

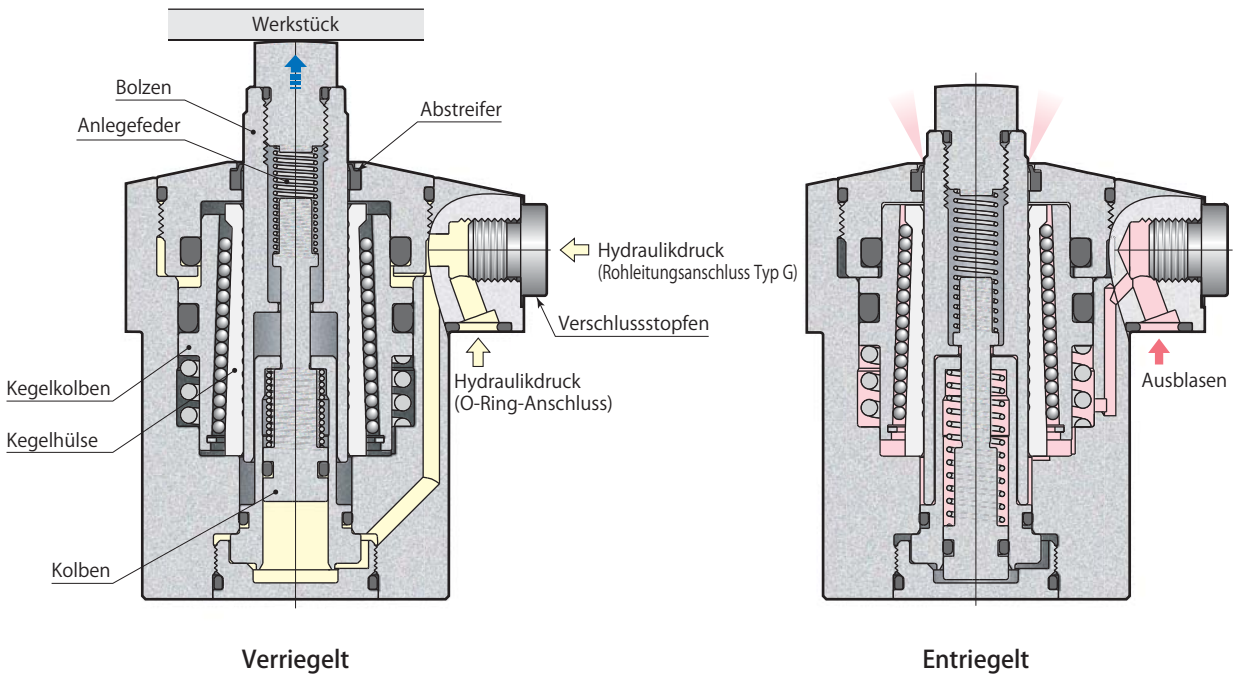
Hydraulikhub

Standardmodell Typ **CSU** □ - □ □

Kraftverstärktes Modell Typ **CSU-H** □ - □ □

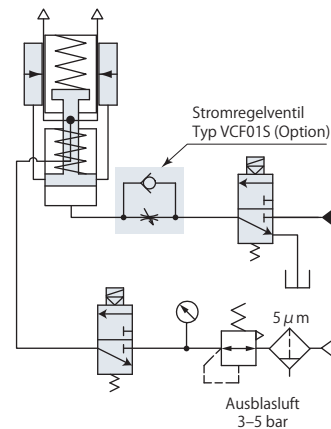


Abstützelement  
CSU  
Hydraulikhub



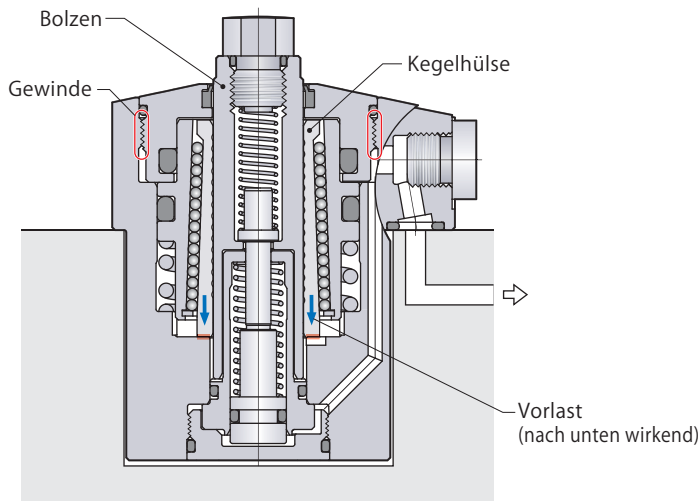
- Technische Daten → Seite 332
- Hydraulikdruck & Abstützkraft → Seite 333
- Belastung & Verformung → Seite 333
- Abmessungen → Seite 334
- Detailzeichnung - Montage → Seite 334
- Luftsensor → Seite 336

Hydraulik- und Pneumatikplan

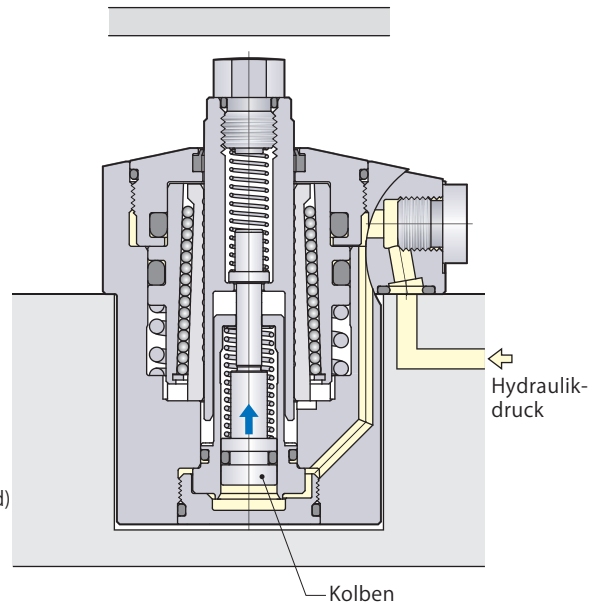


Hydraulikhub (Typ CSU)

