

■ MODERNE ■ HANDHABUNGS ■ TECHNIK

MH-TEC

®

Nr. 1. - 01/2008



■ BEWEGEN · MOVING

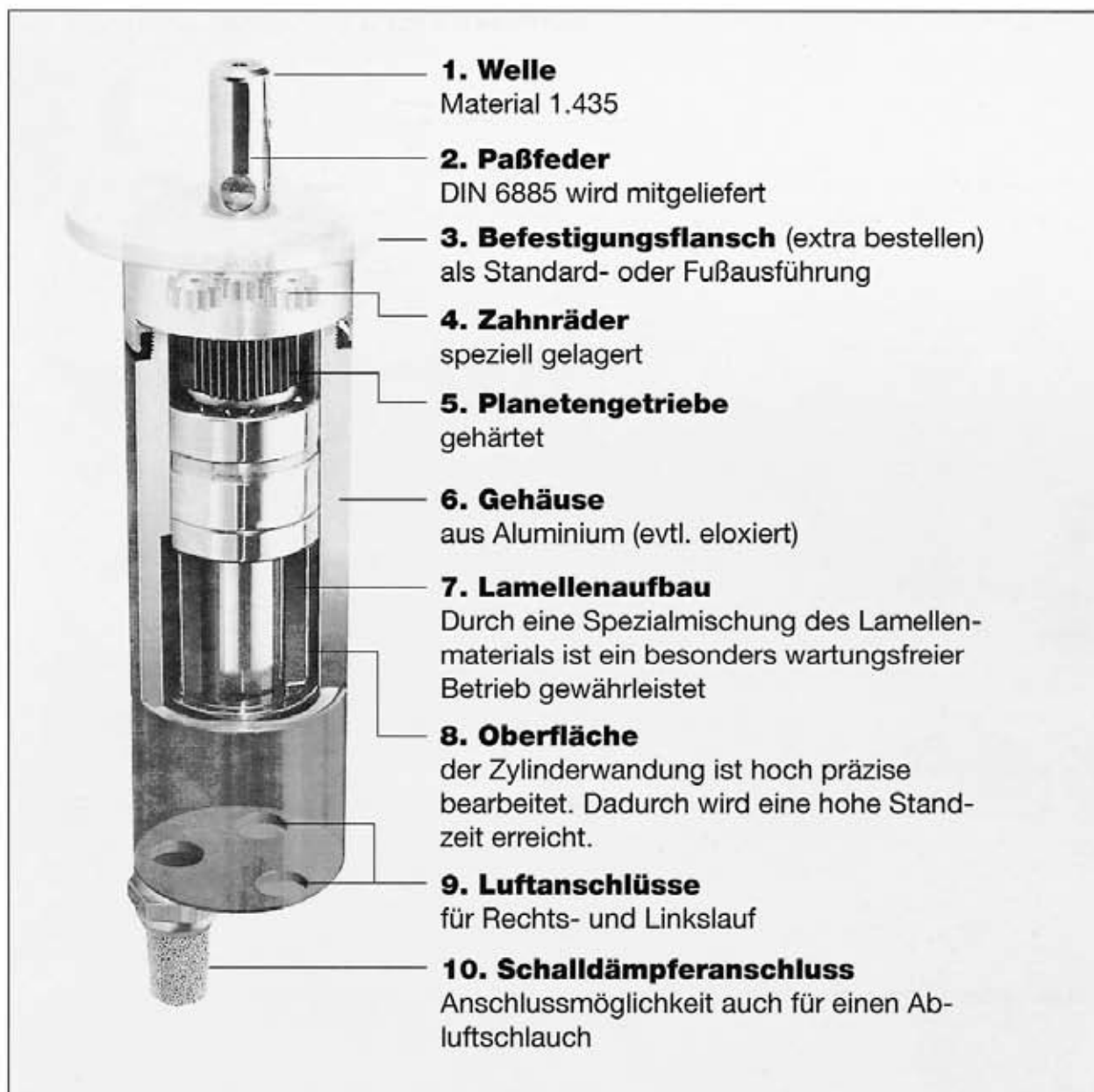
■ STEuern · CONTROLLING

Druckluft - Lamellenmotoren

Vorstellung des Druckluftmotors

Der Druckluftmotor ist einer der robustesten und vielseitigsten Antriebe, die dem Konstrukteur zur Verfügung stehen. Seine technischen Eigenschaften und Charakteristika machen ihn zu einem unentbehrlichen Antrieb für die Industrie:

- Der Druckluftmotor hat eine Leistungsdichte, die den meisten anderen Motoren überlegen ist
- Druckluftmotoren sind sehr kompakt und verfügen deswegen über ein ausgezeichnetes Gewichts-Leistungsverhältnis. Die Abmessungen eines Druckluftmotors liegen durchschnittlich um ein Drittel unterhalb der Abmessungen eines vergleichbaren Elektromotors.
- Kann bei vollem Drehmoment uneingeschränkt bis zum Stillstand belastet werden, ohne Schaden zu nehmen und kann unbegrenzt oft gestartet und gestoppt werden
- Drehmoment, Drehzahl und Drehrichtung lassen sich drucklufttypisch einfach ändern. Die Umdrehungszahl und das Drehmoment können einfach durch den Luftdruck oder die Luftmenge reguliert werden. Aufwendige und teure Steuermechanismen werden überflüssig.
- Der Druckluftmotor ermöglicht eine unbegrenzte Schalthäufigkeit und eine 100%-ige Einschaltdauer bei maximaler Leistung. Reserven, wie sie sonst erforderlich sind, erübrigen sich. Sollte trotzdem eine Überlastung auftreten, fällt lediglich die Drehzahl soweit ab, bis sich ein Gleichgewicht zwischen gefordertem Moment und der Drehzahl einstellt.
- Leistung passt sich automatisch der aufgebrachten Belastung an.
- Über einen weiten Drehzahlbereich durch Drosselung ganz einfach regelbar.
- Ideal geeignet für viele Anwendungen unter gefährlichen oder für Menschen schädlichen Einsatzbedingungen. Der Druck ist an jedem Motorteil höher als in der Umgebung. Die unvermeidlichen Spiele können zu Luftverlusten, aber nicht zur Aufnahme von Fremdstoffen führen. Der Druckluftmotor kann daher, wenn er bereits dreht, auch unter Wasser funktionieren.
- Weicher Anlauf garantiert minimalste Spitzenleistung von Antriebsbauteilen.
- Unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen und kann selber keine verursachen.
- Entwickelt sein Höchstdrehmoment in dem Punkt, bei dem es am häufigsten benötigt wird: beim Anlauf.
- Die Druckluftmotoren sind unempfindlich gegenüber Staub, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen.
- Die Druckluft- Lamellenmotoren bestehen aus wenigen beweglichen Teilen und nur die Lamellen sind einem Verschleiß ausgesetzt. Daher haben die Motoren eine lange Lebensdauer und bedürfen nur geringer Instandhaltung.



Obige Abbildung zeigt den Motor im aufgeschnittenen Zustand.

Er besteht aus dem Rotor mit den Lamellen, dem Zylinder und den beiden Lagerschilden. Der Rotor ist exzentrisch zur Zylinderbohrung gelagert, dadurch bilden sich sichelförmige Arbeitsräume. Die in den Längsschlitten des Rotors geführten Lamellen bewegen sich in radialer Richtung und bilden unterschiedlich große Expansionskammern. Um die gewünschten Daten zu erzielen ist ein geeignetes Planetengetriebe dem Motor vorgeschaltet.

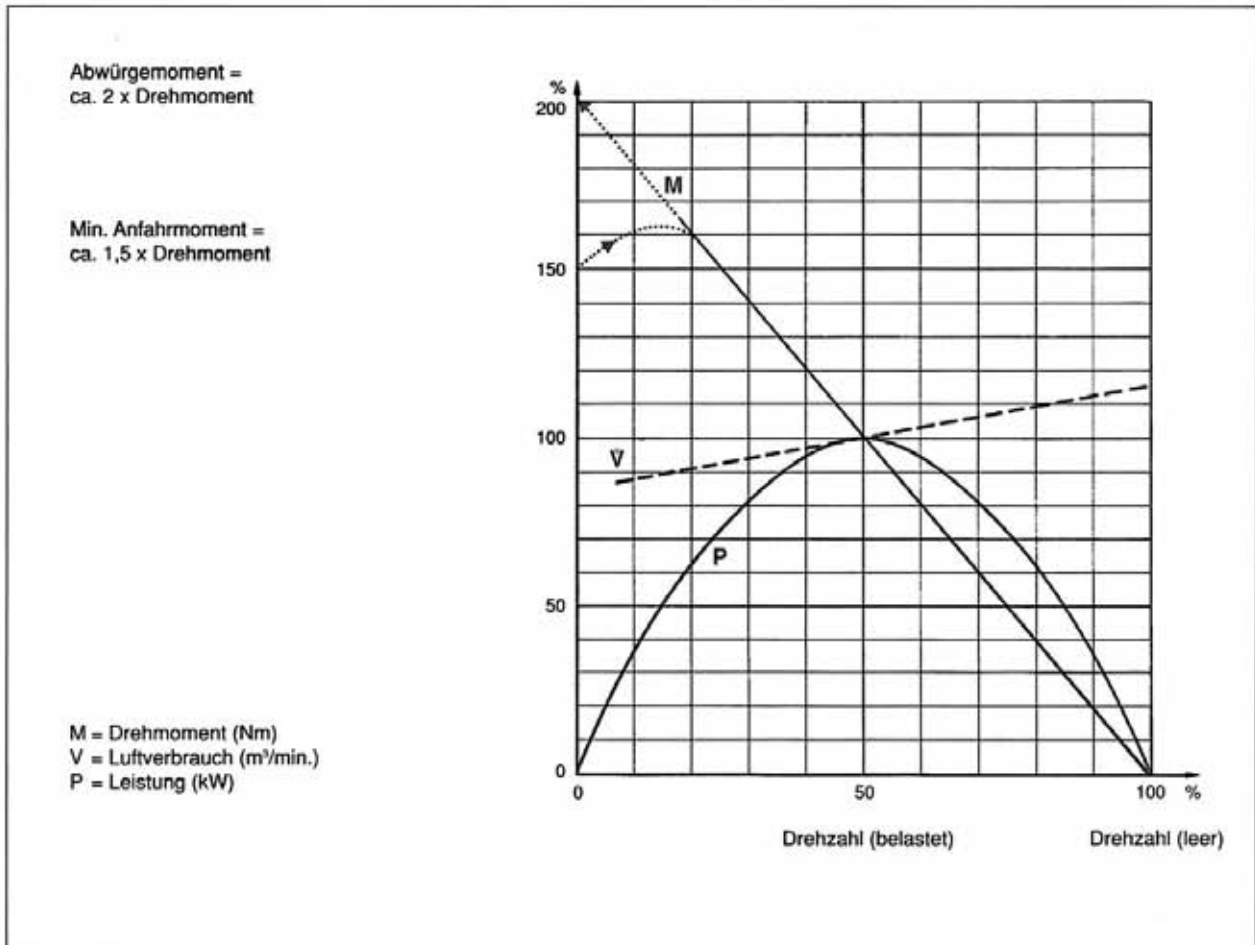
Funktion

Bei laufendem Motor werden die Lamellen durch Fliehkraft an die Zylinderwand gedrückt. Damit ist eine ausreichende Dichtung zwischen den verschiedenen Kammern erreicht. Diese Abdichtung ist bereits beim Anlaufen des Motors erforderlich. Deshalb werden die Lamellen mit Blattfedern bei Stillstand an die Zylinderwandung gedrückt.

Ergebnis: Die Expansionskammern bestehen auch im Stillstand.

Der Vorteil unserer Lamellenmotoren gegenüber herkömmlichen Motoren mit Luftbohrungssystem:
Über Blattfedern werden die Lamellen bei Stillstand gegen die Zylinderwandung gedrückt.
Das gewährleistet einen 100%-igen Anlauf, auch bei geringem Druck.

Allgemeine Kennlinien



Alle Druckluft- Lamellenmotoren haben eine gleiche charakteristische Leistungskurve.

Im Diagramm ist das Leistungs- und Drehmomentverhalten des reglerlosen Druckluftmotors dargestellt. Leistung, Drehmoment und Luftverbrauch sind über der Drehzahl aufgetragen.

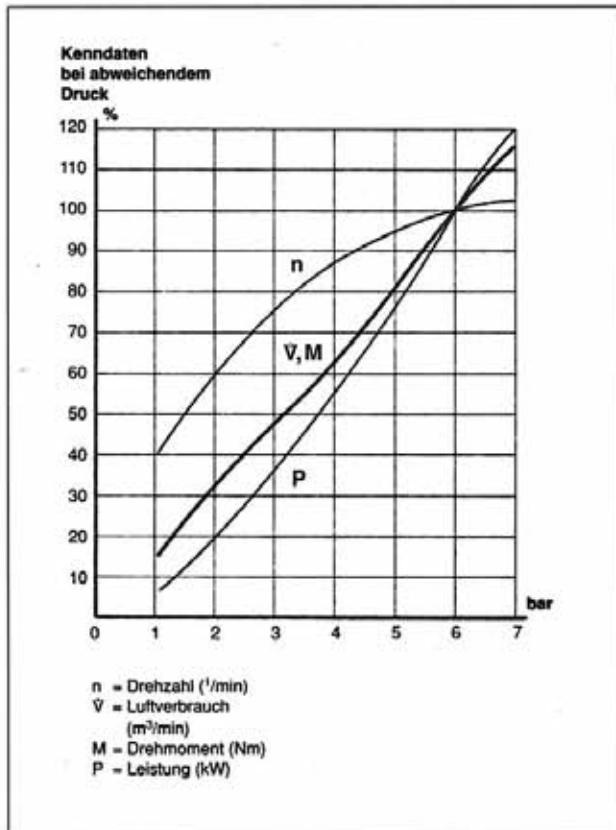
Das Diagramm zeigt das Leistungs- und Drehmomentverhalten des reglerlosen Druckluftmotors. Über der Drehzahlachse sind Leistung, Drehmoment und Luftverbrauch aufgetragen. Die Leistungsspitze wird bei etwa halber Leerlaufdrehzahl erreicht. Wird der Motor belastet, nimmt das Drehmoment zu, wobei die Leistung wieder abfällt bis auf den Wert null bei Stillstand. Der höchste Drehmomentwert wird im Bereich des Abwürgemoments erreicht (200% des Nennmoments), wobei umgekehrt das Anfahrmoment in etwa 150% des Nennmomentes beträgt. Dieses Verhalten ist zu beachten, wenn der DLM- Motor für Lastanlauf eingesetzt wird.

Die Betriebsdrehzahl des Motors fällt mit zunehmender Belastung ab. Darin liegt ein großer Vorteil:

Der Motor denkt sozusagen mit und passt sich da an, wo zum Beispiel ein starres Betriebsverhalten zum Abwürgen führen würde.

Jeder Druckluftmotor 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.

Betriebsdruck



Betriebsdruck bar	Antriebsleistung	Lastdrehzahl	Lastdrehmoment	Luftverbrauch
7	1,20	1,04	1,15	1,15
6	1,00	1,00	1,00	1,00
5	0,75	0,96	0,81	0,81
4	0,55	0,87	0,63	0,63
3	0,36	0,75	0,47	0,47

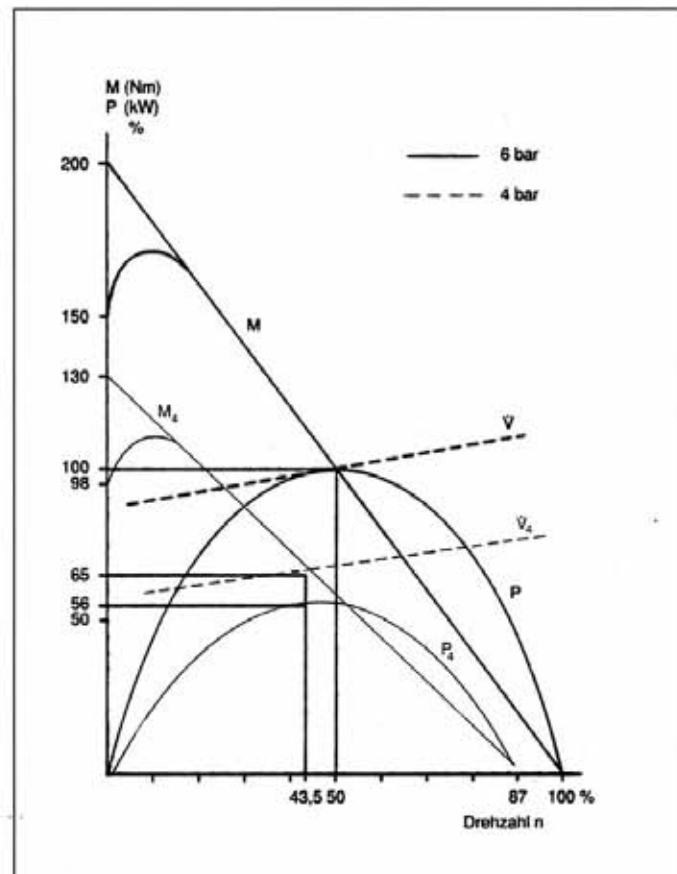
Alle im Katalog angegebenen Daten beziehen sich auf einen Betriebsdruck von 6 bar.

