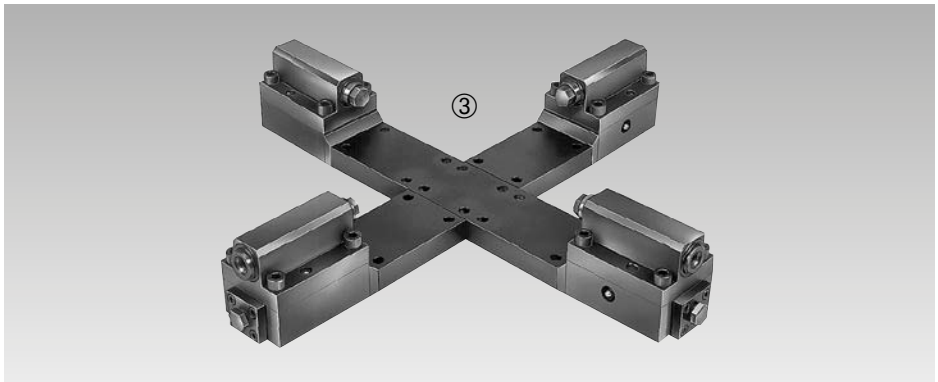
Zentrisch Positionier- und Spannelemente

mit variabler Spannweite, hydraulisch betätigt doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 500 bar



Abbildungen

① Zweifachspannelement für zentrisches Innenspannen

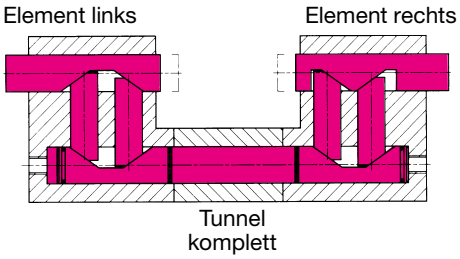
② Zweifachspannelement mit verlängertem Verbindungsglied für Außenspannung

③ Mit den Zweifachelementen lassen sich im Baukastensystem Einheiten erstellen, die in mehreren Dimensionen z. B. in Richtung der x- und y-Achse zentrisch positionieren und spannen.

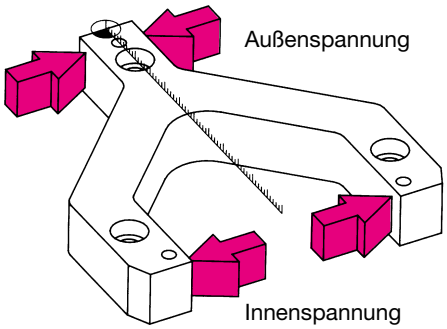
Beschreibung

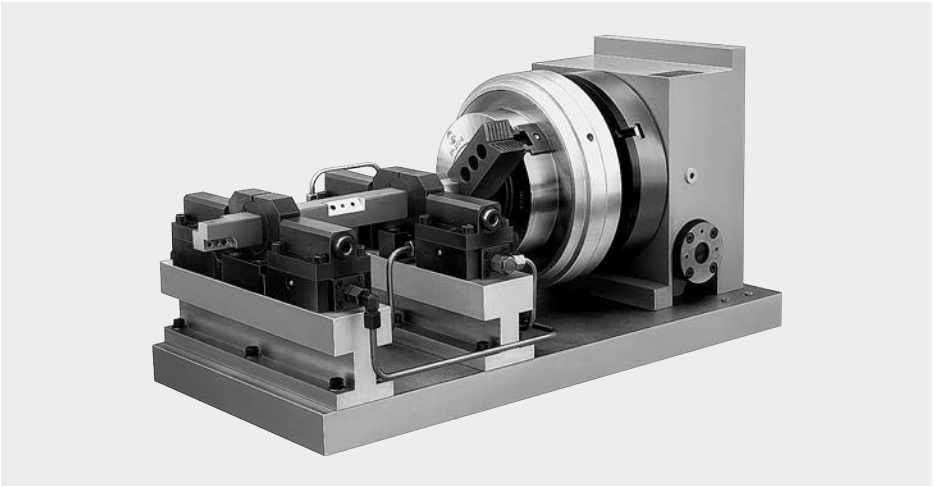
Zentrisch positionieren und spannen mit Zwei- oder Drei-Backenfuttern auf stationären Vorrichtungen ist nicht neu. In vielen Fällen ist jedoch die Unterbringung der relativ großvolumigen Futterkörper auf Vorrichtungen nicht möglich. Oft sind auch die kleineren Spannwege ein Hindernis.
Die Funktionsträger sind in Einzelelemente aufgelöst worden und können sowohl als Zwei- oder Mehrelement-Ausführung miteinander verbunden werden. Bei der Mehrelement-Ausführung spannen jeweils zwei Bolzen unabhängig von den anderen zentrisch.
Die Spannweite wird durch ein Verbindungsglied (Tunnel) festgelegt. Die Spannhübe sind bei den verschiedenen Größen so gewählt worden, dass auch Rohteile mit großen Toleranzen sowohl manuell als auch automatisch be- und entladen werden können. Es stehen auch einfach wirkende Elemente auf Anfrage zur Verfügung.

Wirkprinzip



Spannmöglichkeiten

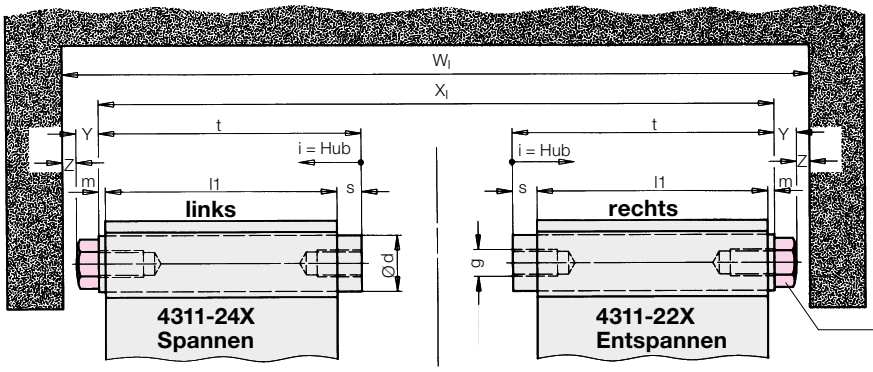




Anwendungsbeispiel

Diese flexible Spanneinheit dient zum Spannen von Stangenmaterial, das in verschiedenen Winkelstellungen bearbeitet werden kann, zum Beispiel Fräsen, Bohren und Gewinde schneiden.
Der Wendespanner in Verbindung mit einem pneumatischem Zweibackenfutter bringt das Werkstück in verschiedene Winkellagen.
Das Stangenmaterial wird vom Zweibackenfutter und dem linken Zentrisch Positionier- und Spannelement genau zentriert und gespannt.
Das Zentrisch Positionier- und Spannelement in der Mitte stützt das Stangenmaterial zusätzlich ab. Dazu muss es schwimmend arbeiten, also ohne Zentrierfunktion, was durch Weglassen des Verbindungstunnel erreicht wird.
(auf Anfrage lieferbar)

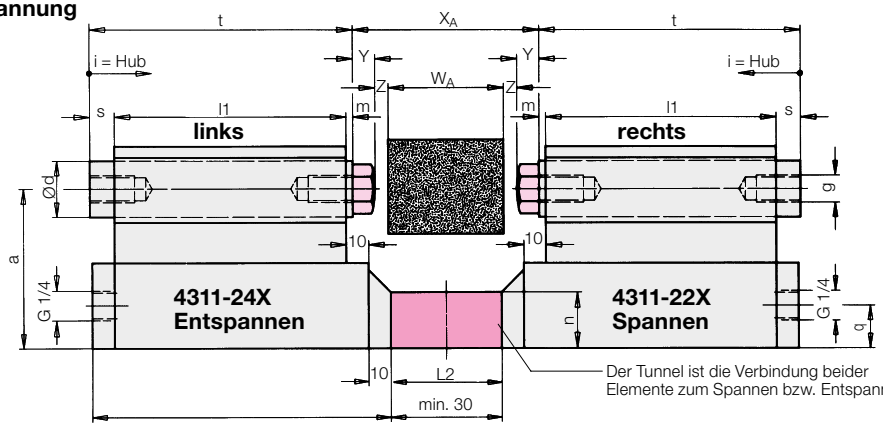
– Innenspannung



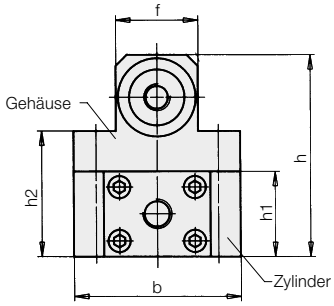
Wiederholgenauigkeit ±0,005 mm

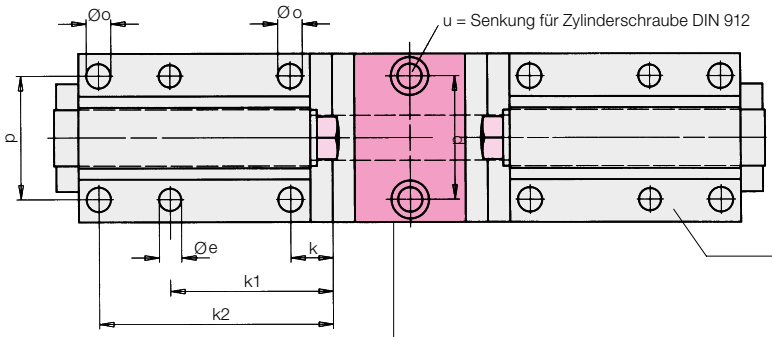
Gehärtete Druckschrauben
(y = 10 mm, ballig)
siehe Zubehör

– Außenspannung



Der Tunnel ist die Verbindung beider
Elemente zum Spannen bzw. Entspannen





Transportsicherung durch Spannstifte
(hält Gehäuse und Zylinder zusammen)

Zylinderstifte zum Verstiften siehe Zubehör

Die Elemente sollten erst dann verstiftet werden,
wenn das Werkstück exakt positioniert und
gespannt ist.

