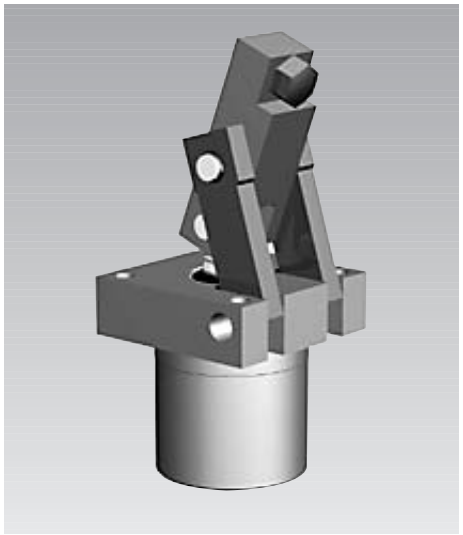
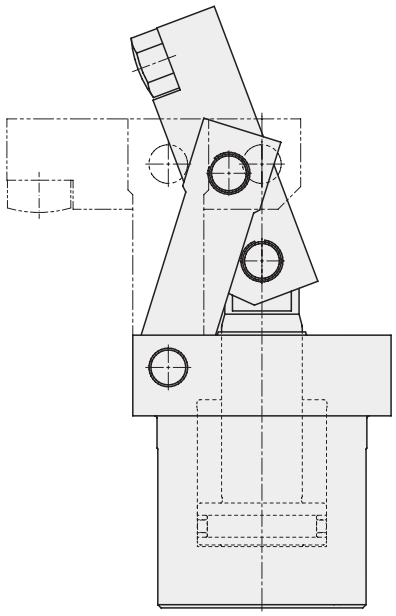
Hebelspanner
doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 200 bar



Vorteile

- Kompakte Bauform
- Großer Spannbereich von 6 mm
- In Grundstellung ist der Spannhebel vollständig zurück geschwenkt
- Austauschbare Druckstücke
- 3 Spannhebel lieferbar
- Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Einbaulage beliebig
- Preisgünstig

Funktionsdiagramm



Beschreibung

Bei Druckbeaufschlagung fährt der Kolben aus dem entspannten Zustand nach oben. Der Spannhebel schwenkt über die beiden Schwingen nach vorne und gleichzeitig nach unten auf das Werkstück.

Der Spannhebel ist mit Innengewinde zur Aufnahme eines Druckstückes versehen, welches leicht ausgetauscht werden kann.

Die Druckölversorgung erfolgt von der Rückseite mittels Verschraubungen.

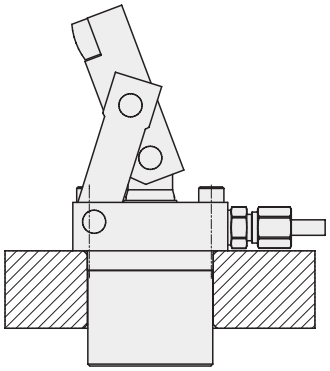
Einsatz

Der Hebelspanner ist ein preisgünstiges Element mit hoher Spannkraft für einfache Spannaufgaben.

Dabei ist ein Einlegen der Werkstücke von oben ungehindert möglich, da der Spannhebel komplett hinter die Vorderkante des Elementes zurück schwenkt.

Durch die bewusst einfach gehaltenen Baukomponenten können Spannhebel und Druckstücke dem Werkstück leicht angepasst werden.

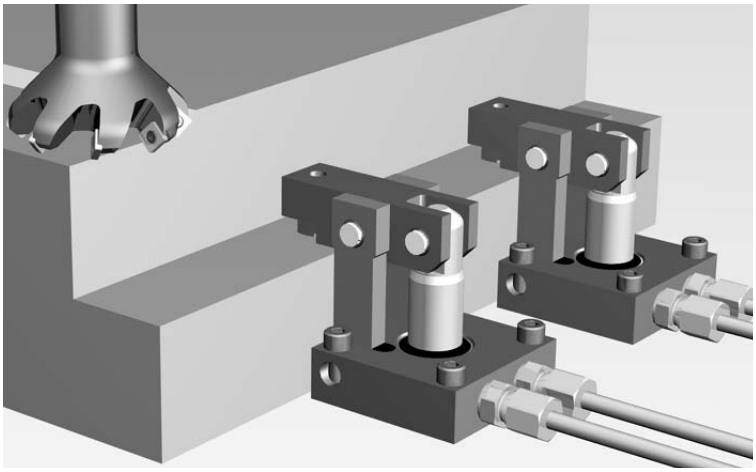
Einbau

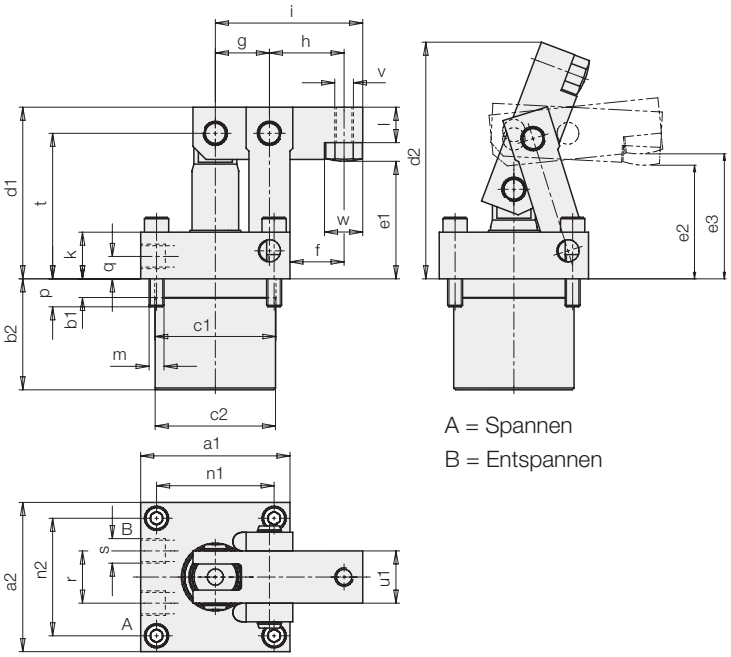


Wichtige Hinweise

Bedingt durch die offene Bauweise ist der Hebelspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne zu prüfen und gegebenenfalls zu reinigen.

Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.





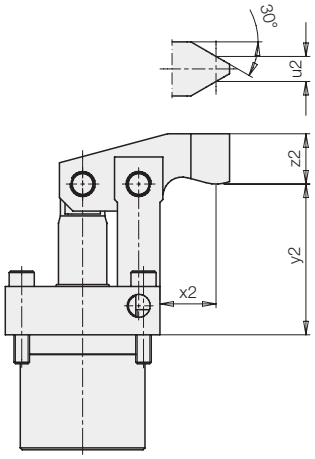
A = Spannen
B = Entspannen

Zubehör:
Pendeldruckschraube M10 mit Kugel abgeflacht, siehe Katalogblatt G 3.800, Maß e1 – 8mm
Bestell-Nr. 3614-073

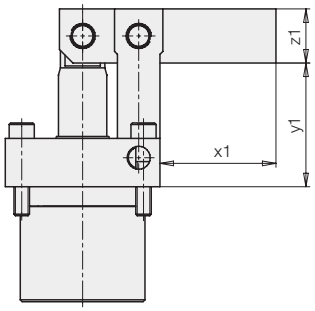
Bei Verwendung längerer Druckschrauben, bzw. längerer Spannhebel schwenken diese nicht mehr vollständig hinter die Gehäusevorderkante zurück.

Spannkraft	[kN]	18
Betriebsdruck max.	[bar]	200
Ölbedarf, spannen	[cm³]	40,2
Ölbedarf, entspannen	[cm³]	24,5
a1	[mm]	80
a2	[mm]	80
b1	[mm]	10
b2	[mm]	59,5
Ø c1 -0,2	[mm]	65
Ø c2 -0,5	[mm]	64,5
d1	[mm]	92
d2	[mm]	127
e1	[mm]	63
e2, unterer Spannpunkt	[mm]	61
e3, oberer Spannpunkt	[mm]	67
f	[mm]	29
g	[mm]	29
h	[mm]	40
i	[mm]	79
k	[mm]	25
l	[mm]	19
m		M8
n1	[mm]	63
n2	[mm]	63
p	[mm]	15
q	[mm]	12
r	[mm]	28
s		G 1/4
t	[mm]	78
u1	[mm]	28
u2	[mm]	13
v		M10
w	[mm]	20,5
x1	[mm]	60
x2	[mm]	29
y1	[mm]	64
y2	[mm]	78
z1	[mm]	28
z2	[mm]	26
Bestell-Nr.		**1825-500**

Hebelspanner mit Spannhebel, gekröpft (Maße u2, x2, y2, z2)
Bestell-Nr. 1825-506



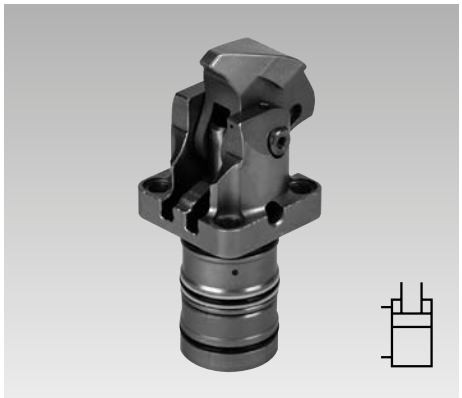
Hebelspanner mit Spannhebel, lang, unbearbeitet (Maße x1, y1, z1)
Bestell-Nr. 1825-505



Besondere Hinweise:
Wird die volle Spannkraft ausgenutzt, muss der Werkstoff der Montageplatte eine Mindeststreckgrenze von Re/Rp 0,2 ≥ 160 N/mm² besitzen.

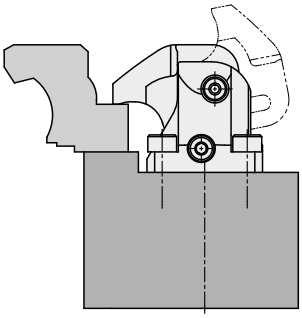
Kompaktspanner

Einsteckausführung, pneumatische Positionskontrolle optional, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar



Vorteile

- Minimale Abmessungen
- Gehäuse teilweise versenkt
- Rohrleitungslose Montage
- Metallabstreifkante für Kolbenstange
- Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Querkraftfreie Werkstückspannung
- Unbehindertes Be- und Entladen der Spannvorrichtung
- Lange Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Einbaulage beliebig



Einsatz

Kompaktspanner sind für den Einsatz in hydraulischen Spannvorrichtungen vorgesehen, bei denen die Ölzuführung über gebohrte Kanäle im Vorrichtungskörper erfolgt.
Durch den minimalen Platzbedarf ist der Kompaktspanner besonders für Spannvorrichtungen geeignet, die nur wenig Raum zum Einbau von hydraulischen Spannelementen zulassen.
Als Spannfläche genügt eine Tasche im Werkstück, die nur wenig breiter als der Spannhebel ist. Typische Einsatzfälle sind:

- Wendespannvorrichtungen in Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungsmaschinen
- Spannvorrichtungen für die Mehrseiten- und Komplettbearbeitung
- Mehrfachspannvorrichtungen mit vielen eng beieinander liegenden Werkstücken
- Prüf- und Testsysteme für Motoren, Getriebe…
- Montagelinien

Beschreibung

Der hydraulische Kompaktspanner ist ein doppelt wirkender Zugzylinder, bei dem ein Teil des Linearhubes zum Einschwenken des Spannhebels auf das Werkstück genutzt wird.
Die Ausführung mit Deckel wird in offene Bohrungen eingesteckt und ermöglicht damit die kleinstmögliche Bauhöhe.
Für die Ausführung ohne Deckel wird eine geschlossene Sacklochbohrung benötigt.

Lieferbare Ausführungen

1. **Mit pneumatischer Spannkontrolle** **180X1XX**
   Die Spannkontrolle meldet:
   „Der Spannhebel ist im nutzbaren Spannbereich und das Werkstück wird mit einer Mindestspannkraft (min. 70 bar) gespannt."
2. **Mit pneumatischer Entspannkontrolle** **180X1XXA**
   Die Entspannkontrolle meldet:
   „Der Spannhebel ist im Entspannbereich, der ca. 10° vor der Endstellung beginnt."
3. **Ohne Positionskontrolle** **180X1XXB**

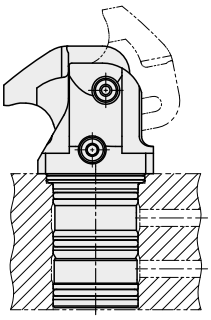
Pneumatische Positionskontrollen siehe Seite 4.

Wichtige Hinweise

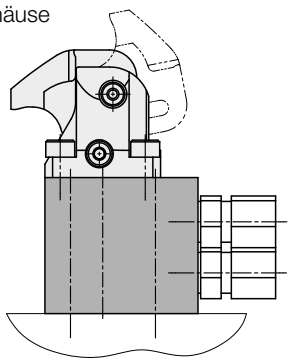
(siehe Seite 3)

Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

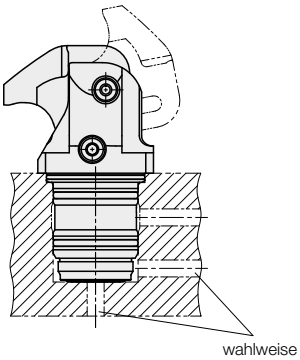
Gebohrte Kanäle mit Deckel



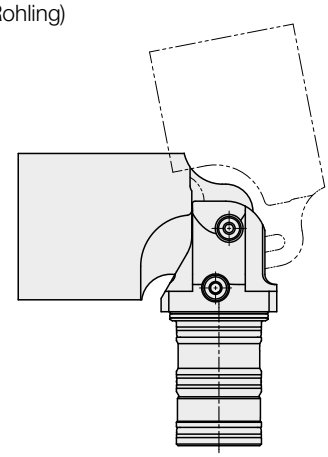
Rohranschluss
mit Zubehör Anschlussgehäuse



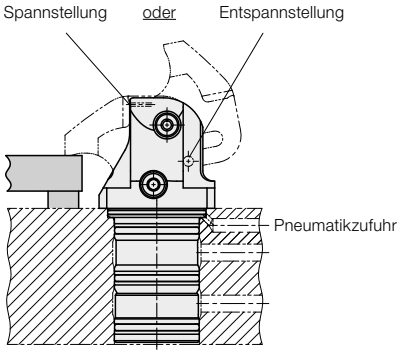
ohne Deckel



Langer Spannhebel
(Rohling)



Pneumatische Positionskontrollen

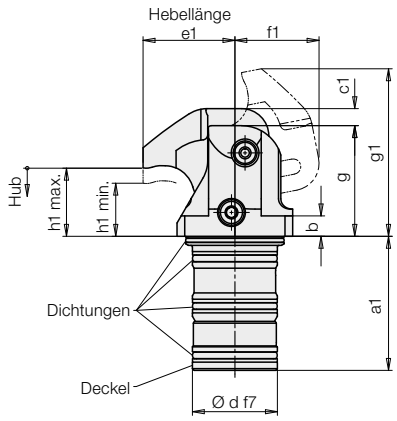


Anwendungsbeispiel

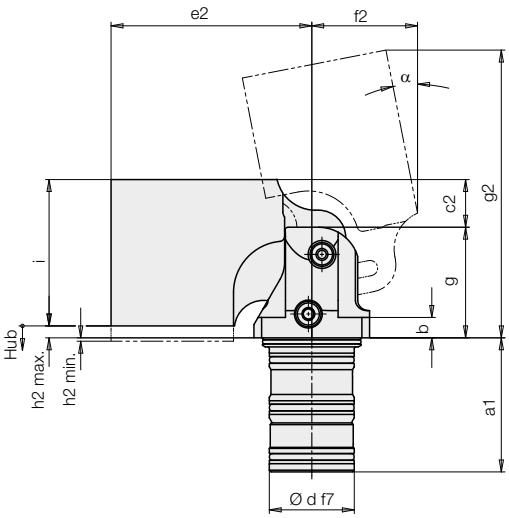
Spannen eines Gussteils

Abmessungen

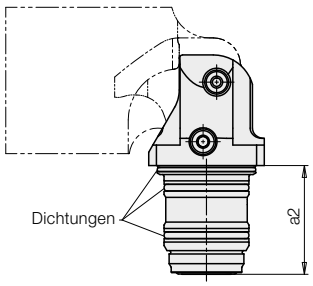
Mit Deckel
Kurzer Spannhebel

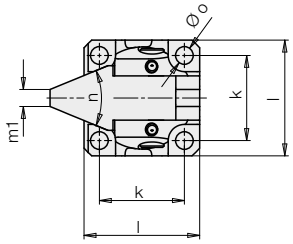


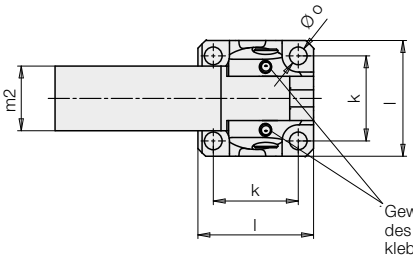
Langer Spannhebel (Rohling)



Ohne Deckel



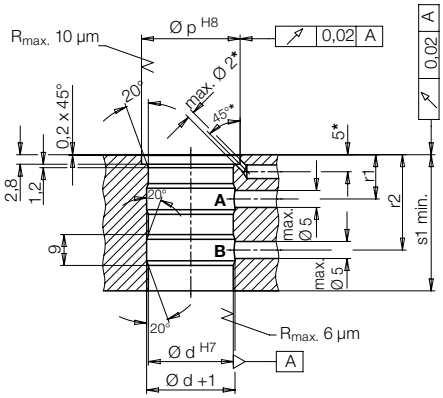




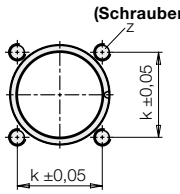
Gewindestifte nach Montage des Spannhebels mit Gewinde-klebstoff sichern!

Pneumatische Positionskontrollen siehe Seite 4.

Bohrung offen (Mit Deckel)



(Schrauben 8.8)



Werkstoffe

Gehäuse:	gehärtet, rostfrei
Spannhebel:	
kurz	HRc 48 – 55, rostfrei
lang (Rohling)	X37CrMoV5-1 vergütet HRc 40 und nitriert
Dichtungen:	NBR und PUR (max. 80 °C)

Zubehör

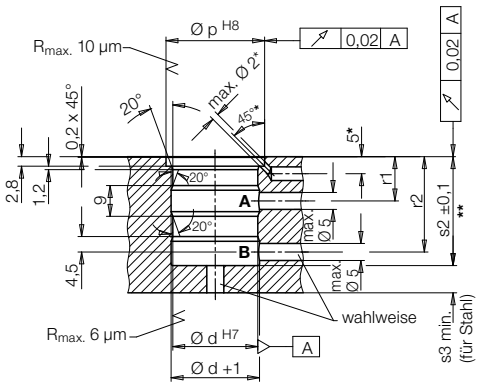
Anschlussgehäuse (siehe Seite 4)

A = Spannen
B = Entspannen

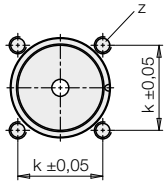
* Bohrungen für die pneumatische Spann- oder Entspannkontrolle nur bei Bedarf erforderlich.

