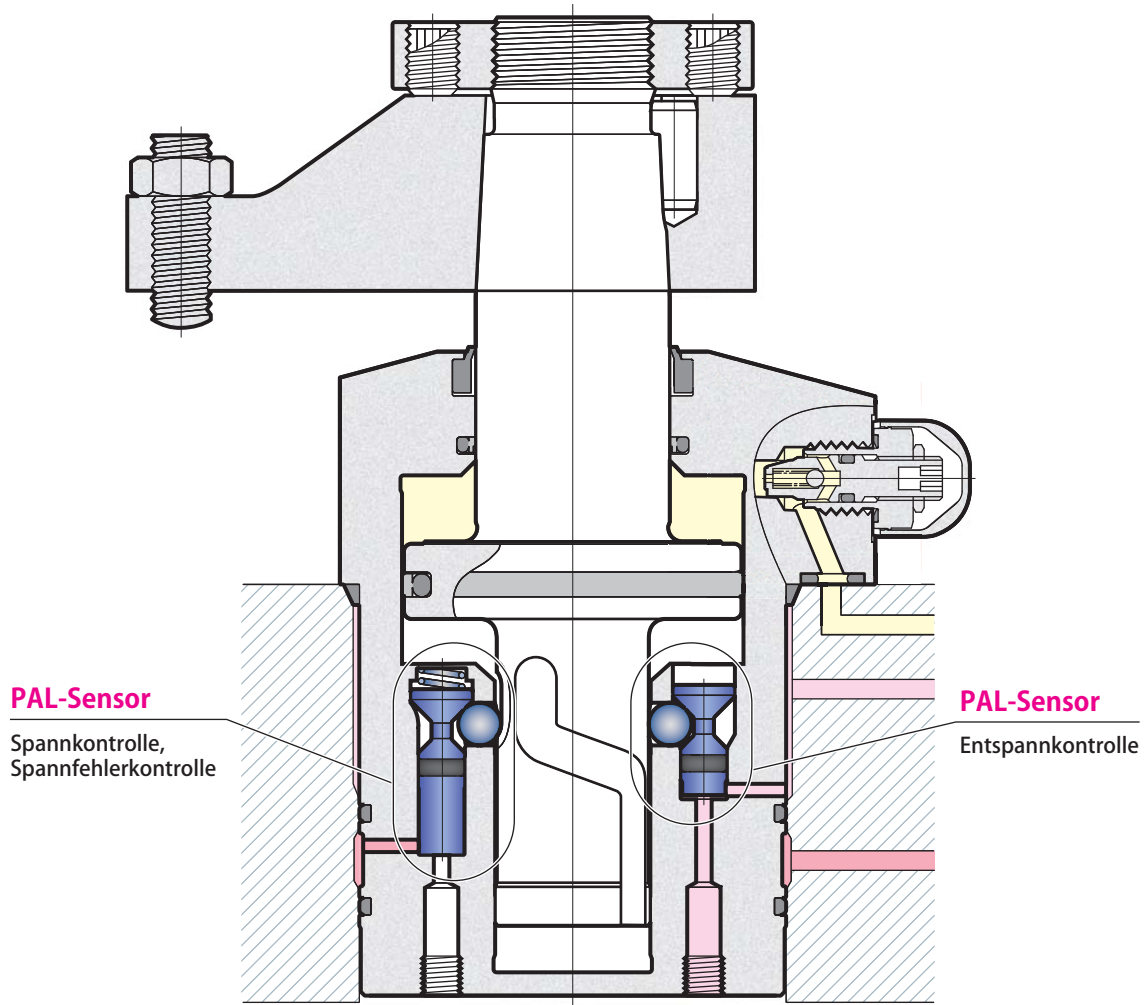
Bearbeitungsfehler aufgrund unvollständiger Spannung

Abb. 2

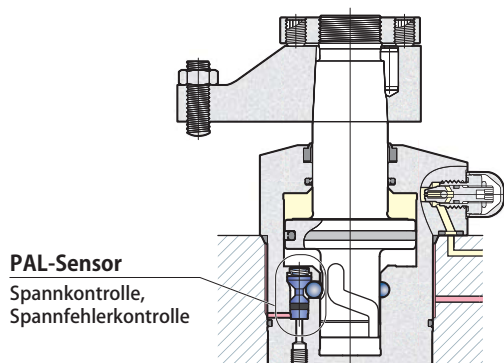


3-Punkt-Sensormodell

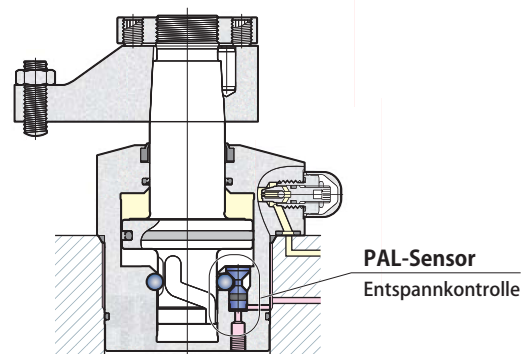
Spann-, Entspann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle



Modell mit Spannkontrolle
Spann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle



Modell mit Entspannkontrolle
Entspannkontrolle



3-Punkt-Sensormodell T

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

Typ **CTM** □-□□□ **T** JP 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** → 18–21.

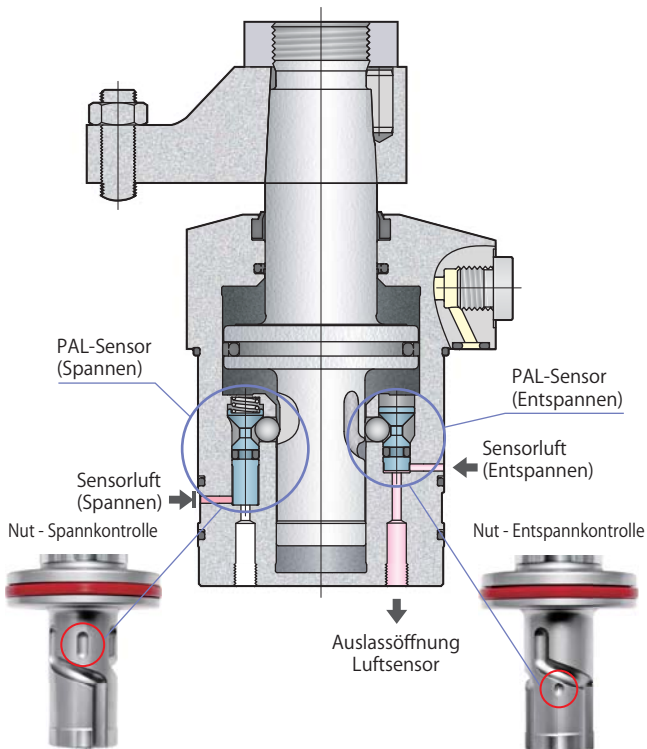
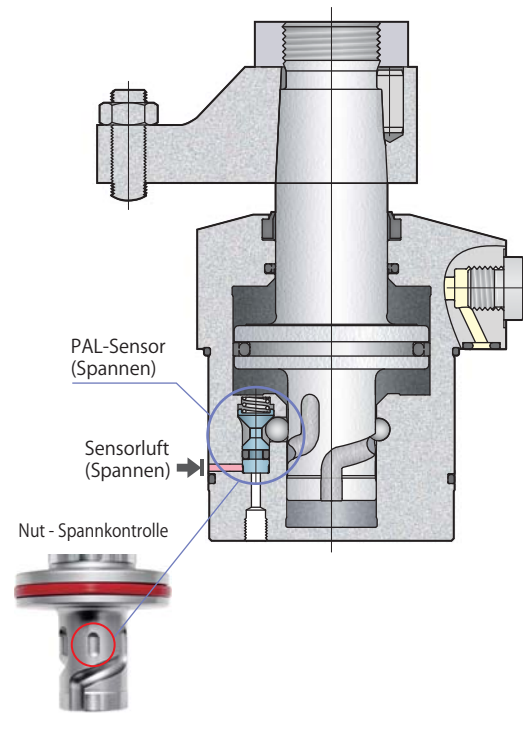
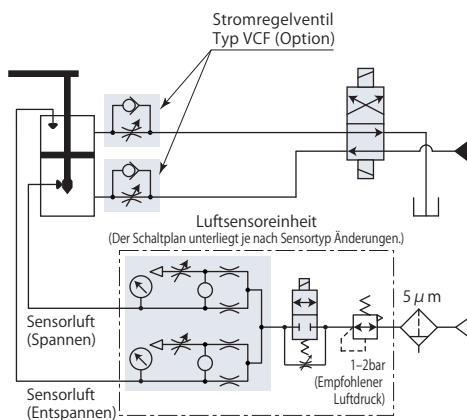
Modell mit Spannkontrolle C

Spann-, Spannfehler- (unvollständige Spannung) -kontrolle

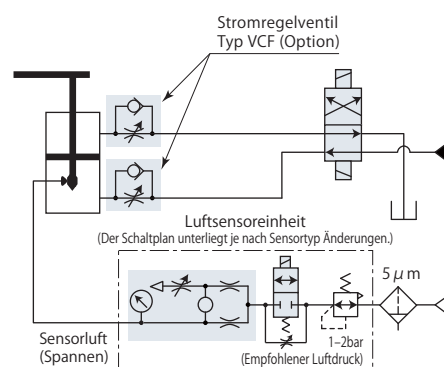
Typ **CTM** □-□□□ **C** JP PAT.

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

Zu Einzelheiten siehe **Seiten** → 32–35.

**Hydraulik- und Pneumatikplan****Hydraulik- und Pneumatikplan**

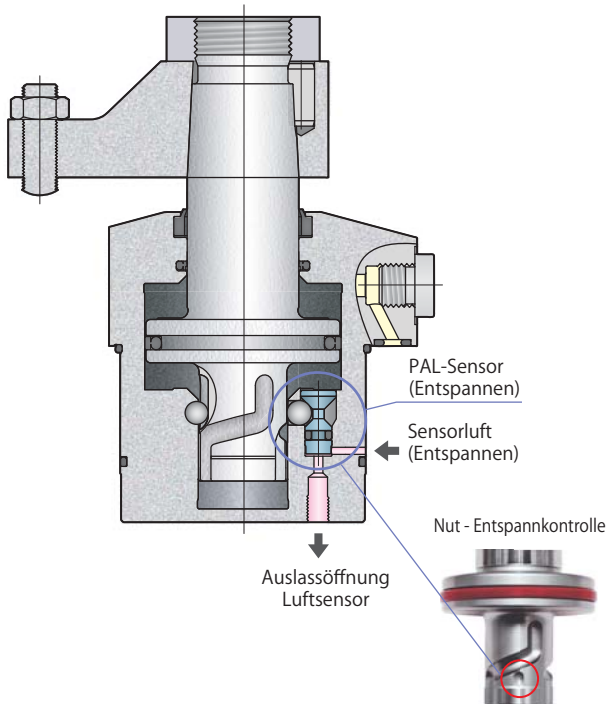
Technische Daten → Seite 12
Anschluss → Seite 13
PAL-Sensor → Seite 18
Kurzer Hub → Seite 22
Langer Hub → Seite 26



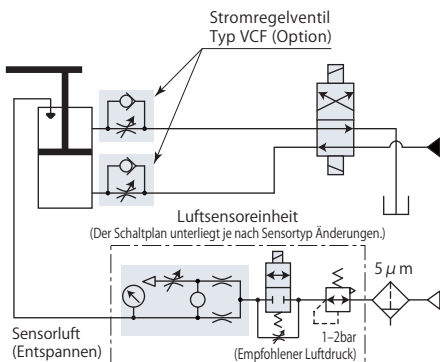
Technische Daten → Seite 12
Anschluss → Seite 13
PAL-Sensor → Seite 32
Kurzer Hub → Seite 36
Langer Hub → Seite 40

Modell mit **Entspannkontrolle B**

Typ **CTM□-□□□B** JP PAT.



Hydraulik- und Pneumatikplan



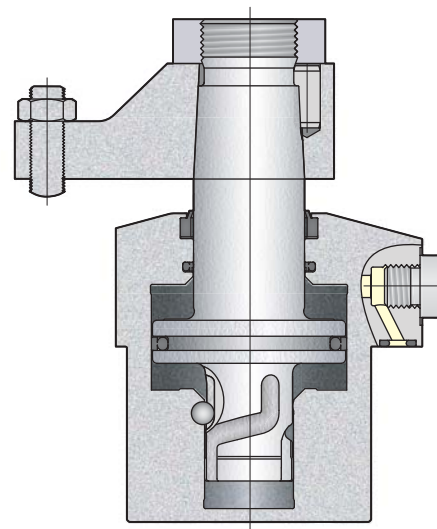
- Technische Daten → Seite 12
- Anschluss → Seite 13
- PAL-Sensor → Seite 47
- Kurzer Hub → Seite 50
- Langer Hub → Seite 54

Kompaktes Modell N

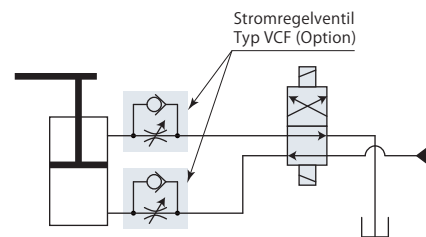
Typ **CTM□-□□□N** JP PAT.



Beim kompakten Modell stehen keine Sensoren zur Verfügung



Hydraulikplan



- Technische Daten → Seite 12
- Anschluss → Seite 13
- Kurzer Hub → Seite 60
- Langer Hub → Seite 64

Technische Daten

Größe: **03***1, **04**, **05**, **06**, **10**, **16***2

Schwenkrichtung (beim Spannen): **L**: Entgegen dem Uhrzeigersinn, **R**: Im Uhrzeigersinn

Spannhub: (Nichts): 5mm, **S10**: 10mm, **S20***3: 20mm, **S30***3: 30mm

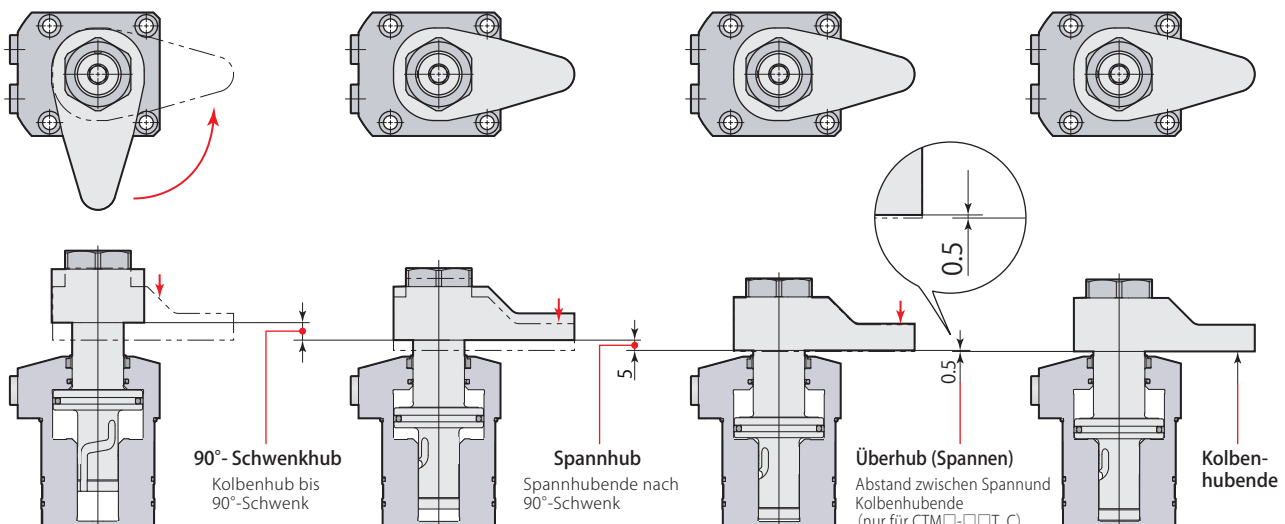
Modelleigenschaften: **T**: 3-Punkt-Sensormodell, **C**: Modell mit Spannkontrolle, **B**: Modell mit Entspannkontrolle, **N**: Kompaktes Modell

*1: Nur für Kompaktmodelle (CTM03-□□□N).
 *2: Nur für Modelle mit langem Hub (CTM16-□□□□).
 *3: CTM□-□S20T, CTM□-□S20C, CTM□-□S30T und CTM□-□S30C sind nach Kundenvorgabe gefertigte Modelle.
 Für weitere Informationen zu den Schwenkwinkeln von 30, 45 und 60 Grad, der Bolzenstange und der unteren Rohranschlüsse erkundigen Sie sich bitte direkt bei der Pascal GmbH.

Typ	Größe	Spannhub	CTM03			CTM04			CTM05				CTM06				CTM10				CTM16		
			5	10	20	5	10	20	5	10	20	30	5	10	20	30	5	10	20	30	10	20	30
Zylinderkraft (Hydraulikdruck 70 bar)	kN		2.5			3.5			4.9				7.2				9.4				14.2		
Kolbeninnendurchmesser	mm		26			31			37				44				51				62		
Stangendurchmesser	mm		15			18			22				25				30				35.5		
Nutzbare Ringfläche (Spannen)	cm²		3.5			5.00			6.95				10.3				13.4				20.3		
Schwenkwinkel			90° ± 3°																				
Toleranz der Positionierungsnut			± 1°																				
Wiederholgenauigkeit der Spannposition			± 0.5°																				
Nutzhub	CTM□-□□T, C	mm	-			12	17	27	13	18	28	14	19	29	39	15.5	20.5	30.5	40.5	22.5	32.5	42.5	
	CTM□-□□B, N	mm	10.5	15.5	25.5	11.5	16.5	26.5	12.5	17.5	27.5	13.5	18.5	28.5	38.5	15	20	30	40	22	32	42	
90°-Schwenkhub	mm		5.5			6.5			7.5				8.5				10				12		
Überhub (Spannen) (CTM□-□□T, C)	mm		0.5																				
Gewicht	CTM□-□□T	kg	-			0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.8	1.9	2.1	2.3	2.7	2.8	3.1	3.5	4.2	4.7	5.2	
	CTM□-□□C	kg	-			0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	2.0	2.3	2.4	2.6	3.0	3.4	4.1	4.6	5.1	
	CTM□-□□B, N	kg	0.6	0.6	0.8	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	2.0	2.3	2.4	2.6	3.0	3.4	4.1	4.6	5.1	
Empfohlenes Anzugsmoment (Befestigungsschrauben)* N·m			3.5			7			7				12				12				29		
Empfohlenes Anzugsmoment (Mutter) N·m			22			35			60				100				155				260		

- Druckbereich: 15–70 bar ● 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). * : ISO R898 Klasse 12.9

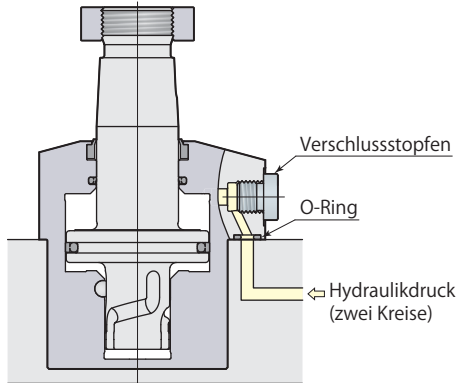
Der Spannvorgang muss innerhalb des vorgeschriebenen Spannungsbereichs erfolgen.



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

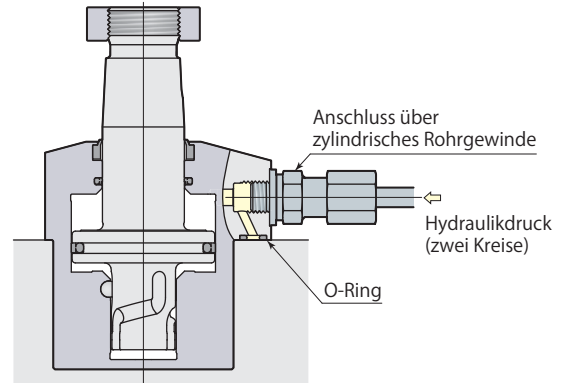
O-Ring-Anschluss

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



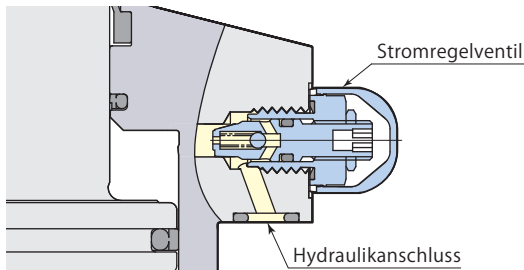
Rohrleitungsanschluss (Typ G)

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



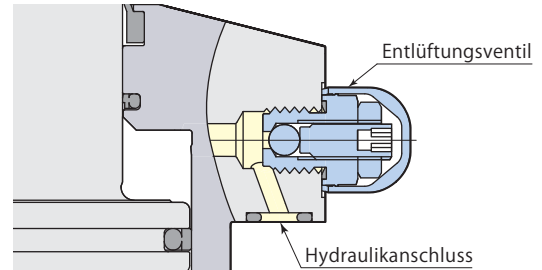
Stromregelventil Typ VCF

→Seite 140



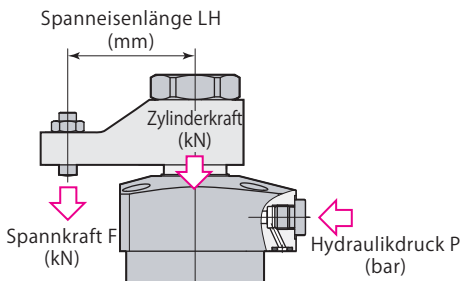
Entlüftungsventil Typ VCE

→Seite 142



- 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 142)

Leistungstabelle



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

Berechnungsformel für Spannkraft

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

F: Spannkraft P: Hydraulikdruck LH: Spanneisenlänge

CTM06 mit Spanneisenlänge (LH)=50 mm bei einem Hydraulikdruck von 70 bar, die Spannkraft F berechnet sich durch

$$F = 7 / (0.971 + 0.00427 \times 50) = 5.9 \text{ kN}$$

In keinem Fall darf der Spanner außerhalb des zulässigen Bereichs verwendet werden. Andernfalls können Zylinder und Stange beschädigt werden.

