

# DEPRAG

Leitfaden zur Auswahl eines  
Druckluftmotors für Ihre Anwendung



## Auswahl Ihres Druckluftmotors für Ihre Anwendung

Sie suchen für Ihre Konstruktion einen geeigneten Druckluftmotor?

Der folgende Leitfaden zeigt, wie Sie ärgerliche Fehler vermeiden, die später die Betriebskosten in die Höhe treiben.

Hier finden Sie die richtige Vorgehensweise für die Auswahl Ihres Antriebs:

### SCHRITT 1:

#### WELCHES ANTRIEBSPRINZIP EIGNET SICH FÜR IHRE ANWENDUNG?

Druckluftmotoren sind in vielfältigen Ausführungsvarianten erhältlich. Ihre Anwendung und die vorgesehene Betriebsdauer ist bei der Auswahl des richtigen Grundprinzips von entscheidender Bedeutung.

Der Druckluftlamellenmotor eignet sich für regelmäßige Einschaltzyklen. Für den Dauerbetrieb (24 Stunden Non-stop) der geplanten Maschine eignen sich dagegen Zahnradmotoren oder Turbinen.

#### Drehzahlen:

Turbinen und Zahnradmotoren drehen im oberen Drehzahlbereich (bis 140.000 1/min). Druckluftlamellenmotoren sind bis zu sehr kleinen Drehzahlen z. B. 16 1/min erhältlich.

#### Ölfreier Betrieb

ist bei allen drei Grundprinzipien möglich. Beim Druckluftlamellenmotor ist ölfreier Betrieb bei allen Advanced Line Motoren der Baureihe 67 unter Berücksichtigung eines Leistungsverlustes von 10 - 20 % möglich.



### SCHRITT 2:

#### WELCHER MOTORWERKSTOFF EIGNET SICH FÜR IHRE ANWENDUNG?

Ihr individueller Einsatzfall entscheidet über den Werkstoff und die Ausführung des Motors. Über den Katalogstandard hinaus bietet DEPRAG ein für Ihre Anwendung angepasstes Antriebssystem, damit Ihnen Ihr Motor so lange wie möglich sichere Dienste leistet.

#### Normaler Fertigungsbetrieb

Bei trockener Umgebungsluft und einem normalen stationären Fertigungsbetrieb ist ein Motor aus Grauguss die richtige Wahl. Hierzu steht Ihnen ein breites Angebotspektrum der DEPRAG Basic Line Motoren zur Verfügung.

Bei nicht-stationärer Anwendung, z. B. in einem Industrielabor, stehen Ihnen eine Vielzahl von Schleif-, Fräs- und Bohrmotoren zur Verfügung, die sich durch geringes Gewicht und kompakte Bauweise auszeichnen.

#### Papierindustrie

Der Einsatz in der Papierindustrie erfordert eine Ausführung in Edelstahl. Die DEPRAG Advanced Line Edelstahlmotoren werden den höchsten Ansprüchen dieser Branche gerecht.

#### Lebensmittelindustrie

In der Lebensmittelindustrie müssen Druckluftmotoren scharfen Reinigungsmitteln und Wasserdampf standhalten. Ein Edelstahlmotor wird für diese Anwendung zusätzlich abgedichtet und die Dichtungen werden in einem widerstandsfähigen Material ausgeführt.

#### Chemische Industrie

In der chemischen Industrie müssen Motoren aggressiven Chemikalien standhalten. Gerade in dieser Branche sind auch die Anforderungen an den Explosionsschutz hoch. Ihr DEPRAG Edelstahlmotor erfüllt die ATEX-Norm und wird zusätzlich abgedichtet.

#### Unterwasser-Anwendung

Bei Unterwasser-Einsätzen kommt es darauf an, wie Sie Ihren Motor anwenden wollen und in welcher Wassertiefe er arbeiten soll.

Wird der Motor an der Luft gestartet und anschließend bis zu einer Wassertiefe von 20 m eingesetzt, eignet sich ein DEPRAG Edelstahlmotor aus dem Advanced Line Programm.

Soll der Motor unter der Wasseroberfläche anlaufen, so kann der Standardmotor bis zu einer Tiefe von max. 5 m eingesetzt werden.

Haben Sie höhere Anforderungen?

