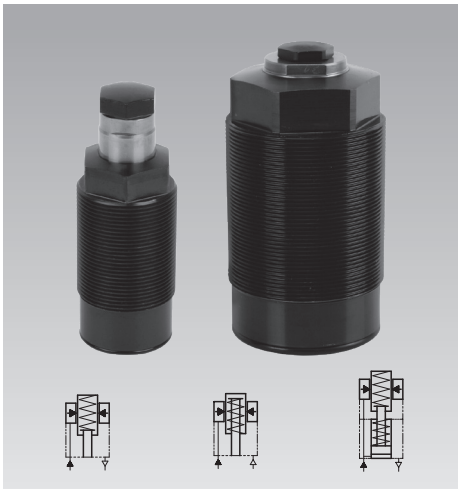
ROEMHELD

B 1.943

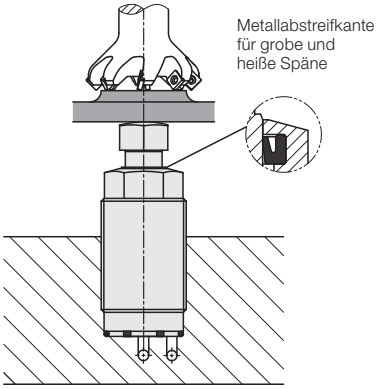
Einschraub-Abstützelement

3 Funktionsarten, Metallabstreifkante, optionale Anlagekontrolle, einfach wirkend, max. Betriebsdruck 500 bar



Vorteile

- Platz sparende Einschraubausführung
- 4 Baugrößen lieferbar
- Belastungskraft bis 42 kN
- Werkstückanlage durch Federkraft oder pneumatisch regelbar (Typ 1941)
- Pneumatische Anlagekontrolle optional
- Metallabstreifkante
- Geschützter FKM-Abstreifer
- Korrosionsgeschützte Innenteile
- Federraumbelüftung
- Schutzkappe als Zubehör lieferbar
- Integrierte Blende zur Volumenstrombegrenzung (Typ 1942)
- Einbaulage beliebig
- Anlegen von Sperrluft bis zu 4 bar möglich



Einsatz

Hydraulische Abstützelemente werden zum Abstützen von Werkstücken verwendet und verhindern deren Vibration und Durchbiegung während der Bearbeitung.
Die Einschraub-Bauform ermöglicht den Platz sparenden direkten Einbau in den Vorrichtungskörper.
Die Hydraulikölzufuhr und die Belüftung übernehmen gebohrte Kanäle.

Beschreibung

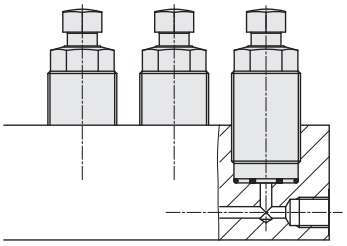
Im Gehäuse der Einschraub-Abstützelemente ist eine dünnwandige Klemmbuchse integriert, die bei Druckbeaufschlagung einen beweglichen Stützbolzen ringförmig festklemmt.
Für das Anlegen des Stützbolzen an das Werkstück gibt es 3 Funktionsarten:
1. Federkraft
2. Pneumatisch
3. Hydraulisch und Federkraft

Die korrekte Anlage am Werkstück kann mit der optionalen pneumatischen Anlagekontrolle überprüft werden.
Das Gehäuse mit Metallabstreifkante schützt den darunter liegenden FKM-Abstreifer vor groben und heißen Spänen.

Wichtige Hinweise

Abstützelemente sind nicht für die Aufnahme von Querkräften geeignet. Der Stützbolzen darf nicht auf Zug beansprucht werden.
Die zulässige Belastungskraft nach Diagramm gilt für statische und schwellende Belastung. Bearbeitungskräfte können Schwingungen erzeugen, deren Amplitude einen Mittelwert weit überschreitet, was ein Nachgeben des Stützbolzens bewirken kann.
Abhilfe: Sicherheitsfaktor oder Anzahl der Abstützelemente vergrößern.
Bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne kann es an der Metallabstreifkante zu einem Spänestau kommen.
Abhilfe: Regelmäßige Reinigung oder Schutzkappe anbringen (siehe Seite 2).

