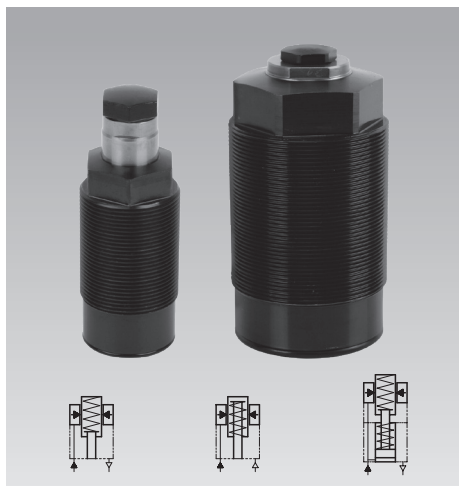




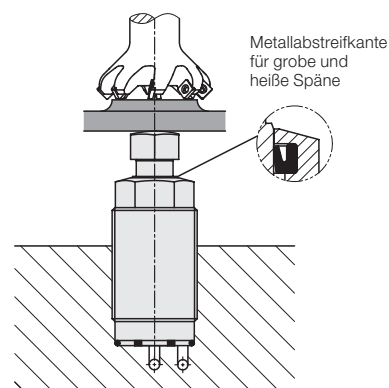
Einschraub-Abstützelement

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
- Anlegen von Sperrluft möglich
- Schutzkappe als Zubehör lieferbar
- Integrierte Blende zur Volumenstrombegrenzung (Typ 1942)
- Einbaulage beliebig



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.

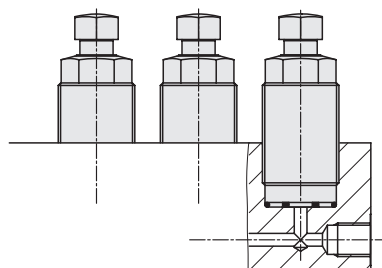
Ablilfe: Sicherheitsfaktor oder Anzahl der Abstützelemente vergrößern.

Bei Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung und bei Anfall kleinster Späne kann es an der Metallabstreifkante zu einem Spänestau kommen.

Ablilfe: Regelmäßige Reinigung oder Schutzkappe anbringen (siehe Seite 2).

Betriebsbedingungen, Toleranzen und sonstige Angaben siehe Blatt A 0.100.

Einbau- und Anschlussmöglichkeiten Gebohrte Kanäle



Funktion

Beschreibung auf Seite 2 und Seite 5.

Belüftungsanschluss

Um eine sichere Funktion zu gewährleisten ist der Belüftungsanschluss unbedingt erforderlich. Wichtig ist auch, dass keine Flüssigkeiten in das Belüftungssystem eindringen können.

Sperrluft

Durch Anlegen eines leichten Überdrucks von max. 0,2 bar wird das Belüftungssystem wirksam gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt.

Pneumatische Anlagekontrolle

Beschreibung auf Seite 5.

Kombination mit Spannelementen

Bei dieser Kombination addieren sich Spann- und Bearbeitungskräfte:

$$\begin{aligned} & \text{Spannkraft} \\ & + \text{max. Bearbeitungskraft} \\ & = \text{Mindest- Abstützkraft} \times \text{Sicherheitsfaktor} \end{aligned}$$

Überschlagsrechnung aus der Praxis:

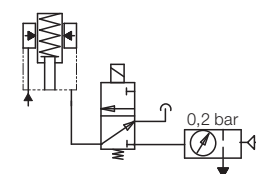
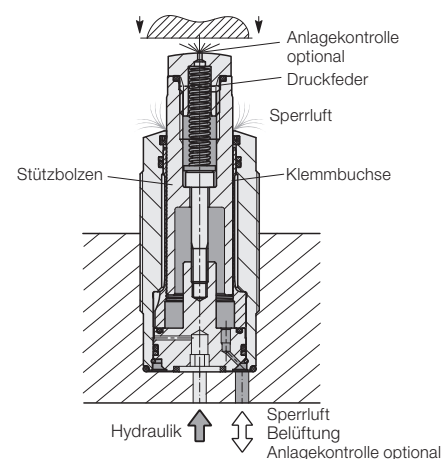
Erforderliche Abstützkraft $\geq 2 \times$ Spannkraft