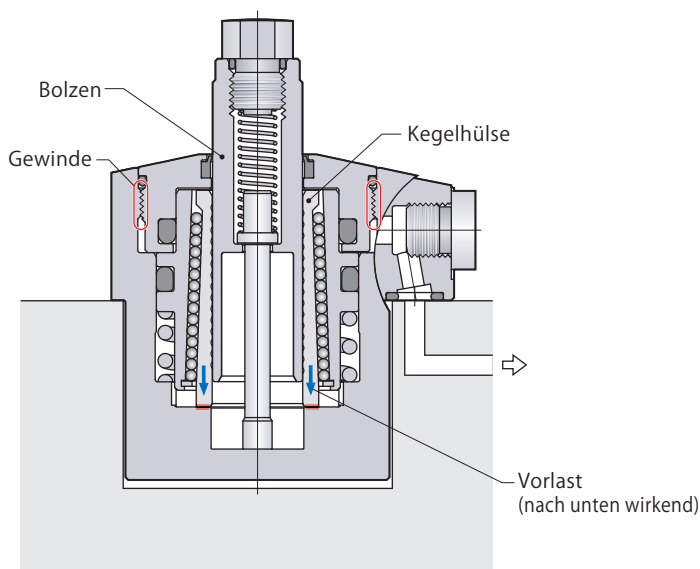
Der Bolzen wird nach dem Hub von dem Aufbau, der für die sequenzielle Bewegung sorgt, arretiert, wodurch das Werkstück sicher gehalten wird.



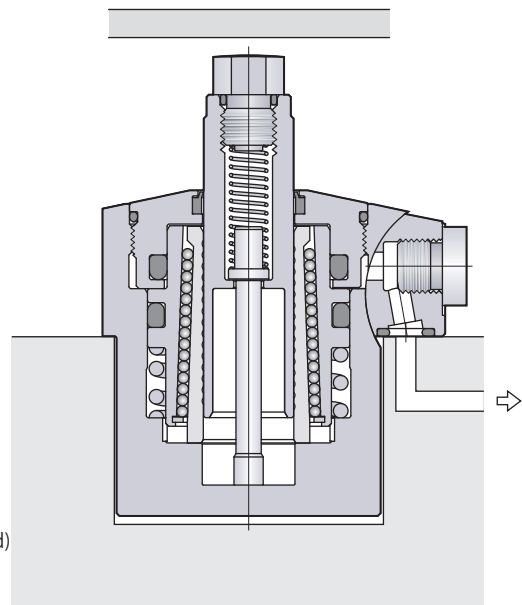
- Die Kegelhülse wird durch das Gewinde vorgespannt und hält die Position weiter unten.

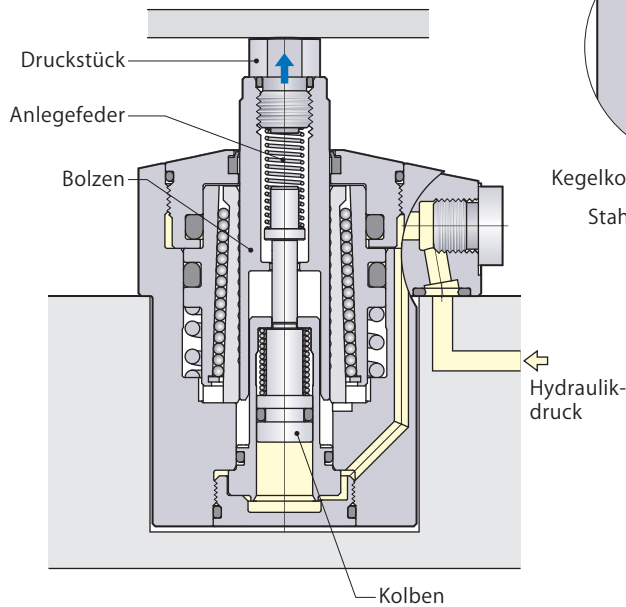
① Der Kolben bewegt sich nach oben

- Der Kolben bewegt sich durch Hydraulikdruck nach oben.

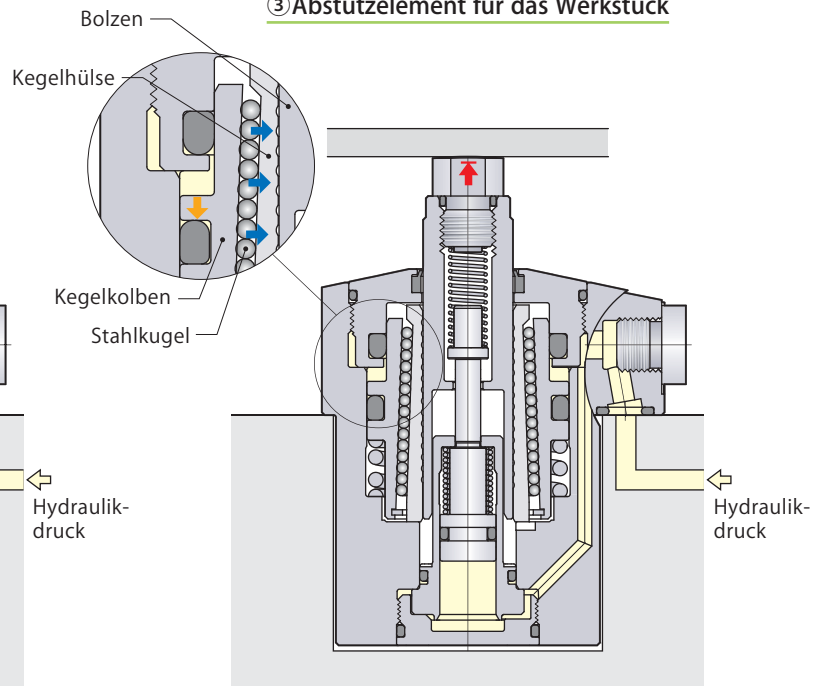
Anlegfeder (Typ CST)

- Die Kegelhülse wird durch das Gewinde vorgespannt und hält die Position weiter unten.