Einbau- und Anschlussmöglichkeiten
Gebohrte Kanäle



Funktion

Beschreibung auf Seite 2 und Seite 5.

Pneumatische Anlagekontrolle

Beschreibung auf Seite 5.

Kombination mit Spannelementen

Bei dieser Kombination addieren sich Spann- und Bearbeitungskräfte:

Spannkraft
\+ max. Bearbeitungskraft
= Mindest- Abstützkraft x Sicherheitsfaktor

Überschlagsrechnung aus der Praxis:
Erforderliche Abstützkraft ≥ 2 x Spannkraft

Um die Sicherheit zu erhöhen, sollte immer eine möglichst hohe Abstützkraft angestrebt werden, durch

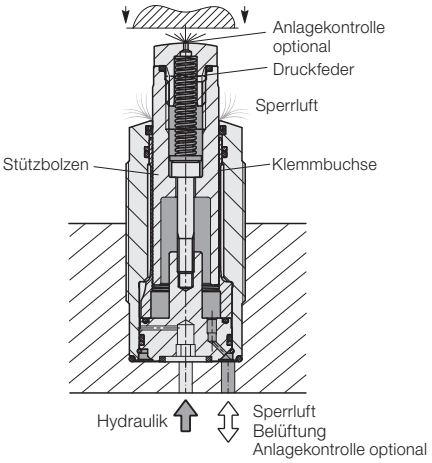
- Einsatz eines größeren Abstützelementes oder
- Ausnutzung des max. Betriebsdruckes von 500 bar durch Einbau eines kleinen Druckübersetzers (z.B. Katalogblatt D 8.756), in der Zuleitung für die Abstützelemente

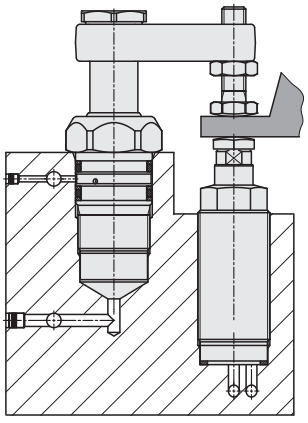
Sperrluft

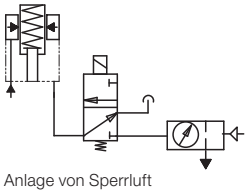
Um die Funktion der Abstützelemente zu gewährleisten, ist der Belüftungsanschluss unbedingt notwendig. Am Ende der Bohrung darf keine Flüssigkeit eindringen (siehe auch Blatt G 0.110 „Federraumbelüftung“).
Empfehlenswert ist die Anlage von Sperrluft. Während der Klemmung des Stützbolzens kann die Sperrluft max. 4 bar betragen. Bei ungeklemmtem Stützbolzen ist die Sperrluft auf max. 0,2 bar zu reduzieren.
Die Sperrluft muss öl- und wasserfrei sein.