** Maß s2 ±0,1 unbedingt einhalten, weil der Kolben am Boden der Sacklochbohrung anschlägt.

Sacklochbohrung (Ohne Deckel)

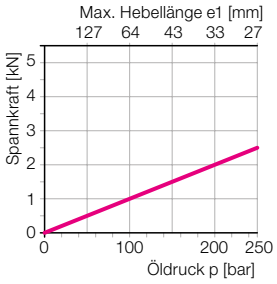


(Schrauben 12.9 erforderlich)

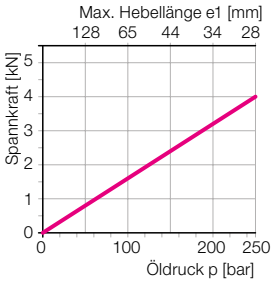


Effektive Spannkraft und max. Hebellänge e1 in Abhängigkeit des Betriebsdrucks p

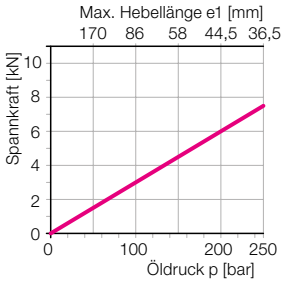
Baugröße 1



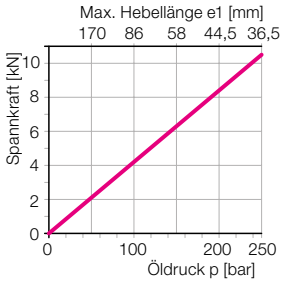
Baugröße 2



Baugröße 3



Baugröße 4



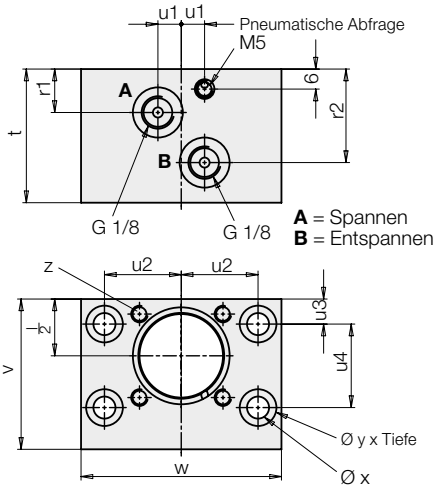
Baugröße		1	2	3	4
Spannkraft bei 250 bar und kurzem Spannhebel	[kN]	2,5	4,0	7,5	10,5
Hub max.	[mm]	5	5	7	8,5
Spannhub nutzbar	[mm]	4,5	4,5	6,5	8
Kolben-Ø	[mm]	18	22	28	33
Stangen-Ø	[mm]	11	14	17	19
Ölbedarf Spannen	[cm³]	2,3	3,2	6,4	10,5
Ölbedarf Entspannen	[cm³]	3,6	5,4	10,2	15,7
Zul. Volumenstrom	[cm³/s]	4	5,5	11	25
Mindestdruck					
ohne Spannkontrolle	[bar]	20	20	20	20
mit Spannkontrolle	[bar]	70	70	70	70
mit Entspannkontrolle	[bar]	20	20	20	20
Min. Luftdruck	[bar]	3	3	3	3
α ±1	[°]	13,5	10,5	15	16
a1	[mm]	39,4	43	48,5	50,5
a2	[mm]	32	34	40,6	40,8
b	[mm]	6	7	10	10
c1	[mm]	5	5	7	8,5
c2	[mm]	14	12	7	8,5
Ød H7/f7	[mm]	25	32	40	45
e1	[mm]	27	28	36,5	36,5
e2	[mm]	59	60	67,5	67,5
f1	[mm]	25	26	32	35
f2	[mm]	32	31	32	35
g	[mm]	32,5	36,5	43	46
g1 max.*	[mm]	49,6	51	63,5	65,5
g2 min./max.*	[mm]	86/87,5	86/89,5	98,7/99,7	101/103
h1 max.	[mm]	20	20	22	23,5
h1 min.	[mm]	15,5	15,5	15,5	15,5
h2 max.	[mm]	3,5	2,5	5,5	7
h2 min.	[mm]	1	2	1	1
i	[mm]	43	46	44,5	47,5
k	[mm]	25	31	36,5	41
l	[mm]	34	42	48	55
m1	[mm]	5	6	8	8
m2	[mm]	19	24	32	35
n	[°]	47,2	55,8	56,1	62
Ø o	[mm]	5,2	6,2	6,2	8,2
Ø p H8	[mm]	29	36	44	49
r1	[mm]	13	13	14	14
r2	[mm]	28	28	31	31
s1 min.	[mm]	40	43,5	49	51
s2 ±0,1	[mm]	32,1	34,1	40,7	40,9
s3 min.	[mm]	6	7	9	10
z	[mm]	M5	M6	M6	M8
Mit pneumatischer Spannkontrolle					
Ausführung mit Deckel					
Bestell-Nr. - Kurzer Spannhebel		**1801 110**	**1802 110**	**1803 110**	**1804 110**
Masse ca.	[kg]	0,3	0,53	0,92	1,17
Bestell-Nr. - Langer Spannhebel (Rohling)		**1801 130**	**1802 130**	**1803 130**	**1804 130**
Masse ca.	[kg]	0,57	0,88	1,4	1,7
Ausführung ohne Deckel**					
Bestell-Nr. - Kurzer Spannhebel		**1801 111**	**1802 111**	**1803 111*** **	**1804 111**
Masse ca.	[kg]	0,27	0,46	0,82	1,03
Bestell-Nr. - Langer Spannhebel (Rohling)		**1801 131**	**1802 131**	**1803 131*** **	**1804 131**
Masse ca.	[kg]	0,54	0,82	1,3	1,56
Mit pneumatischer Entspannkontrolle					
Bestell-Nr. (Ausführung siehe oben)		**1801 1XXA**	**1802 1XXA**	**1803 1XXA**	**1804 1XXA**
Ohne Positionskontrolle					
Bestell-Nr. (Ausführung siehe oben)		**1801 1XXB**	**1802 1XXB**	**1803 1XXB**	**1804 1XXB**
Zubehör					
Bestell-Nr. - Kurzer Spannhebel		**3548 1121**	**3548 1122**	**3548 1123**	**3548 1124**
Bestell-Nr. - Langer Spannhebel (Rohling)		**3548 1071**	**3548 1072**	**3548 1073**	**3548 1074**

* min. = Höhe in Entspannstellung wie dargestellt. max. = max. Höhe beim Einschwenken
** Schraubenwerkstoff 12.9 verwenden; *** max. Betriebsdruck 200 bar

Wichtige Hinweise!
Kompaktspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch bestimmt. Hydraulische Spannelemente können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte auch aufnehmen können.
Im Wirkungsbereich der Kolbenstange und des Spannhebels besteht Quetschgefahr. Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen. Beim Be- und Entladen der Vorrichtung ist eine Kollision mit dem Spannhebel zu vermeiden. Abhilfe: Einweiser anbringen.
Die Höhe der Flanschfläche des Kompaktspanners sollte so gewählt werden, dass der Spannpunkt etwa in der Mitte des nutzbaren Spannhubs liegt.
Den Kompaktspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen.
Bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne oder Partikel ist eine regelmäßige Demontage, Reinigung und Schmierung des Hebelmechanismus nach Betriebsanleitung notwendig.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100 und A 0.130.

Anschlussgehäuse

für Rohrgewindeanschluss
für Ausführung mit Deckel



Baugröße		1	2	3	4
l	[mm]	34	42	48	55
r1	[mm]	13	13	14	14
r2	[mm]	28	28	31	31
t	[mm]	40	44	50	52
u1	[mm]	7	7,5	10	10
u2	[mm]	23	26	31	34
u3	[mm]	7,5	7,5	8	8
u4	[mm]	25	28	34	38
v	[mm]	45	50	58	63
w	[mm]	60	65	78	85
Ø x	[mm]	6,6	6,6	8,5	8,5
Ø y x Tiefe	[mm]	11 x 7	11 x 7	13,5 x 9	13,5 x 9
z	[mm]	M5	M6	M6	M8
Masse ca.	[kg]	0,61	0,75	1,16	1,4
Bestell-Nr.		**3468381**	**3468382**	**3468383**	**3468384**

Pneumatische Positionskontrollen

1. Spannkontrolle

Im Spannbereich gleitet der Spannhebel an zwei gehärteten Flächen am Gehäuse nach unten. In einer Fläche befindet sich die Bohrung für die pneumatische Spannkontrolle.
Der Spannhebel überfährt die Bohrung, verschließt sie aber noch nicht vollständig. Erst wenn tatsächlich ein Werkstück gespannt wird, stützt sich der Spannhebel an der Gleitfläche ab und die Bohrung wird fest verschlossen.

Die Spannkontrolle meldet:
- Der Spannhebel ist im nutzbaren Spannbereich und
- ein Werkstück wird gespannt.

Wichtiger Hinweis

Erforderliche Mindestdrücke für die Spannkontrolle:

Hydraulik 70 bar
Pneumatik 3 bar

2. Entspannkontrolle

In der Entspannstellung verschließt der Spannhebel eine Pneumatikbohrung.

Wichtiger Hinweis

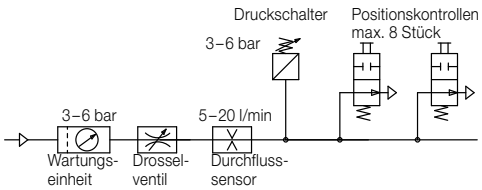
Der Kompaktspanner ist entweder mit „Spannkontrolle“ oder „Entspannkontrolle“ lieferbar. Die Kontrolle beider Positionen ist nicht möglich, weil die minimalen Gehäuseabmessungen nur einen Pneumatikanschluss zulassen.

Abfrage durch Pneumatik-Druckschalter

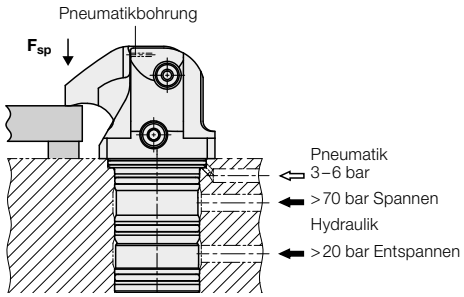
Zur Auswertung des pneumatischen Druckanstieges können handelsübliche Pneumatik-Druckschalter verwendet werden.
Mit einem Druckschalter kann man bis zu 8 Kompaktspanner abfragen.

Wichtiger Hinweis

Pneumatische Positionskontrollen sind nur dann prozesssicher, wenn Luftdruck und Luftmenge genau eingestellt werden.
Zur Messung des Luftvolumens gibt es geeignete Geräte. Bitte sprechen Sie uns an.



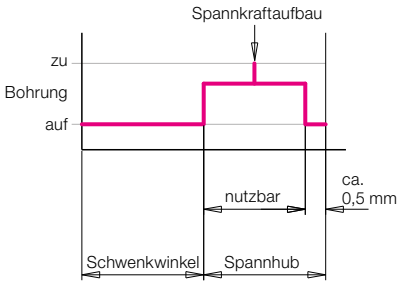
Spannkontrolle

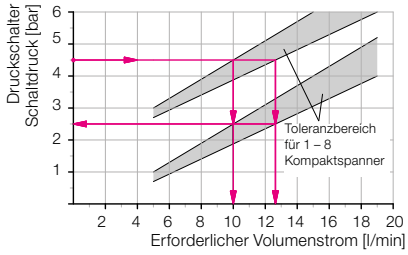


Beispiel für Spannstellung
Erforderlicher Schaltdruck 4,5 bar
Druckabfall, wenn 1 Kompaktspanner nicht gespannt ist ca. 2 bar

Nach Diagramm:
Erforderlicher Volumenstrom ca. 10–13 l/min
(je nach Anzahl der angeschlossenen Kompaktspanner)

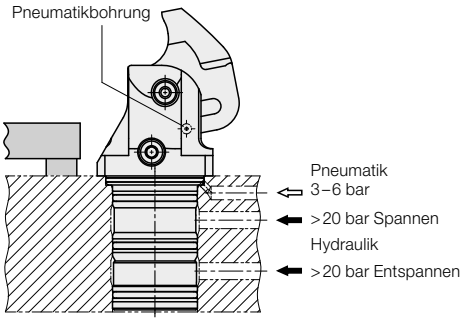
Funktionsdiagramme





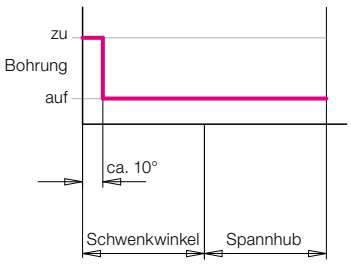
Erforderlicher Volumenstrom abhängig vom Schaltdruck des pneumatischen Druckschalters für einen Druckabfall Δp 2 bar

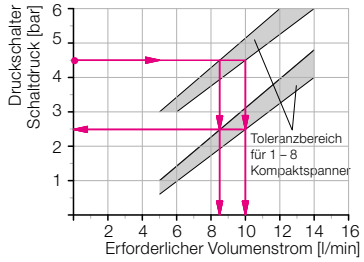
Entspannkontrolle



Beispiel für Entspannstellung
Erforderlicher Schaltdruck 4,5 bar
Druckabfall, wenn 1 Kompaktspanner nicht entspannt ist ca. 2 bar

Nach Diagramm:
Erforderlicher Volumenstrom ca. 8,5–10 l/min
(je nach Anzahl der angeschlossenen Kompaktspanner)

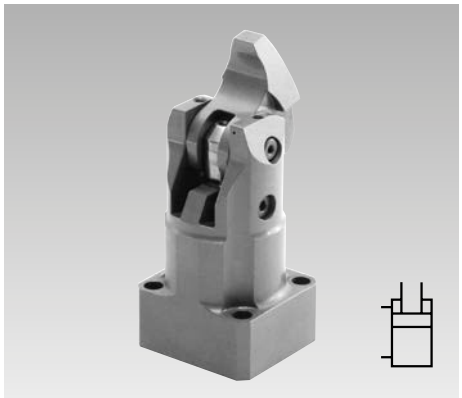




Erforderlicher Volumenstrom abhängig vom Schaltdruck des pneumatischen Druckschalters für einen Druckabfall Δp 2 bar

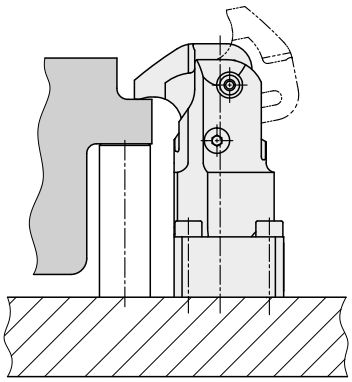
Kompaktspanner

Flanschausführung, pneumatische Positionskontrollen optional, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar



Vorteile

- Minimale Abmessungen
- Rohrleitungslose Montage
- Metallabstreifkante für Kolbenstange
- Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Querkraftfreie Werkstückspannung
- Unbehindertes Be- und Entladen der Spannvorrichtung
- Lange Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Einbaulage beliebig



Einsatz

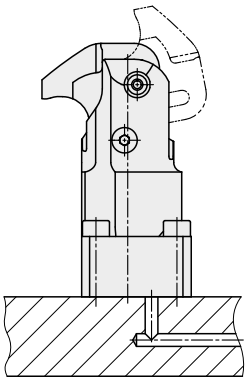
Kompaktspanner sind für den Einsatz in hydraulischen Spannvorrichtungen vorgesehen, bei denen die Ölzuführung über gebohrte Kanäle im Vorrichtungskörper erfolgt.
Durch den minimalen Platzbedarf ist der Kompaktspanner besonders für Spannvorrichtungen geeignet, die nur wenig Raum zum Einbau von hydraulischen Spannelementen zulassen.
Als Spannfläche genügt eine Tasche im Werkstück, die nur wenig breiter als der Spannhebel ist. Typische Einsatzfälle sind:

- Wendespannvorrichtungen in Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungsmaschinen
- Spannvorrichtungen für die Mehrseiten- und Komplettbearbeitung
- Mehrfachspannvorrichtungen mit vielen eng beieinander liegenden Werkstücken
- Prüf- und Testsysteme für Motoren, Getriebe…
- Montagelinien

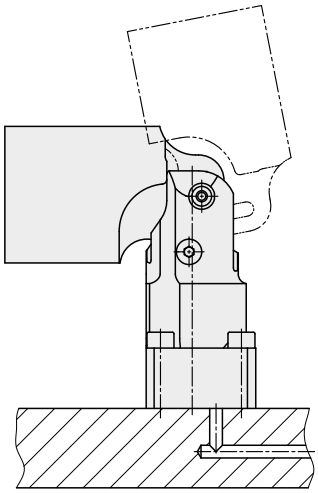
Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

Gebohrte Kanäle

mit kurzem Spannhebel



mit langem Spannhebel (Rohling)



Beschreibung

Der hydraulische Kompaktspanner ist ein doppelt wirkender Zugzylinder, bei dem ein Teil des Linearhubes zum Einschwenken des Spannhebels auf das Werkstück genutzt wird.

Lieferbare Ausführungen

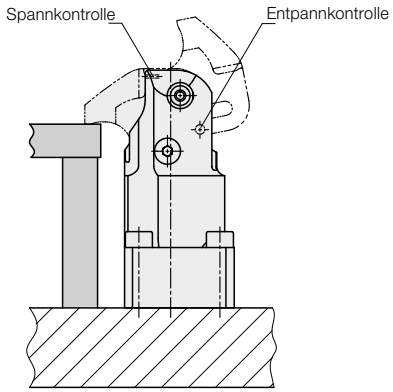
1. **Mit pneumatischer Spannkontrolle** **180X-2XX**
   Die Spannkontrolle meldet:
   „Der Spannhebel ist im nutzbaren Spannbereich und das Werkstück wird mit einer Mindestspannkraft (min. 70 bar) gespannt."
2. **Mit pneumatischer Entspannkontrolle** **180X-2XXA**
   Die Entspannkontrolle meldet:
   „Der Spannhebel ist im Entspannbereich, der ca. 10° vor der Endstellung beginnt."
3. **Ohne Positionskontrolle** **180X-2XXB**
4. **Mit pneumatischer Spann- und Entspannkontrolle** **180X-2XXC**

Pneumatische Positionskontrollen siehe Seite 4.

Wichtige Hinweise

(siehe Seite 3)

Pneumatische Positionskontrollen

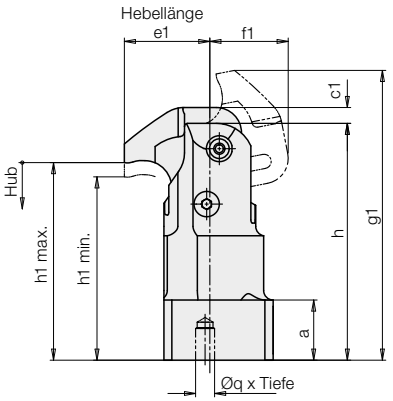


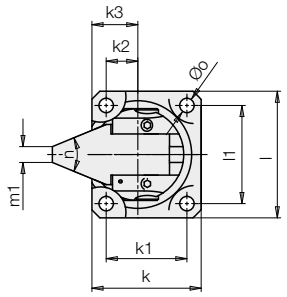
Anwendungsbeispiel

Spannen eines Gussteils mit Sonderspannhebel

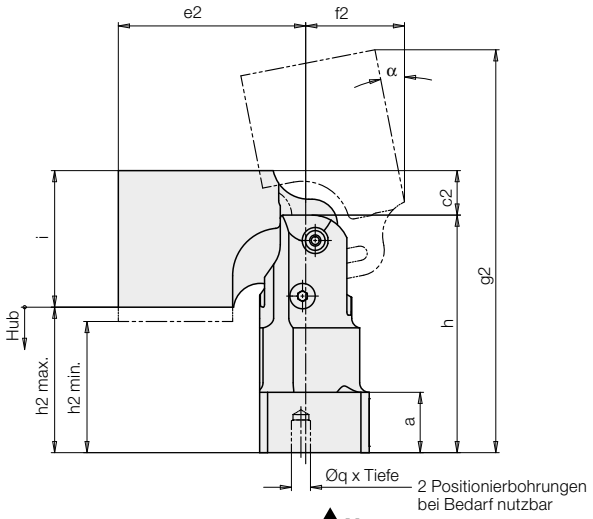
Mit Deckel

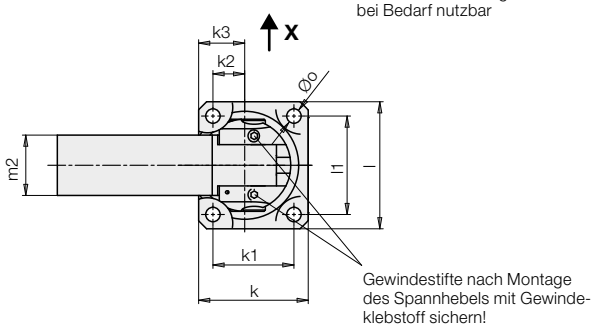
Kurzer Spannhebel



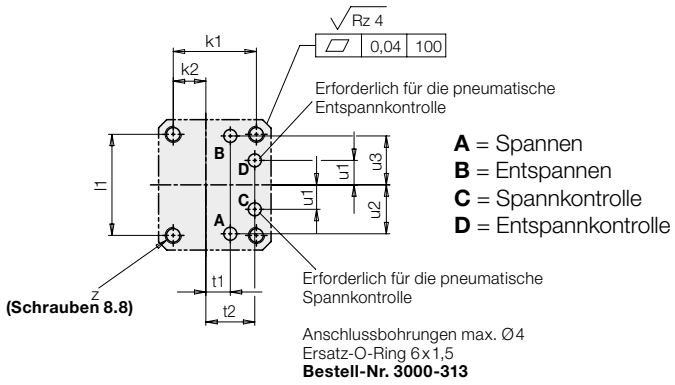


Langer Spannhebel (Rohling)

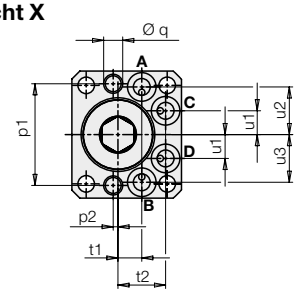




Anschlussbild



Ansicht X



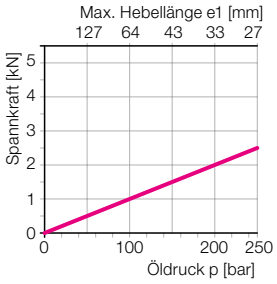
Werkstoffe

Gehäuse:	gehärtet, rostfrei
Spannhebel:	
kurz	HRc 48 – 55, rostfrei
lang (Rohling)	X37CrMoV5-1 vergütet HRc 40 und nitriert
Dichtungen:	NBR und PUR (max. 80 °C)

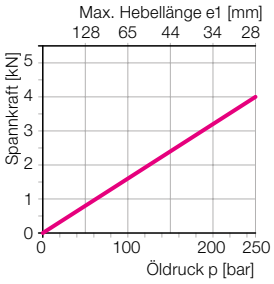
Pneumatische Positionskontrollen siehe Seite 4.