Bei einigen Anwendungen kann es vorkommen, dass keine 6 bar zur Verfügung stehen. In diesen Fällen muss die Motorleistung umgerechnet werden.

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

Das Diagramm rechts gibt Aufschluß über die Veränderung der Leistungswerte bei Reduzierung des Eingangsdrucks von 6 auf 4 bar.

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.



Bestimmung des Betriebsdrucks

Einzustellender Betriebsdruck für Moment und / oder Drehzahl

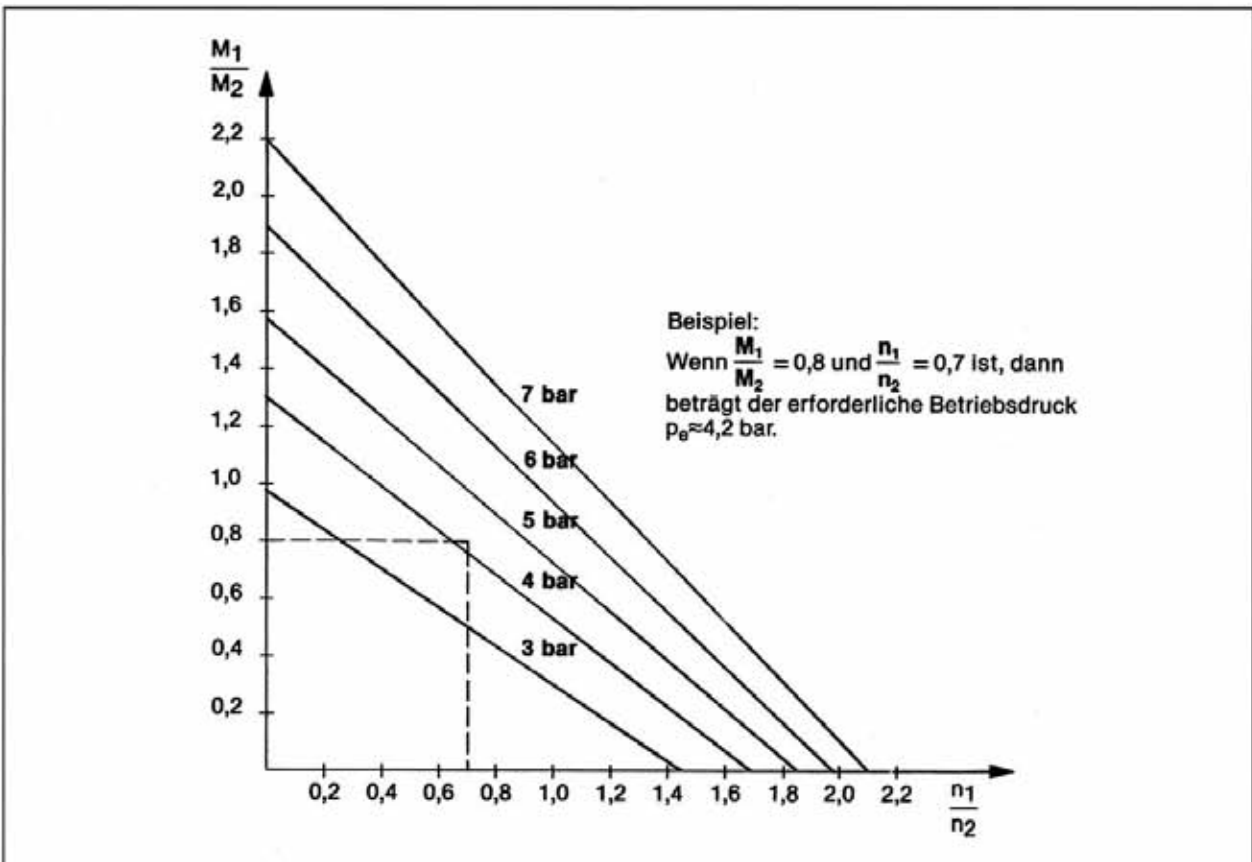
Der Betriebsdruck, der den gewünschten Arbeitspunkt ergibt, kann mit Hilfe nachstehenden Diagramms ermittelt werden.

M_2 und n_2 können den technischen Daten des jeweiligen Motors entnommen werden.

- M_1 = gefordertes Drehmoment
- n_1 = geforderte Drehzahl
- M_2 = Nennmoment des Motors
- n_2 = Nenndrehzahl des Motors

Das Verhältnis $\frac{M_1}{M_2}$ und $\frac{n_1}{n_2}$ berechnen

und beide Werte in das Diagramm eintragen. Der Schnittpunkt beider Werte ergibt den Betriebsdruck.

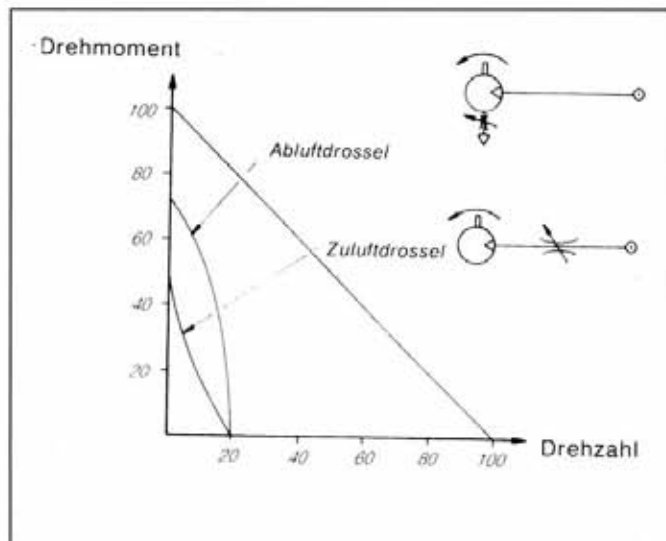


Motordrosselung

„**Abluftdrosselung**“ sollte angewandt werden, wenn ein hohes Anzugsdrehmoment beibehalten und die Drehzahl gesenkt werden soll.

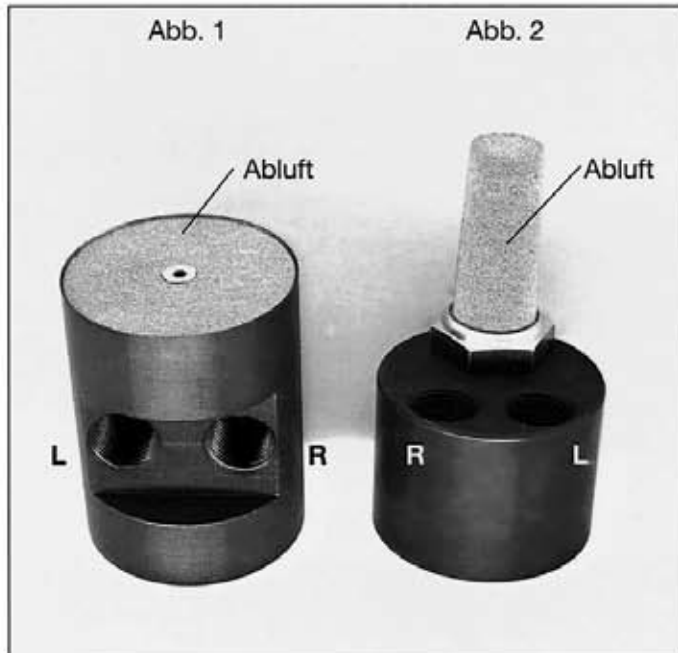
„**Zuluftdrosselung**“ kann angewandt werden, wenn ein hohes Anzugsmoment zweitrangig ist und die Drehzahl gesenkt werden soll. Vorteil ist hierbei, dass der Luftverbrauch gesenkt wird.

Die Drehzahl kann mittels Drossel von ca. 20% auf 100% verändert werden.



Anschließen

Luftanschluss-Varianten:



Abluft mit Sinterscheibe nach hinten (Abb.1)

bei Bestellung mit (-20) versehen

Abluft über Schalldämpfer nach hinten oder über Abluftschlauch (Abb.2)
 Standardausführung (-10)

L = Linkslauf

R = Rechtslauf

A = Abluft

Nicht umsteuerbarer Motor

Druckluftleitung an den Einlass anschließen. Die Drehrichtung des Standardmotors beim Rechtsläufer (Anschluss R) ist von hinten gesehen im Uhrzeigersinn (Bohrerrichtung). Soll die Abluft abgeleitet werden, so ist ein Schlauch anstelle des Einschraub Schalldämpfers in die Abluft anzuschließen (Abb.2)

Alle Modelle mit Standardluftanschluss haben einen dritten Anschluss, der keine Funktion hat und ohne Beeinträchtigung der Motorleistung mit einem Blindstopfen verschlossen werden kann.

Umsteuerbarer Motor

Druckluftleitung an den Einlass anschließen, der die gewünschte Drehrichtung ergibt. Der nicht genutzte Anschluss darf nicht mit einem Blindstopfen versehen werden, da er zusätzlich Abluft abgibt.

Einbaulage von Druckluft-Lamellenmotoren

Die Einbaulage der Druckluft-Lamellenmotoren ist frei wählbar.

Der Einbau wird durch die für jeden Motor lieferbare Flansch- oder Fußbefestigung erleichtert.

Installation

Damit der Druckluftmotor im gesamten Betriebsbereich optimal arbeitet, muss er sachgemäß installiert werden. Die in der nachstehenden Tabelle für Schläuche, Ventile und Wartungseinheiten gemachten Empfehlungen sind deshalb zu beachten. (siehe Installationszubehör)

Der Druckregler soll den Leistungsdruck herabsetzen oder Druckspitzen vom Motor fernhalten.

Der Nebelöler darf nicht weiter als 5m vom Motor entfernt eingebaut werden.

Aufgrund der kleinen Abmessungen der Motoren müssen Schlauchtüllen mit sehr kleinen Schlüsselweiten verwendet werden.

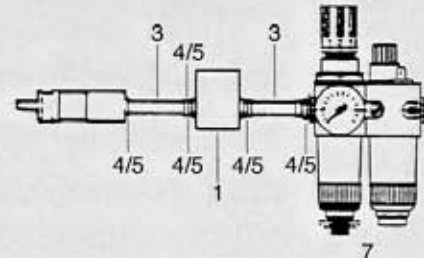
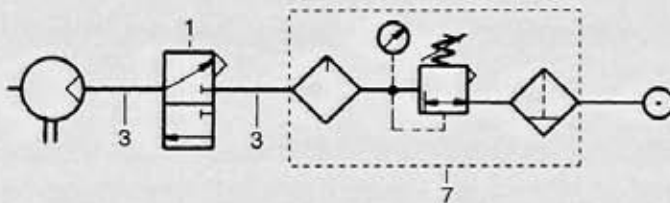
Bei Druckluftschläuchen mit einer Länge von über 5m ist der nächst größere Schlauchdurchmesser zu wählen. (beachten Sie bitte Diagramm über den Druckabfall in den Leistungen.)

Abluftschläuche sollten in ihrem Durchmesser eine „Nummer größer“ als die Druckluftschläuche sein.

Installationsschema

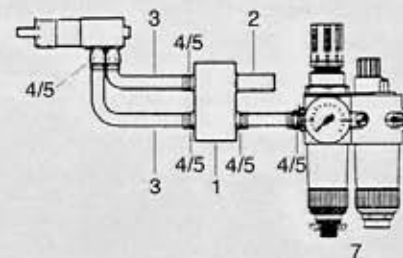
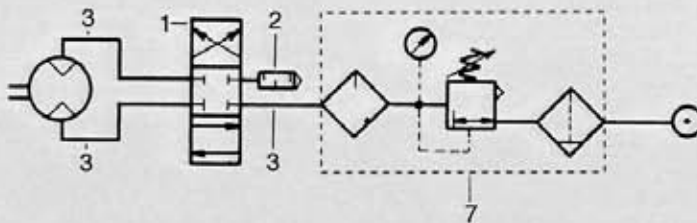
Rechts- oder linkslaufender Motor

(BAUREIHE RD-R) RD-R-300 - RD-R-1000



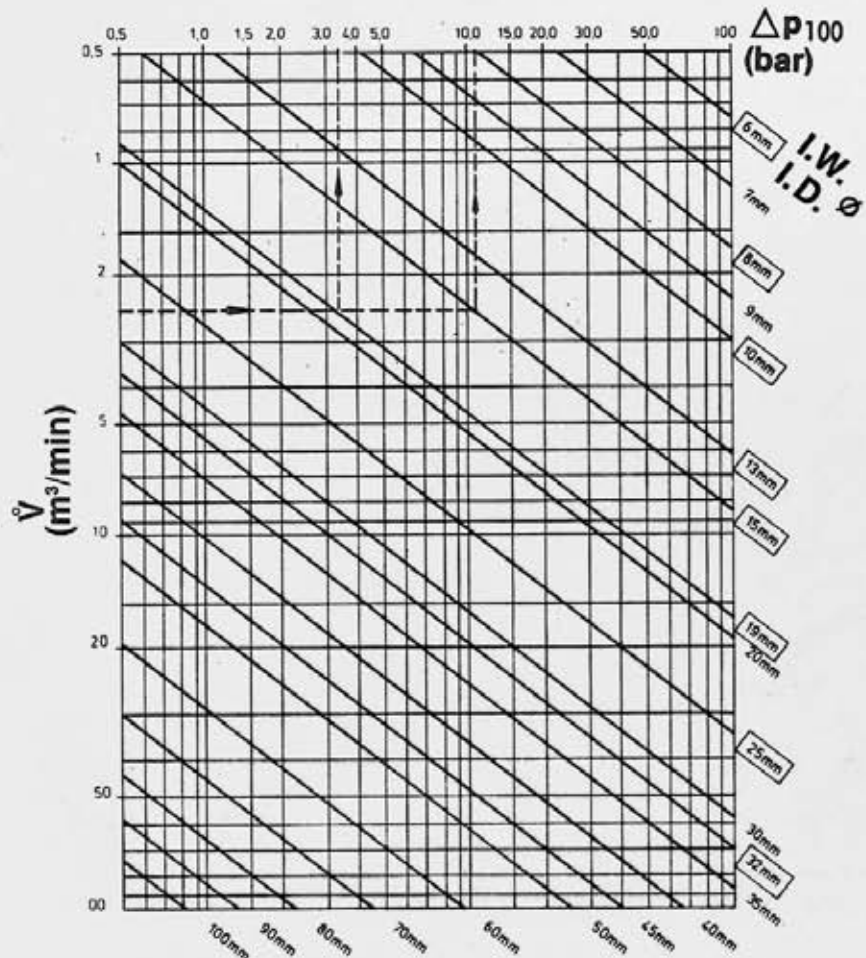
Umsteuerbarer Motor

(BAUREIHE RD-U) RD-U-180 - RD-U-800



Motor Baureihen		RD-R-300 RD-U-180	RD-R-550 RD-U-400	RD-R-1000 RD-U-800
Pos.	Bezeichnung	Bestell-Nr.	Bestell-Nr.	Bestell-Nr.
1	2/2 oder 3/2 Wegeventil	028-5001	042-5001	110-5001
2	Schalldämpfer (MU)	028-5002	042-5002	110-5002
3	Schlauch (L-n. Bedarf)	028-5003	042-5003	110-5003
4	Schlauchklemme	028-5004	042-5004	110-5004
5	Gewindetülle	028-5005	042-5005	110-5005
6	Gewindetülle	028-5006	042-5006	110-5006
7	Wartungseinheit	028-5007	042-5007	110-5007

Berechnung des Druckabfalls in Leitungen



Formel zur Berechnung von Δp bei l (m) Leitung

$$\Delta p \text{ 100 (bar)} = \frac{\Delta p \text{ 100 (bar)} \cdot l \text{ (m)}}{100\text{m}}$$

Beispiel: Luftmenge $V = 2,5 \text{ m}^3 / \text{min}$,
 Schlauch I.W. = 15 mm,
 Schlauchlänge $l = 8 \text{ m}$

Gesucht: Δp (bar)

$\Delta p \text{ 100} = 11,5 \text{ bar}$ (aus Diagramm)

$$\Delta p = \frac{11,5 \text{ bar} \cdot 8 \text{ m}}{100\text{m}} = 0,92 \text{ bar}$$

Falls dieser Druckabfall zu hoch ist, muss der nächstgrößere Schlauch (I.W. = 19 mm) verwendet werden. Der Druckabfall beträgt dann

$\Delta p \text{ 100} = 3,4 \text{ bar}$ (aus Diagramm)

$$\Delta p = \frac{3,4 \text{ bar} \cdot 8 \text{ m}}{100\text{m}} = 0,272 \text{ bar}$$

Am Motor verfügbarer Druck 5,7 bar.

Die Werte im Diagramm beziehen sich auf eine gerade Leitung von 100 m Länge und auf einen Druck von 6 bar.

