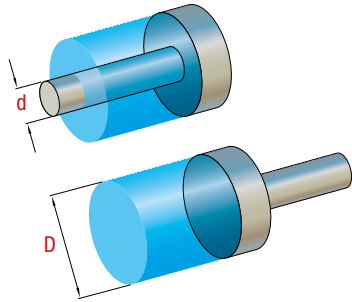


TECHNISCHE DATEN

Berechnung in der Pneumatik

Die Wahl der richtigen Größe basiert auf der erforderlichen Kraft und dem vorhandenen Druck. Die Tabellen zeigen die theoretischen Schubkräfte (ausfahrend) und die Zugkräfte (einfahrend) für einfachwirkende und doppelwirkende Zylinder in Newton. In der Praxis benötigt ein Zylinder 25 bis 50% mehr Kraft als in der Theorie, um eine gleichmäßige, kontrollierbare und problemfreie Bewegung zu erzielen.

Die zusätzliche Kraft wird benötigt aufgrund der internen und externen Reibung und wegen der Gegenkraft aus der Abluftkammer des Zylinders. Diese Gegenkraft mit entgegengesetzter Richtung zur Arbeitskraft variiert und ist abhängig von der Zylindergeschwindigkeit.



Berechnung der theoretischen Schub- und Zugkräfte (F)

$$\text{Schub } F = \frac{\pi D^2 P}{40} = N$$

$$\text{Zug } F = \frac{\pi(D^2 - d^2)P}{40} = N$$

Bedeutung

D = Zylinder Ø in mm

d = Kolbenstange Ø in mm

P = Betriebsdruck in Bar

F = Schub- oder Zugkraft in Newton

Beispiel: Berechnung der theoretischen Schub- und Zugkraft eines Zylinders mit 50mm Durchmesser und einem Betriebsdruck von 8 bar.

$$\text{Schub } F = \frac{\pi 50^2 \cdot 8}{40} = 1571 \text{ N}$$

$$\text{Zug } F = \frac{\pi(50^2 - 20^2) \cdot 8}{40} = 1319 \text{ N}$$

● Schub- und Zugkräfte (doppelwirkende ISO- und Standard Zylinder)

| Zylinder Ø (mm) | Kolbenstangen Ø (mm) | Schub (N bei 6 bar) | Zug (N bei 6 bar) |
|-----------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 8 | 3 | 30 | 25 |
| 10 | 4 | 47 | 39 |
| 12 | 6 | 67 | 50 |
| 16 | 6 | 120 | 103 |
| 20 | 8 | 188 | 158 |
| 25 | 10 | 294 | 246 |
| 32 | 12 | 482 | 414 |
| 40 | 16 | 753 | 633 |
| 44,45 (1,75) | 16 | 931 | 810 |
| 50 | 20 | 1178 | 989 |
| 63 | 20 | 1870 | 1681 |
| 76,2 (3) | 25 | 2736 | 2441 |
| 80 | 25 | 3015 | 2721 |
| 100 | 25 | 4712 | 4418 |
| 125 | 32 | 7363 | 6881 |
| 152,4 (6) | (1,5) | 10944 | 10260 |
| 160 | 40 | 12063 | 11309 |
| 200 | 40 | 18849 | 18095 |
| 250 | 50 | 29452 | 28274 |
| 304,8 (12) | (2,25) | 43779 | 42240 |
| 320 | 63 | 48254 | 46384 |
| 355,6 (14) | (2,25) | 59588 | 58049 |

Die Gegenkraft ist bei geringer Geschwindigkeit am größten. Der Luftverbrauch, ausgedrückt in l/mm wird durch Multiplikation der Nutzfläche in mm² mit dem absoluten Druck in bar geteilt durch 1 Million berechnet. Der absolute Druck ist die Summe aus dem Arbeitsdruck am Manometer und dem Luftdruck, der auf Meereshöhe 1 bar beträgt, d. h. der Druck am Messgerät plus 1 bar. Die Multiplikation mit der Hublänge in mm ergibt den Luftverbrauch für eine Bewegung (Hub), dies sind theoretische Zahlen. Andere Volumina wie Leerräume in den Zylinderenddeckeln, Schläuchen, Verschraubungen und Ventilen stellen weitere 5 bis 10% des Volumens dar. Eine Überdimensionierung von Schläuchen und Verschraubungen vergrößert diese Zahl. Nicht zuletzt erhöht der Abstand zwischen Zylinder und Ventil den Luftverbrauch und verzögert die Zykluszeit. Die Regel besagt: Je kürzer die Leitungen und je kleiner der Leitungs- und Verschraubungsdurchmesser, desto höher sind Zyklusgeschwindigkeit und Energieeinsparung.

● Luftverbrauch

| Zylinder Ø (mm) | Kolbenstange Ø (mm) | Luftverbrauch bei Schubkraft (/mm Hub bei 6 bar) | Luftverbrauch bei Zugkraft (/mm Hub bei 6 bar) | Gesamter Luftverbrauch (/mm Hub pro Zyklus) |
|-----------------|---------------------|--|--|---|
| 10 | 4 | 0,00054 | 0,00046 | 0,00100 |
| 12 | 6 | 0,00079 | 0,00065 | 0,00144 |
| 16 | 6 | 0,00141 | 0,00121 | 0,00262 |
| 20 | 8 | 0,00220 | 0,00185 | 0,00405 |
| 25 | 10 | 0,00344 | 0,00289 | 0,00633 |
| 32 | 12 | 0,00563 | 0,00484 | 0,01047 |
| 40 | 16 | 0,00880 | 0,00739 | 0,01619 |
| 50 | 20 | 0,01374 | 0,01155 | 0,02529 |
| 63 | 20 | 0,02182 | 0,01962 | 0,04144 |
| 80 | 25 | 0,03519 | 0,03175 | 0,06694 |
| 100 | 25 | 0,05498 | 0,05154 | 0,10652 |
| 125 | 32 | 0,08590 | 0,08027 | 0,16617 |
| 160 | 40 | 0,14074 | 0,13195 | 0,27269 |
| 200 | 40 | 0,21991 | 0,21112 | 0,43103 |
| 250 | 50 | 0,34361 | 0,32987 | 0,67348 |

● Schub- und Zugkräfte (einfachwirkende ISO- und Standard Zylinder)

| Zylinder Ø (mm) | Schub (N bei 6 bar) | Zug (N bei 6 bar) |
|-----------------|---------------------|-------------------|
| 10 | 37 | 3 |
| 12 | 59 | 4 |
| 16 | 105 | 7 |
| 20 | 165 | 14 |
| 25 | 258 | 23 |
| 32 | 438 | 27 |
| 40 | 699 | 39 |
| 50 | 1102 | 48 |
| 63 | 1760 | 67 |
| 80 | 2892 | 86 |
| 100 | 4583 | 99 |