Typ CTM03		Spannkraft $F=0.1P/(2.82+0.0153 \times LH)$								Max. Spanneisenlänge Max. LH mm
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								
		Spanneisenlänge LH mm								
		30	40	50	60	70	80	100	120	
70	2.5	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	Unzulässiger Bereich		85
65	2.3	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6		95	
60	2.1	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	108	
55	1.9	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	125	
50	1.8	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	148
45	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	182
40	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	↑
35	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	↑
30	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	↑
25	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	↑
20	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	↑
15	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	182

Typ CTM04		Spannkraft $F=0.1P/(2.00+0.0101 \times LH)$									Max. Spanneisenlänge Max. LH mm
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN									
		Spanneisenlänge LH mm									
		40	50	60	70	80	100	120	140		
70	3.5	2.9	2.8	2.7	Unzulässiger Bereich					64	
65	3.3	2.7	2.6	2.5		2.4	71				
60	3.0	2.5	2.4	2.3	2.2	Unzulässiger Bereich				79	
55	2.8	2.3	2.2	2.1	2.0		2.0	89			
50	2.5	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7		103		
45	2.3	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4		121	
40	2.0	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	148	
35	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	189	
30	1.5	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	↑	
25	1.3	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	↑	
20	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	↑	
15	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	189	

Typ CTM05		Spannkraft $F=0.1P/(1.44+0.00726 \times LH)$								Max. Spanneisenlänge Max. LH mm
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN								
		Spanneisenlänge LH mm								
		50	60	80	100	120	140	160	180	
70	4.9	3.9	3.7	Unzulässiger Bereich						79
65	4.5	3.6	3.5		3.2	87				
60	4.2	3.3	3.2	3.0	Unzulässiger Bereich					98
55	3.8	3.1	2.9	2.7		2.5	112			
50	3.5	2.8	2.7	2.5	2.3	2.2		131		
45	3.1	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8		157	
40	2.8	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	196
35	2.4	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	↑
30	2.1	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	↑
25	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	↑
20	1.4	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	↑
15	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	196

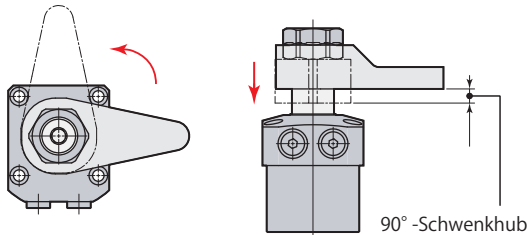
Typ CTM06		Spannkraft $F=0.1P/(0.971+0.00427 \times LH)$									Max. Spanneisenlänge Max. LH mm
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN									
		Spanneisenlänge LH mm									
		50	60	80	100	120	140	160	180		
70	7.2	5.9	5.7	5.3	Unzulässiger Bereich					87	
65	6.7	5.5	5.3	5.0		96					
60	6.2	5.1	4.9	4.6	4.3	Unzulässiger Bereich				108	
55	5.7	4.6	4.5	4.2	3.9		3.7	124			
50	5.1	4.2	4.1	3.8	3.6	3.4	3.2		144		
45	4.6	3.8	3.7	3.4	3.2	3.0	2.9	2.7		172	
40	4.1	3.4	3.3	3.0	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	203	
35	3.6	3.0	2.9	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	281	
30	3.1	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	↑	
25	2.6	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	↑	
20	2.1	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	↑	
15	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	281	

Typ CTM10		Spannkraft $F=0.1P/(0.749+0.00299 \times LH)$									Max. Spanneisenlänge Max. LH mm
Hydraulikdruck bar	Zylinderkraft kN	Spannkraft kN									
		Spanneisenlänge LH mm									
		60	80	100	120	140	160	180	200		
70	9.4	7.5	7.1	Unzulässiger Bereich						88	
65	8.7	7.0	6.6		98						
60	8.0	6.5	6.1	5.7	Unzulässiger Bereich					110	
55	7.3	5.9	5.6	5.2		5.0	125				
50	6.7	5.4	5.1	4.8	4.5	4.3		144			
45	6.0	4.8	4.6	4.3	4.1	3.9	3.7		171		
40	5.3	4.3	4.0	3.8	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	211	
35	4.7	3.8	3.5	3.3	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	273	
30	4.0	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	↑	
25	3.3	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.9	↑	
20	2.7	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	↑	
15	2.0	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	273	

Einstellung der Schwenkgeschwindigkeit

Die Schwenkzeit ist beschränkt durch Gewicht und Länge des Spanneisens (Trägheitsmoment), da der 90°-Schwenkhub auf die Nockenwelle wirkt.

1. Berechnen Sie das Trägheitsmoment unter Einbeziehung von Spanneisenlänge und -gewicht.
 2. Stellen Sie die Schwenkgeschwindigkeit mit dem Stromregelventil so ein, dass das Verhältnis zwischen Trägheitsmoment und 90°-Schwenkzeit des Spanneisens unterhalb der in der Grafik dargestellten Linie bleibt.
- Bei einer kürzeren 90°-Schwenkzeit, im unzulässigen Bereich, kann es zu einer Beschädigung der Führungsnut kommen.

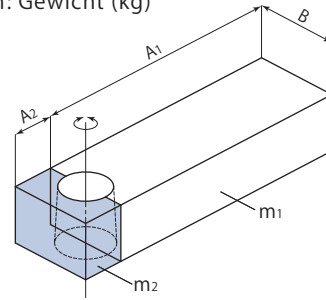


Berechnungsbeispiel für das Trägheitsmoment

$$I = \frac{1}{12} m_1(4A_1^2 + B^2) + \frac{1}{12} m_2(4A_2^2 + B^2)$$

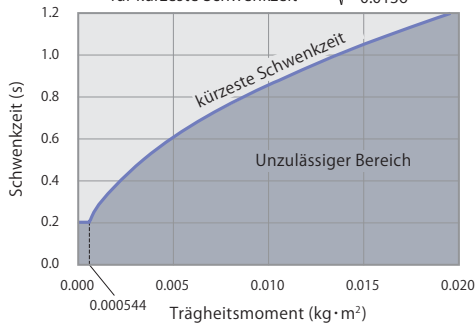
I : Trägheitsmoment ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

m : Gewicht (kg)



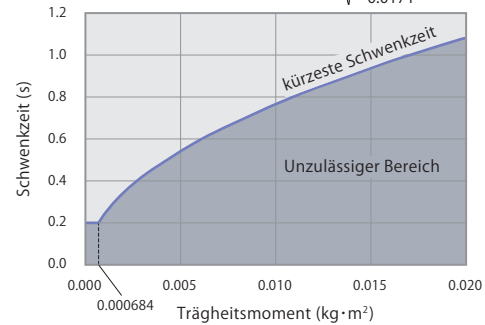
Typ CTM03

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0136}}$



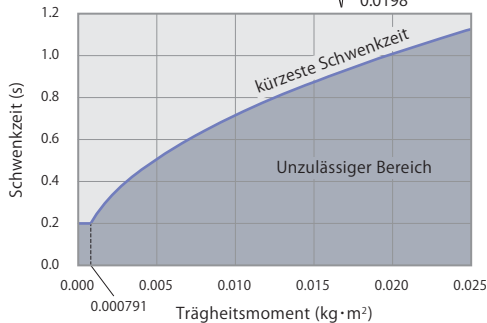
Typ CTM04

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0171}}$



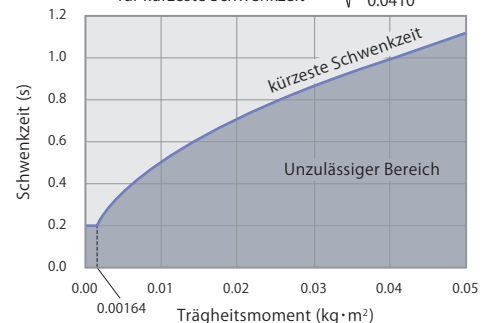
Typ CTM05

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0198}}$



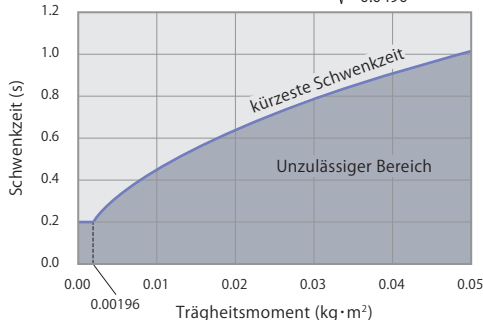
Typ CTM06

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0410}}$



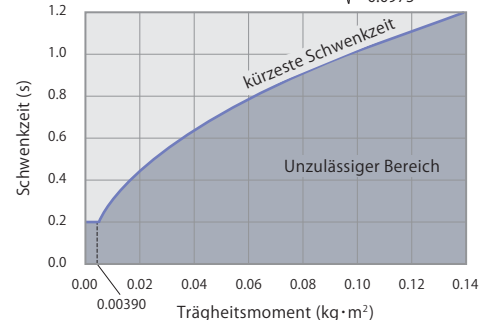
Typ CTM10

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0490}}$



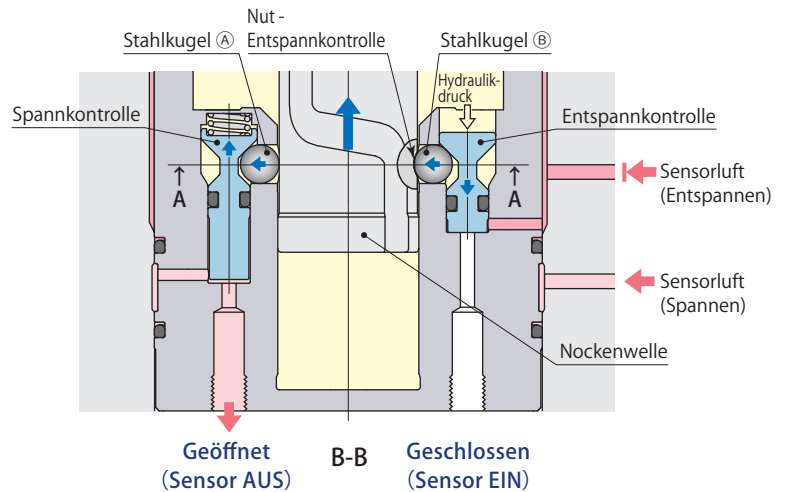
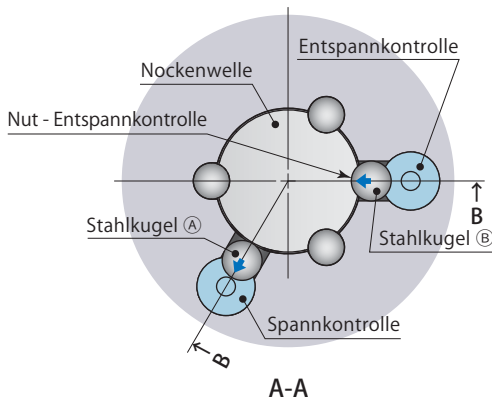
Typ CTM16

Berechnungsformel
für kürzeste Schwenkzeit $t = \sqrt{\frac{I}{0.0975}}$



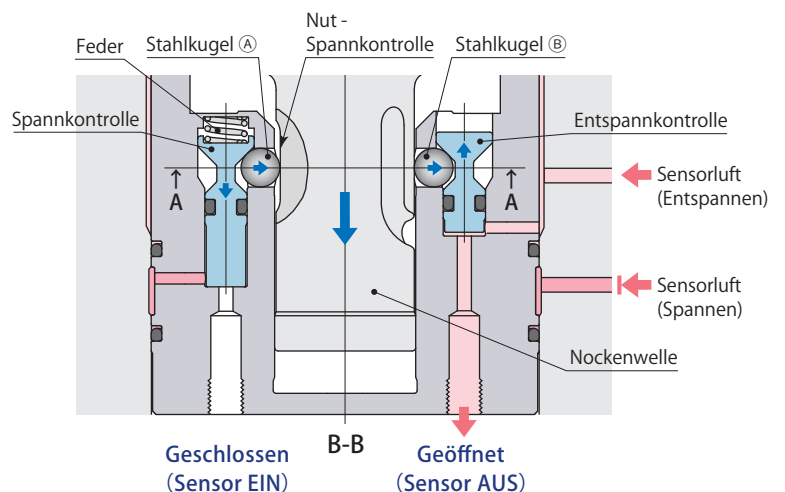
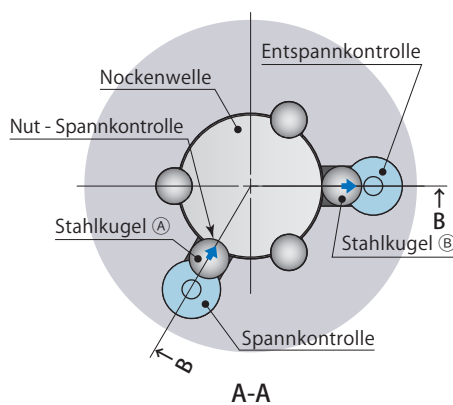
Funktion und Struktur des PAL-Sensors

Entspannkontrolle



- Die Stahlkugel ② sitzt in der Nut für die Entspannkontrolle, wenn die Nockenwelle das Entspannende erreicht; anschließend wird ein Sensorventil (Entspannen) mit Hydraulikkraft nach unten gedrückt und unterbricht so die Sensorluft. Das Sensorventil (Spannen) wird durch die Stahlkugel ① nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den entspannten Zustand.

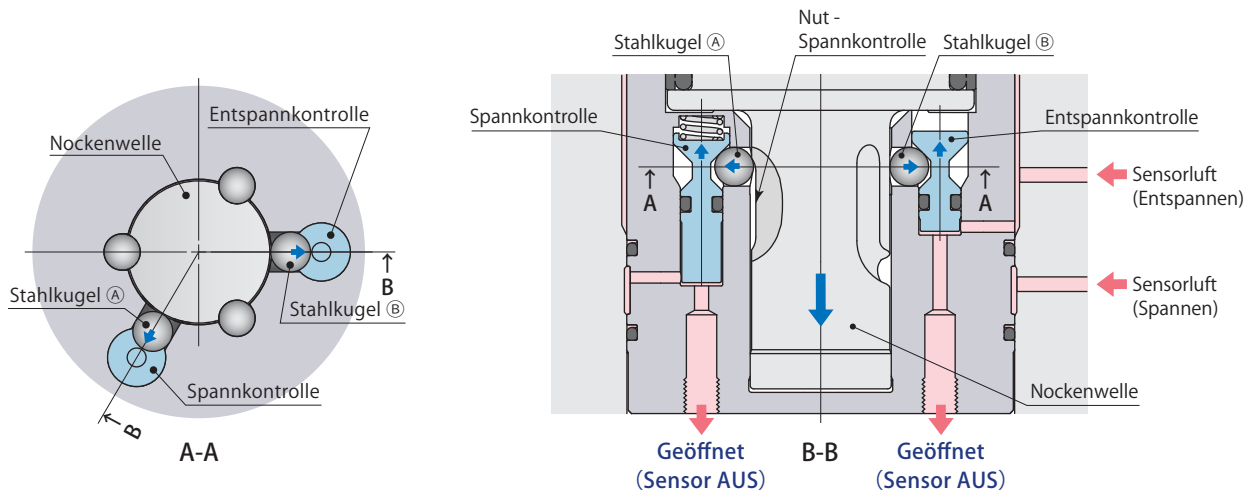
Spannkontrolle



- Die Stahlkugel ① sitzt in der Nut für die Spannkontrolle, wenn die Nockenwelle den Spannungspunkt erreicht; anschließend wird ein Sensorventil (Spannen) durch Federkraft nach unten gedrückt und unterbricht so die Sensorluft. Das Sensorventil (Entspannen) wird durch die Stahlkugel ② nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den gespannten Zustand.

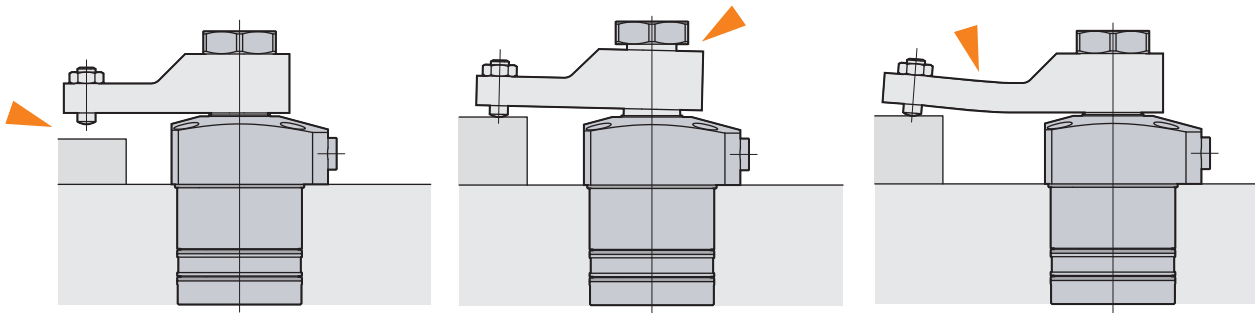
Funktion und Struktur des PAL-Sensors

Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Wenn die Nockenwelle den Spannungspunkt passiert, wird das Sensorventil (Spannen) durch die Stahlkugel ① nach oben gedrückt und öffnet den Luftauslass. Das Sensorventil (Entspannen) wird durch die Stahlkugel ② nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt die Bewegung über den normalen Spannhub.

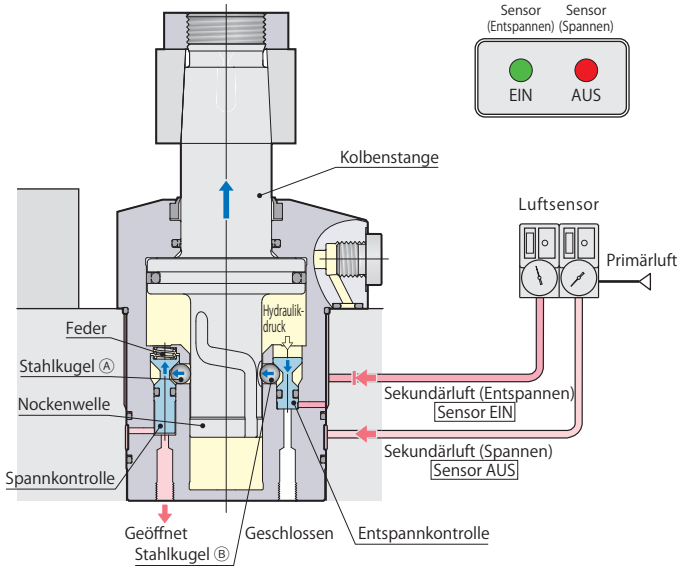
Beispiel - Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Spanner aufgrund falscher Werkstückaufspannung nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund beschädigter Kolbenstange oder loser Spanneisens nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund einer Verbiegung des Spanneisens nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund von Verschleiß an der Spitze des Spanneisens nach längerem Gebrauch nicht betriebsbereit.

