

DRUCKLUFT KOMMENTARE

WERKZEUGE UND DRUCKLUFTTECHNIK FÜR NACHHALTIGE PRODUKTIVITÄT • NR. 1/2011



Atlas Copco als Anlagenbauer für Stahlindustrie

Sichere Druckluftversorgung geht über alles



Neuheiten auf der Hannover-Messe **4** • Energieeffiziente Luftzufuhr für Kläranlagen und Kraftwerke **16** •
Prozessoptimierung im Seilbahnbau **22** • Neues Schraubverfahren hilft bei wechselnden Materialwiderständen **36** •
Stapler-Montage: Ergonomisch trotz 1100 Nm **38** • Implantat-Montage: Prozesssicher in Kunststoff **40**





Sehen wir uns in Hannover?

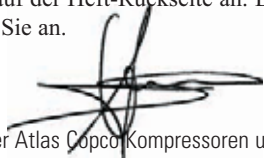
Mit Luft perfekt umzugehen wissen nur wenige. Louis Armstrong zum Beispiel. Er und andere „Masters of Air“ inspirierten uns zu dem Motto für unseren Messestand auf der ComVac in Hannover (Halle 26, B40). Denn wir sind überzeugt: Für die Konzeption eines effizienten Druckluftsystems ist neben hervorragenden Instrumenten auch außergewöhnliche Kreativität nötig. Schließlich wollen wir für Sie die individuell beste Lösung hinkommen – egal, ob Sie nur ein paar oder gleich ein paar Tausend Kubikmeter Luft am Tag benötigen. Damit Sie als Betreiber nachhaltig zufrieden sind. Lesen Sie ab Seite 4 in diesem Heft, welche Neuheiten und Ideen wir Ihnen auf der Hannover-Messe präsentieren.

Und kommen Sie gern vorbei: Wir sind nicht nur auf der ComVac, sondern auch auf der Fachmesse Wind vertreten (Halle 27). Am Stand F12 von Atlas Copco Tools stellen wir Ihnen ergonomische Druckluft- und intelligente Elektrowerkzeuge vor, mit denen Sie Ihre Montage- oder Schleifprozesse – nicht nur im Windkraftanlagenbau – nachhaltig verbessern können. Ideen für Gespräche mit unseren Kollegen an den Ständen mag Ihnen das vorliegende Heft bieten.

Sollten wir uns nicht in Hannover sehen, sprechen Sie uns bei Gelegenheit einfach direkt an. Oder fordern Sie Informationen zu den Themen, die Sie interessieren, über die Kennziffern auf der Heft-Rückseite an. Dann sprechen wir Sie an.

Joeri Ooms

Geschäftsführer Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH



MESSE-NEUHEITEN



Innovativ: Atlas Copco zeigt auf der Hannover-Messe neue Kompressoren und viele Ideen für eine effiziente Druckluftversorgung **4**

Effiziente Druckluftinstallation: Wer die richtigen Kupplungen und Anschlüsse einsetzt, reduziert die Leckagen in seinem Druckluftnetz und kann viel Geld sparen **8**

Lese-Tipp: So installieren Sie Ihre Druckluftwerkzeuge richtig **10**

Intelligenter Drehmomentschlüssel: Der Produktions- und Qualitätssicherungsschlüssel ST-Wrench kann (fast) alle Drehmomentschlüssel und Schrauber ersetzen **11**

Druckluftaufbereitung: Die neuen CD- und BD-Adsorptionstrockner von Atlas Copco zeichnen sich durch geringen Druckabfall und verzögerte Regenerationszyklen aus. Das steigert die Effizienz **15**

Easy-Fairs: Atlas Copco zeigte auf der Instandhaltungs-Messe ressourceneffiziente Produkte und Lösungen **48**

ENERGIE-EFFIZIENZ

Sickerwasserbehandlung: Die Stadt Münster belüftet ihre Sickerwasser-Kläranlage mit einem ZS-Gebläse von Atlas Copco. Das ist etwa 30 % effizienter als vergleichbare Drehkolbengebläse **16**

Rauchgasentschwefelung: RWE erzeugt mit drei neuen Niederdruck-Turbokompressoren die Oxidationsluft für die Rauchgasentschwefelungsanlage im Kraftwerk Ibbenbüren mit 18 % weniger Energie **18**

Brauereien: Ein drehzahl geregelter, ölfrei verdichtender Kompressor spart einer Brauerei 30 % Energie. Mit der Verdichtungswärme wird ein Schwimmbad beheizt **30**

Software: Die übergeordnete Steuerung ES 360 kann bis zu 60 Kompressoren koordinieren und so Stromkosten senken **48**

EINKAUF

Kompressoren: Die Wahl sollte immer auf die energieeffizienteste Lösung fallen, empfiehlt Atlas-Copco-Manager Reimund Scherff im Interview **32**

Impressum : DRUCKLUFTKOMMENTARE, Werkzeuge und Drucklufttechnik für nachhaltige Produktivität.