Beispiel Typ 1940XXX

Stützbolzen in Grundstellung ausgefahren



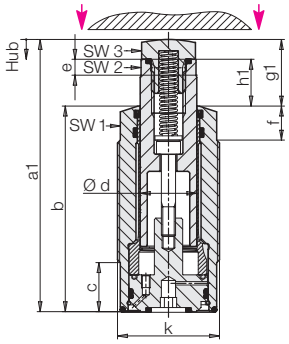




Anlage von Sperrluft

Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

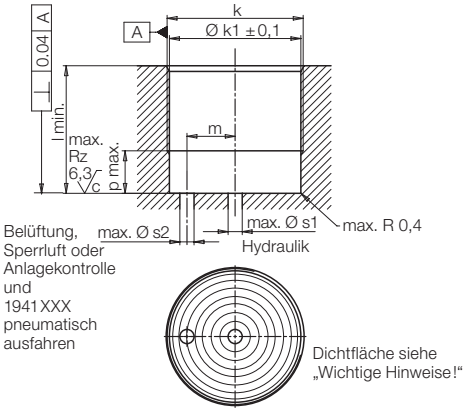
Federkraft
Bestell-Nr. 1940XXX



Grundstellung:
Stützbolzen ausgefahren
Anlegen mit Federkraft

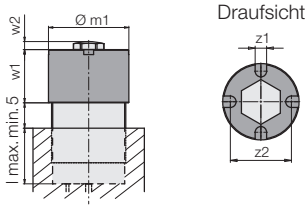
Der Stützbolzen wird beim Einlegen des Werkstückes zurückgedrückt, wobei die Federkraft zu überwinden ist (siehe Seite 4).
Durch Hydraulikdruck wird der Stützbolzen verklemmt und kann Kräfte in Achsrichtung aufnehmen.
Nach dem Entspannen bleibt der Stützbolzen mit Federkraft am Werkstück, bis dieses aus der Vorrichtung genommen wird.

Einschraubbohrung

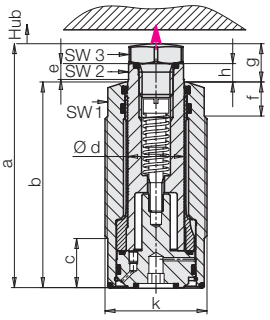


Wichtige Hinweise
Bearbeitung
Der Kennbuchstabe c im Bearbeitungszeichen für die Dichtfläche steht für eine konzentrische Rillenrichtung (siehe Zeichnung). Dies ist bei einer gesenkten Dichtfläche gegeben.
Bei einer zirkular gefrästen Fläche können Leckagen auftreten, weil die Rillen quer zur Dichtfläche verlaufen.
Bei Montage beachten:
Die Einschraubbohrung muss trocken und ölfrei sein, damit keine Flüssigkeit in den Federraum der Abstützelemente gelangt.
Bei Austausch der Abstützelemente:
Damit die Einschraubbohrung trocken wird, muss das in den gebohrten Kanälen befindliche Hydrauliköl abgesaugt werden.

Schutzkappe (Zubehör)
Die Schutzkappe wird mit der serienmäßigen Druckschraube am Stützbolzen befestigt.
Sie soll vor allem dann verwendet werden, wenn ein starker Kühlmittelstrahl direkt auf den Stützbolzen und die Abstreifkante gerichtet ist.



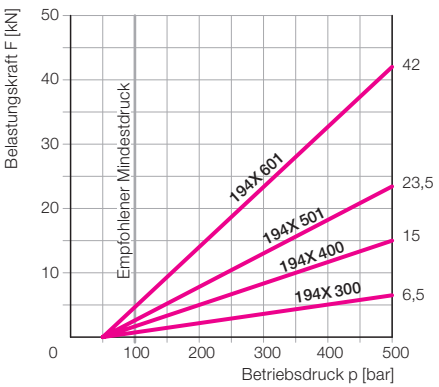
Pneumatisch
Bestell-Nr. 1941XXX



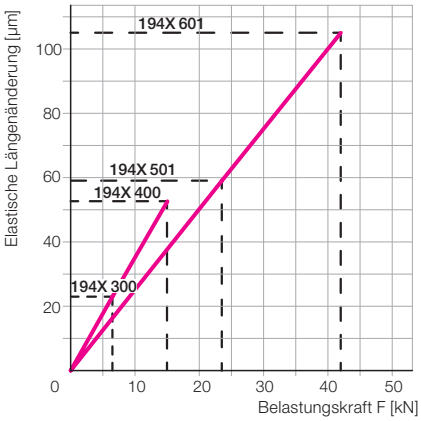
Grundstellung:
Stützbolzen eingefahren
Ausfahren und Anlegen mit Luftdruck

Der Stützbolzen wird durch Luftdruck an das Werkstück angelegt. Die Anlegekraft ist proportional zum Luftdruck abzüglich der Federkraft (siehe Seite 4).
Durch Hydraulikdruck wird der Stützbolzen verklemmt und kann Kräfte in Achsrichtung aufnehmen.
Zum Einfahren wird Hydraulik- und Luftdruck weggenommen und der Stützbolzen fährt mit Federkraft in Grundstellung zurück.