In diesem Fall bieten wir zusätzliche Maßnahmen, wie z. B. zusätzliche Abdichtungen, Beschichtung der Innenteile, etc. an.

#### Medizintechnik Pharmazeutische Industrie

Druckluftmotoren in der Medizintechnik und der pharmazeutischen Industrie arbeiten unter sterilen Bedingungen.

Sondermaterialien sichern eine hohe Lebensdauer trotz häufiger Sterilisation des kompletten Motors.

#### Explosionsgefährdeter Bereich

Im explosionsgefährdeten Bereich ist der Druckluftmotor durch seine Konstruktion und Funktionsweise die erste Wahl. Die expandierende Druckluft kühlt den Motor bei seiner Arbeit. In Kombination mit Getriebe und Bremse kann es zu Risiken kommen.

Für diese Anwendung bietet DEPRAG das weltweit erste ATEX-konforme Gesamtsystem aus Druckluftmotor, Bremseinrichtung und Getriebe.

#### Haben Sie Ihre Anwendung gefunden?

Gerne beraten wir Sie entsprechend Ihrem individuellen Einsatzfall.

Beispiel:

Druckluftmotor aus Glaskeramik – ein ferritfreies Antriebssystem für den Einsatz in der Magnetresonanztherapie.



# Auswahl Ihres Druckluftmotors für Ihre Anwendung

## SCHRITT 3:

### WIE BERECHNEN SIE DIE MOTORLEISTUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER EINSATZBEDINGUNGEN?

Die korrekte Berechnung Ihres gewünschten Antriebs orientiert sich an der gewünschten Drehrichtung, dem optimalen Arbeitsbereich Ihres Druckluftmotors, an der benötigten Motorleistung und an möglicherweise die Leistung beeinflussenden Einsatzbedingungen.

#### (1) Drehrichtung

Legen Sie die gewünschte Drehrichtung fest:

- rechtslaufend
- linkslaufend
- umsteuerbar

#### (2) Optimaler Arbeitsbereich des Druckluftmotors

Druckluftmotoren arbeiten in einem sehr weiten Arbeitsbereich, der durch die Luftmenge und den Luftdruck entscheidend beeinflusst werden kann.

Zunächst legen Sie den Arbeitspunkt für Ihren Motor fest:

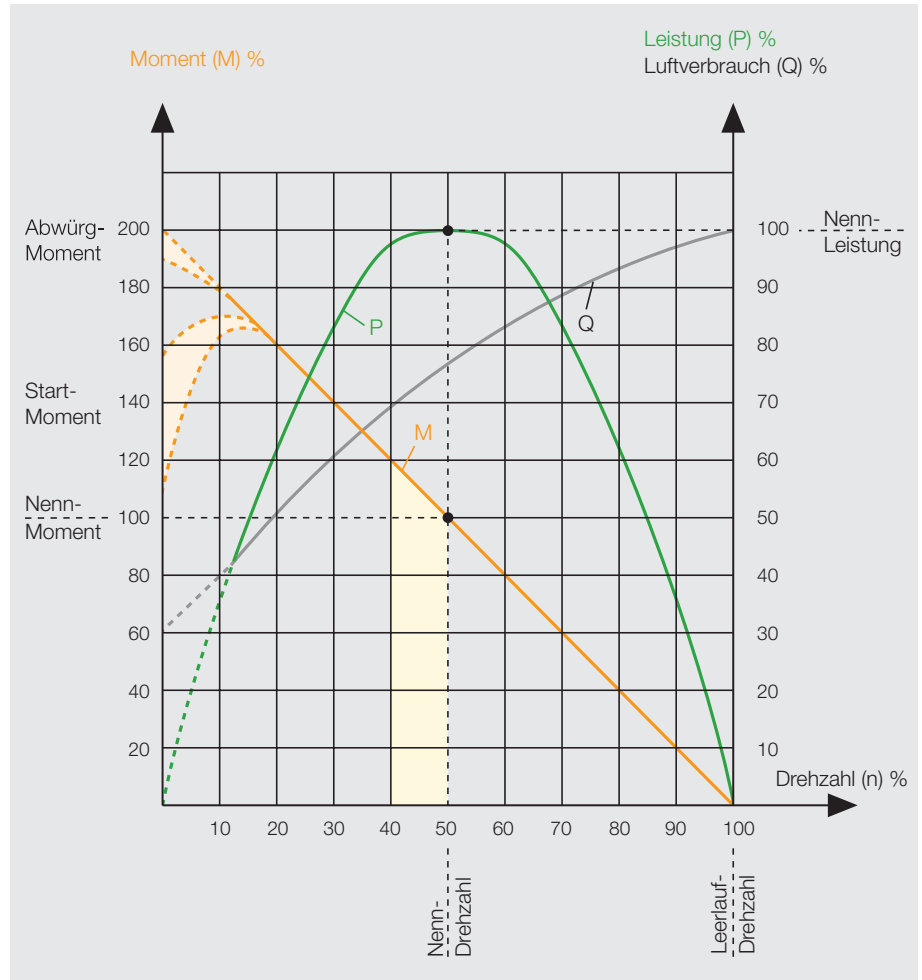
Welches Nenndrehmoment und welche Drehzahl (d. h. unter Last) möchten Sie erreichen?

