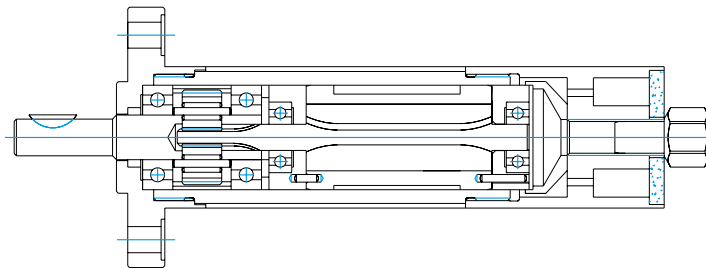


Druckluft-Lamellenmotoren 0,11 bis 4,4 kW

Unter vielen Möglichkeiten von Antrieben hat sich der Lamellen-Motor eine führende Position geschaffen. Er hat eine hohe Leistungsdichte und ist wesentlich kleiner und leichter als ein gleich starker Elektromotor. Der einfache Aufbau sowie wenige Elemente machen ihn robust und wartungsarm.

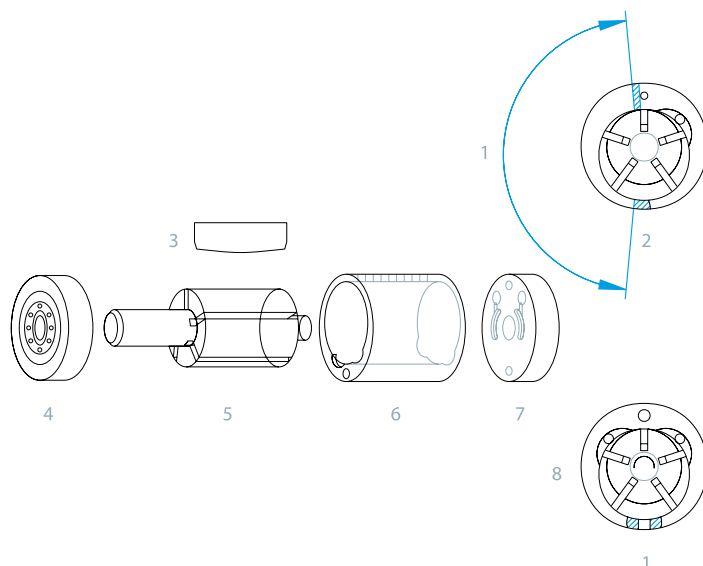
Aufbau

Dargestellt an einem rechtslaufenden Motor der Baureihe MR (Motor mit Drehsinn, rechtslaufend). Hauptbestandteile sind das Gehäuse, Lufteinlaß mit Schalldämpfer, Motor, Planetenradgetriebe und der Befestigungsflansch. Die gleichen Hauptbestandteile werden auch in Motoren der Baureihe MU (Motor umsteuerbar, Drehsinn rechts- oder linkslaufend) verwendet.



Funktionsweise

Bei laufendem Motor werden die Lamellen durch die Fliehkraft an die Zylinderbohrung gedrückt. Damit wird eine Abdichtung zwischen den einzelnen Kammern erreicht. Diese Abdichtung ist schon beim Anfahren des Motors erforderlich. Für viele Einsatzzwecke werden Motoren mit niedrigen Drehzahlen benötigt. Um die geforderten Drehzahlen zu erreichen, werden Planetengetriebe, bei größeren Motoren ab Baureihe MU 200 Stirnradgetriebe, eingebaut. Die nach dem Baukastenprinzip konstruierten Planetengetriebe lassen sich pro Baugröße untereinander kombinieren, so dass für eine Motorgröße verschiedene Drehzahlen erreicht werden können.



- 1 Abluft
- 2 Druckluft-Motor für eine Drehrichtung
- 3 Lamelle
- 4 Lagerschild vorne
- 5 Rotor
- 6 Zylinder
- 7 Lagerschild hinten
- 8 Druckluft-Motor für Umsteuerbetrieb

Auswahl eines Motors

Bei der Auswahl eines Motors muß zuerst der Arbeitsbereich für die Anwendung festgelegt werden, d. h. die erforderliche Leistung, Drehzahl sowie Drehmoment. Am wirtschaftlichsten ist es, den Motor mit seiner Lastdrehzahl zu betreiben.