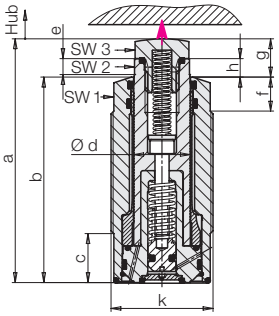
Zulässige Belastungskraft F abhängig vom Betriebsdruck p



Elastische Längenänderung bei Belastungskraft F und Betriebsdruck 500 bar



Hydraulisch und Federkraft
Bestell-Nr. 1942XXX

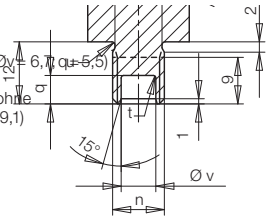


Grundstellung:
Stützbolzen eingefahren
Ausfahren mit Hydraulik
Anlegen mit Federkraft

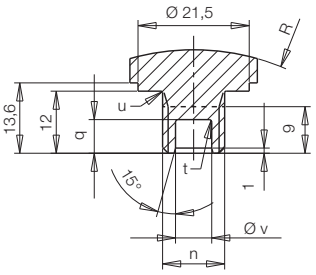
Der Stützbolzen wird mit Hydraulikdruck von einem kleinen Kolben ausgefahren und mit Federkraft an das Werkstück angelegt.
Bei ansteigendem Hydraulikdruck wird der Stützbolzen verklemmt und kann Kräfte in Achsrichtung aufnehmen.
Zum Einfahren wird Hydraulikdruck weggenommen. Der kleine Kolben fährt mit Federkraft in Grundstellung und nimmt den Stützbolzen mit.

Erforderliche Abmessungen für selbstgefertigte Druckstücke

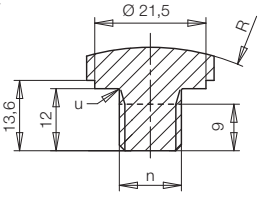
Gültig für
1940300
1941300 (Ø 6,1 q= 5,5)
1942300
194X400 (ohne Freistich Ø 9,1)



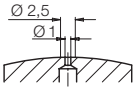
Gültig für
194X501



Gültig für
194X601



Druckschraube für Anlagekontrolle



Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

Zul. Belastungskraft (500 bar)	**[kN]**	**6,5**		**15**	**23,5**	**42**
Stützbolzen - Ød	[mm]	16		20	28	32
Hub	**[mm]**	**8**	**15**	**10**	**10**	**16**
Empfohlener Mindestdruck	[bar]	100		100	100	100
Typ						
1940 Feder-Anlagekraft min./max.	[N]	10/13	–	14/25	22/35	34/64
Empfohlener Sperrluftdruck	[bar]	0,2	–	0,2	0,2	0,2
1941 Pneumatik-Anlagekraft bei 1 bar	[N]	20	–	31,4	61,5	80
minus Feder-Rückzugkraft min./max.	[N]	24,5/35	–	19/31	22/35	31/52
1942 Feder-Anlagekraft min./max.	[N]	10/13	10/23	14/25	22/35	32/61
Feder-Rückzugkraft min./max.	[N]	19/39	16/57	30/52	47/69	67/88
Max. Sperrluftdruck	[bar]	0,2		0,2	0,2	0,2
Max. Rücklaufdruck	[bar]	1		1	1	1
Ölbedarf pro Hub	[cm³]	0,5	1	0,8	1,54	3,22
Elastische Längenänderung bei Belastung und 500 bar Betriebsdruck	[µm/kN]	3,5		3,5	2,5	2,5
Betriebstemperatur	[°C]	0…70		0…70	0…70	0…70
Anziehdrehmoment	[Nm]	60		100	200	400
a	[mm]	75,5	82,5	86	90	115
a1	[mm]	83,5		96	100	131
b	[mm]	59	66	72,5	78	102,5
c	[mm]	8,5		17,5	20,5	20,5
e	[mm]	6		5,6	3	4
f	[mm]	10,5		12	12	18
g	[mm]	16,5		13,5	12	12,5
g1	[mm]	24,5		23,5	22	28,5
h	[mm]	6,5		6,5	4	4,5
h1	[mm]	14,5		16,5	14	20,5
k	[mm]	M30x1,5		M36x1,5	M48x1,5	M60x1,5
Øk1	[mm]	28,4		34,4	46,4	58,4
l min.	[mm]	21		35	42	46
l max.	[mm]	37,5		49	53,5	65,5
m	[mm]	10		12	17	22
Ømi	[mm]	35		40	52	65
n	[mm]	M10		M12	M12	M12
p max.	[mm]	8		15	18	18
q	[mm]	19		15	6,5	–
Øs1 max.	[mm]	8		10	14	16
Øs2 max.	[mm]	2		4	5	5
t	[mm]	0,5		0,2	0,5	–
u	[mm]	0,6		0,3	0,3	0,3
Øv	[mm]	6		6,9	7	–
w1	[mm]	28		30	30	43
w2	[mm]	10		7	6,4	6,4
z1	[mm]	5		6	8	8
z2	[mm]	28		32	43	53
R	[mm]	35		45	45	45
SW1	[mm]	24		30	41	50
SW2	[mm]	13		17	22	27
SW3	[mm]	17		19	22	22
Masse ca.	[kg]	0,32	0,35	0,55	1,0	2,3

