

## Drucklufttechnik heute so wirtschaftlich wie nie zuvor

Drucklufttechnik heute so wirtschaftlich wie nie zuvor  
 Klimaschutz und Energiewende fordern Forschung und Industrie heraus  
 Mit Innovation Strom sparen und Vorteile bewährter Technik weiter nutzen  
 Drucklufttechnik leistet unverzichtbare Dienste und ist heutzutage aus Industrie und Technik nicht mehr wegzudenken. So werden die weit verbreiteten PET-Flaschen mit Druckluft aufgeblasen und Druckluft hilft in Kläranlagen, das Wasser aufzubereiten. Doch die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz von Druckluft als Arbeitsfluid steht häufig in der Kritik. "In der Vergangenheit stand vor allem der Effekt im Vordergrund", räumt Drucklufttechnik-Experte Prof. Dr.-Ing. A. P. Weiß von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden ein, "nicht das Verhältnis von Aufwand und Nutzen". Klimaschutz und Energiewende erfordern ein Umdenken. "Der Focus richtet sich jetzt auf die Effizienz." Wissenschaft und Industrie beschreiten dabei längst neue Wege, bewährte Technik geht Hand in Hand mit Innovation. Das gemeinsame Ziel ist fest umrissen: die Energieeffizienz von Druckluft fortlaufend verbessern und die Drucklufttechnik zukunftsfähig machen. Prof. Dr.-Ing. Weiß ist überzeugt: "Nützt man das gesamte Potential, so ist die Druckluft im Betrieb zukünftig eine rationelle Energieanwendung, die richtig eingesetzt, keinen Vergleich zu scheuen braucht!"  
 Eine Studie der Europäischen Union zeigt, dass 18 Prozent der elektrischen Energie in der Industrie für die Erzeugung von Druckluft als Arbeitsfluid verbraucht wird. Ein Drittel dieser Elektrizität, so die Studie, ließe sich durch geeignete Technik und effizientere Anlagen einsparen. Dazu braucht es kompetente Fachkräfte. An der HAW Amberg-Weiden wurde Drucklufttechnik bereits im Jahr 2000 in das Lehr- und Forschungsangebot aufgenommen und ein Prüfstand für Drucklufttechnik und pneumatische Antriebe aufgebaut. Seit dieser Zeit arbeitet die Hochschule eng mit der Industrie zusammen. Der ortansässige Maschinenbauer DEPRAG wurde der kongeniale Partner zur Entwicklung innovativer Druckluftwerkzeuge. Die Entwicklung von schnelllaufenden Turbinen für Druckluft, CO<sub>2</sub>, Erdgas, Wasserdampf und andere Dämpfe und die Konzeption dazu notwendiger Generatoren mündete beispielsweise in das GREEN ENERGY Turbinensystem der DEPRAG - eine Technik mit der geringe Restmengen von Prozessgas profitabel verstromt werden können.  
 Im Vergleich zu elektrischen Antrieben zeichnen sich Druckluftmotoren und druckluftbetriebene Werkzeuge durch ihre hohe Leistungsdichte, eine kurzzeitige schlagartige Leistungsfreisetzung (Hammer), Schnelligkeit (Zylinder), Überlastbarkeit und Anfahbarkeit gegen Last, beliebig häufige An- und Abschaltvorgänge sowie Robustheit und Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und Schmutz aus. Dazu kommt der EX-Schutz der Druckluftantriebe. In explosionsgefährdeter Umgebung, in der schon ein einzelner Funke große Gefahr darstellt, sind Elektrowerkzeuge nur bedingt einsetzbar, Druckluftwerkzeuge dagegen ohne Vorbehalt. Die Konstruktions- und Wirkungsweise des Druckluftmotors schließt eine Überhitzung aus, elektrische Anschlüsse entfallen.  
 Kritiker bemängeln jedoch die Wirtschaftlichkeit der Drucklufttechnik. Je nach Bauart nutze der Druckluftmotor die Expansionsarbeit der Druckluft nicht optimal aus, als Folge werde mehr komprimierte Luft verbraucht als unbedingt nötig. Der Verbrauch an Energie für den elektrischen Kompressor sei demnach höher, als wenn der Strom direkt für ein elektrisches Werkzeug genutzt würde, argumentieren sie. DEPRAG Produktmanagerin für Druckluftmotoren kontert: "Druckluftmotoren und Elektromotoren lassen sich nicht Eins-zu-Eins vergleichen. Die Anwendung ist es, die die Antriebslösung bestimmt." Sie verdeutlicht das an Hand folgenden Beispiels: "Ein Motor soll in einer Verpackungsmaschine eine Drehzahl von 450 Umdrehungen/Minute erzielen. Zum Verschluss eines Packbandes steht über einen längeren Zeitraum ein Drehmoment von 25 Nm mit reduzierter Drehzahl an. Elektromotoren können nicht über einen längeren Zeitraum überlastet werden. Das würde zu einer unzulässigen Überhitzung führen. Deshalb wird ein Elektromotor für diese Verpackungsmaschine auf das Lastdrehmoment ausgelegt und würde eine Leistung von 1170 W (25 Nm mal 450 Umdrehungen/Minute dividiert durch 9550) benötigen."  