Druckluftmotor RD-U-180

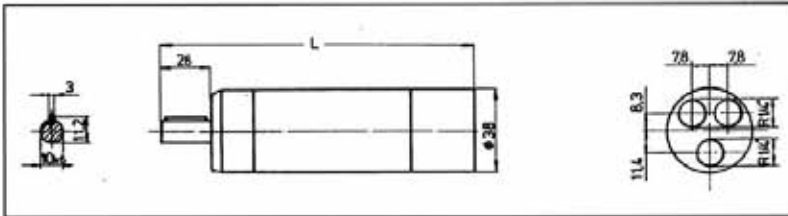
umsteuerbar
 0,18 kW
 abwürgefest



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

Nonnleistung in Watt	Nonndrehzahl U/min	Leertlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
180	2310	4620	0,74	0,33	0,5	145	167	RD-U-180/2310
180	1300	2600	1,32	0,33	0,5	145	167	RD-U-180/1300
180	1020	2040	1,68	0,33	0,5	145	167	RD-U-180/1020
180	560	1120	3,06	0,33	0,62	179	201	RD-U-180/560
180	315	630	5,45	0,33	0,62	179	201	RD-U-180/315
180	245	490	7,02	0,33	0,62	179	201	RD-U-180/245
180	175	350	9,82	0,33	0,62	179	201	RD-U-180/175
180	140	280	12,27	0,33	0,62	179	201	RD-U-180/140

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)



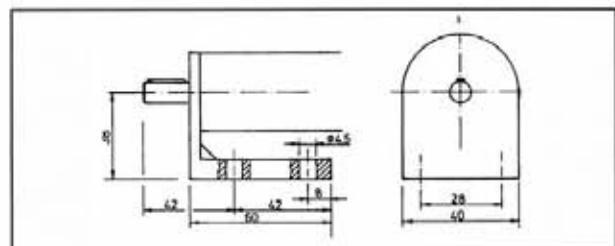
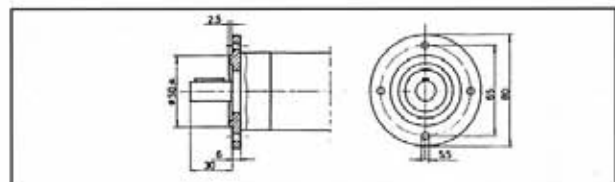
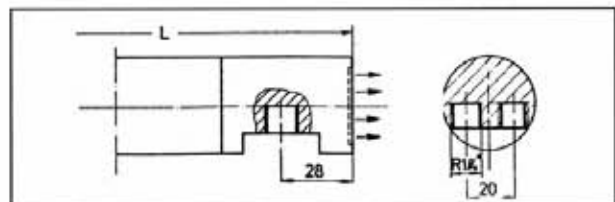
Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraubschalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch
 (siehe Abb.2 auf S.7)

Andere Antriebswelle auf Anfrage
 umsteuerbar mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinterscheibe nach hinten
 (siehe Abb.1 auf S.7)

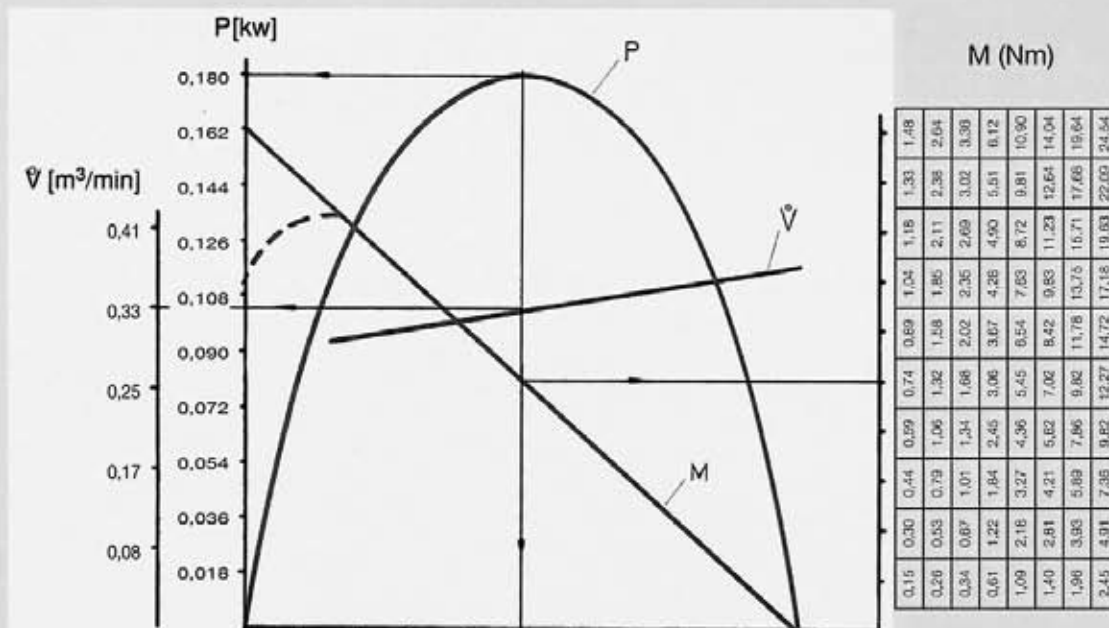
Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)

Flansch
 Bestell-Nr.: 028-0191
 Maßlich andere Flansche auf Anfrage

Fuß
 Bestell-Nr.: 028-0088



Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



RD-U-180/2310	462	924	1386	1848	2310	2772	3234	3696	4158	4620
RD-U-180/1300	260	520	780	1040	1300	1560	1820	2080	2340	2600
RD-U-180/1020	204	408	612	816	1020	1224	1428	1632	1836	2040
RD-U-180/560	112	224	336	448	560	672	784	896	1008	1120
RD-U-180/315	63	126	189	252	315	378	441	504	567	630
RD-U-180/245	49	98	147	196	245	294	343	392	441	490
RD-U-180/175	35	70	105	140	175	210	245	280	315	350
RD-U-180/140	28	56	84	112	140	168	196	224	252	280

n (1/min)

Bestell - Beispiel:

RD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- Leistung in Watt
- Drehzahl (last)
- 10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluftmotor RD-R-300

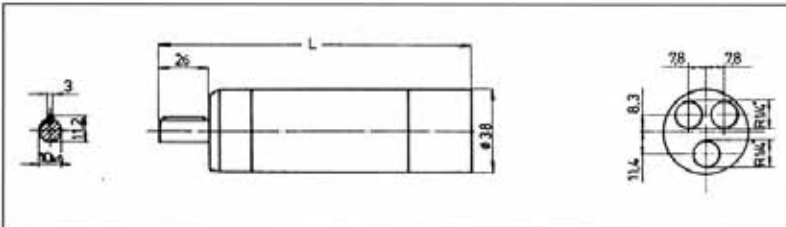
rechtslauf
 0,3 kW
 abwürgefest



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

Nonnleistung in Watt	Nonndrehzahl U/min	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
300	2375	4750	1,20	0,38	0,5	145	165	RD-R-300/2375
300	1340	2680	2,13	0,38	0,5	145	165	RD-R-300/1340
300	1050	2100	2,72	0,38	0,5	145	165	RD-R-300/1050
300	575	1150	4,98	0,38	0,62	179	199	RD-R-300/575
300	325	650	8,81	0,38	0,62	179	199	RD-R-300/325
300	250	500	11,45	0,38	0,62	179	199	RD-R-300/250
300	180	360	15,91	0,38	0,62	179	199	RD-R-300/180

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)



Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraubschalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch (siehe Abb.2 auf S.7)

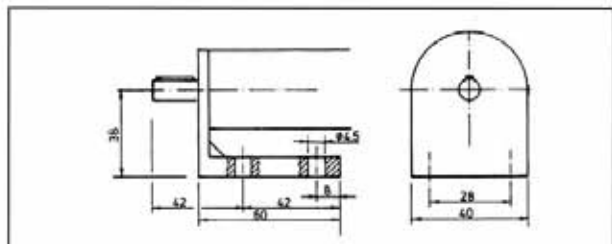
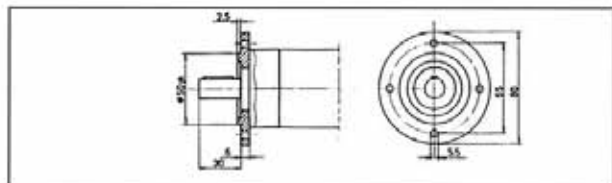
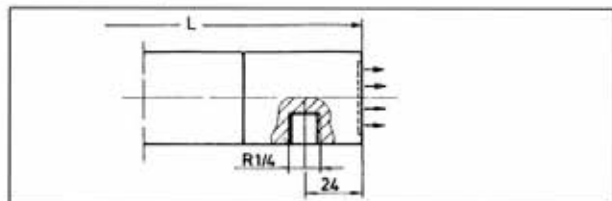
Andere Antriebswelle auf Anfrage

Rechtslauf mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinterscheibe nach hinten

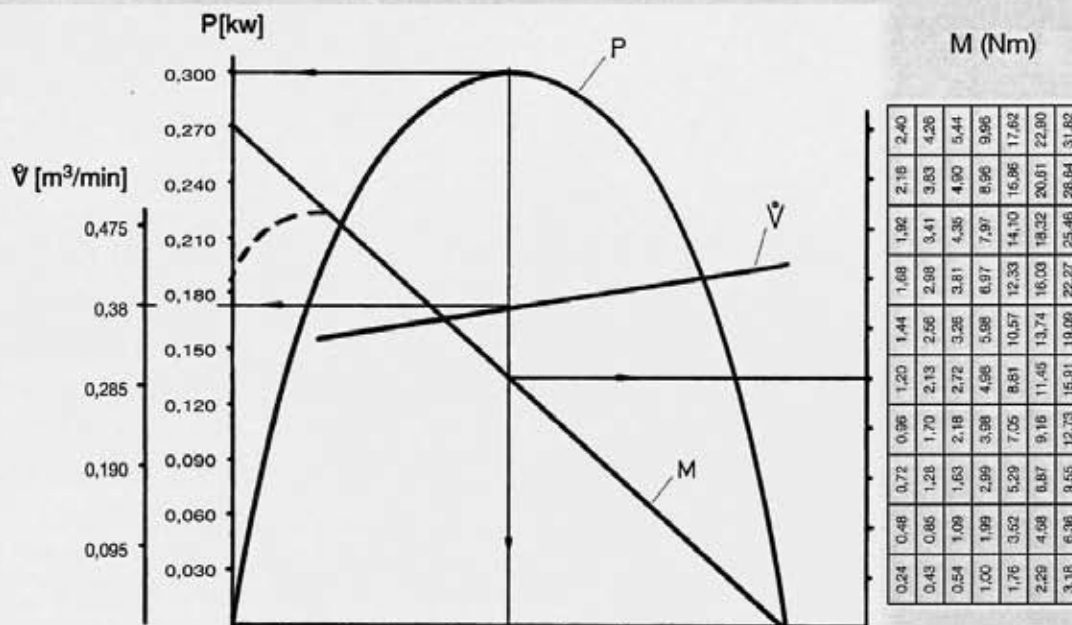
Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)
 Flansch
 Bestell-Nr.: 028-0191

Maßlich andere Flansche auf Anfrage

Fuß
 Bestell-Nr.: 028-0088



Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



RD-R-300/2375	475	950	1425	1900	2375	2850	3325	3800	4275	4750
RD-R-300/1340	268	536	804	1072	1340	1608	1876	2144	2412	2680
RD-R-300/1050	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
RD-R-300/575	115	230	345	460	575	690	805	920	1035	1150
RD-R-300/325	65	130	195	260	325	390	455	520	585	650
RD-R-300/250	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
RD-R-300/180	36	72	108	144	180	216	252	288	324	360

n (1/min)

Bestell - Beispiel:

RD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (last)
- 4 -10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

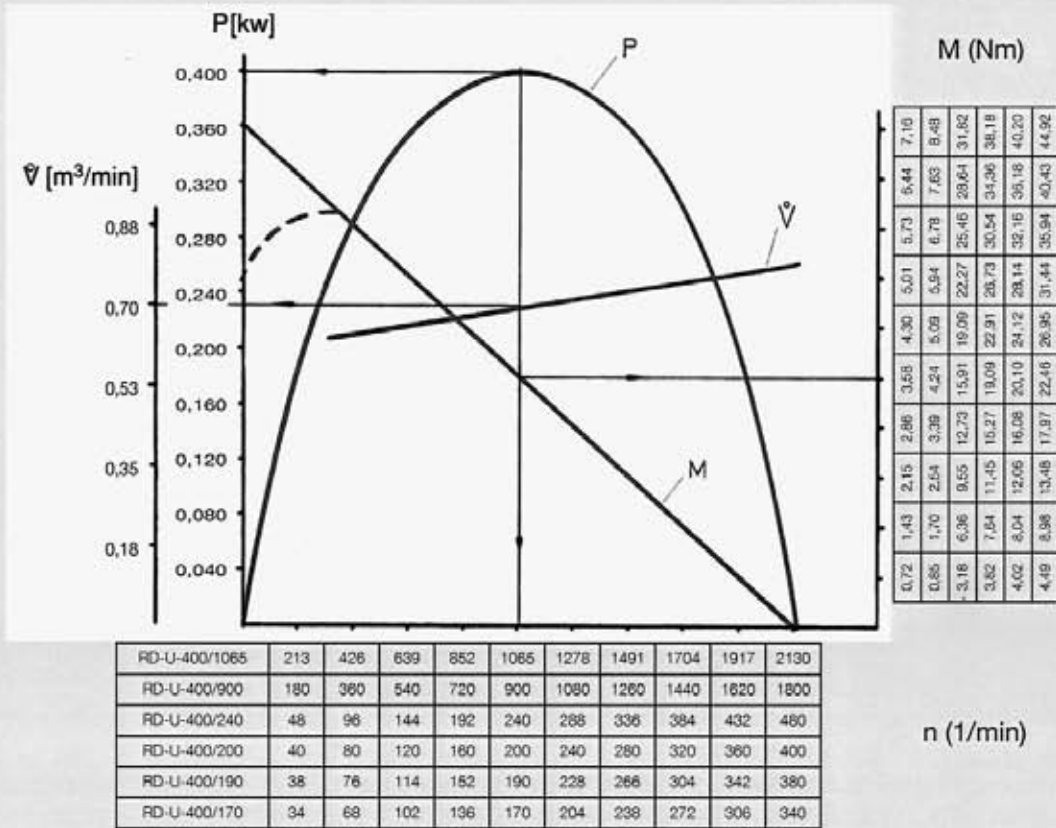
Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



Bestell - Beispiel:

RD - R - 300 / 180 - 10
 V V V V
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (last)
- 4 -10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluftmotor RD-R-550

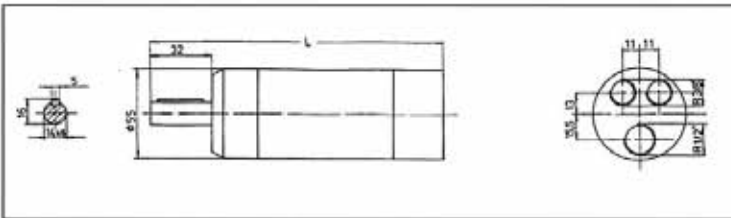
rechtslauf
 0,55 kW
 abwürgefest



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

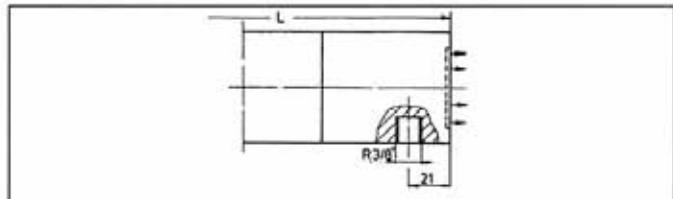
Nennleistung in Watt	Nennzahl U/min	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
550	1210	2420	4,34	0,82	1,35	172	197	RD-R-550/1210
550	1025	2050	5,12	0,82	1,35	172	197	RD-R-550/1025
550	275	550	19,09	0,82	1,70	213	238	RD-R-550/275
550	230	460	22,83	0,82	1,70	213	238	RD-R-550/230

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)

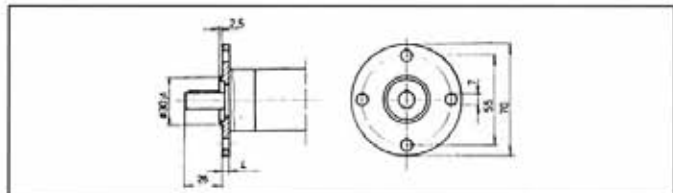


Rechtslauf oder umsteuerbarer Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraubschalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch (siehe Abb.2 auf S.7)

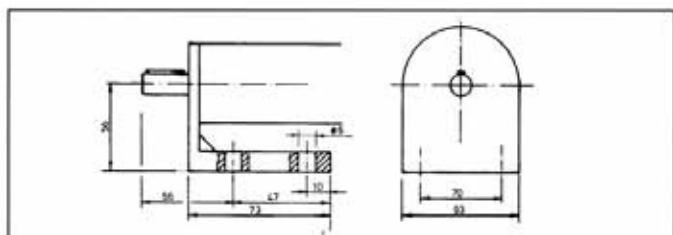
Rechtslauf mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinterscheibe nach hinten



Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)
 Flansch
 Bestell-Nr.: 042-0155

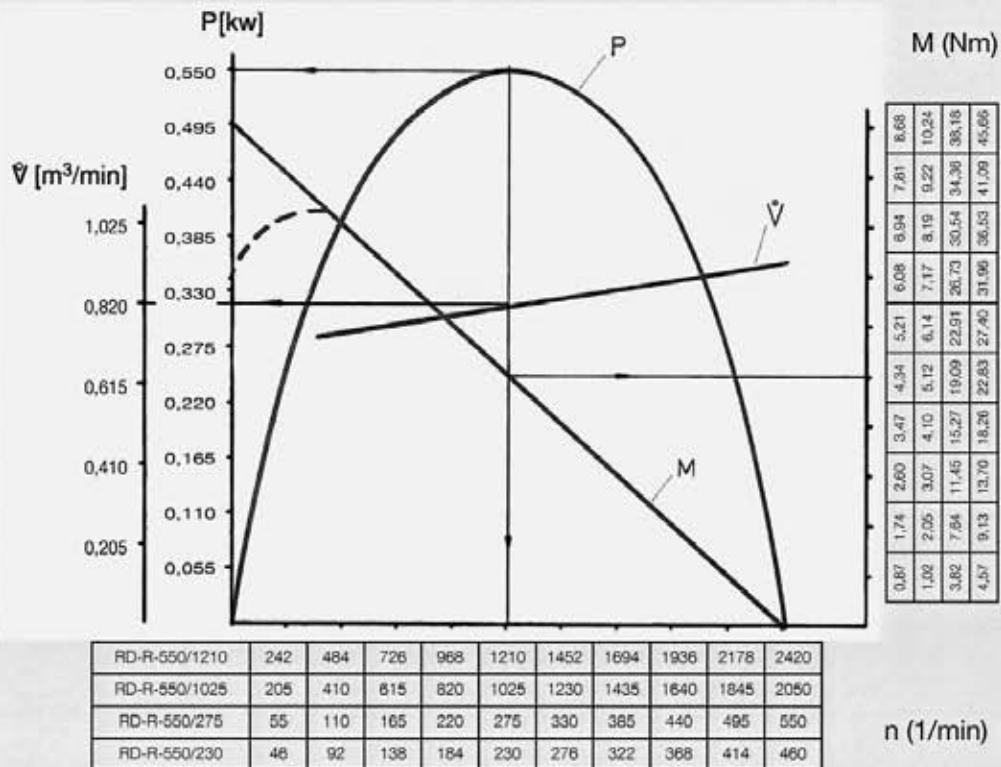


Maßlich andere Flansche auf Anfrage



Fuß
 Bestell-Nr.: 042-0040

Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



Bestell - Beispiel:

RD - R - 300 / 180 - 10

v v v v
1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
R = rechtslauf
L = linkslauf
U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (last)
- 4 -10 Standardluftanschluss
-20 Luftanschluss seitlich
Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

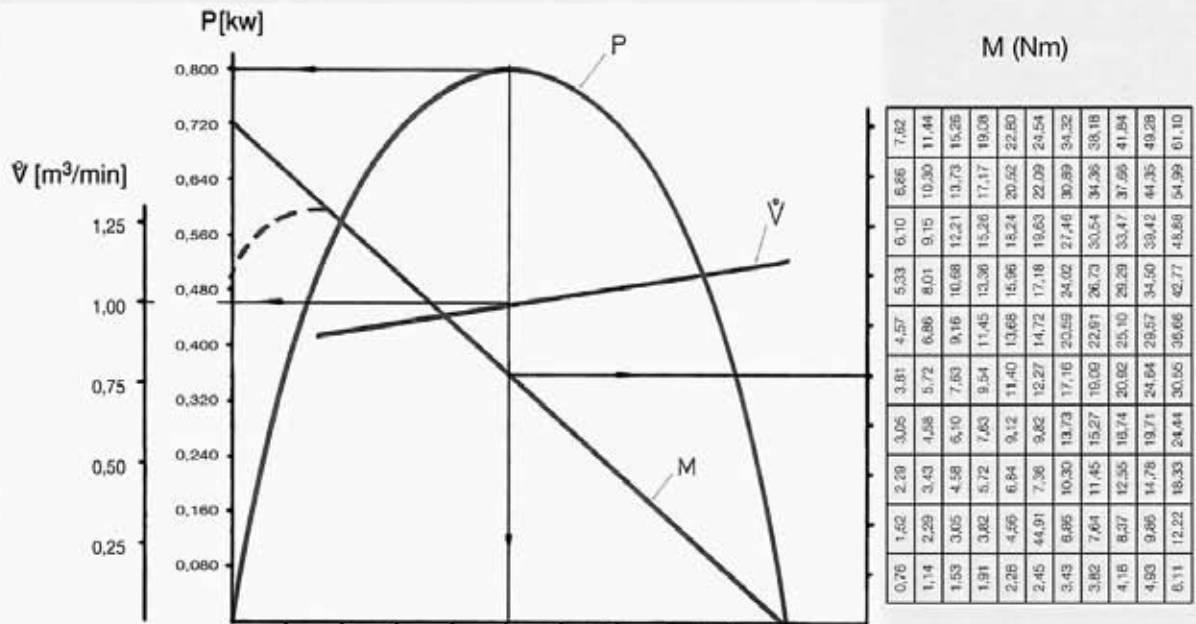
Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



RD-U-800/2000	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600	4000
RD-U-800/1335	267	534	801	1068	1335	1602	1869	2136	2403	2670
RD-U-800/1000	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
RD-U-800/800	160	320	480	640	800	960	1120	1280	1440	1600
RD-U-800/670	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
RD-U-800/500	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
RD-U-800/445	89	178	267	356	445	534	623	712	801	890
RD-U-800/400	80	160	240	320	400	480	560	640	720	800
RD-U-800/365	73	146	219	292	365	438	511	584	657	730
RD-U-800/310	62	124	186	248	310	372	434	496	558	620
RD-U-800/250	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

0.75	1.62	2.29	3.05	3.81	4.57	5.33	6.10	6.86	7.62
1.14	2.29	3.43	4.58	5.72	6.86	8.01	9.15	10.30	11.44
1.53	3.05	4.58	6.10	7.63	9.16	10.68	12.21	13.73	15.26
1.91	3.82	5.72	7.63	9.54	11.45	13.36	15.26	17.17	19.08
2.29	4.58	6.84	9.12	11.40	13.68	15.96	18.24	20.52	22.80
2.68	5.34	7.96	10.62	13.24	15.82	18.38	20.94	23.50	26.06
3.07	6.10	8.96	12.16	15.16	17.64	19.92	22.40	24.88	27.32
3.46	6.86	10.00	13.68	17.16	19.56	22.12	24.72	27.12	29.28
3.85	7.62	11.16	15.24	19.24	21.84	24.48	27.24	29.64	31.68
4.24	8.38	12.32	16.80	21.36	23.76	26.40	29.28	31.68	33.84
4.63	9.14	13.48	18.36	23.40	25.80	28.44	31.32	33.96	36.00
5.02	9.90	14.64	19.92	25.44	27.84	30.48	33.48	36.00	38.16
5.41	10.66	15.80	21.48	27.48	29.88	32.52	35.64	38.16	40.32
5.80	11.42	16.96	23.04	29.52	31.92	34.56	37.80	40.32	42.48
6.19	12.18	18.12	24.60	31.56	33.96	36.60	39.96	42.48	44.64
6.58	12.94	19.28	26.16	33.60	35.96	38.64	42.12	44.64	46.80
6.97	13.70	20.44	27.72	35.64	37.96	40.68	44.28	46.80	48.96
7.36	14.46	21.60	29.28	37.68	39.96	42.72	46.44	48.96	51.12
7.75	15.22	22.76	30.84	39.72	41.96	44.76	48.60	51.12	53.28
8.14	15.98	23.92	32.40	41.76	43.96	46.80	50.76	53.28	55.44
8.53	16.74	25.08	33.96	43.80	45.96	48.84	52.92	55.44	57.60
8.92	17.50	26.24	35.52	45.84	47.96	50.88	55.08	57.60	59.76
9.31	18.26	27.40	37.08	47.88	49.96	52.92	57.24	59.76	61.92
9.70	19.02	28.56	38.64	49.92	51.96	54.96	59.40	61.92	64.08
10.09	19.78	29.72	40.20	51.96	53.96	56.96	61.56	64.08	66.24
10.48	20.54	30.88	41.76	53.96	55.96	58.96	63.72	66.24	68.40
10.87	21.30	32.04	43.32	55.96	57.96	60.96	65.88	68.40	70.56
11.26	22.06	33.20	44.88	57.96	59.96	62.96	68.04	70.56	72.72
11.65	22.82	34.36	46.44	59.96	61.96	64.96	70.20	72.72	74.88
12.04	23.58	35.52	48.00	61.96	63.96	66.96	72.36	74.88	77.04
12.43	24.34	36.68	49.56	63.96	65.96	68.96	74.52	77.04	79.20
12.82	25.10	37.84	51.12	65.96	67.96	70.96	76.68	79.20	81.36
13.21	25.86	39.00	52.68	67.96	69.96	72.96	78.84	81.36	83.52
13.60	26.62	40.16	54.24	69.96	71.96	74.96	81.00	83.52	85.68
13.99	27.38	41.32	55.80	71.96	73.96	76.96	83.16	85.68	87.84
14.38	28.14	42.48	57.36	73.96	75.96	78.96	85.32	87.84	90.00
14.77	28.90	43.64	58.92	75.96	77.96	80.96	87.48	90.00	92.16
15.16	29.66	44.80	60.48	77.96	79.96	82.96	89.64	92.16	94.32
15.55	30.42	45.96	62.04	79.96	81.96	84.96	91.80	94.32	96.48
15.94	31.18	47.12	63.60	81.96	83.96	86.96	93.96	96.48	98.64
16.33	31.94	48.28	65.16	83.96	85.96	88.96	96.12	98.64	100.80
16.72	32.70	49.44	66.72	85.96	87.96	90.96	98.28	100.80	102.96
17.11	33.46	50.60	68.28	87.96	89.96	92.96	100.44	102.96	105.12
17.50	34.22	51.76	69.84	89.96	91.96	94.96	102.60	105.12	107.28
17.89	34.98	52.92	71.40	91.96	93.96	96.96	104.76	107.28	109.44
18.28	35.74	54.08	72.96	93.96	95.96	98.96	106.92	109.44	111.60
18.67	36.50	55.24	74.52	95.96	97.96	100.96	109.08	111.60	113.76
19.06	37.26	56.40	76.08	97.96	99.96	102.96	111.24	113.76	115.92
19.45	38.02	57.56	77.64	99.96	101.96	104.96	113.40	115.92	118.08
19.84	38.78	58.72	79.20	101.96	103.96	106.96	115.56	118.08	120.24
20.23	39.54	59.88	80.76	103.96	105.96	108.96	117.72	120.24	122.40
20.62	40.30	61.04	82.32	105.96	107.96	110.96	119.88	122.40	124.56
21.01	41.06	62.20	83.88	107.96	109.96	112.96	122.04	124.56	126.72
21.40	41.82	63.36	85.44	109.96	111.96	114.96	124.20	126.72	128.88
21.79	42.58	64.52	87.00	111.96	113.96	116.96	126.36	128.88	131.04
22.18	43.34	65.68	88.56	113.96	115.96	118.96	128.52	131.04	133.20
22.57	44.10	66.84	90.12	115.96	117.96	120.96	130.68	133.20	135.36
22.96	44.86	68.00	91.68	117.96	119.96	122.96	132.84	135.36	137.52
23.35	45.62	69.16	93.24	119.96	121.96	124.96	135.00	137.52	139.68
23.74	46.38	70.32	94.80	121.96	123.96	126.96	137.16	139.68	141.84
24.13	47.14	71.48	96.36	123.96	125.96	128.96	139.32	141.84	144.00
24.52	47.90	72.64	97.92	125.96	127.96	130.96	141.48	144.00	146.16
24.91	48.66	73.80	99.48	127.96	129.96	132.96	143.64	146.16	148.32
25.30	49.42	74.96	101.04	129.96	131.96	134.96	145.80	148.32	150.48
25.69	50.18	76.12	102.60	131.96	133.96	136.96	147.96	150.48	152.64
26.08	50.94	77.28	104.16	133.96	135.96	138.96	150.12	152.64	154.80
26.47	51.70	78.44	105.72	135.96	137.96	140.96	152.28	154.80	156.96
26.86	52.46	79.60	107.28	137.96	139.96	142.96	154.44	156.96	159.12
27.25	53.22	80.76	108.84	139.96	141.96	144.96	156.60	159.12	161.28
27.64	53.98	81.92	110.40	141.96	143.96	146.96	158.76	161.28	163.44
28.03	54.74	83.08	111.96	143.96	145.96	148.96	160.92	163.44	165.60
28.42	55.50	84.24	113.52	145.96	147.96	150.96	163.08	165.60	167.76
28.81	56.26	85.40	115.08	147.96	149.96	152.96	165.24	167.76	169.92
29.20	57.02	86.56	116.64	149.96	151.96	154.96	167.40	169.92	172.08
29.59	57.78	87.72	118.20	151.96	153.96	156.96	169.56	172.08	174.24
29.98	58.54	88.88	119.76	153.96	155.96	158.96	171.72	174.24	176.40
30.37	59.30	90.04	121.32	155.96	157.96	160.96	173.88	176.40	178.56
30.76	60.06	91.20	122.88	157.96	159.96	162.96	176.04	178.56	180.72
31.15	60.82	92.36	124.44	159.96	161.96	164.96	178.20	180.72	182.88
31.54	61.58	93.52	126.00	161.96	163.96	166.96	180.36	182.88	185.04
31.93	62.34	94.68	127.56	163.96	165.96	168.96	182.52	185.04	187.20
32.32	63.10	95.84	129.12	165.96	167.96	170.96	184.68	187.20	189.36
32.71	63.86	97.00	130.68	167.96	169.96	172.96	186.84	189.36	191.52
33.10	64.62	98.16	132.24	169.96	171.96	174.96	189.00	191.52	193.68
33.49	65.38	99.32	133.80	171.96	173.96	176.96	191.16	193.68	195.84
33.88	66.14	100.48	135.36	173.96	175.96	178.96	193.32	195.84	198.00
34.27	66.90	101.64	136.92	175.96	177.96	180.96	195.48	198.00	200.16
34.66	67.66	102.80	138.48	177.96	179.96	182.96	197.64	200.16	202.32
35.05	68.42	103.96	140.04	179.96	181.96	184.96	199.80	202.32	204.48
35.44	69.18	105.12	141.60	181.96	183.96	186.96	201.96	204.48	206.64
35.83	69.94	106.28	143.16	183.96	185.96	188.96	204.12	206.64	208.80
36.22	70.70	107.44	144.72	185.96	187.96	190.96	206.28	208.80	210.96
36.61	71.46	108.60	146.28	187.96	189.96	192.96	208.44	210.96	213.12
37.00	72.22	109.76	147.84	189.96	191.96	194.96	210.60	213.12	215.28
37.39	72.98	110.92	149.40	191.96	193.96	196.96	212.76	215.28	217.44
37.78	73.74	112.08	150.96	193.96	195.96	198.96	214.92	217.44	219.60
38.17	74.50	113.24	152.52	195.96	197.96	200.96	217.08	219.60	221.76
38.56	75.26	114.40	154.08	197.96	199.96	202.96	219.24	221.76	223.92
38.95	76.02	115.56	155.64	199.96	201.96	204.96	221.40	223.92	226.08
39.34	76.78	116.72	157.20	201.96	203.96	206.96	223.56	226.08	228.24
39.73	77.54	117							