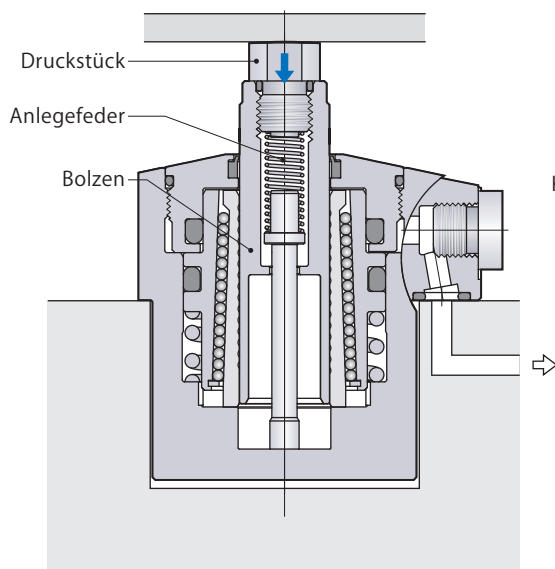
① Bevor sich das Werkstück nach unten bewegt

② Kontakt mit dem Werkstück

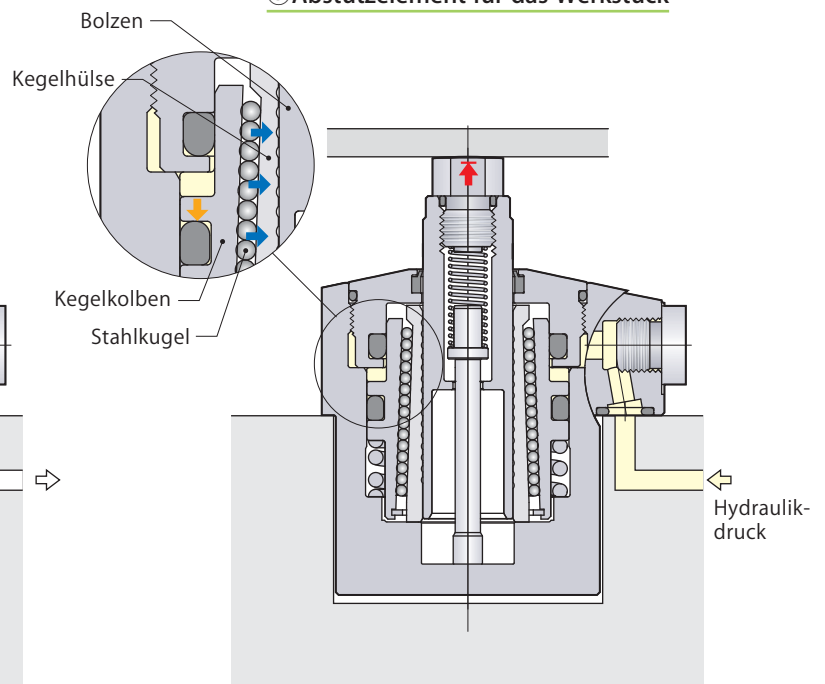
- Der Bolzen mit Druckstück bewegt sich durch Federkraft nach oben bis zum Kontakt mit dem Werkstück. Der Bolzen legt am Werkstück eine Last an, da sich der Kolben bis zum Erreichen des Hubendes weiter nach oben bewegt.

③ Abstützelement für das Werkstück

- Nach dem Kolbenhub bewegt sich der Kegelkolben durch Hydraulikkraft nach unten und komprimiert die Kegelhülse mittels Stahlkugeln. Dann verriegelt die Kegelhülse den Bolzen sicher.

② Kontakt mit dem Werkstück

- Das Werkstück berührt das Druckstück und drückt dann auf den Bolzen, bis dieser seine Sitzfläche kontaktiert. Die Anlegefeder bringt eine Last auf das Werkstück auf.

③ Abstützelement für das Werkstück

- Der Kegelkolben wird durch die Hydraulikkraft nach unten gedrückt und drückt mittels der Stahlkugeln auf die Kegelhülse. Dann verriegelt die Kegelhülse den Bolzen sicher.

### Technische Daten

Abstützkraft	Größe	Federanlegekraft	
<b>CSU</b> : Hydraulikhub, Standardausführung	04	L : Standardausführung	(Nichts) : Standardausführung
	06		
<b>CSU-H</b> : Hydraulikhub, Kraftverstärktes Modell	10	H : Verstärkte Ausführung	B : Luftsensoren
	16		
<b>CST</b> : Anlegefeder	25		■ : Nach Kundenvorgabe gefertigt

Der Luftsensoren ist nicht für die Typ CSU-H (Kraftverstärktes Modell) und CST verfügbar.

Typ		CSU□04	CSU□06	CSU□10	CSU□16	CSU□25		
		CST04	CST06	CST10	CST16	CST25		
Abstützkraft (Hydraulikdruck 70 bar)*1	Standardausführung	kN	5	7	10	16	25	
	Kraftverstärktes Modell	kN	7	10	14	23	36	
Zylinderkapazität	CSU	cm <sup>3</sup>	1.2	1.8	2.6	3.9	5.7	
	CST	cm <sup>3</sup>	0.7	0.9	1.2	2.1	3.3	
Federanlegekraft*2	L: Standardausführung	Standardausführung	N	3.0–4.1	4.3–8.1	5.3–10.8	5.5–10.8	6.9–13.2
		Kraftverstärktes Modell	N	4.5–6.0	5.0–11.0	8.0–17.0	9.0–17.0	11.0–20.0
	H: Verstärkte Ausführung	Standardausführung	N	4.8–7.5	6.6–11.1	7.8–13.3	11.2–19.8	13.5–22.4
		Kraftverstärktes Modell	N	6.0–9.5	8.0–14.0	11.0–20.0	11.0–21.0	20.0–25.0
Bolzenhub	mm	8	12	12	16	16		
Zulässiges Höchstgewicht Druckstück	kg	0.15	0.2	0.2	0.3	0.3		
Gewicht	CSU	kg	0.6	1.0	1.2	2.0	3.3	
	CST	kg	0.5	0.9	1.1	1.8	3.1	
Empfohlenes Anzugsmoment (Befestigungsschrauben)*3	N·m	7	7	7	12	29		

● Druckbereich: 25–70 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).