Herausgeber: Atlas Copco Tools Central Europe GmbH und Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH, Langemarckstraße 35, D-45141 Essen, Tel. +49(0)201-2177-0, Fax +49(0)201-2177-100, DK-Info@de.atlascopco.com, www.atlascopco.com. **Redaktion und Gestaltung:** Pressebüro Turmpresse, Thomas Preuß (tp), Jägerstraße 5, D-53639 Königswinter, Tel. +49(0)2244-871247, Fax +49(0)2244-871518, dk@turmpresse.de.

Mitarbeit: Astrid Beu (ab), Michael Corban (co), Sibylle Karg (sk), Ulrike Preuß (up), Heiko Wenke (hw). **Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin. Printed in Germany.

Nachdruck mit Quellenangabe und bei Einsendung von zwei Belegen an die Redaktion gestattet. Text- und Bilddateien stellen wir gern zur Verfügung.





FLEXIBLE MONTAGE

Windenergieanlagen: Enercon montiert mit Tensor-STB-Akkuschraubern Kabelverbindungen in Schaltanlagen für Windkraftanlagen – schnell, flexibel und prozesssicher **20**

Seilbahnbau: Mit vier Tool-Centern kann Leiter jetzt viel schneller auf Kundenwünsche reagieren. Flexibilität und Sicherheit in der Endmontage sind gestiegen **22**

Design-Preis: Der gesteuerte Pistolenschrauber Tensor STR 61 wurde mit dem internationalen iF-Design-Award 2011 für vorbildliches Produktdesign ausgezeichnet **25**

Lese-Tipps: Die Taschenbücher „Prozesssicherheit in der Schraubmontage“ und „Einführung in die Schraubtechnik“ bereiten die Themen verständlich auf **25**

Automobilzulieferer: Ein 16-fach-Schrauber montiert Schwallschutzplatten mit Kunststoffmuttern so sachte wie prozesssicher **35**

Bürostuhlfertigung: Mit einem neuen Schraubverfahren gelingt die prozesssichere Montage von Schrauben durch Kunststoffkomponenten in Alu-Druckussteile **36**

Flurförderzeuge: Flexibel, sicher und ergonomisch ist die Montage von 1100-Nm-Schrauben bei Still. Das Werkzeug ist an einem freibeweglichen Auslegerarm fixiert **38**

Medizintechnik: Zäher Kunststoff erschwert die präzise Montage von Gehör-Implantaten. Für Microtorque-Schrauber ist das aber eine leichte Übung **40**

METALLBEARBEITUNG

Schmieden: Weil die Kunststoffgehäuse von Hochfrequenzschleifern beim Warmschleifen im Schmiedeprozess wegschmolzen, verwendet Böhler nun GTG-Turbinenschleifer **46**

ANLAGENBAU

Stahlerzeugung: Atlas Copco hat die Druckluftstation des Energieversorgers VEO in neun Monaten komplett umgebaut **12**

Kokereimaschinen: Voll ausgestattete GA-Kompressoren mit Filter und Trockner versorgen Kokereimaschinen – bis zu 30 Jahre **26**

Regenwassernutzung: Eine Ikea-Filiale bezieht ihr Betriebs- und Löschwasser über eine Trinkwasser-Trennstation. Den Kolbenkompressor für die Druckluft hat der Lieferant wegen seiner Zuverlässigkeit eingebaut **42**

NEUES AUS ESSEN

Neuer Geschäftsführer: Joeri Ooms ist neuer Geschäftsführer von Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik **28**

Industriedruckluft: Jürgen Wisse, neuer Business-Line-Manager Industriedruckluft bei Atlas Copco, spricht über Lösungen für Schifffahrt, Medical und Schienenfahrzeugbauer **45**

Offene Stellen: Atlas Copco legte 2010 weltweit um 10 % zu. In Deutschland sind derzeit 100 offene Stellen für Servicetechniker und Vertriebsingenieure zu besetzen **49**





Atlas Copco auf der Hannover-Messe (4. bis 8. April): Effizienz im Mittelpunkt

Meisterhafte Druckluftlösungen aus einer Hand

Atlas Copco präsentiert auf der Hannover-Messe Anfang April seine Kompressoren und Druckluftlösungen unter dem Motto „Masters of Air“. So, wie herausragende Musiker besonders kreativ mit Luft und Instrumenten umgehen, so ist bei der Konzeption eines effizienten Druckluftsystems Erfahrung und meisterhaftes Know-how erforderlich.