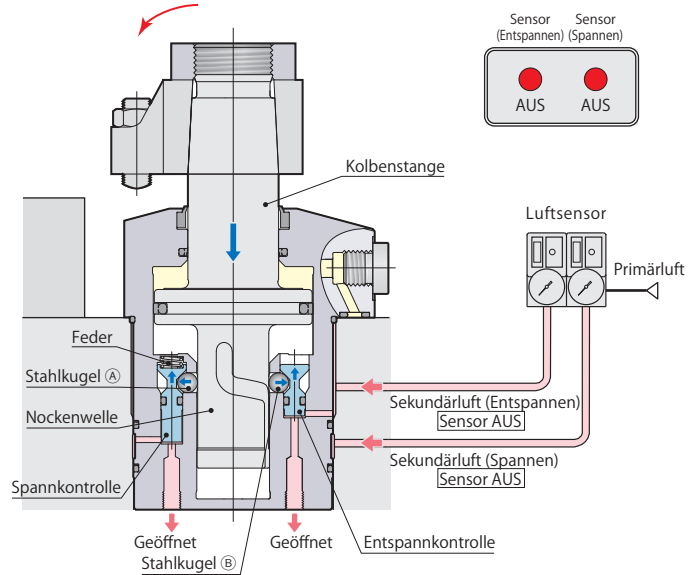
Signale - Spannkontrolle, Entspannkontrolle, Spannfehlerkontrolle

Entspannkontrolle



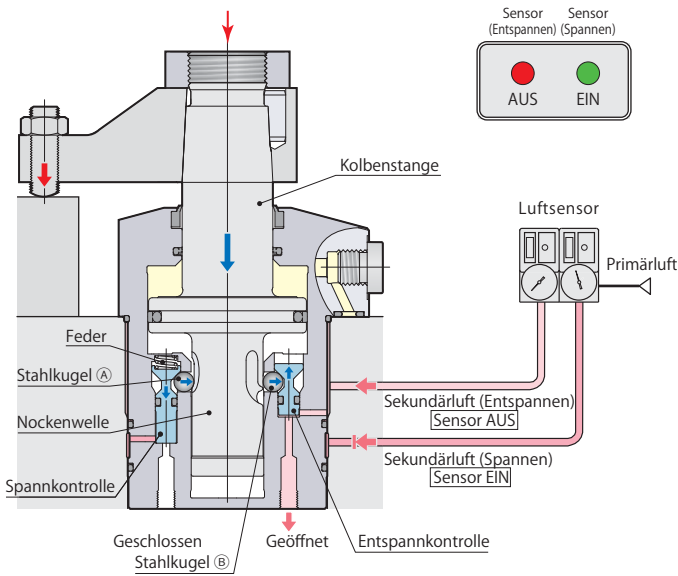
Sensorsignal (Entspannen)	EIN	Entspannen
Sensorsignal (Spannen)	AUS	

In der Mitte des Schwenkhubs



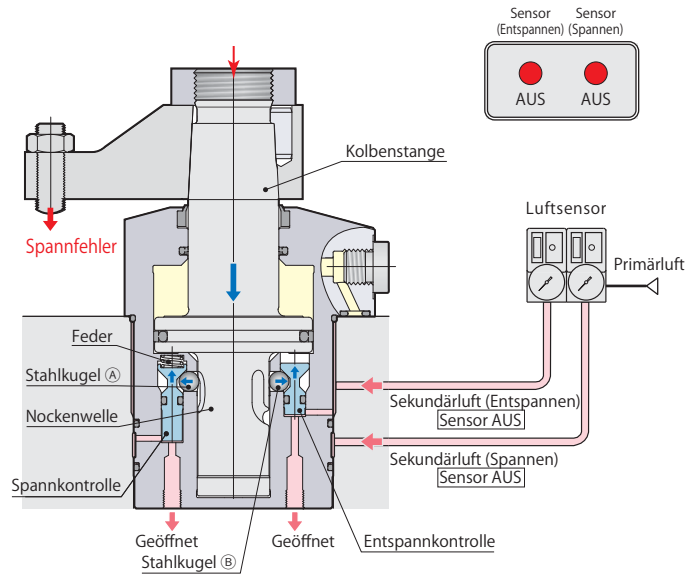
Sensorsignal (Entspannen)	AUS	In der Mitte des Schwenkhubs
Sensorsignal (Spannen)	AUS	

Spannkontrolle



Sensorsignal (Entspannen)	AUS	Spannen
Sensorsignal (Spannen)	EIN	

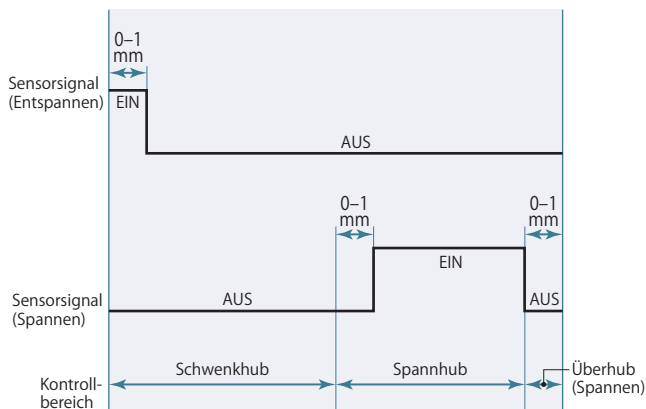
Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



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

Sensor Schwenkspanner 3-Punkt-Sensormodell CTM-T

Auslösepunkt des Luftsensors



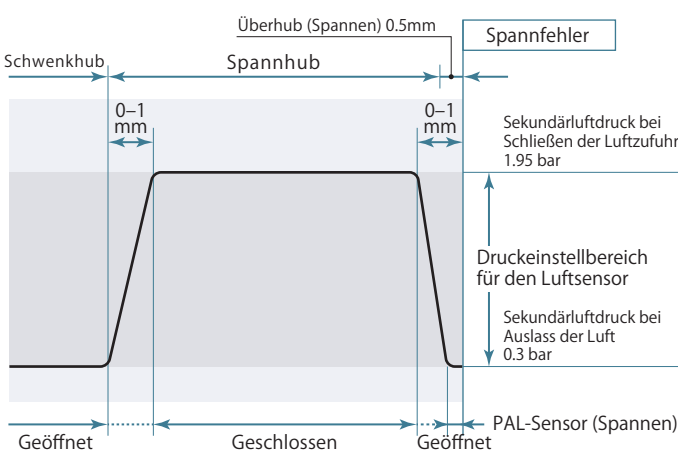
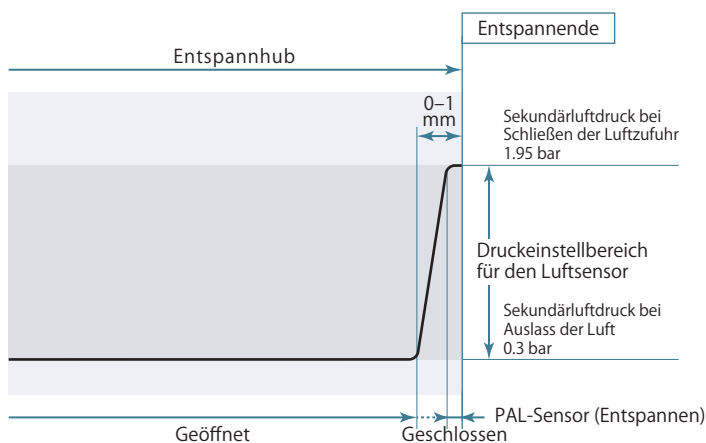
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung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



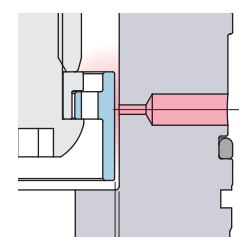
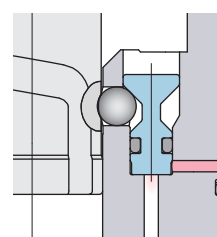
Das links dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen PAL-Sensor, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

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

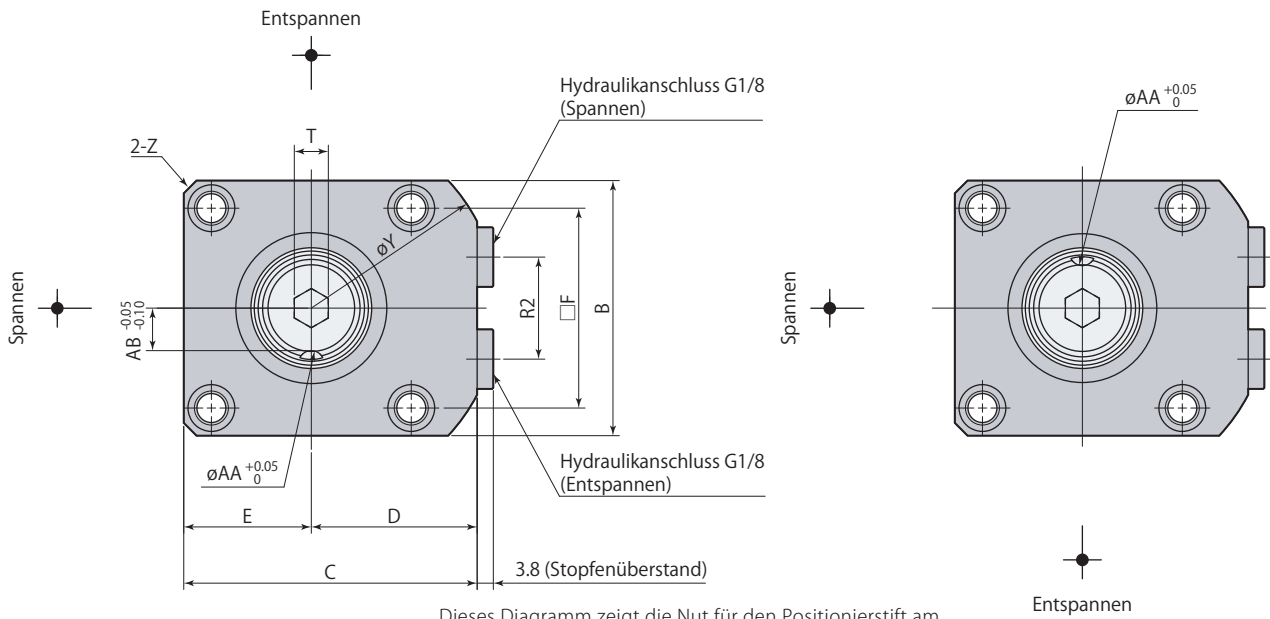
Vorhergehendes Sensorventil



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.

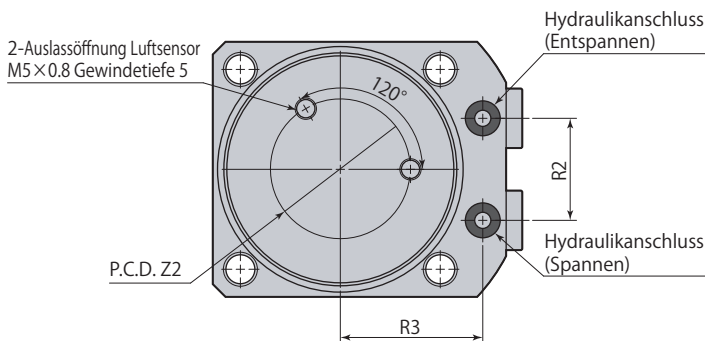
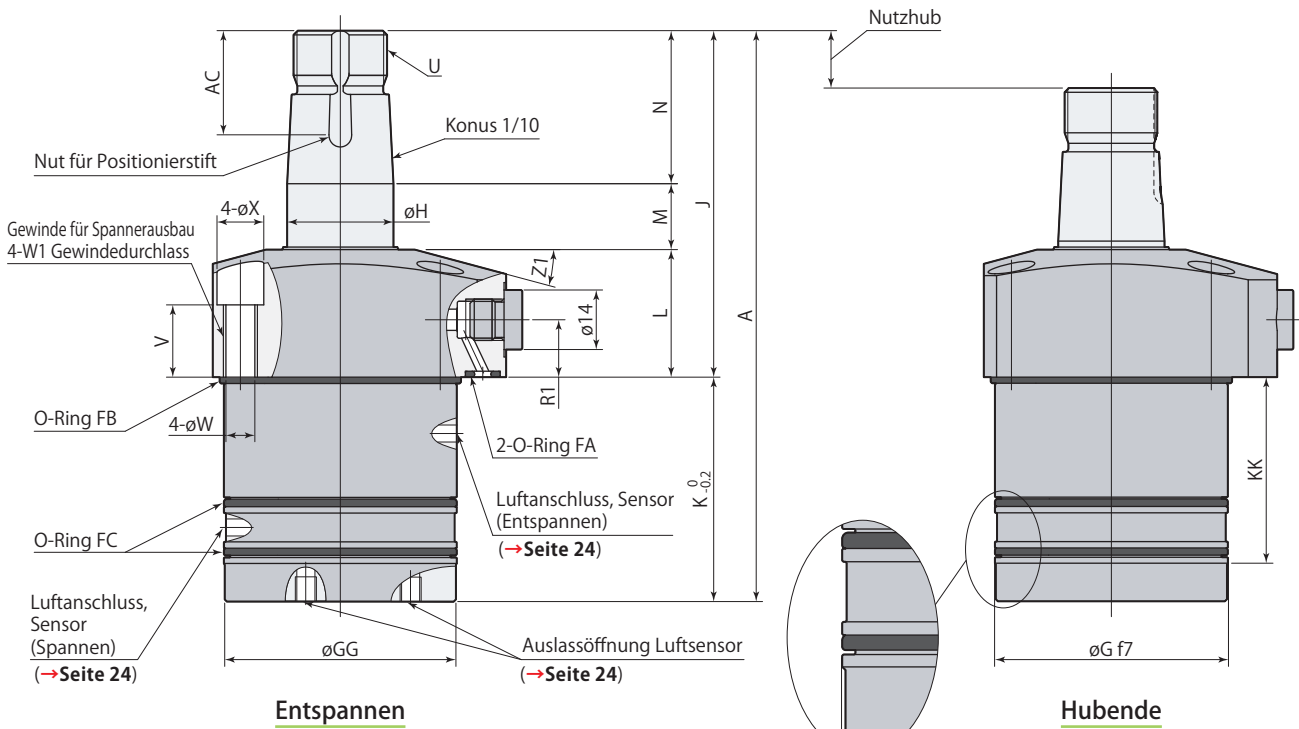
Abmessungen



Dieses Diagramm zeigt die Nut für den Positionierstift am Spanneisen in entspanntem Zustand des Spanners.

Schwenkrichtung L (Links)

Schwenkrichtung R (Rechts)



Sechskantmutter für Montage des Spanneisens

- Sechskantmutter für Montage des Spanneisens wird mitgeliefert.
- Einzelheiten zur Perfect Nut Montagemutter siehe →Seite 72.
- Spanneisen, Positionierstifte und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

Typ		CTM04-□T	CTM05-□T	CTM06-□T	CTM10-□T
Zylinderkapazität (cm ³)	Spannen	6.0	9.0	14.4	20.7
	Entspannen	9.1	14.0	21.3	31.7
A		113.5	120.5	134.5	146
B		45	51	60	70
C		54	61	69	81
D		31.5	35.5	39	46
E		22.5	25.5	30	35
F		34	40	47	55
øG		40 ^{-0.025 -0.050}	48 ^{-0.025 -0.050}	55 ^{-0.030 -0.060}	65 ^{-0.030 -0.060}
øGG		39.7	47.6	54.6	64.6
øH		18	22	25	30
J		65.5	74.5	81.5	88
K		48	46	53	58
KK		41.5	37.5	44	46.5
L		25	28	30	31
M		13.5	14.5	15.5	17
N		27	32	36	40
P		8	9	10	11
R1		12.5	14	13.5	14
R2		18	22	24	30
R3		26	30	33.5	39.5
S (Mutter Schlüsselweite)		24	30	32	41
T (Innensechskantbohrung)		6	8	8	10
U		M16×1.5	M20×1.5	M22×1.5	M27×1.5
V		15	17.5	17	17
øW		5.5	5.5	6.8	6.8
W1		M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25
øX		9	9	11	11
øY		73	83	88	106
Z		C3	C3	C3	C4
Z1		12°	15°	15°	15°
Z2		22	27	33	38
øAA (Durchmesser Stiftnut)		4	5	6	6
AB		7	9	10	12.5
AC		18.5	21.5	24.5	27.5
Positionierstift (Passstift)		ø4(h8)×10	ø5(h8)×12	ø6(h8)×14	ø6(h8)×16
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)		P5	P5	P5	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)		38×1.5 (Innendurchmesser×Dicke)	AS568-031	AS568-034	AS568-037
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)		AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036
Kegelhülse		CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS
Stromregelventil*	Zulauf	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01-O
Entlüftungsventil		VCE01	VCE01	VCE01	VCE01

* : Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite.

● Kegelhülse → Seite 70 ● Stromregelventil → Seite 140 ● Entlüftungsventil → Seite 142

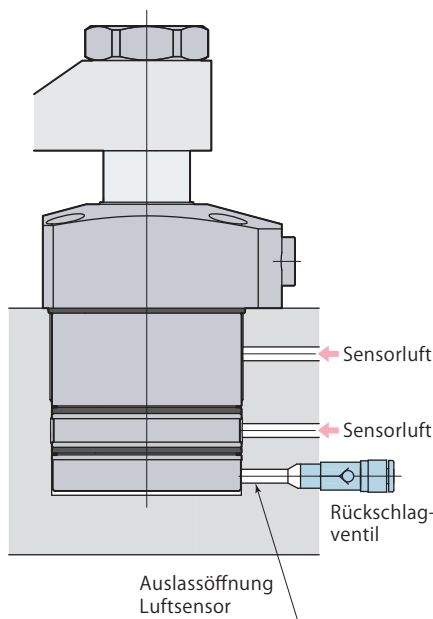
Detailzeichnung - Montage

Typ	CTM04-□T	CTM05-□T	CTM06-□T	CTM10-□T
øA	40.8	49	56	66
B	34	40	47	55
C	M5	M5	M6	M6
D	18	22	24	30
E	26	30	33.5	39.5
øF	3	3	3	5
øG	40 ^{+0.039} ₀	48 ^{+0.039} ₀	55 ^{+0.046} ₀	65 ^{+0.046} ₀
H	24.5	20	26.5	29
HH	25.2	20.9	27.4	29.9
J	48.5	46.5	53.5	58.5
K	41.5	37.5	44	46.5
L	1.2	1.5	1.5	1.5
øM	40.6	48.6	55.6	65.6
N	29	25	31.5	34

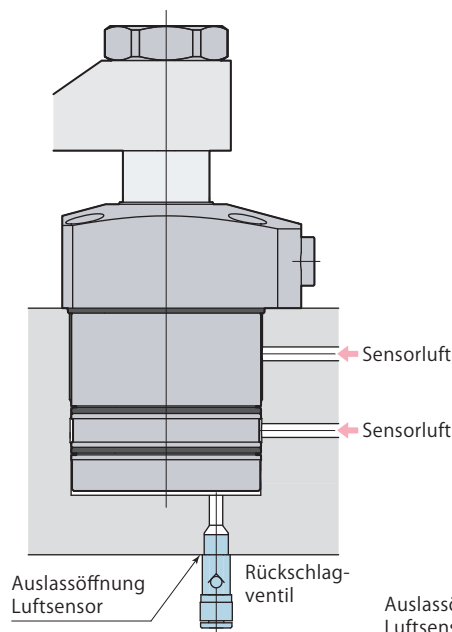
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

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

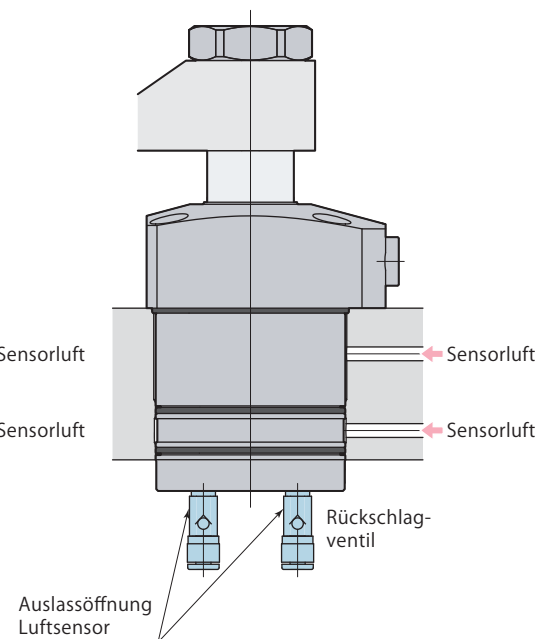
Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : unten)



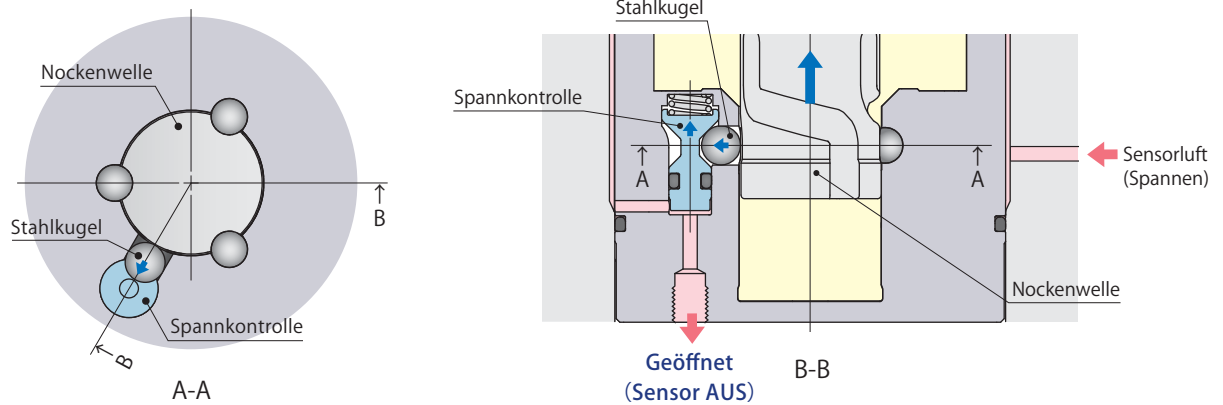
Montage in Durchgangsbohrung



- 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

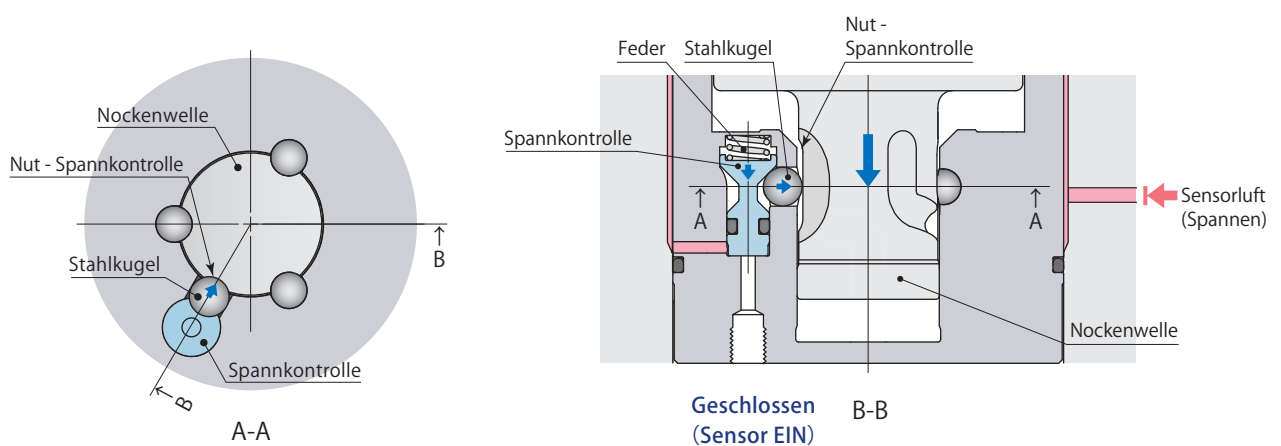
Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Spannen)

In der Mitte des Schwenkhubs



- Das Sensorventil (Spannen) wird während des Schwenks der Kolbenstange durch die Stahlkugel nach oben gedrückt und öffnet so den Luftauslass.