Bestell-Nr.				
Anlage mit Federkraft	**1940300P**	**–**	**1940400P**	**1940501P**	**1940601P**
Pneumatisch ausfahrbar	**1941300**	**–**	**1941400**	**1941501**	**1941601**
Hydraulisch ausfahrbar und Federkraft	**1942300P**	**1942305P**	**1942400P**	**1942501P**	**1942601P**

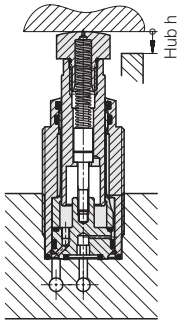
P = Option Anlagekontrolle (siehe Seite 5)
(nicht erhältlich für Ausführung „Pneumatisch ausfahrbar“)

Zubehör					
Schutzkappe (Spritzschutz)		**3546110**	**3546111**	**3546112**	**3546113**
Masse Schutzkappe	[kg]	0,023	0,025	0,032	0,062
Druckschraube für Anlagekontrolle		**3614390**	**3614389**	**3614391**	**3614418**
Druckschraube ohne Anlagekontrolle		**3614330**	**3614388**	**3614420**	**3614419**

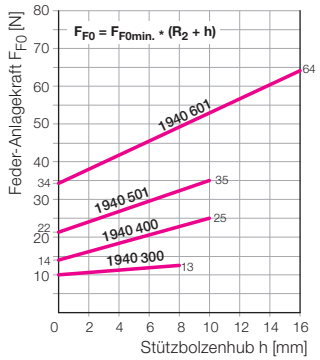
Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

Anlagekräfte am Werkstück

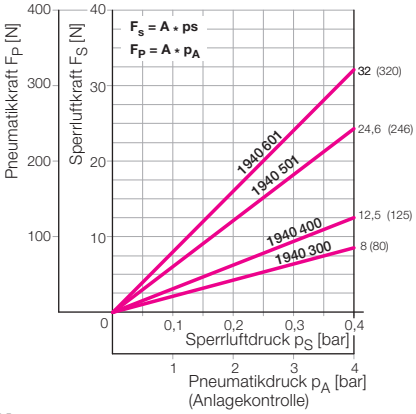
Federkraft
Bestell-Nr. 1940XXX



Feder-Anlagekraft F_{F0}
abhängig vom Stützbolzenhub h



Pneumatische Anlagekräfte (F_S, F_P)
abhängig vom Luftdruck (p_S, p_A)



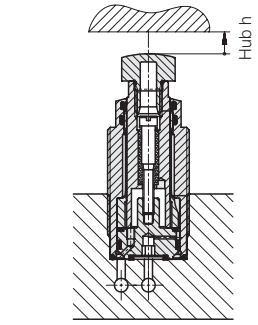
Konstante

1940-	300	400	501	601
F_{F0} min.	10	14	22	34
R_2	0,364	1,103	1,34	1,82
A	20,1	31,4	61,5	80
Gewichtskraft*				
Stützbolzen [N]	0,5	1,3	2,5	3,9
Schutzkappe [N]	0,23	0,25	0,32	0,62