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

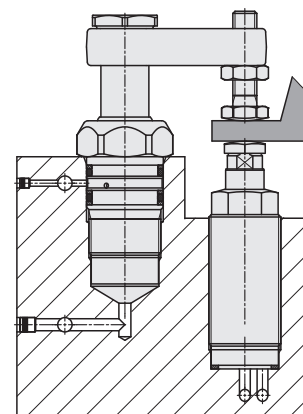
Beispiel Typ 1940XXX

Stützbolzen in Grundstellung ausgefahren

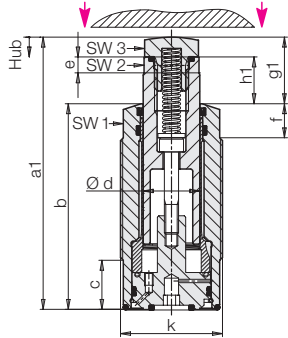


Wichtiger Hinweis

Die Sperrluft muss öl- und wasserfrei sein.



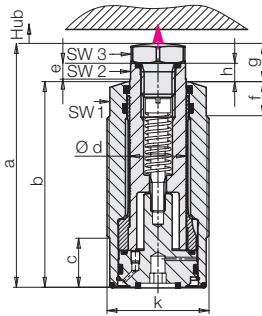
Federkraft
Bestell-Nr. 1940XXX



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.

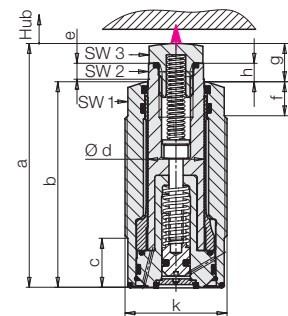
Pneumatisch
Bestell-Nr. 1941XXX



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.

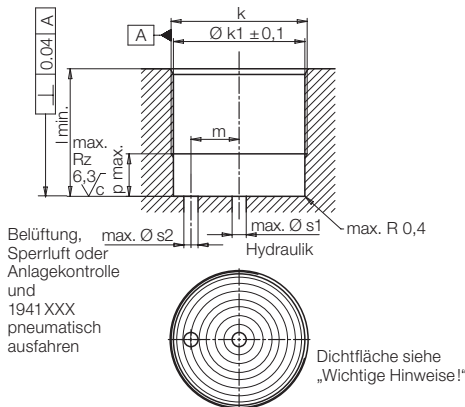
Hydraulisch und Federkraft
Bestell-Nr. 1942XXX



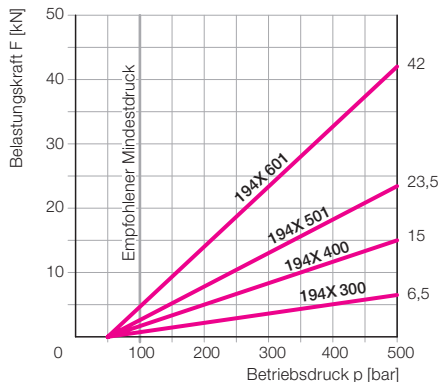
Grundstellung:
Stützbolzen eingefahren
Ausfahren mit Hydraulik
Anlegen mit Federkraft

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.

Einschraubbohrung

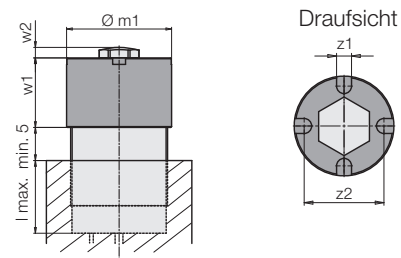


Zulässige Belastungskraft F abhängig vom Betriebsdruck p



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.



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.

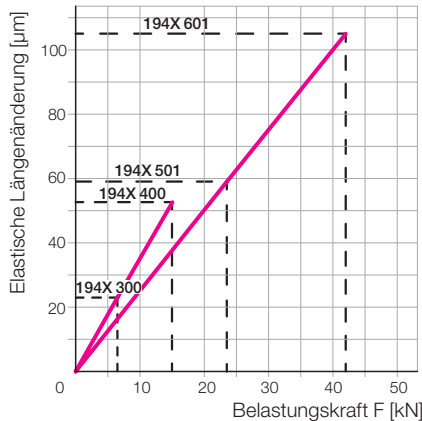
Bei Montage beachten:

Die Einschraubbohrung muss trocken und ölfrei sein, damit keine Flüssigkeit in den Federraum der Abstützelemente gelangt.