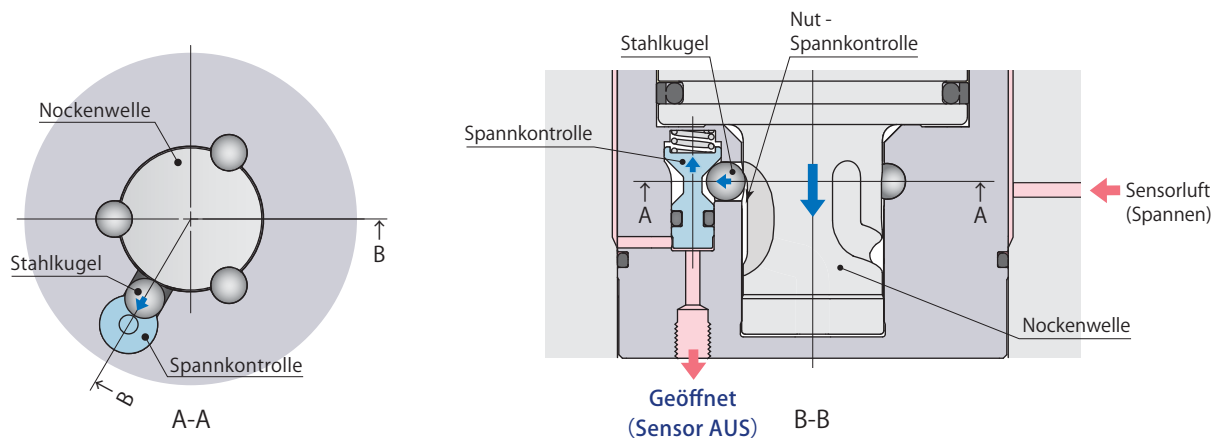
Spannkontrolle



- Die Stahlkugel sitzt in der Nut für die Spannkontrolle, wenn die Nockenwelle den Spannpunkt erreicht; anschließend wird das Sensorventil (Spannen) durch Federkraft nach unten gedrückt, unterbricht so die Sensorluft und erkennt den gespannten Zustand.

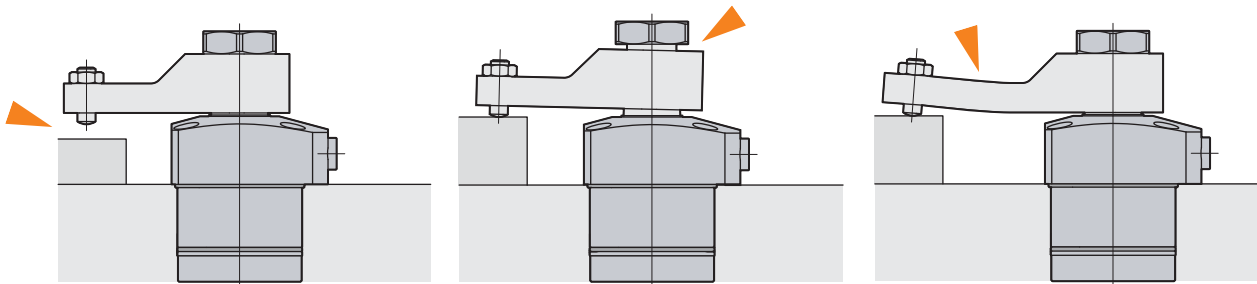
Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Spannen)

Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



- Wenn die Nockenwelle den Spannungspunkt passiert, wird das Sensorventil (Spannen) durch die Stahlkugel nach oben gedrückt, öffnet so den Luftauslass und erkennt den unvollständigen Spannzustand.

Beispiel - Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



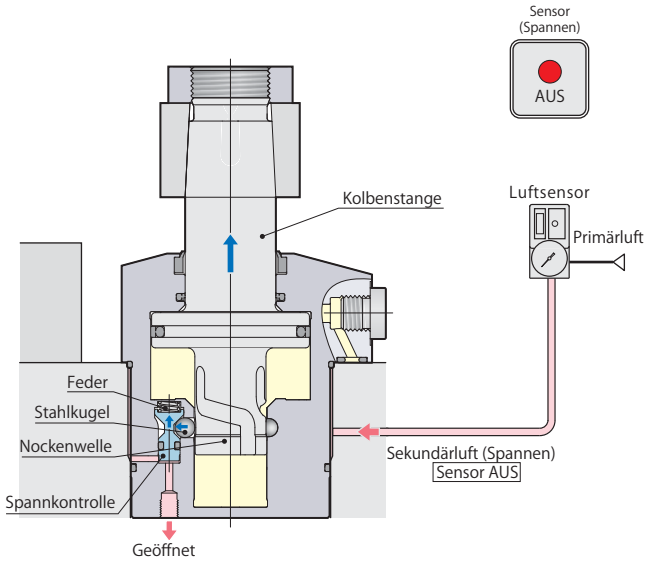
- Spanner aufgrund falscher Werkstückaufspannung nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund beschädigter Kolbenstange oder loser Spanneisens nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund einer Verbiegung des Spanneisens nicht betriebsbereit.
- Spanner aufgrund von Verschleiß an der Spitze des Spanneisens nach längerem Gebrauch nicht betriebsbereit.

Signale - Spannkontrolle, Spannfehlerkontrolle

Sensor Schwenkspanner Modell mit Spannkontrolle

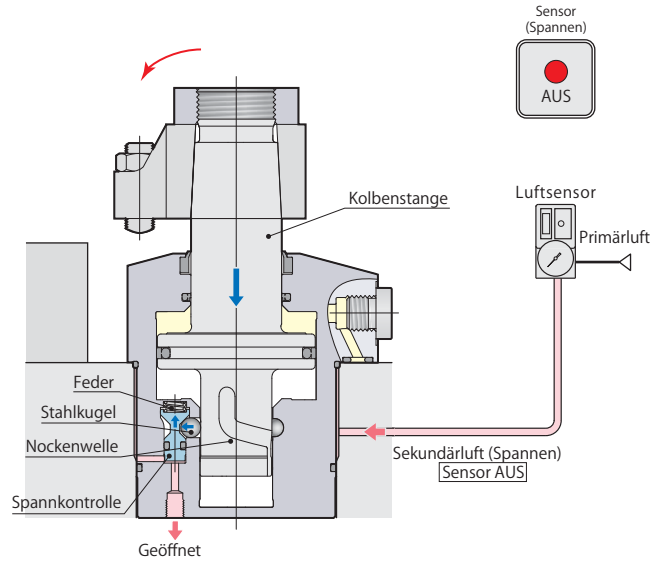
CTM-C

Entspannen



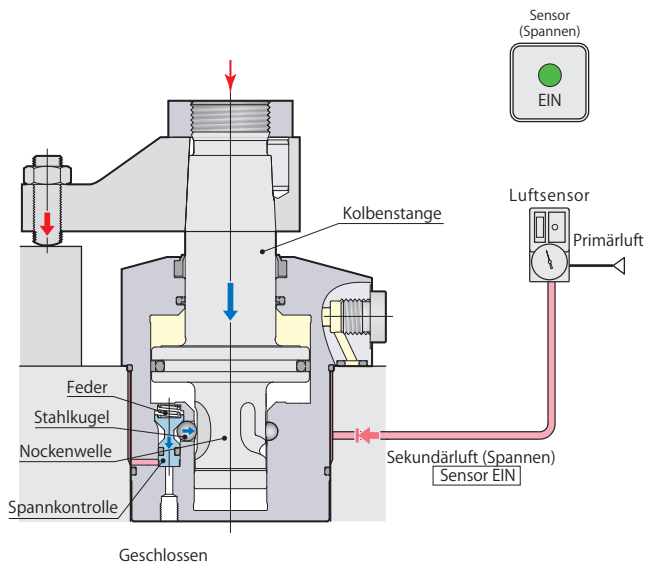
Sensorsignal (Spannen) **AUS** Entspannen

In der Mitte des Schwenkhubs



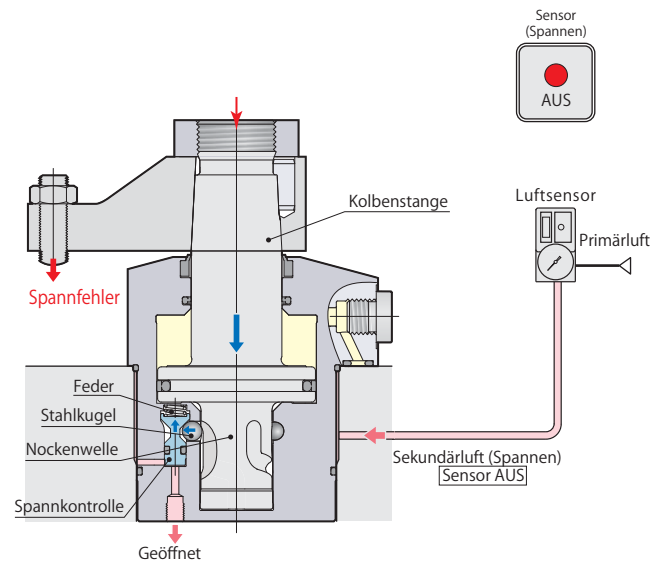
Sensorsignal (Spannen) **AUS** In der Mitte des Schwenkhubs

Spannkontrolle



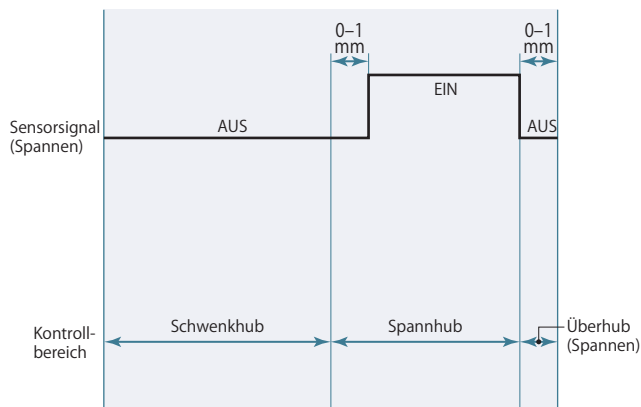
Sensorsignal (Spannen) **EIN** Spannen

Spannfehlerkontrolle (unvollständiger Spannvorgang)



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

Auslösepunkt des Luftsensors



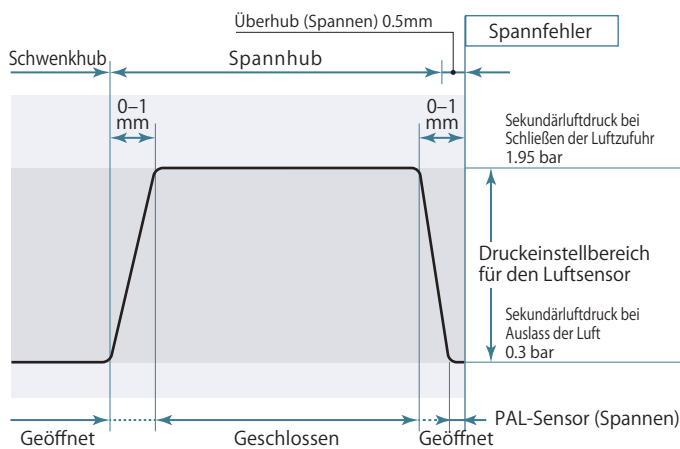
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung 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 $5\ \mu\text{m}$ 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

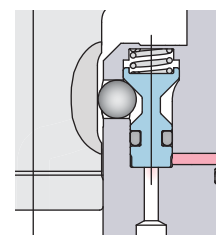


Das oben dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen Sensorventil, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

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

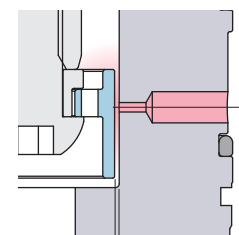
- Erhöht den Druckeinstellbereich des Sensors und vereinfacht dadurch seine Einstellung. (Beispiel: Druckeinstellbereich 0.3–1.95 bar im Diagramm)
- Ermöglicht den Einsatz eines Luftsensors für mehrere Spanner, da der Druck bei Unterbrechung der Luftzufuhr besser gehalten wird. (Es können maximal 10 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 Primärluftdruck des Sensors so niedrig wie möglich eingestellt und der Luftverbrauch gesenkt werden kann.

Neuer PAL-Sensor



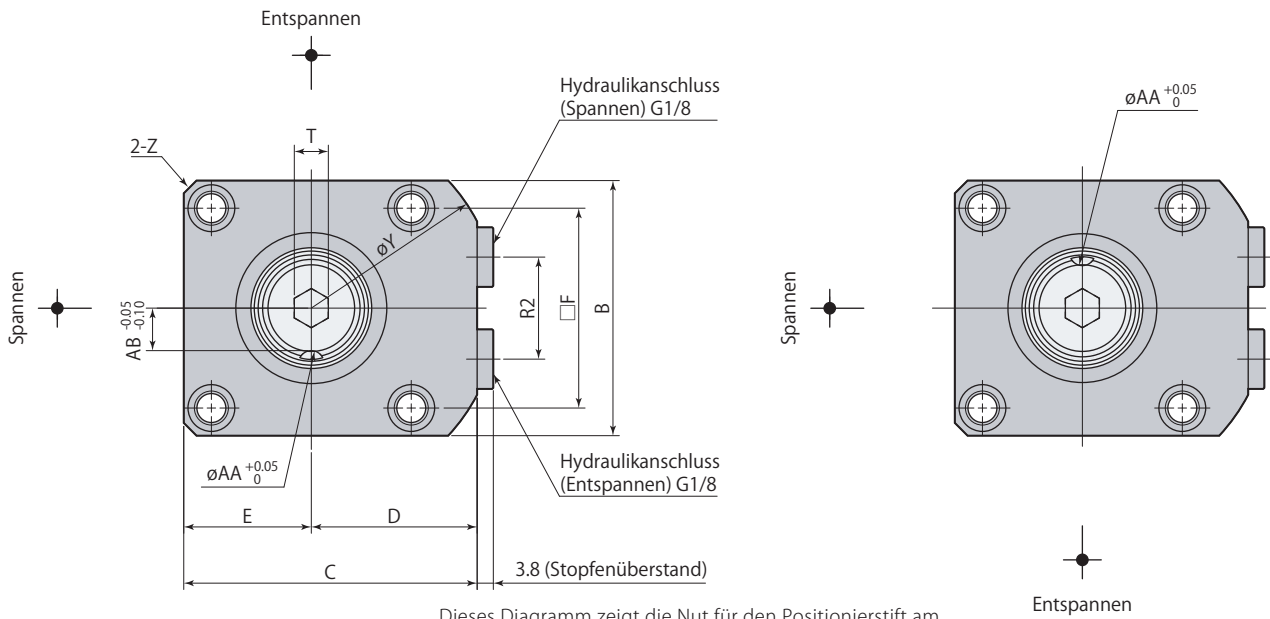
Bietet aufgrund der Tellerstruktur ausgezeichnete Dichteigenschaften und kann beim Öffnen und Schließen einen hohen Differentialdruck erzeugen, so dass Luftleckverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Vorhergehendes Sensorventil



Hohe Luftverluste aufgrund der großen Fläche.

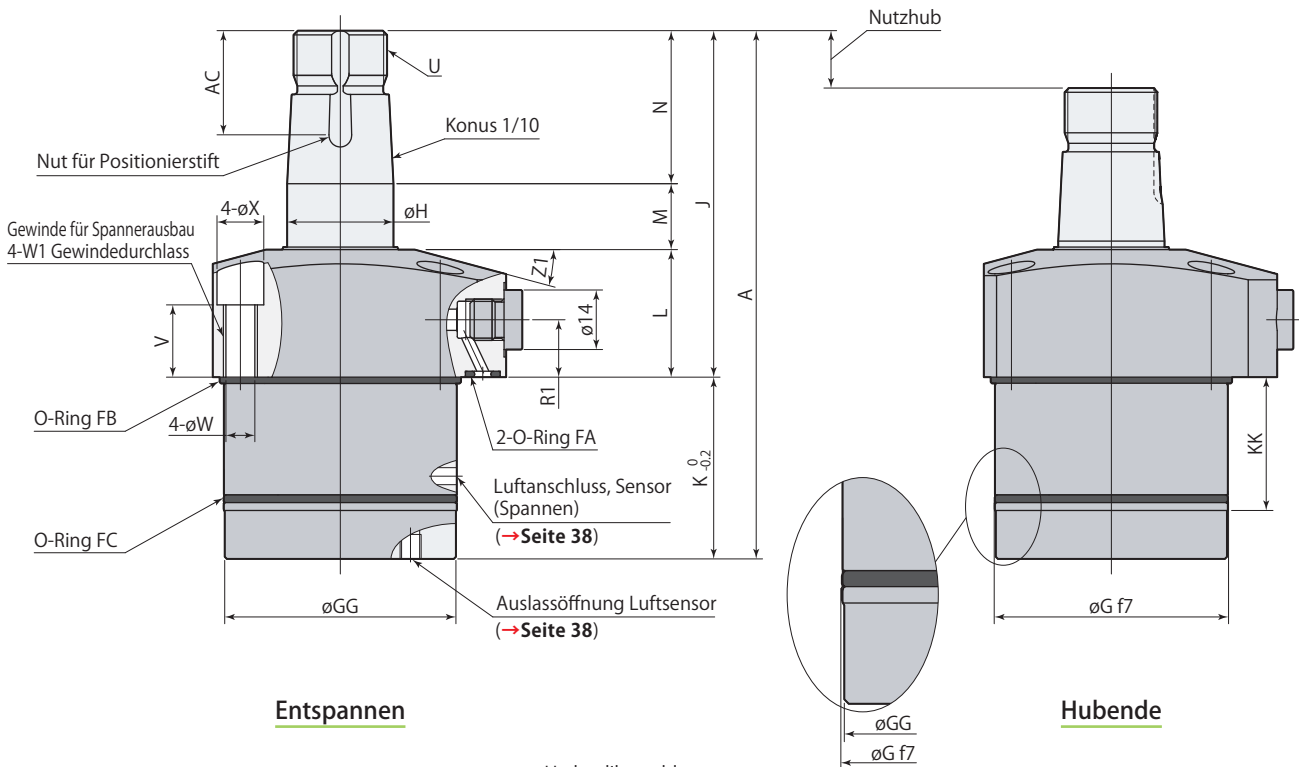
Abmessungen



Dieses Diagramm zeigt die Nut für den Positionierstift am Spanneisen in entspanntem Zustand des Spanners.

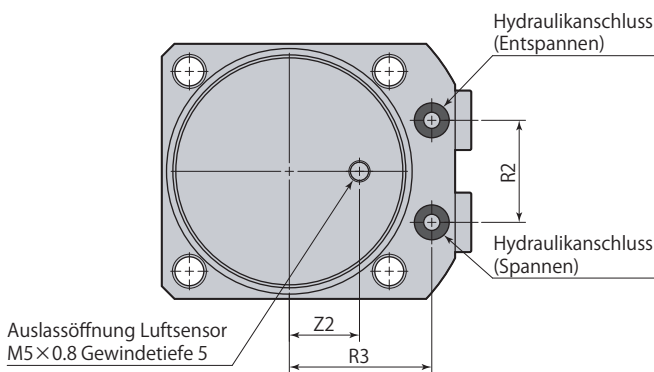
Schwenkrichtung L (Links)

Schwenkrichtung R (Rechts)



Entspannen

Hubende



Sechskantmutter für Montage des Spanneisens

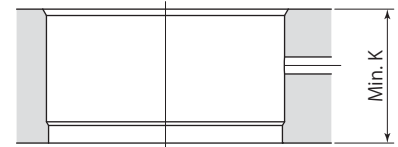
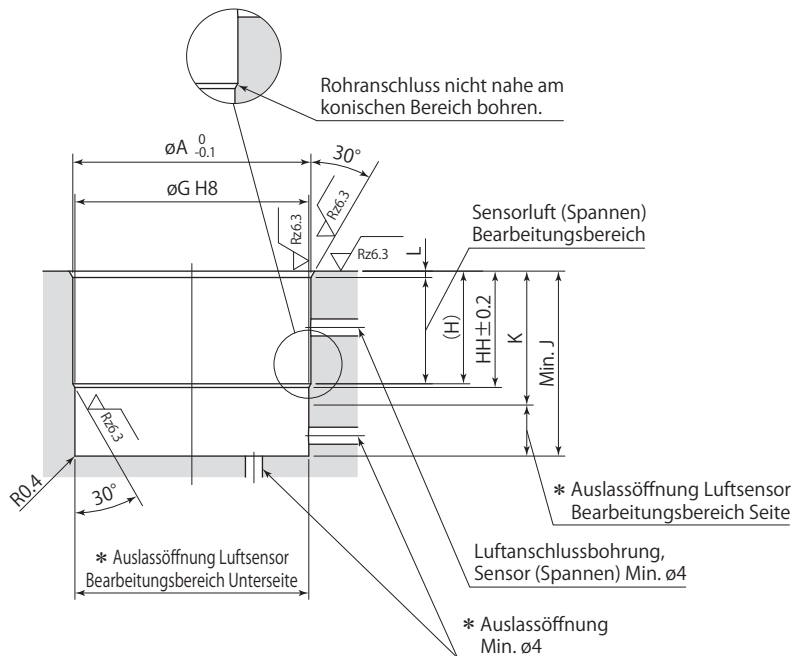
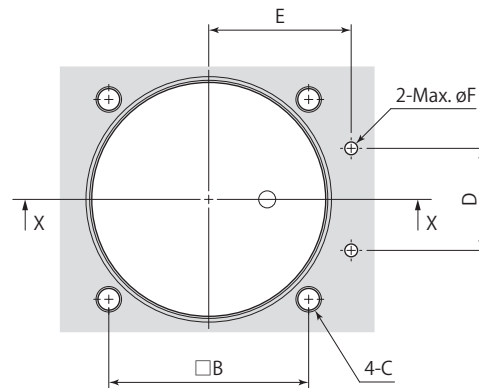
- Sechskantmutter für Montage des Spanneisens wird mitgeliefert.
- Einzelheiten zur Perfect Nut Montagemutter siehe →Seite 72.
- Spanneisen, Positionierstifte und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

Typ		CTM04-□C	CTM05-□C	CTM06-□C	CTM10-□C
Zylinderkapazität (cm ³)	Spannen	6.0	9.0	14.4	20.7
	Entspannen	9.1	14.0	21.3	31.7
A		103.5	110.5	124.5	136
B		45	51	60	70
C		54	61	69	81
D		31.5	35.5	39	46
E		22.5	25.5	30	35
F		34	40	47	55
øG		40 ^{-0.025 -0.050}	48 ^{-0.025 -0.050}	55 ^{-0.030 -0.060}	65 ^{-0.030 -0.060}
øGG		39.7	47.6	54.6	64.6
øH		18	22	25	30
J		65.5	74.5	81.5	88
K		38	36	43	48
KK		29.5	25	31.5	34
L		25	28	30	31
M		13.5	14.5	15.5	17
N		27	32	36	40
P		8	9	10	11
R1		12.5	14	13.5	14
R2		18	22	24	30
R3		26	30	33.5	39.5
S (Mutter Schlüsselweite)		24	30	32	41
T (Innensechskantbohrung)		6	8	8	10
U		M16×1.5	M20×1.5	M22×1.5	M27×1.5
V		15	17.5	17	17
øW		5.5	5.5	6.8	6.8
W1		M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25
øX		9	9	11	11
øY		73	83	88	106
Z		C3	C3	C3	C4
Z1		12°	15°	15°	15°
Z2		11	13.5	16.5	19
øAA (Durchmesser Stiftnut)		4	5	6	6
AB		7	9	10	12.5
AC		18.5	21.5	24.5	27.5
Positionierstift (Passstift)		ø4(h8)×10	ø5(h8)×12	ø6(h8)×14	ø6(h8)×16
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)		P5	P5	P5	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)		38×1.5 (Innendurchmesser×Dicke)	AS568-031	AS568-034	AS568-037
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)		AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036
Kegelhülse		CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS
Stromregelventil*	Zulauf	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01-O
Entlüftungsventil		VCE01	VCE01	VCE01	VCE01

* : Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite.