Innovative Kompressoren zu produzieren, ist etwas Besonderes, aber wirklich perfekt mit Luft umgehen können nur die wahren Meister. In der Musik zum Beispiel Louis Armstrong, der so ein „Master of Air“ war. Er und andere herausragende Künstler inspirierten Atlas Copco dazu, auf der Hannover-Messe unter dem Motto „Masters of Air“ anzutreten (Halle 26, Stand B40). Damit spielt das Unternehmen auf das Know-how und die Kreativität an, mit denen sich die weltbesten Musiker von erfolgreichen abheben: Es kommt nicht nur auf die Instrumente an, sondern man muss auch mit ihnen umgehen können.

Auch für die Konzeption eines effizienten Druckluftsystems sind neben hervorragenden Instrumenten Kunst und Kreativität nötig, meint Jürgen Wisse,

Business-Line-Manager Industriedruckluft bei der Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH in Essen. „Nur so bekommt man für jeden Anwender die beste Lösung hin.“ Für Wisse heißt das: Eine Anlage sollte sich durch Energieeffizienz und möglichst geringe Gesamtkosten im Lebenszyklus auszeichnen, dauerhaft zuverlässig arbeiten und immer die benötigte Druckluftqualität liefern. In Hannover stellen die Essener ihr breites Angebot an **Schrauben-, Drehzahn-, Kolben-, Scroll- und Turbokompressoren** vor. „Für jeden Volumenstrom gibt es eine Kompressorart, die technisch gesehen effizienter verdichtet als die anderen Maschinentypen“, erklärt Jürgen Wisse.

Da Atlas Copco alle Verdichtungsprinzipien anbiete, könne man seinen Kunden auch unabhängig die Vorzüge und Grenzen der unterschiedlichen Systeme in Bezug auf den jeweils geplanten Einsatzzweck erläutern. Zudem sei man in der Lage, aus Kompressor, Druckluft-Aufbereitungsgeräten, verlustarmen Leitungssystemen und Anschlüssen, Systemen zur Wärmerückgewinnung sowie dem passenden Service individuelle, effiziente Gesamtpakete zu schnüren. „Wichtig ist, die Anlage harmonisch auf die individuelle Situation vor Ort abzustimmen“, rät Wisse, „ob es um kleine Arbeitsplatzausrüstungen mit sehr wenig Druckluftbedarf geht oder um umfangreiche

Anlagen etwa in der Prozessindustrie, wo kontinuierlich sehr hohe Volumenströme benötigt werden.“



Jürgen Wisse,
Manager
Industriedruckluft:

„Jede Anlage sollte harmonisch und effizient auf die individuelle Situation vor Ort abgestimmt werden.“

Für welche Branche und für welchen Volumenstrom auch immer, ob ölfrei oder nicht: Für jeden Bedarf hat Atlas Copco eine passende Lösung, die auf Effizienz hin getrimmt wird. Das gilt unter anderem für die Spezial-Kompressoren und Druckluftaufbereitungsanlagen im Portfolio, die eigens für die Medizintechnik, den Marinesektor und Schienenfahrzeugbauer (weiter-)entwickelt wurden. Diesen Branchen wird auf dem Stand in Hannover ein separater Bereich eingeräumt.

Weltneuheit: Turbokompressor mit innovativem Antriebskonzept

Das Ziel (noch) höherer energetischer Effizienz stand auch bei der Entwicklung des neuen **dreistufigen Kompakt-Turbokompressors ZH 350+** Pate, der auf der Messe als technisches Highlight vorgestellt wird. „Wie der Name sagt, wird



ENERGIE-EFFIZIENZ

die Luft bei diesen Maschinen über drei sehr kompakt angeordnete Verdichtungsstufen geleitet und komprimiert“, erläutert Reimund Scherff, Business-Line-Manager Ölfreie Druckluft. „Wir haben hier ein sehr innovatives Antriebskonzept umgesetzt, bei dem wir auf ein Getriebe vollständig verzichten können.“ Dies wurde erstmals überhaupt für einen Turbokompressor möglich gemacht. „Durch erreichen wir hervorragende spezifische Leistungswerte, die den Energiebedarf im Vergleich zu herkömmlichen Turbos ganz drastisch senken“, betont der Druckluftexperte.

„Egal, wofür sich ein Besucher interessiert, er sollte immer an die späteren Energiekosten denken“, schlägt Scherff vor. So machten bei den meisten Kompressoren die reine Investition sowie die Folgekosten durch Wartung und Service nur etwa 20 % der Gesamtkosten über den Lebenszyklus aus. Vor allem bei ausgereiften Kompressoren, die zehn, fünfzehn Jahre oder länger laufen können, sei die Anfangsinvestition nachrangig. Denn 80 % der Lebenszykluskosten entfallen auf den Stromverbrauch. „Die Einsparpotenziale sind also extrem hoch“, unterstreicht Reimund Scherff.