Druckluftmotor RD-R-1000

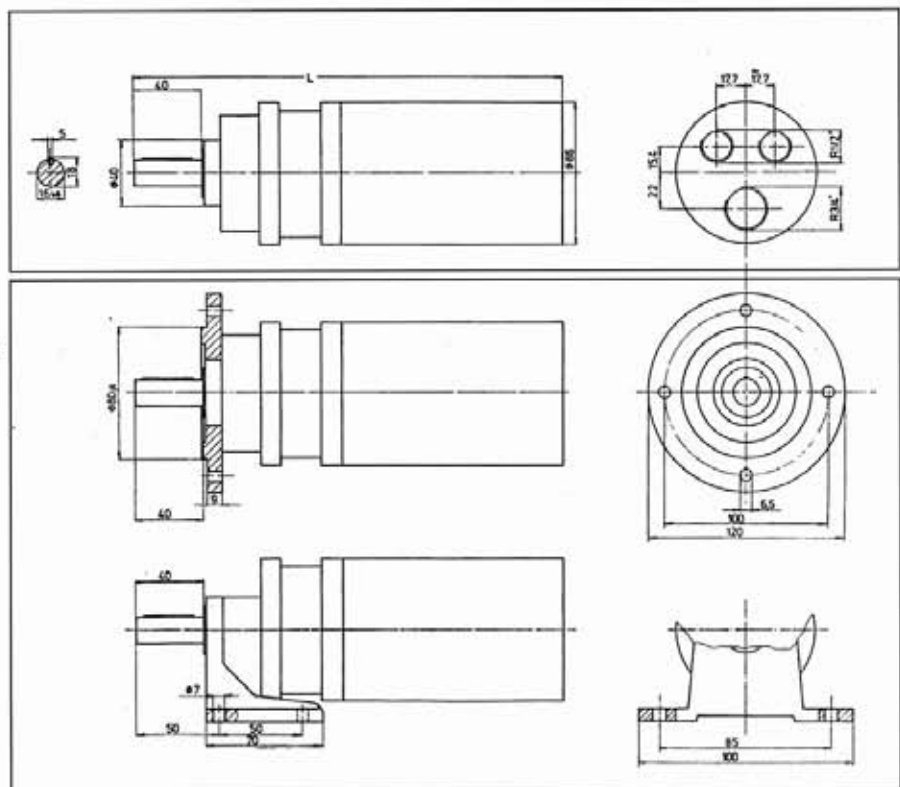
rechtslauf
 1,0 kW
 abwürgefest



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

Nennleistung in Watt	Nennzahl U/min	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm	Bestell-Nr./Typ
1000	2265	4530	4,22	1,47	3,5	258	RD-R-1000/2265-
1000	1510	3020	6,32	1,47	3,5	258	RD-R-1000/1510-
1000	1130	2260	8,45	1,47	3,5	258	RD-R-1000/1130-
1000	900	1800	10,61	1,47	3,7	274	RD-R-1000/900-
1000	750	1500	12,73	1,47	3,7	274	RD-R-1000/750-
1000	570	1140	16,75	1,47	3,7	274	RD-R-1000/570-
1000	500	1000	19,09	1,47	4,1	281	RD-R-1000/500-
1000	450	900	21,22	1,47	4,1	281	RD-R-1000/450-
1000	410	820	23,29	1,47	4,1	281	RD-R-1000/410-
1000	350	700	27,28	1,47	4,1	281	RD-R-1000/350-
1000	300	600	31,38	1,47	4,1	281	RD-R-1000/300-

Abmessungen (mm)

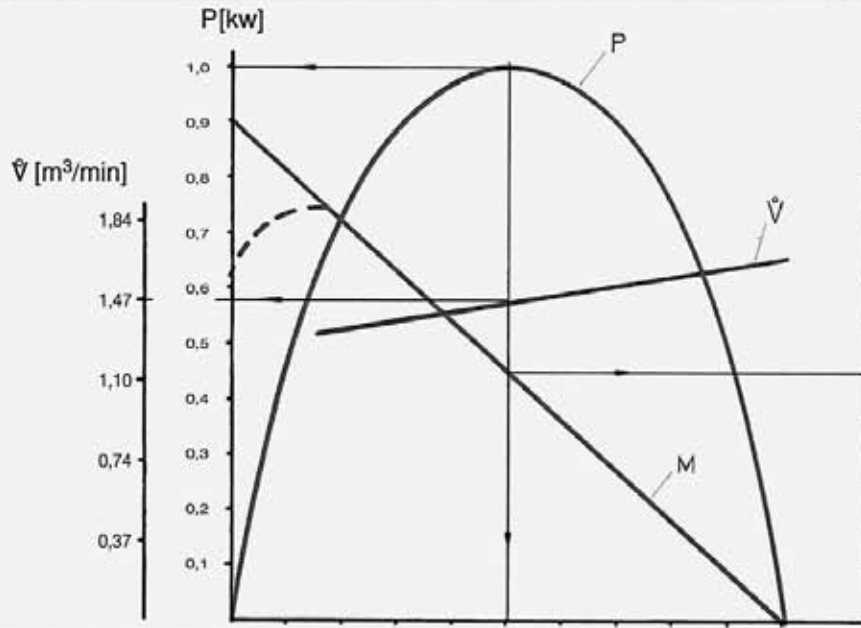


Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen) Flansch
 Bestell-Nr.: 110-0110

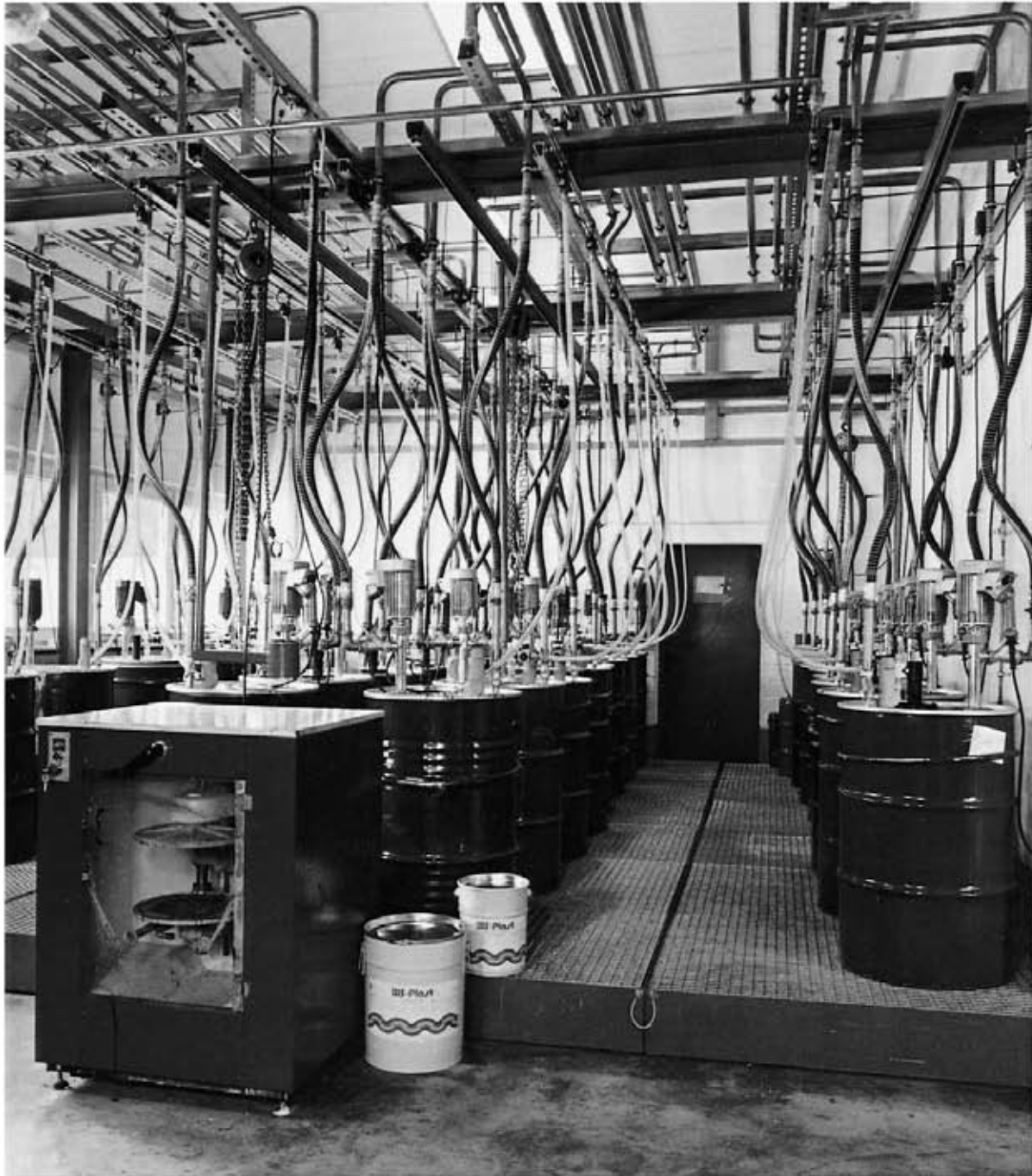
Maßlich andere Flansche auf Anfrage

Fuß
 Bestell-Nr.: 110-0111

Leistungsdiagramm bei Betriebsdruck 6 bar



M (Nm)	
0,84	1,09
1,26	2,53
1,69	3,79
2,12	4,24
2,55	5,09
3,05	6,70
3,62	7,64
4,24	8,49
4,65	9,32
5,46	10,91
6,37	12,73
7,60	14,85
8,85	16,98
10,11	19,10
11,38	21,22
12,64	23,37
13,90	25,56
15,21	27,81
16,52	30,10
17,82	32,44
19,10	34,83
20,37	37,26
21,64	39,73
22,91	42,24
24,18	44,79
25,46	47,38
26,73	49,99
28,00	52,63
29,27	55,30
30,54	57,99
31,81	60,70
33,08	63,43
34,35	66,18
35,62	68,95
36,89	71,74
38,16	74,55
39,43	77,38
40,70	80,23
41,97	83,10
43,24	85,99
44,51	88,90
45,78	91,83
47,05	94,78
48,32	97,75
49,59	100,74
50,86	103,75
52,13	106,77
53,40	109,81
54,67	112,86
55,94	115,93
57,21	119,01
58,48	122,11
59,75	125,22
61,02	128,34
62,29	131,47
63,56	134,61
64,83	137,77
66,10	140,94
67,37	144,22
68,64	147,51
69,91	150,81
71,18	154,12
72,45	157,44
73,72	160,77
74,99	164,11
76,26	167,46
77,53	170,81
78,80	174,17
80,07	177,49
81,34	180,82
82,61	184,16
83,88	187,51
85,15	190,86
86,42	194,22
87,69	197,59
88,96	200,96
90,23	204,34
91,50	207,72
92,77	211,11
94,04	214,51
95,31	217,91
96,58	221,32
97,85	224,73
99,12	228,14
100,39	231,55
101,66	234,96
102,93	238,37
104,20	241,78
105,47	245,19
106,74	248,60
108,01	252,01
109,28	255,42
110,55	258,83
111,82	262,24
113,09	265,65
114,36	269,06
115,63	272,47
116,90	275,88
118,17	279,29
119,44	282,70
120,71	286,11
121,98	289,52
123,25	292,93
124,52	296,34
125,79	299,75
127,06	303,16
128,33	306,57
129,60	310,00
130,87	313,41
132,14	316,82
133,41	320,23
134,68	323,64
135,95	327,05
137,22	330,46
138,49	333,87
139,76	337,28
141,03	340,69
142,30	344,10
143,57	347,51
144,84	350,92
146,11	354,33
147,38	357,74
148,65	361,15
149,92	364,56
151,19	367,97
152,46	371,38
153,73	374,79
155,00	378,20
156,27	381,61
157,54	385,02
158,81	388,43
160,08	391,84
161,35	395,25
162,62	398,66
163,89	402,07
165,16	405,48
166,43	408,89
167,70	412,30
168,97	415,71
170,24	419,12
171,51	422,53
172,78	425,94
174,05	429,35
175,32	432,76
176,59	436,17
177,86	439,58
179,13	442,99
180,40	446,40
181,67	449,81
182,94	453,22
184,21	456,63
185,48	460,04
186,75	463,45
188,02	466,86
189,29	470,27
190,56	473,68
191,83	477,09
193,10	480,50
194,37	483,91
195,64	487,32
196,91	490,73
198,18	494,14
199,45	497,55
200,72	500,96
201,99	504,37
203,26	507,78
204,53	511,19
205,80	514,60
207,07	518,01
208,34	521,42
209,61	524,83
210,88	528,24
212,15	531,65
213,42	535,06
214,69	538,47
215,96	541,88
217,23	545,29
218,50	548,70
219,77	552,11
221,04	555,52
222,31	558,93
223,58	562,34
224,85	565,75
226,12	569,16
227,39	572,57
228,66	575,98
229,93	579,39
231,20	582,80
232,47	586,21
233,74	589,62
235,01	593,03
236,28	596,44
237,55	599,85
238,82	603,26
240,09	606,67
241,36	610,08
242,63	613,49
243,90	616,90
245,17	620,31
246,44	623,72
247,71	627,13
248,98	630,54
250,25	633,95
251,52	637,36
252,79	640,77
254,06	644,18
255,33	647,59
256,60	651,00
257,87	654,41
259,14	657,82
260,41	661,23
261,68	664,64
262,95	668,05
264,22	671,46
265,49	674,87
266,76	678,28
268,03	681,69
269,30	685,10
270,57	688,51
271,84	691,92
273,11	695,33
274,38	698,74
275,65	702,15
276,92	705,56
278,19	708,97
279,46	712,38
280,73	715,79
282,00	719,20
283,27	722,61
284,54	726,02
285,81	729,43
287,08	732,84
288,35	736,25
289,62	739,66
290,89	743,07
292,16	746,48
293,43	749,89
294,70	753,30
295,97	756,71
297,24	760,12
298,51	763,53
299,78	766,94
301,05	770,35
302,32	773,76
303,59	777,17
304,86	780,58
306,13	783,99
307,40	787,40
308,67	790,81
309,94	794,22
311,21	797,63
312,48	801,04
313,75	804,45
315,02	807,86
316,29	811,27
317,56	814,68
318,83	818,09
320,10	821,50
321,37	824,91
322,64	828,32
323,91	831,73
325,18	835,14
326,45	838,55
327,72	841,96
328,99	845,37
330,26	848,78
331,53	852,19
332,80	855,60
334,07	859,01
335,34	862,42
336,61	865,83
337,88	869,24
339,15	872,65
340,42	876,06
341,69	879,47
342,96	882,88
344,23	886,29
345,50	889,70
346,77	893,11
348,04	896,52
349,31	899,93
350,58	903,34
351,85	906,75
353,12	910,16
354,39	913,57
355,66	916,98
356,93	920,39
358,20	923,80
359,47	927,21
360,74	930,62
362,01	934,03
363,28	937,44
364,55	940,85
365,82	944,26
367,09	947,67
368,36	951,08
369,63	954,49
370,90	957,90
372,17	961,31
373,44	964,72
374,71	968,13
375,98	971,54
377,25	974,95
378,52	978,36
379,79	981,77
381,06	985,18
382,33	988,59
383,60	992,00
384,87	995,41
386,14	998,82
387,41	1002,23
388,68	1005,64
389,95	1009,05
391,22	1012,46
392,49	1015,87
393,76	1019,28
395,03	1022,69
396,30	1026,10
397,57	1029,51
398,84	1032,92
400,11	1036,33
401,38	1039,74
402,65	1043,15
403,92	1046,56
405,19	1049,97
406,46	1053,38
407,73	1056,79
409,00	1060,20
410,27	1063,61
411,54	1067,02
412,81	1070,43
414,08	1073,84
415,35	1077,25
416,62	1080,66
417,89	1084,07
419,16	1087,48
420,43	1090,89
421,70	1094,30
422,97	1097,71
424,24	1101,12
425,51	1104,53
426,78	1107,94
428,05	1111,35
429,32	1114,76
430,59	1118,17
431,86	1121,58
433,13	1124,99
434,40	1128,40
435,67	1131,81
436,94	1135,22
438,21	1138,63
439,48	1142,04
440,75	1145,45
442,02	1148,86
443,29	1152,27
444,56	1155,68
445,83	1159,09
447,10	1162,50
448,37	1165,91
449,64	1169,32
450,91	1172,73
452,18	1176,14
453,45	1179,55
454,72	1182,96
455,99	1186,37
457,26	1189,78
458,53	1193,19
459,80	1196,60
461,07	1200,01
462,34	1203,42
463,61	1206,83
464,88	1210,24
466,15	1213,65
467,42	1217,06
468,69	1220,47
469,96	1223,88
471,23	1227,29
472,50	1230,70
473,77	1234,11
475,04	1237,52
476,31	1240,93
477,58	1244,34
478,85	1247,75
480,12	1251,16
481,39	1254,57
482,66	1257,98
483,93	1261,39
485,20	1264,80
486,47	1268,21
487,74	1271,62
489,01	1275,03
490,28	1278,44
491,55	1281,85
492,82	1285,26
494,09	1288,67
495,36	1292,08
496,63	1295,49
497,90	1298,90
499,17	1302,31
500,44	1305,72
501,71	1309,13
502,98	1312,54
504,25	1315,95
505,52	1319,36
506,79	1322,77
508,06	1326,18
509,33	1329,59
510,60	1333,00
511,87	1336,41
513,14	1339,82
514,41	1343,23
515,68	1346,64
516,95	1350,05
518,22	1353,46
519,49	1356,87
520,76	1360,28
522,03	1363,69
523,30	1367,10
524,57	1370,51
525,84	1373,92
527,11	1377,33
528,38	1380,74
529,65	1384,15
530,92	1387,56
532,19	1390,97
533,46	1394,38
534,73	1397,79
536,00	1401,20
537,27	1404,61
538,54	1408,02
539,81	1411,43
541,08	1414,84
542,35	1418,25
543,62	1421,66
544,89	1425,07
546,16	1428,48
547,43	1431,89
548,70	1435,30
549,97	1438,71
551,24	1442,12
552,51	1445,53
553,78	1448,94
555,05	1452,35
556,32	1455,76
557,59	1459,17
558,86	1462,58



Führende Unternehmen der Farbindustrie profitieren von unserem Knowhow.
Die obige Abbildung zeigt unsere Rührwerke im Einsatz.
(Rührwerk siehe Seite 38)