In Formeln gefasst, sieht die Beziehung zwischen Leistung, Drehmoment und Drehzahl so aus:

$$P (W) = M (Nm) \omega \left(\frac{1}{s} \right) \quad \omega \left(\frac{1}{s} \right) = 2 \pi f \left(\frac{1}{s} \right) \quad f \left(\frac{1}{s} \right) = \frac{n}{60} \left(\frac{1}{s} \right)$$

damit wird

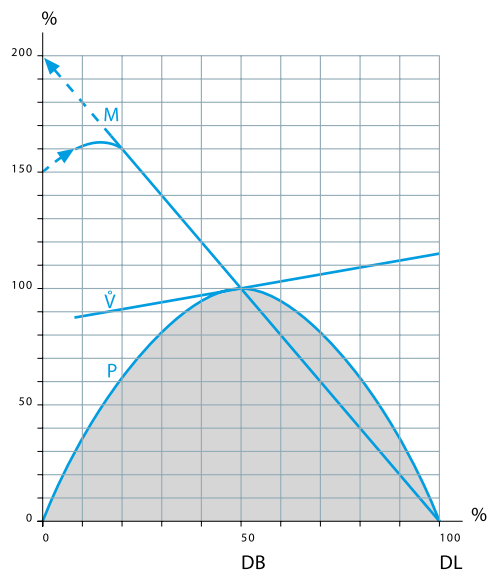
$$P (W) = M (Nm) \cdot 2 \pi \frac{n}{60} \left(\frac{1}{s} \right) \quad 1 W = 1 \frac{Nm}{s}$$

Allgemeine Kennlinien

Jeder Druckluft-Motor hat seine Kennlinie. Es können also für jeden Punkt im Betriebsverlauf Leistung und Drehmoment über der Drehzahl abgelesen werden. Umgekehrt gibt die Kennlinie bei bekannter Belastung die Betriebsdrehzahl des Motors an. Im Diagramm ist das Leistungs- und Drehmomentverhalten des reglerlosen Druckluft-Motors dargestellt. Leistung, Drehmoment und Luftverbrauch sind in Funktion zu der Drehzahl angegeben. Bei konstantem Druck (Fließdruck 6 bar) beginnt die Leistung bei der Leerlaufdrehzahl. Sie nimmt mit zunehmender Belastung und fallender Drehzahl zu. Die Leistung erreicht ihren höchsten Wert bei etwa halber Leerlaufdrehzahl (Nennleistung, Nenndrehzahl [Lastdrehzahl], Nenndrehmoment [Lastdrehmoment]).

MANNESMANN DEMAG Standard-Druckluft-Motoren sind abwürgefest und können deshalb bis zum Stillstand (Abwürgen) eingesetzt werden. Ausgenommen hiervon sind die Motoren-Baureihen mit speziell niedrigen Drehzahlen.

Bei weiterer Belastung fällt die Leistung ab. Während des gleichen Vorgangs nimmt das Drehmoment ständig zu. Es erreicht seinen höchsten Wert, nämlich 200 % des Lastdrehmoments (100 %), unmittelbar über der Drehzahl 0 / min. Das höchste Drehmoment 200 % ist das Abwürgemoment. Das minimale Startdrehmoment beträgt 150 % des Lastdrehmoments. Das Startdrehmoment muß deshalb berücksichtigt werden, wenn ein Motor belastet betrieben wird.



Abwürgemoment
= ca. 2 × Lastdrehmoment

Min. Anfahrmoment
= ca. 1,5 × Lastdrehmoment

DB Lastdrehzahl
DL Leerlaufdrehzahl
M Drehmoment Nm
V Luftverbrauch m³/min
P Leistung kW