Der erste Schritt hin zu einer energieeffizienteren Druckluftversorgung sollte eine genaue Analyse des Ist-Zustandes mit **Bedarfsmessung** sein. Atlas Copco bietet diese Dienstleistung unter dem Namen **Air-Scan** an und misst dabei üblicherweise während einer ganzen Woche vor Ort den Druckluftverbrauch einschließlich aller Schwankungen.

„Unsere Experten nehmen auch das Leitungsnetz näher in Augenschein, um etwaige Leckagen zu orten“, verdeutlicht Reimund Scherff. So fallen den Atlas-Copco-Mitarbeitern zum Beispiel zu enge Leitungsquerschnitte oder ineffiziente

Kupplungen und Anschlüsse sofort auf. Die Folgen können neben einem höheren Energiebedarf für die Verdichtung auch Leistungsverluste bei eingesetzten Werk-



**Reimund Scherff,
Manager Ölfreie
Druckluft:**

„Die getriebelose dreistufige Verdichtung unseres neuen Turbokompressors senkt den Energiebedarf drastisch!“

zeugen sein (siehe Interview mit *Tools-Geschäftsführer Volker Wiens ab Seite 8, d. Red.*). Liegen alle Daten vor, berechnen die Energieberater des Unternehmens, welche Investitionen sich empfehlen und wie schnell sie sich rechnen.

Drehzahlgeregelte Antriebe senken Kosten um ein Viertel

Dazu gehört nach der Optimierung des Leitungsnetzes vor allem der Einsatz mindestens eines drehzahlgeregelten Kompressors. Mit Ausnahme von kontinuierlich ablaufenden Prozessen der Verfahrenstechnik unterliegt der Druckluftbedarf in der Industrie starken Schwankungen. Er hängt ab von der Anzahl der Mitarbeiter pro Schicht und von den diskontinuierlichen Abläufen in der Fertigung. Besonders für diese Branchen rechnet sich die Investition in eine drehzahlgeregelte Maschine gegenüber herkömmlichen Vollast-Leerlauf-Kompressoren sehr schnell. Denn die drehzahlgeregelten Kompressoren, bei Atlas Copco am Kürzel „VSD“ zu erkennen, müssen keine „überschüssige“ Druckluft mehr ablassen, weil der Verdichter stets exakt denjenigen Volumenstrom bereitstellt, der auch benötigt wird. Mit drehzahlgeregelten

Antrieben können Anwender den Energiebedarf eines Kompressors, aber auch eines Trockners, um etwa ein Drittel senken. „Die Gesamtkosten im Lebenszyklus sinken dadurch um rund 25 %“, überschlägt Reimund Scherff. „Ganz abgesehen davon, dass der Druck konstant gehalten wird und Prozesse und Fertigung stabiler laufen.“

Übergeordnete Steuerung lastet Kompressoren intelligent aus

Je nachdem, wie hoch der Bedarf ist und wie viele Kompressoren ihn bereitstellen sollen, empfiehlt sich im nächsten Schritt der Einsatz einer übergeordneten Steuerung. Damit lässt sich die Verdichtungsleistung in einer Station noch besser auf den tatsächlichen Bedarf abstimmen und lassen sich auch die einzelnen Kompressoren intelligenter auslasten. Denn die unterschiedlichen Betriebspunkte bedingen einen unterschiedlichen Leistungsbedarf. Durch die übergeordnete Steuerung wird das Optimum der angeschlossenen Kompressoren errechnet. Die **ES-Energiesparsysteme** von Atlas Copco sind speziell auf solche Feinheiten ausgelegt. Dadurch werden die drehzahlgeregelten Maschinen – und letztlich die gesamte Druckluftstation – mit höchstmöglichem Wirkungsgrad betrieben.

Aus dieser Serie stellt Atlas Copco auf der Hannover-Messe erstmals die **neue übergeordnete Steuerung ES 360** vor. Sie kann drei unterschiedliche Druckluftnetze und **bis zu 60 Kompressoren** steuern. Über das farbige Grafikdisplay, das gleichzeitig Bedienfeld ist, kann der Anwender alle wesentlichen Daten der Kompressorstationen und aller angeschlossenen Geräte abrufen. Darüber hinaus lässt sich die aktuelle Energieeinsparung jeweils direkt in Euro ablesen.