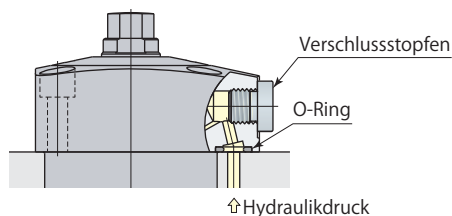
\*1: Spannt ein Spanner direkt auf ein Abstützelement, muss die Stützkraft das 1.5fache der zulässigen Belastungskraft (Spannkraft + Bearbeitungskraft) betragen.

\*2: Die angegebenen Werte gelten für den kompletten Bolzenhub "OTP – UTP". \*3: ISO R898 Klasse 12.9

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

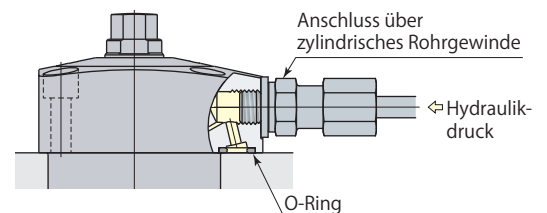
#### O-Ring-Anschluss

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

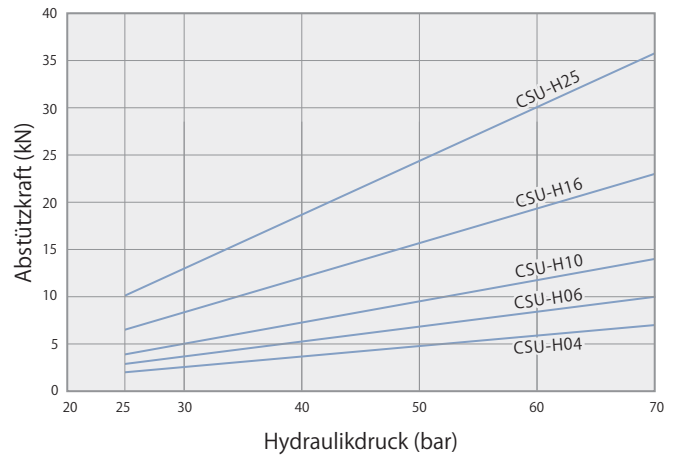
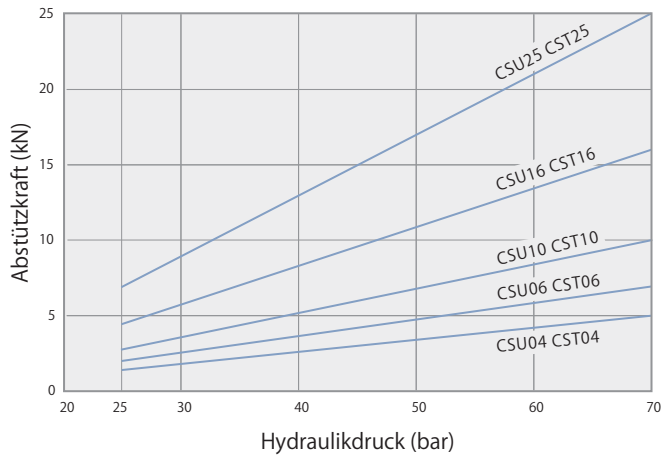


#### Rohrleitungsanschluss (Typ G)

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.



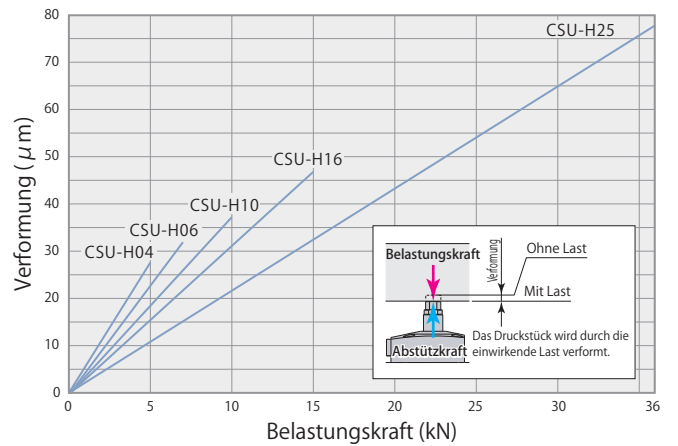
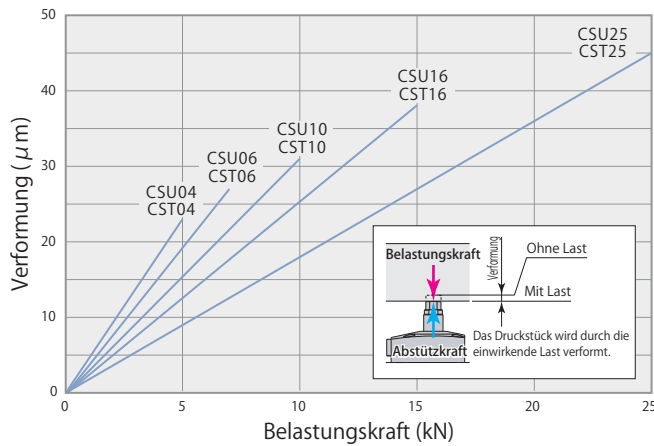
Hydraulikdruck & Abstützkraft