Druckluftmotoren mit speziell niedrigen Drehzahlen

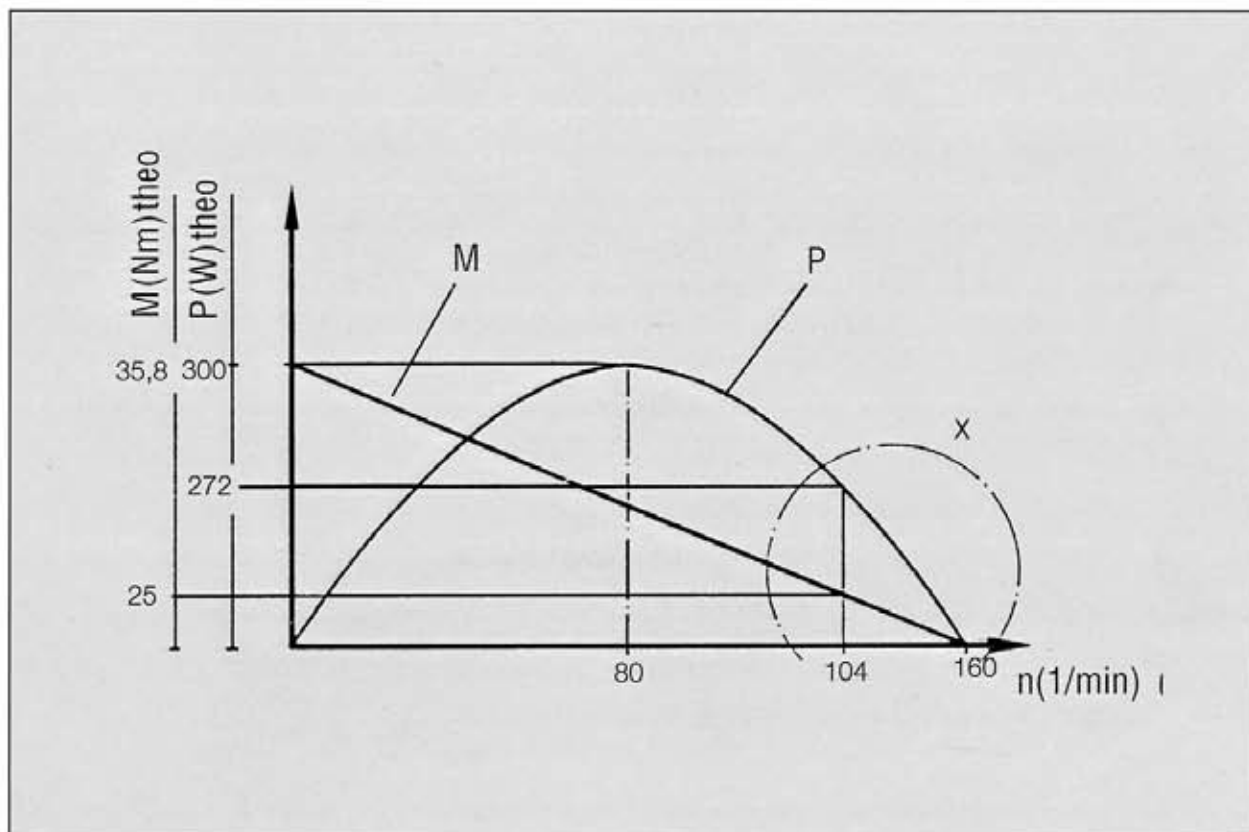
Auf den nachfolgenden Seiten sind Motoren aufgeführt, die nicht abwürgfest sind. Das bedeutet, dass sich ein Drehmoment beim Abwürgen aufbaut, welches eine der Getriebestufen zerstören kann. Deshalb empfiehlt es sich solche Motoren über Rutschkupplungen gegen Überlastung zu sichern.

In die zum Druckluftmotor gehörenden Diagramme ist deshalb nur der Bereich eingetragen, in dem der Motor noch arbeiten darf. Eine höhere Belastung führt zu einem Defekt der Getriebe.

Beispiel:	Motor	RD-R-300/160
	Leistung (theoretisch)	$P_{\text{theor}} = 300 \text{ Watt}$
	Leerlaufdrehzahl	$n = 160 \text{ 1/min}$
	Drehmoment (max.)	$M_d = 25 \text{ Nm}$

Der Motor hat bereits bei 140 1/min sein zulässiges Drehmoment von 25 Nm erreicht.

Kennlinien



Druckluftmotor LRD-U-180

umsteuerbar
 0,18 kW

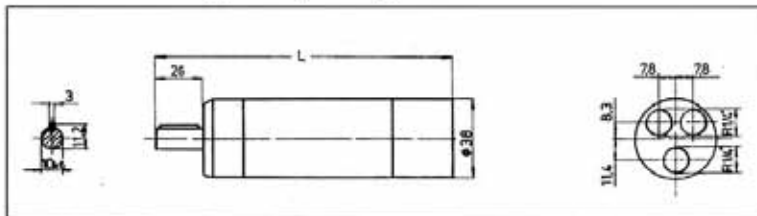
speziell niedrige Drehzahlen



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

Nennleistung in Watt	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
180	220	25,00 max	0,33	0,82	179	201	LRD-U-180/220-
180	150	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/150-
180	85	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/85-
180	70	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/70-
180	50	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/50-
180	40	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/40-
180	30	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/30-
180	25	25,00 max	0,33	0,85	213	235	LRD-U-180/25-
180	20	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/20-
180	12	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/12-
180	7	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/7-
180	5	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/5-
180	4	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/4-
180	3	25,00 max	0,33	1,00	247	269	LRD-U-180/3-

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)



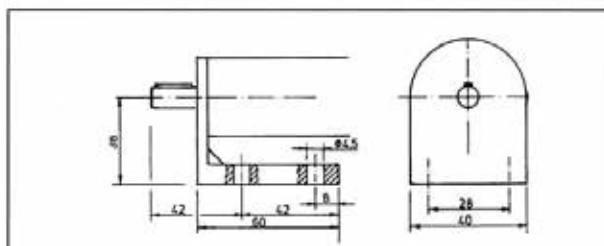
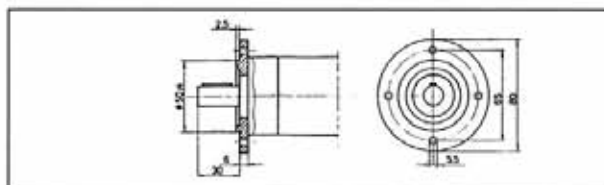
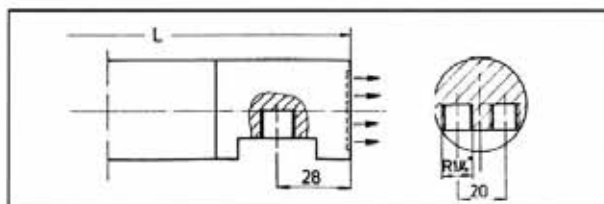
Anschluss hinten, Auspuff hinten,
 Auspuff hinten für Einschraub-
 schalldämpfer oder Luftabführung
 durch Abluftschlauch
 (siehe Abb.2 auf S.7)

Andere Antriebswelle auf Anfrage

umsteuerbar mit (-20) seitlichem Lufteinlass
 und Auspuff durch Sinterscheibe nach hin-
 ten
 (siehe Abb.1 auf S.7)

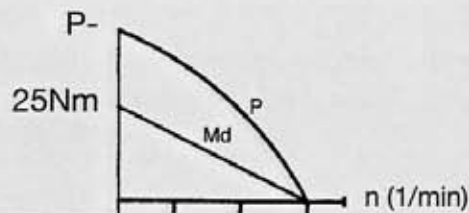
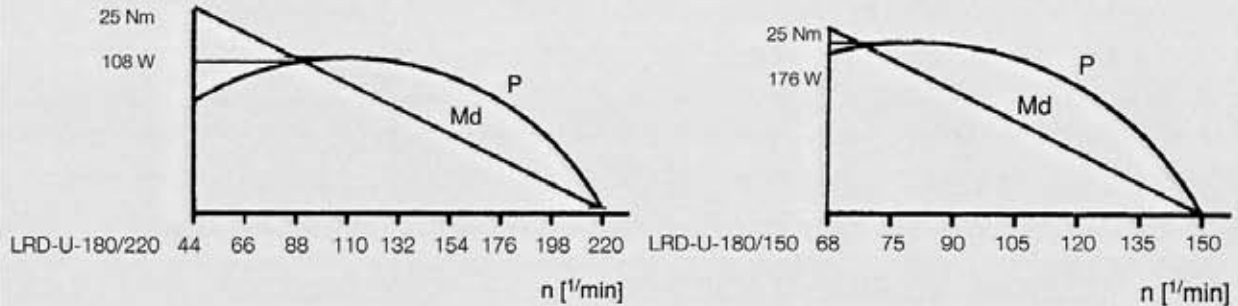
Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)
 Flansch
 Bestell-Nr.: 028-0191

Maßlich andere Flansche auf Anfrage



Fuß
 Bestell-Nr.: 028-0088

Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-U-180/85	59	68	76,5	85	P= 154 Watt
LRD-U-180/70	52	58	64	70	P= 136 Watt
LRD-U-180/50	41	44	47	50	P= 107 Watt
LRD-U-180/40	34	36	38	40	P= 86 Watt
LRD-U-180/30	26,7	27,8	28,9	30	P= 70 Watt
LRD-U-180/25	22,7	23,6	24,2	25	P= 59 Watt
LRD-U-180/20	18,54	19,03	19,51	20	P= 48 Watt
LRD-U-180/12	11,47	11,65	11,82	12	P= 30 Watt
LRD-U-180/7	6,82	6,88	6,94	7	P= 18 Watt
LRD-U-180/5	4,91	4,94	4,97	5	P= 13 Watt
LRD-U-180/4	3,94	3,96	3,98	4	P= 10 Watt
LRD-U-180/3	2,97	2,98	2,99	3	P= 8 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (leer)
- 4 -10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluftmotor LRD-R-300

rechtslauf
 0,3 kW

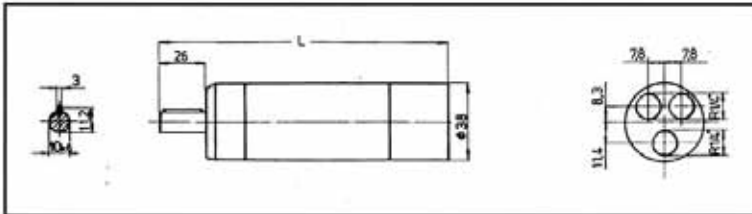
speziell niedrige Drehzahlen



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

Nennleistung in Watt	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m³/min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
300	280	25,00 max	0,38	0,82	179	199	LRD-R-300/280-
300	160	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/160-
300	90	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/90-
300	70	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/70-
300	50	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/50-
300	40	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/40-
300	30	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/30-
300	25	25,00 max	0,38	0,85	213	233	LRD-R-300/25-
300	20	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/20-
300	12	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/12-
300	7	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/7-
300	5	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/5-
300	4	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/4-
300	3	25,00 max	0,38	1,00	247	267	LRD-R-300/3-

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)



Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraubschalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch (siehe Abb.2 auf S.7)

Andere Antriebswelle auf Anfrage

Rechtslauf mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinterscheibe nach hinten

Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)

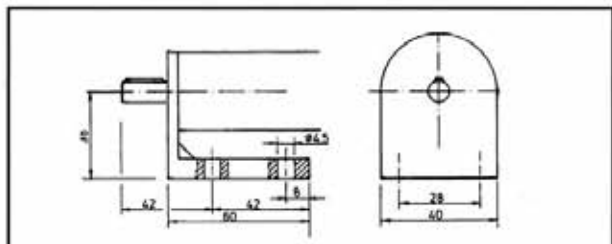
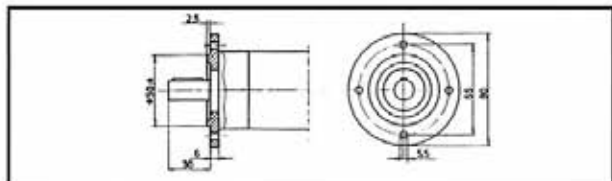
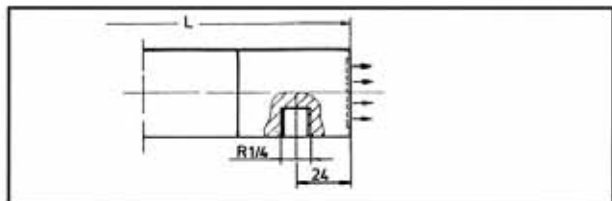
Flansch

Bestell-Nr.: 028-0191

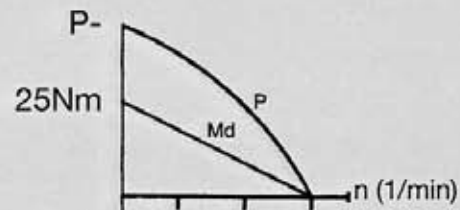
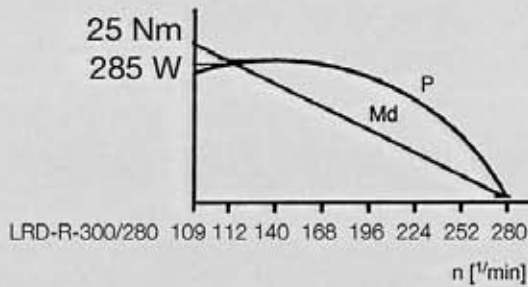
Maßlich andere Flansche auf Anfrage

Fuß

Bestell-Nr.: 028-0088



Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-R-300/160	104	128	144	160	P= 272 Watt
LRD-R-300/90	72	78	84	90	P= 130 Watt
LRD-R-300/70	59	62,66	66,33	70	P= 155 Watt
LRD-R-300/50	44,5	48,17	51,84	50	P= 116 Watt
LRD-R-300/40	36,51	37,79	39,07	40	P= 95 Watt
LRD-R-300/30	28	28,67	29,33	30	P= 73 Watt
LRD-R-300/25	23,63	24,09	24,54	25	P= 62 Watt
LRD-R-300/20	19,12	19,41	19,70	20	P= 52 Watt
LRD-R-300/12	11,68	11,79	11,89	12	P= 30 Watt
LRD-R-300/7	6,89	6,93	6,96	7	P= 18 Watt
LRD-R-300/5	4,94	4,96	4,98	5	P= 13 Watt
LRD-R-300/4	3,96	3,97	3,99	4	P= 10 Watt
LRD-R-300/3	2,98	2,986	2,993	3	P= 8 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (leer)
- 4 -10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

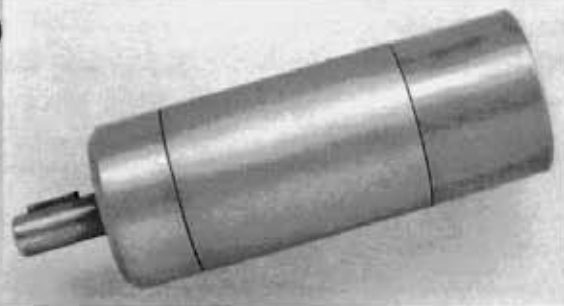
Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluftmotor LRD-U-400

umsteuerbar

0,4 kW

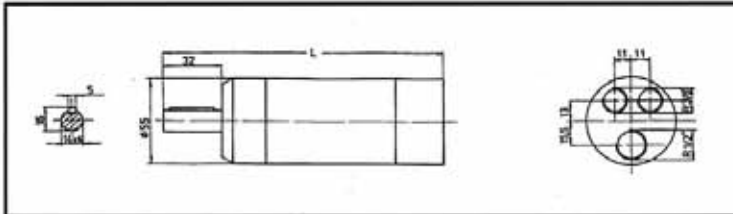
speziell niedrige Drehzahlen



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

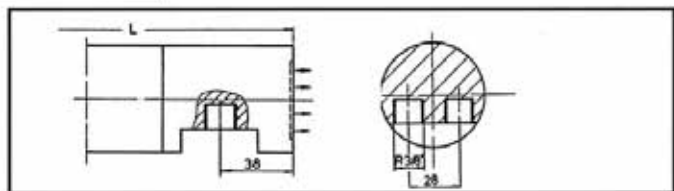
Nennleistung in Watt	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinter Scheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
400	270	35 max	0,70	1,70	213	244	LRD-U-400/270
400	110	35 max	0,70	2,13	255	266	LRD-U-400/110
400	86	35 max	0,70	2,13	255	280	LRD-U-400/86
400	68	35 max	0,70	2,13	255	286	LRD-U-400/68
400	56	35 max	0,70	2,13	255	288	LRD-U-400/56
400	46	35 max	0,70	2,13	255	286	LRD-U-400/46
400	40	35 max	0,70	2,13	255	286	LRD-U-400/40
400	25	35 max	0,70	2,56	297	326	LRD-U-400/25
400	20	35 max	0,70	2,56	297	326	LRD-U-400/20
400	15	35 max	0,70	2,56	297	328	LRD-U-400/15
400	12	35 max	0,70	2,56	297	328	LRD-U-400/12
400	10	35 max	0,70	2,56	297	328	LRD-U-400/10
400	8	35 max	0,70	2,56	297	326	LRD-U-400/8
400	7	35 max	0,70	2,56	297	326	LRD-U-400/7
400	6	35 max	0,70	2,56	297	326	LRD-U-400/6