Tunnel komplett
Bestell-Nr. 0432-XXX

Bei Bestellung angeben: 1. Baugröße D16 / D25 / D32
2. Tunnellänge L2 / L3 / L4 = ___ mm

Nach Bestellung eines Tunnels erhalten Sie eine Einbauzeichnung, aus der die Lage der Befestigungsschrauben hervorgeht.

Berechnung der Tunnellänge L

Baugröße	2 Elemente	3 Elemente +3-er Kreuzung	4 Elemente + 4-er Kreuzung
D 16	$L2 = X2_{I/A} - X2min_{I/A} + 30$	$L3 = \frac{X3_{I/A} - X3min_{I/A}}{2} + 24{,}2$	$L4_{a/b} = \frac{X4_{I/A\,(a/b)} - X4min_{I/A}}{2} + 20$
D 25	$L2 = X2_{I/A} - X2min_{I/A} + 30$	$L3 = \frac{X3_{I/A} - X3min_{I/A}}{2} + 26$	$L4_{a/b} = \frac{X4_{I/A\,(a/b)} - X4min_{I/A}}{2} + 20$
D 32	$L2 = X2_{I/A} - X2min_{I/A} + 30$	$L3 = \frac{X3_{I/A} - X3min_{I/A}}{2} + 26$	$L4_{a/b} = \frac{X4_{I/A\,(a/b)} - X4min_{I/A}}{2} + 25$

Maß X... für

Innenspannung	$X2_I = W_I - 2Y - 2Z$	$X3_I = W_I - 2Y - 2Z$	$X4_{I\,(a/b)} = W_{I\,(a/b)} - 2Y - 2Z$
Außenspannung	$X2_A = W_A + 2Y + 2Z$	$X3_A = W_A + 2Y + 2Z$	$X4_{A\,(a/b)} = W_{A\,(a/b)} + 2Y + 2Z$

$W_I, W_{I\,(a/b)}$ = Werkstück Innenmaß
$W_A, W_{A\,(a/b)}$ = Werkstück Außenmaß
(a/b) = gilt nur bei 4-er Kreuzung
Bei Rechteckquerschnitt (a x b) werden zwei verschiedene Tunnellängen L_a und L_b benötigt.

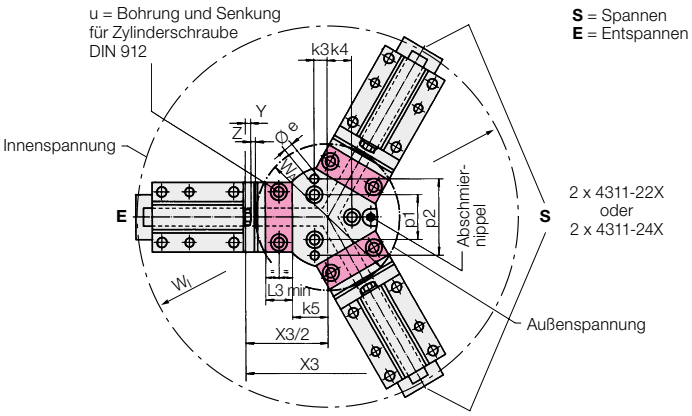
$X2min_I, X3min_I, X4min_I$ = Kleinstmaß Innenspannung (Tabelle)
$X2min_A, X3min_A, X4min_A$ = Kleinstmaß Außenspannung (Tabelle)
(Bolzen eingefahren ohne Druckschraube)

Y = Höhe Druckschraube
Z = Leerhub pro Spannbolzen bis zum Werkstück (< Spannhub)

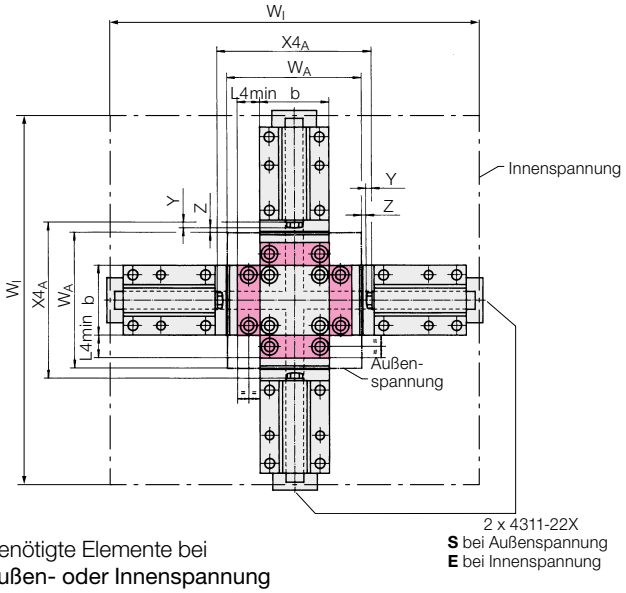
Maße • Bestell-Nr.
3er Kreuzung • 4er Kreuzung

Baugröße		**D 16**	**D 25**	**D 32**
Spannkraft pro Elementenpaar	[kN]	5	12	20
bei max. Betriebsdruck	[bar]	500	500	500
a Mittenhöhe	[mm]	52	71	87
			Größere Mittenhöhe auf Anfrage	
b	[mm]	62	75	86
Kolben-/Bolzen-Ø d	[mm]	16	25	32
e Ø Stiftbohrung	[mm]	8 H7	10 H7	12 H7
f	[mm]	28	37	45
g	[mm]	M 8 x 18	M 12 x 30	M 16 x 22
h	[mm]	66	90	111
h1	[mm]	27	38	47
h2	[mm]	41	56	72
i Spannhub	[mm]	6	8	8
k	[mm]	18,5	19	22,5
k1 ±0,05	[mm]	58,5	73	81,5
k2	[mm]	83,5	105	117,5
k3	[mm]	12	15	18
k4	[mm]	22	30	35
k5	[mm]	32	40	50
l	[mm]	117	134	152
l1	[mm]	82	104	120
m	[mm]	2	3	3
n	[mm]	20	25	30
o Ø	[mm]	9	11	13
p ±0,02 (nur Ø e)	[mm]	45	55	65
p1	[mm]	40	52	60
p2	[mm]	68	86	100
q	[mm]	14	19	24
s	[mm]	8	11	11
t	[mm]	92	118	134
u (Senkung für)	[mm]	M 8	M 10	M 12
$X2_{min.I}$ / $X2_{min.A}$	[mm]	238/66	284/64	316/64
$X3_{min.I}$ / $X3_{min.A}$	[mm]	320,4/148,4	386/166	438/186
$X4_{min.I}$ / $X4_{min.A}$	[mm]	310/138	369/149	422/170
$L2_{min.}$	[mm]	30	30	30
$L3_{min.}$	[mm]	24,2	26	26
$L4_{min.}$	[mm]	20	20	25
Masse	[kg]	2,2	4,5	9
Element rechts	**Bestell-Nr.**	**4311-221**	**4311-222**	**4311-223**
Element links	**Bestell-Nr.**	**4311-241**	**4311-242**	**4311-243**
3er Kreuzung	**Bestell-Nr.**	**0432-300**	**0432-301**	**0432-302**
4er Kreuzung	**Bestell-Nr.**	**0432-400**	**0432-401**	**0432-402**
Zubehör				
Druckschraube (y = 10 mm)	**Bestell-Nr.**	**3614-001**	**3614-028**	**3614-003**
Zylinderstift DIN 6325	**Bestell-Nr.**	**3300-313**	**3300-489**	**3300-617**

3er Kreuzung



4er Kreuzung



Benötigte Elemente bei

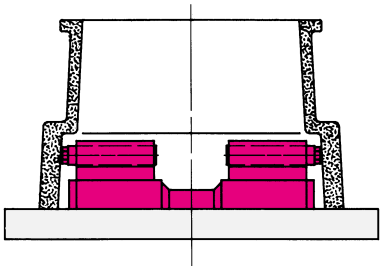
Außenspannung		Innenspannung	
2 Elemente	4311-22X	1 Element	4311-22X
1 Element	4311-24X	2 Elemente	4311-24X
1 3er Kreuzung	0432-30X	1 3er Kreuzung	0432-30X
3 Tunnel L3	0432-XXX	3 Tunnel L3	0432-XXX

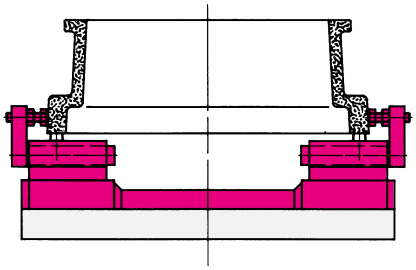
Die 3 Tunnel müssen die gleiche Länge haben.