Hydraulikdruck bar	Abstützkraft kN				
	CSU04 CST04	CSU06 CST06	CSU10 CST10	CSU16 CST16	CSU25 CST25
25	1.4	2.0	2.8	4.5	7.0
30	1.8	2.6	3.6	5.8	9.0
35	2.2	3.1	4.4	7.1	11.0
40	2.6	3.7	5.2	8.3	13.0
45	3.0	4.2	6.0	9.6	15.0
50	3.4	4.8	6.8	10.9	17.0
55	3.8	5.3	7.6	12.2	19.0
60	4.2	5.9	8.4	13.4	21.0
65	4.6	6.4	9.2	14.7	23.0
70	5.0	7.0	10.0	16.0	25.0

Hydraulikdruck bar	Abstützkraft kN				
	CSU-H04	CSU-H06	CSU-H10	CSU-H16	CSU-H25
25	2.0	2.9	3.9	6.5	10.1
30	2.6	3.7	5.0	8.3	13.0
35	3.1	4.5	6.1	10.2	15.9
40	3.7	5.3	7.3	12.0	18.7
45	4.2	6.1	8.4	13.8	21.6
50	4.8	6.9	9.5	15.7	24.5
55	5.3	7.6	10.6	17.5	27.4
60	5.9	8.4	11.7	19.3	30.2
65	6.4	9.2	12.9	21.2	33.1
70	7.0	10.0	14.0	23.0	36.0

Belastung & Verformung



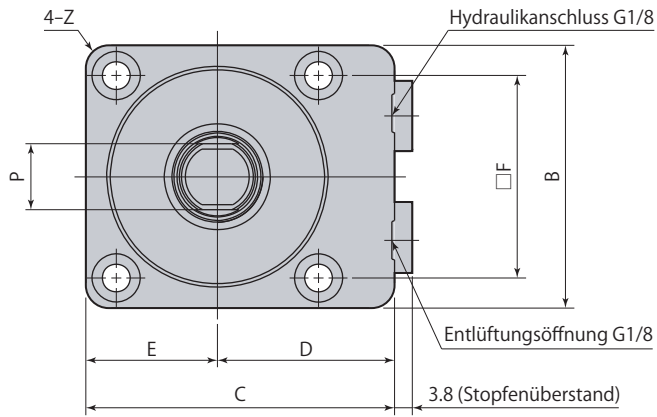
Belastungskraft kN	Verformung µm				
	CSU04 CST04	CSU06 CST06	CSU10 CST10	CSU16 CST16	CSU25 CST25
0	0	0	0	0	0
5	23	19	16	13	9
7		27	22	18	13
10			31	26	18
15				38	27
20		Unzulässiger Bereich			36
25					45

Belastungskraft kN	Verformung µm				
	CSU-H04	CSU-H06	CSU-H10	CSU-H16	CSU-H25
0	0	0	0	0	0
5	27.6	22.8	18.6	15.6	10.8
7		31.9	26	21.8	15.1
10			37.2	31.2	21.6
15				46.8	32.4
20		Unzulässiger Bereich			43.2
25					54
36					77.8

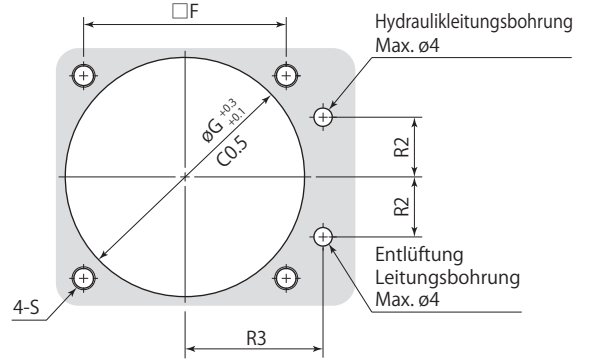
Wird bei Hydraulikdruck von 70 bar gehalten.

Wird bei Hydraulikdruck von 70 bar gehalten.

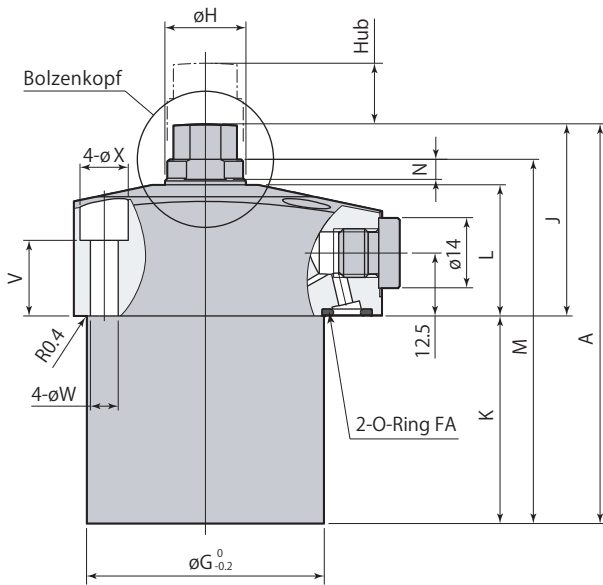
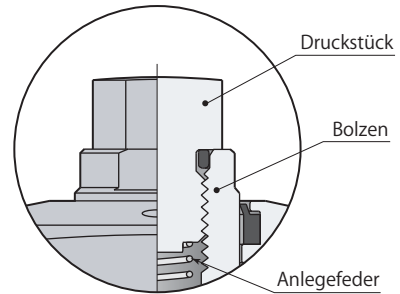
Abmessungen