Effektive Spannkraft und max. Hebellänge e1 in Abhängigkeit des Betriebsdrucks p

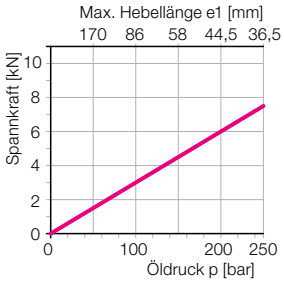
Baugröße 1



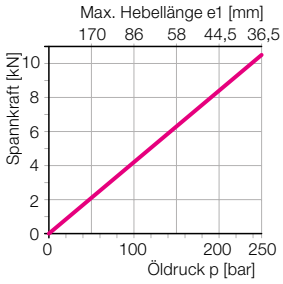
Baugröße 2



Baugröße 3



Baugröße 4



Baugröße		1	2	3	4
Spannkraft bei 250 bar und kurzem Spannhebel	[kN]	2,5	4,0	7,5	10,5
Hub max.	[mm]	5	5	7	8,5
Spannhub nutzbar	[mm]	4,5	4,5	6,5	8
Kolben-Ø	[mm]	18	22	28	33
Stangen-Ø	[mm]	11	14	17	19
Ölbedarf Spannen	[cm^3]	2,3	3,2	6,4	10,5
Ölbedarf Entspannen	[cm^3]	3,6	5,4	10,2	15,7
Zul. Volumenstrom	[cm^3/s]	4	5,5	11	25
Mindestdruck					
ohne Spannkontrolle	[bar]	20	20	20	20
mit Spannkontrolle	[bar]	70	70	70	70
Min. Luftdruck	[bar]	3	3	3	3
α ±1	[°]	13,5	10,5	15	16
a	[mm]	19	21	24	24
c1	[mm]	5	5	7	8,5
c2	[mm]	14	12	7	8,5
e1	[mm]	27	28	36,5	36,5
e2	[mm]	59	60	67,5	67,5
f1	[mm]	25	26	32	35
f2	[mm]	32	31	32	35
g1 min./max.*	[mm]	91,9/92,5	95,1/95,4	115,9	117,5
g2 min./max.*	[mm]	128,3/129,8	130,5/133,8	150,9/152	153,6/155,6
h	[mm]	74,8	80,8	95,4	98,6
h1 max.	[mm]	62,3	64,3	74,4	76,1
h1 min.	[mm]	57,8	59,8	67,9	68,1
h2 max.	[mm]	45,8	46,8	57,9	59,6
h2 min.	[mm]	41,3	42,3	51,4	51,6
i	[mm]	43	46	44,5	47,5
k	[mm]	34,5	41,5	52	54
k1	[mm]	25,5	31,5	38	41
k2	[mm]	10	14	16	18
k3	[mm]	14,5	19	23	24,5
l	[mm]	40	45	58	59
l1	[mm]	31	35	44	46
m1	[mm]	5	6	8	8
m2	[mm]	19	24	32	35
n	[°]	47,2	55,8	56,1	62
Ø o	[mm]	5,2	6,2	8,2	8,2
p1 ±0,02	[mm]	32	35	44	48
p2 ±0,1	[mm]	1,5	0	0	3
Ø q +0,05 x Tiefe	[mm]	6x9	6x9	8x17	8x17
t1	[mm]	7,5	8,5	10	11
t2	[mm]	15	16,7	21,5	21,2
u1	[mm]	7,5	9,2	12,5	13,5
u2	[mm]	15	16,8	20	23
u3	[mm]	15	16,8	20	22
z	[mm]	M5	M6	M8	M8
Mit pneumatischer Spannkontrolle					
Bestell-Nr. - Kurzer Spannhebel		**1801-210**	**1802-210**	**1803-210**	**1804-210**
Masse ca.	[kg]	0,46	0,69	1,29	1,42
Bestell-Nr. - Langer Spannhebel (Rohling)		**1801-230**	**1802-230**	**1803-230**	**1804-230**
Masse ca.	[kg]	0,74	1,05	1,77	1,93
Mit pneumatischer Entspannkontrolle					
Bestell-Nr. (Ausführung siehe oben)		**1801-2XXA**	**1802-2XXA**	**1803-2XXA**	**1804-2XXA**
Ohne Positionskontrolle					
Bestell-Nr. (Ausführung siehe oben)		**1801-2XXB**	**1802-2XXB**	**1803-2XXB**	**1804-2XXB**
Mit Spann- und Entspannkontrolle					
Bestell-Nr. (Ausführung siehe oben)		**1801-2XXC**	**1802-2XXC**	**1803-2XXC**	**1804-2XXC**
Zubehör					
Bestell-Nr. - Kurzer Spannhebel		**3548-1121**	**3548-1122**	**3548-1123**	**3548-1124**
Bestell-Nr. - Langer Spannhebel (Rohling)		**3548-1071**	**3548-1072**	**3548-1073**	**3548-1074**

***** min. = Höhe in Entspannstellung wie dargestellt. max. = max. Höhe beim Einschwenken

Wichtige Hinweise!

Kompaktspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch bestimmt. Hydraulische Spannelemente können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte auch aufnehmen können.
Im Wirkungsbereich der Kolbenstange und des Spannhebels besteht Quetschgefahr. Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen. Beim Be- und Entladen der Vorrichtung ist eine Kollision mit dem Spannhebel zu vermeiden. Abhilfe: Einweiser anbringen.
Die Höhe der Flanschfläche des Kompaktspanners sollte so gewählt werden, dass der Spannpunkt etwa in der Mitte des nutzbaren Spannhubs liegt.
Den Kompaktspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen.
Bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne oder Partikel ist eine regelmäßige Demontage, Reinigung und Schmierung des Hebelmechanismus nach Betriebsanleitung notwendig.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A0.100 und A0.130.

1. Pneumatische Spannkontrolle

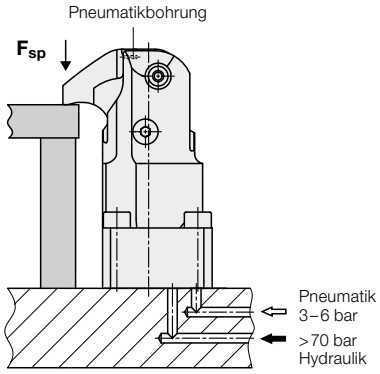
Im Spannbereich gleitet der Spannhebel an zwei gehärteten Flächen am Gehäuse nach unten. In einer Fläche befindet sich die Bohrung für die pneumatische Spannkontrolle.
Der Spannhebel überfährt die Bohrung, verschließt sie aber noch nicht vollständig. Erst wenn tatsächlich ein Werkstück gespannt wird, stützt sich der Spannhebel an der Gleitfläche ab und die Bohrung wird fest verschlossen.

Die Spannkontrolle meldet:
- Der Spannhebel ist im nutzbaren Spannbereich und
- ein Werkstück wird gespannt.

Wichtiger Hinweis
Erforderliche Mindestdrücke für die Spannkontrolle:

Hydraulik 70 bar
Pneumatik 3 bar

Spannkontrolle

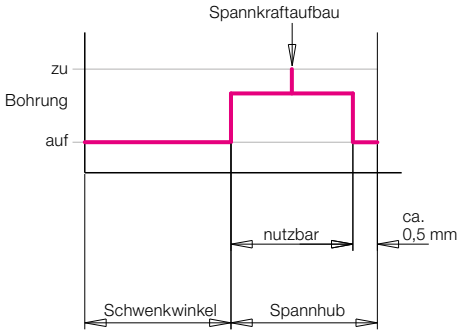


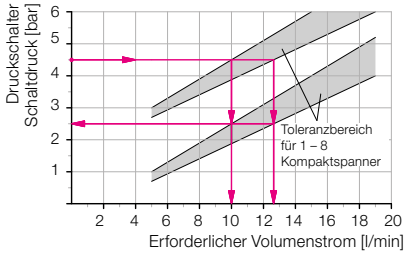
Beispiel für Spannstellung

Erforderlicher Schaltdruck	4,5 bar
Druckabfall, wenn 1 Kompaktspanner nicht gespannt ist	ca. 2 bar

Nach Diagramm:
Erforderlicher Volumenstrom ca. 10–13 l/min
(je nach Anzahl der angeschlossenen Kompaktspanner)

Funktionsdiagramm



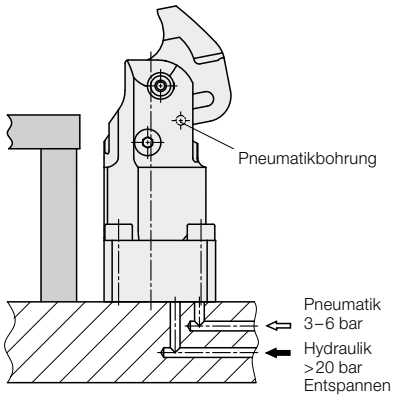


Erforderlicher Volumenstrom abhängig vom Schaltdruck des pneumatischen Druckschalters für einen Druckabfall Δp 2 bar

2. Pneumatische Entspannkontrolle

Seitlich im Spannhebel ist eine Scheibe untergebracht, die durch ein Federelement vorgespannt wird. Diese Scheibe verschließt in der Entspannstellung eine Pneumatikbohrung.

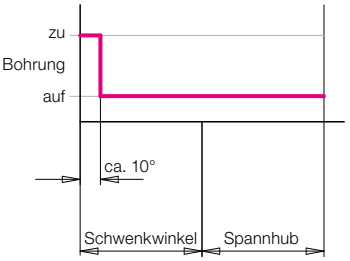
Entspannkontrolle

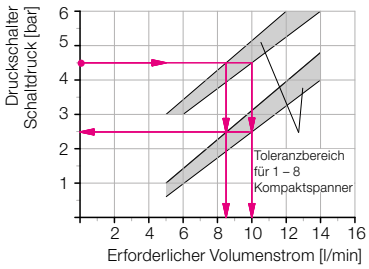


Beispiel für Entspannstellung

Erforderlicher Schaltdruck	4,5 bar
Druckabfall, wenn 1 Kompaktspanner nicht entspannt ist	ca. 2 bar

Nach Diagramm:
Erforderlicher Volumenstrom ca. 8,5–10 l/min
(je nach Anzahl der angeschlossenen Kompaktspanner)



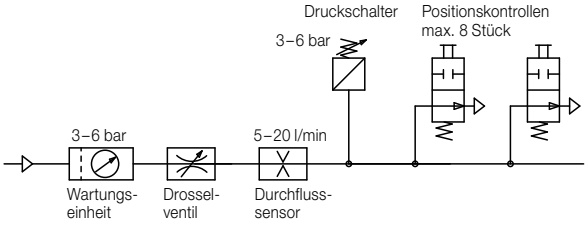


Erforderlicher Volumenstrom abhängig vom Schaltdruck des pneumatischen Druckschalters für einen Druckabfall Δp 2 bar

Abfrage durch Pneumatik-Druckschalter

Zur Auswertung des pneumatischen Druckanstieges können handelsübliche Pneumatik-Druckschalter verwendet werden.
Mit einem Druckschalter kann man bis zu 8 Kompaktspanner abfragen.

Wichtiger Hinweis
Pneumatische Positionskontrollen sind nur dann prozesssicher, wenn Luftdruck und Luftmenge genau eingestellt werden.
Zur Messung des Luftvolumens gibt es geeignete Geräte. Bitte sprechen Sie uns an.

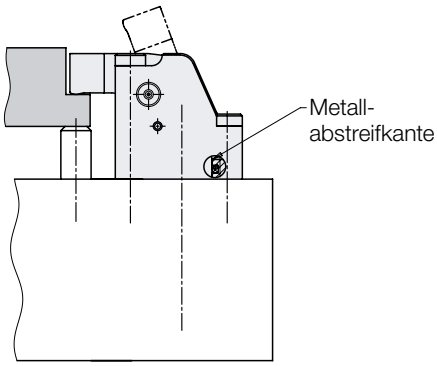


Flachhebelspanner

mit pneumatischer Positionskontrolle*, einfach oder doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar

Vorteile

- Minimale Abmessungen
- Gehäuse teilweise versenkt
- Rohrleitungslose Montage
- Unbehindertes Be- und Entladen der Vorrichtung
- Querkraftfreie Werkstückspannung
- Flacher Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Langer Spannhebel (Rohling) an Werkstück anpassbar
- Pneumatische Abfrage der Spannhebelstellungen (serienmäßig nur doppelt wirkend)
- Metallabstreifkante für Kolbenstange
- Einbaulage beliebig



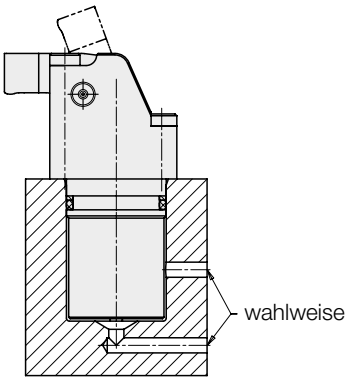
Einsatz

Der Flachhebelspanner ist ein kompaktes hydraulisches Spannelement für Spannvorrichtungen mit Ölzuführung über gebohrte Kanäle.
Durch den minimalen Platzbedarf ist der Flachhebelspanner besonders für Vorrichtungen geeignet, bei denen nur wenig Platz für den Einbau hydraulischer Spannelemente vorhanden ist.
Der flache Spannhebel ermöglicht die Bearbeitung von Flächen, die nur wenige Millimeter über dem Spannpunkt liegen.
Bei zeit- und taktgebundenen Anlagen sind doppelt wirkende Ausführungen vorteilhaft, weil der Rückhub in einer genau definierten Zeit erfolgt und die pneumatische Positionskontrolle des Spannhebels möglich ist.
Typische Einsatzfälle sind:

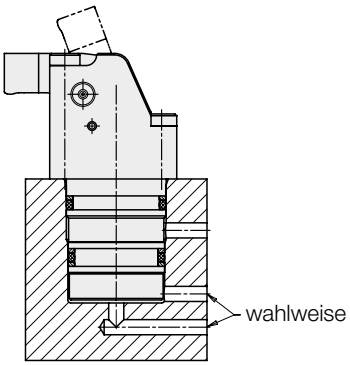
- Mehrfachspannvorrichtungen mit vielen eng beieinander liegenden Werkstücken
- Wendespannvorrichtungen in Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungsmaschinen
- Montagelinien

Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

Einfach wirkend



Doppelt wirkend



Beschreibung

Bei Druckbeaufschlagung fährt ein Kolben nach oben gegen die Hinterkante des Spannhebels und schwenkt diesen in die Spannstellung. Die Kolbenkraft wird um 180° auf das Werkstück umgelenkt. Die Spannkraft ist abhängig vom Betriebsdruck und der Spannhebellänge.
Beim Entspannen wird der Spannhebel durch einen hakenförmigen Mitnehmer am Kolben wieder in die Ausgangsstellung zurückgeschwenkt. Das Entspannen erfolgt entweder hydraulisch oder beim einfach wirkenden Element mit Federkraft.
Die pneumatische Positionskontrolle ermöglicht die Abfrage beider Endstellungen des Spannhebels.

Wichtige Hinweise

Flachhebelspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch vorgesehen und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.
Im Wirkungsbereich des Spannhebels entstehen Quetschstellen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.
Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet, wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen. Der Spannhebel darf beim Schwenken nicht behindert werden. Die Spannhöhe h muss im angegebenen Toleranzbereich liegen.
Um die einwandfreie Funktion auf Dauer zu sichern, sollen die Flachhebelspanner regelmäßig gereinigt und geschmiert werden. Das gilt vor allem bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne.

Lieferbare Ausführungen

1. **Einfach wirkend, ohne Positionskontrolle**

1.1 Ohne Spannhebel 1829-6X0**E**00
Für den Einbau eines Sonderspannhebels, der aus dem Spannhebel-Rohling hergestellt werden kann.

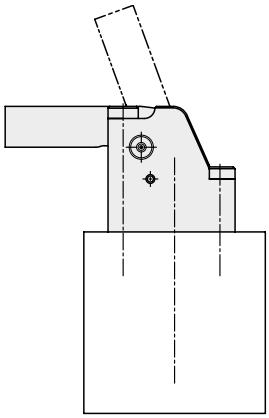
1.2 Mit Spannhebel 1829-6X0**E**XX
Eingebaut ist der Spannhebel mit der Länge L nach Tabelle (Seite 3).

2. **Doppelt wirkend, mit Positionskontrolle**
Serienmäßig sind 2 Pneumatikanschlüsse, sodass bei Bedarf die Spann- oder/und die Entspannstellung direkt am Spannhebel abgefragt werden kann.

2.1 Ohne Spannhebel 1829-6X3**D**00
Für den Einbau eines Sonderspannhebels, der aus dem Spannhebel-Rohling hergestellt werden kann.

2.2 Mit Spannhebel 1829-6X3**D**XX
Eingebaut ist der Spannhebel mit der Länge L nach Tabelle (Seite 3).

Langer Spannhebel (Rohling)



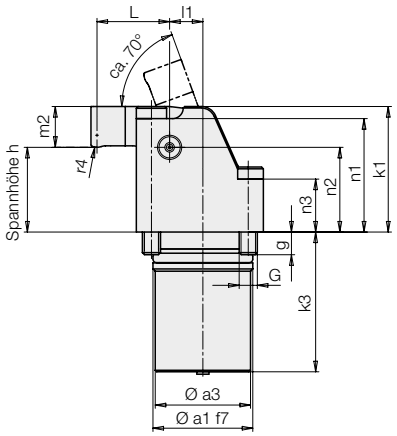
* Nur für doppelt wirkende Ausführungen

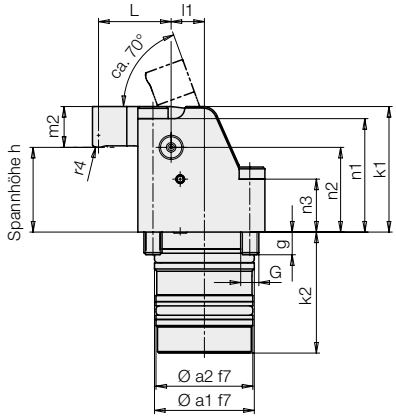
Einfach wirkend
1829-6X0EXX

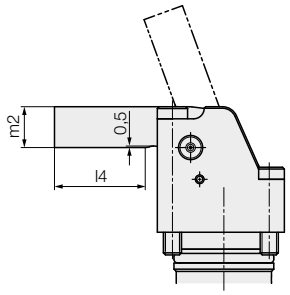
Doppelt wirkend
mit Positionskontrolle
1829-6X3DXX

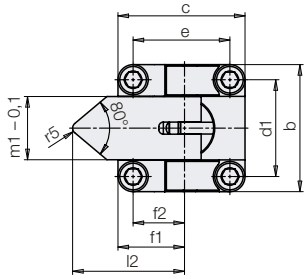
Langer Spannhebel (Rohling)

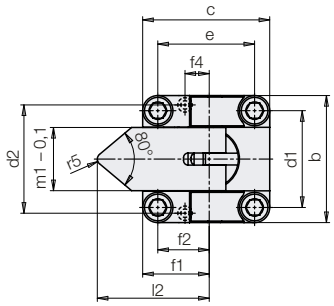
Werkstoff: 42CrMoS4+QT nitrocarburiert

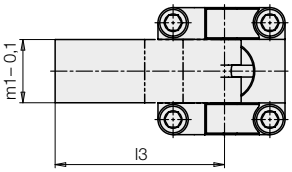




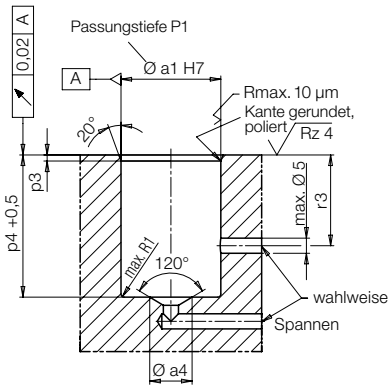




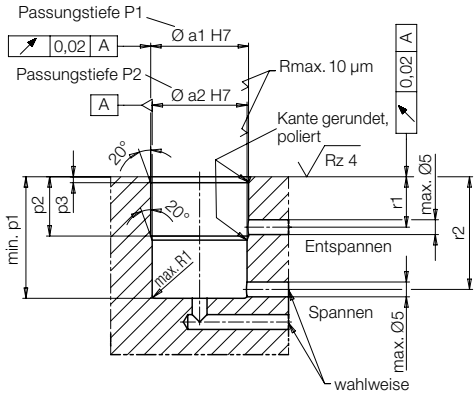




Aufnahmebohrung

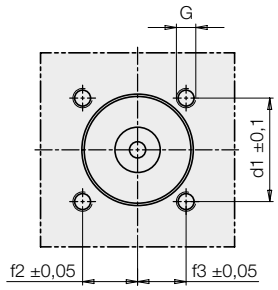


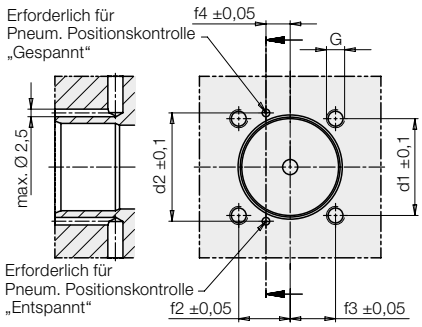
Aufnahmebohrung



Befestigungsschrauben 10.9 – DIN 7984 im Lieferumfang enthalten.

Anziehdrehmoment siehe Tabelle.





2 O-Ringe 3 x 1 (Bestell-Nr. 3001-758) im Lieferumfang enthalten.

Pneumatische Positionskontrolle siehe Seite 5.