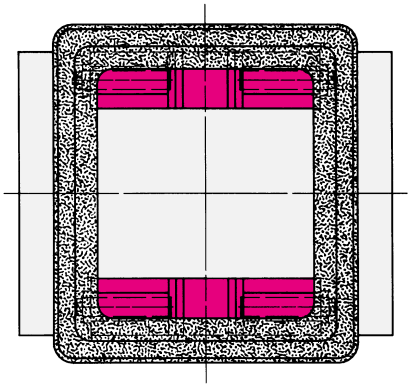
Benötigte Elemente bei
Außen- oder Innenspannung

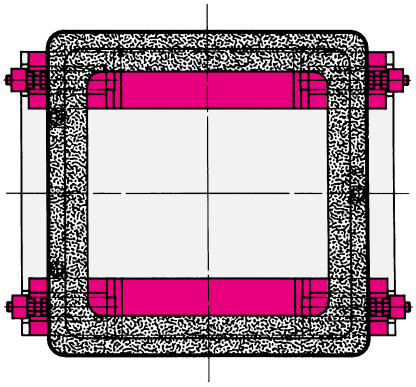
2 Elemente	4311-22X
2 Elemente	4311-24X
1 4er Kreuzung	0432-40X
4 Tunnel L4(a/b)	0432-XXX

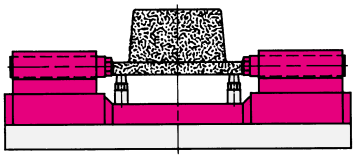
Bei Rechteckquerschnitt haben je 2 Tunnel die gleiche Länge.

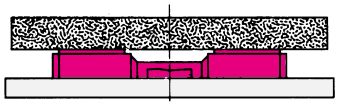


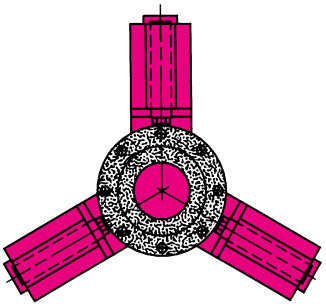


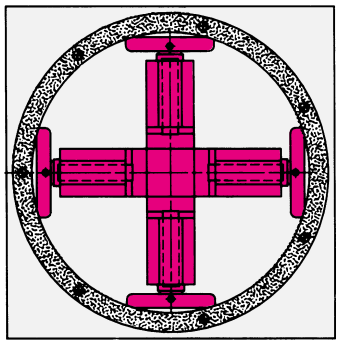


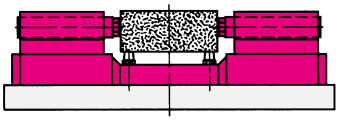


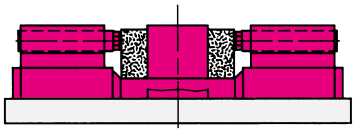


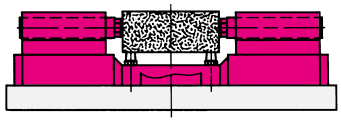


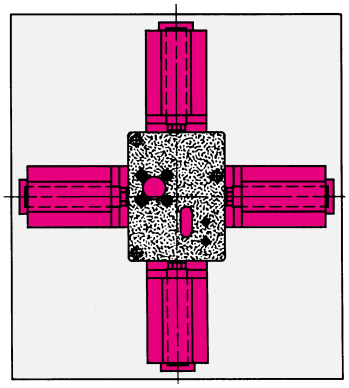


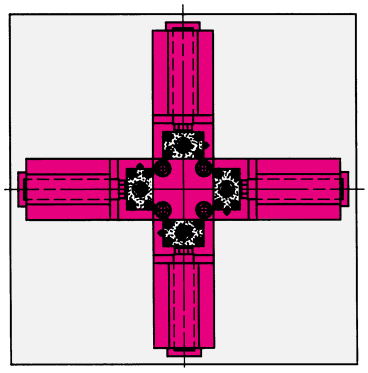


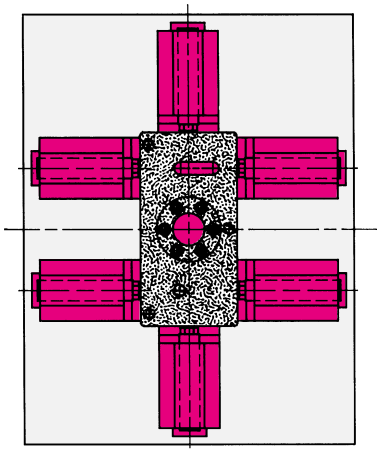








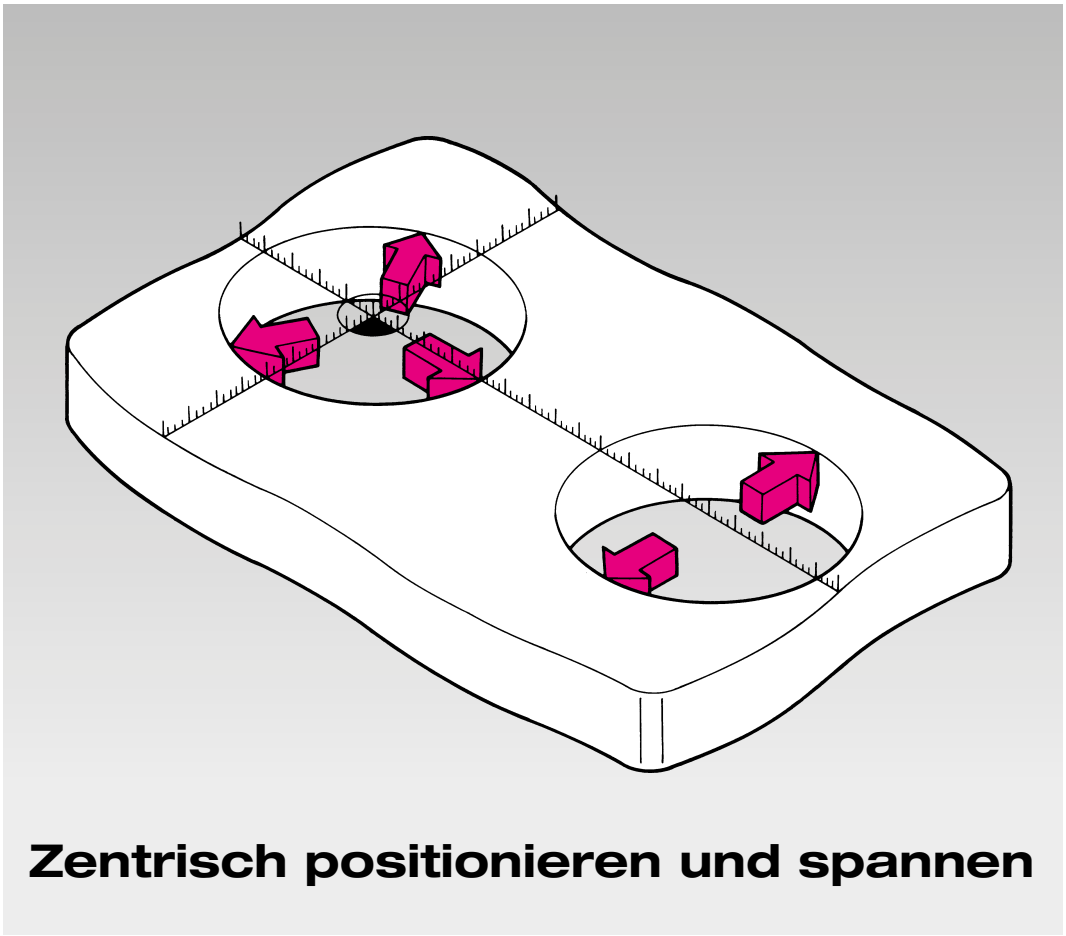


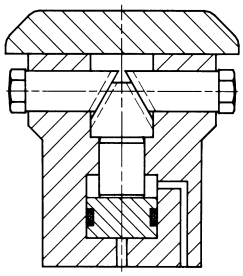


Zentrier- und Spannelemente

2- und 3-Punkt, doppelt wirkend, hydraulisch betätigt
max. Betriebsdruck 250 bar

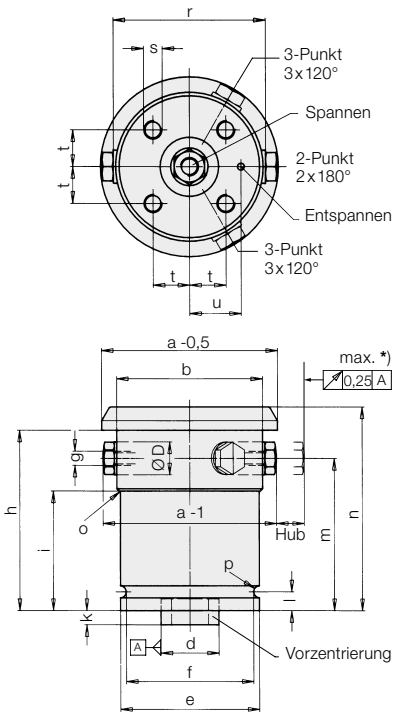
für Ø 25 mm bis Ø 177 mm





Ausführung 4312 00X, -02X, -05X, -07X

Ausführung 4312 1XX, -2XX, -3XX, -4XX



Spann-Ø a	Bestell-Nr. 2-Punkte Elemente	Bestell-Nr. 3-Punkte Elemente
25 – 29	**4312000**	**4312025**
28 – 32	**001**	**026**
32 – 36	**002**	**027**
36 – 40	**4312050**	**4312075**
39 – 43	**051**	**076**
42 – 46	**052**	**077**
45 – 49	**053**	**078**
48 – 52	**054**	**079**
51 – 55	**055**	**080**
54 – 59	**4312100**	**4312150**
58 – 63	**101**	**151**
62 – 67	**102**	**152**
67 – 72	**103**	**153**
71 – 76	**104**	**154**
76 – 84	**4312200**	**4312250**
83 – 91	**201**	**251**
90 – 98	**202**	**252**
98 – 109	**4312300**	**4312350**
109 – 120	**301**	**351**
119 – 130	**302**	**352**
130 – 145	**4312400**	**4312450**
141 – 156	**401**	**451**
152 – 167	**402**	**452**
163 – 177	**403**	**453**

Beschreibung

Werkstücke, die gegossene oder bearbeitete Bohrungen, Aussparungen oder Durchbrüche aufweisen, lassen sich mit den Zentrier- und Spannelementen frei aufnehmen und für die Bearbeitung zentrisch spannen oder positionieren. Durch sinnvolle Kombination von 2- und 3-Punktelementen sind Zwangszustände zu vermeiden und Spannaufgaben komplett zu lösen. Unterschiedliche Befestigungs- und Anschlussmöglichkeiten erweitern die Anwendung auf eine Vielzahl in der Praxis auftretende Fälle. Die genaue Anpassung an den erforderlichen Spanndurchmesser erfolgt durch verschiedene Baugrößen und entsprechend angepasste Druckschrauben.