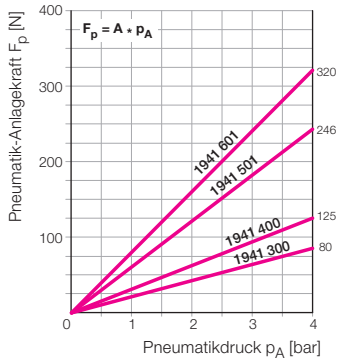
Beispiel Abstützelement 1940300
Schutzkappe 3546110
Einbau senkrecht nach oben
Sperrluftdruck 0,2 bar
Stützbolzenhub h = 4 mm

Federkraft	$F_{F0} = F_{F0\,min.} + (R_2 * h)$		
	$F_{F0} = 10 + (0{,}364 * 4)$	=	11,45 N
+ Sperrluft-kraft	$F_S = A * p_S = 20{,}1 * 0{,}2$	=	4,02 N
– Gewichtskraft Stützbolzen		=	0,50 N
– Gewichtskraft Schutzkappe		=	0,23 N
Anlagekraft		=	14,74 N

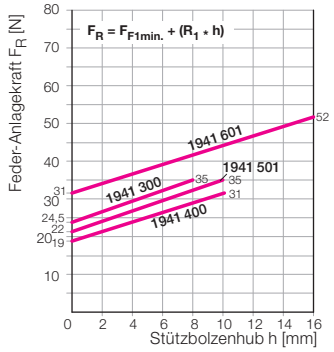
Pneumatisch
Bestell-Nr. 1941XXX



Pneumatik-Anlagekraft F_p
abhängig vom Pneumatikdruck p_A



Feder-Rückzugkraft F_R
abhängig vom Stützbolzenhub h



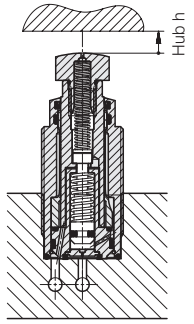
Konstante

1941-	300	400	501	601
F_{F1} min.	24	19	22	31
R_1	1,34	1,26	1,26	1,3
A	20,1	31,4	61,5	80
Gewichtskraft*				
Stützbolzen [N]	0,5	1,3	2,5	3,9
Schutzkappe [N]	0,23	0,25	0,32	0,62

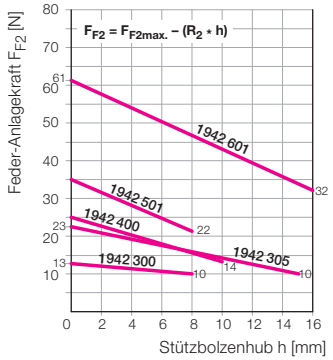
Beispiel Abstützelement 1941501
Einbau senkrecht nach oben
Pneumatikdruck 1,5 bar
Stützbolzenhub h = 7 mm

Pneumatikkraft			
$F_p = A * p_A = 61{,}5 * 1{,}5$		=	92,25 N
– Federrückzugkraft F_R			
$F_R = F_{F1\,min.} + (R_1 * h) = 22 + (1{,}26 * 7)$		=	30,82 N
– Gewichtskraft Stützbolzen		=	2,50 N
Anlagekraft		=	58,93 N

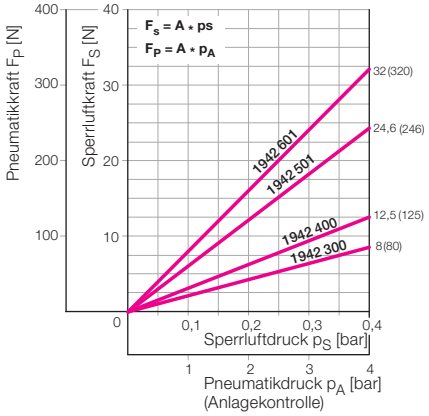
Federkraft
Bestell-Nr. 1942XXX



Feder-Anlagekraft F_{F2}
abhängig vom Stützbolzenhub h



Pneumatische Anlagekräfte (F_S, F_P)
abhängig vom Luftdruck (p_S, p_A)