ENERGIE-EFFIZIENZ



Viele Kompressoren von Atlas Copco sind ab Werk mit einem integrierten Wärmerückgewinnungssystem erhältlich oder können mit einem Bausatz nachgerüstet werden. Über Wärmetauscher, die an den Kühlkreislauf der Kompressoren angeschlossen werden, lässt sich die Wärme zurückholen und an anderer Stelle im Betrieb wieder bereitstellen.

Wärme, und bei vielen Anlagen lässt sie sich auch nutzen. Doch selten entsteht so viel Wärme wie bei der Verdichtung von Luft – und die lässt sich bei Kompressoren auf sehr einfache Weise nutzbar machen. „Wer auf irgendeine Weise Verwendung für Wärme hat, sei es zu Heizzwecken oder in Fertigungsprozessen, handelt meines Erachtens fahrlässig, wenn er nicht über die Wärmerückgewinnung nachdenkt“, findet Scherff. „Billiger kann man die Energiekosten einfach nicht

senken!“ Doch auch damit stehen wir erst am Anfang der Möglichkeiten, die Energiekosten zu senken“, sagt Reimund Scherff. „Die Auswahl des richtigen Kompressors, optimierter Antriebe und Steuerungen beeinflusst ja zunächst nur die in einem Betrieb direkt auf die Druckluft-erzeugung entfallenden Stromkosten.“ Doch mit einer Druckluftanlage können man auch die Kosten anderer Energieträger senken. „Vor allem bei der Wärmerückgewinnung sehen wir extrem hohes Potenzial“, hebt der Experte hervor.

„Denn wer sich die elektrische Antriebsenergie, die er für den Betrieb seiner Kompressoren aufwenden muss, auf der anderen Seite in Form von Wärme zurückholen kann, senkt seinen Ver-

Die Wärme aus Kompressoren lässt sich auch über anschlussfertige Beistellgeräte wie hier links im Bild nutzbar machen. Das steigert die Flexibilität im Falle einer Umwidmung oder Neuanschaffung des Kompressors.

Wärmerückgewinnung spart viel Gas oder Öl

Grundsätzlich erzeugen fast alle Maschinen und technischen Geräte

brauch an Gas, Öl oder Kohle merklich und vor allem nachhaltig.

Systeme zur Wärmerückgewinnung lassen sich bei Atlas-Copco-Kompressoren schon werksseitig integrieren, können aber auch nachträglich eingebaut oder in Form von Stand-by-Geräten (**ER-Serie**) nachgerüstet werden. Alle Varianten werden in Hannover vorgestellt.

Atlas Copco zeigt zum Thema Wärmerückgewinnung außerdem einige neue Lösungen, und zwar insbesondere für öleingespritzte GA-Maschinen auf der einen und für die ölfrei verdichtenden, wassergekühlten Kompressoren der ZR-Serie auf der anderen Seite.



ENERGIE-EFFIZIENZ



Simulation bietet Überblick über mögliche Einsparungen

„Prinzipiell sollten Anwender vor jeder Investition nicht nur ihren Druckluftbedarf analysieren, sondern auch die geplante Anschaffung simulieren lassen, um einen Überblick über die Energieeinsparungen und die Amortisationszeiten zu erhalten“, empfiehlt Scherff. „Mit der Simulation des Verbrauchs unter Einbeziehung der jeweils neuesten Kompressorgeneration ergibt sich immer ein klares Einsparpotenzial.“ Unter anderem sollte man sich vorrechnen lassen, wie viel Energie je erzeugten Kubikmeter Luft ein neu anzuschaffendes System benötigt und den Wert mit der bisherigen Installation vergleichen.

Der Gesamtenergiebedarf wird nicht nur von Steuerung, Drehzahlregelung und Wärmerückgewinnung beeinflusst, sondern auch von der technischen Konstruktion. Ein aktuelles Beispiel ist die Auslegung des Kühlkreislaufs und seiner Regelung. So wurde bei den öleingespritzten GA⁺-Kompressoren der Kondensatabscheider in das Kühlsystem integriert. Auch die Drehzahlregelung der eingebauten Kühlventilatoren macht die Baureihe effizienter als ihre Vorgänger.