Technische Daten

Baugröße			1	2	3	4
Spannkraft bei 250 bar	einfach wirkend	ca. [kN]	2,5	3,3	5,8	9,8
und Spannhebellänge L	doppelt wirkend	ca. [kN]	3,2	5	8,7	13
Kolben-Ø	einfach wirkend	[mm]	16	20	25	32
	doppelt wirkend	[mm]	18/16	24/20	30/25	36/32
Kolbenhub		[mm]	9,5	11,5	15	18
Ölbedarf Spannen	einfach wirkend	[cm^3]	1,9	3,6	7,4	14,5
	doppelt wirkend	[cm^3]	2,4	5,2	10,6	18,3
Ölbedarf Entspannen	doppelt wirkend	[cm^3]	0,5	1,6	3,3	3,9
Zul. Volumenstrom	einfach wirkend	[cm^3/s]	4	7	13	32
Zul. Volumenstrom	doppelt wirkend	[cm^3/s]	5	10	20	40
Mindestdruck		[bar]	20	20	20	20
Max. Druck im Rücklauf	einfach wirkend	[bar]	0,5	0,5	0,5	0,5
Anziehdrehmoment (Schrauben 10.9 DIN 7984)		[Nm]	7	12	29	58
a1 H7/f7		[mm]	25	33	40	46
a2 H7/f7		[mm]	24	32	38	44
a3		[mm]	23,8	31,5	37,5	43,5
a4		[mm]	14	14	14	32
b		[mm]	35	42	53	66
c		[mm]	33	42	54	63
d1		[mm]	26	32	40	50
d2		[mm]	28	35,8	40	50
e		[mm]	24	32	41	47
f1		[mm]	17,5	22	29,5	37
f2		[mm]	13	17	23	29
f3		[mm]	11	15	18	18
f4		[mm]	6,5	8	12,5	15
G		[mm]	M5	M6	M8	M10
g		[mm]	11	7,5	11	13
h Spannhöhe*		[mm]	23 +1,5/–1,2	28 +2/–1,6	36 +2,4/–1,9	41 +2,8/–2,3
k1		[mm]	32,5	41,5	54	64
k2		[mm]	34	40	46	48
k3		[mm]	38	46,2	45,3	63,5
L		[mm]	18	24	28	33
l1		[mm]	10	11	16	20
l2		[mm]	30	37	48	57
l3		[mm]	45	56	71	85
l4		[mm]	22	30	34	41,5
m1 –0,1		[mm]	16,9	20,9	25,9	32,9
m2		[mm]	9,5	13,5	18	22,5
n1		[mm]	29	37,5	49	57
n2		[mm]	23	28	36	41
n3		[mm]	9	17,5	24	32
P1		[mm]	11	14	14	14
P2		[mm]	34	32	34	40
p1 min.		[mm]	36	41	46,5	49
p2		[mm]	17	20	20	23,5
p3		[mm]	2	2	3	3
p4 +0,5		[mm]	39	47	46,5	64,5
r1		[mm]	14	17	16,5	18,5
r2		[mm]	33	35 – 38	40 – 44	44,5 – 46
r3		[mm]	16 – 36	17 – 44	17 – 44	18 – 61
r4		[mm]	4	4	8	8
r5		[mm]	2	2	4	4

Einfach wirkend, ohne Positionskontrolle

Bestell-Nr.	ohne Spannhebel		**1829-610E00**	**1829-620E00**	**1829-630E00**	**1829-640E00**
Masse ca.		[kg]	0,263	0,544	1,040	1,861
Bestell-Nr.	mit Spannhebel Länge L		**1829-610E18**	**1829-620E24**	**1829-630E28**	**1829-640E33**
Masse ca.		[kg]	0,305	0,630	1,225	2,180

Doppelt wirkend, mit Positionskontrolle

Bestell-Nr.	ohne Spannhebel		**1829-613D00**	**1829-623D00**	**1829-633D00**	**1829-643D00**
Masse ca.		[kg]	0,246	0,491	0,962	1,576
Bestell-Nr.	mit Spannhebel Länge L		**1829-613D18**	**1829-623D24**	**1829-633D28**	**1829-643D33**
Masse ca.		[kg]	0,288	0,577	1,147	1,895

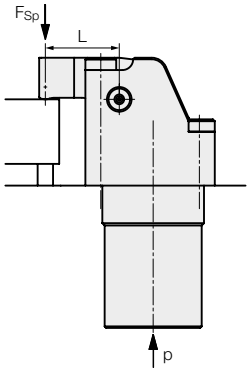
Zubehör

Bestell-Nr.	Spannhebel Länge L		**0354-974**	**0354-975**	**0354-976**	**0354-977**
Masse ca.		[kg]	0,042	0,086	0,185	0,319
Bestell-Nr.	Langer Spannhebel (Rohling)		**0354-978**	**0354-979**	**0354-980**	**0354-981**
Masse ca.		[kg]	0,066	0,140	0,290	0,537

***** Die Spannhöhe h muss im angegebenen Toleranzbereich liegen

Spannkraftdiagramme

Spannkraftberechnungen



1. Spannhebellänge L ist bekannt

1.1 Zulässiger Betriebsdruck

DW $\quad p_{zul} = \dfrac{B}{(C/L) + 1} \leq 250$ [bar]

EW $\quad p_{zul} = \dfrac{B^*}{(C/L) + 1} + 5 \leq 250$ [bar]

1.2 Effektive Spannkraft

DW $\quad (p_{zul} > 250\ \text{bar})\quad F_{sp} = \dfrac{A}{L} * 250$ [kN]

$\quad (p_{zul} \leq 250\ \text{bar})\quad F_{sp} = \dfrac{A}{L} * p$ [kN]

EW $\quad (p_{zul} > 250\ \text{bar})\quad F_{sp} = \dfrac{A^*}{L} * (250 - 5)$ [kN]

$\quad (p_{zul} \leq 250\ \text{bar})\quad F_{sp} = \dfrac{A^*}{L} * (p - 5)$ [kN]

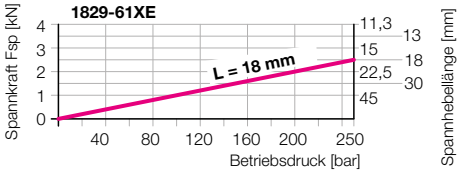
2. Min. Spannhebellänge

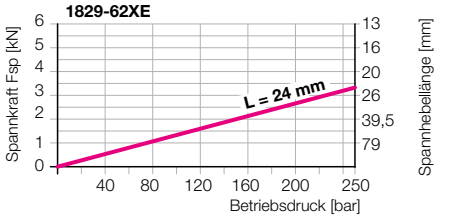
DW $\quad L_{min.} = \dfrac{C}{(B/p) - 1}$ [mm]

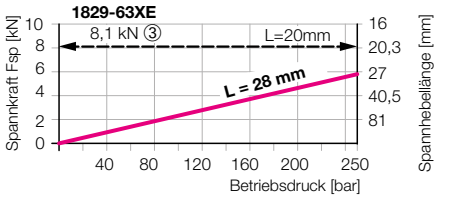
EW $\quad L_{min.} = \dfrac{C}{[B^*/(p-5)] - 1}$ [mm]

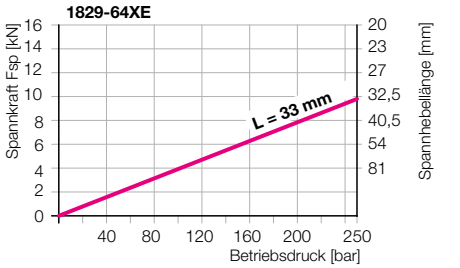
L, $L_{min.}$	= Spannhebellänge	[mm]
p, $p_{zul.}$	= Betriebsdruck	[bar]
A, B, C	= Konstanten für DW	
A*, B*, C	= Konstanten für EW	
DW	= Doppelt wirkend	
EW	= Einfach wirkend	

Einfach wirkend

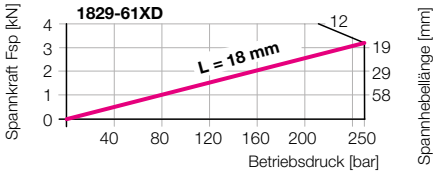


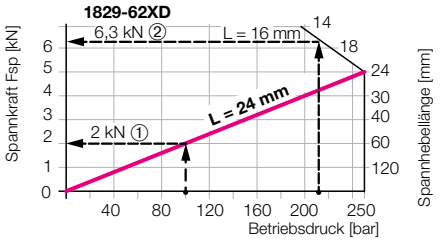


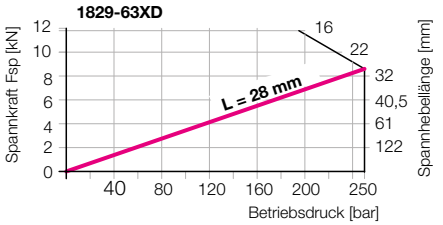


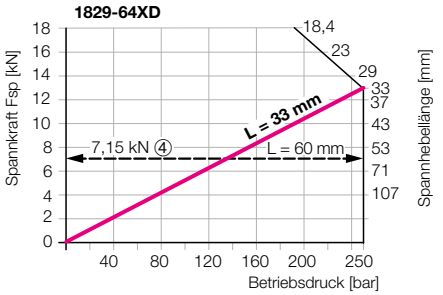


Doppelt wirkend









Konstanten

1829-	61	62	63	64
A	0,23	0,48	0,975	1,716
A*	0,184	0,323	0,663	1,322
B	402,78	385,41	401,77	397,73
B*	509,76	555	578,57	503,37
C	11	13	17	19,5

Beispiel 1: Flachhebelspanner 1829-623**D**24
p = 100 bar; L = 24 mm (Standard)

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}48}{24} * 100 = 2\ \text{kN}$$

Beispiel 2: Flachhebelspanner 1829-620**D**00
p = 210 bar

Min. Spannhebellänge

$$L_{min} = \frac{C}{(B/p) - 1} = \frac{13}{(385{,}41/210) - 1} = 15{,}56 \rightarrow 16\ \text{mm}$$

Zulässiger Betriebsdruck (Nachprüfung)

$$p_{zul} = \frac{B}{(C/L) + 1} = \frac{385{,}41}{(13/16) + 1} = 213\ \text{bar}$$

Effektive Spannkraft bei 210 bar

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}48}{16} * 210 = 6{,}3\ \text{kN}$$

Beispiel 3: Flachhebelspanner 1829-630**E**00
Sonderspannhebel L = 20 mm

Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B^*}{(C/L) + 1} = \frac{578{,}57}{(17/20) + 1} = 312\ \text{bar} > 250\ \text{bar!}$$

Effektive Spannkraft bei 250 bar

$$F_{Sp} = \frac{A^*}{L} * (p - 5) = \frac{0{,}663}{20} * (250 - 5) = 8{,}12\ \text{kN}$$

Beispiel 4: Flachhebelspanner 1829-640**D**00
Sonderspannhebel L = 60 mm

Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{(C/L) + 1} = \frac{397{,}73}{(19{,}5/60) + 1} = 300\ \text{bar} > 250\ \text{bar!}$$

Effektive Spannkraft bei 250 bar

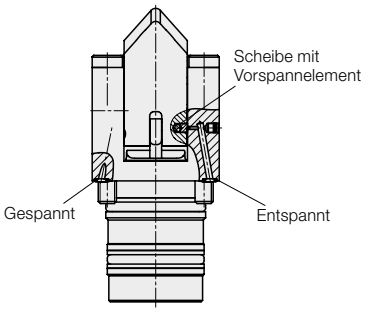
$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{1{,}716}{60} * 250 = 7{,}15\ \text{kN}$$

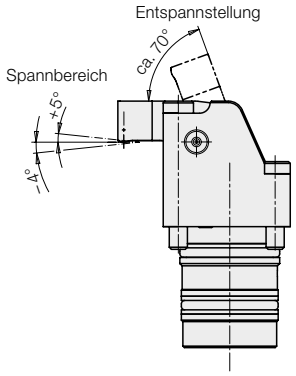
Pneumatische Positionskontrolle

Die doppelt wirkenden Flachhebelspanner

1829-6X3DXX

werden serienmäßig mit Positionskontrolle geliefert. Je nach Bedarf wird die Druckluft über ein oder zwei gebohrte Kanäle zugeführt (siehe Seite 2).
Die erforderlichen O-Ringe im Flansch sind im Lieferumfang enthalten.

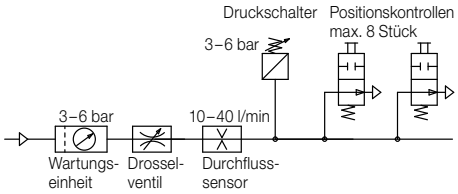




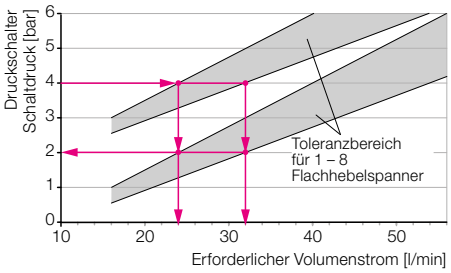
Abfrage durch Pneumatik-Druckschalter

Zur Auswertung des pneumatischen Druckanstiegs können handelsübliche PneumatikDruckschalter verwendet werden.
Mit einem Druckschalter kann man bis zu 8 Flachhebelspanner abfragen.

Pneumatikanschluss



Erforderlicher Volumenstrom abhängig vom Schaltdruck des pneumatischen Druckschalters für einen Druckabfall Δp = 2 bar



Beispiel

Erforderlicher Schaltdruck	4 bar
Druckabfall, wenn die Spann- oder Entspannstellung noch nicht erreicht ist	2 bar
Nach Diagramm: Erforderlicher Volumenstrom (je nach Anzahl der angeschlossenen Elemente)	ca. 24-32 l/min

Beschreibung

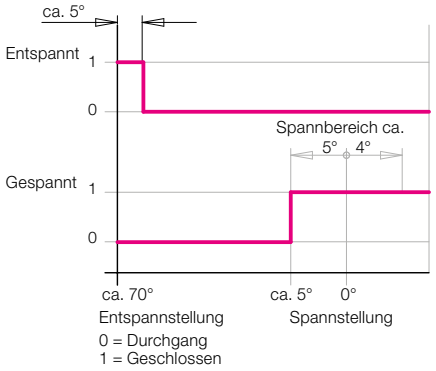
Im Spannhebel ist auf beiden Seiten je eine Bohrung vorhanden, in der eine Scheibe mit einem elastischen Vorspannelement positioniert ist.
In der Spannhebelführung des Gehäuses sind zwei Bohrungen so angeordnet, dass sie in der Spann- oder Entspannstellung des Spannhebels von der vorgespannten Scheibe verschlossen werden.

Wichtiger Hinweis!

Bei der Montage des Spannhebels müssen die Vorspannelemente und die Scheiben in die vorgesehenen Bohrungen im Spannhebel eingelegt werden.

Bei allen doppelt wirkenden Flachhebelspannern ohne Spannhebel sind diese Teile im Lieferumfang enthalten.

Funktionsdiagramm



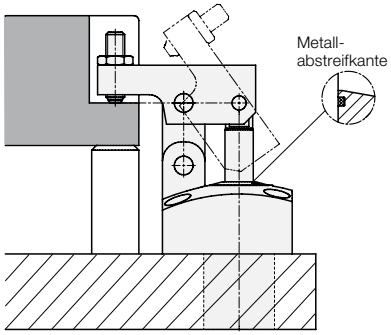
Hebelspanner
mit Metallabstreifkante und optionaler Positionskontrolle, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar

Einsatz
Der Hebelspanner ist ein preisgünstiges hydraulisches Spannelement mit vielen Einbau- und Anschlussmöglichkeiten.
Bei zurückgeschwenktem Spannhebel kann die Vorrichtung unbehindert be- und entladen werden. Als Spannfläche genügt eine Tasche im Werkstück, die etwas breiter als der Spannhebel ist.
Die besondere Kinematik ermöglicht eine nahezu querkraftfreie Spannung von verzugsempfindlichen Werkstücken.

Beschreibung
Bei Druckbeaufschlagung fährt der Kolben nach oben und schwenkt den Spannhebel über die Schwingen nach vorn und gleichzeitig nach unten auf das Werkstück.
Die Kolbenkraft wird um 180° umgelenkt und steht nahezu verlustfrei als Spannkraft zur Verfügung.
Wenn das Niveau der Spannfläche exakt auf der Höhe h (s. Seite 2) liegt, werden keine Querkräfte in das Werkstück eingeleitet.
Die Gehäuse sind bis zum Flansch in der Vorrichtung versenkbar. Alternativ stehen Zwischenplatten zum Höhenausgleich zur Verfügung.
Alle Ausführungen sind optional mit durchgehender Kolbenstange und mit induktiver oder pneumatischer Positionskontrolle lieferbar.

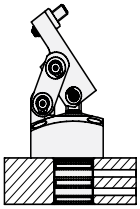
Wichtige Hinweise!
Hebelspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch vorgesehen und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.
Hebelspanner können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte aufnehmen können. Im Wirkungsbereich des Spannhebels entstehen sowohl beim Spannen als auch beim Entspannen Quetschstellen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.
Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.
Hebelspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A0.100.

Vorteile
- Kompakte Bauform
- Gehäuse teilweise versenkbar
- Ölzuführung wahlweise über Rohrgewinde oder gebohrte Kanäle
- Unbehindertes Be- und Entladen der Vorrichtung
- Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Querkraftfreie Spannung möglich
- Langer Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Hebelmechanismus leicht zu reinigen
- Metallabstreifkante serienmäßig
- FKM-Dichtungen serienmäßig
- Induktive oder pneumatische Abfrage der Entspannstellung und des Spannbereichs optional

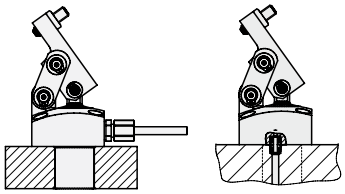


Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

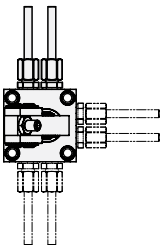
Einsteckausführung
für horizontal gebohrte Kanäle



Rohrgewinde hinten / Steckverbinder
Rohrgewinde, hinten — für vertikal gebohrte Kanäle

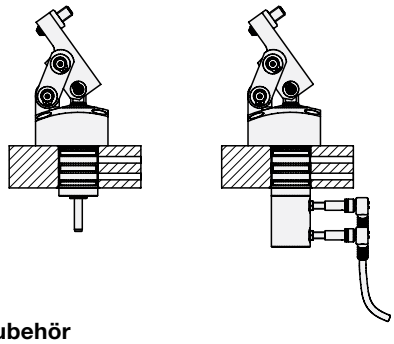


Rohrgewinde auf 3 Seiten



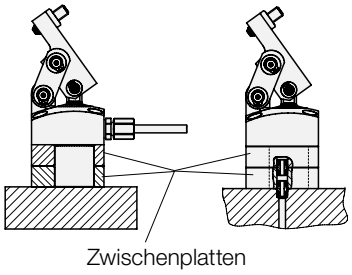
Option

Durchgehende Kolbenstange
für alle Ausführungen erhältlich
ohne Positionskontrolle — mit Positionskontrolle



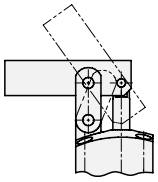
Zubehör

Zwischenplatten
für alle Ausführungen mit Rohrgewinde



Option

Langer Spannhebel
für alle Ausführungen erhältlich.



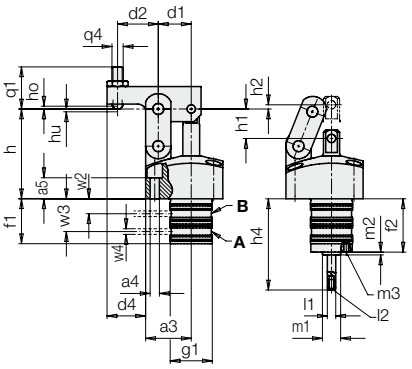
Alternativ sind alle Ausführungen auch ohne Spannhebel lieferbar.