Den wirtschaftlichsten Einsatz des Druckluftmotors (geringster Verschleiß, geringer Luftverbrauch, etc.) erreichen Sie bei einem Betrieb nahe der Nenndrehzahl.

Bei einem Drehmoment von  $M = 0$  ist die maximale Drehzahl (Leerlaufdrehzahl) erreicht.

Kurz vor dem Stillstand ( $n \rightarrow 0$ ), erreicht der Druckluftmotor sein maximales Drehmoment ( $M_{\max} \approx 2 \times M_0$ ).

Bei der Nenndrehzahl ( $n_n$ ), d. h. in der Mitte des Drehzahlbereiches, erreicht der Druckluftmotor seine maximale Leistung ( $P_{\max}$ ).



**■ = optimaler Arbeitsbereich des Druckluftmotors**

#### (3) Berechnung der Motorleistung

Zunächst berechnen Sie die Leistungsgrunddaten Ihres Motors, die im Anschluss an Ihre Rahmenbedingungen (zur Verfügung stehender Betriebsdruck, Öffnungsquerschnitte, ölfreier Betrieb) angepasst werden.

$$P = \frac{M \times n}{9550}$$

**P = Leistung in kW**  
**M = Nenn-Drehmoment in Nm**  
**n = Nenn-Drehzahl in 1/min**

#### (4) Berücksichtigung von leistungsbeeinflussenden Einsatzbedingungen

Sämtliche Leistungsangaben der DEPRAG Druckluftmotoren basieren auf einem Betriebsdruck von 6 bar. Unter Betriebsdruck versteht man dabei den direkt am Motor anstehenden Fließdruck.

Auch der jeweils im Katalog für jeden Motor angegebene innere Öffnungsquerschnitt des Zuluftschlauches (und damit auch sämtlicher Anschlussstücke, Konnektoren und Ventile) sowie die Länge des Zuluftschlauches (maximal 3 Meter) beeinflussen die Berechnung der Leistung.