Detailzeichnung - Montage

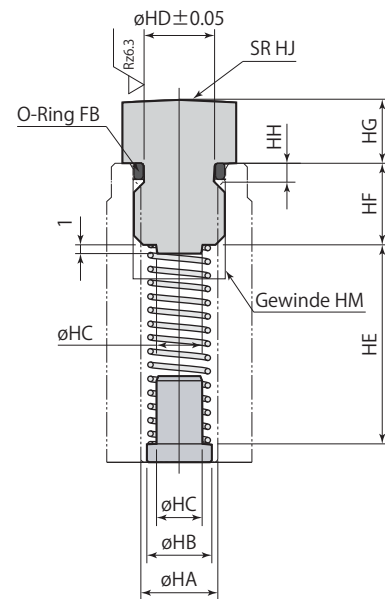
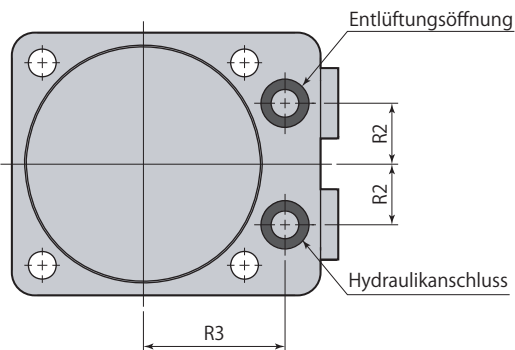
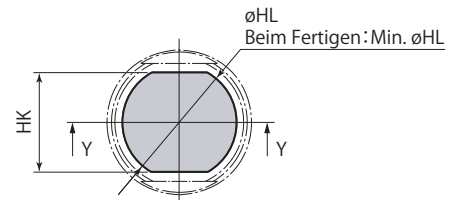


Detailzeichnung - Bolzenkopf



Detailzeichnung - Druckstück

Härte HRC52



Y-Y

Abstützelement

CSU Hydraulikhub

Typ	CSU□04-□	CSU□06-□	CSU□10-□	CSU□16-□	CSU□25-□
A	68	79	82	102	122
B	45	52	56	65	78
C	55	61	65	73	85
D	32.5	35	37	40.5	46
E	22.5	26	28	32.5	39
F	34	40	44	52	62
øG	40	47	52	60	72
øH	15	16	20	22	25
J	38	38	40	45	46
K	30	41	42	57	76
L	26	26	28	30	30
M	61	72	75	93	113
N (Höhe Schlüsselweite)	4	4	4.5	5	6
P (Schlüsselweite)	13	13	17	19	22
R2	10	12	13	15	18
R3	25.5	28	30	33.5	39
S	M5	M5	M5	M6	M8
V	15	15	16.5	15.9	12
W	5.5	5.5	5.5	6.8	9
X	9.5	9.5	9.5	11	14
Z	R3	R5	R5	R6	R7
O-Ring FA (Fluor-Gummi Härte Hs90)	P7	P7	P7	P7	P7
Stromregelventil (Zulauf)	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01S	VCF01S
Entlüftungsventil	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01	VCE01

- Die Oberflächen-Rauigkeit der Montagefläche darf nicht höher sein als Rz6.3 (ISO4287:1997).
- Das Druckstück muss immer montiert sein (andernfalls wird die Anlegefeder nicht gehalten).
- Befestigungsschrauben nicht im Lieferumfang enthalten.

### Detailzeichnung - Druckstück

Typ	CSU□04-□	CSU□06-□	CSU□10-□	CSU□16-□	CSU□25-□
øHA	8.5	8.5	10.3	10.3	14
øHB	7.2	7.2	9.2	9.2	11.2
øHC	5	5	6	6	7.5
øHD	7.8	7.8	9.2	9.2	13.5
HE	17.6	22	22.5	32.5	39
HF	9	9	11	11	15
HG	7	7	7	9	9
HH	1.9	1.9	2.3	2.3	3.5
HJ	70	70	90	110	140
HK	11	11	14	14	18
øHL	12.6	12.6	16.5	16.5	21.5
Min. øHL	12.5	12.5	16.5	16.5	21.5
HM (empfohlenes Anzugsmoment)	M10×1.5 Tiefe 11 (30 N·m)	M10×1.5 Tiefe 11 (30 N·m)	M12×1.75 Tiefe 13 (50 N·m)	M12×1.75 Tiefe 13 (50 N·m)	M16×2 Tiefe 20 (80 N·m)
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)	S8	S8	P9	P9	AS568-014

- Falls Sie das Druckstück selbst herstellen, legen Sie bitte Einstich für O-Ring, Senkung und Führung gemäß der Detailzeichnung für das Druckstück aus. Verwenden Sie ausschließlich den mitgelieferten O-Ring.
- Falls Sie die Anlegefeder selbst herstellen, beachten Sie bitte die Detailzeichnung des Druckstücks. Außerdem ist Korrosionsschutz erforderlich (keine Betriebsgarantie).
- Dieses Diagramm bezieht sich auf ein drucklos in den Bolzen eingepasstes Druckstück.

**Luftsensoreinheit**

Lieferant und Modell	ISA3-G Serie, Hersteller SMC GPS2-05, GPS3-E Serie, Hersteller CKD
Druck der zugeführten Luft	1 bar
Empfohlener Rohrinnendurchmesser	ø4 mm
Gesamtleitungslänge	Max. 5 m

- Die Luftzufuhr zum Luftsensord muss über den Belüftungsanschluss erfolgen. Die zugeführte Luft muss getrocknet und mit einem Filter der Größe 5 µm oder weniger gefiltert werden.
- 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 Sensordüse des Abstützelements eintreten.
- Es gibt Fälle, in denen die Luftefassung 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.
- 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.
- Bei Anlagekontrolle mehrerer Werkstücke (Parallelaufspannung) mit nur einem Luftsensord muss vor Festlegung der zu prüfenden Teilezahl zuerst der Detektorbereich des Luftsensors berücksichtigt werden.
- Bei Einstellung eines den zulässigen Arbeitsluftdruckbereich überschreitenden Luftdrucks leckt Luft aus dem Abstreifer; eine präzise Erkennung ist dann nicht mehr möglich.
- Verlangsamt sich der Abwärtshub des Kolbens aufgrund des Luftdrucks, muss die Luftzufuhr während dieses Vorgangs gestoppt werden.