● Kegelhülse → Seite 70 ● Stromregelventil → Seite 140 ● Entlüftungsventil → Seite 142

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.

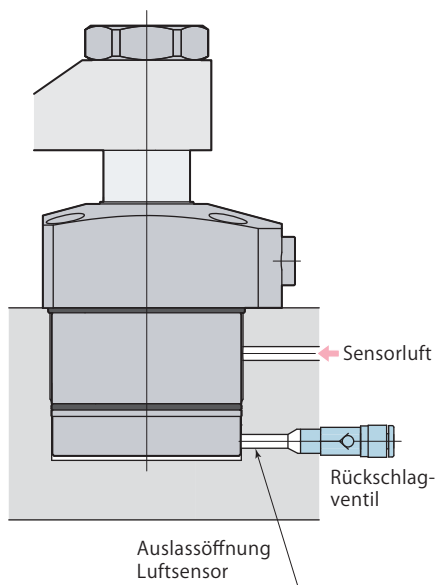
Detailzeichnung - Montage

Typ	CTM04-□C	CTM05-□C	CTM06-□C	CTM10-□C
øA	40.8	49	56	66
B	34	40	47	55
C	M5	M5	M6	M6
D	18	22	24	30
E	26	30	33.5	39.5
øF	3	3	3	5
øG	40 ^{+0.039} ₀	48 ^{+0.039} ₀	55 ^{+0.046} ₀	65 ^{+0.046} ₀
H	24.5	20	26.5	29
HH	25.2	20.9	27.4	29.9
J	38.5	36.5	43.5	48.5
K	29.5	25	31.5	34
L	1.2	1.5	1.5	1.5

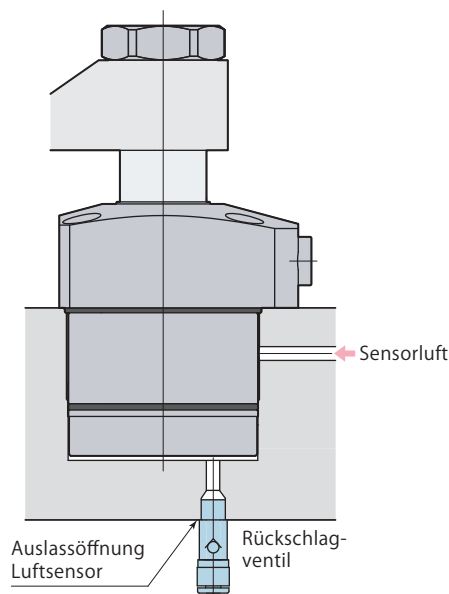
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

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

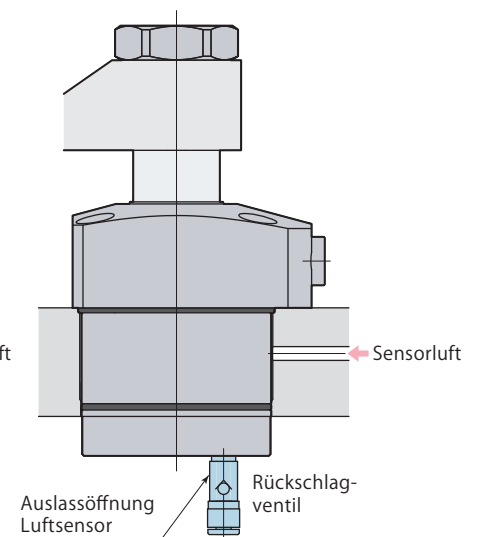
Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : unten)



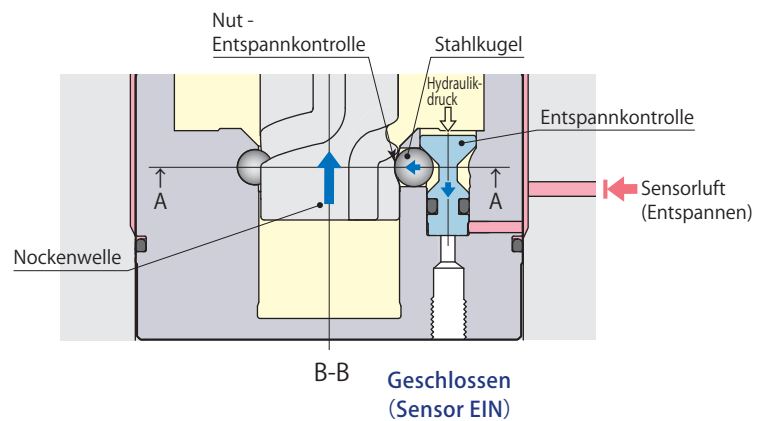
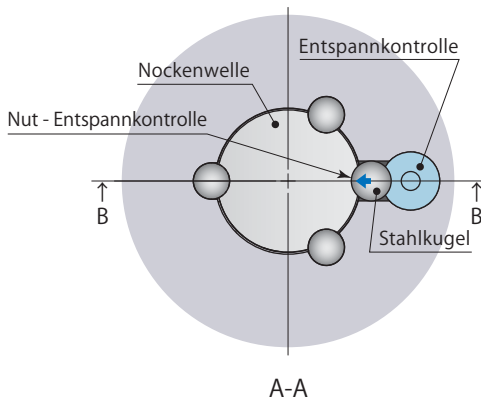
Montage in Durchgangsbohrung



- 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

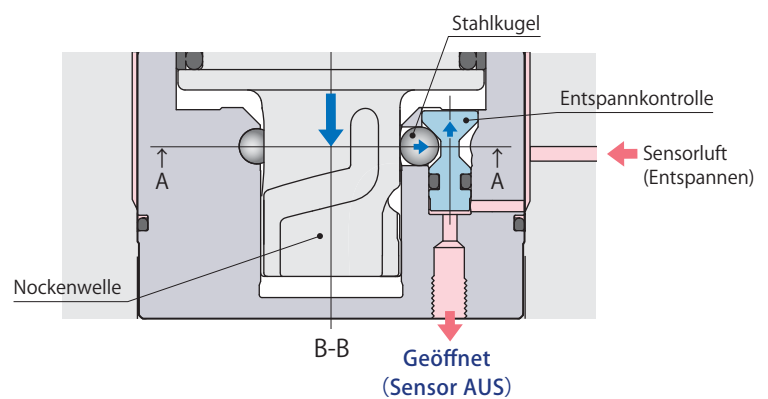
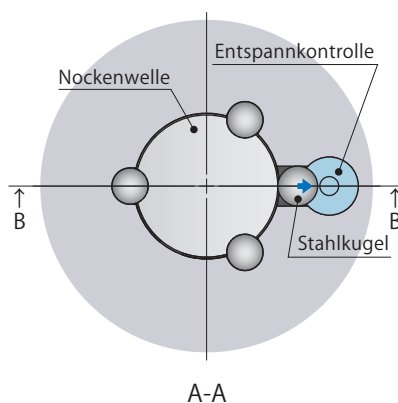
Funktion und Struktur des PAL-Sensors (Entspannen)

Entspannkontrolle



- Die Stahlkugel sitzt in der Nut für die Entspannkontrolle, wenn die Nockenwelle das Entspannende erreicht; anschließend wird ein Sensorventil (Entspannen) mit Hydraulikkraft nach unten gedrückt, unterbricht so die Sensorluft und erkennt den entspannten Zustand.

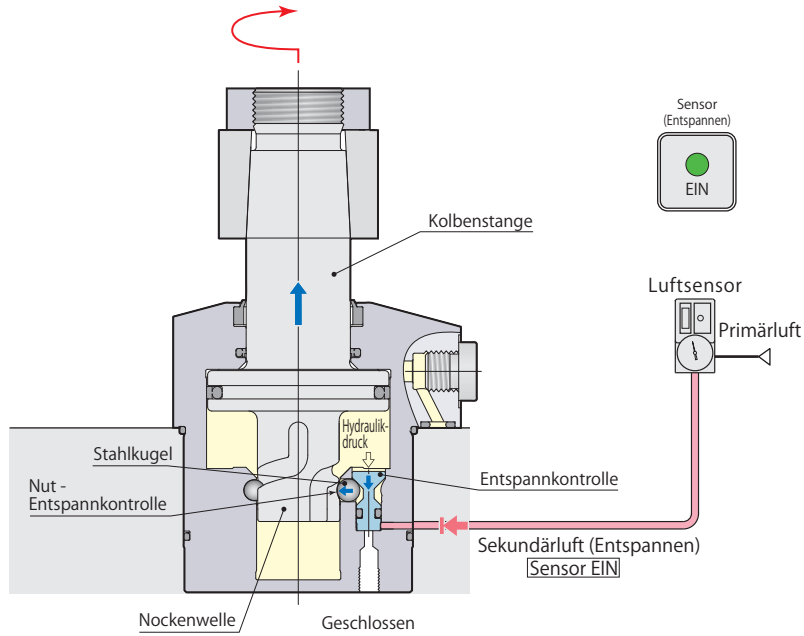
In der Mitte des Hubs



- Wenn sich die Nockenwelle absenkt, wird das Sensorventil (Entspannen) durch die Stahlkugel nach oben gedrückt und öffnet den Luftauslass.

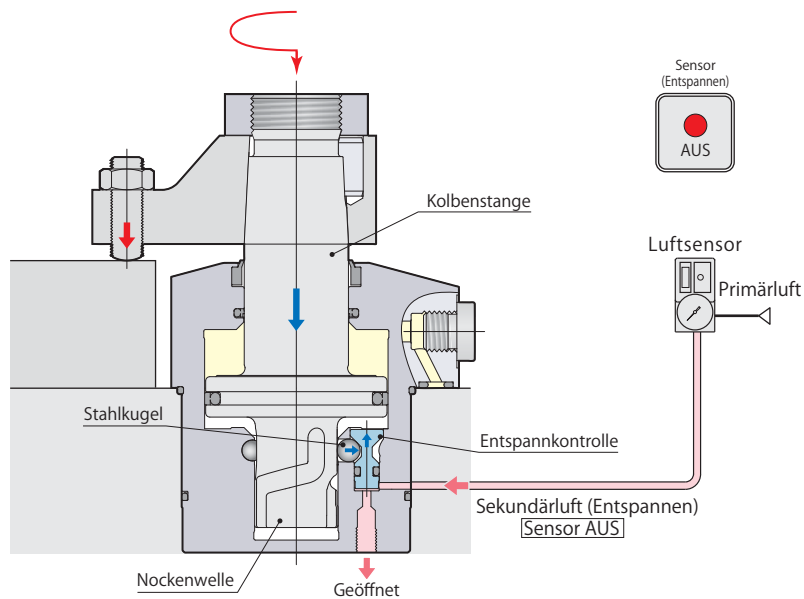
Signale - Entspannkontrolle

Entspannkontrolle



Sensorsignal (Entspannen)	EIN	Entspannen
---------------------------	------------	-------------------

In der Mitte des Hubs

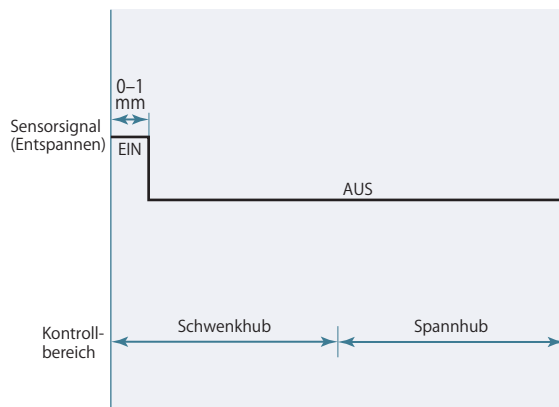


Sensorsignal (Entspannen)	AUS	Spannen, in der Mitte des Hubs
---------------------------	------------	---------------------------------------

Sensor Schwenkspanner Modell mit Entspannkontrolle

CTM-B

Auslösepunkt des Luftsensors



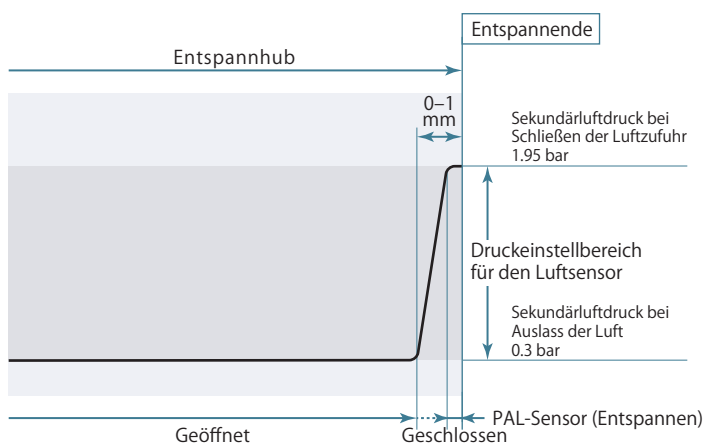
- Einzelheiten zur Einstellung entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung des Sensors.
- Die Kennwerte der Erfassungsgenauigkeit sowie Erfassungszeitspanne und Druckdifferenzen variieren je nach Hersteller und Sensorseriennummer. Den korrekten Sensortyp unter Berücksichtigung der Sensoranwendung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

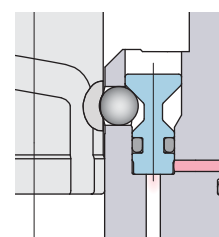


Das oben dargestellte Diagramm zeigt das Verhältnis zwischen Sensorventil, Kolbenhub und Sekundärluftdruck. (Der im Diagramm angegebene Luftdruck versteht sich als Bezugswert, ausgehend von einem Primärluftdruck von 2 bar für einen Spanner.)

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

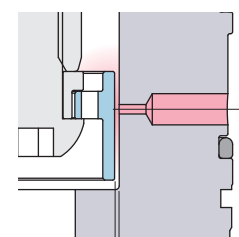
- Erhöht den Druckeinstellbereich des Sensors und vereinfacht dadurch seine Einstellung. (Beispiel: Druckeinstellbereich 0.3–1.95 bar im Diagramm)
- Ermöglicht den Einsatz eines Luftsensors für mehrere Spanner, da der Druck bei Unterbrechung der Luftzufuhr besser gehalten wird. (Es können maximal 10 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



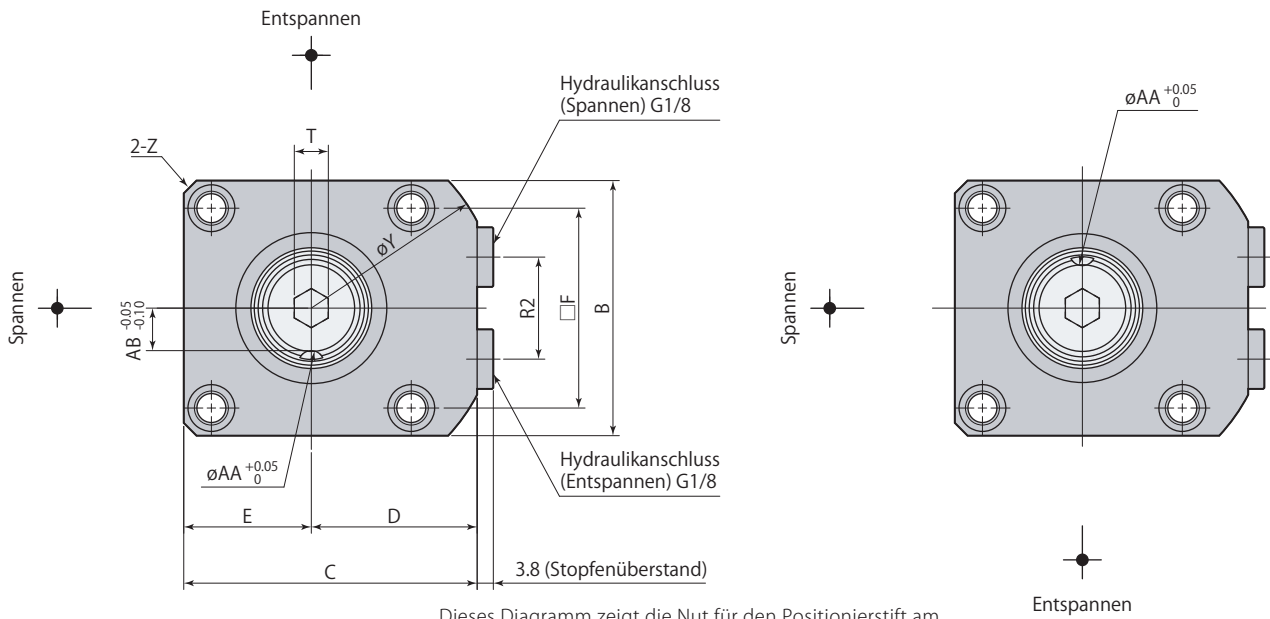
Bietet aufgrund der Tellerstruktur ausgezeichnete Dichteigenschaften und kann beim Öffnen und Schließen einen hohen Differentialdruck erzeugen, so dass Luftleckverluste auf ein Minimum reduziert werden.

Vorhergehendes Sensorventil



Hohe Luftverluste aufgrund der großen Fläche.

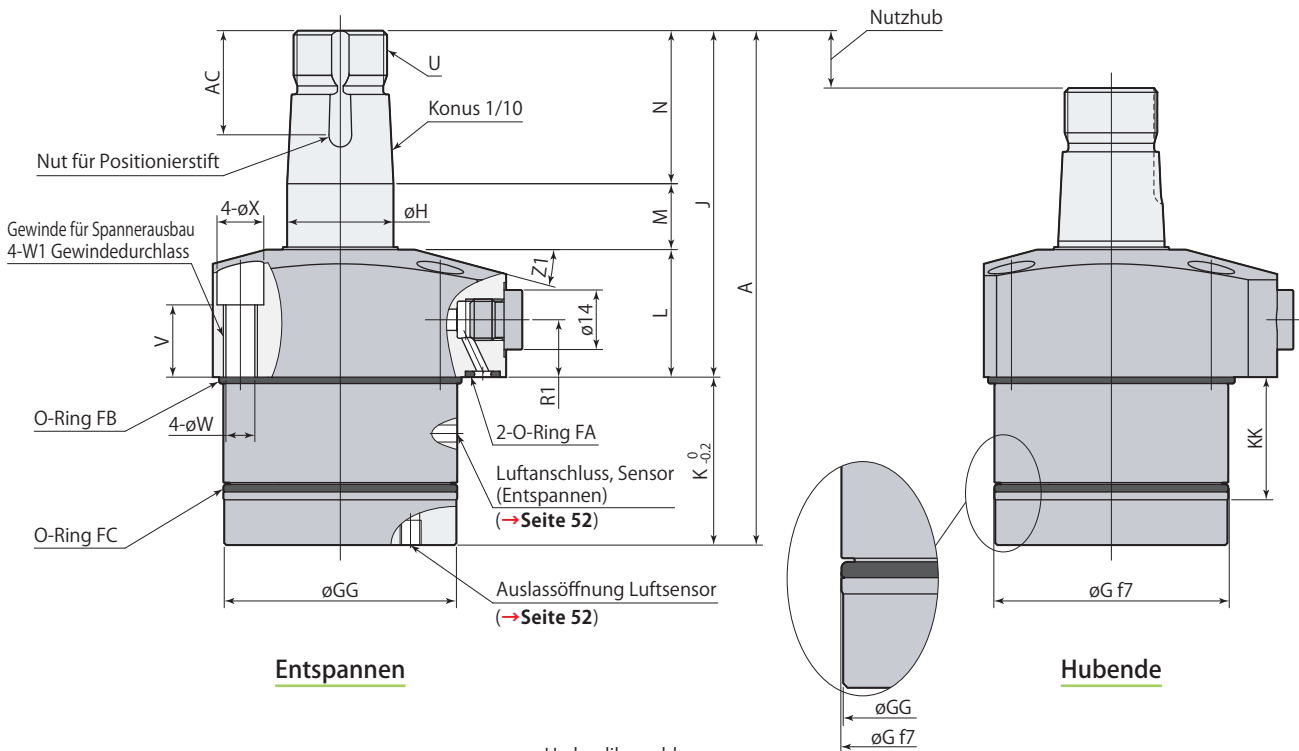
Abmessungen



Dieses Diagramm zeigt die Nut für den Positionierstift am Spanneisen in entspanntem Zustand des Spanners.