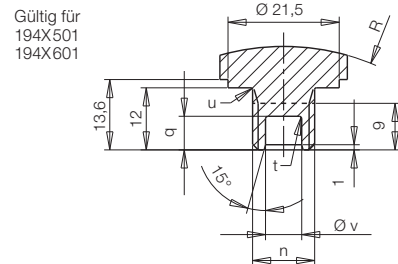
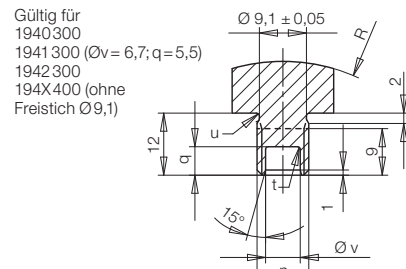
Bei Austausch der Abstützelemente:

Damit die Einschraubbohrung trocken wird, muss das in den gebohrten Kanälen befindliche Hydrauliköl abgesaugt werden.

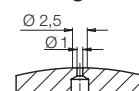
Elastische Längenänderung bei Belastungskraft F und Betriebsdruck 500 bar



Erforderliche Abmessungen für selbstgefertigte Druckstücke



Druckschraube für Anlagekontrolle



Technische Daten Zubehör • Maße

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 minus Feder-Rückzugkraft min./max.	[N]	20	–	31,4	61,5	80
	[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	[cm ³]	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
Øm1	[mm]	35		40	52	65
n	[mm]	M10		M12	M12	M12
p max.	[mm]	8		15	18	18
q	[mm]	19		15	6,5	0
Øs1 max.	[mm]	8		10	14	16
Øs2 max.	[mm]	2		4	5	5
t	[mm]	0,5		0,2	0,5	0
u	[mm]	0,6		0,3	0,3	0,3
Øv	[mm]	6		6,9	7	0
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	1941300P	–	1941400P	1941501P	1941601P
Hydraulisch ausfahrbar und Federkraft	1942300P	1942305P	1942400P	1942501P	1942601P

P = Option Anlagekontrolle (siehe Seite 5)

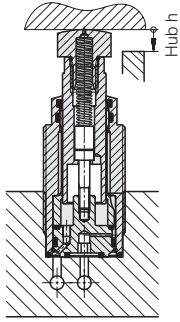
Zubehör

Schutzkappe (Spritzschutz)		3546110	3546111	3546112	3546113
Masse Schutzkappe	[kg]	0,023	0,025	0,032	0,062
Druckschraube für Anlagekontrolle		3614390	3614389	3614391	3614418

Anlagekräfte am Werkstück

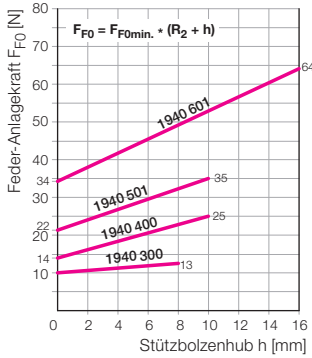
Federkraft

Bestell-Nr. 1940XXX

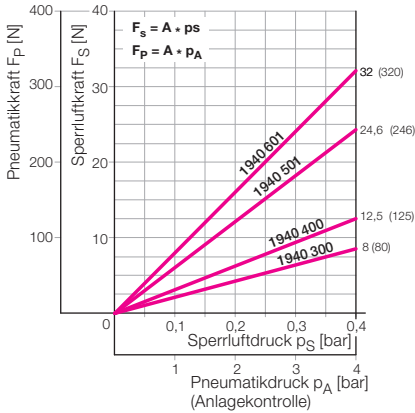


Belüftung Hydraulik
Sperrluft
Anlagekontrolle

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
$F_{F0min.}$	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

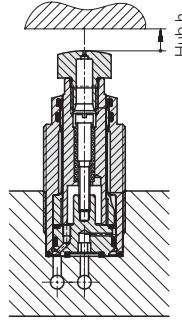
* Bei senkrechtem Einbau: nach oben [-], nach unten [+]. Siehe Beispiele.