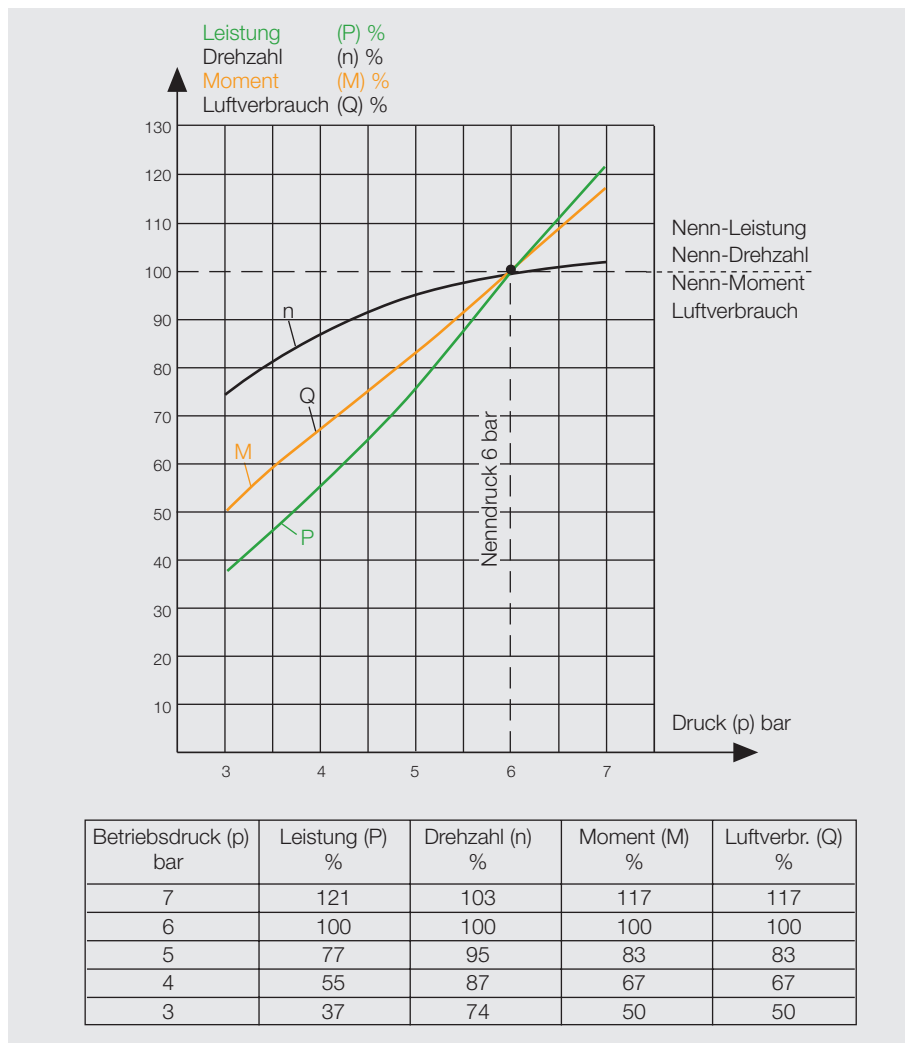
Zudem basieren die Katalogangaben auf geöltem Betrieb. Bei ölfreiem Betrieb sind entsprechende Leistungsverluste (siehe Unterpunkt „c“) zu berücksichtigen.

# Auswahl Ihres Druckluftmotors für Ihre Anwendung

Weichen Ihre Einsatzbedingungen von diesen Basisdaten ab, sind die Leistungsdaten Ihres Motors wie folgt zu korrigieren:

## a) Berücksichtigung eines abweichenden Betriebsdruckes

Zur Anpassung der Betriebsdruckunterschiede können Sie wahlweise das rechts abgebildete Korrekturdiagramm oder die Korrekturtable verwenden.



Einfluss des Betriebsdruckes

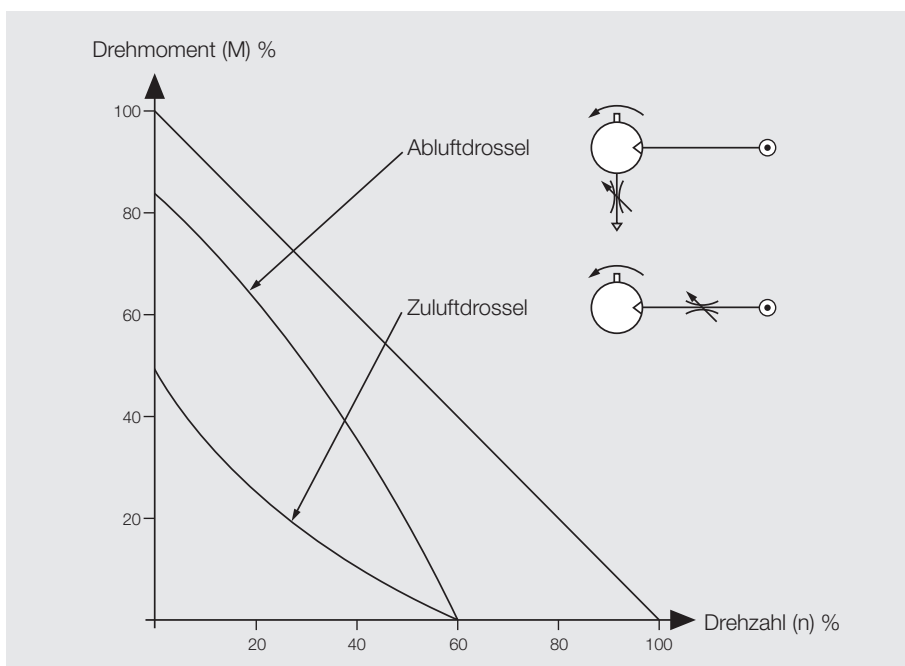
## b) Berücksichtigung des Öffnungsquerschnittes

Jede Reduktion des Öffnungsquerschnittes, sei es durch den Zuluftschlauch selbst oder durch Anschlussstücke, wirkt sich auf die zugeführte Luftmenge aus.