 Ganz anders sieht die Rechnung beim Druckluftmotor aus. Dagmar Dübbelde: "Beide Anforderungen der Verpackungsmaschine können durch den günstigen Drehmomentverlauf von Druckluftmotoren mit einem kleineren Motor realisiert werden. Hier würde man einen Druckluftmotor mit einem Nenndrehmoment von 15 Nm bei einer Nenndrehzahl von 275 Umdrehungen/Minute auswählen. 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." Dagmar Dübbelde fügt hinzu: "Wenn beim Druckluftmotor für diese Verpackungsmaschine nur ein Drittel der Leistung eines Elektromotors installiert werden muss, erscheint die Energiebilanz des Druckluftmotors gleich in einem ganz anderen Licht."  
 Druckluftmotoren arbeiten nahe der Nenndrehzahl am effektivsten. Dagmar Dübbelde rät daher allen Anwendern: "Die Pneumatikmotoren müssen für ihre Anwendung sorgfältig ausgelegt werden, das spart elektrische Energie und Betriebskosten." Ganz einfache konventionelle Maßnahmen erhöhen dabei bereits die Wirtschaftlichkeit. Dagmar Dübbelde: "Die vom Hersteller empfohlenen Schlauchweiten müssen unbedingt eingehalten werden. Jede Engstelle wirkt als Drossel und reduziert die Leistung des Pneumatikmotors."  
 Auch die Hersteller der für die Druckluftstationen benötigten Kompressoren leisten ihren Beitrag, den Energieverbrauch der Druckluftherzeugung flächendeckend um 30 Prozent zu senken. Marktführer KAESER KOMPRESSOREN AG bietet für Anwender ein PC-gestütztes Druckluft-Audit an, das für neue aber auch bestehende Anlagen den tatsächlichen Luftbedarf akkurat ermittelt. Dipl.-Ing.(FH) Erwin Ruppelt: "Je mehr Transparenz über Kosten und Einsparpotentiale bei der Druckluftversorgung besteht, desto näher kommen alle Beteiligten dem Ziel, den Energieverbrauch der Druckluftherzeugung um ein Drittel zu drosseln - zum Vorteil der Unternehmensbilanzen und der Umwelt." Bei der Bestandsaufnahme werden Einsparpotentiale entdeckt und die Druckluftstation auf höchste Zuverlässigkeit und Energieeffizienz ausgelegt sowie für die Zukunft optimiert. Moderne kompressorinterne Steuerungen kommunizieren mit Industrie-PCs, ermöglichen eine präzise Datenerfassung und -auswertung und bilden die Basis für ein komplexes Systemmanagement, das auch bei bereits bestehenden Stationen den Energieverbrauch deutlich senken kann.  
 Drucklufttechnik kann noch mehr. Dipl.-Ing. (FH) Erwin Ruppelt ist begeistert: "Mit Wärmerückgewinnung lässt sich weitere wertvolle Energie einsparen. 100 Prozent der in einem Kompressor zugeführten Antriebsenergie werden in Wärme umgewandelt. Immerhin bis zu 96 Prozent dieser Energie lassen sich ein "zweites Mal" verwenden - etwa zu Heizzwecken oder als Prozesswärme!" Durch gezielte Nutzung der Kompressorabwärme könne daher nicht nur der Elektroenergieverbrauch sondern auch der Heizenergiebedarf eines Betriebes spürbar verringert werden.  
 Praxisbeispiel: 552 000 Kilowattstunden eingespart  
 Welche Effizienzsteigerungen mit gezielter Wärmerückgewinnung bei Schraubenkompressoren möglich sind, zeigt das Beispiel eines Mühlenbetriebs. Der Vergleich der Jahre 2007, als noch ohne Nutzung der Kompressor-Abwärme gearbeitet wurde, und 2011 spricht am Ende sehr deutlich für sich: Bei der Gasheizung konnten bei diesem Unternehmen insgesamt 552 000 kWh eingespart werden. Diese Ersparnis entspricht 36 Prozent der gesamten Heizkosten des Betriebs. Im Jahresdurchschnitt ist es gelungen, 52 Prozent der Kompressor-Leistungsaufnahme für Heizzwecke gewissermaßen ein zweites Mal zu nutzen; der Spitzenwert der Messung betrug 71 Prozent.  