Beispiel Abstützelement 1940300
Schutzkappe 3546 110
Einbau senkrecht nach oben
Sperrluftdruck 0,2 bar
Stützbolzenhub $h = 4$ mm

Federkraft	$F_{F0} = F_{F0min.} + (R_2 * h)$	
	$F_{F0} = 10 + (0,364 * 4)$	= 11,45 N
+ Sperrluftkraft	$F_S = A * p_S = 20,1 * 0,2$	= 4,02 N
- Gewichtskraft Stützbolzen		= 0,50 N
- Gewichtskraft Schutzkappe		= 0,23 N
Anlagekraft		= 14,74 N

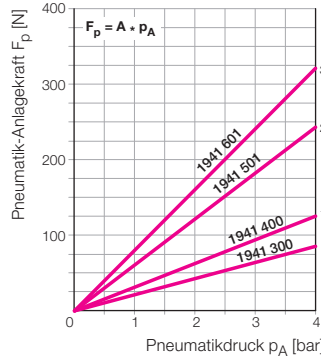
Pneumatisch

Bestell-Nr. 1941XXX

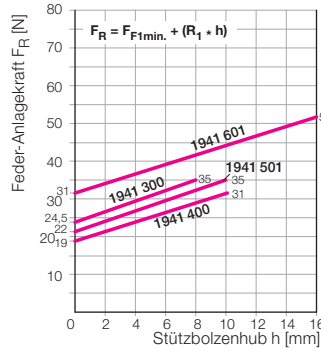


Pneumatik Hydraulik
„Ausfahren“
Anlagekontrolle

Pneumatik-Anlagekraft F_P
abhängig vom Pneumatikdruck p_A



Feder-Rückzugkraft F_R
abhängig vom Stützbolzenhub h



Konstante

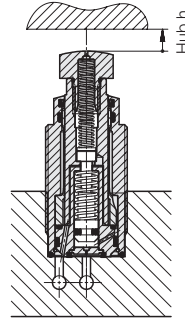
1941-	300	400	501	601
$F_{R1min.}$	24	19	22	31
R_1	1,34	1,26	1,26	1,3
A	20,1	31,4	61,5	80
Gewichtskraft* Stützbolzen [N]	0,5	1,3	2,5	3,9
Schutzkappe [N]	0,23	0,25	0,32	0,62

Beispiel Abstützelement 1941 501
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
- Feder-Rückzugkraft F_R	$F_R = F_{R1min.} + (R_1 * h) = 22 + (1,26 * 7)$	= 30,82 N
- Gewichtskraft Stützbolzen		= 2,50 N
Anlagekraft		= 58,93 N

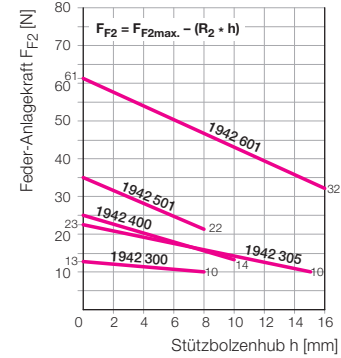
Federkraft

Bestell-Nr. 1942XXX

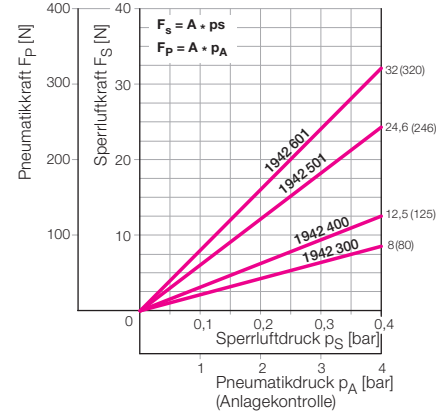


Belüftung Hydraulik
Sperrluft
Anlagekontrolle

Feder-Anlagekraft F_{F2}
abhängig vom Stützbolzenhub h



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

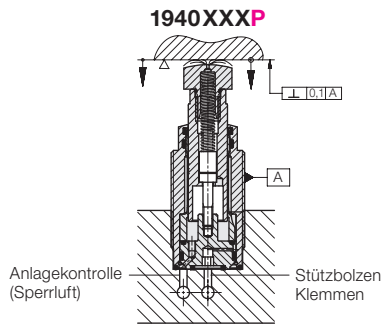


Konstante

1942-	300	305	400	501	601
$F_{F2max.}$	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 1942 400P
Einbau senkrecht nach oben
Anlagekontrolle 2 bar
Stützbolzenhub $h = 4$ mm

Federkraft	$F_{F2} = F_{F2max.} - (R_2 * h) = 25 - (1,103 * 4)$	= 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



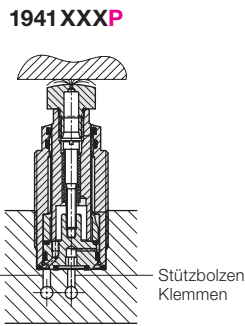
Grundstellung:
Stützbolzen mit Federkraft ausgefahren.
Bei Bedarf Sperrluft 0,2 bar eingeschaltet.