Bei Bedarf können Sie durch entsprechende Drosselung der Luftmenge einen Standardmotor auf Ihre Bedürfnisse anpassen.

Für alle unsere Motoren stehen hierzu Kennlinien zur Verfügung. Fordern Sie diese einfach bei uns an.

Durch Zuluftdrosselung reduzieren Sie die Drehzahl Ihres Motors und damit gleichzeitig das gewünschte Drehmoment: das bedeutet, Sie mindern die Motorleistung. Bei einer Abluftdrosselung dagegen setzen Sie die Drehzahl des Motors ohne große Verluste des Drehmoments herab.



Einfluss der Luftmenge

## Auswahl Ihres Druckluftmotors für Ihre Anwendung

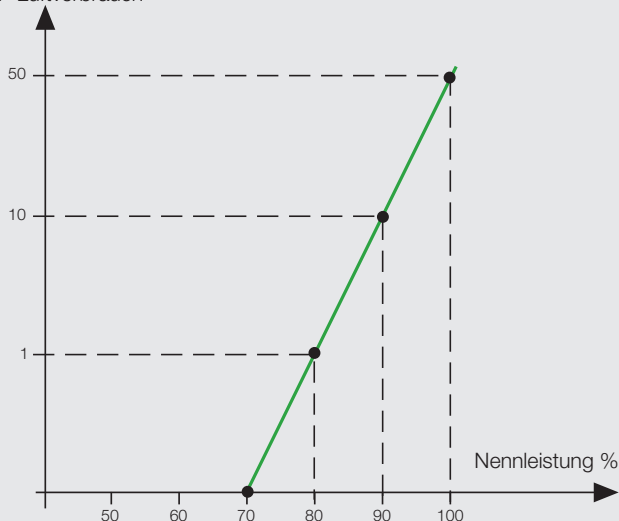
### c) Berücksichtigung von ölfreiem Betrieb

Die optimale Lebensdauer und Leistung eines Druckluftmotors wird bei 1-2 Tropfen Öl auf 1 m<sup>3</sup> Luftverbrauch erreicht.

Die Luftverbrauchsdaten des jeweiligen Motors können Sie der Druckschrift entnehmen.

Bei ölfreiem Betrieb ist ein zusätzlicher Leistungsverlust von 10 - 20 % einzurechnen.

Schmierölmenge in mm<sup>3</sup>  
auf 1 m<sup>3</sup> Luftverbrauch



### Haben Sie Schwierigkeiten bei der Bestimmung Ihrer Leistungsdaten?

Kontaktieren Sie unsere Anwendungsberater – Sie helfen Ihnen sehr gerne weiter.

### Möchten Sie die Leistungsdaten eines bestehenden Antriebes ermitteln?

Wir bieten Ihnen einen umfassenden Prüfservice zur Ermittlung der Leistungsdaten Ihrer vorhandenen Antriebe (Druckluftmotoren, hydraulische oder elektrische Antriebe, Schleifmaschinen, Bohrmaschinen, etc.).

Mit unserem modernen Leistungsprüfstand ermitteln wir für Sie die Parameter Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Betriebsdruck, Luftverbrauch und Luftfeuchtigkeit im

Drehzahlbereich von: 0 - 12.000 1/min und

Drehmomentbereich von: 0 - 500 Nm

mit einer Genauigkeit von 0,1 % des Nenn Drehmomentes.

### SCHRITT 4:

#### WIE INTEGRIEREN SIE DEN DRUCKLUFTMOTOR IN IHR GESAMTSYSTEM?

Mit dem Druckluftmotor Ihrer Wahl lassen sich nun noch weitere Komponenten für Ihre geplante Anlage hinzufügen, die im Standardprogramm der DEPRAG verfügbar sind.

#### (1) Integrierte Bremseinrichtung

Soll die Bremse als Haltebremse beispielsweise bei einem Kippvorgang die Position eines Fasses fixieren oder eine Schwungmasse zum Stillstand abbremsen, beide Anforderungen lassen sich mit Hilfe von DEPRAG Standardsystemen erfüllen.