 Innovative Entwicklungen in der Drucklufttechnik versprechen ebenfalls eine Senkung der Energiekosten. Beispielsweise der pneumatische Turbinenantrieb. Statt des herkömmlichen Lamellenmotors nutzt dabei eine Turbine die Expansionsarbeit der Druckluft. Diese verwertet das Arbeitsfluid weit effizienter, der Luftbedarf der Maschine nimmt um ein Drittel ab. Dazu punktet der Turbinenantrieb mit einem unübertroffenen Leistungsgewicht (Kilogramm/Kilowatt), es ist nur halb so groß wie beim Lamellenmotor. DEPRAG Produktmanagerin Dübbelde: "Durch den Austausch eines faustgroßen Lamellenmotors gegen einen Turbinenantrieb gleicher Größe kann ich die Motorleistung mit einem Schlag verdoppeln!" Die Turbine benötigt darüber hinaus keine Schmierstoffe und Verschleißteile gibt es nicht. Auch das spricht für die Wirtschaftlichkeit einer Turbine.  
 Prof. Dr. Ing. A.P. Weiß von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden fasst zusammen: "Druckluft ist heute effizienter als je zuvor. Bezieht man die Wärmerückgewinnung mit ein, gibt es für einen Betrieb nichts Wirtschaftlicheres." Für die Zukunft sieht er noch großes Potential: "Druckluftsysteme könnten zukünftig verstärkt Anwendung bei der dezentralen Speicherung überschüssiger erneuerbarer Energie finden. Mit vorhandenen KAESER Kompressoren und dem innovativen GET Turbinengenerator der DEPRAG könnte die CAES (Compressed Air Energy Storage) benannte Kurzzeitspeicherung von Wind- oder Sonnenenergie auch im kleineren kW-Bereich ein neues Anwendungsgebiet der Drucklufttechnik darstellen."  
 Die Hochschule Amberg-Weiden ist eine der jungen, aufstrebenden Hochschulen in Bayern. Ihre 82 Professorinnen und Professoren widmen sich mit ihren rund 3200 StudentInnen seit nunmehr 19 Jahren erfolgreich Zukunftsthemen wie z.B. "Erneuerbare Energien", "Energieeffizienz" und "Rationelle Energieanwendung". Da ist es praktisch "ein Muss" sich in Lehre und angewandter Forschung mit der "Energieeffizienten Drucklufttechnik" auseinanderzusetzen. Neben dem Angebot einschlägiger Vorlesungen haben die Studierenden die Möglichkeit in den Laboren mit Drucklufttechnik zu arbeiten, z.B. Kompressoren und Werkzeuge zu testen. Diesen Service bietet die Hochschule auch

Industriepartnern an. Studierende unterstützen Industriebetriebe bei der energetischen Optimierung ihrer Druckluftanlagen im Rahmen von Projekten, Praktika und Abschlussarbeiten. Natürlich stets begleitet und betreut durch eine(n) Professor(in). Das weit überdurchschnittliche Engagement der jungen Hochschule bleibt nicht unbeachtet - ab Herbst 2013 darf sie sich zusammen mit der Hochschule Regensburg "Technische Hochschule" nennen.<br />Kaeser Kompressoren ist einer der weltweit führenden Hersteller und Anbieter von Produkten und Dienstleistungen rund um das Thema Druckluft. Das Leistungsspektrum umfasst Druckluftherzeugung, Druckluftaufbereitung sowie Druckluftverteilung. Im Vordergrund steht dabei immer Zuverlässigkeit, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Das Lieferprogramm umfasst stationäre Schrauben- und Kolbenkompressoren, außerdem straßenfahrbare Baukompressoren und Dentalkompressoren. Hinzu kommen Druckluft-Managementsysteme, Vakuumpumpen, Drehkolbengebläse, Filter, Trockner, Druckluftwerkzeug und -zubehör sowie Dienstleistungen wie Beratung, Planung, Druckluftbedarfsanalysen und Contracting. Der Druckluftspezialist ist in über 100 Ländern durch eigene Niederlassungen oder exklusive Vertragspartner vertreten und beschäftigt über 400 Mitarbeiter.<br />Die DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit Druckluft als Arbeitsfluid. DEPRAG Druckluftmotoren und Druckluftwerkzeuge sind weltweit auf dem Markt etabliert. Innovation und stetige Verbesserung bestehender Produktlinien machen den mittelständischen Maschinenbauer aus Amberg, der mit etwa 600 Mitarbeitern in 50 Ländern präsent ist, zu einem der führenden Hersteller. 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.<br /><br />Dagmar Dübbelde<br />DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.<br />Carl-Schulz-Platz 1<br />D-92224 Amberg<br />Tel:09621 371-343<br />Fax:09621 371-199<br />Email:d.duebbelde@deprag.de<br />Internet: www.deprag.com <br />Daniela Koehler<br />Kaeser Kompressoren<br />Carl-Kaeser-Str. 26<br />96450 Coburg<br />Tel: 09561 640-452<br />Email: daniela.koehler@kaeser.com <br />Internet: www.kaeser.com <br />Dr. Wolfgang Weber<br />Hochschule für Angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden<br />Kaiser-Wilhelm-Ring 23<br />D-92224 Amberg<br />Tel:09621 482-3131<br />Fax:09621 482-4991<br />Email: w.weber@haw-aw.de <br />Internet: www.haw-aw.de <br />

## 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.