Zur Wirtschaftlichkeit gehören auch die Folgekos-

ten, die durch Instandhaltung oder den Wechsel von Verschleißteilen entstehen. Auch sie gilt es zu senken: „Wer zum Beispiel unsere ölfrei verdichtenden Z-Kompressoren einsetzt, braucht sich um den Wechsel von Druckluftfiltern oder um ölhaltiges Kondensat keine Sorgen mehr zu machen“, versichert Reimund Scherff. Anwender in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, in Brauereien, der

Medizintechnik oder anderen sensiblen Branchen gehen damit keinerlei Kontaminationsrisiko mehr ein. *tp*

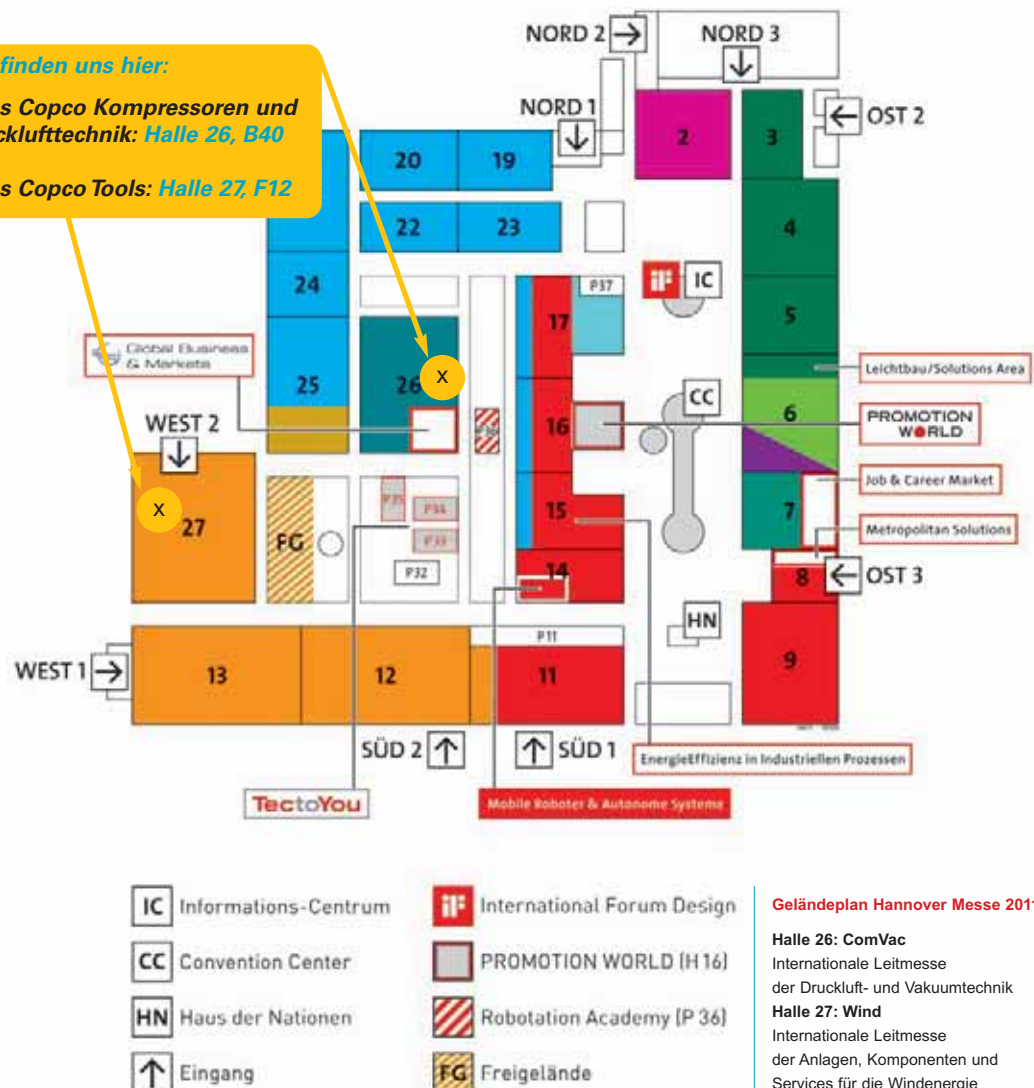
ZH-Turbokompressoren: 901

FD-Kältetrockner: 902

Wärmerückgewinnung: 903

Übergeordnete Steuerung ES 360: 904

Sie finden uns hier:
Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik: Halle 26, B40
Atlas Copco Tools: Halle 27, F12



Quelle: Deutsche Messe. Angaben vorläufig.



Atlas Copco empfiehlt regelmäßige Kontrollen der Druckluftinstallation, um Energiekosten zu senken

„Leckagen kosten zu viel Geld!“



Falsche Installationen treiben die Energiekosten für die Erzeugung der Druckluft unnötig hoch; denn der Kompressor muss mehr Luft bereitstellen, als bei optimaler Auslegung nötig wäre. Wer die richtigen Kupplungen und Anschlüsse einsetzt – und vielleicht mal Experten einen Blick auf die Leitungssysteme werfen lässt – kann viel Geld sparen, erklärt Atlas-Copco-Tools-Geschäftsführer Volker Wiens.