Konstante

1942-	300	305	400	501	601
F_{F2} max.	13	23	25	35	61
R_2	0,364	0,875	1,103	1,34	1,82
A	20,1	20,1	31,4	61,5	80
Gewichtskraft*					
Stützbolzen [N]	0,5	0,6	1,3	2,5	3,9
Schutzkappe [N]	0,23	0,23	0,25	0,32	0,62

Beispiel Abstützelement 1942400**P**
Einbau senkrecht nach oben
Anlagekontrolle 2 bar
Stützbolzenhub h = 4 mm

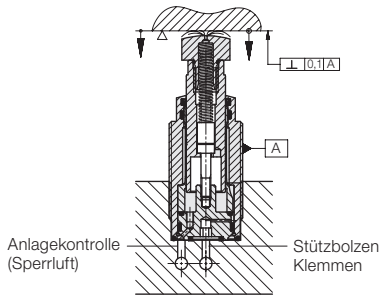
Federkraft			
$F_{F2} = F_{F2\,max.} - (R_2 * h) = 25 - (1{,}103 * 4)$		=	20,58 N
+ Pneumatik-Anlagekraft F_p			
$F_P = A * p_A = 31{,}4 * 2$		=	62,80 N
– Gewichtskraft Stützbolzen		=	1,30 N
Anlagekraft		=	82,08 N

* Bei senkrechtem Einbau: nach oben [-], nach unten [+]. Siehe Beispiele.

Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

Pneumatische Anlagekontrolle
Funktionsablauf • Signalumwandlung

1940XXXP



Grundstellung:
Stützbolzen mit Federkraft ausgefahren.
Bei Bedarf Sperrluft 0,2 bar eingeschaltet.

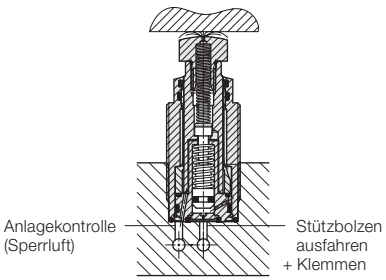
Funktionsablauf
Werkstück einlegen
und auf Festpunkte spannen.

Anlagekontrolle einschalten
Nach Meldung „Stützbolzen liegen an“:
Stützbolzen hydraulisch klemmen.

Werkstück bearbeiten
Dabei Anlagekontrolle abschalten oder auf Sperrluftdruck 0,2 bar absenken.

Alternativ
Anlagekontrolle ständig eingeschaltet lassen.
Vorteil:
Wirkt als Sperrluft.
Nachteile:
Höhere Stützbolzen-Anlagekraft.
Meldet Werkstückkontakt bevor das Werkstück auf Festpunkte gespannt ist.

1942XXXP



Grundstellung:
Stützbolzen mit Federkraft eingefahren.
Bei Bedarf Sperrluft 0,2 bar eingeschaltet.

Funktionsablauf
Werkstück einlegen
und auf Festpunkte spannen.

Hydraulik für Stützbolzen einschalten
Stützbolzen fahren hydraulisch aus, liegen mit Federkraft am Werkstück an und werden hydraulisch geklemmt.

Anlagekontrolle einschalten
Nach Meldung „Stützbolzen liegen an“:

Werkstück bearbeiten
Evtl. Anlagekontrolle abschalten oder auf Sperrluftdruck 0,2 bar absenken.

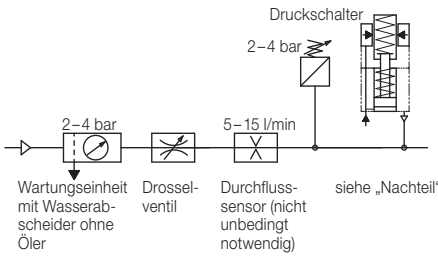
Wichtiger Hinweis!
Vor Entspannen Pneumatikdruck für Anlagekontrolle abschalten oder auf Sperrluftdruck 0,2 bar absenken, damit der Stützbolzen mit Federkraft einfährt.

Einsatzgrenzen
Die pneumatische Anlagekontrolle kann nur genutzt werden, wenn
- die Anlagefläche am Werkstück rechtwinklig zur Achse des Abstützelementes steht.
- die Anlagefläche bearbeitet ist.
- die Luft öl- und wasserfrei ist.