#### (2) Integrierte Getriebelösungen

Eine Gesamtlösung ist oft kostengünstiger, als selbst nach einer GetriebeLösung zu suchen. DEPRAG bietet ein umfassendes Sortiment an Motoren mit integriertem Planeten-, Schnecken- oder Stirnradgetriebe.

Ein Schneckengetriebe empfiehlt sich, wenn Sie die Selbsthemmung des Getriebes für Ihre Anlage benötigen. Ein Planetengetriebe ermöglicht eine veränderliche Einbaulage bei geringer Baugröße.

Auch wenn Sie im Katalog nicht die geeignete Variante finden, wir haben viele kostengünstige Sonderlösungen für Sie zur Verfügung.

#### (3) Befestigung und Anschlussmaße

Damit unser Motor auch ideal in Ihre Maschine passt, bieten wir neben den im Katalog angegebenen Ausführungsvarianten zahlreiche individuelle Befestigungsmöglichkeiten.

Teilen Sie uns Ihre Anforderungen mit, wir setzen diese kostengünstig um.

#### (4) Technische Überprüfung

Wie wirken die Kräfte Ihres geplanten Systems auf die Abtriebsspindel des Motors? Die maximal zulässigen Axial- und Radialbelastungen finden Sie in der jeweiligen Druckschrift.

## Auswahl Ihres Druckluftmotors für Ihre Anwendung

### SCHRITT 5:

#### WIE SICHERN SIE EINE LANGE LEBENSDAUER UND DIE HOHE LEISTUNG IHRES MOTORS?

Druckluftmotoren sind überaus leistungsstark und dabei langlebig und robust.

Das Einhalten von folgenden Rahmenbedingungen sichert eine höchstmögliche Lebensdauer und hohe Leistung eines Motors:

- Einhaltung der empfohlenen Druckluftqualität (trockene, partikelfreie Zuluft)
- Optimale Lebensdauer und beste Leistung bei 1-2 Tropfen Öl auf 1m<sup>3</sup> Luftverbrauch
- Einhaltung der empfohlenen Wartungsintervalle (bei ölfreiem Betrieb sind entsprechend verkürzte Wartungsintervalle einzukalkulieren)
- Ausreichender Öffnungsquerschnitt des Zuluftschlauches und der Anschlussarmaturen
- Maximale Länge des Zuluftschlauches von 3 Meter
- Betreiben des Motors im optimalen Arbeitsbereich, d. h. nahe der Nenndrehzahl

Wie oft ein pneumatischer Motor gewartet werden muss, hängt von vielen Faktoren ab. Die Anwendungsumgebung und Einsatzbedingungen beim Anwender spielen eine entscheidende Rolle, ebenso wie die Getriebegröße oder der Drehmomentbereich in dem der Motor beim Anwender eingesetzt wird. Zudem ist die Einschaltdauer des Motors zu beachten.



Wenn Ihr Motor lange Zeit nicht im Einsatz ist, hier ein nützlicher Tipp: Einen Tropfen Öl in den Lufteinlass geben und den Motor 5-10 Sekunden laufen lassen. So ist der Motor gut für den Stillstand oder die Einlagerung vorbereitet und macht Ihnen beim erneuten Betrieb lange Freude.

### SCHRITT 6:

#### WIE BEWERTEN SIE DIE ANSCHAFFUNGS- UND FOLGEKOSTEN?

Der Kaufpreis ist das Hauptkriterium bei der Anschaffung eines neuen Antriebssystems.

Dennoch dürfen die Folgekosten nicht außer Acht gelassen werden.

Die Betriebskosten sowie Kosten für Wartung und Service eines Druckluftmotors sollten bei der Kaufentscheidung mit berücksichtigt werden.

Die Höhe der Betriebskosten wird entscheidend vom Luftverbrauch bestimmt. Schon die richtige Auswahl des Motors stellt die Weichen für niedrige Betriebskosten. Je näher Sie den Motor an der Nenndrehzahl (50 % der Leerlaufdrehzahl) betreiben, d. h. die maximale Leistung des Motors erreichen, um so effizienter wird die Druckluft genutzt!

#### Ersatzteile und Wartungskits

Bereits bei der Planung und Auswahl der neuen Anlage stellt sich die Frage nach der schnellen Verfügbarkeit von Ersatzteilen und ihren Preisen.