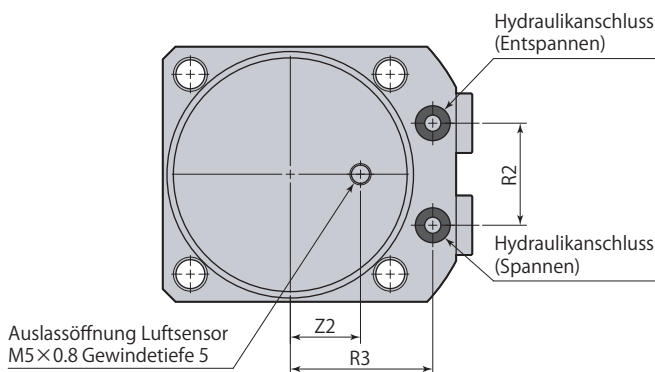
Schwenkrichtung L (Links)

Schwenkrichtung R (Rechts)



Entspannen

Hubende



Sechskantmutter für Montage des Spanneisens

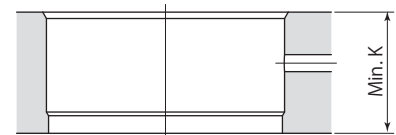
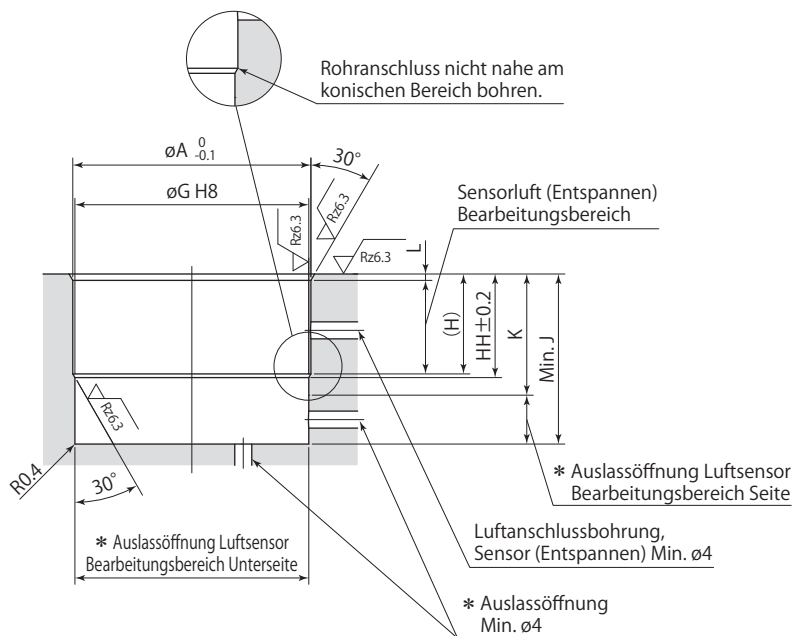
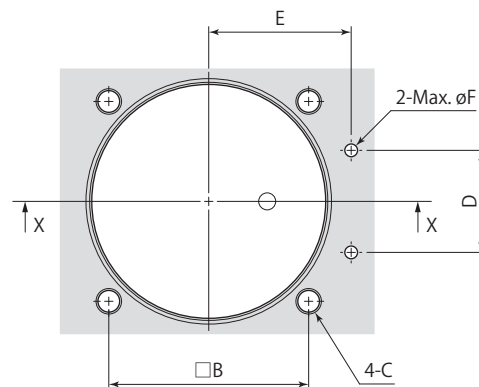
- Sechskantmutter für Montage des Spanneisens wird mitgeliefert.
- Einzelheiten zur Perfect Nut Montagemutter siehe -> Seite 72.
- Spanneisen, Positionierstifte und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

Typ		CTM04-□B	CTM05-□B	CTM06-□B	CTM10-□B
Zylinderkapazität (cm ³)	Spannen	5.8	8.7	13.9	20.0
	Entspannen	8.7	13.4	20.5	30.6
A		99.5	107.5	121	132.5
B		45	51	60	70
C		54	61	69	81
D		31.5	35.5	39	46
E		22.5	25.5	30	35
F		34	40	47	55
øG		40 ^{-0.025 -0.050}	48 ^{-0.025 -0.050}	55 ^{-0.030 -0.060}	65 ^{-0.030 -0.060}
øGG		39.7	47.6	54.6	64.6
øH		18	22	25	30
J		65.5	74.5	81.5	88
K		34	33	39.5	44.5
KK		26	22.5	28.5	31
L		25	28	30	31
M		13.5	14.5	15.5	17
N		27	32	36	40
P		8	9	10	11
R1		12.5	14	13.5	14
R2		18	22	24	30
R3		26	30	33.5	39.5
S (Mutter Schlüsselweite)		24	30	32	41
T (Innensechskantbohrung)		6	8	8	10
U		M16×1.5	M20×1.5	M22×1.5	M27×1.5
V		15	17.5	17	17
øW		5.5	5.5	6.8	6.8
W1		M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25
øX		9	9	11	11
øY		73	83	88	106
Z		C3	C3	C3	C4
Z1		12°	15°	15°	15°
Z2		11	13.5	16.5	19
øAA (Durchmesser Stiftnut)		4	5	6	6
AB		7	9	10	12.5
AC		18.5	21.5	24.5	27.5
Positionierstift (Passstift)		ø4(h8)×10	ø5(h8)×12	ø6(h8)×14	ø6(h8)×16
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)		P5	P5	P5	P7
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)		38×1.5 (Innendurchmesser×Dicke)	AS568-031	AS568-034	AS568-037
O-Ring FC (Fluor-Gummi Härte Hs70)		AS568-028	AS568-031	AS568-033	AS568-036
Kegelhülse		CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS
Stromregelventil*	Zulauf	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01-O
Entlüftungsventil		VCE01	VCE01	VCE01	VCE01

*: Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite.

● Kegelhülse → Seite 70 ● Stromregelventil → Seite 140 ● Entlüftungsventil → Seite 142

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.

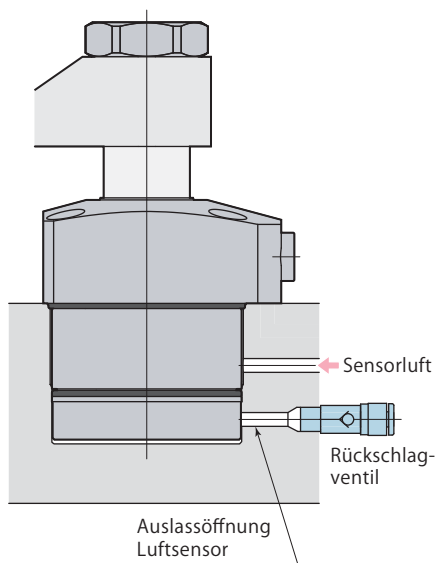
Detailzeichnung - Montage

Typ	CTM04-□B	CTM05-□B	CTM06-□B	CTM10-□B
øA	40.8	49	56	66
B	34	40	47	55
C	M5	M5	M6	M6
D	18	22	24	30
E	26	30	33.5	39.5
øF	3	3	3	5
øG	40 ^{+0.039} ₀	48 ^{+0.039} ₀	55 ^{+0.046} ₀	65 ^{+0.046} ₀
H	21	17.5	23.5	26
HH	21.7	18.4	24.4	26.9
J	34.5	33.5	40	45
K	26	22.5	28.5	31
L	1.2	1.5	1.5	1.5

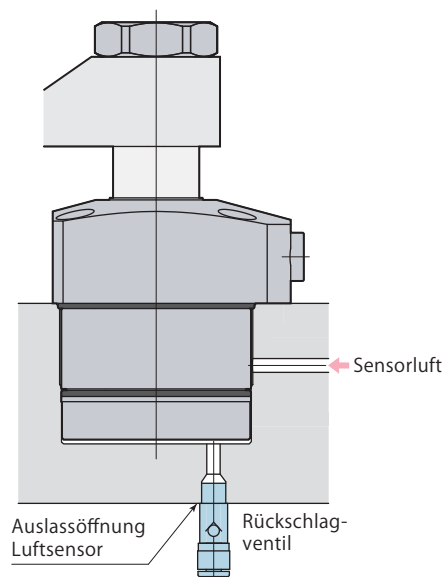
Vorsichtsmaßnahmen bei Verrohrung

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

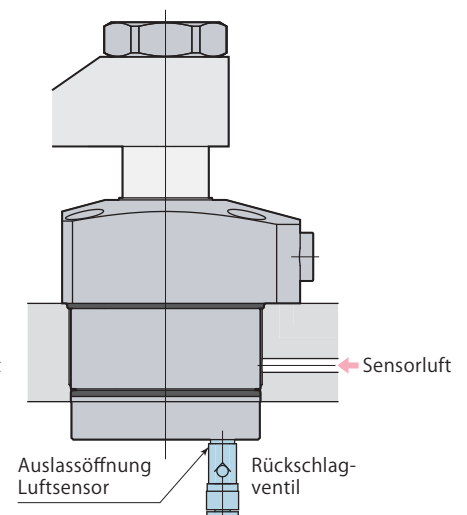
Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : seitlich)



Montage in Blindbohrung
(Auslass der Sensorluft : unten)

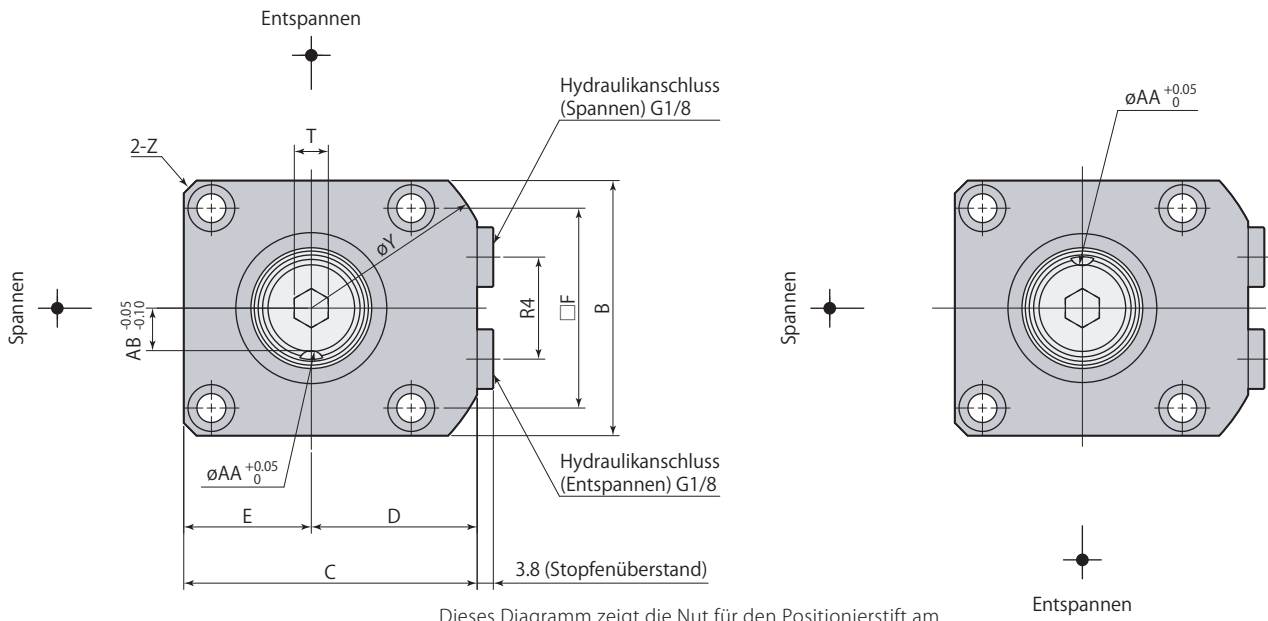


Montage in Durchgangsbohrung



- 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

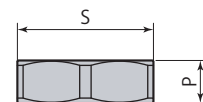
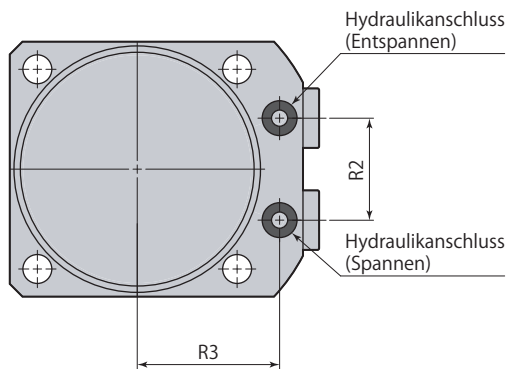
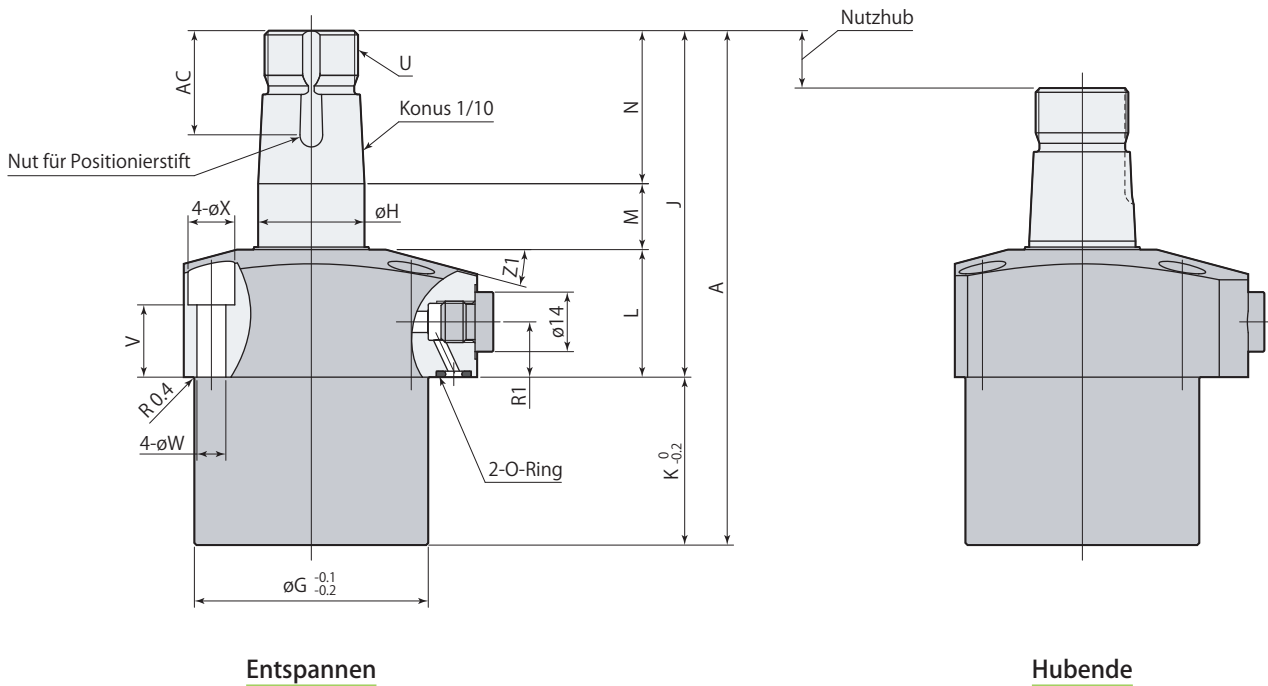
Abmessungen



Dieses Diagramm zeigt die Nut für den Positionierstift am Spanneisen in entspanntem Zustand des Spanners.

Schwenkrichtung L (Links)

Schwenkrichtung R (Rechts)



Sechskantmutter für Montage des Spanneisens

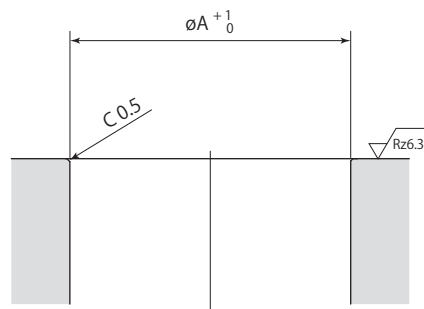
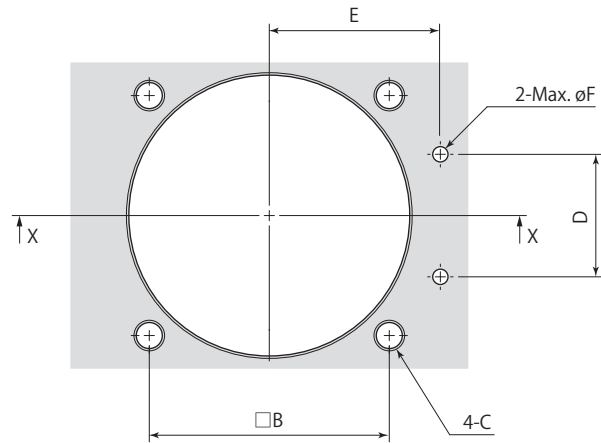
- Sechskantmutter für Montage des Spanneisens wird mitgeliefert.
- Einzelheiten zur Perfect Nut Montagemutter siehe →Seite 72.
- Spanneisen, Positionierstifte und Befestigungsschrauben werden nicht mitgeliefert.

Typ		CTM03-□N	CTM04-□N	CTM05-□N	CTM06-□N	CTM10-□N
Zylinderkapazität (cm ³)	Spannen	3.7	5.8	8.7	13.9	20.0
	Entspannen	5.6	8.7	13.4	20.5	30.6
A		92	99.5	107.5	121	132.5
B		40	45	51	60	70
C		49	54	61	69	81
D		29	31.5	35.5	39	46
E		20	22.5	25.5	30	35
F		31.4	34	40	47	55
øG		36	40	48	55	65
øH		15	18	22	25	30
J		61.5	65.5	74.5	81.5	88
K		30.5	34	33	39.5	44.5
L		25	25	28	30	31
M		12.5	13.5	14.5	15.5	17
N		24	27	32	36	40
P		7	8	9	10	11
R1		12	12.5	14	13.5	14
R2		16	18	22	24	30
R3		23.5	26	30	33.5	39.5
R4		18	18	22	24	30
S (Mutter Schlüsselweite)		22	24	30	32	41
T (Innensechskantbohrung)		5	6	8	8	10
U		M14×1.5	M16×1.5	M20×1.5	M22×1.5	M27×1.5
V		16	15	17.5	17	17
øW		4.5	5.5	5.5	6.8	6.8
øX		7.5	9	9	11	11
øY		66	73	83	88	106
Z		C2	C3	C3	C3	C4
Z1		15°	12°	15°	15°	15°
øAA (Durchmesser Stiftnut)		4	4	5	6	6
AB		6	7	9	10	12.5
AC		17.5	18.5	21.5	24.5	27.5
Positionierstift (Passstift)		ø4(h8)×10	ø4(h8)×10	ø5(h8)×12	ø6(h8)×14	ø6(h8)×16
O-Ring (Fluor-Gummi Härte Hs90)		P5	P5	P5	P5	P7
Kegelhülse		CTH03-MS	CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS
Stromregelventil*	Zulauf	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01
	Rücklauf	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01S-O	VCF01-O
Entlüftungsventil		VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01

* : Wählen Sie abhängig von der Spannergröße das geeignete VCF Modell.

Einzelheiten zu Optionen finden Sie auf der jeweiligen Seite.

● Kegelhülse → Seite 70 ● Stromregelventil → Seite 140 ● Entlüftungsventil → Seite 142

Detailzeichnung - Montage

X-X

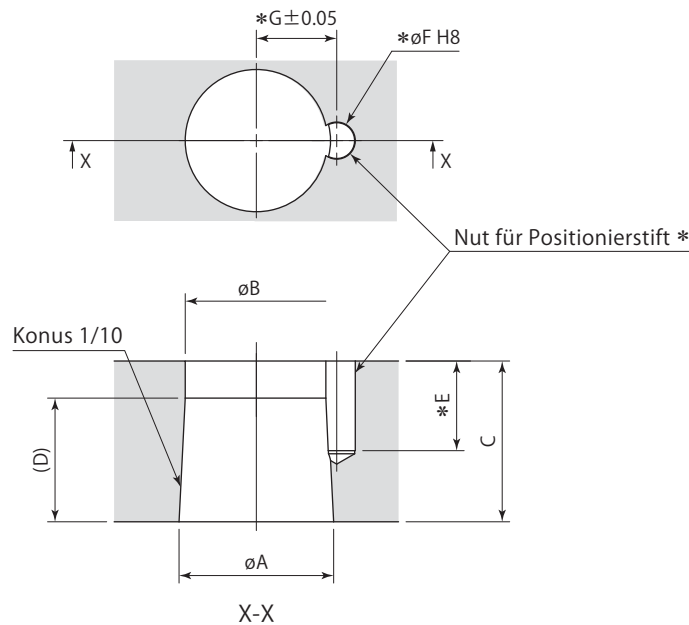
Rz: ISO4287(1997)

Typ	CTM03-□N	CTM04-□N	CTM05-□N	CTM06-□N	CTM10-□N
$\varnothing A$	36	40	48	55	65
B	31.4	34	40	47	55
C	M4	M5	M5	M6	M6
D	16	18	22	24	30
E	23.5	26	30	33.5	39.5
$\varnothing F$	3	3	3	3	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.