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)

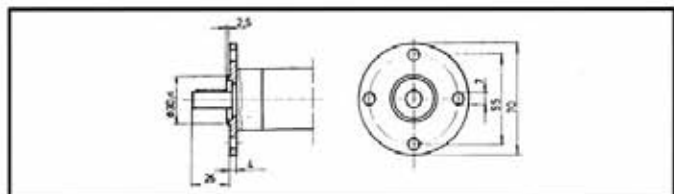


Rechtslauf oder umsteuerbarer Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraubschalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch (siehe Abb.2 auf S.7)

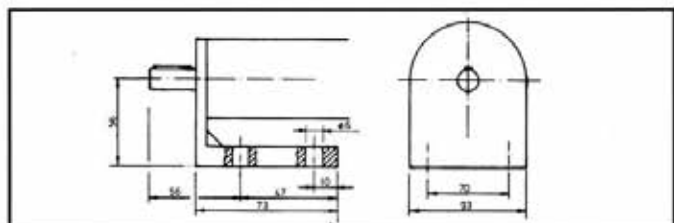
umsteuerbar mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinter-scheibe nach hinten (siehe Abb.1 auf S.7)



Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)
 Flansch
 Bestell-Nr.: 042-0155

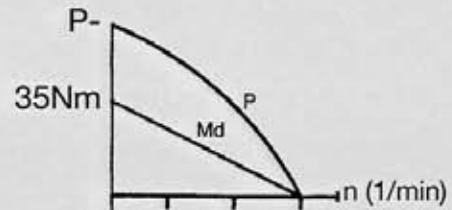
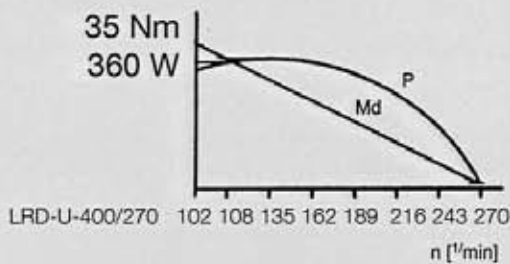


Maßlich andere Flansche auf Anfrage



Fuß
 Bestell-Nr.: 042-0040

Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-U-400/110	82	88	99	110	P= 300 Watt
LRD-U-400/86	69	74,6	80,3	86	P= 253 Watt
LRD-U-400/68	57,4	60,93	64,46	68	P= 210 Watt
LRD-U-400/56	48,8	51,2	53,6	56	P= 179 Watt
LRD-U-400/48	42,7	44,47	46,23	48	P= 157 Watt
LRD-U-400/40	36,3	37,53	38,77	40	P= 133 Watt
LRD-U-400/25	23,6	24,06	24,53	25	P= 86 Watt
LRD-U-400/20	19,1	19,4	19,7	20	P= 70 Watt
LRD-U-400/15	14,5	14,66	14,83	15	P= 53 Watt
LRD-U-400/12	11,7	11,8	11,9	12	P= 43 Watt
LRD-U-400/10	9,8	9,87	9,93	10	P= 36 Watt
LRD-U-400/8	7,9	7,93	7,97	8	P= 29 Watt
LRD-U-400/7	6,9	6,93	6,97	7	P= 25 Watt
LRD-U-400/6	5,9	5,93	5,97	6	P= 22 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (leer)
- 4 -10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

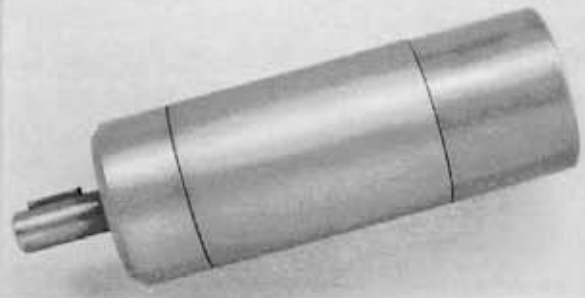
Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluftmotor LRD-R-550

rechtslauf
 0,55 kW

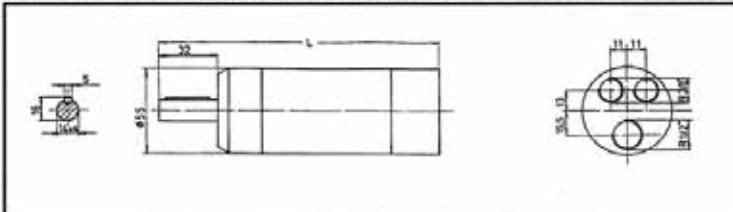
speziell niedrige Drehzahlen



Technische Daten bei einem Betriebsdruck von 6 bar

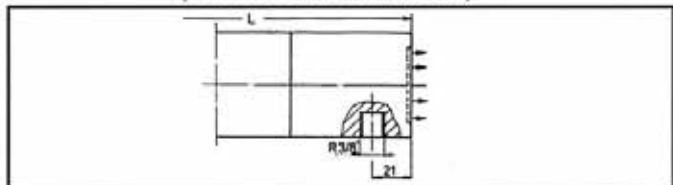
Nennleistung in Watt	Leerlauf U/min	Drehmoment Nm	Luftverbrauch m ³ /min	Masse kg	Standard L mm (-10)	L mit Auspuff Sinterscheibe Anschluss seitlich (-20)	Bestell-Nr./Typ
550	430	35 max	0,82	1,70	213	238	LRD-R-550/430-
550	360	35 max	0,82	1,70	213	238	LRD-R-550/360-
550	300	35 max	0,82	1,70	213	238	LRD-R-550/300-
550	125	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/125-
550	100	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/100-
550	75	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/75-
550	65	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/65-
550	55	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/55-
550	45	35 max	0,82	2,13	255	280	LRD-R-550/45-
550	28	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/28-
550	22	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/22-
550	15	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/15-
550	10	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/10-
550	8	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/8-
550	6	35 max	0,82	2,56	297	322	LRD-R-550/6-

Abmessungen (mm), Standardausführung (-10)

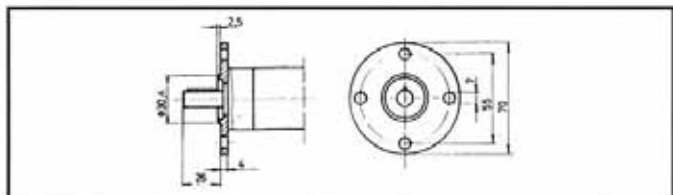


Rechtslauf oder umsteuerbarer Anschluss hinten, Auspuff hinten, Auspuff hinten für Einschraub-schalldämpfer oder Luftabführung durch Abluftschlauch (siehe Abb.2 auf S.7)

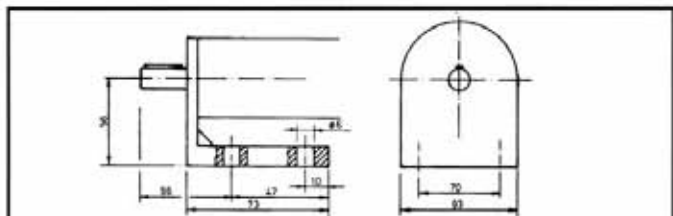
Rechtslauf mit (-20) seitlichem Lufteinlass und Auspuff durch Sinterscheibe nach hinten



Zubehör: (ist zusätzlich zu bestellen)
 Flansch
 Bestell-Nr.: 042-0155

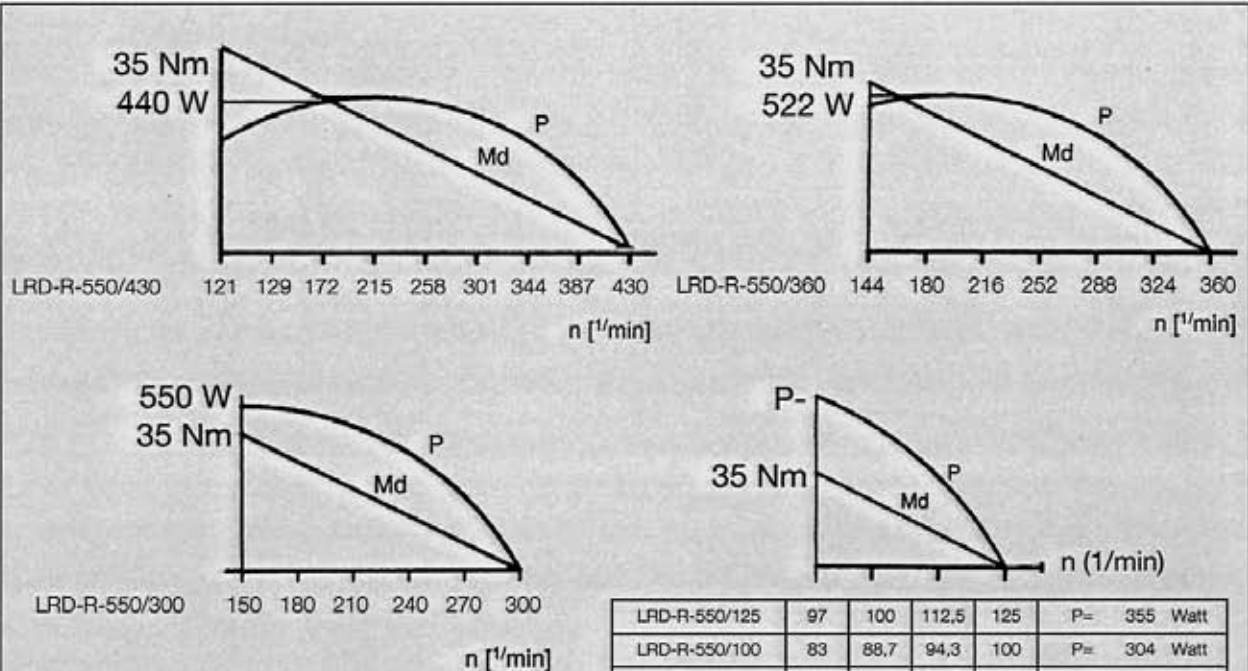


Maßlich andere Flansche auf Anfrage



Fuß
 Bestell-Nr.: 042-0040

Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-R-550/125	97	100	112,5	125	P= 355 Watt
LRD-R-550/100	83	88,7	94,3	100	P= 304 Watt
LRD-R-550/75	66	69	72	75	P= 241 Watt
LRD-R-550/65	58	60,33	62,66	65	P= 212 Watt
LRD-R-550/55	50	51,66	53,33	55	P= 183 Watt
LRD-R-550/46	42	43,33	44,66	46	P= 153 Watt
LRD-R-550/28	26	27,13	27,56	28	P= 98 Watt
LRD-R-550/22	21,2	21,46	21,73	22	P= 78 Watt
LRD-R-550/14	13,4	13,6	13,8	14	P= 49 Watt
LRD-R-550/10	9,8	9,86	9,93	10	P= 36 Watt
LRD-R-550/8	7,9	7,93	7,96	8	P= 29 Watt
LRD-R-550/6	5,9	5,93	5,96	6	P= 22 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- Leistung in Watt
- Drehzahl (leer)
- 10 Standardluftanschluss
 -20 Luftanschluss seitlich
 Auspuff Sinterscheibe

Mögliche Varianten

Abtriebswelle:

Konisch, Innen- und Außengewinde 4 oder 6 Kant.

Gehäuse:

Alu chem. vernickelt, VA

Gehäuseabmaße:

Auf Wunsch

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

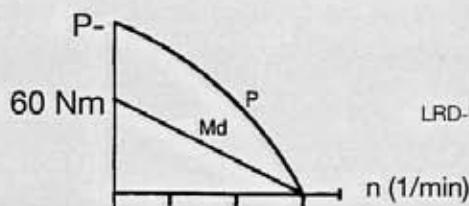
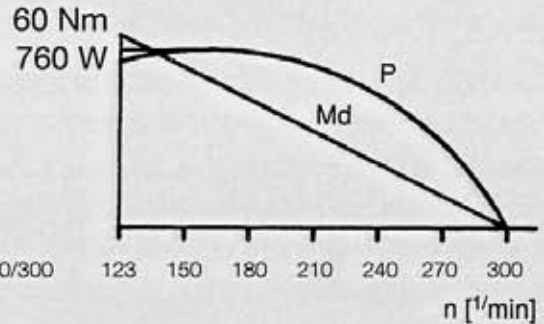
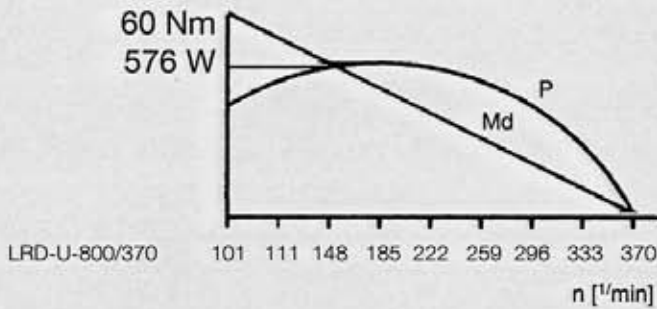
Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-U-800/190	119	143	166	190	P= 557 Watt
LRD-U-800/140	101	114	127	140	P= 634 Watt
LRD-U-800/110	86	94	102	110	P= 541 Watt
LRD-U-800/90	74	79	85	90	P= 465 Watt
LRD-U-800/60	53	54,5	57	60	P= 332 Watt
LRD-U-800/50	45	46,5	48	50	P= 283 Watt
LRD-U-800/40	37	38	39	40	P= 231 Watt
LRD-U-800/30	28,2	28,8	29,4	30	P= 177 Watt
LRD-U-800/20	19,2	19,46	19,72	20	P= 120 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (leer)
- 4 -10 Standardluftanschluss

Mögliche Varianten

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

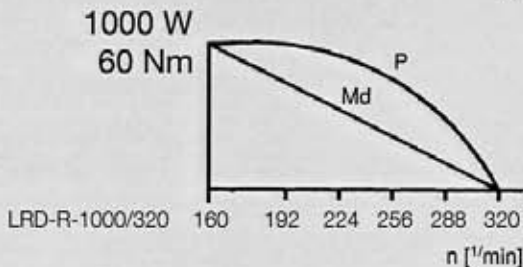
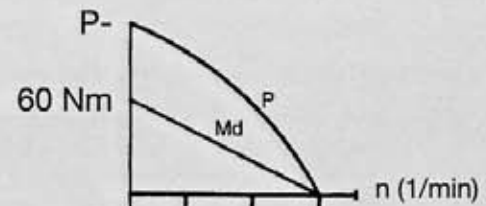
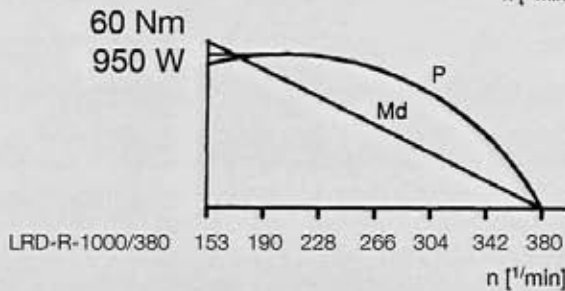
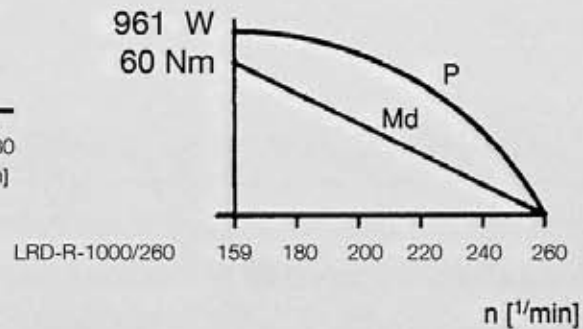
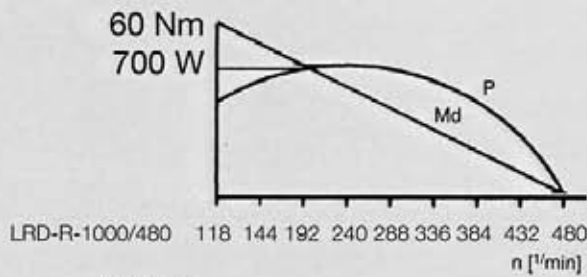
Auf Wunsch

Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Leistungsdiagramme bei Betriebsdruck 6 bar



LRD-R-1000/200	137	160	180	200	P ₀ = 860 Watt
LRD-R-1000/160	120	133	147	160	P ₀ = 753 Watt
LRD-R-1000/120	98	105	113	120	P ₀ = 611 Watt
LRD-R-1000/100	85	90	95	100	P ₀ = 530 Watt
LRD-R-1000/70	62	64,5	67	70	P ₀ = 391 Watt
LRD-R-1000/60	54	56	58	60	P ₀ = 341 Watt
LRD-R-1000/50	46	47,3	48,6	50	P ₀ = 289 Watt
LRD-R-1000/40	37,5	38,33	39,16	40	P ₀ = 235 Watt
LRD-R-1000/30	28,5	29	29,5	30	P ₀ = 179 Watt
LRD-R-1000/20	19,4	19,6	19,8	20	P ₀ = 121 Watt