Wichtige Hinweise

Die Vorzentrierung durch die mitgelieferte Buchse (Ød) ermöglicht eine Positionsgenauigkeit von max. 0,125 mm.
Die in der Tabelle genannten Werte für die Positions- und Wiederholgenauigkeit sind nur durch eine Bestimmung der virtuellen SOLL-Position (Nullpunkt) erreichbar. Beide Möglichkeiten sind auf der Seite 4 auch visuell dargestellt. Dort sind auch die Voraussetzungen und der Einfluss des Werkstückgewichts auf die Positionsgenauigkeit beschrieben.
Diese Zentrier- und Spannelemente sind nicht für den Einsatz auf Drehmaschinen geeignet.

Elemente für Spanndurchmesser über Ø 177 mm sind auf Anfrage lieferbar

		431200X 431202X	431205X 431207X	43121XX	43122XX	43123XX	43124XX
Spannbereich Ø	[mm]	25–36	36–55	54–76	76–98	98–130	130–177
Spannkraft bei 100 bar	[kN]	4	4	3	7	11	17
bei 250 bar	[kN]	10	10	7	17	28	44
Zul. Positionierkraft bei 100 bar Mindestdruck (s. Seite 4)	[kN]	1,6	1,6	1,1	2,7	4,5	7,0
Positionsgenauigkeit*	[mm]	0,02	0,02	0,02	0,025	0,025	0,03
Wiederholgenauigkeit*	[mm]	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
Mindestbetriebsdruck	[bar]	20	20	20	20	20	20
Max. Betriebsdruck	[bar]	250	250	250	250	250	250
Ölbedarf / mm Vorhub	[cm^3]	0,35	0,35	0,35	0,85	1,39	2,17
/ mm Rückhub	[cm^3]	0,15	0,15	0,15	0,50	0,84	1,33
Anzugsmoment Druckschraube	[Nm]	–	15	10	10	15	20
Bolzen-Ø D	[mm]	14	14	12	14	18	22
Hub	[mm]	2,5	2,5	3	4,5	6	8
Ø b	[mm]	24	35	45	65	85	115
Ø d j 6	[mm]	16	16	16	25	32	40
Ø e –0,1	[mm]	45	45	45	60	74	90
Ø f –0,1	[mm]	40	40	40	54	67	81
g x Gewindetiefe	[mm]	–	M 8 x 6	M 6 x 8	M 6 x 12	M 8 x 16	M 10 x 20
h	[mm]	64	64	57	68	80	91
i	[mm]	28	28	–	41	47	52
k	[mm]	6	6	6	6	6	7
l	[mm]	8	8	8	9	10	12
m	[mm]	51	51	45	56	64	72
n	[mm]	66,5	72	65	77	91	105
o	[mm]	R 6	R 6	–	R 0,5	R 2,5	R 2,5
p	[mm]	2,6	2,6	2,6	3,1	3,6	4,6
r	[mm]	–	29	45	65	85	115
s x Gewindetiefe	[mm]	M 6 x 12	M 6 x 12	M 6 x 12	M 8 x 16	M 10 x 20	M 12 x 24
t	[mm]	11,3	11,3	11,3	15,6	19,1	23,3
u	[mm]	16,8	16,8	16,8	22	27	33
Masse	[kg]	0,5	0,7	1,1	1,8	3,6	7,2

***** siehe „Wichtige Hinweise“ und die Erläuterungen auf Seite 4

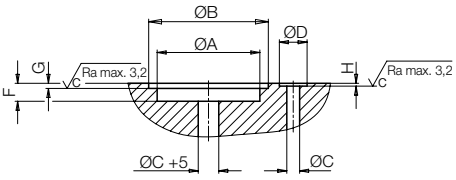
Bestellhinweise

Die Elemente außer (4312000/-025) werden serienmäßig mit kurzen, balligen und gehärteten Druckschrauben geliefert.
Bei Bestellung geben Sie bitte den betreffenden Werkstückdurchmesser sowie den Toleranzbereich an.

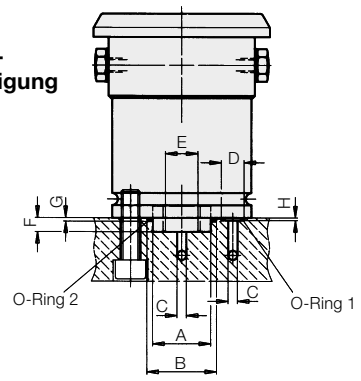
Spannbeispiele

siehe Seite 4.

Zentrierung und Abdichtung für Direkt-, Segment- und Kugelmutterbefestigung

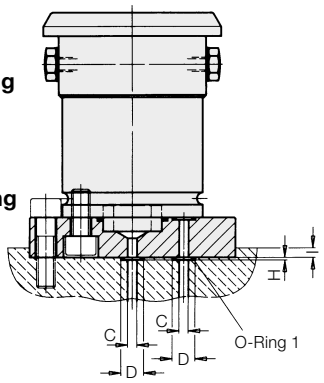


① **Direkt-befestigung**

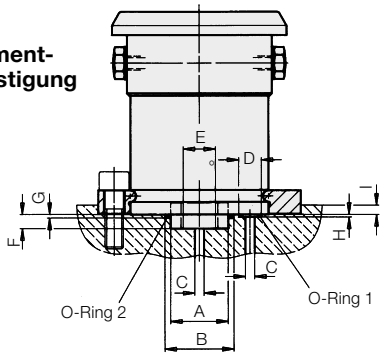


② **Flansch-befestigung**

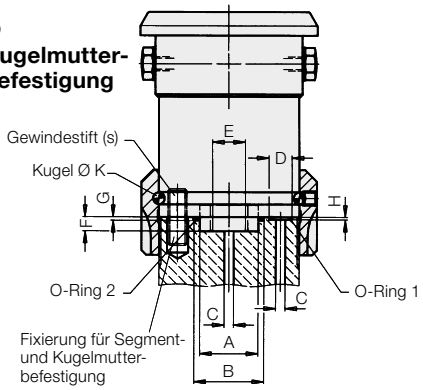
③ **Flansch-befestigung G ¼**



④ **Segment-befestigung**

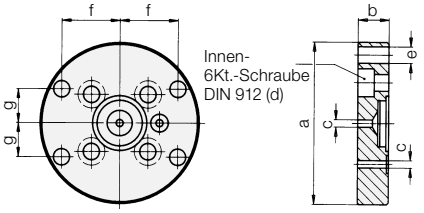


⑤ **Kugelmutter-befestigung**



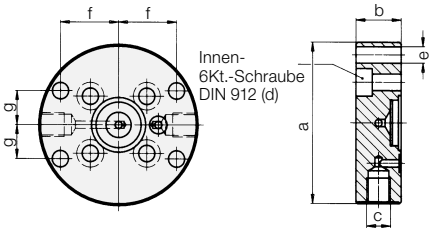
O-Ringe für Befestigungsvarianten ① ② ③ ④ ⑤ (nicht im Lieferumfang enthalten)

für Elemente	A H7	B +0,2	C	D +0,2	E	F −0,1	G ±0,05	H ±0,05	K	I	O-Ring 1	Bestell-Nr.	O-Ring 2	Bestell-Nr.
4312 0XX	16	20,6	3	7,8	8	6	1,3	1,1	5	4	5 x 1,5	**3000340**	17,17 x 1,78	**3000663**
4312 1XX	16	20,6	3	7,8	8	6	1,3	1,1	5	4	5 x 1,5	**3000340**	17,17 x 1,78	**3000663**
4312 2XX	25	30,0	4	9,8	14	6	1,5	1,1	6	4	7 x 1,5	**3000342**	26,00 x 2,00	**3000769**
4312 3XX	32	36,6	5	10,8	16	6	1,3	1,1	7	4	8 x 1,5	**3000343**	33,05 x 1,78	**3001238**
4312 4XX	40	46,6	5	10,8	18	7	2,0	1,1	9	4	8 x 1,5	**3000343**	40,95 x 2,62	**3000944**



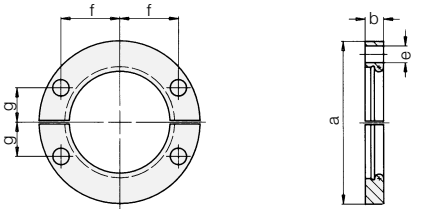
Flanschbefestigung ②

für Elemente	a h7	b	c	d	e	f	g	Bestell-Nr.
4312 0XX	68	15	3	M 6 x 16	Ø 6,6	24,2	14,0	**3456033**
4312 1XX	68	15	3	M 6 x 16	Ø 6,6	24,2	14,0	**3456033**
4312 2XX	88	17	4	M 8 x 20	Ø 9,0	32,0	18,5	**3456035**
4312 3XX	110	20	5	M 10 x 25	Ø 11,0	39,8	23,0	**3456037**
4312 4XX	130	22	5	M 12 x 25	Ø 13,5	47,6	27,5	**3456038**



