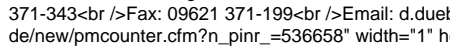


Turbine - der Druckluftmotor mit höchster Effizienz

Turbine - der Druckluftmotor mit höchster Effizienz
 Interview: Wie man Motorleistung verdoppelt und Luftverbrauch minimiert
 Top-Leistungsgewicht und gleichmäßig hohe Drehzahlen im Dauerbetrieb
 Was tun, wenn die Leistung des Antriebsaggregats nicht ausreicht? Wenn für die Roboter geführte Anlage der Motor höchste Leistung bei kleinster Größe bieten muss? Wenn er hohe Drehzahlen realisieren und dabei für den Dauerlauf geeignet sein soll? Automatische Prozesse bei der Verarbeitung moderner Materialien stellen hohe Ansprüche an die Antriebe in Fertigungsanlagen. Da wird die Wahl des richtigen Motors oft zur Qual für den Anlagenbauer. Fachredakteurin Trixy Schmidt fragte bei zwei ausgewiesenen Fachleuten in puncto Anlagenbau nach. DEPRAG Geschäftsführer Dr.-Ing. Rolf Pfeiffer und DEPRAG Produktmanagerin für Druckluftmotoren Dagmar Dübbelde gaben im Interview eine verblüffende Antwort: In einigen Anwendungsfällen empfiehlt sich eine druckluftbetriebene Turbine als ideale Motorenlösung mit Top-Leistungsgewicht.
 Trixy Schmidt: Wenn ich als Anlagenbauer auf die Suche nach dem idealen Motor für meine Anwendung gehe, muss ich mich grundsätzlich entscheiden: Soll mein Motor pneumatisch oder elektrisch betrieben werden? Die DEPRAG verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Herstellung von Druckluftmotoren, verwendet aber in der Schraubtechnik auch Elektroschrauber. Was spricht für Druckluft als Arbeitsfluid?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Seit dem Berg- und Tunnelbau des 19. Jahrhunderts schreiben Druckluftwerkzeuge eine Erfolgsgeschichte. Wo in einer schlagwettergefährdeten Umgebung ein einzelner Funke zur Explosion führen konnte, war ein Elektromotor undenkbar. Das gilt auch heute. Wenn Explosionsgefahr besteht, spricht alles für den Druckluftmotor, wie beispielsweise in Schüttgutanlagen der chemischen Industrie. In der Medizintechnik dagegen kommt der Druckluftmotor zum Einsatz, weil er sterilisierbar ist.
 Dagmar Dübbelde: Dazu sind Druckluftmotoren oder pneumatische Handwerkzeuge auf Grund ihres einfachen Aufbaus schmutz- und feuchtigkeitunempfindlich und können bis zum Stillstand unbeschadet belastet werden. Der bedeutendste Vorteil ist jedoch, dass sie für eine geforderte Antriebsleistung ein Drittel bis ein Fünftel leichter und raumsparender "bauen" als ihre elektrischen Pendanten. So sind Druckluftmotoren auch in der Automation wie zum Beispiel in der Schraubmontage zu finden.
 Trixy Schmidt: Das Herz eines Druckluftantriebs ist ja häufig ein Lamellenmotor. Kritiker werfen ihm vor, dass er die Expansionsarbeit der Druckluft nicht effizient nutzt und der Lamellenmotor daher mehr elektrische Energie verbraucht als ein Elektromotor.
 Dagmar Dübbelde: Um diese Frage richtig zu beantworten, muss man weiter ausholen. Druckluftmotoren und Elektromotoren lassen sich nicht direkt miteinander vergleichen. Letztendlich entscheidet die Anwendung über die Wahl des Antriebes. Betrachtet man beispielsweise den Drehmomentverlauf eines Druckluftmotors im Vergleich zum Elektromotor in einer Verpackungsmaschine. In dieser Anwendung soll eine Drehzahl von ca. 450 Umdrehungen/Minute erzielt werden. Zum Verschluss eines Packbandes steht zudem über einen längeren Zeitraum ein Drehmoment von 25 Nm mit reduzierter Drehzahl an. Elektromotoren können nicht über einen längeren Zeitraum überlastet werden, da dies zu einer unzulässigen Überhitzung führt. Deshalb wird ein Elektromotor für diese Anwendung auf das Lastdrehmoment ausgelegt und benötigt eine Leistung von 1170 W (25 Nm mal 450 Umdrehungen/Minute dividiert durch 9550).
 Ganz anders ist die Rechnung dagegen beim Druckluftmotor. Beide Anforderungen können durch den günstigen Drehmomentverlauf von Druckluftmotoren und sein Temperaturverhalten unter Last mit einem kleineren Motor gelöst werden. Ausgewählt wird dafür ein Druckluftmotor mit einem Nenndrehmoment von 15 Nm bei einer Nenndrehzahl von 275 Umdrehungen/Minute. Da das Arbeitsdrehmoment unter dem Nenndrehmoment liegt, dreht der Motor unter geringer Last nahe der Leerlaufdrehzahl mit 450 Umdrehungen/Minute. Die benötigte Leistung des Druckluftmotors beträgt damit nur 430 W. Wenn beim Druckluftmotor nur 1/3 der Leistung eines Elektromotors installiert werden muss, erscheint die Effizienz eines Druckluftmotors in einem ganz anderen Licht.
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Neben dem häufig verwendeten Lamellenmotor gibt es darüber hinaus Antriebsprinzipien, die Druckluft effizienter nutzen. Und da setzt auch die innovative Technologie der Turbine an: Die Turbine ist eine Strömungsmaschine und Strömungsmaschinen nutzen die Expansionsarbeit der Druckluft weit effizienter als Lamellenmotoren. Dadurch sinkt der Luftbedarf der Maschine um ein Drittel. Unübertroffen ist das Leistungsgewicht (Kilogramm/Kilowatt), es ist sogar nur halb so groß wie beim Lamellenmotor. Ein Beispiel: Durch den Austausch eines faustgroßen Lamellenmotors gegen einen gleich großen Turbinenantrieb kann ich die Motorleistung quasi verdoppeln.