Fotos: Wenke, Preuß

Weshalb ist die richtige Druckluftinstallation so wichtig – und was heißt überhaupt „richtige“ Installation?

In acht von zehn Betrieben wird Druckluft, sprich teure Energie, zuhauf vergeudet. Fast 30 Prozent der Kompressorleistung geht auf dem Weg zum Verbraucher – zum Beispiel einem Druckluftwerkzeug – verloren, weil die Luftleitungen unterdimensioniert sind, falsch installiert wurden und/oder die Werkzeuge mit den falschen Armaturen und Fittings angeschlossen sind. Doch wenn zum Beispiel der Fließdruck im Leitungsnetz von 7 auf 5 bar fällt, kann die Werkzeugleistung zum Teil um die Hälfte sinken. Schon bei einem Rückgang von gut 6 auf 5 bar geht die Lastdrehzahl je nach Werkzeugart zum Teil um ein Viertel zurück, obwohl die Leerlaufdrehzahl kaum merklich abnimmt.

Welche Maschinen büßen besonders an Leistung ein?

Das fällt vor allem bei Schleifmaschinen ins Gewicht, mit denen ein Mitarbeiter während seiner Arbeitszeit möglichst ergonomisch möglichst viel Material etwa von Gussteilen oder anderen Oberflächen abtragen soll. Egal, ob geschruppt und geschliffen, getrennt oder entgratet wird: Je niedriger die Leistung eines Schleifwerkzeugs, umso länger dauert die Arbeit. Aber auch Bohrmaschinen und die meisten Druckluftschrauber arbeiten effizienter, wenn der Druck stimmt.

Wie kommen die Druckverluste zustande, die Sie so beklagen?

Druckabfall entsteht zum einen durch zu geringe Leitungsquerschnitte und zum anderen durch Strömungswiderstände in Armaturen und Leitungszubehör – von Rauigkeiten der Wandungen mal ganz abgesehen. Laufen gleichzeitig mehr Luftverbraucher, als bei der Auslegung des Leitungsnetzes geplant waren, kommt es ebenfalls zu Druckverlusten. Ganz egal, ob das Werkzeuge sind oder pneumatische Antriebe. Und je höher der Durchfluss, umso größer sind grundsätzlich die Verluste.

Welche Rolle spielt der richtige Fließdruck dabei? Was ist das überhaupt?

Das ist der Überdruck im Moment des Ausströmens der Luft. Anders gesagt: der Druck, der tatsächlich am Werkzeug ankommt, und nicht der, der an der sogenannten Wartungseinheit anliegt, wo die Luft aufbereitet wird. Es reicht also nicht, am Manometer der Wartungseinheit nachzuschauen, wenn anschließend noch mehrere Kupplungen und Schlauchstücke folgen. Unsere Schleifmaschinen, Niet- und Meißelhämmer oder Schraubwerkzeuge sind zum Beispiel auf 6,3 bar Fließdruck ausgelegt. Nur wenn der Fließdruck stimmt, funktionieren Druckluftwerkzeuge korrekt.

Woher weiß denn der Anwender, ob der Fließdruck stimmt? Wo kann man das überprüfen?

ENERGIE-EFFIZIENZ

Der tatsächliche Fließdruck lässt sich mit speziellen Messgeräten überprüfen. Die sind bei uns erhältlich; wir bieten diese Überprüfung aber auch als Dienstleistung an.

Was kann man konkret tun?

Zunächst sollte man sicherstellen, dass die jeweils ideale Luftmenge auch am Lufteinlass der Werkzeuge ankommt und nicht schon auf dem Weg vom Kompressor zum Arbeitsplatz verloren geht. Auf dem Luftweg von der Stichleitung bis ins Werkzeug braucht der Druckverlust nicht mehr als 0,6 bar zu betragen und sollte keinesfalls über 0,9 bar liegen. Mit dem richtigen Zubehör lässt sich der Verlust gering halten.

Was fällt alles unter dieses Zubehör?

Zum Anschlusszubehör zählen wir zunächst die Armaturen und Wartungseinheiten – die bestehen aus Filter, Regler und Öler –, dann die Kupplungen und Fittings sowie die Schläuche. Bei der Auswahl sollte man sich auf jeden Fall am maximal erlaubten Druckabfall orientieren. Das kommt auf Dauer billiger als den Netzdruck zu erhöhen.

Wie viel kann man dadurch sparen?