Bestell - Beispiel:

LRD - R - 300 / 180 - 10
 v v v v
 1 2 3 4

- 1 Drehrichtung
 R = rechtslauf
 L = linkslauf
 U = umsteuerbar
- 2 Leistung in Watt
- 3 Drehzahl (leer)
- 4 -10 Standardluftanschluss

Mögliche Varianten

Flansch:

Auf Wunsch

Gehäusefarbe:

Auf Wunsch farbig eloxiert

Temperaturbeständige Fettung:

Auf Wunsch

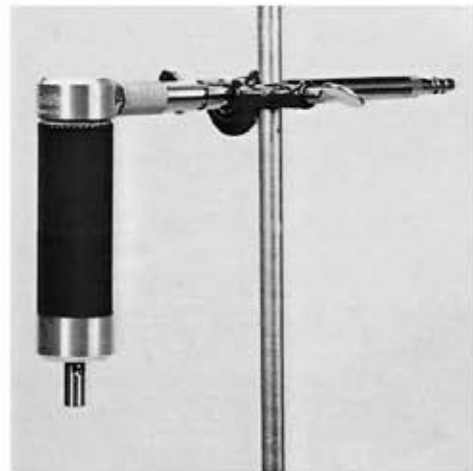
Lebensmittelbeständige Getriebefettung:

Auf Wunsch

Preise für Sonderausführungen auf Anfrage

Druckluft- Laborrührer

DLR 31 / 41 / 3 / 4 / 6 / 7 / 63 / 73



Technische Daten:

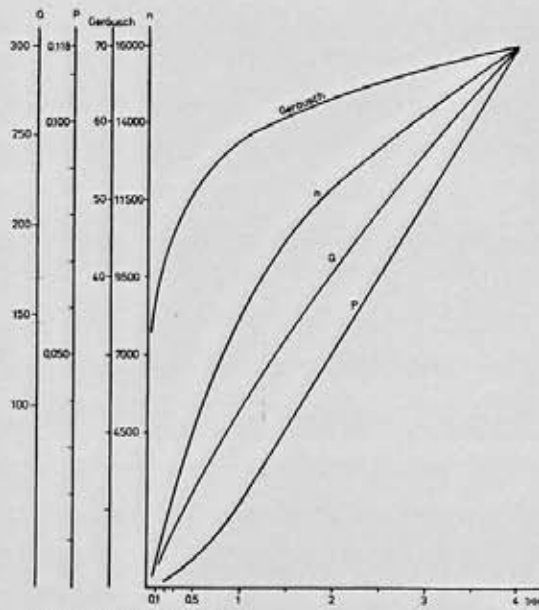
Type:	DLR 31 / DLR 41	DLR 3 / DLR 4	DLR 6 / DLR 7	DLR 63 / DLR 73
Gehäuseausführung	Alu V2A	Alu V2A	Alu V2A	Alu V2A
Erforderlicher Betriebsdruck - max.	0 - 6 bar	0 - 6 bar	0 - 6 bar	0 - 6 bar
Leistungsabgabe bei 6 bar	200 Watt	200 Watt	200 Watt	200 Watt
Leerlauf - Drehzahl	0 - 15000 U/min	0 - 1750 U/min	0 - 1000 U/min	0 - 80 U/min
Getriebe	ohne	1	2	3
Regelbarkeit mit Ventil	stufenlos	stufenlos	stufenlos	stufenlos
Luftzuleitungsrohr - Durchmesser	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm
Abmessung L x Durchmesser	100 x 38	135 x 38	165 x 38	200 x 38
Abtriebswelle L x Durchmesser	24 x 10	24 x 10	24 x 10	24 x 10
Für Viskosität	niedrig	mittel	hoch	hoch
Gewicht	0,35 kg 0,5 kg	0,5 kg 0,7 kg	0,6 kg 0,8 kg	0,75 kg 0,9 kg
Drehmoment	0,3 Nm	2,3 Nm	3,5 Nm	47,5 Nm
Luftverbrauch bei 6 bar	260 l/min	260 l/min	260 l/min	260 l/min
Bestell-Nr. bei Alu	028-0019	028-0001	028-0003	028-0240
Bestell-Nr. bei V2A	028-0020	028-0002	028-0004	028-0241

Zubehör:



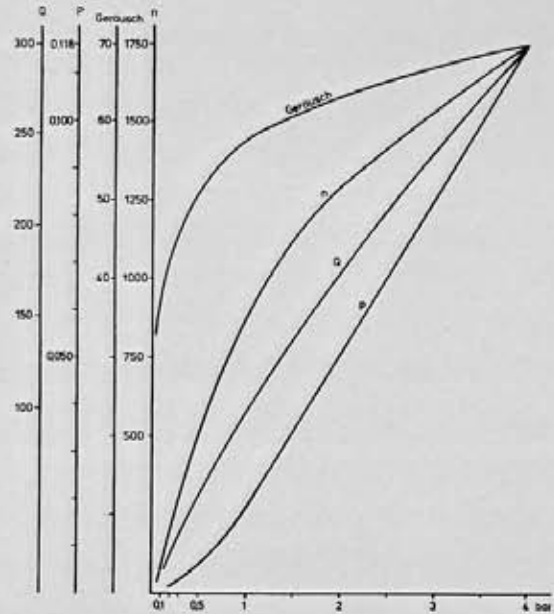
- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1 Fingerdrucköler (Direktanbau) | Bestell-Nr.: 100-0010 |
| 2 Fingerdrucköler (intekriert) | Bestell-Nr.: 100-0020 |
| 3 Feinregulierventil | Bestell-Nr.: 100-0030 |
| 4 Halterohr | Bestell-Nr.: 100-0040 |
| 5 Bohrfutter | Bestell-Nr.: 100-0050 |
| 6 Flex-Kupplung (10mm Aufnahme) | Bestell-Nr.: 100-0060 |

DLR 31 ; DLR 41



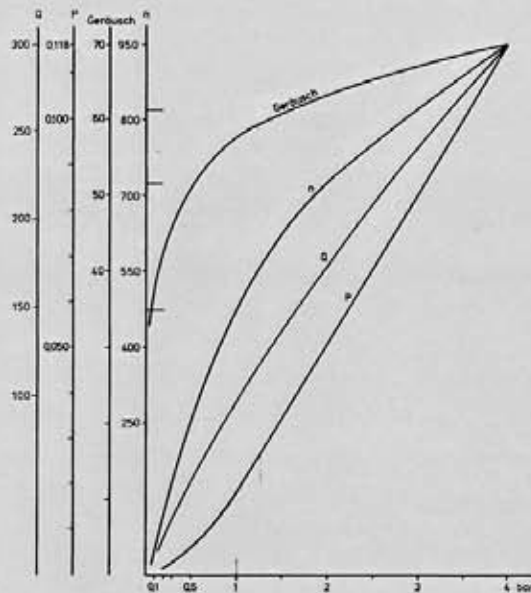
Luftverbrauch Leerlauf : Q in l/min
 Leistung 1/2 Leerlauf : P in kW
 Geräusch Leerlauf : dB(A)
 Drehzahl Leerlauf : n in 1/min

DLR 3 ; DLR 4



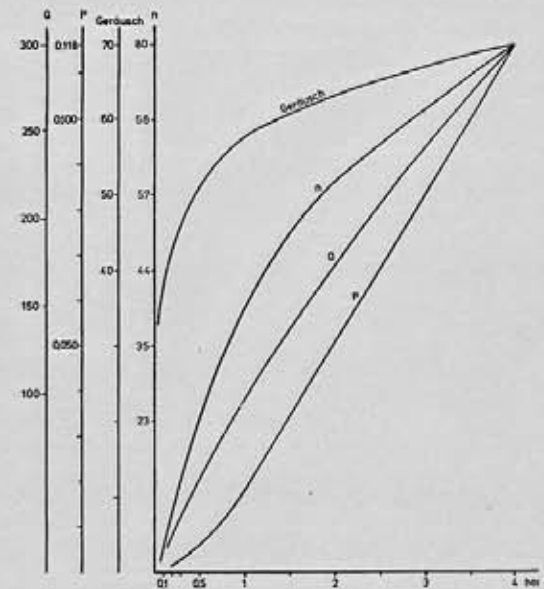
Luftverbrauch Leerlauf : Q in l/min
 Leistung 1/2 Leerlauf : P in kW
 Geräusch Leerlauf : dB(A)
 Drehzahl Leerlauf : n in 1/min

DLR 6 ; DLR 7



Luftverbrauch Leerlauf : Q in l/min
 Leistung 1/2 Leerlauf : P in kW
 Geräusch Leerlauf : dB(A)
 Drehzahl Leerlauf : n in 1/min

DLR 63 ; DLR 73

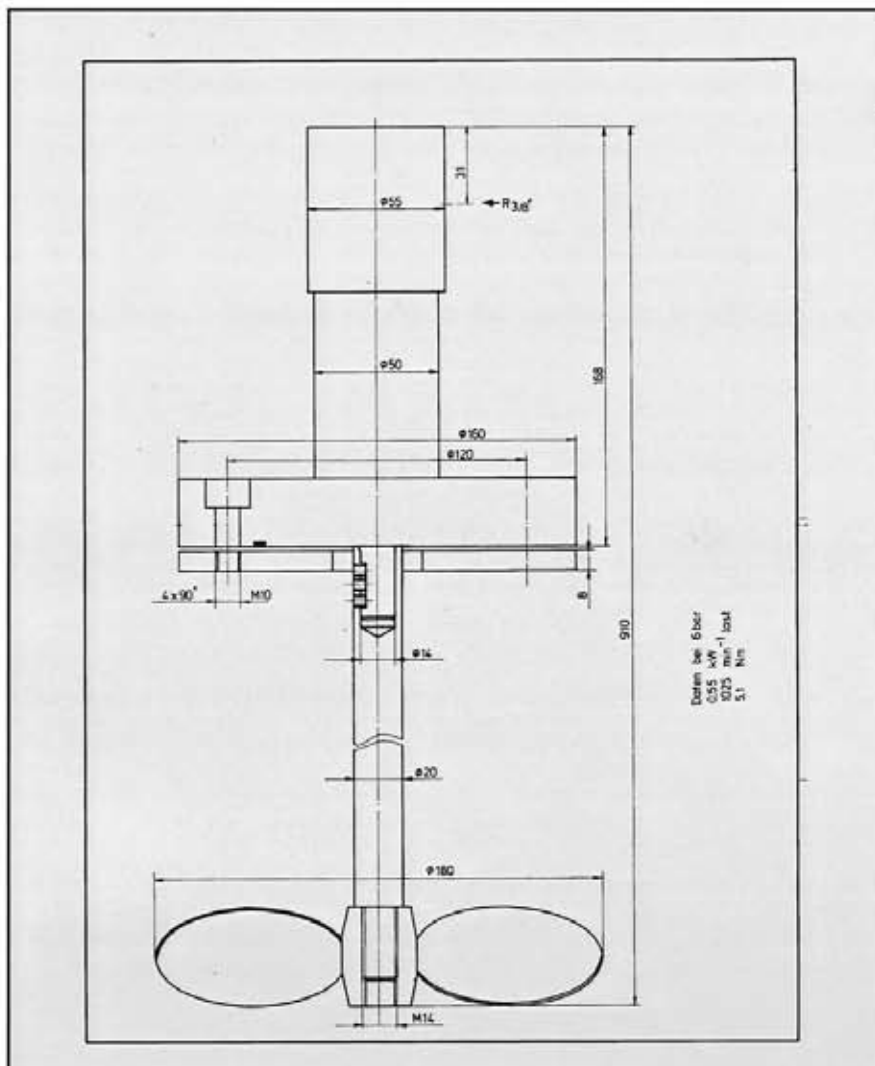


Luftverbrauch Leerlauf : Q in l/min
 Leistung 1/2 Leerlauf : P in kW
 Geräusch Leerlauf : dB(A)
 Drehzahl Leerlauf : n in 1/min

Druckluftrührwerk

Technische Daten bei 6 bar Betriebsdruck

- Motor rechtsdrehend
- Luftanschluss $\frac{3}{8}$ "
- Auspuff über Sinterscheibe nach hinten
- Welle über Sinterscheibe nach hinten
- Wellenabdichtung Lösungsmittelbeständig
- Lastdrehzahl 1025 Upm
- Gewicht ohne Rührwelle und Rührflügel 2,7 Kg
- Gewicht inkl. Rührwelle und Rührflügel 5,2 Kg
- Flansch mit O-Ring zur Behälterabdichtung, inkl. Gegenflansch
- Rührwelle VA Ø 20 mm; 740 mm lang
- Rührflügel Ø 180 mm
- Bestell-Nr.: 042-0076



Wartung

Der Druckluft-Lamellenmotor soll mit aufbereiteter, getrockneter Druckluft betrieben werden. Optimale Standzeiten erreicht der Motor, wenn er mit 50mm³ harzfreiem Pneumatiköl pro m³ Druckluft betrieben wird. (Ein Tropfen entspricht etwa 15mm³)
Unzureichende Schmierung führt zu schnellem Verschleiß und verminderter Leistung.
Es besteht die Möglichkeit, in besonderen Einsatzfällen einen Motor für ölfreien Betrieb zu liefern.

Sonder-Motoren

Maßgeschneiderte Sondermotoren wie zum Beispiel Gehäuse, Antriebswellen, Flansch, Drehzahl oder Drehrichtung projektieren wir gerne bei entsprechenden Losgrößen.

Fachterminologie

Die folgenden Fachbegriffe werden in diesem Prospekt verwendet:

Leerlaufdrehzahl - maximale Drehzahl bei einem gegebenen Luftdruck

Motorleistung - Lamellenmotoren erreichen ihre maximale Leistungsabgabe bei ungefähr der halben Leerlauf-Drehzahl.

Dynamisches Drehmoment - das Drehmoment, das der Motor während des gesamten Betriebszyklus abgibt. Es steigt proportional zur Drehzahl von Null (Leerlauf) bis zum Maximum (Abwürgemoment).

Abwürgemoment - das Moment, das benötigt wird, um den Motor anzuhalten.

Anlaufmoment - es wird mehr Moment beim Anlauf eines Lamellenmotors benötigt als beim Normalbetrieb, da sowohl die Trägheit als auch die Reibung der Motorlamellen an der Zylinderwand überwunden werden muss.

Luftverbrauch - wird während des Leerlaufs gemessen. Der maximale Luftverbrauch liegt während des Leerlaufes an. Er beträgt ungefähr 75 Prozent des maximalen Wertes bei der maximalen Leistungsabgabe. Der Luftverbrauch sinkt, wenn der Luftdruck reduziert wird. Bei einem Luftdruck von 3,5 bar beträgt der Luftverbrauch ungefähr die Hälfte gegenüber mit einem Luftdruck von 6,3 bar.

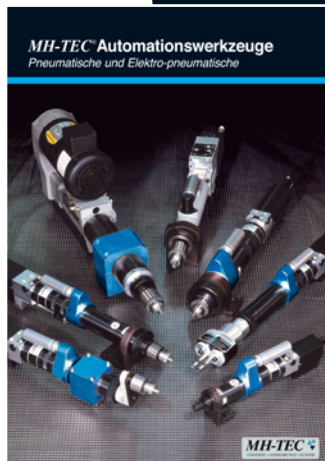
Leistungsangaben - werden bei einem Druck von 6 bar gemessen (Ausnahmen werden separat ausgewiesen). Beachten Sie bitte, dass bei einer Reduzierung des Luftdruckes um 10 Prozent die Leistungsabgabe ungefähr um 14 Prozent sinkt.

Drehrichtung - nicht umschaltbare Motoren drehen sich im Uhrzeigersinn (Spindel deutet vom Körper weg)

*Technische Änderungen sind ohne vorherige Ankündigungen zulässig
Druckluftmotoren werden als Einbauteile geliefert. Der Kunde ist für den sicheren Einbau in seine Maschinen verantwortlich.*

Werkzeuge für das Plus an Flexibilität am Arbeitsplatz

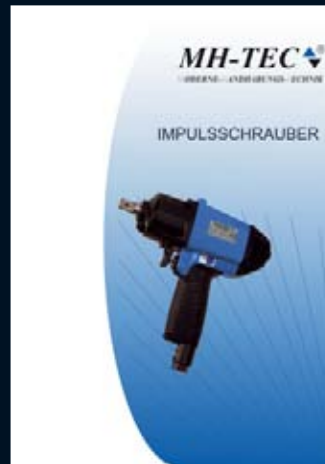
Druckluftwerkzeuge
Elektrowerkzeuge
Sondermaschinen –
Schraubautomation



Fordern Sie kostenlos
Informationen zu weiteren
MH-TEC® Produkten an.

Oder vereinbaren
Sie ein persönliches
Beratungsgespräch.

Technische Änderungen, die
der Verbesserung der Produkte
dienen, können ohne vorherige
Mitteilung erfolgen.



MH-TEC

MODERNE-HANDHABUNGS-TECHNIK

MH-TEC GmbH
Niederhofheimer Weg 7
65843 Sulzbach/Ts.
Telefon (0 61 96) 7 21 75
Telefax (0 61 96) 7 48 15
www.mh-tec.com
e-mail: info@mh-tec.de