Die DEPRAG Druckluftmotoren zeichnen sich besonders durch kostengünstige Ersatzteile aus.



#### Wartungs- und Reparaturservice

Zudem bietet DEPRAG Wartungs- und Reparatur-Pauschalangebote, die Ihre Folgekosten kalkulierbar machen.



#### Zeit ist Geld – wie einfach lässt sich Ihr Motor warten?

Der Basic Line Motor der DEPRAG ist besonders servicefreundlich:

Durch das patentierte Lamellenwechselsystem lassen sich die Lamellen des Druckluftmotors mit wenigen Handgriffen direkt an der Maschine wechseln. Längere Stillstandszeiten der Anlage wegen Wartungsarbeiten sind ausgeschlossen.

#### Patentiertes Lamellenwechselsystem



#### Austausch der Lamellen direkt an der Maschine – schnell und günstig.

## Benötigen Sie Unterstützung bei der Auswahl des geeigneten Antriebssystems?

Teilen Sie uns Ihre Einsatzbedingungen mit, unsere Anwendungsberater helfen Ihnen gerne weiter:

<b>Anwendung:</b>	<input type="text"/>		
<b>In welcher Umgebung wird der Motor eingesetzt?</b>	<b>ATEX-Anforderung / Explosionsschutz?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	wenn ja, welche Schutzklasse:	<input type="text"/>	
	<b>Lebensmitteltauglichkeit?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Sterilisierbarkeit?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Säurebeständigkeit?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Dampfbeständigkeit?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Einsatzbedingungen:</b>	<b>Dauerbetrieb (24 Stunden Non-stop)</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Einschaltdauer in Stunden/Tag:</b>	<input type="text"/>	
	<b>Tage/Jahr:</b>	<input type="text"/>	
	<b>Zykluszeit (s):</b>	<input type="text"/>	
	<b>Abwürgefest?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Selbsthemmung?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
<b>Gewünschte Drehrichtung:</b>	<input type="checkbox"/> links	<input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> umsteuerbar
	(Blick vom Lufteinlass aus)		
<b>Motordaten:</b>	<b>Leistung:</b>	<input type="text"/>	W
	<b>Nenn Drehmoment:</b>	<input type="text"/>	Nm
	<b>Nenn Drehzahl:</b>	<input type="text"/>	1/min
<b>Leistungsbeeinflussende Einsatzbedingungen:</b>	<b>Betriebsdruck (am Motoreinlass):</b>	<input type="text"/>	bar
	<b>Betrieb mit geölter Luft möglich?</b>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	<b>Kleinster Öffnungsquerschnitt von Anschlussstücken/Schläuchen?</b>	<input type="text"/>	mm
<b>Motorausführung Außenteile:</b>	<input type="checkbox"/> Standardstahl	<input type="checkbox"/> Rostfrei	<input type="checkbox"/> Aluminium
	<input type="checkbox"/> Kunststoff	<input type="checkbox"/> Keramik	
	<b>Andere:</b>	<input type="text"/>	
<b>Ausführung Abtriebsspindel:</b>	<b>Befestigungswunsch:</b>	<input type="text"/>	
	(z. B. Passfederwelle, Vierkant, Sechskant, Spannzange, Bohrfutterkegel, etc.)		
	<b>Wunschabmessung:</b>	<input type="text"/>	
<b>Ausführung Motorbefestigung:</b>	<b>Befestigungswunsch:</b> (Fuß, Flansch, etc.)	<input type="text"/>	
	<b>Wunschabmessung:</b>	<input type="text"/>	
<b>Zusatzkomponenten:</b>	<input type="checkbox"/> Haltebremse	<input type="checkbox"/> Betriebsbremse	
	<b>Getriebe:</b>	<input type="text"/>	
<b>Preisvorstellung:</b>	<input type="text"/>		
<b>Jahresbedarf</b>	<input type="text"/>		

# DEPRAG

**DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.**

Postfach 1352, D-92203 Amberg  
Kurfürstenring 12-18, D-92224 Amberg  
Tel. (096 21) 371-0, Fax (096 21) 371-120  
[www.deprag.com](http://www.deprag.com)  
[info@deprag.de](mailto:info@deprag.de)



ZERTIFIZIERT NACH DIN EN ISO 9001

---