 Trixy Schmidt: Der pneumatische Turbinenantrieb punktet also durch Energieeffizienz und herausragend niedriges Leistungsgewicht?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Ja, auf jeden Fall. Aber auch die übrigen Features sprechen für sich. Die geringe Baugröße haben wir schon herausgestellt. So eignet sich die Turbine besonders für Roboter geführte Anwendungen oder bei räumlicher Beengtheit wie in Flugzeugrümpfen oder ähnlichem, kommt aber auch in hochwertigen Handmaschinen zum Einsatz. Wir haben einen Turbinenschleifer auf den Markt gebracht, der mit gerade mal 1,8 Kilogramm Gewicht starke 2,2 Kilowatt auf die Schleifscheibe bringt. Ein vergleichbares Gerät zum Entgraten, Polieren oder Trennen mit Lamellenmotor leistet bei gleichem Gewicht nur 1 Kilowatt. Gegenüber einem elektrisch betriebenen Werkzeug wird dieser Vorteil des niedrigen Leistungsgewichts noch deutlicher: Elektroschleifer gleicher Leistung bringen es sogar auf 5,7 Kilogramm Gewicht.
 Dagmar Dübbelde: Wir sollten auch nochmals den geringen Luftverbrauch des Turbinenantriebs hervorheben. Er verbraucht im Schnitt ein Drittel weniger Druckluft als der Lamellenmotor und durch einen Fliehkraftregler, der die Drehzahl des Turbinenmotors reguliert, wird der Luftverbrauch im Leerlauf sogar um weitere 50 Prozent reduziert. So effizient arbeitet kein anderer Druckluftmotor! Die Turbine benötigt kein Öl und es fallen keinerlei Verschleißteile an. Nicht zu vergessen der niedrige Geräuschpegel. Auch dieser spricht für den Einsatz einer Turbine.
 Trixy Schmidt: Turbinen leben von hohen Drehzahlen, sind also so genannte "Hochdreher", was sich aus der Funktionsweise dieser Strömungsmaschinen erklärt. Durch ihre Wirkungsweise sind sie für den "Dauerlauf" prädestiniert. Welche Anwendungen profitieren von diesen Eigenschaften besonders? Für welche Sparten bietet sich der industrielle Einsatz an?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Zunächst einmal für stationäre Anwendungen zum Schleifen, Fräsen, Entgraten oder Bohren von Metallen aber auch Holz. Kurz zusammengefasst, überall dort, wo eine gleichmäßig hohe Drehzahl des Motors für eine exzellente Bearbeitungsqualität gefragt ist, empfiehlt sich eine Turbine als Antriebsart. Auch in Handwerkzeugen ist ein Einsatz einer Turbine denkbar, wenn eine möglichst hohe Leistung bei geringem Gewicht des Werkzeuges erzielt werden soll.
 Dagmar Dübbelde: Und natürlich auch dort, wo wenig Einbauraum zur Verfügung steht. Mir fallen hierzu Bohrvorschubeinheiten ein, in denen ich mit einer Turbinenlösung bei gleicher Baugröße des Motors deutlich mehr Leistung erzielen kann.
 Trixy Schmidt: Bei der Auslegung eines Turbinenantriebs fließen bei weitem mehr Parameter ein als beim Lamellenmotor. Wenn ich nur die Schaufelgeometrie der Turbine nennen darf. Ist die Anschaffung dann überhaupt wirtschaftlich?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Bei der Herstellung einer Turbine ist die Entwicklung deutlich teurer als die Fertigung. Aber bei genauem Hinsehen findet sich schon heute bei der DEPRAG eine Vielzahl bereits realisierter Turbinenantriebe. Wir können Turbinen in einem Leistungsbereich von 500 W bis 50.000 W realisieren.
 Dagmar Dübbelde: Durch die Entwicklung unserer innovativen Turbinenschleifer aber auch in unserer Sparte Green Energy, wo wir eine völlig neue Gasexpansionsturbine zur Umwandlung von ungenutzten Prozessgasen in Strom entwickelt haben, verfügen wir bereits über eine große Anzahl von Software-Tools, auf die wir für kundenspezifische Turbinenauslegungen zurückgreifen können.
 Trixy Schmidt: Das heißt also, dass die DEPRAG in der Lage ist, kundenspezifische Turbinen schnell und flexibel zu realisieren?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Ja, hier zählt sich die jahrelange optimale Zusammenarbeit mit der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden beim Testen und Entwickeln von Turbinen aus. Berechnung und Auslegung der Turbine für den DEPRAG Turbinenschleifer erfolgte unter Federführung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß. Die Hochschule verfügt über einen Prüfstand für Druckluftantriebe und Drucklufttechnik, wo die Auslegungsberechnungen und CFD-Strömungssimulationen für die im Schleifer verwendeten Curtis-Turbinen verifiziert wurden. Durch diese intensive Beschäftigung mit der Materie haben wir uns gemeinsam mit der Hochschule eine hohe Kompetenz in der Auslegung und Herstellung von Turbinen erarbeitet.
 Trixy Schmidt: Fasse ich einmal die Fakten zusammen: Die DEPRAG hat sich bereits sehr intensiv mit Projekten im Turbinenbau befasst und ihre Experten haben sich einen beachtlichen Vorsprung gegenüber anderen Anbietern erworben. Wer sich für eine Turbine als Antriebslösung für seine Anwendung interessiert, findet dort kompetente Fachleute, die den Kunden bei der Umsetzung seines Projekts umfassend beraten?
 Dr.- Ing. Rolf Pfeiffer: Mehr noch. Ich wage die Behauptung, dass ein derartiges Projekt gegenwärtig von keinem unserer Wettbewerber so schnell und fachkundig wie von der DEPRAG ausgeführt werden kann. Gemäß unserer Firmenphilosophie decken wir die gesamte Wertschöpfungskette von der Planung bis zur Wartung mit höchster Kompetenz ab.
 Trixy Schmidt: Ich bedanke mich für dieses interessante Gespräch.
 Die DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. hat ihren Sitz in Amberg. Das mittelständische Unternehmen