Abwürgefeste Motoren

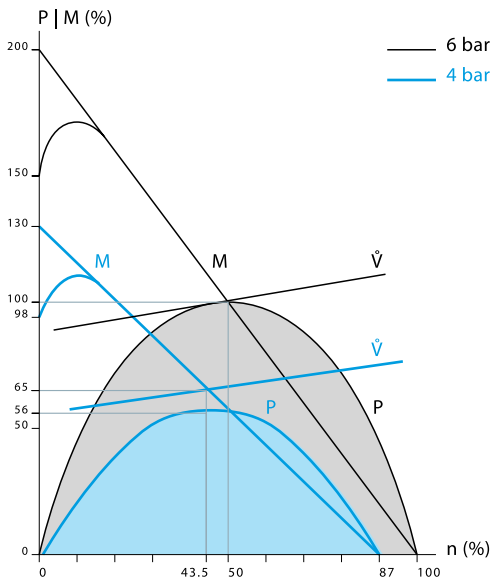
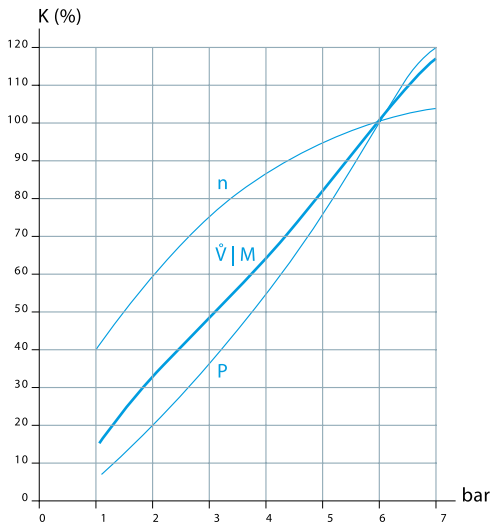
Abwürgefeste Motoren können bis zu dem jeweiligen maximalen Drehmoment betrieben werden. Ist das maximale Drehmoment erreicht, kommt der Druckluft-Motor automatisch zum Stillstand. Ein Schaden entsteht hierdurch nicht. Sofern der Druckluft-Motor durch einen harten Anschlag zum Stillstand gebracht wird, entstehen hohe Rückmomente. Diese können bei Daueranwendung Schäden verursachen. Bei einer solchen Anwendung bitten wir um Rücksprache für eine Beratung.

Betriebsdruck

Richt- und Leistungswerte

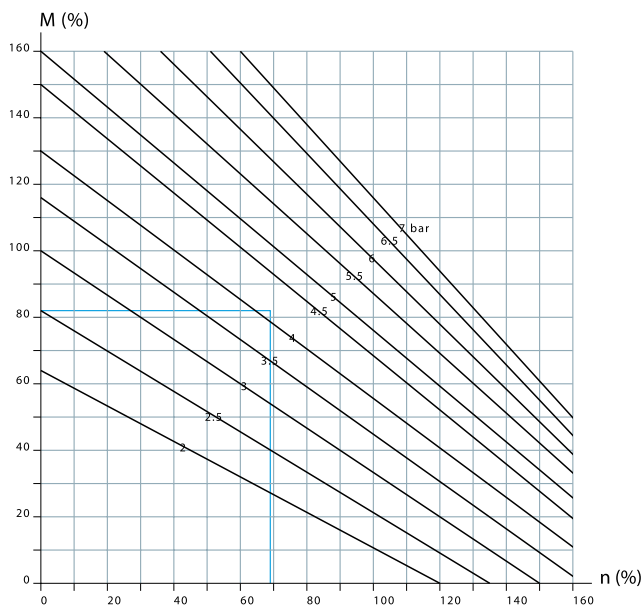
Das Diagramm zeigt Richtwerte, aus denen die Abhängigkeit von Drehzahl, Leistung, Drehmoment und Luftverbrauch vom Betriebsdruck hervorgeht.

Bei 6 bar haben alle Motoren einen relativen Wert von 100%. Wird der Eingangsdruck z. B. auf 4 bar reduziert, liegen die Drehzahlen bei ca. 87%, der Luftverbrauch und das Drehmoment bei ca. 65% und die Leistung bei ca. 56% des Nennwertes.



Einstellender Betriebsdruck bei gewünschtem Moment und / oder Drehzahl

Der Betriebsdruck bestimmt die Größe des Moments und der Drehzahl. Die angegebenen Nenndaten werden bei einem Überdruck von 6 bar erreicht. Das Diagramm dient der Ermittlung des einzustellenden Betriebsdrucks, wenn das gewünschte Moment und die gewünschte Drehzahl von den Nenndaten abweichen.



Das Moment verläuft in Abhängigkeit vom Betriebsdruck in etwa linear, während die Drehzahl ein nichtlineares Verhalten zeigt. Damit erklärt sich die unterschiedliche Steigung der einzelnen Isobaren. Die für den Einsatz des Motors relevanten Werte für Moment und Drehzahl werden in Prozent von den angegebenen Nenndaten ermittelt. Die Basis ist 100% (Nenndaten bei 6 bar im Scheitelpunkt der Leistungsparabel). Im Diagramm ergibt der Schnittpunkt der errechneten Prozentwerte die Größe des einzustellenden Drucks, bei dem die geforderte Leistung (Drehzahl und Moment) erreicht wird.