**Werkstückenlegekraft**

Während der Werkstückeinstellung wird auf das Werkstück die Anlegekraft (Federanlegekraft + erford. Luftdruck) ausgeübt. Die Federanlegekraft variiert je nach Hub. Sie berechnet sich anhand der folgenden Formel:

**Berechnungsformel für Federanlegekraft**  $P_s = P_1 - (P_1 - P_2) \times D_2 / D_1$

Beispiel: Typ CSU06-LB mit 5 mm Hub:  
Federanlegekraft = 8.1 - (8.1 - 4.3) × 5 / 12 = 6.5 (N)

Die Werkstückenlegekraft variiert je nach verwendetem Luftdruck. Sie berechnet sich anhand der folgenden Formel:

**Berechnungsformel für Werkstückenlegekraft**  $P = P_s + \eta \times 0.1 P_a$

Beispiel: Bei Typ CSU06-LB mit 5 mm Hub und 0.5 bar Luftdruck beträgt die Werkstückenlegekraft = 6.5 + 200 × 0.05 = 16.5 (N)

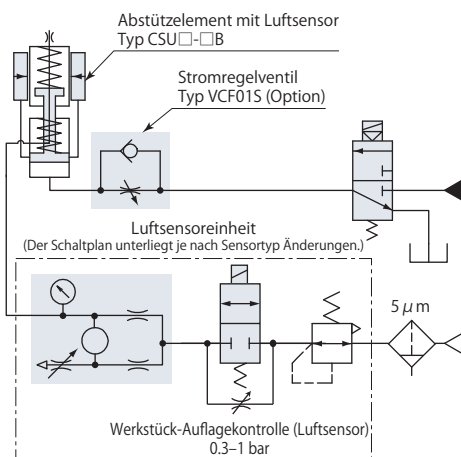
**P1** : Federanlegekraft (unteres Ende) (N)    Unteres Bolzenende    Oberes Bolzenende  
**P2** : Federanlegekraft (oberes Ende) (N)  
**D1** : Nutzhub (mm)  
**D2** : Benutzter Hub (mm)  
**P<sub>s</sub>** : Federanlegekraft (N)  
**η** : Hubkoeffizient (siehe Tabelle unten)  
**P<sub>a</sub>** : Luftdruck (bar)  
**P** : Werkstückenlegekraft (N)

Die Werkstückenlegekraft ist je nach Gleitwiderstand des Abstreifers unterschiedlich. Die berechneten Zahlen dürfen daher nur als Bezugswert hinzugezogen werden.

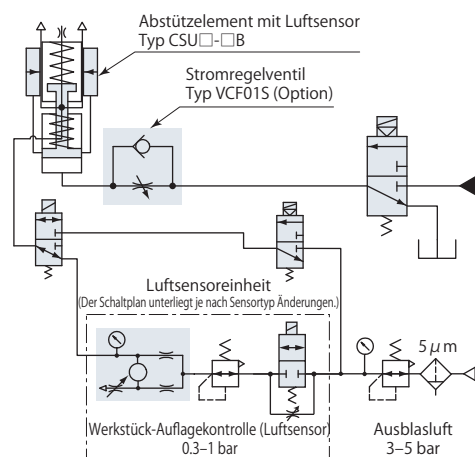
Typ		CSU04-□B	CSU06-□B	CSU10-□B
Federanlegekraft N	L: Standardausführung	3.0-4.1	4.3-8.1	5.3-10.8
	H: Verstärkte Ausführung	4.8-7.5	6.6-11.1	7.8-13.3
Luftdruckbereich bar		0.3-1		
Bolzenhub mm		8	12	12
Hubkoeffizient η		180	200	310

Die Federanlegekraft bezieht sich auf die Federkraft des Bolzenkopfs während des Abwärtshubs (OTP – UTP).

**Hydraulikkreislauf + Luftsensord (Auflagekontrolle)**



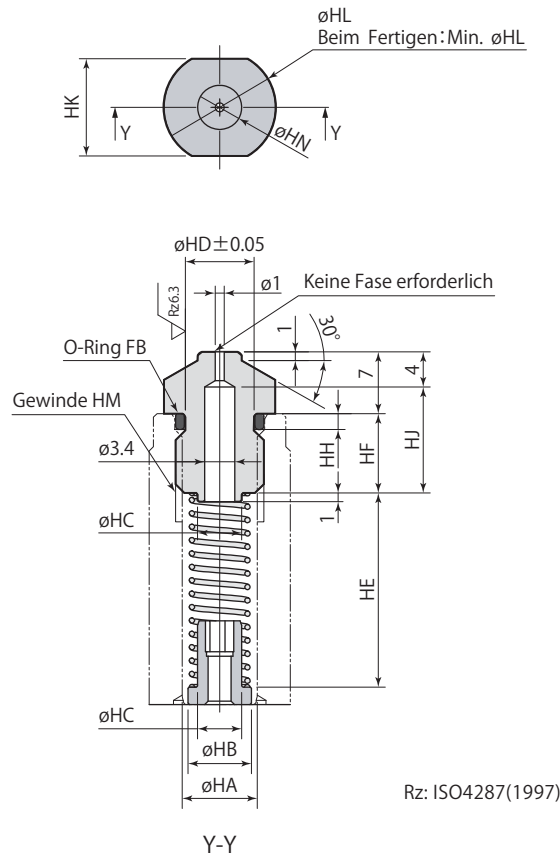
**Hydraulikkreislauf + Luftsensord (Auflagekontrolle) + Sperrluftanschluss**





Detailzeichnung - Druckstück des Luftsenors

Härte HRC52



Abstützelement  
Luftsensor  
CSU-B  
Hydraulikhub

- Durch einfaches Auswechseln des Druckstücks am standardmäßigen Abstützelement ist keine Werkstückanlagekontrolle möglich.
- Für die Typen CSU16 und CSU25 ist kein Luftsensor erhältlich.
- Dieses Diagramm bezieht sich auf ein drucklos in den Bolzen eingepasstes Druckstück.