Einsteckausführung

Spannhebel mit Pendeldruckschraube

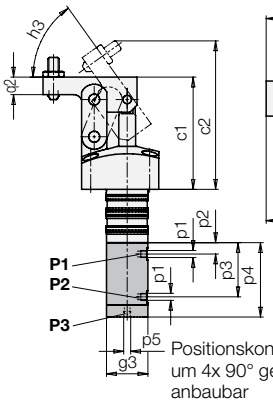
Ohne Spannhebel durchg. Kolbenstange

1825X11 **1825X20**



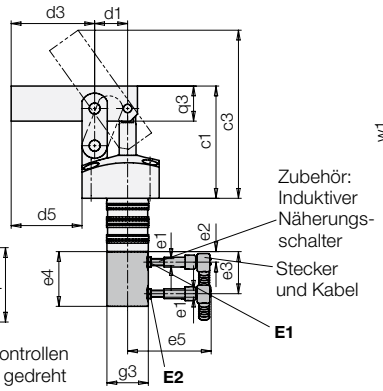
Optional
mit pneumatischer Positionskontrolle

1825X21P

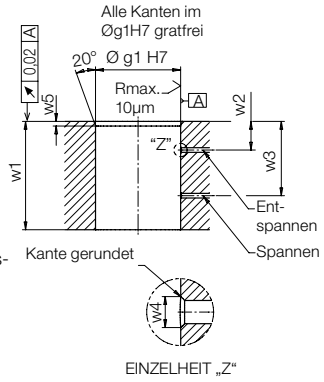


Optional
mit induktiver Positionskontrolle / langem Spannhebel

1825X22E



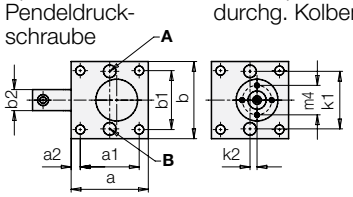
Aufnahmebohrung für Einsteckausführung



Rohrgewinde hinten / Steckverbinder

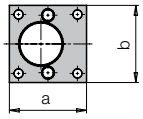
Spannhebel mit Pendeldruck-schraube

Ohne Spannhebel durchg. Kolbenstange

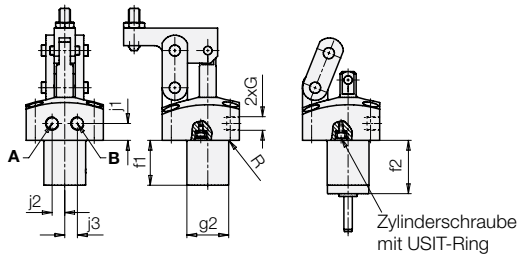


A = Spannen
B = Entspannen
E1 = Spannbereich, induktiv
E2 = Entspannt, induktiv
P1 = Spannbereich, pneum.
P2 = Entspannt, pneum.
P3 = Abluft, pneum. Positionskontrolle

Zubehör:
Zwischenplatten für Ausführungen mit Rohrgewindeanschlüssen



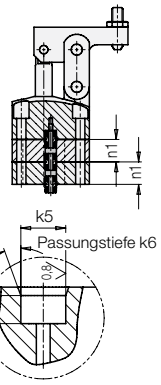
1825X31 **1825X40**



Werkstoffe

Spannhebel:	C45 + C (1.0503)
Gehäuse:	Stahl
Dichtungen:	FKM
Kolben:	Vergütungsstahl

Zubehör:
Steckverbinder

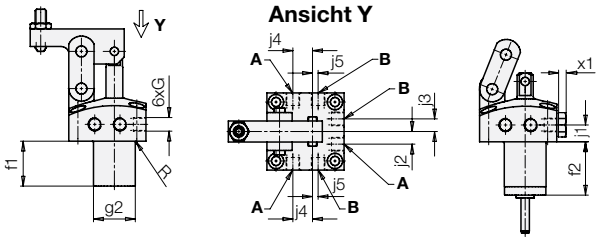


Bei Ölversorgung über Steckverbinder müssen diese Bohrungen in die Grundplatte eingebracht werden. Erforderliches Zubehör beim Einsatz von Steckverbindern: 2 x Verschlussstopfen oder 2 x Verschlussschraube (siehe Seite 4)

Rohrgewinde auf 3 Seiten

1825X51
Spannhebel mit Pendeldruck-schraube

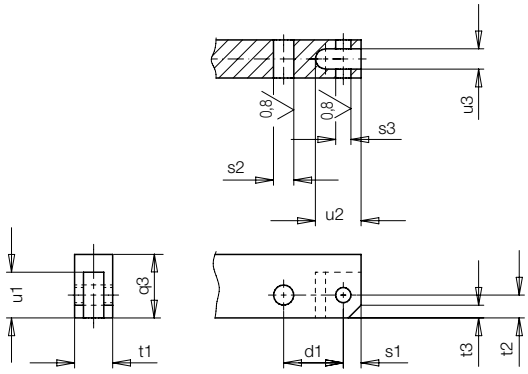
1825X60
Ohne Spannhebel durchg. Kolbenstange



4x Verschlussschraube mit Dichtkante im Lieferumfang enthalten (Maß x1)

Anschlussmaße bei Eigenfertigung des Spannhebels

Baugröße		1	2	3	4
d1	[mm]	23,5	33	37	43,5
q3	[mm]	25	40	50	55
s1	[mm]	7	10,5	13	16,5
s2	[mm]	Ø8 H7	Ø12 H7	Ø15 H7	Ø18 H7
s3	[mm]	Ø6 H7	Ø9 H7	Ø12 H7	Ø14 H7
t1	[mm]	15 –0,1	20 –0,1	25 –0,1	30 –0,1
t2	[mm]	9	16,5	20	20
t3	[mm]	5	8	12	12
t4	[mm]	5	8	32	32
u1	[mm]	18	27,5	35,5	40
u2	[mm]	18	24	31	40
u3	[mm]	8,1 +0,1	10 +0,1	13 +0,1	18+0,2



Technische Daten
Abmessungen

Baugröße			**1**	**2**	**3**	**4**
Spannkraft bei Spannhebellänge	d2 und 250 bar	[kN]	3,8	9,7	14,4	21,5
Spannkraft bei Spannhebellänge mit durchgehender Kolbenstange	d2 und 250 bar	[kN]	3,3	9,1	13,9	21
Ölbedarf, spannen		[cm³]	4,8	16,9	31,1	61,6
Ölbedarf, spannen mit durchgehender Kolbenstange		[cm³]	4,1	16,0	30,0	60,2
Ölbedarf, entspannen		[cm³]	2,1	10,0	19,0	37,5
zulässiger Volumenstrom		[cm³/s]	15,7	24,5	24,5	55
a		[mm]	55	70	85	100
a1		[mm]	42	56	69	81
a2		[mm]	6,5	7	8	9,5
a3		[mm]	32,5	46	52	60
a4		[mm]	4 x Ø 6,6	4 x Ø 9	4 x Ø 11	4 x Ø 13,5
a5		[mm]	15	18	21,5	30
b		[mm]	55	70	85	100
b1		[mm]	42	56	69	81
b2		[mm]	15	20	25	30
c1		[mm]	80	116	143	163
c2		[mm]	106	150	185	208
c3		[mm]	120	171	208	238,8
d1		[mm]	23,5	33	37	43,5
d2		[mm]	29	39,5	49	60,5
d3		[mm]	59,5	81,5	98	114
d4		[mm]	27,5	37,5	47,5	57,5
d5		[mm]	50,5	68,5	83	97,5
e1			M5 x 0,5	M5 x 0,5	M5 x 0,5	M5 x 0,5
e2		[mm]	7,5	9,7	11,6	14,5
e3		[mm]	30	41,9	46	58,3
e4		[mm]	39	49	55	68,5
e5		[mm]	ca.60	ca.60	ca.60	ca.60
f1		[mm]	32	43	44,5	52,5
f2		[mm]	38	49	50,5	58,5
G			G1/8	G1/8	G1/4	G1/4
max. Anschlussverschraubung			6 L	8 S	10 L	10L
g1		[mm]	Ø 30 f7	Ø 42 f7	Ø 52 f7	Ø 65 f7
g2		[mm]	Ø 29,8	Ø 41,8	Ø 51,8	Ø 64,8
g3		[mm]	Ø 29,5	Ø 39	Ø 39	Ø 39
h	idealer Spannpunkt	[mm]	64	92,5	113	128
ho	Spannbereichende, oben	[mm]	2	2,7	3,5	4,5
hu	Spannbereichende, unten	[mm]	2	2,7	3,5	4,5
h1	Kolbenhub bis idealer Spannpunkt	[mm]	21	30	33,5	41,5
h2	Kolbenhub bis Spannwegende	[mm]	3	4,5	5,2	7,5
h3		[°]	54,5	55,5	56	58,2
h4		[mm]	65	86,5	93	111
j1		[mm]	12	16	17	20
j2		[mm]	9	13,5	15,5	22
j3		[mm]	9	13,5	15,5	22
j4		[mm]	14	20	25	32
j5		[mm]	4	2	6	12
k1		[mm]	41 ±0,02	55 ±0,02	68 ±0,02	80 ±0,02
k2		[mm]	5 ±0,05	0 ±0,05	0 ±0,05	0 ±0,05
k3		[mm]	6,5	6,5	6,5	8
k4		[mm]	1,5	1,5	1,5	1,5
k5		[mm]	Ø 8 H7	Ø 8 H7	Ø 8 H7	Ø 10 H7
k6		[mm]	5,5	5,5	5,5	7
l1		[mm]	Ø 6 f7	Ø 6 f7	Ø 6 f7	Ø 6 f7
l2			M4 x 7,5 tief	M4 x 7,5 tief	M4 x 7,5 tief	M4 x 7,5 tief
m1		[mm]	Ø 13 f7	Ø 13 f7	Ø 13 f7	Ø 13 f7
m2		[mm]	2	2	2	2
m3			M4 x 6 tief	M4 x 6 tief	M4 x 6 tief	M4 x 6 tief
m4		[mm]	21	27	27	27
n1		[mm]	16	21,5	22,5	26,5
p1			M5	M5	M5	M5
p2		[mm]	8,5	10,6	12,3	15,2
p3		[mm]	38,6	50,9	55,1	66,5
p4		[mm]	53	73	77	84
p5			M5	G1/4	G1/4	G1/4
q1		[mm]	30	40	50	50
q2		[mm]	12,5	20	25	28
q3		[mm]	25	40	50	55
q4			M8	M12	M16	M16
R		[mm]	0,8	0,8	1	0,8
w1		[mm]	min. 31,5	min. 41,5	min. 43,5	51,5
w2		[mm]	10,6	14,3	14,8	18
w3		[mm]	23,4	30,7	31,9	37,5
w4		[mm]	max. Ø 4	max. Ø 5,5	max. Ø 5,5	max. Ø 5,5
w5		[mm]	2,5 –0,5	2,5 –0,5	2,5 –0,5	2,5 –0,5
x1		[mm]	7	7	8	8
Masse ca. **1825XX0**		[kg]	1,0	2,3	3,8	6,1
1825XX1		[kg]	1,1	2,7	4,6	7,3
1825XX2		[kg]	1,2	3,0	5,1	8,1

Berechnungen • Spannkraftdiagramme
Bestell-Nummernschlüssel • Zubehör

Berechnungen

1. Spannhebellänge L ist bekannt

1.1 Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L}+1} \leq 250 \text{ bar} \qquad [\text{bar}]$$

1.2 Effektive Spannkraft

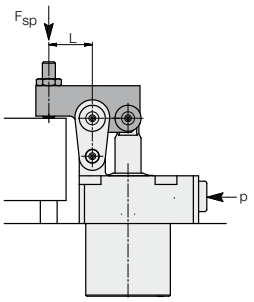
$$p_{zul} > 250 \text{ bar} \rightarrow F_{sp} = \frac{A}{L} * 250 \quad [\text{kN}]$$

$$p_{zul} < 250 \text{ bar} \rightarrow F_{sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} \quad [\text{kN}]$$

2. Min. Spannhebellänge

$$L_{min.} = \frac{C}{\frac{B}{p}-1} \qquad [\text{mm}]$$

L, $L_{min.}$ = Spannhebellänge [mm]
p, $p_{zul.}$ = Betriebsdruck [bar]
A, B, C, = Konstanten nach Tabelle



Konstante

	18251	18252	18253	18254
A	0,449	1,54	2,827	5,193
A*	0,386	1,45	2,728	5,076
B	442,45	448,42	429,34	429,75
B*	514,86	475,83	444,98	420,08
C	22,325	31,35	35,15	43,5

A*, B* für Ausführung mit Schaltstange

Beispiel 1: Hebelspanner 1825 111
Betriebsdruck 200 bar
Standard-Spannhebel L = 29 mm

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}449}{29} * 200 = 3{,}1 \text{ kN}$$

Beispiel 2: Hebelspanner 1825 110
Betriebsdruck 200 bar

Min. Spannhebellänge

$$L_{min} = \frac{C}{\frac{B}{p}-1} = \frac{22{,}325}{\frac{442{,}45}{200}-1} = 18{,}4 \text{ mm}$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}449}{18{,}4} * 200 = 4{,}9 \text{ kN}$$

Beispiel 3: Hebelspanner 1825 210
Sonderspannhebel L = 30 mm

Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L}+1} = \frac{448{,}42}{\frac{31{,}35}{30}+1} = 219 \text{ bar}$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} = \frac{1{,}54}{30} * 219 = 11{,}25 \text{ kN}$$

Beispiel 4: Hebelspanner 1825 310
Sonderspannhebel L = 118 mm

Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L}+1} = \frac{429{,}34}{\frac{35{,}15}{118}+1} = 330{,}8 > 250 \text{ bar}$$

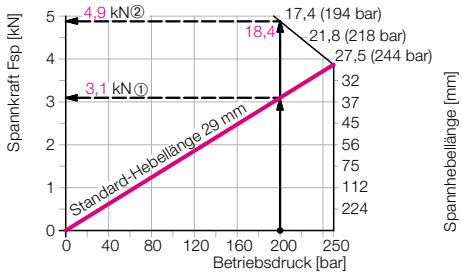
Effektive Spannkraft

Der max. Betriebsdruck ist 250 bar, deshalb

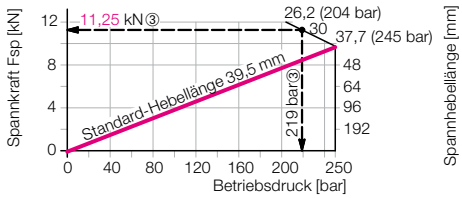
$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * 250 = \frac{2{,}827}{118} * 250 = 6 \text{ kN}$$

Spannkraftdiagramme

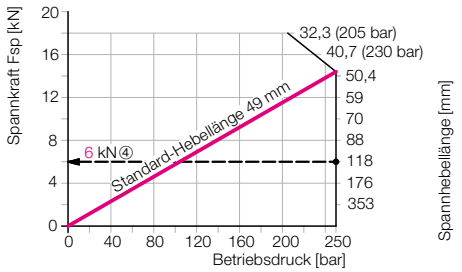
Baugröße 1



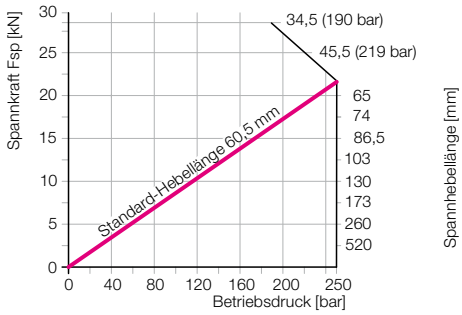
Baugröße 2



Baugröße 3



Baugröße 4



Bestell-Nummernschlüssel

1825 X X X X

Grundtyp

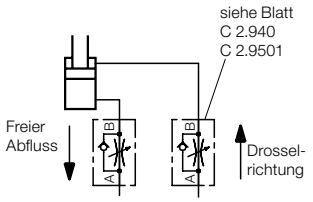
1 = Baugröße 1
2 = Baugröße 2
3 = Baugröße 3
4 = Baugröße 4

1 = Einsteckausführung
2 = Einsteckausführung mit durchgehender Kolbenstange◊
3 = Rohrgewinde hinten / Steckverbinder
4 = Rohrgewinde hinten / Steckverbinder mit durchgehender Kolbenstange◊
5 = Rohrgewinde auf 3 Seiten
6 = Rohrgewinde auf 3 Seiten mit durchgehender Kolbenstange◊

◊ Voraussetzung für montierte Positionskontrolle (Zusatz: E oder P)

E = montierte Positionskontrolle, induktiv (ohne Näherungsschalter)
P = montierte Positionskontrolle, pneumatisch

0 = ohne Spannhebel
1 = Spannhebel mit Pendeldruckschraube
2 = Langer Spannhebel, unbearbeitet
Werkstoff: C45 + C (1.0503)



Zubehör	Baugröße	1	2	3	4
Zwischenplatte (nicht für Einsteckausführung)		**3456449***)	**3456468***)	**3456489***)	**3456534***)
Steckverbinder		**9210145**	**9210145**	**9210145**	**9210132**
Verschlussstopfen, bündig einschraubbar mit Innensechskant		**0361986**	**0361986**	**0361987**	**0361987**
Verschlussschraube mit Außensechskant		**3610047**	**3610047**	**3300821**	**3300821**
Pneumatische Positionskontrolle, komplett **)		**0353845**	**0353853**	**0353855**	**0353962**
Masse [kg]		0,18	0,42	0,46	0,74
Induktive Positionskontrolle, (ohne ind. Näherungsschalter) **)		**0353846**	**0353854**	**0353856**	**0353963**
Masse [kg]		0,26	0,62	0,65	0,58
induktiver Näherungsschalter		**3829198**	**3829198**	**3829198**	**3829198**
Stecker und Kabel für induktiven Näherungsschalter		**3829099**	**3829099**	**3829099**	**3829099**

*) Auf Anfrage
**) Nur an 1825X2X, -X4X, -X6X montierbar.

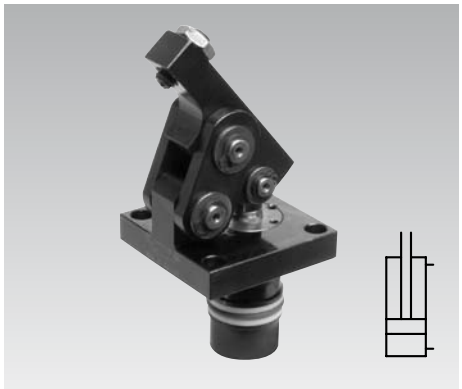
Wichtiger Hinweis

Längere Sonderspannhebel haben eine größere Masse. Deshalb muss der Volumenstrom stark gedrosselt werden, damit die Mechanik in den Endlagen nicht beschädigt wird.
Die Drosselung soll im Zulauf erfolgen, also zum Hebelspanner hin.

Technische Daten für induktive Näherungsschalter 3829198

Betriebsspannung UB	10 ... 30 V DC
Schaltfunktion	Schließen
Ausgangstechnik	PNP
Gehäusewerkstoff	Stahl, nicht rostend
Schutzart nach DIN 40050	IP 67
Umgebungstemperatur	−25 ... +70 °C
Anschlussart	Stecker
LED-Funktionsanzeige	Ja
Dauerstrom max.	150 mA
Nennschaltabstand	0,8 mm
Kurzschlussfest	ja

Mini-Hebelspanner
mit Metallabstreifkante, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar



Einsatz
Der Mini-Hebelspanner ist ein preiswertes hydraulisches Spannelement für dünnwandige Werkstücke bei minimalem Platzbedarf.

Die besondere Kinematik ermöglicht eine nahezu querkraftfreie Spannung von verzugsempfindlichen Werkstücken.

Als Spannfläche genügt eine Tasche im Werkstück, die etwas breiter als der Spannhebel ist.

Beschreibung
Bei Druckbeaufschlagung fährt der Kolben nach oben und schwenkt den Spannhebel über die Schwingen nach vorn und gleichzeitig nach unten auf das Werkstück. Die Kolbenkraft wird um 180° umgelenkt und steht nahezu verlustfrei als Spannkraft zur Verfügung.

Beim Entspannen wird der Spannhebel mit Pendeldruckschraube hinter die Vorderkante des Flansches zurückgeschwenkt, was ein unbehindertes Be- und Entladen des Werkstücks ermöglicht.

Verzugsempfindliche Werkstücke werden praktisch querkraftfrei gespannt, wenn die Spannfläche auf Höhe der Lagerbolzen des Spannhebels liegt (34 mm über der Flanschfläche, siehe Seite 2).

Der optional lieferbare lange Spannhebel ist für kundenspezifische Anpassungen vorgesehen.

Wichtige Hinweise
Hebelspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch vorgesehen und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.

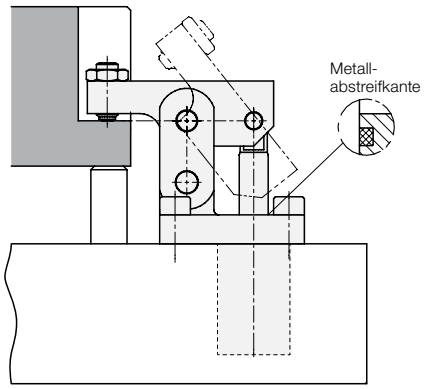
Hebelspanner können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte aufnehmen können.

Im Wirkungsbereich des Spannhebels entstehen sowohl beim Spannen als auch beim Entspannen Quetschstellen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.

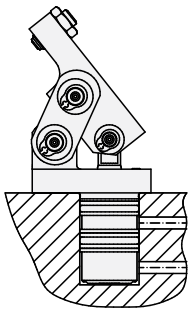
Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.