Signalumwandlung: Pneumatik-Elektrik
Wenn die Druckschraube am Werkstück anliegt, wird die kleine Blasdüse verschlossen.
Ein elektro-pneumatisches Messgerät kann dann entweder den Druckanstieg oder einen Abfall des Luftvolumenstromes messen.

1. Druckschalter
Vorteil
Einfache Einstellung.

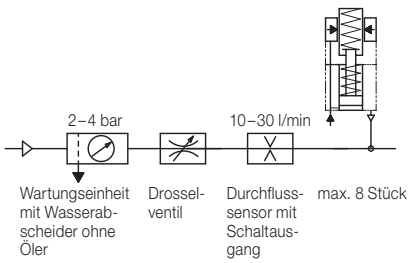
Nachteil
Bei Anlage am Werkstück hängt die Dichtheit der Blasdüse von der Oberflächengüte der Anlagefläche ab und es kann je nach Werkstück zu mehr oder weniger großen Luftdruckänderungen kommen. Mit der Zahl der Abstützelemente werden die Druckunterschiede aber kleiner, was die prozesssichere Einstellung eines Druckschalters erschwert.



Empfehlung
Bei Abfrage mehrerer Abstützelemente ist eine Durchflussmessung vorzuziehen.

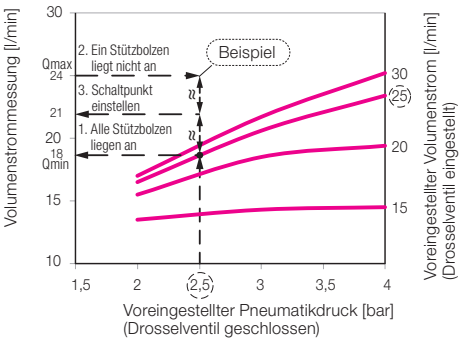
2. Durchflussmessgerät
Das Durchflussmessgerät sollte eine digitale Anzeige und mindestens einen einstellbaren Grenzwertschalter mit einem binären Ausgang haben (z.B. Typ SFAB von FESTO).
Vorteile
Für die Durchflussmessung reicht ein Luftdruck von 2 bis 4 bar, sodass die Stützbolzenanlagekraft am Werkstück noch relativ gering ist.
Einfache Einstellung des Schaltpunktes:
1. Alle Stützbolzen an das Werkstück anlegen und Volumenstrom messen (Qmin).
2. Messung wiederholen, wenn 1 Stützbolzen nicht anliegt (Qmax).
3. Schaltpunkt = 0,5 x (Qmin + Qmax) eingeben und speichern.

Nachteile
Ist die Differenz (Qmax – Qmin) zu gering, muss der Volumenstrom erhöht oder die Zahl der Abstützpunkte pro Sensor verringert werden.



Alternativen
Beim Luftspaltsensor SOPA von FESTO ist eine Druckluftaufbereitung integriert, sowie zwei Magnetventile für Messluft und Sperrluft.
Das Gerät ist auf 4 Messkreise erweiterbar.

Diagramm zur Schaltpunktermittlung
für Durchflussmessgeräte mit eingebautem Grenzwertschalter abhängig von Volumenstrom und Pneumatikdruck. Die Kurven wurden im Versuch ermittelt und gelten für folgende Situation:
„Im gespannten Zustand liegt mindestens ein Abstützelement von maximal 8 Stück nicht richtig am Werkstück an.“



Beispiel 8 Abstützelemente 1942400P

Voreingestellter Pneumatikdruck	2,5 bar
Voreingestellter Volumenstrom	25 l/min
Nach Diagramm:	
Volumenstrom, wenn alle Abstützelemente anliegen	ca. 18 l/min
Volumenstrom, wenn davon mind. ein Stützbolzen nicht anliegt	ca. 24 l/min
Schaltpunkt	= 0,5 * (18 + 24) = 21 l/min

Am Durchflussmessgerät wird der elektronische Grenzwertschalter auf 21 l/min eingestellt.

3. Differenzdruckschalter
Differenzdruckschalter (z.B. PEL-System) benötigen nur 0,5 bis 1,5 bar Arbeitsdruck.
Notwendig ist die genaue Justierung einer Einstelldüse unter Praxisbedingungen.

Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.