Typ	CSU04-□B	CSU06-□B	CSU10-□B
øHA	8.5	8.5	10.3
øHB	7.2	7.2	9.2
øHC	5	5	6
øHD	7.8	7.8	9.2
HE	17.6	22	22.5
HF	9	9	11
HH	1.9	1.9	2.3
HJ	12	12	14
HK (Schlüsselweite)	11	11	14
øHL	12.6	12.6	16.5
Min. øHL	12.5	12.5	16.5
HM (empfohlenes Anzugsmoment)	M10×1.5 Tiefe 11 (30 N·m)	M10×1.5 Tiefe 11 (30 N·m)	M12×1.75 Tiefe 13 (50 N·m)
øHN	5	5	8
O-Ring FB (Fluor-Gummi Härte Hs70)	S8	S8	P9

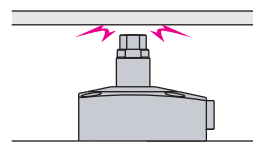
- CSU□-□B (Luftsensor) wird nach Kundenvorgabe gefertigt.

## Vorsichtsmaßnahmen

- Die Hubfeder im Bolzen kann das Werkstück nach oben drücken, wenn es ein niedriges Gewicht aufweist. Die Anlagekontrolle erfolgt dann unvollständig. Das Gewicht des Werkstücks bzw. die Hubfederkraft ist so zu überprüfen und anzupassen, dass das Werkstück perfekt anliegt und das Abstützelement betätigt.
- Die Hubzeit des Bolzens muss mit Hilfe eines Stromregelventils mit Rückschlagklappe auf min. 0.5 Sekunden eingestellt werden (Vorlauf). Durch eine angemessene Aufwärtsgeschwindigkeit des Bolzens können ein Bruch der Einzelteile und ein falscher Bolzenkontakt verhindert werden. Verwenden Sie ein Stromregelventil mit einem Berstdruck von max. 0.5 bar, um die Absenkezeit des Bolzens zu verkürzen. (Der Berstdruck des optionalen Stromregelventils Typ VCF01S beträgt 0.4 bar.)

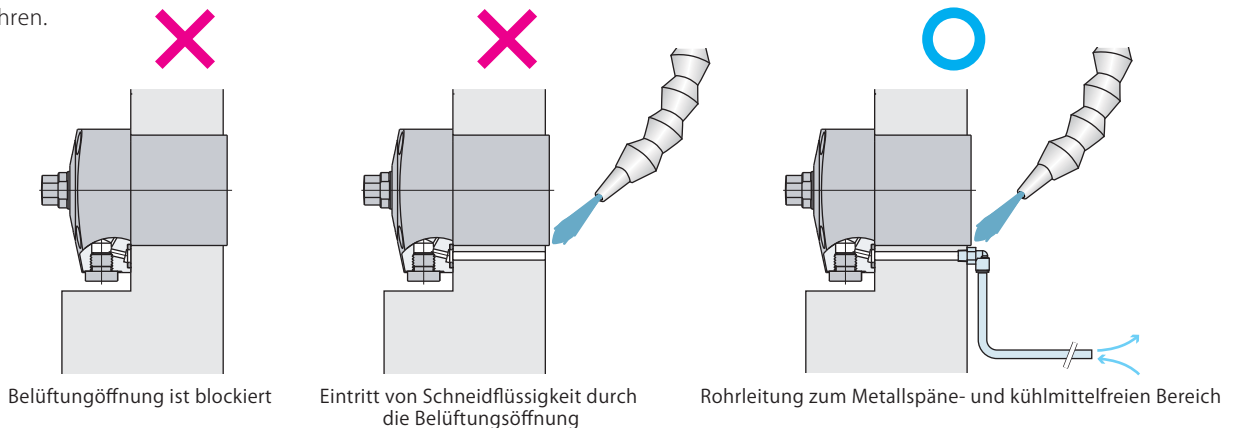
Ist die Aufwärtsgeschwindigkeit des Bolzens zu hoch und wird das Werkstück daher zu schnell erreicht, prallt der Bolzen nach dem Anschlagen gegen das Werkstück zurück und bewirkt einen kleinen, ungewünschten Abstand zwischen diesen beiden Komponenten. Infolge dieses Abstands wird das Werkstück u.U. nicht mehr optimal abgestützt.

Rückprall und unerwünschter Abstand



- Vermeiden Sie bitte die nachfolgenden Anwendungsfehler. Andernfalls kann es zu einer Deformation der Hülse und dadurch wiederum zu einer Störung des Bolzenbetriebs oder verringerter Abstützkraft kommen.
  - ✗ Exzentrische Belastung des Bolzens.
  - ✗ Belastung über die angegebene Stützkraft hinaus.
  - ✗ Drehen des Bolzens nach dem Klemmen.

- Der Entlüftungsanschluss muss zur Atmosphäre offen sein. Jegliche Blockierung der Entlüftung führt zu Störungen oder Fehlfunktionen. Außerdem ist eine Verrohrung vorzusehen, wenn die Gefahr des Eindringens von Kühlmitteln und/oder Spänen besteht. Das Eindringen von Schneidflüssigkeit kann zu einer Rostbildung und anderen Problemen führen.



- Die zugeführte Luft muss ölfrei sein und durch einen 5- $\mu$ m-Filter geleitet werden, der wiederum an einen Entlüftungsanschluss für Ausblasung oder Werkstückanlagekontrolle (mittels Luftsensoren) angeschlossen ist. Das Ausblasen darf nur bei Auswechseln des Werkstücks erfolgen. Der Bolzen wird während des Ausblasens angehoben.