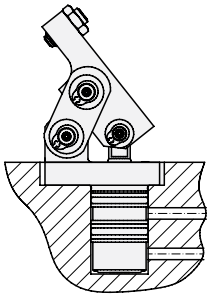
Hebelspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen. Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

Vorteile
- Kompakte Bauform
- Gehäuse teilweise versenkbar
- Ölzuführung über gebohrte Kanäle
- Unbehindertes Be- und Entladen der Vorrichtung bei Spannhebel mit Pendeldruckschraube
- Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Querkraftfreie Spannung möglich
- Zwei verschiedene Spannhebel lieferbar
- Langer Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Hebelmechanismus leicht zu reinigen
- Metallabstreifkante serienmäßig
- FKM-Dichtungen serienmäßig
- Einbaulage beliebig

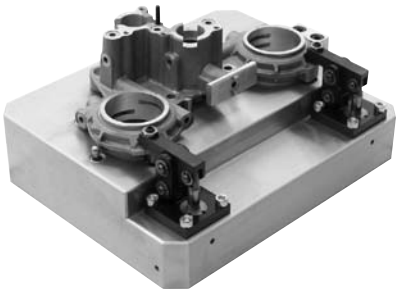


Einbau- und Anschlussmöglichkeiten
Einsteckausführung
für horizontal gebohrte Kanäle

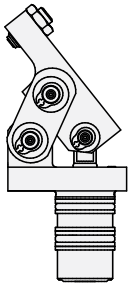




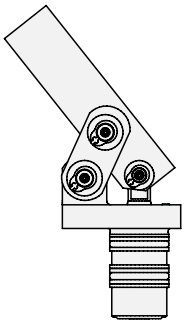
Anwendungsbeispiel



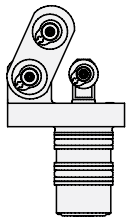
Spannhebel-Optionen
Spannhebel mit Pendeldruckschraube



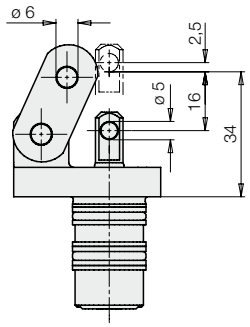
Langer Spannhebel

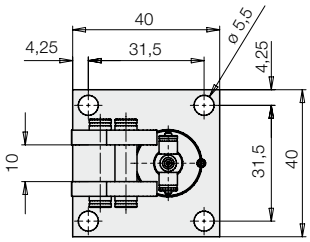


ohne Spannhebel

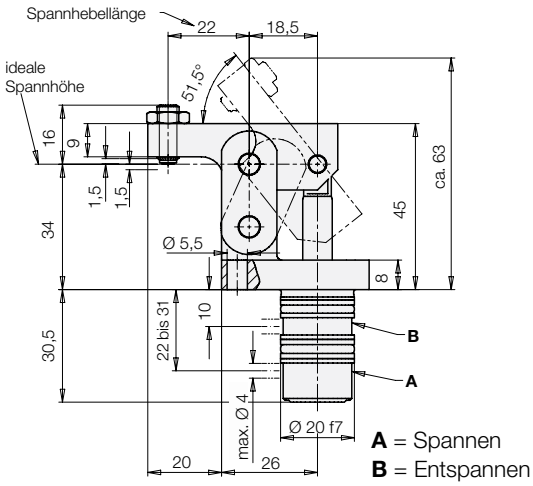


Ohne Spannhebel
1825-010

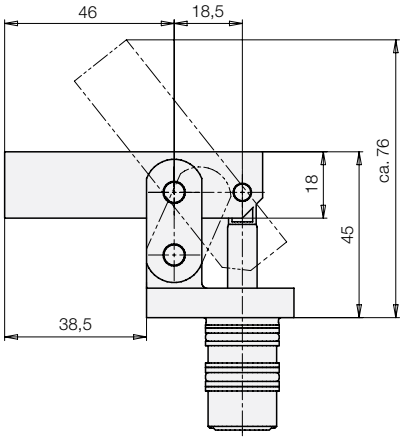




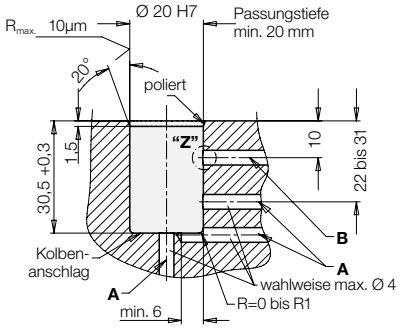
Spannhebel mit Druckschraube
1825-011



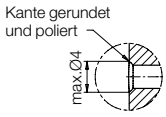
Langer Spannhebel
1825-012

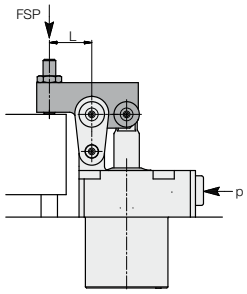


Aufnahmebohrung

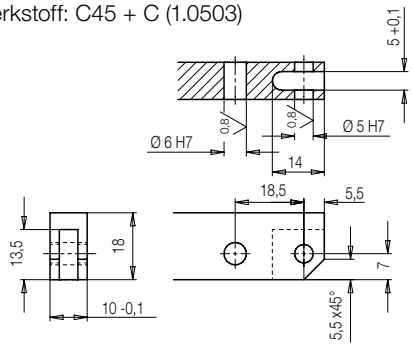


EINZELHEIT **„Z“**





Anschlussmaße bei Eigenfertigung des Spannhebels
Werkstoff: C45 + C (1.0503)



Technische Daten

Spannkraft		[kN]	2,2
max. Betriebsdruck		[bar]	250
min. Betriebsdruck		[bar]	10
Ölbedarf	Spannen	[cm³]	2,1
	Entspannen	[cm³]	1,2
Zul. Volumenstrom			
	Spannen	[cm³/s]	15
	Entspannen	[cm³/s]	8
Masse	**1825-010**	[kg]	0,23
	1825-011	[kg]	0,28
	1825-012	[kg]	0,32

Berechnungen

1. Spannhebellänge L ist bekannt

1.1 Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L} + 1} \leq 250 \quad [bar]$$

1.2 Effektive Spannkraft

$$p_{zul} > 250 \text{ bar} \rightarrow F_{Sp} = \frac{A}{L} * 250 \quad [kN]$$

$$p_{zul} < 250 \text{ bar} \rightarrow F_{Sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} \quad [kN]$$

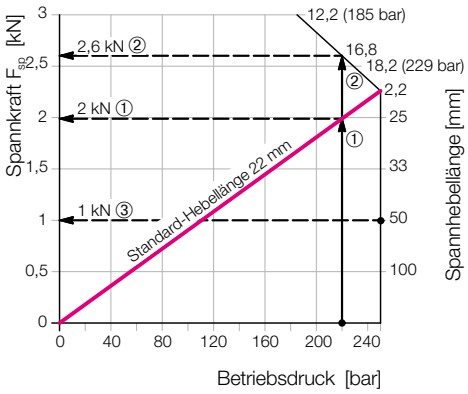
2. Min. Spannhebellänge

$$L_{min.} = \frac{C}{\frac{B}{p} - 1} \quad [mm]$$

L, $L_{min.}$ = Spannhebellänge [mm]
p, p_{zul} = Betriebsdruck [bar]
A, B, C = Konstanten nach Tabelle

Konstante	1825-0
A	0,199
B	449,716
C	17,575

Spannkraftdiagramm



Beispiel 1: Hebelspanner 1825-011
Betriebsdruck 220 bar
Standard-Spannhebel L = 22 mm

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}199}{22} * 220 = 2 \text{ kN}$$

Beispiel 2: Hebelspanner 1825-010
Betriebsdruck 220 bar

Min. Spannhebellänge

$$L_{min.} = \frac{C}{\frac{B}{p} - 1} = \frac{17{,}575}{\frac{449{,}718}{220} - 1} = 16{,}8 \text{ mm}$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}199}{16{,}8} * 220 = 2{,}6 \text{ kN}$$

Beispiel 3: Hebelspanner 1825-010
Sonderspannhebel L = 50 mm

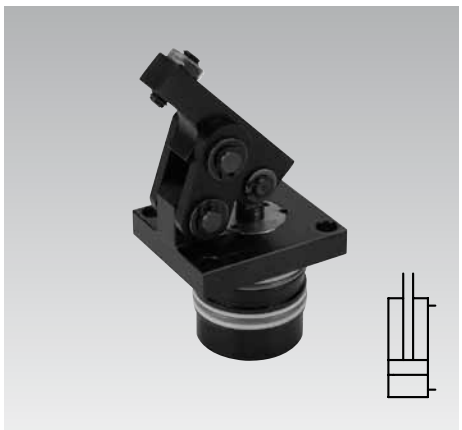
Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L} + 1} = \frac{449{,}716}{\frac{17{,}575}{50} + 1} = 332 > 250 \text{ bar}$$

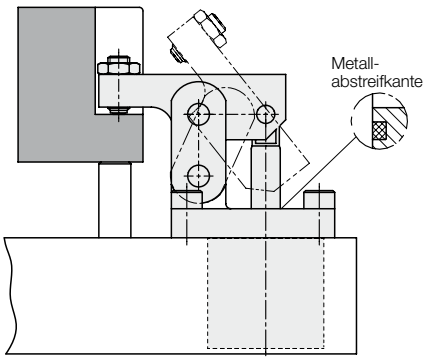
Effektive Spannkraft
Der max. Betriebsdruck ist 250 bar, deshalb

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * 250 = \frac{0{,}199}{50} * 250 = 1 \text{ kN}$$

Mini-Hebelspanner 70 bar
mit Metallabstreifkante, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 70 bar



Vorteile
- Hohe Spannkraft bei niedrigem Betriebsdruck
- Kompakte Bauform
- Gehäuse teilweise versenkbar
- Ölzuführung über gebohrte Kanäle
- Unbehindertes Be- und Entladen der Vorrichtung bei Spannhebel mit Pendeldruckschraube
- Querkraftfreie Spannung möglich
- Zwei verschiedene Spannhebel lieferbar
- Langer Spannhebel an Werkstück anpassbar
- Hebelmechanismus leicht zu reinigen
- Metallabstreifkante serienmäßig
- FKM-Dichtungen serienmäßig
- Einbaulage beliebig



Einsatz
Der Mini-Hebelspanner ist ein preiswertes hydraulisches Spannelement für dünnwandige Werkstücke bei minimalem Platzbedarf.
Die besondere Kinematik ermöglicht eine nahezu querkraftfreie Spannung von verzugsempfindlichen Werkstücken.

Als Spannfläche genügt eine Tasche im Werkstück, die etwas breiter als der Spannhebel ist.

Diese Baureihe ist für den direkten Anschluss an die Maschinenhydraulik mit einem max. Betriebsdruck von 70 bar ausgelegt.

Beschreibung
Bei Druckbeaufschlagung fährt der Kolben nach oben und schwenkt den Spannhebel über die Schwingen nach vorn und gleichzeitig nach unten auf das Werkstück. Die Kolbenkraft wird um 180° umgelenkt und steht nahezu verlustfrei als Spannkraft zur Verfügung. Beim Entspannen wird der Spannhebel mit Pendeldruckschraube hinter die Vorderkante des Flansches zurückgeschwenkt, was ein unbehindertes Be- und Entladen des Werkstücks ermöglicht.

Verzugsempfindliche Werkstücke werden praktisch querkraftfrei gespannt, wenn die Spannfläche auf Höhe der Lagerbolzen des Spannhebels liegt (34 mm über der Flanschfläche, siehe Seite 2).

Der optional lieferbare lange Spannhebel ist für kundenspezifische Anpassungen vorgesehen.

Wichtige Hinweise
Hebelspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch vorgesehen und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.

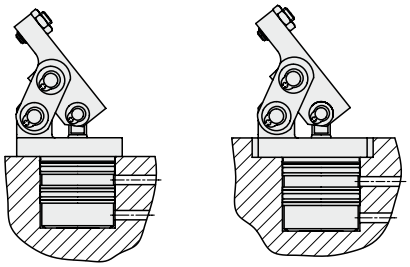
Hebelspanner können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte aufnehmen können.

Im Wirkungsbereich des Spannhebels entstehen sowohl beim Spannen als auch beim Entspannen Quetschstellen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.

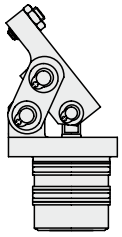
Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Hebelspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

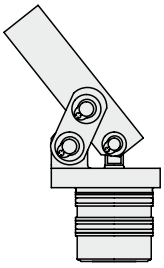
Einbau- und Anschlussmöglichkeiten
Einsteckausführung
für horizontal gebohrte Kanäle



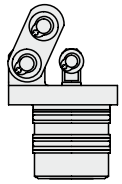
Spannhebel-Optionen
Spannhebel mit Pendeldruckschraube



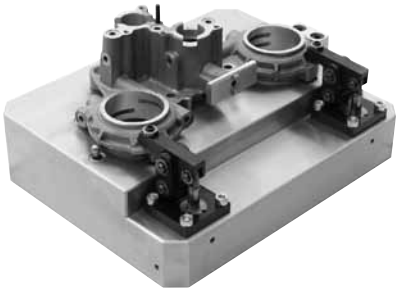
Langer Spannhebel



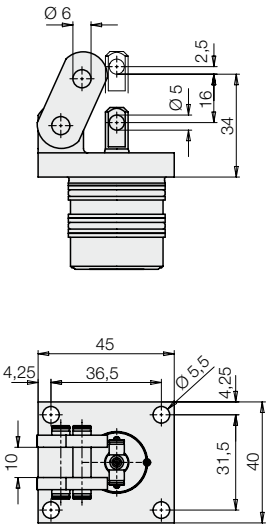
ohne Spannhebel



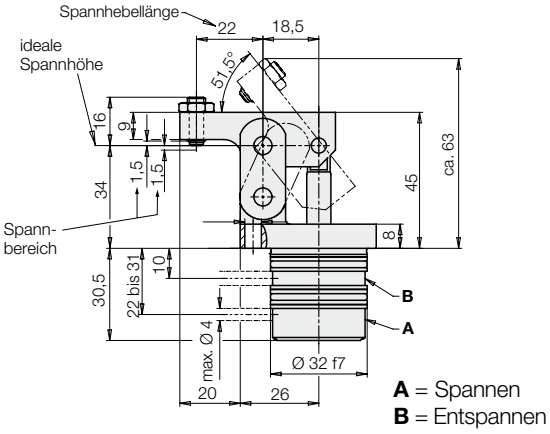
Anwendungsbeispiel



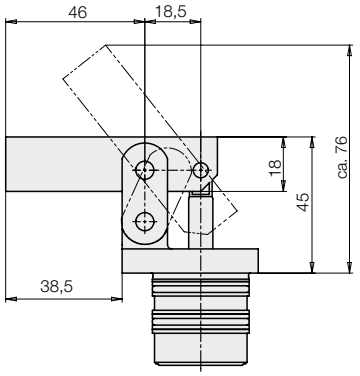
Ohne Spannhebel
1826-010



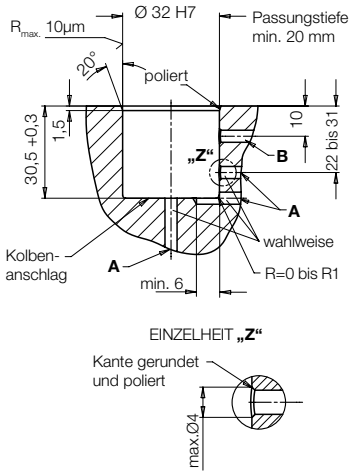
Spannhebel mit Druckschraube
1826-011



Langer Spannhebel
1826-012

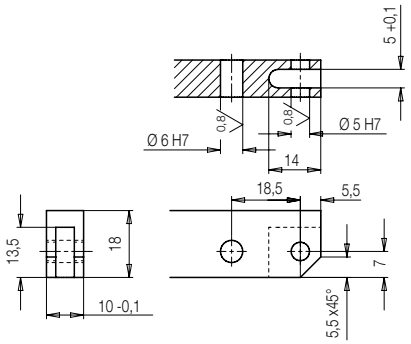


Aufnahmebohrung



Anschlussmaße bei Eigenfertigung des Spannhebels

Werkstoff: C45 + C (1.0503)



Technische Daten

Spannkraft		[kN]	2,3
max. Betriebsdruck		[bar]	70
min. Betriebsdruck		[bar]	10
Ölbedarf	Spannen	[cm³]	7,7
	Entspannen	[cm³]	6,8
Zul. Volumenstrom			
	Spannen	[cm³/s]	15
	Entspannen	[cm³/s]	15
Masse	**1826-010**	[kg]	0,30
	1826-011	[kg]	0,35
	1826-012	[kg]	0,39

Berechnungen

1. Spannhebellänge L ist bekannt

1.1 Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L} + 1} \leq 70 \quad [bar]$$

1.2 Effektive Spannkraft

$$p_{zul} > 70\ bar \rightarrow F_{Sp} = \frac{A}{L} * 70 \quad [kN]$$

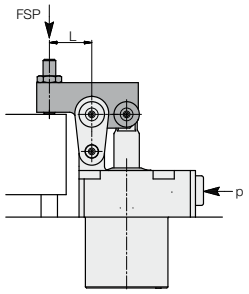
$$p_{zul} < 70\ bar \rightarrow F_{Sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} \quad [kN]$$

2. Min. Spannhebellänge

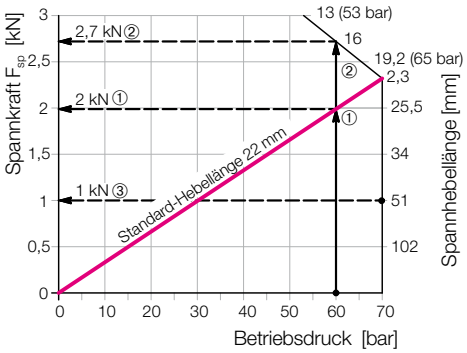
$$L_{min.} = \frac{C}{\frac{B}{p} - 1} \quad [mm]$$

L, $L_{min.}$ = Spannhebellänge [mm]
p, p_{zul} = Betriebsdruck [bar]
A, B, C = Konstanten nach Tabelle

Konstante	1826-01
A	0,73
B	125,92
C	17,575



Spannkraftdiagramm



Beispiel 1: Hebelspanner 1826-011
Betriebsdruck 60 bar
Standard-Spannhebel L = 22 mm

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}73}{22} * 60 = 2\ kN$$

Beispiel 2: Hebelspanner 1826-010
Betriebsdruck 60 bar

Min. Spannhebellänge

$$L_{min.} = \frac{C}{\frac{B}{p} - 1} = \frac{17{,}575}{\frac{125{,}92}{60} - 1} = 16\ mm$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{0{,}73}{16} * 60 = 2{,}7\ kN$$

Beispiel 3: Hebelspanner 1826-010
Sonderspannhebel L = 51 mm

Zulässiger Betriebsdruck

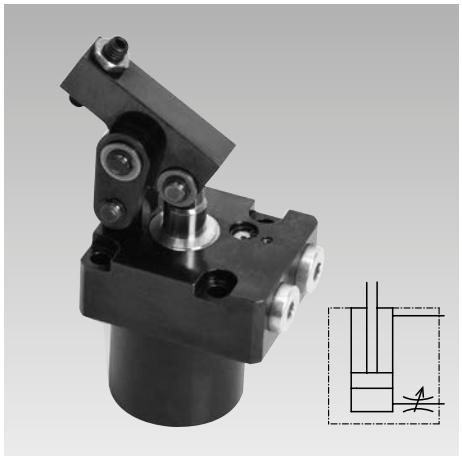
$$p_{zul} = \frac{B}{\frac{C}{L} + 1} = \frac{125{,}92}{\frac{17{,}575}{51} + 1} = 93{,}6 > 70\ bar$$

Effektive Spannkraft
Der max. Betriebsdruck ist 70 bar, deshalb

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * 70 = \frac{0{,}73}{51} * 70 = 1\ kN$$

Hebelspanner 70 bar

mit Drosselventil, Metallabstreifkante und optionaler Postitionskontrolle doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 70 bar



Einsatz

Hydraulische Hebelspanner werden zum Spannen von Werkstücken eingesetzt, bei denen die Spannpunkte zum Be- und Entladen der Vorrichtung frei sein müssen.
Als Spannfläche genügt am Werkstück eine Tasche, die nur wenig breiter als der Spannhebel ist.
Die besondere Kinematik ermöglicht eine querkraftfreie Spannung von verzugsempfindlichen Werkstücken.
Diese Baureihe mit 70 bar Betriebsdruck ist für den direkten Anschluss an die Niederdruckhydraulik von Werkzeugmaschinen ausgelegt.
In Verbindung mit den optionalen pneumatischen oder elektrischen Positionskontrollen eignen sich die Hebelspanner besonders für

- Vollautomatische Fertigungssysteme mit sehr kurzen Taktzeiten
- Spannvorrichtungen mit Werkstückwechsel durch Handlingsysteme
- Transferstraßen
- Prüf- und Testsysteme für Motoren, Getriebe und Achsen
- Montagelinien
- Sonderbearbeitungsmaschinen

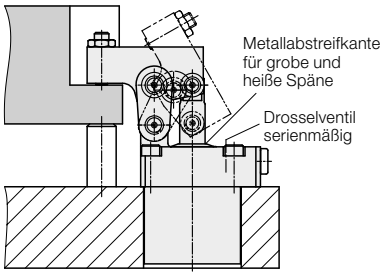
Beschreibung

Der Hebelspanner ist ein doppelt wirkender Hydraulikzylinder mit integriertem Spannhebel. Bei Druckbeaufschlagung fährt der Kolben aus und schwenkt den Spannhebel über die Schwinge nach vorn und gleichzeitig nach unten auf das Werkstück. Die Kolbenkraft wird dabei um 180° umgelenkt und steht, abhängig von der Hebellänge, als Spannkraft zur Verfügung (siehe Seite 4).
Die Kinematik ist so ausgelegt, dass keine Querkräfte in das Werkstück gelangen, wenn die Spannfläche auf einer Höhe mit dem Drehpunkt des Spannhebels ist (siehe Vergleich „Kräfte an der Spannstelle“).
Die 3 lieferbaren Spannrichtungen (L, G, R) erleichtern die Anpassung an die Werkstückform oder an die hydraulischen Anschlussmöglichkeiten.
Alle Baugrößen sind optional mit Schaltstange für externe Positionskontrollen lieferbar.
Elektrische und pneumatische Positionskontrollen für die Spann- und die Entspannstellung sind als Zubehör lieferbar.

Wichtige Hinweise siehe Seite 6.