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 Werk-
stück auf Festpunkte gespannt ist.



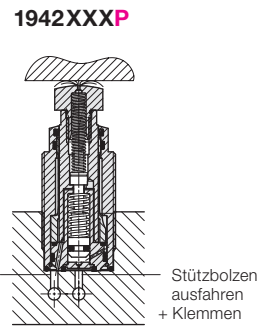
Grundstellung:
Stützbolzen mit Federkraft eingefahren.
Bei Bedarf Sperrluft 0,2 bar eingeschaltet.

Funktionsablauf
Werkstück einlegen
und auf Festpunkte spannen.

Pneumatikdruck zum Ausfahren
und Anlagekontrolle einschalten
Stützbolzen fahren pneumatisch gegen das
Werkstück.
Nach Meldung „Stützbolzen liegen an“:
Stützbolzen hydraulisch klemmen.

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

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



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 Anlage-
kontrolle abschalten oder auf Sperrluftdruck
0,2 bar absenken, damit der Stützbolzen mit
Federkraft einfährt.

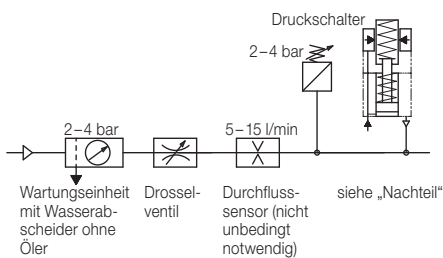
Einsatzgrenzen
Die pneumatische Anlagekontrolle kann nur
genutzt werden, wenn
• die Anlagefläche am Werkstück rechtwinklig
zur Achse des Abstützelementes steht.
• die Anlagefläche bearbeitet ist.
• die Luft öl- und wasserfrei ist.

Signalumwandlung: Pneumatik-Elektrik
Wenn die Druckschraube am Werkstück an-
liegt, 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 Dicht-
heit 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 Druckunter-
schiede aber kleiner, was die prozesssichere
Einstellung eines Druckschalters erschwert.



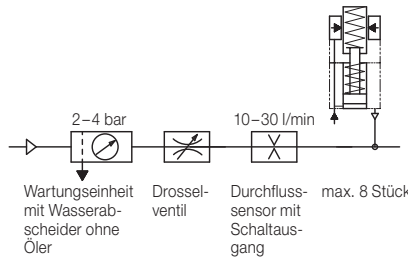
Empfehlung
Bei Abfrage mehrerer Abstützelemente ist eine
Durchflussmessung vorzuziehen.

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 Stützbolzenanlege-
kraft am Werkstück noch relativ gering ist.
Einfache Einstellung des Schaltpunktes:

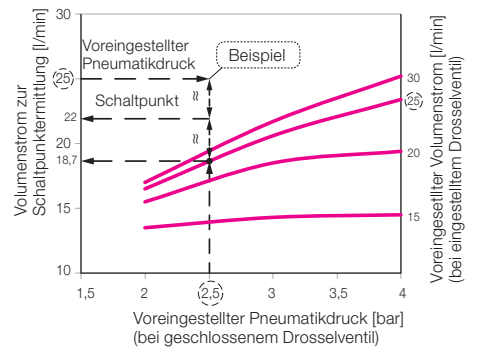
1. Alle Stützbolzen an das Werkstück anlegen
und Volumenstrom messen (Qmin).
2. Messung wiederholen, wenn 1 Stützbolzen
nicht anliegt (Qmax).
3. Schaltpunkt = $0,5 \times (Qmin + Qmax)$
eingeben und speichern.

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 für Schaltpunktermittlung
für Durchflussmessgeräte mit eingebautem
Grenzwertschalter abhängig von Volumen-
strom 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 Abstützelement 1942400P
Voreingestellter Pneumatikdruck 2,5 bar
Voreingestellter Volumenstrom 25 l/min
Nach Diagramm:
Volumenstrom, wenn 1 Abstützelement nicht anliegt 18,7 also ca. 19 l/min
Schaltpunkt = $0,5 \times (25 + 19) = 22$ l/min
Am Durchflussmessgerät wird der elektronische Grenzwertschalter auf 22 l/min eingestellt.

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