*: Die Stiftnut (E, øF, G) muss nur angebracht werden, wenn für das Eisen ein Positionierstift verwendet wird.
Der Positionierstift ermöglicht die einfache und sichere Fixierung eines Spanneisens am Spanner.

Schwenkspanner	CTM03	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
øA	15 ^{-0.016} _{-0.034}	18 ^{-0.016} _{-0.034}	22 ^{-0.020} _{-0.041}	25 ^{-0.020} _{-0.041}	30 ^{-0.020} _{-0.041}	35.5 ^{-0.025} _{-0.050}
øB	14.1	16.5	20.5	23	28	(32)
C	17	19	23	26	29	35
D	9	15	15	20	20	-
E	10.5	10.5	12.5	14.5	16.5	17.5
øF (Durchmesser Stiftnut)	4 ^{+0.018} ₀	4 ^{+0.018} ₀	5 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	8 ^{+0.022} ₀
G	8	9	11.5	13	15.5	18

Kegelhülse

Größe

03

04

05

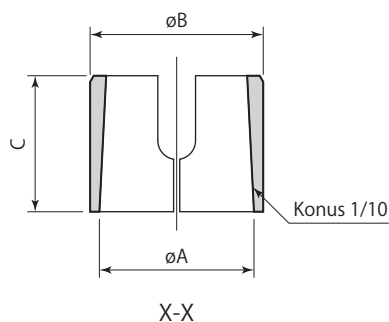
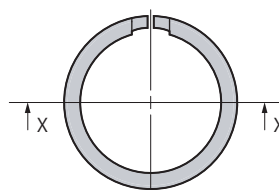
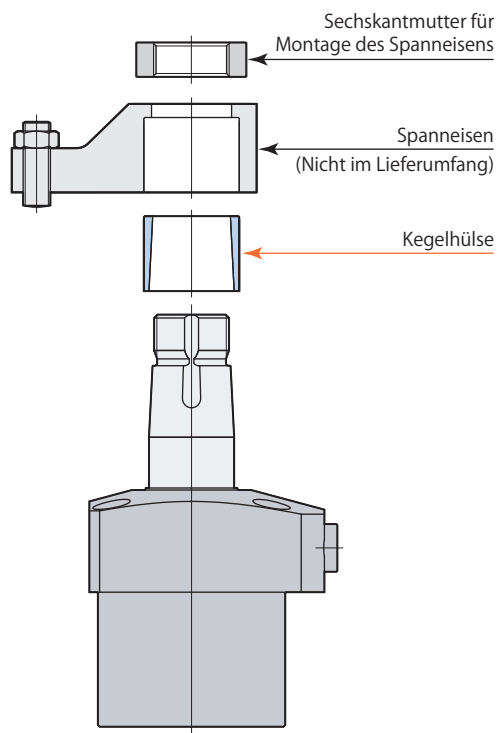
06

10

16

CTH

— MS : Kegelhülse



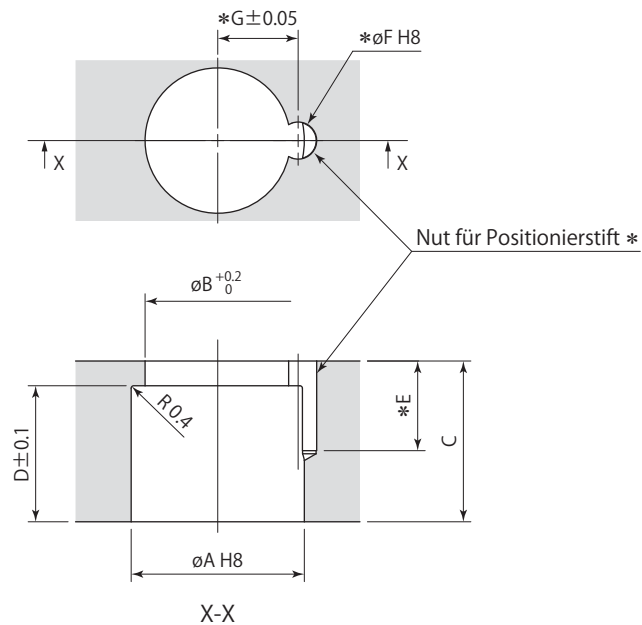
Kegelhülse	CTH03-MS	CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS	CTH16-MS
Zugehörige Schwenkspanner	CTM03	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
$\varnothing A$	15	18	22	25	30	35.5
$\varnothing B$	17	20	25	28	34	40
C	14	16	19	22	25	31

mm

Einzelheiten zur Montage des Spanneisens

(Mit Kegelhülse)

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



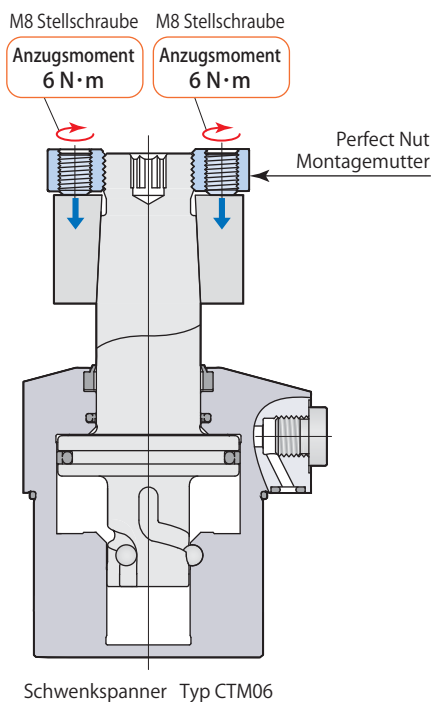
*: Die Stiftnut (E, ϕF , G) muss nur angebracht werden, wenn für das Eisen ein Positionierstift verwendet wird.
Der Positionierstift ermöglicht die einfache und sichere Fixierung eines Spanneisens am Spanner.

Kegelhülse	CTH03-MS	CTH04-MS	CTH05-MS	CTH06-MS	CTH10-MS	CTH16-MS
Zugehörige Schwenkspanner	CTM03	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
ϕA	17 ^{+0.027} ₀	20 ^{+0.033} ₀	25 ^{+0.033} ₀	28 ^{+0.033} ₀	34 ^{+0.039} ₀	40 ^{+0.039} ₀
ϕB	15	17	21	23.5	29	33
C	17	19	23	26	29	35
D	14	16	19	22	25	31
E	10.5	10.5	12.5	14.5	16.5	17.5
ϕF (Durchmesser Stiftnut)	4 ^{+0.018} ₀	4 ^{+0.018} ₀	5 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	8 ^{+0.022} ₀
G	8	9	11.5	13	15.5	18

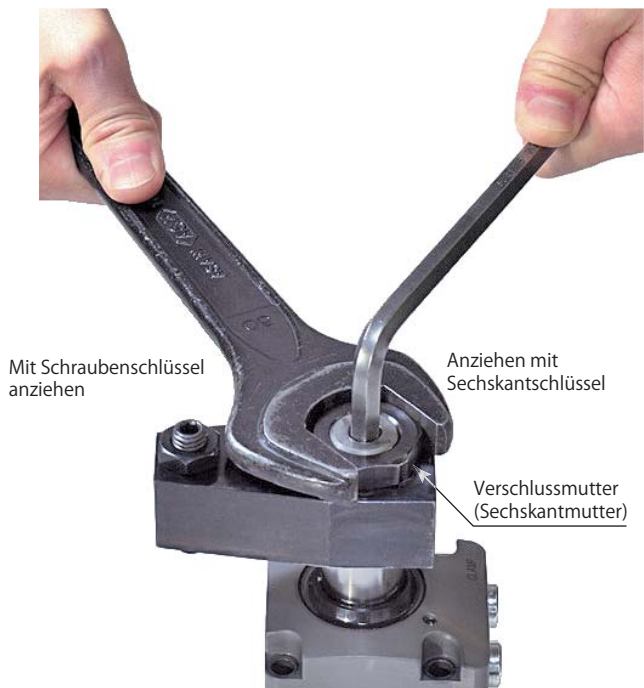
mm

Spanneisen sicher und fest montieren.

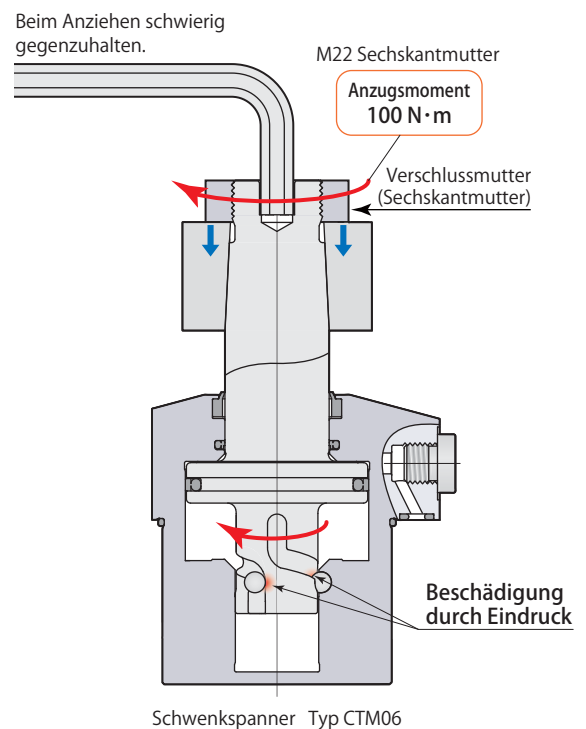
- Das Anziehen und Lösen der Nut über dem Spanner mit einem elektrischen Schraubenschlüssel verbessert die Bearbeitbarkeit auf Maschinentisch oder Aufspanvorrichtung.



- Die Perfect Nut braucht für das Anziehen der Stellschrauben nur ein minimales Anzugsmoment und vermeidet Überlast auf die Führungsnut an der Kolbenstange; so lässt sich das Spanneisen einfach und sicher befestigen.

Weniger gute Bearbeitbarkeit bei herkömmlicher Montageweise.

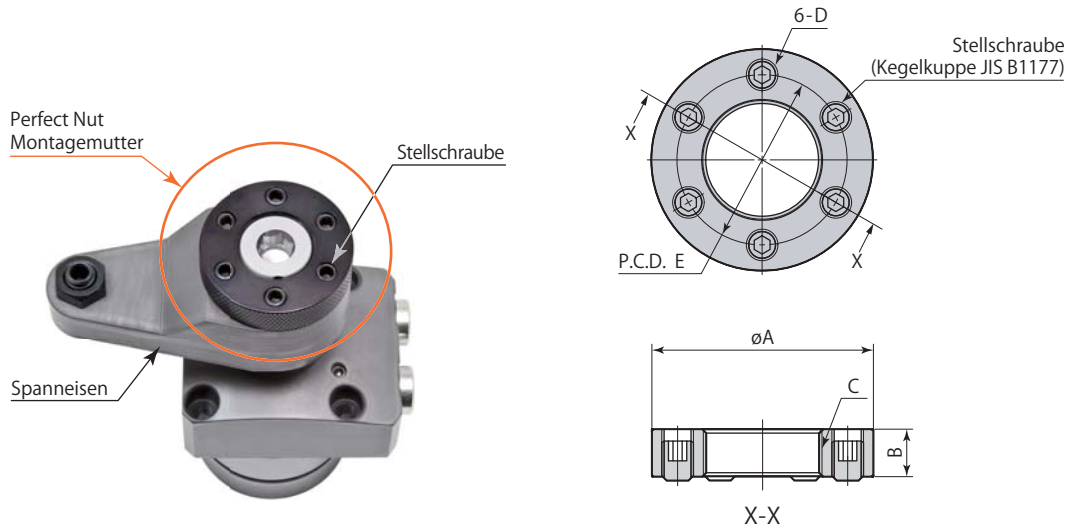
- Das Anziehen oder Lösen der Mutter auf konventionelle Art und Weise auf engem Raum verringert die Bearbeitbarkeit und kann zu einer ungenügenden Befestigung des Spanneisens führen.



- Die Kolbenstange des Spanners muss zum Anziehen der Mutter sicher befestigt sein; ist dies nicht der Fall, kann dabei die Führungsnut beschädigt werden.

Perfect Nut Montagemutter

Größe
 04
 05
CTH 06 — **MN** : Perfect Nut Montagemutter
 10
 16



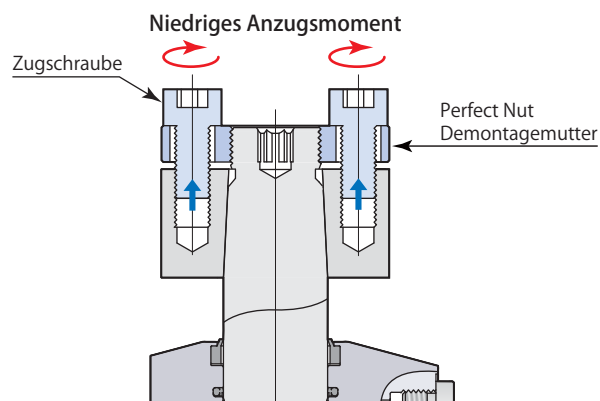
mm

Perfect Nut Montagemutter		CTH04-MN	CTH05-MN	CTH06-MN	CTH10-MN	CTH16-MN
Zugehörige Schwenkspanner		CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
Stellschraube	Größe	M6×1 Länge 8	M6×1 Länge 8	M8×1.25 Länge 10	M8×1.25 Länge 10	M8×1.25 Länge 10
	Empfohlenes Anzugsmoment	2.5 N·m	3 N·m	6 N·m	7 N·m	8 N·m
øA		32	40	48	54	56
B		8	9	10	11	11
C		M16×1.5	M20×1.5	M22×1.5	M27×1.5	M30×1.5
D		M6×1	M6×1	M8×1.25	M8×1.25	M8×1.25
E		24	30	35	41	43
Gewicht		0.04 kg	0.06 kg	0.12 kg	0.15 kg	0.17 kg

Einfache Demontage des Spanneisens.

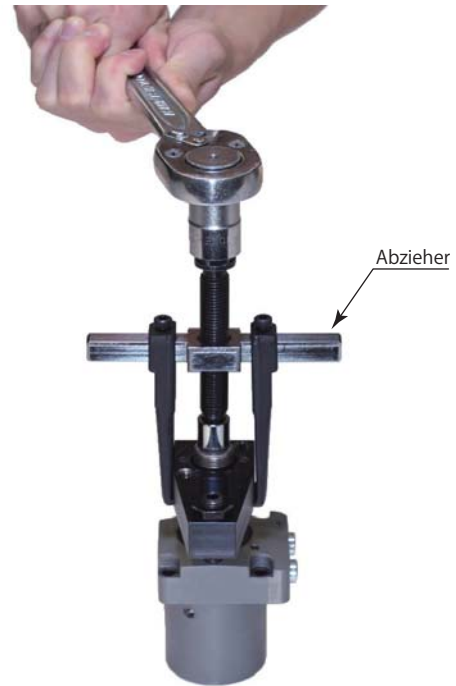


- Durch einfaches Anziehen der Zugschraube lässt sich das Spanneisen leicht entfernen; ein Spezialwerkzeug, wie z.B. ein Abzieher, ist nicht erforderlich.

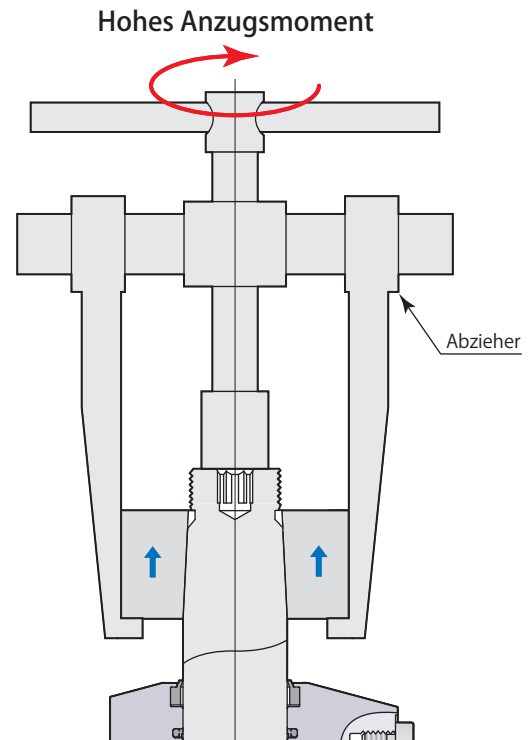


- Das Spanneisen lässt sich einfach und sicher mit geringem Drehmoment demontieren.

Kompliziertere Demontage bei Verwendung eines Abziehers.



- Kann das Spanneisen nur mit Werkzeug, wie einem Abzieher, herausgezogen werden, erschwert dies das Arbeiten auf Maschinentischen oder Aufspannvorrichtungen mit begrenztem Platz.



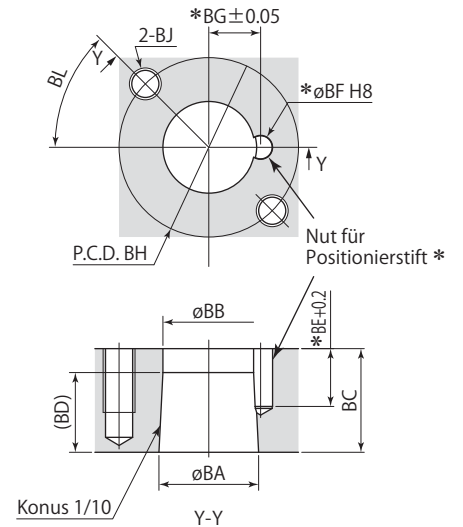
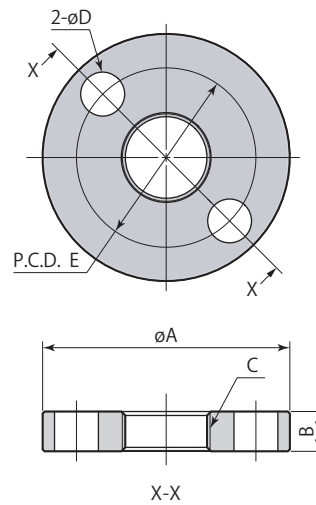
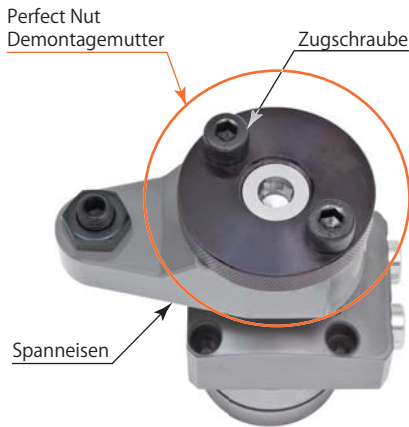
- Da das Spanneisen in den konischen Bereich der Kolbenstange 'schneidet', ist für das Herausziehen des Spanneisens erhebliche Kraft erforderlich, was für den betroffenen Bediener gefährlich ist.

Perfect Nut Demontagemutter

CTH	Größe	—	MNR	: Perfect Nut Demontagemutter
	04			
	05			
	06			
	10			
	16			

Einzelheiten zur Montage des Spanneisens
(Mit Perfect Nut Demontagemutter)

Bohren Sie eine 1/10 Kegelbohrung in das Spanneisen und bringen Sie Gewindebohrungen für Zugschrauben an; sie ermöglichen eine einfache Demontage des Spanneisens.



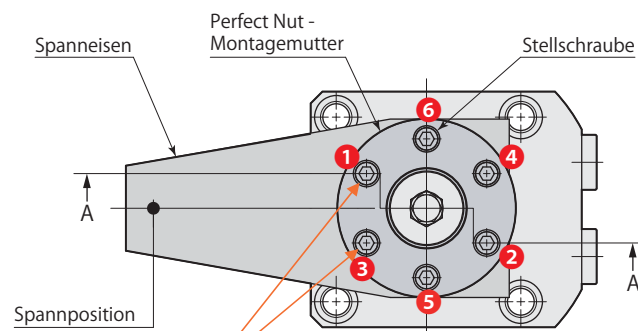
*: Die Stiftnut (BE, øBF, BG) muss nur angebracht werden, wenn für das Eisen ein Positionierstift verwendet wird.