ist mit etwa 600 Mitarbeitern in rund 50 Ländern präsent. Zu den Kernkompetenzen des Maschinen- und Anlagenbauers gehören außer Druckluftmotoren die Bereiche Schraubtechnik und Automation mit vielen Lösungen zur Zuführtechnik. Darüber hinaus befasst sich der Sektor Green Energy mit der Entwicklung einer innovativen Gasexpansionsturbine (GET - Green Energy Turbine), die auch kleine Restmengen von Prozessgas wirtschaftlich nutzbar macht.
Dagmar Dübbelde
DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.
Carl-Schulz-Platz 1
D-92224 Amberg
Tel: 09621 371-343
Fax: 09621 371-199
Email: d.duebbelde@deprag.de
Internet: www.deprag.com


Pressekontakt

DEPRAG

92224 Amberg

d.duebbelde@deprag.de

Firmenkontakt

DEPRAG

92224 Amberg

d.duebbelde@deprag.de

Die DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. mit Stammsitz in Amberg, Deutschland ist ein international führender Anbieter von Druckluftmotoren, Automation, Schraubtechnik und Druckluftwerkzeugen. Mit 600 Mitarbeitern weltweit bietet das Unternehmen seit 1931 Fullserviceleistungen für nahezu alle Industriebereiche.