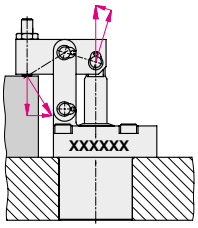
Vorteile

- Hohe Spannkraft im Niederdruckbereich
- Sehr kurze Spannzeit (min. 0,5 s)
- Drosselventil serienmäßig, leicht von oben einstellbar
- Kompakte Bauform teilweise versenkbar
- Hebelbolzen gleitgelagert
- 3 Spannrichtungen wählbar
- Querkraftfreie Spannung möglich
- Spannhebel in schmale Taschen einschwenkbar
- Langer Spannhebel an Werkstückkontur anpassbar
- FKM-Abstreifer durch Metallabstreifkante geschützt
- Positionskontrollen als Zubehör lieferbar
- Einbaulage beliebig

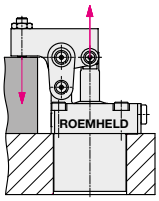


Kräfte an der Spannstelle

Konventionelle Hebelmechanik anderer Hersteller

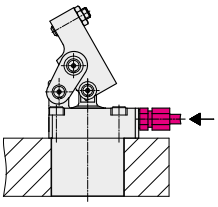


Querkraftfreie Hebelmechanik System ROEMHELD

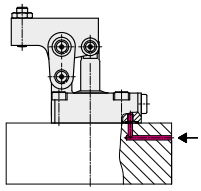


Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

Rohrgewinde

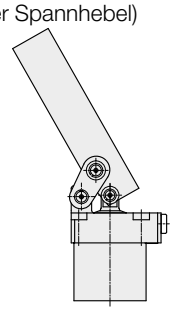


Gebohrte Kanäle

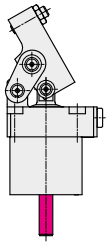


Ausführungen

Ohne Schaltstange
(Option Langer Spannhebel)



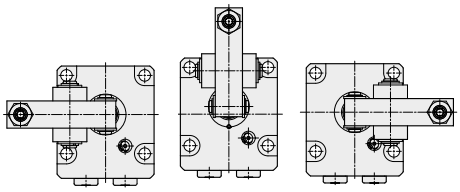
Mit Schaltstange



Spannrichtung

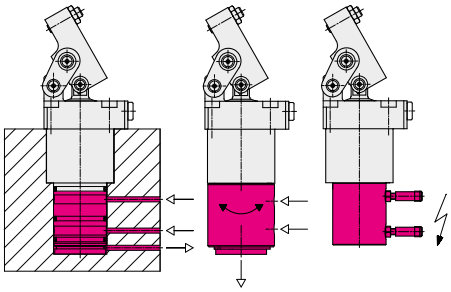
Kennbuchstabe

L **G** **R**



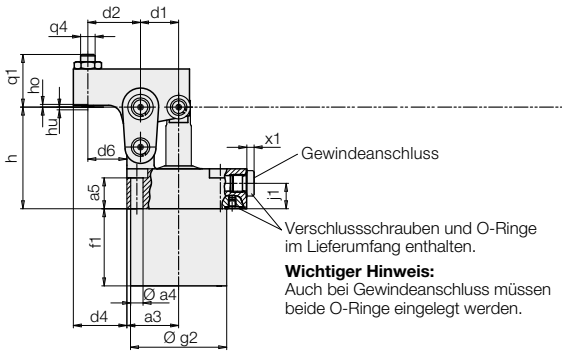
Zubehör

Pneumatisch **Elektrisch**

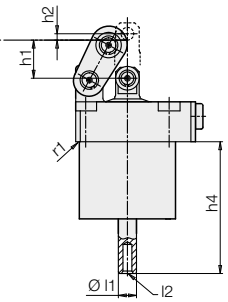


Ausführungen: Ohne / Mit Schaltstange
Abmessungen • Zubehör

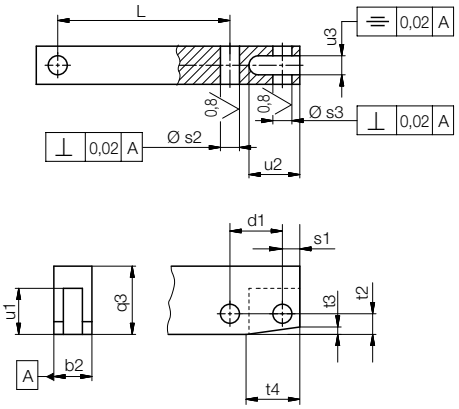
Ohne Schaltstange
1826G7X31
Spannhebel mit Druckschraube

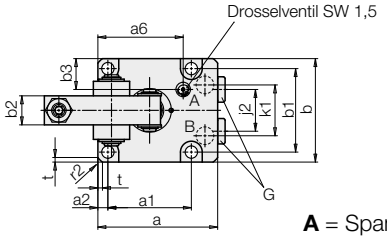


Mit Schaltstange
1826G7X40
Ohne Spannhebel

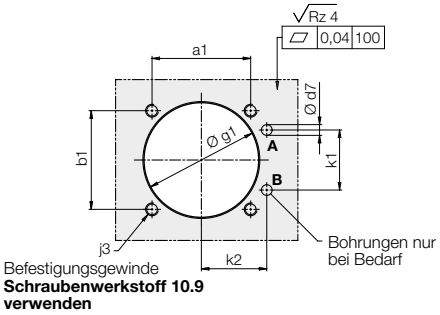


Anschlussmaße bei Eigenfertigung des Spannhebels

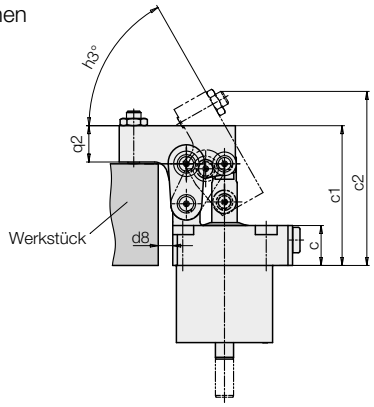




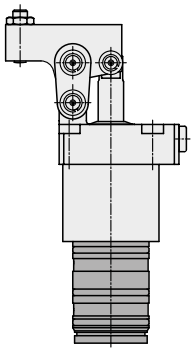
Anschlussbild



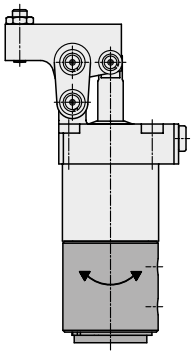
Mit Schaltstange
1826G7X41
Spannhebel mit Druckschraube



Zubehör
Pneumatische Positionskontrolle (Seite 5)
Einsteckausführung

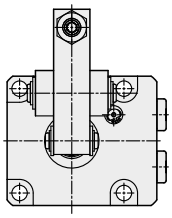


Anschluss Rohrgewinde

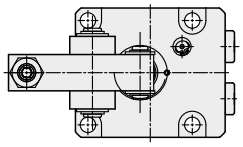


Spannrichtung

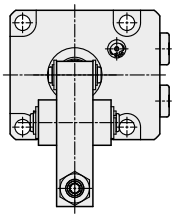
R



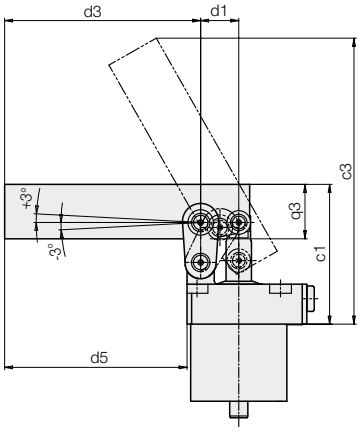
G



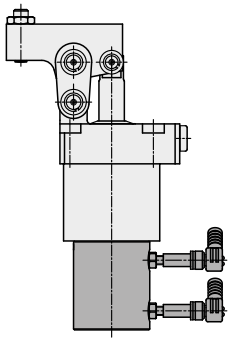
L



Mit Schaltstange
1826G7X42
Spannhebel lang



Induktive Positionskontrolle (Seite 6)



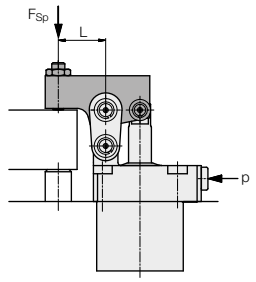
X = Kennbuchstabe für Bestell-Nr.

Technische Daten

Baugröße			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Spannkraft max.	bei Spannhebellänge d2						
	ohne Schaltstange	[kN]	2,6	3,5	4,4	7,3	12,1
	mit Schaltstange	[kN]	2,3	3,1	4	6,8	11,5
Kolbenkraft	ohne Schaltstange	[kN]	3,4	4,9	6,7	10,6	17,2
	mit Schaltstange	[kN]	3	4,3	6,1	9,8	16,4
Kolben-Ø		[mm]	25	30	35	44	56
Kolbenstangen-Ø		[mm]	12	14	14	16	22
Kolbenhub		[mm]	18,7	20,7	24	26	32
Kolbenfläche	Spannen						
	ohne Schaltstange	[cm^2]	4,9	7,06	9,62	15,2	24,6
	mit Schaltstange	[cm^2]	4,4	6,28	8,83	14	23,4
	Entspannen	[cm^2]	3,77	5,52	8,08	13,1	20,8
Ölbedarf	Spannen						
	ohne Schaltstange	[cm^3]	9,2	14,7	23,1	39,6	78,8
	mit Schaltstange	[cm^3]	8,3	13	21,2	36,6	75,2
	Entspannen	[cm^3]	7,1	11,45	19,4	34,3	66,7
Zul. Volumenstrom		[cm^3/s]	16	25	40	75	150
a		[mm]	55	60	66	82	96
a1		[mm]	35	40	46	56	68
a2		[mm]	5	5	5,5	7	9
a3		[mm]	22,5	25	28,5	35	43
Ø a4		[mm]	5,6	5,6	6,8	9	11
a5		[mm]	18	17	17	20	20
a6		[mm]	37,5	41	47	57	70,3
b		[mm]	45	50	57	70	86
b1		[mm]	35	40	46	56	68
b2 -0,05		[mm]	12	12	16	19	22
b3		[mm]	15,5	14	17	20	24
c		[mm]	22	20,8	22	26	32
c1		[mm]	63,5	68,5	77	93	110
c2		[mm]	79,8	85,5	97	116,5	138,9
c3		[mm]	129,1	152,8	157,6	204	226,8
d1		[mm]	16,5	18,5	21	24,5	30,5
d2		[mm]	20	23,5	29	32	39
d3		[mm]	88	110,5	108	148,5	159,5
d4		[mm]	20	23	29,5	31,5	37,5
d5		[mm]	82	104	100,5	138	147
d6		[mm]	14	17	21,5	21,5	26,5
Ø d7 max.		[mm]	4	4	4	6	6
d8 min.		[mm]	3	4	7	7	8
f1		[mm]	33,5	39,5	42,5	47	55
G			G1/8	G1/8	G1/8	G1/4	G1/4
Ø g1 max.		[mm]	40	48	54	64	79
Ø g2 ±0,1		[mm]	39	47	53	63	78
h	idealer Spannpunkt	[mm]	48,5	51,5	56	67	79
ho	Spannbereichende, oben	[mm]	1	1,2	1,5	1,8	2
hu	Spannbereichende, unten	[mm]	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1
h1	Hub bis idealer Spannpunkt	[mm]	15,7	17,7	21	23	29
h2	Hub bis Spannwegende	[mm]	3	3	3	3	3
h3		[°]	57,6	58,6	60,4	57,6	57,4
h4	Entspannstellung	[mm]	60,2	68,2	72,6	78,1	93,6
j1		[mm]	12,5	12,8	14	14	14
j2		[mm]	20	22	23	30	38
j3	Befestigungsgewinde		M5	M5	M6	M8	M10
k1		[mm]	22	24	28	36	45
k2		[mm]	25	28	30,5	36	42
Ø l1 f7		[mm]	8	10	10	12	12
l2			M5x15 tief	M6x11,5 tief	M6x11,5 tief	M8x16 tief	M8x16 tief
q1		[mm]	26	26	29	39	48
q2		[mm]	14	16	20	25	30
q3		[mm]	21,5	26	30	36,5	45
q4			M6	M6	M8	M10	M12
r1		[mm]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
r2		[mm]	7	9	9	11	12
s1		[mm]	5,5	6	6	7	10
Ø s2 H7		[mm]	6	8	8	10	14
Ø s3 H7		[mm]	6	6	7	8	12
t		[mm]	2,4	3,9	2,5	4	4,7
t2		[mm]	6,5	9	9	10,5	14
t3		[mm]	4	3	4,3	5,1	6,6
t4		[mm]	4	17	22	22	31
u1		[mm]	14,5	17,5	17,5	19	28
u2		[mm]	16	16,5	17	19	26
u3 +0,1		[mm]	6,1	6,1	8,1	10,1	11,1
x1		[mm]	4	4	4	5	5
Masse		[kg]	1	1,2	1,5	2,6	4,5
Bestell-Nr. ohne Schaltstange							
ohne Spannhebel			**1826X7130**	**1826X7230**	**1826X7330**	**1826X7430**	**1826X7530**
Spannhebel mit Druckschraube			**1826X7131**	**1826X7231**	**1826X7331**	**1826X7431**	**1826X7531**
Spannhebel lang			**1826X7132**	**1826X7232**	**1826X7332**	**1826X7432**	**1826X7532**
Bestell-Nr. mit Schaltstange							
ohne Spannhebel			**1826X7140**	**1826X7240**	**1826X7340**	**1826X7440**	**1826X7540**
Spannhebel mit Druckschraube			**1826X7141**	**1826X7241**	**1826X7341**	**1826X7441**	**1826X7541**
Spannhebel lang			**1826X7142**	**1826X7242**	**1826X7342**	**1826X7442**	**1826X7542**
Ersatz-O-Ring		[mm]	7 x 1,5	7 x 1,5	7 x 1,5	8 x 1,5	8 x 1,5
Bestell-Nr.			**3000342**	**3000342**	**3000342**	**3000343**	**3000343**

X = Kennbuchstabe siehe Seite 2

Spannkraftberechnungen



1. Spannhebellänge L ist bekannt

1.1 Zulässiger Betriebsdruck

$$p = \frac{B}{(C/L) + 1} \leq 70 \quad [bar]$$

1.2 Effektive Spannkraft

$$(p_{zul} > 70\ bar) \rightarrow F_{sp} = \frac{A}{L} * 70 \quad [kN]$$

$$(p_{zul} < 70\ bar) \rightarrow F_{sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} \quad [kN]$$

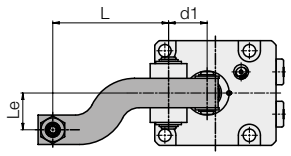
2. Min. Spannhebellänge

$$L_{min.} = \frac{C}{(B/p) - 1} \quad [mm]$$

L, $L_{min.}$ = Spannhebellänge [mm]
p, $p_{zul.}$ = Betriebsdruck [bar]
A, B, C, = Konstanten nach Tabelle
A*, B* für Ausführungen mit Schaltstange

1826	71	72	73	74	75
A	0,73	1,18	1,82	3,35	6,76
A*	0,65	1,05	1,67	3,11	6,45
B	121,97	119,6	115,62	118,23	119,27
B*	135,89	134,4	125,9	127,73	125
C	14,85	16,65	18,9	22,05	27,45

Exzentrischer Spannhebel



Die Diagramme geben für eine beliebige Kombination von Spannhebellänge L und Exzentrizität Le den zulässigen Betriebsdruck an.

Formel $$p_{zul} = \frac{X * L}{(Y * Le) + L + Z} \quad [bar]$$

L = Spannhebellänge, Le = Exzentrizität [mm]
X, Y, Z = Konstante nach Tabelle
X* für Ausführungen mit Schaltstange

1826	71	72	73	74	75
X	127,77	125,12	120,69	123,6	124,75
X*	142,34	140,76	131,43	133,49	130,74
Y	3,666	3,7	3,5	3,379	3,588
Z	16,5	18,5	21	24,5	30,5

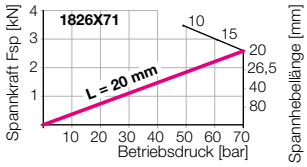
Beispiel: Hebelspanner 1826G**72**
Sonderspannhebel L = 60 mm
Exzentrizität Le = 45 mm
Nach Diagramm: p_{zul} = ca. 30 bar
Nach Formel:

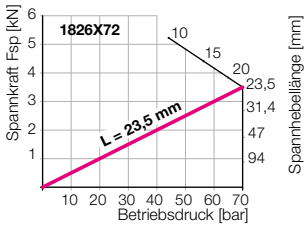
$$p_{zul} = \frac{X * L}{(y * Le) + L + Z} = \frac{125{,}12 * 60}{(3{,}7 * 45) + 60 + 18{,}5}$$

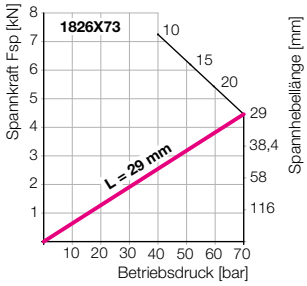
p_{zul} = 30,64 bar

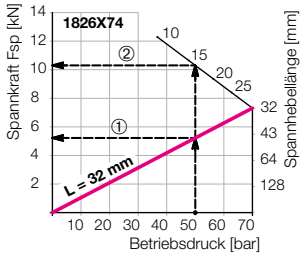
Effektive Spannkraft (Formel siehe oben)

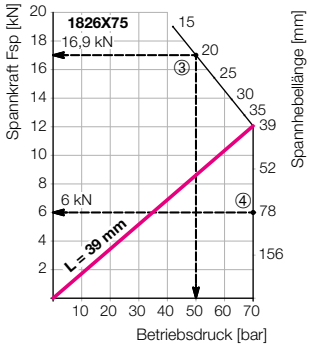
$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} = \frac{1{,}18}{60} * 30{,}64 = 0{,}6\ kN$$











Beispiel 1: Hebelspanner 1826G**74**32
p = 50 bar; L = 32 mm

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{3{,}35}{32} * 50 = 5{,}2\ kN$$

Beispiel 2: Hebelspanner 1826G**74**32
p = 50 bar

Min. Spannhebellänge

$$L_{min} = \frac{C}{(B/p) - 1} = \frac{22{,}05}{(118{,}23/50) - 1} = 16\ mm$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p = \frac{3{,}35}{16} * 50 = 10{,}4\ kN$$

Beispiel 3: Hebelspanner 1826G**75**32
Sonderspannhebel L = 20 mm

Zulässiger Betriebsdruck

$$p_{zul} = \frac{B}{(C/L) + 1} = \frac{119{,}26}{(27{,}45/20) + 1} = 50{,}2\ bar$$

Effektive Spannkraft

$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * p_{zul} = \frac{6{,}76}{20} * 50{,}2 = 16{,}96\ kN$$

Beispiel 4: Hebelspanner 1826G**75**32
Sonderspannhebel L = 78 mm

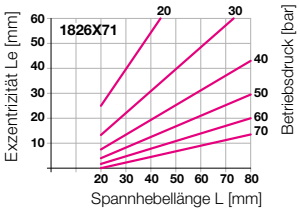
Zulässiger Betriebsdruck

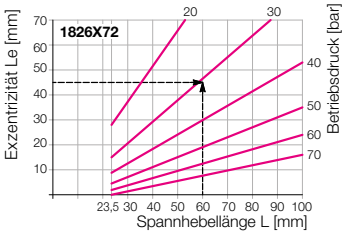
$$p_{zul} = \frac{B}{(C/L) + 1} = \frac{119{,}26}{(27{,}45/78) + 1} = 88{,}2\ bar$$

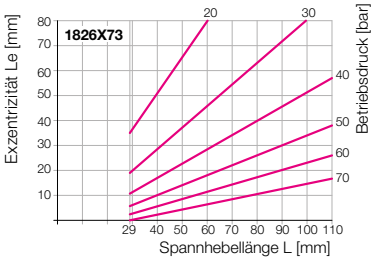
Effektive Spannkraft
Der max. Betriebsdruck ist 70 bar, deshalb

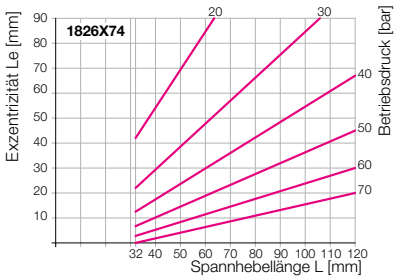
$$F_{Sp} = \frac{A}{L} * 70 = \frac{6{,}76}{78} * 70 = 6\ kN$$

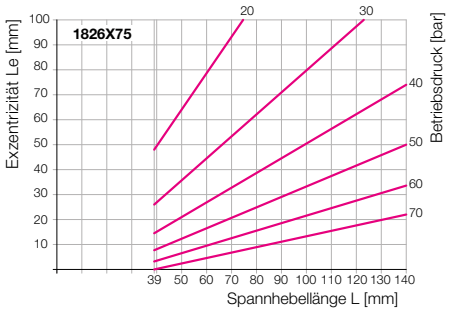
Zulässiger Betriebsdruck p_{zul} bei exzentrischer Lage des Spannpunktes











Wichtiger Hinweis

Die exzentrische Belastung verursacht einen einseitigen Verschleiß der Laschenbolzen und damit eine zunehmenden Verdrehung des Spannhebels um die Längsachse.
Empfehlung: Regelmäßige optische Kontrolle

Einsatz

Die pneumatische Positionskontrolle meldet durch Verschließen zweier Bohrungen folgende Zustände:

1. Kolben eingefahren und Spannhebel in Ausgangsstellung
2. Kolben im Spannbereich und Spannhebel in Spannstellung

Für jede Kontrollfunktion muss eine Pneumatikleitung auf die Spannvorrichtung geführt werden.