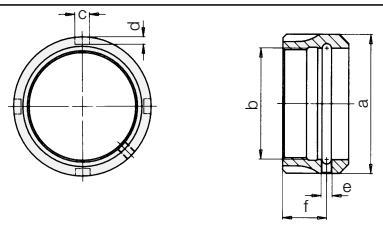
Flanschbefestigung G ¼ ③

für Elemente	a h7	b	c	d	e	f	g	Bestell-Nr.
4312 0XX	68	30	G ¼	M 6 x 35	Ø 6,6	24,2	14,0	**3456042**
4312 1XX	68	30	G ¼	M 6 x 35	Ø 6,6	24,2	14,0	**3456042**
4312 2XX	88	30	G ¼	M 8 x 35	Ø 9,0	32,0	18,5	**3456043**
4312 3XX	110	30	G ¼	M 10 x 35	Ø 11,0	39,8	23,0	**3456044**
4312 4XX	130	30	G ¼	M 12 x 35	Ø 13,5	47,6	27,5	**3456045**



Segmentbefestigung ④

für Elemente	a	b	e	f	g	Bestell-Nr.
4312 0XX	68	10,1	Ø 6,6	24,2	14,0	**3533240**
4312 1XX	68	10,1	Ø 6,6	24,2	14,0	**3533240**
4312 2XX	88	11,6	Ø 9,0	32,0	18,5	**3533241**
4312 3XX	110	13,1	Ø 11,0	39,8	23,0	**3533242**
4312 4XX	130	16,1	Ø 13,5	47,6	27,5	**3533243**



Kugelmutterbefestigung (mit Kugeln und Gewindestiften) ⑤

für Elemente	a	b	c	d	e	f	Bestell-Nr.
4312 0XX	63	M 48 x 1,5	8	3,5	M 6	22	**0352762**
4312 1XX	63	M 48 x 1,5	8	3,5	M 6	22	**0352762**
4312 2XX	78	M 60 x 1,5	8	3,5	M 8	25	**0352763**
4312 3XX	94	M 75 x 2,0	10	4,0	M 10	27	**0352765**

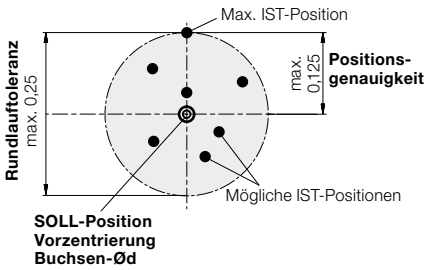
Positionsgenauigkeit
Spannbeispiele

Definition

Die **Positionsgenauigkeit** ist die Abweichung der IST-Position von der SOLL-Position.
Die **Wiederholgenauigkeit** gibt an, wie weit die erreichten Positionen streuen, wenn eine SOLL-Position wiederholt von derselben Startposition aus angefahren wird.

1. Vorzentrierung mit Buchse Ø d

Durch Bauteiltoleranzen kommt es an den Druckschrauben zu einer Rundlauftoleranz von max. 0,25 mm (siehe Maßzeichnung auf Seite 2). Wenn ein Werkstück zentriert und gespannt wird, ist im ungünstigsten Fall die Positionsgenauigkeit 0,125 mm (siehe Skizze).

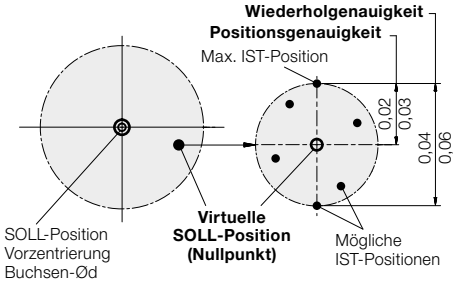


Werden weitere Werkstücke auf gleiche Weise eingelegt und gespannt, wird die Positionsgenauigkeit annähernd wieder den gleichen Wert erreichen.

2. Virtuelle SOLL-Position bestimmen

2.1 Ein Werkstück (Musterteil) zentrieren und spannen. Dies muss in der gleichen Art und Weise geschehen wie später in der Fertigung.
2.2 Mit Messtaster die gespannte Bohrung abtasten und den virtuellen Nullpunkt (Bohrungszentrum) bestimmen.
2.3 Die Maschinensteuerung entsprechend programmieren.

Der Vorteil dieser Arbeitsweise ist, dass mit hoher Positionsgenauigkeit (0,02 – 0,03 mm) und Wiederholgenauigkeit (0,04 – 0,06 mm) gerechnet werden kann (Tabelle siehe Seite 2).



3. Voraussetzungen

Damit alle weiteren gleichartigen Werkstücke einer Serie den gleichen virtuellen Nullpunkt haben, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Die Werkstücke müssen immer von der gleichen Startposition und in gleicher Weise in die Spannposition gebracht werden.
- Die Zentrierbohrung sollte absolut zylinderförmig sein.
- Die Zentrierbohrung sollte keinen Rundlauf fehler zur SOLL-Position haben.

4. Einfluss des Werkstückgewichts

Hohe Werkstückgewichte verschlechtern die Positionsgenauigkeit und erhöhen den Verschleiß der Zentrierbolzen, weil

- bei vertikalem Einbau das Zentrierelement die Reibungskraft aufbringen muss, die bis zu 25% des Werkstückgewichts ausmachen kann.
- bei horizontalem Einbau das Zentrierelement das Werkstück noch etwas anheben muss.

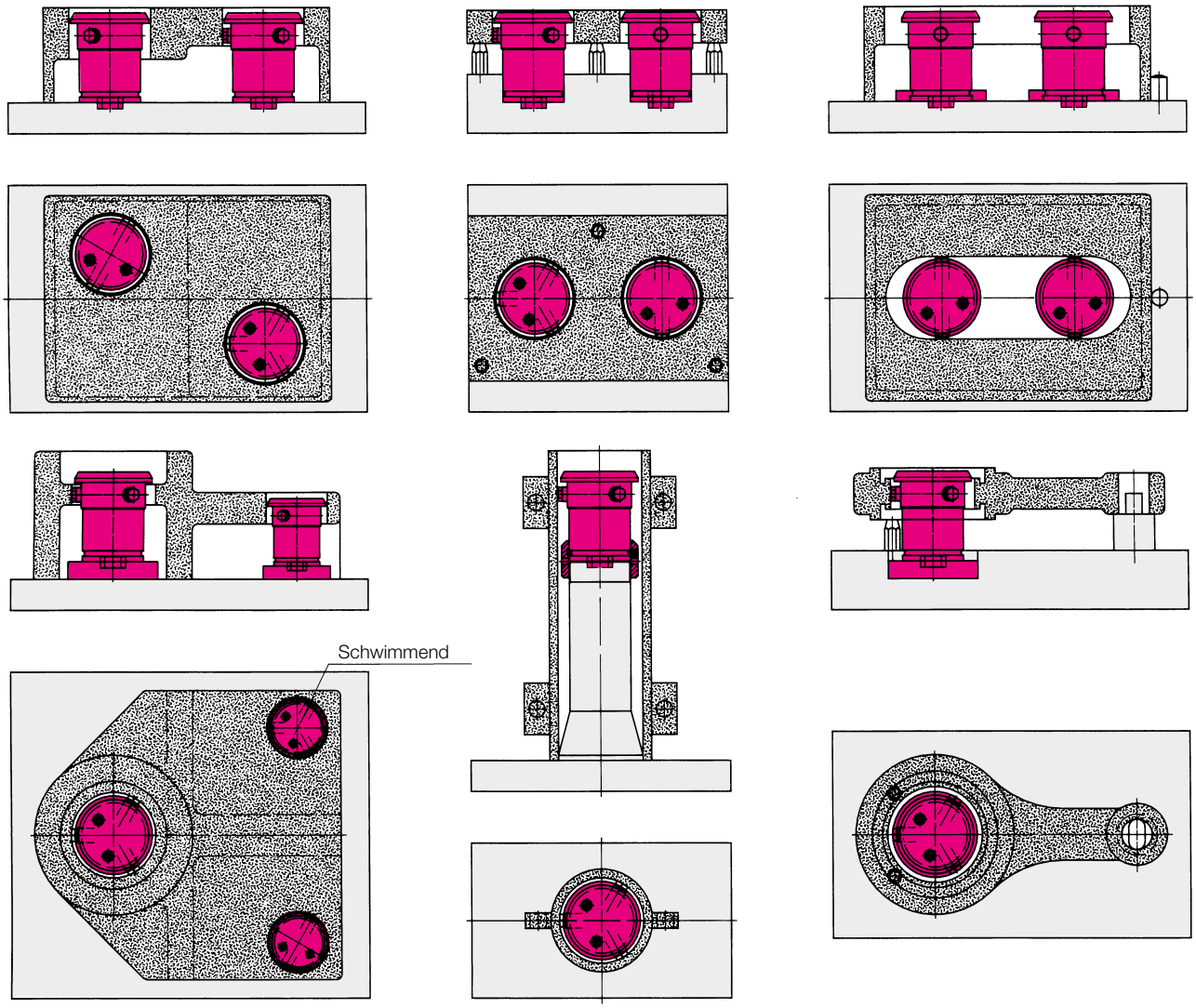
5. Zulässige Positionierkraft

Für die oben genannten Fälle haben wir in der Tabelle auf Seite 2 eine zulässige Positionierkraft angegeben. Die entsprechenden Werkstückgewichte sind mechanisch verkraftbar.
Um die Positionsgenauigkeit nach Tabelle auf Seite 2 zu ermöglichen, ist es erforderlich

- die virtuelle Sollposition nach Punkt 2 zu ermitteln
- die Voraussetzungen nach Punkt 3 einzuhalten.