Perfect Nut Demontagemutter	CTH04-MNR	CTH05-MNR	CTH06-MNR	CTH10-MNR	CTH16-MNR
Zugehörige Schwenkspanner	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
Empfohlene Zugschraube	M6 × 1	M8 × 1.25	M10 × 1.5	M10 × 1.5	M10 × 1.5
øA	45	54	62	68	70
B	8	9	10	11	11
C	M16 × 1.5	M20 × 1.5	M22 × 1.5	M27 × 1.5	M30 × 1.5
øD	6.8	9	11	11	11
E	34	39	45	51	53
Gewicht	0.08 kg	0.13 kg	0.20 kg	0.25 kg	0.28 kg
øBA	18 ^{+0.016} _{-0.034}	22 ^{-0.020} _{-0.041}	25 ^{-0.020} _{-0.041}	30 ^{-0.020} _{-0.041}	35.5 ^{-0.025} _{-0.050}
øBB	16.5	20.5	23	28	(32)
BC	19	23	26	29	35
BD	15	15	20	20	—
BE	10.5	12.5	14.5	16.5	17.5
øBF (Durchmesser Stiftnut)	4 ^{+0.018} ₀	5 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	6 ^{+0.018} ₀	8 ^{+0.022} ₀
BG	9	11.5	13	15.5	18
BH	34	39	45	51	53
BJ	M6	M8	M10	M10	M10
BL	Standard 60° zulässiger Bereich 45°–70° (Bereich ohne Kollisionsgefahr mit Stellschrauben)				

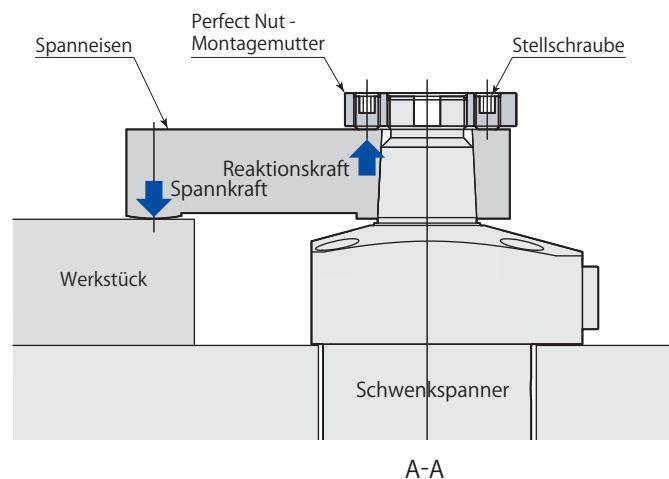
● Die Zugschrauben werden nicht mit der Perfect Nut Demontagemutter mitgeliefert.

Perfect Nut Montagemutter (Spanneisenführung (Montage))

1. Das Spanneisen einsetzen und die Perfect Nut Montagemutter handfest anziehen.
2. Die Perfect Nut Montagemutter an die Position zurückdrehen, an der zwei Stellschrauben das Spanneisen gegen die Reaktionskraft halten (siehe Zeichnung unten).
3. Die Stellschrauben in der Reihenfolge 1 bis 6 mit dem vorgeschriebenen Moment anziehen.
4. Nach dem Anziehen der Stellschrauben 6 löst sich 1; daher muss in der Reihenfolge 1 bis 6 nachgezogen werden.
5. Das Anziehen der Stellschrauben 1 bis 6 muss sechs Mal wiederholt werden.
6. Das Spannen und Entspannen des Werkstücks muss fünfmal wiederholt werden (auf diese Weise wird der Kegelbereich auf den Betrieb vorbereitet).
7. Das Werkstück wieder entspannen und dann die Stellschrauben in der Reihenfolge 1 bis 6 erneut anziehen. Nach dreimaligem Anziehen in der Reihenfolge 1 bis 6 sind alle Stellschrauben fest und das Spanneisen ist vollständig montiert.



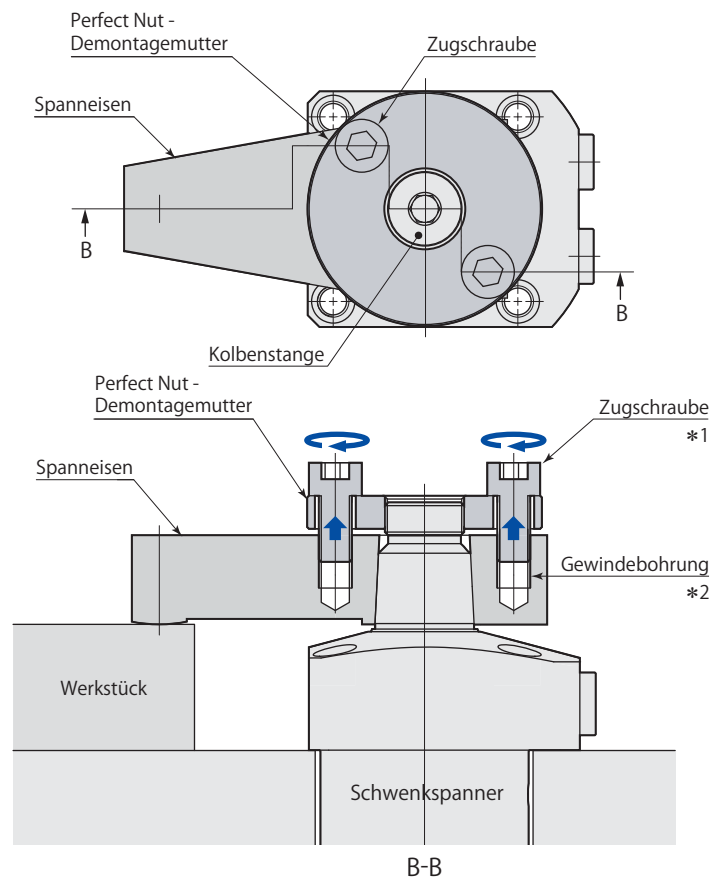
Position einstellen, die die Spanneisen-Reaktionskraft an zwei Stellschrauben aufnimmt.



- Bei Anziehen der Stellschrauben mit zu hohem Anzugsmoment 'gräbt' sich das Spanneisen in der konischen Bereich der Stange, was die Demontage erschwert. Achten Sie beim Festziehen immer auf das empfohlene Anzugsmoment.
- Ein sichereres Anziehen der Stellschrauben wird durch vorheriges Auftragen von Gewindekleber auf die Schrauben erzielt. Empfohlener Kleber : LOCTITE 243 (mittlere Haftkraft)

Perfect Nut Demontagemutter (Spanneisenführung (Demontage))

1. Anschließend werden alle Perfect Nut Stellschrauben gelöst und die Montagemutter von der Kolbenstange entfernt.
2. Die Perfect Nut Demontagemutter drehen, bis das Spanneisen Kontakt hat.
3. Die Demontagemutter um ein oder zwei Umdrehungen zurückdrehen, die Bohrung der Schraubenmutter auf die Gewindebohrung im Spanneisen ausrichten und dann die Zugschrauben einsetzen.
4. Nach Anziehen der Zugschrauben kann das Spanneisen von der Kolbenstange abgezogen werden.



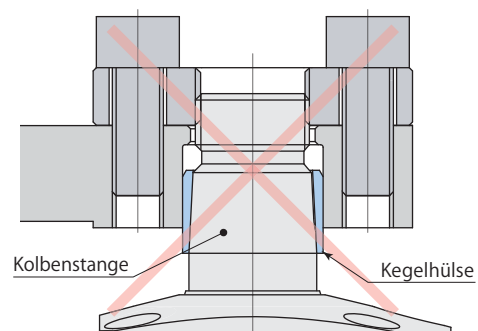
- *1: Die Zugschrauben müssen gleichmäßig und paarweise, d.h. abwechselnd 45° bis 90°, angezogen werden. Das Spanneisen löst sich leicht ruckhaft; dies stellt jedoch keine Gefahr dar.
- *2: Für den Einsatz der Perfect Nut Demontagemutter sind Gewindebohrungen für die Zugschrauben am Spanneisen erforderlich. Einzelheiten zu den Gewindebohrungen finden Sie in der Einzelheiten des Spanneisens auf der **Seite →75**.

Vorsichtsmaßnahmen

Wird ein Spanneisen zusammen mit der Kegelhülse verwendet, kann die Perfect Nut Demontagemutter eventuell das Spanneisen nicht entfernen, da die Kegelhülse an der Kolbenstange verbleibt. (Bei Verwendung einer Kegelhülse das Spanneisen mit einem Abzieher (o.ä.) herausziehen)

Für ein einfaches Entfernen des Spanneisens mit der Perfect Nut Demontagemutter eine 1/10 Kegelbohrung am Spanneisen anbringen.

(Einzelheiten zur Montage des Spanneisens siehe →Seite 75)

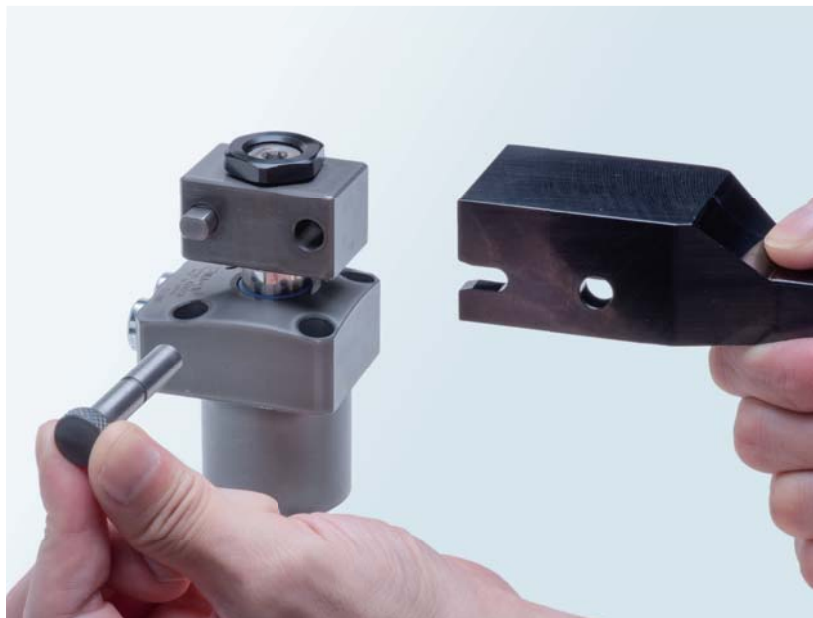


Schneller Spanneisenwechsel



- Der Spannarm ist schnell austauschbar.

Ohne Werkzeug



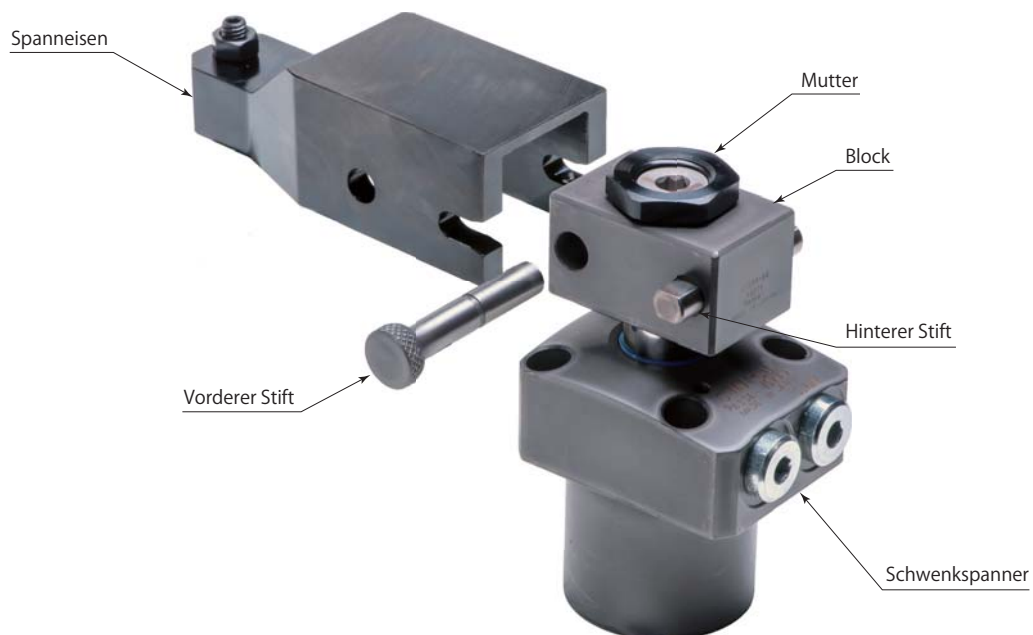
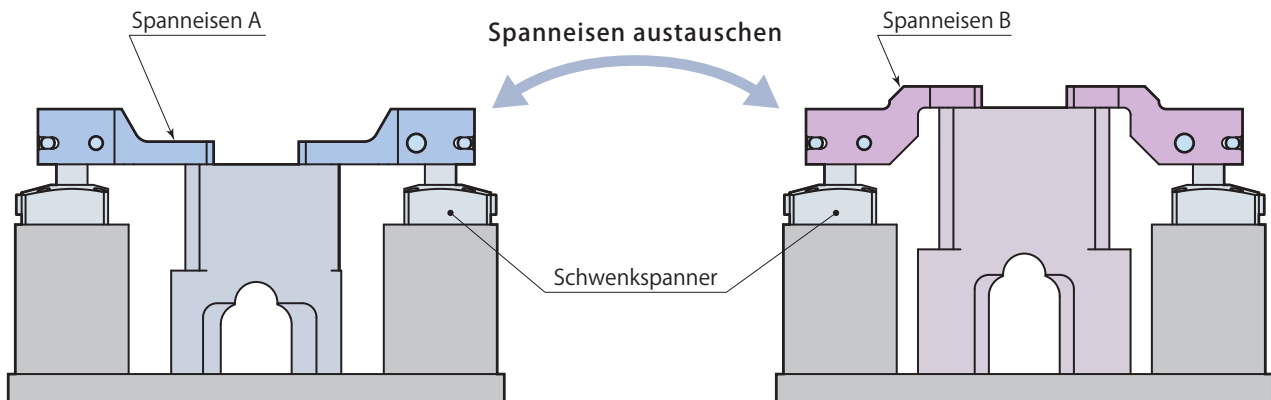
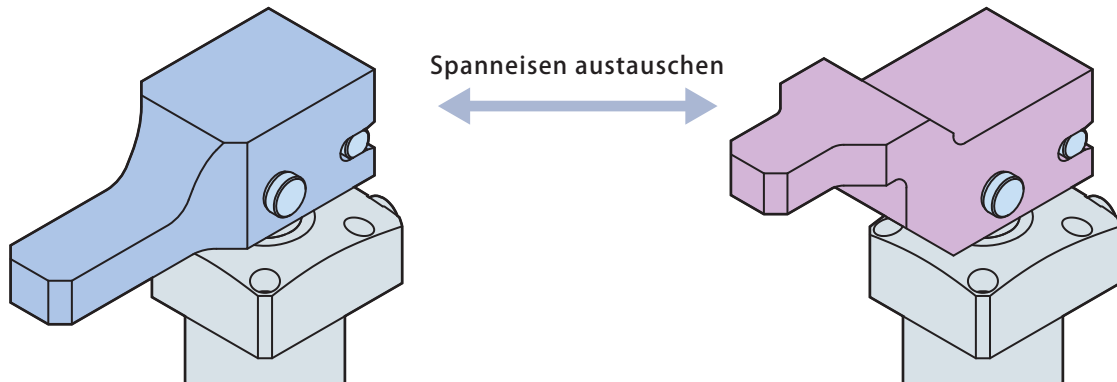
- Zum Austausch sind keine speziellen Werkzeuge erforderlich. Setzen Sie einfach das Spanneisen und sodann den Stift ein.

Die Kosten für die Vorrichtung werden reduziert

- Das Spanneisen macht den Spanner für viele Arten von Werkstücken vielseitig einsetzbar, wodurch die Gesamtkosten für die Spannvorrichtung reduziert werden.

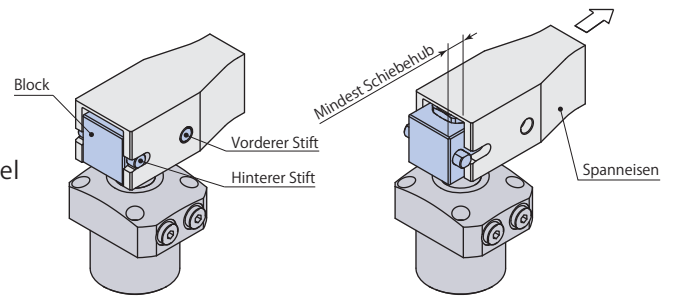
Produktivität gesteigert

- Durch die Verwendung dieses Spanneisens kann die Spannvorrichtung sehr schnell ausgetauscht und die Rüstzeit verkürzt werden, was zu einer Steigerung der Produktivität führt.



Schneller Spanneisenwechsel

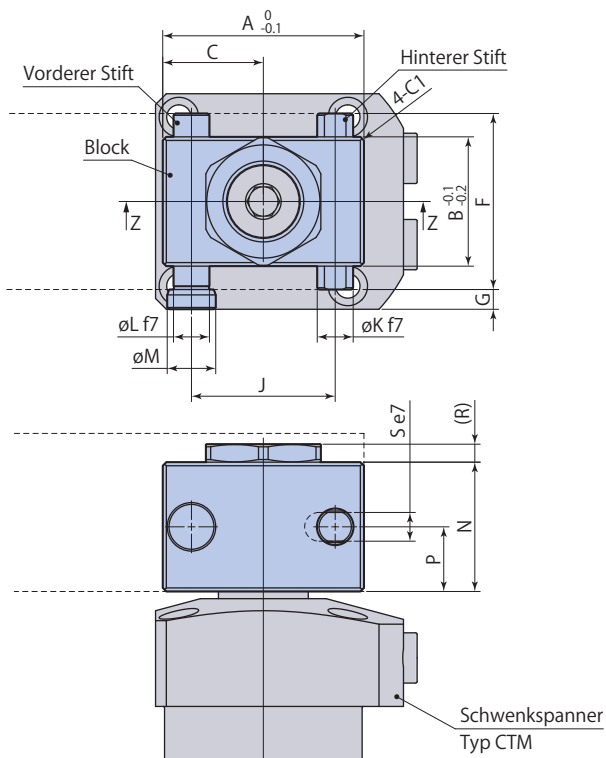
CTH	Größe	
	04	
	05	
	06	- BQ : Schneller Spanneisenwechsel
	10	
	16	: Nach Kundenvorgabe gefertigt



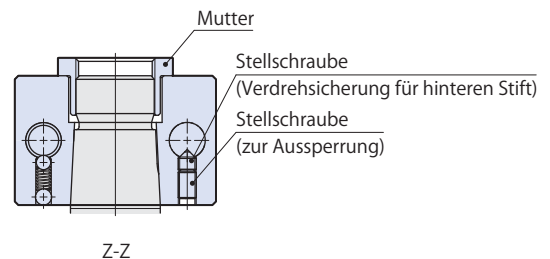
Montage des Spanneisens

Demontage des Spanneisens

Abmessungen

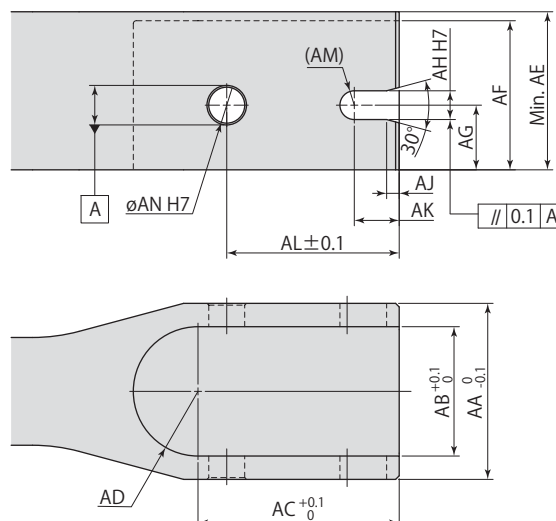


Ziehen Sie den Stift heraus und schieben Sie das Spanneisen zur Vorderseite des Spanners, damit das Spanneisen entfernt werden kann.



Einzelheiten zur Montage des Spanneisens

Empfohlenes Material: S45C (HB201-269)



mm

Schneller Spanneisenwechsel	CTH04-BQ	CTH05-BQ	CTH06-BQ	CTH10-BQ	CTH16-BQ
Zugehörige Schwenkspanner	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
A	42	48	56	67	80
B	27	33.5	36	45.5	50.5
C	21	24	28	33.5	40
F	40	45	49	59	72
G	5.5	5.5	5.5	5.5	9
J	29	34	40	50	56
øK	8 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	16 ^{-0.016} _{-0.034}
øL	8 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	10 ^{-0.013} _{-0.028}	16 ^{-0.016} _{-0.034}
øM	11.5	13.5	13.5	13.5	21
N	23	30	36	36	50
P	11.5	15	18	18	25
R	5	5	5	5	7
S (Schlüsselweite)	6 ^{-0.020} _{-0.032}	8 ^{-0.025} _{-0.040}	8 ^{-0.025} _{-0.040}	8 ^{-0.025} _{-0.040}	14 ^{-0.032} _{-0.050}
Mindest Schiebehub	10.5	12	13	13.5	20

- Auf den **Seiten →12–67** für das Typ CTU finden Sie weitere Technische Daten und Abmessungen, die in dieser Abbildung nicht dargestellt sind.
- Informationen zur Beziehung zwischen Hydraulikkraft und Spanneisenlänge finden Sie in der Leistungstabelle (**Seiten →14, 15**).
- Eine Mutter, ein Block, ein vorderer Stift und ein hinterer Stift (Stellschraube) sind enthalten.
- Die Kunden müssen das Spanneisen stellen.

mm

Schneller Spanneisenwechsel	CTH04-BQ	CTH05-BQ	CTH06-BQ	CTH10-BQ	CTH16-BQ
Zugehörige Schwenkspanner	CTM04	CTM05	CTM06	CTM10	CTM16
AA	40	45	49	59	72
AB	27	33.5	36	45.5	50.5
AC	42	48	56	67	80
AD	R13.5	R16.75	R18	R22.75	R25.25
AE	32	39	44	44	62
AF	29	36	41.5	41.5	58
AG	11.5	15	18	18	25
AH	6 ^{+0.012} ₀	8 ^{+0.015} ₀	8 ^{+0.015} ₀	8 ^{+0.015} ₀	14 ^{+0.018} ₀
AJ	2.5	3	3.5	4	6
AK	9.5	10.5	11.5	12	16.5
AL	35.5	41	48	58.5	68
AM	R3	R4	R4	R4	R7
øAN	8 ^{+0.015} ₀	10 ^{+0.015} ₀	10 ^{+0.015} ₀	10 ^{+0.015} ₀	16 ^{+0.018} ₀