Beschreibung

Wird eine Schaltposition angefahren, steigt der Luftdruck in der Zuleitung an und betätigt einen Differenzdruckschalter oder einen elektropneumatischen Druckschalter.

Pneumatikanschluss

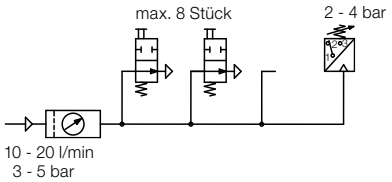
Einsteckausführung

Der Hebelspanner wird mit der montierten Positionskontrolle und eingelegten O-Ringen in die Aufnahmebohrung gesteckt und ist damit sofort einsatzbereit.

Anschlussgehäuse

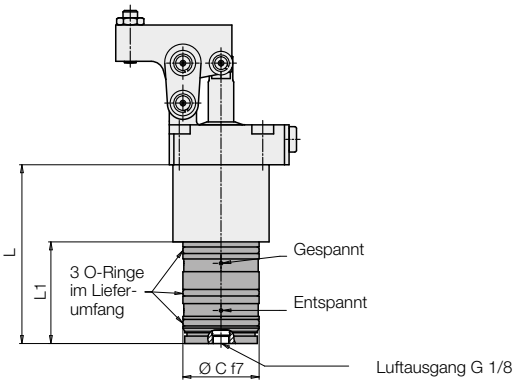
Das Anschlussgehäuse wird auf die Einsteckausführung gesteckt und durch den mitgelieferten Sicherungsring gehalten. Die Pneumatikanschlüsse M5 sind um 360° drehbar.

Abfrage durch Pneumatik-Druckschalter

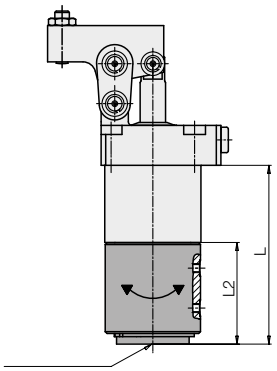


Zur Auswertung des pneumatischen Druckanstiegs können handelsübliche Pneumatik-Druckschalter verwendet werden. Man kann mit einem Druckschalter bis zu 8 Positionskontrollen abfragen (siehe Schaltplan).
Zu beachten ist, dass pneumatische Abfragen nur dann prozesssicher funktionieren, wenn Luftdruck und Luftmenge gedrosselt werden.

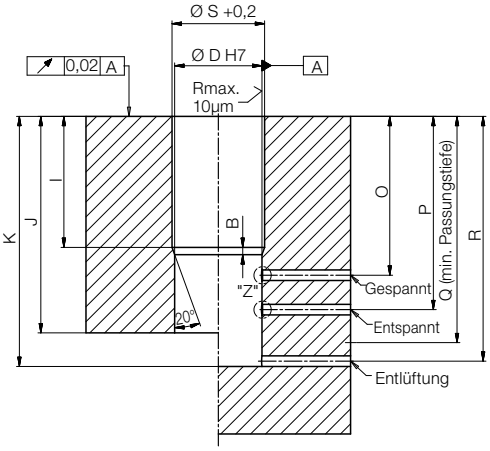
Einsteckausführung

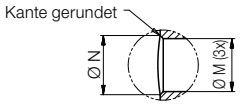


Anschluss Rohrgewinde



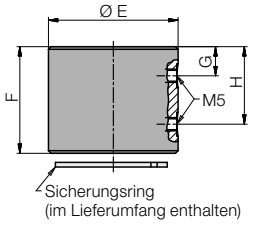
Aufnahmebohrung





Einzelheit „Z“

Anschlussgehäuse



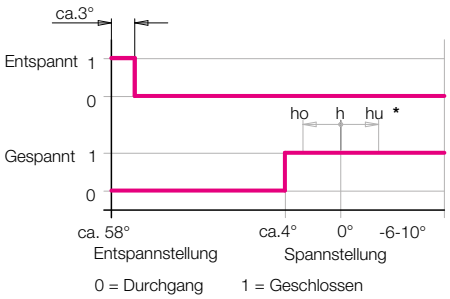
Technische Daten

Anschluss	Gebohrte Kanäle oder Gewinde M5
Nennweite	2 mm
Max. Luftdruck	10 bar
Betriebsdruckbereich	3…5 bar
Differenzdruck *) bei	
3 bar Systemdruck	min. 1,5 bar
5 bar Systemdruck	min. 3,5 bar
Luftvolumen **)	10….20 l/min

*) Mindestdruckdifferenz, wenn eine oder mehrere Positionskontrollen nicht betätigt sind.

**) Zur Messung des Volumenstroms gibt es geeignete Geräte.

Funktionsdiagramm



***** Maße siehe Seite 2 und 3

Baugröße		1	2	3	4	5
Ø A ±0,1	[mm]	39	47	53	63	78
B	[mm]	1,3	2	2	2	2
Ø C f7	[mm]	38	42	42	45	45
Ø D H7	[mm]	38	42	42	45	45
Ø E	[mm]	49	53	52,5	62,5	62,5
F	[mm]	40,3	46	50	54	60
G	[mm]	11	13	14	14	15
H	[mm]	29,3	33	36	40	45
I +0,2	[mm]	34	40	43	47,5	55,5
J min.	[mm]	78	87	91	100	114
K min.	[mm]	84	95	100	109	123
L	[mm]	82,5	93,5	98,5	107	121,5
L1	[mm]	49	54	56	60	66,5
L2	[mm]	46,15	53,85	55,8	59,8	65,8
Ø M	[mm]	4	4	4	4	4
Ø N	[mm]	5	5	5	5	5
O	[mm]	46	52	55,5	60	70,6
P	[mm]	65	74	80	86	100,5
Q min.	[mm]	77	85	90	98,5	113
R	[mm]	79,5	90,5	95,5	104	118,5
Ø S max.	[mm]	40	48	54	64	79
Bestell-Nr.						
Einsteckausführung mit 4 Schrauben		**0353341**	**0353342**	**0353343**	**0353344**	**0353345**
Anschlussgehäuse zum Nachrüsten der Einsteckausführung		**0353341A**	**0353342A**	**0353343A**	**0353344A**	**0353345A**

Einsatz

Die elektrische Positionskontrolle meldet durch Bedämpfung von zwei induktiven Näherungsschaltern folgende Zustände:

1. Kolben eingefahren und Spannhebel in Ausgangsstellung.
2. Kolben ausgefahren und Spannhebel in Spannstellung.

Für jede Kontrollfunktion muss eine elektrische Leitung auf die Spannvorrichtung geführt werden.

Beschreibung

Die elektrische Positionskontrolle kann bei allen Hebelspannern mit Schaltstange (1826**X**7X**4**X) auch nachträglich angebaut werden.

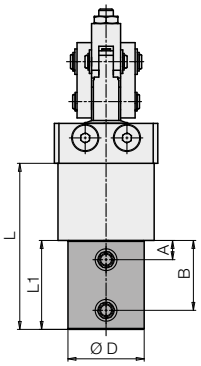
Im Lieferumfang enthalten sind:

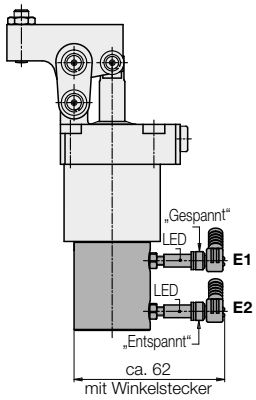
1 Signalhülse mit Schraube
1 Adapter mit 4 Senkschrauben
1 Steuergehäuse mit 3 Gewindestiften
2 Induktive Näherungsschalter mit Winkelstecker (wenn mitbestellt)

Die Signalhülse wird an der Schaltstange angeschraubt. Der Adapter wird mit 4 Senkschrauben am Bodendeckel befestigt.
Das Steuergehäuse kann in jeder beliebigen Winkelstellung auf den Adapter gesteckt und mit 3 Gewindestiften festgeklemmt werden.
Über die Einstellung der Näherungsschalter informiert die Betriebsanleitung.

Wichtige Hinweise

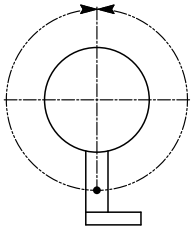
Induktive Positionskontrollen sind nicht für den Einsatz im Kühlmittel- und Spänebereich geeignet. Je nach Einsatzbedingungen müssen Schutzmaßnahmen geplant und später auch überprüft werden.





4 Befestigungsschrauben im Lieferumfang enthalten.

360° verstellbar



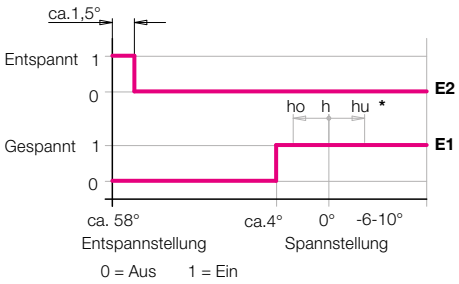
Mögliche Stellung der Näherungsschalter

Technische Daten

Betriebsspannung	10…30 V DC
Max. Restwelligkeit	10 %
Max. Dauerstrom	100 mA
Schaltfunktion	Schließer
Ausgang	PNP
Gehäusewerkstoff	Stahl rostfrei
Gewinde	M 5 x 0,5
Schutzart	IP 67
Umgebungstemperatur	-25…+70 °C
LED-Funktionsanzeige	ja
Kurzschlussfest	ja
Anschlussart	Stecker
Kabellänge	5 m

Baugröße		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
A	[mm]	12,5	12,5	10,5	10	12
B	[mm]	35	37	38,5	42,5	50
Ø D	[mm]	33	42	42	45	45
L	[mm]	75,5	84,5	91,5	103,5	117
L1	[mm]	42	45	49	56,5	62
Bestell-Nr.						
ohne Schalter		**0353351**	**0353352**	**0353353**	**0353354**	**0353355**
mit Schalter und Stecker		**0353351S**	**0353352S**	**0353353S**	**0353354S**	**0353355S**
Ersatzteile						
Induktiver Näherungsschalter		**3829198**	**3829198**	**3829198**	**3829198**	**3829198**
Winkelstecker mit Kabel 5m		**3829099**	**3829099**	**3829099**	**3829099**	**3829099**

Funktionsdiagramm



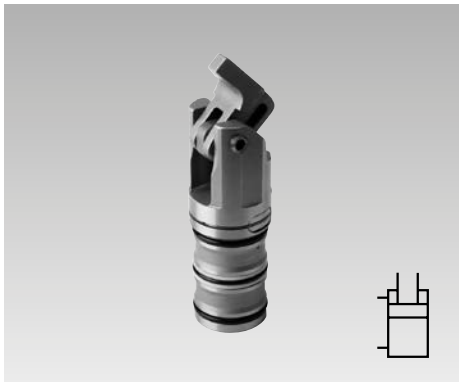
***** Maße siehe Seite 2 und 3

Wichtige Hinweise!

Hebelspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch vorgesehen und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.
Hebelspanner können sehr hohe Kräfte erzeugen. Das Werkstück, die Vorrichtung oder die Maschine müssen diese Kräfte aufnehmen können. Im Wirkungsbereich des Spannhebels entstehen sowohl beim Spannen als auch beim Entspannen Quetschstellen, die erhebliche Verletzungen verursachen können.
Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.
Hebelspanner regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne kontrollieren und reinigen.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

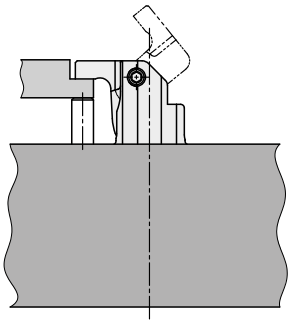
Mini-Kompaktspanner

Einsteckausführung, Spannkraft 1,3 kN doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 200 bar



Vorteile

- Minimale Abmessungen (Ø 22 mm)
- Gehäuse teilweise versenkt
- Platz sparender Einbau durch patentiertes Befestigungssystem
- Gehäuse um 360° drehbar
- Rohrleitungslose Montage
- Querkraftfreie Werkstückspannung
- Schmaler Spannhebel
- Metallabstreifkante
- Einbaulage beliebig



Einsatz

Mini-Kompaktspanner sind für den Einsatz in hydraulischen Spannvorrichtungen vorgesehen, bei denen die Ölzuführung über gebohrte Kanäle im Vorrichtungskörper erfolgt.

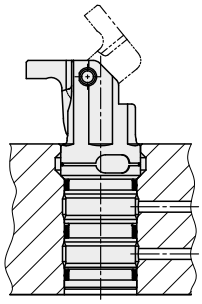
Der Mini-Kompaktspanner kann durch den kleinen Gehäusedurchmesser von nur 22 mm an Stellen eingebaut werden, bei denen bisher der Raum für ein hydraulisches Spannelement nicht ausreichte. Bei Mehrfachspannvorrichtungen beträgt der minimale Zylinderabstand 28 mm. Im Werkstück genügt eine Tasche, die nur wenig breiter als der Spannhebel ist

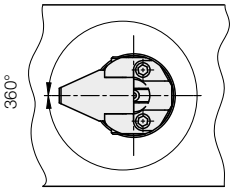
Typische Einsatzfälle sind:

- Spannvorrichtungen für kleine und verzugsempfindliche Werkstücke
- Mehrfachspannvorrichtungen mit vielen eng beieinander liegenden Werkstücken
- Montagevorrichtungen
- Spannvorrichtungen für die Mehrseiten- und Komplettbearbeitung
- Wendespannvorrichtungen auf Horizontal- und Vertikal-Bearbeitungsmaschinen

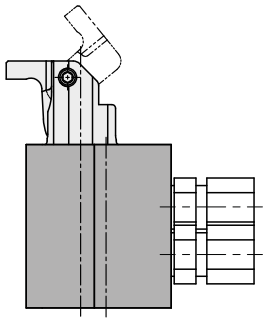
Einbau- und Anschlussmöglichkeiten

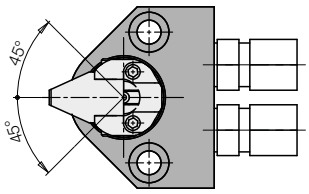
Gebohrte Kanäle





Rohranschluss
mit Zubehör
Anschlussgehäuse



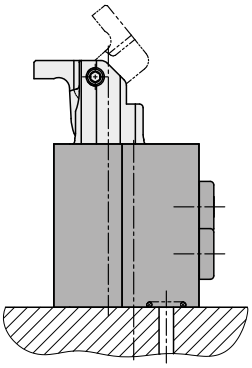


Beschreibung

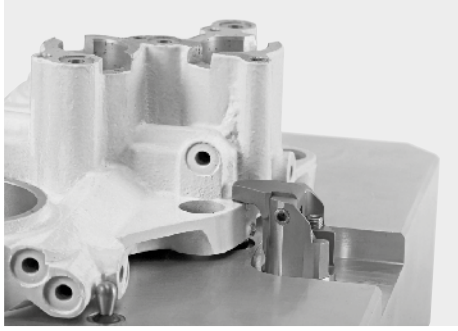
Der hydraulische Mini-Kompaktspanner ist ein doppelt wirkender Zugzylinder, bei dem ein Teil des Linearhubes zum Einschwenken des Spannhebels genutzt wird. Um die Abmessungen zu minimieren entfällt der sonst übliche Flansch für die Schraubenbefestigung.
Stattdessen rasten 2 Klemmstücke in eine Radialnut in der Einsteckbohrung ein. Bei der Montage werden diese Klemmstücke durch von oben zugängliche Gewindestifte radial gespreizt. Die axiale Spannkraft wird dadurch spielfrei und formschlüssig aufgenommen.

Der Mini-Kompaktspanner kann in der Einsteckbohrung um 360° gedreht werden.

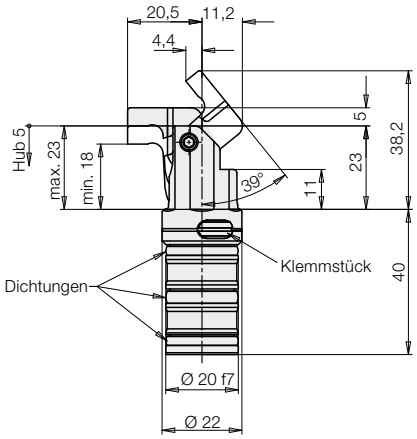
mit Zubehör
Anschlussgehäuse

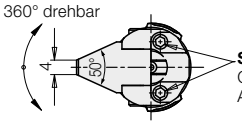


Anwendungsbeispiel



Spannen eines Gussteils

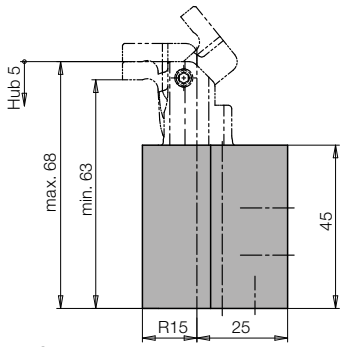




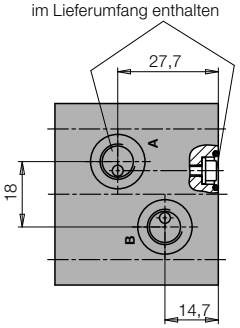
Spreizen der Klemmstücke:
Gewindestifte SW 2,5
Anzugsmoment 3 Nm

Zubehör

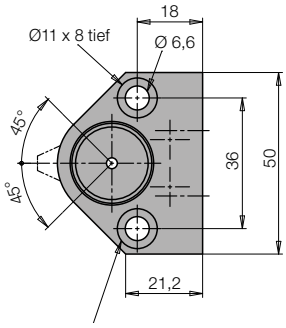
Anschlussgehäuse



Verschlussschrauben und O-Ringe im Lieferumfang enthalten

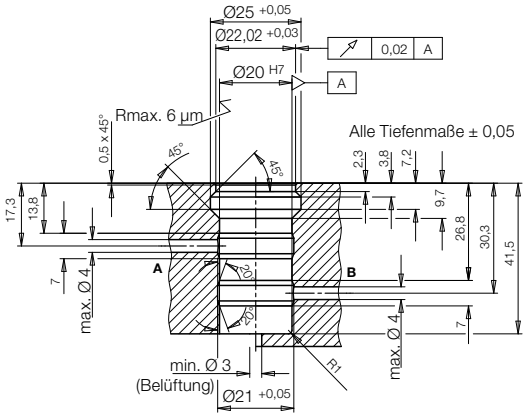


Anschlussgewinde G 1/8



Kunststoffabdeckungen siehe Zubehör

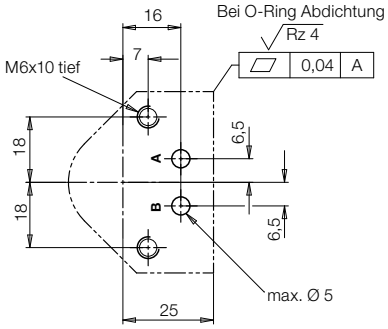
Einsteckbohrung



A = Spannen
B = Entspannen

Ersatz-O-Ring 8 x 1,5
Bestell-Nr. 3000-343

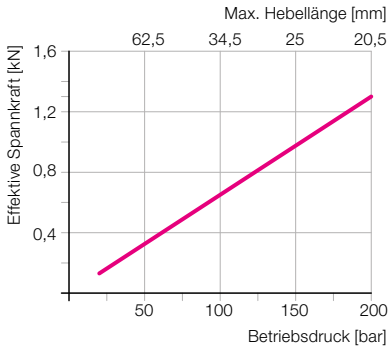
Anschlussbild für gebohrte Kanäle



Technische Daten

Spannkraft bei 200 bar	[kN]	1,3
Hub	[mm]	5
Kolben-Ø	[mm]	14
Stangen-Ø	[mm]	9
Ölbedarf Spannen	[cm³]	ca. 1
Entspannen	[cm³]	ca. 1,6
Zul. Volumenstrom	[cm³/s]	5
Mindestdruck	[bar]	20
Masse	[kg]	ca. 0,13
Bestell-Nr.		**1800-110**

Effektive Spannkraft und max. Hebellänge



Sonderhebel auf Anfrage lieferbar.

Zubehör

Anschlussgehäuse		
Masse	[kg]	0,44
Bestell-Nr.		**0346-821**
Kunststoffabdeckung Ø 11		
Bestell-Nr.		**3300-685**

Wichtige Hinweise!

Mini-Kompaktspanner sind ausschließlich zum Spannen von Werkstücken im industriellen Gebrauch bestimmt und dürfen nur mit Hydrauliköl betrieben werden.
Im Wirkungsbereich der Kolbenstange und des Spanneisens besteht Quetschgefahr. Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.
Beim Be- und Entladen der Vorrichtung ist eine Kollision des Werkstückes mit dem Spannhebel zu vermeiden. Abhilfe: Einweiser anbringen.
Wegen des relativ kleinen Spannhubes sollte die Werkstückhöhe so angepasst werden, dass der Spannpunkt ungefähr in der Mitte des nutzbaren Spannhubes liegt. Dadurch bleibt auch bei größeren Werkstücktoleranzen eine ausreichende Spannreserve.
Der Mini-Kompaktspanner ist regelmäßig auf Verschmutzung durch Späne zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen. Bei starkem Späneanfall muss der Mini-Kompaktspanner in den Reinigungsprozess mit Kühlflüssigkeit einbezogen werden.
Der Mini-Kompaktspanner ist nicht geeignet bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne.
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100 und A 0.130.