6. Spannbeispiele

Eine Reihe von Beispielen, bei denen das Gewicht der Werkstücke vernachlässigbar ist, finden Sie auf dieser Seite.



Zentrier-Spannelement

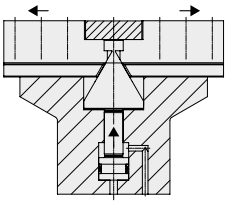
2- und 3-Punkt-Innenspannung, für wechselbare Spannbacken Ø 16 – 121 mm, doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 250 bar

Einsatz

Dieses hydraulisch betätigte Zentrier-Spannelement kann mit besonders niedrigen Spannbacken ausgerüstet werden, um Werkstücke mit Innenzentrierungen von geringer Tiefe aufzunehmen.
Geeignete Werkstücke können direkt auf den Spannbacken aufliegen, sodass weitere Auflagepunkte nicht erforderlich sind.
Durch eine Kombination von 2- und 3-Punktelementen können auch Werkstücke mit 2 Zentrierbohrungen exakt positioniert werden.

Beschreibung

Die 2 oder 3 Grundbacken sind an ein kegelförmiges Druckstück im Zentrum des Gehäuses angekoppelt, das von einem doppelt wirkenden Hydraulikkolben angetrieben wird.



Um die erforderliche Gleichlaufgenauigkeit zu erreichen, werden alle Teile mit hoher Präzision gefertigt.
Die nitrierten Grundbacken haben 3 Befestigungsgewinde. Abhängig vom gewünschten Zentrier-Durchmesser können die entsprechend angepassten Spannbacken immer mit mindestens 2 Schrauben befestigt werden.
Die exakte Position der Spannbacken wird mit 2 Bohrbuchsen gesichert.

Wichtige Hinweise

Die Zentrier-Spannelemente sind nicht für den Einsatz auf Drehmaschinen geeignet.
Wird ein Werkstück ausschließlich von einem Zentrisch-Spannelement gespannt, entsteht bei Einwirkung radialer Bearbeitungskräfte ein Kippmoment. Bitte beachten Sie das Kapitel „Zulässige Bearbeitungskräfte“ auf Seite 2.
Im Wirkungsbereich der Spannbacken besteht Quetschgefahr. Der Hersteller der Vorrichtung oder Maschine ist verpflichtet wirksame Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Vorteile

- Optimal für 5-Seiten-Bearbeitung
- Für geringe Zentriertiefen geeignet
- Spannbacken an Werkstück anpassbar
- Werkstückauflage auf Spannbacken möglich
- Zentrier-Wiederholgenauigkeit 0,02 mm
- Spannbackenhub 10 mm
- Sperrluftanschluss
- Pneumatische Positionskontrolle
- Pneumatische Anlagekontrolle optional

Sperrluft

Der serienmäßige Sperrluftanschluss hält die Bohrungsmitte spänefrei, damit die Grundbacken unbehindert zurückfahren können.

Pneumatische Endlagenkontrolle

Der Sperrluftanschluss kann auch für die Kontrolle der Entspannstellung genutzt werden. Die zurückfahrenden Grundbacken verschließen in der Endstellung die Blasbohrungen der Sperrluft.

Optionale Anlagekontrolle

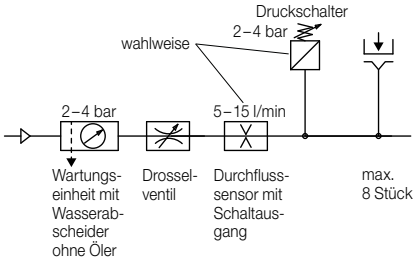
Bei der Ausführung mit Anlagekontrolle wird in eine der Grundbacken Pneumatikdruck eingespeist, der dann in die Spannbacke übertragen wird.
In der balligen Spannfläche befindet sich eine kleine Bohrung. Wenn ein Werkstück korrekt gespannt ist, verschließt es die Bohrung.

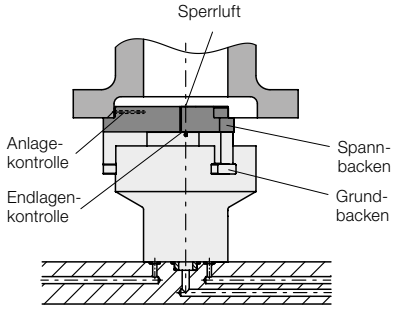
Signalumwandlung: Pneumatik-Elektrik

Ein elektro-pneumatisches Messgerät kann entweder den Druckanstieg oder einen Abfall des Volumenstroms melden.

1. Druckschalter
   Der Druckschalter meldet den Druckanstieg beim Verschließen einer Blasbohrung. Wichtig ist, dass der Druckunterschied zwischen offener und geschlossener Blasbohrung ausreichend groß ist, um eine prozesssichere Meldung zu erhalten.
2. Durchflussmessgerät
   Das Durchflussmessgerät meldet den Abfall des Luftvolumenstroms beim Verschließen einer Blasbohrung.

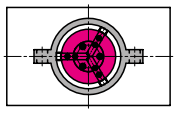
Das Durchflussmessgerät sollte eine digitale Anzeige und einen einstellbaren Grenzwertschalter haben (z.B. Typ SFAB von FESTO):
Die Schaltschwelle wird auf einen Mittelwert zwischen offener und geschlossener Blasdüse eingestellt.
Wir empfehlen die Durchflussmessung, wenn für mehrere Elemente nur eine Pneumatikleitung zur Verfügung steht.



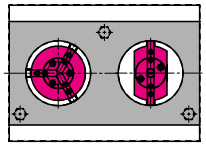


Anwendungen

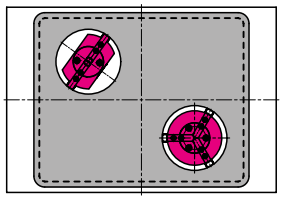
- In 1 Bohrung zentrieren und spannen



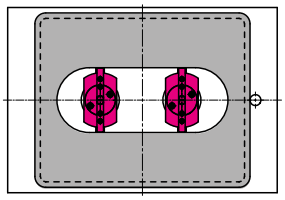
- In 2 Bohrungen zentrieren und spannen



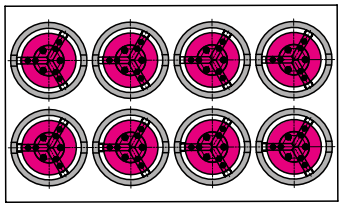
- In 2 Bohrungen diagonal zentrieren und spannen



- In Längsbohrungen zentrieren und spannen



- Mehrfachspannvorrichtung

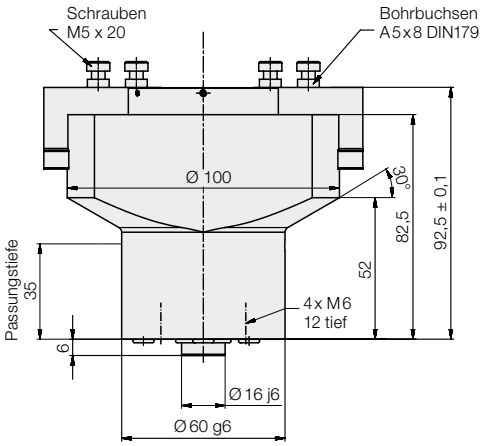


Technische Daten

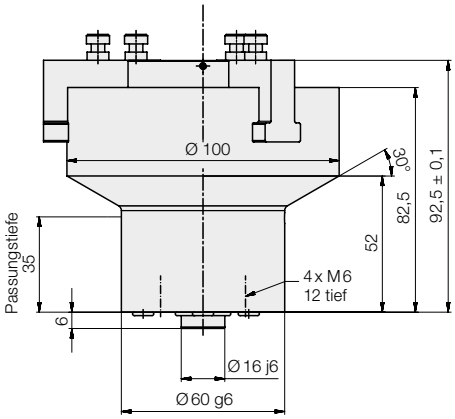
Max. Spannkraft gesamt ca.	[kN]	**5**
Max. Spannkraft pro Backe ca. 2-Punkt / 3-Punkt	[kN]	2,5 / 1,67
Max. Betriebsdruck	[bar]	250
Min. Betriebsdruck	[bar]	20
Spannbackenhub	[mm]	10
Zentrier-Wiederholgenauigkeit	[mm]	0,02
Ölbedarf / Spannhub	[cm³]	3,5
Ölbedarf / Rückhub	[cm³]	1,6
Masse 2-Punkt / 3-Punkt ca.	[kg]	2,54 / 2,60
Bestell-Nr. 2-Punkt		**4312-620P**
Bestell-Nr. 3-Punkt		**4312-630P**

P = Pneumatische Anlagekontrolle (optional)

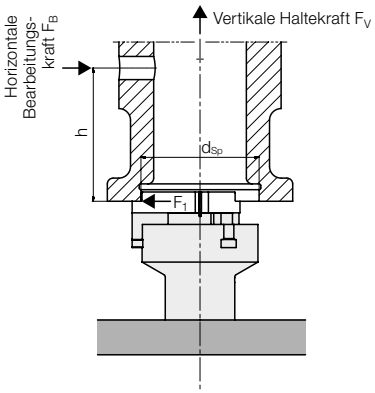
2-Punkt
4312-620P



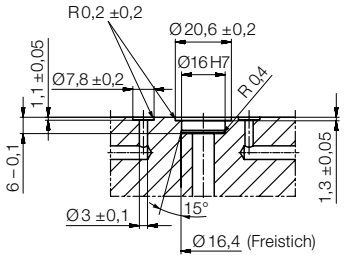
3-Punkt
4312-630P

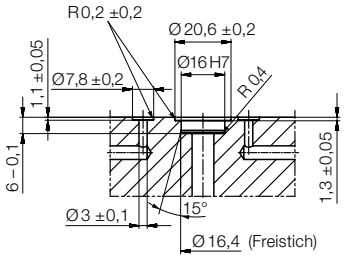


Zulässige Bearbeitungskräfte



Im Lieferumfang enthalten:
1 x O-Ring 17,17 x 1,78 **(3000-663)**
3 x O-Ring 5 x 1,5 **(3000-340)**



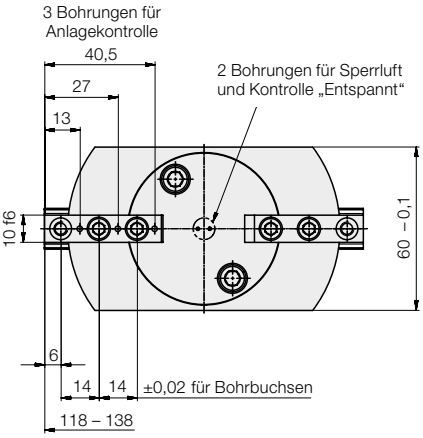


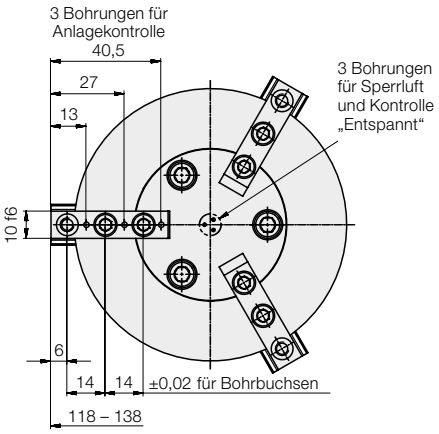
Vertikale Haltekraft

Das Zentrier-Spannelement erzeugt nur horizontale Spannkräfte. Vertikale (abhebende) Haltekräfte können nur kraftschlüssig durch Reibung übertragen werden.
Die größte vertikale Haltekraft ist

$$F_V = \mu * F_{Sp} \quad [kN]$$

mit $\mu \sim 0{,}2$: $F_V \sim 0{,}2 * F_{Sp}$ [kN]





Zulässige horizontale Bearbeitungskraft

Je nach Höhe des Angriffs der Bearbeitungskraft über der Auflagefläche entsteht ein Kippmoment und damit auch eine vertikale Abhebekraft, die kraftschlüssig durch Reibung zwischen Spannbacke und Werkstück aufzunehmen ist. In der ungünstigsten Winkelstellung ist die zulässige Bearbeitungskraft

$$F_{Bzul} \leq \frac{F_1 * 0{,}75\, d_{Sp} * \mu}{h} \leq F_1 \quad [kN]$$

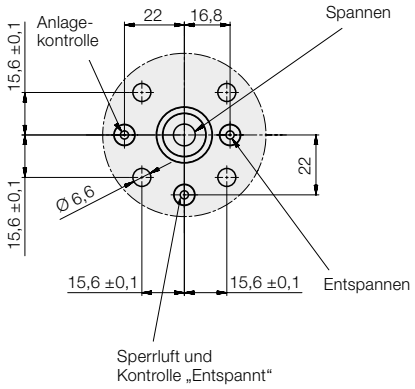
mit $F_1 = 20 * p$ und $\mu \sim 0{,}2$ wird:

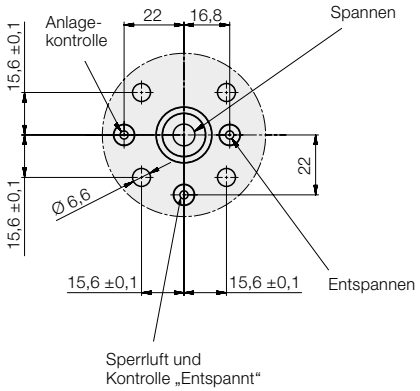
$$F_{Bzul} \leq \frac{3 * p * d_{Sp}}{h} \leq F_1 \quad [kN]$$

μ =	Reibungszahl zwischen Spannbacke und Werkstück	[-]
p =	Betriebsdruck	[bar]
F_{Sp} =	Spannkraft gesamt	[kN]
F_1 =	Spannkraft pro Backe	[kN]
d_{Sp} =	Spanndurchmesser	[mm]
h =	Höhe der Bearbeitungskraft über der Auflagefläche	[mm]

Wenn die Bearbeitungskräfte höher sind, kann das Werkstück seitlich abgestützt werden. Man kann auch mit dem Zentrier-Spannelement ein Werkstück nur zentrieren und mit zusätzlichen Elementen auf externe Festpunkte spannen.

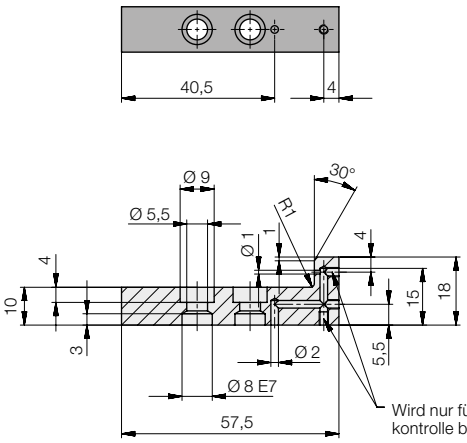
Anschlussbild



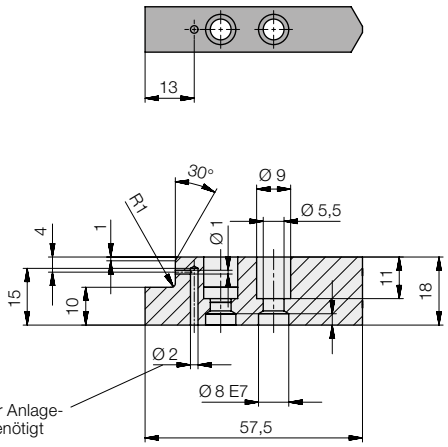


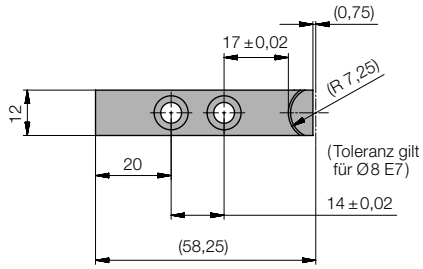
Spannbacken-Fertigungsmaße

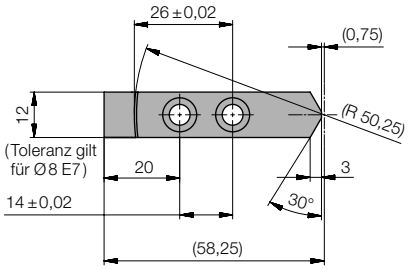
für Spann-Ø 17 – 35 mm **(4312-620P)**



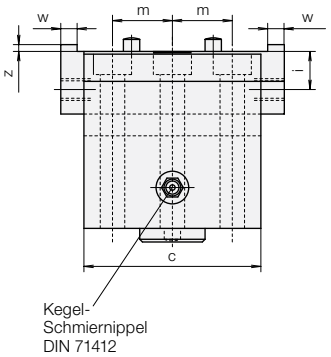
für Spann-Ø 103 – 121 mm **(4312-630P)**

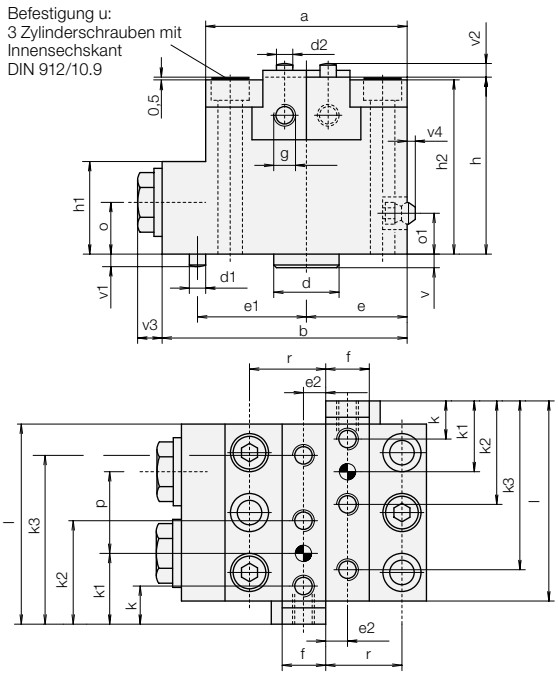






Parallelschieber-Zentrierelement
doppelt wirkend, max. Betriebsdruck 500 bar





Spannschieberstellung für Innen- und Außenspannung siehe Seite 2.

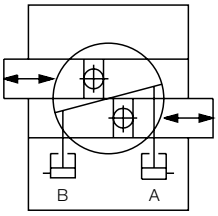
Einsatz
Dieses Element dient zum Aufbau in Spannvorrichtungen, um Werkstücke mit schmalen komplizierten Konturen und Verrippungen, nach denen die Bearbeitung toleriert ist, zu zentrieren.

Beschreibung
Durch geschickte Anordnung der Drehpunkte zu den Hydraulikkolben ist die Rückhaltekraft einer Spannbacke dreimal höher als die Spannkraft. Wirkt nur eine Spannbacke am Werkstück, ist die Spannkraft doppelt so groß. Dies ist der Fall, solange das Werkstück zur Mitte bewegt wird.

Vorteil
- Durch kompakte Außenmaße kann das Element problemlos in jede hydraulische Spannvorrichtung eingesetzt werden.

Spannbacken
Die Spannbacken, die kundenseitig, speziell für den jeweiligen Anwendungsfall gefertigt werden müssen, werden über einen Zentrierstift und eine seitliche Passfeder am Spannschieber funktionsgenau positioniert und können mit 3 Schrauben von oben und 1 Schraube seitlich gehalten werden.
Obige Abbildung zeigt ein Parallelschieber-Zentrierelement mit Spannbacken und Druckschrauben. Der Spannvorgang erfolgt von innen nach außen (Innenspannung).

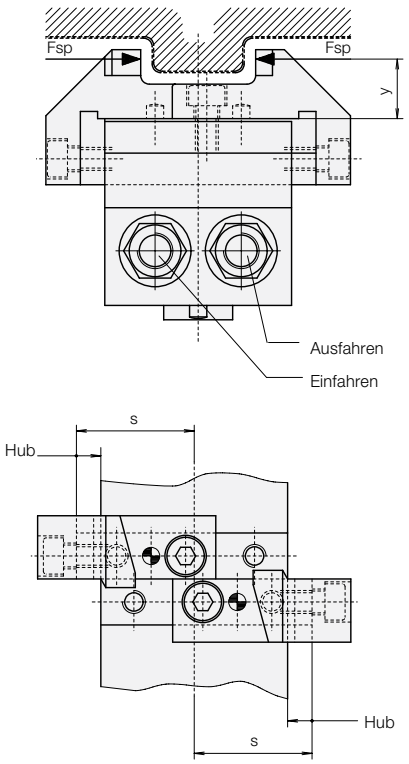
Prinzipdarstellung
Doppeltwirkendes Parallelschieber-Zentrierelement



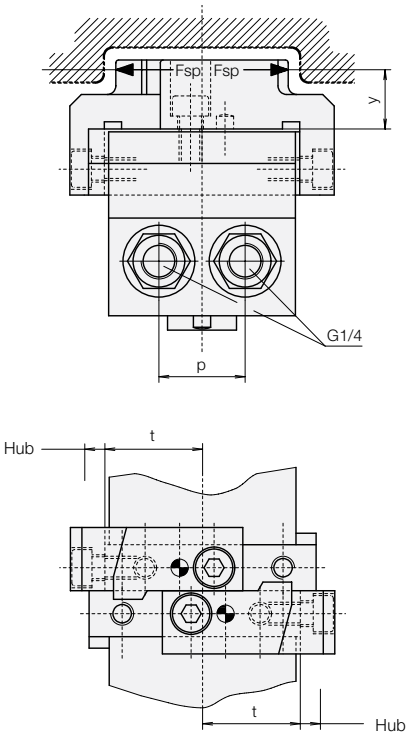
Zentrierwiederholgenauigkeit ±0,02 mm

Spannkraft/Backe F_{Sp} bei y	[kN]	2,8	5,0	8,8
Hub/Backe	[mm]	6	7	8
Kolben-Ø	[mm]	12	16	20
a	[mm]	62	74	90
b	[mm]	82	90	105
c	[mm]	55	65	75
d h6	[mm]	22	24	26
d1 m6	[mm]	6	8	8
d2 m6	[mm]	6	6	8
e	[mm]	31	37	45
e1 ±0,02	[mm]	40	40	50
e2 ±0,1	[mm]	7	9	11
f	[mm]	13	16	20
g	[mm]	M 6 x 10	M 8 x 11	M 10 x 13
h	[mm]	56	65	76
h1	[mm]	31	34	42
h2	[mm]	55	64	75
i	[mm]	12	14	17
k	[mm]	12	14	17
k1 ±0,02	[mm]	22	26	31
k2	[mm]	32	38	45
k3	[mm]	52	62	73
l	[mm]	62,5	73,5	85
m	[mm]	20	22	27
o	[mm]	16	19	21
o1	[mm]	13	15	15
r	[mm]	23	28	34
u 3x	[mm]	M 6 x 60	M 8 x 70	M 10 x 80
v	[mm]	4	5	5
v1	[mm]	5	6	6
v2	[mm]	5	5	6
v3	[mm]	9	9	7
v4	[mm]	3	0	0
w j7	[mm]	5	6	8
z	[mm]	2,2	2,5	3
Masse	[kg]	1,7	2,7	4,4
Ölbedarf pro mm Spannschieberhub	[cm^3]	0,16	0,28	0,47
Bestell-Nr.		**4316-120**	**4316-160**	**4316-200**

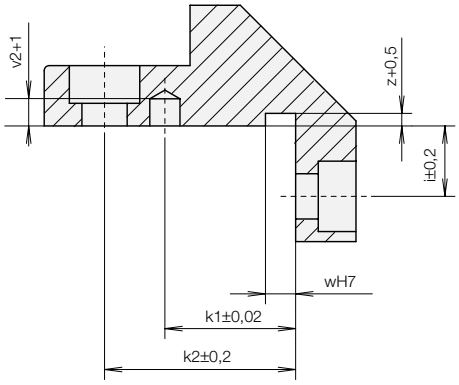
Außenspannung



Innenspannung



Spannbackenbeispiel
(kundenseitige Fertigung)

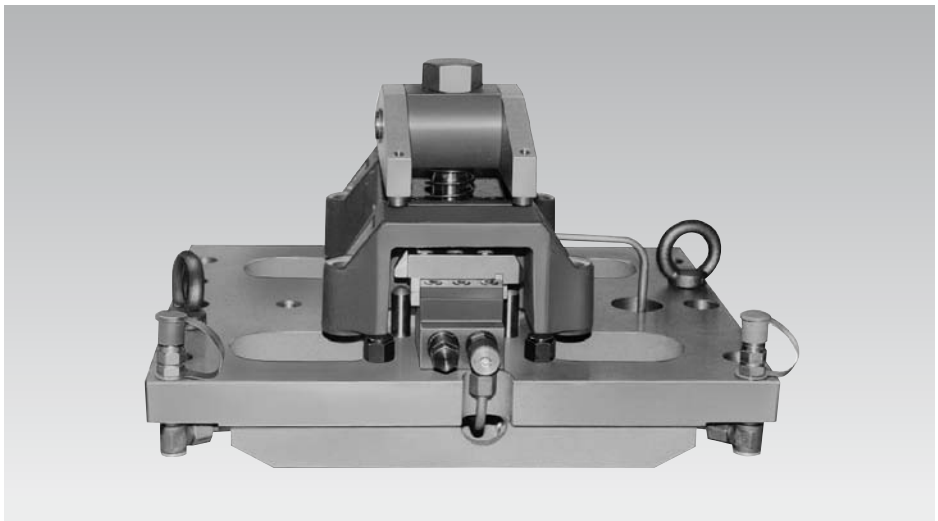


p	[mm]	26	30	37
s	[mm]	35	41	47,5
t	[mm]	29	34	39,5
y Kraftangriff	[mm]	20	24	28

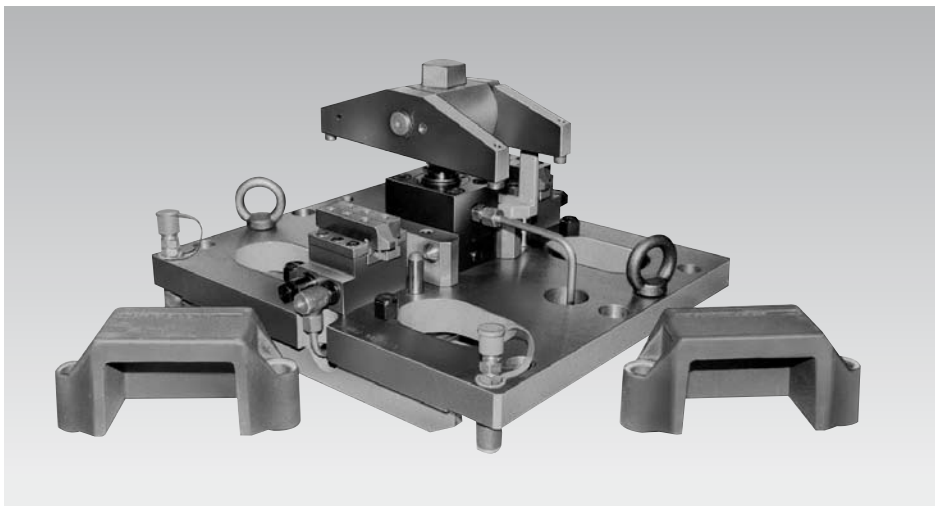
Hinweis

Bei 2·y reduziert sich die Spannkraft um 6%.

Anwendungsbeispiel



Die nebenstehende Abbildung zeigt eine hydraulisch betätigte Vorrichtung zum zentrischen Positionieren und Spannen von zwei gegossenen Gehäusen, bei denen die Innenflächen aus Funktionsgründen genau mittig zu den zu bearbeitenden Bohrungen liegen.
Durch den Einsatz von Zentrisch-Spannelementen konnte die Bearbeitung der Innenflächen vermieden werden.



Die Spannvorrichtung in Plattenbauweise wird auf einem Vertikal-BAZ mit Wendeeinrichtung und Gegenlager eingesetzt.