Das Einsparpotenzial liegt schon bei kleineren Betrieben oft bei einigen Tausend Euro im Jahr. Denn der Kompressor muss einen höheren Druck bereitstellen als bei optimaler Auslegung nötig wäre. Dadurch steigen die Stromkosten unnötig. Man kann sagen, dass jedes Bar höherer Druck je nach Kompressorgröße 6 bis 10 Prozent mehr Leistungsaufnahme und damit Strom kostet. Nicht zu reden vom Klimaschutz: Wer sein Lei-

tungsnetz und die Werkzeuganschlüsse richtig auslegt, senkt seinen CO₂-Ausstoß. Außerdem sinken die Arbeitskosten; denn die Mitarbeiter benötigen weniger Zeit, wenn das Werkzeug volle Leistung bringt.

Ein paar Tausend Euro? Klingt viel ...

Stellen Sie sich nur ein Leitungsnetz mit mehreren undichten Stellen vor. Nehmen wir an, alle Leckagen im Leitungssystem addieren sich zu einem Loch von fünf Millimetern Durchmesser. Dann gehen bei einem Netzdruck von 7,3 bar in jeder Sekunde 27 Liter Druckluft verloren. Um das auszugleichen, benötigt man 10,3 Kilowatt zusätzliche Kompressorenergie. Bei einem Strompreis von 12 Euro-Cent pro Kilowattstunde – und das ist günstig angenommen – führt dieses Loch zu zusätzlichen jährlichen Energiekosten von über 10.800 Euro, wenn der Kompressor rund um die Uhr läuft.

Überzeugt. Welche Faustregeln können Sie denn Anwendern geben?

Kupplungen nicht zu klein wählen, Schläuche nicht zu lang oder zu eng. Das führt alles zu Druckverlusten. Wer ein Leitungsnetz und die Anschlüsse der Arbeitsplätze plant, sollte sich klarmachen, dass jede Kupplung – und sei sie noch so gut – Druckverluste mit sich bringt. Wer zum Beispiel einen Kurzschlauch anbringt, um die Handhabung des Werkzeugs zu erleichtern, handelt sich damit wegen der zusätzlichen Kupplung und der Querschnittsreduzierung möglicherweise Druckverluste von

Diese Installation ist verlustarm, schnell installiert und unterstützt nachhaltiges Wirtschaften: Rohre und Verbindungsstücke lassen sich wie alle anderen Komponenten des Air-Net-Leitungssystems sehr schnell montieren – und im Falle einer Nutzungsänderung problemlos wiederverwenden. Die ErgoQIC-Kupplungen oben und unten rechts zeichnen sich durch vollen Luftdurchlass und minimale Druckverluste aus.





Die meisten Werkzeuge sind für einen Fließdruck von gut 6 bar ausgelegt. Doch wenn am Arbeitsplatz nur 5 bar ankommen, sinkt die Leistung erheblich – insbesondere bei Schleifmaschinen, die viel Material abtragen sollen.

bis zu einem halben Bar ein. Das ist natürlich abhängig von der Größe des Schlauchs und dem Luftbedarf des Werkzeugs.

Wir fassen zusammen: Schlauchdurchmesser sollten groß sein, Kupplungen hohen Durchfluss erlauben und Wartungseinheiten auf geringe Druckverluste hin optimiert sein.

All das hilft jedenfalls, die Druckverluste in der Installation niedrig zu halten, die Produktivität zu steigern und Energiekosten zu senken.

Wie viel Verlust ist denn vertretbar?

Das muss jeder selbst entscheiden. Wir sind der Ansicht, dass in einem gut

dimensionierten und sorgfältig gewarteten Leitungssystem nicht mehr als fünf Prozent der installierten Kompressorleistung „flöten“ gehen sollten. Aber je älter die Leitungsnetze werden, umso höher werden die Leckageverluste meistens.

15, 20 oder sogar 30 Prozent sind in älteren Netzen, die Stück um Stück gewachsen sind, keine Seltenheit.

Was kann man noch dagegen tun – abgesehen von der richtigen Auswahl?

Empfehlenswert sind regelmäßige Kontrollgänge. Man überprüfe den Fließdruck, die Regler oder Manometer, Luftfilter, Schläuche und Armaturen. Vor allem, wenn sich im Laufe der Zeit etwas ändert.

Wie oft sollten die Kontrollen erfolgen?

Mindestens einmal im Jahr sollte man bei jedem Druckluftwerkzeug den Fließüberdruck am Werkzeugeintritt überprüfen. Bei maximalem Luftdurchsatz sollte

er die geforderten rund 6 bar haben.

Falls der Druck höher ist, können Sie entweder einen Regler installieren oder den Druck am Kompressor senken. Ist der Druck niedriger, geht die Kontrolle mit den anderen Komponenten weiter.

Und wie erkennt man, ob das Druckluftnetz grundsätzlich in Ordnung ist?

Flickwerk oder Querschnittsverengungen lassen sich mit bloßem Auge erkennen. Bei der Leckagesuche helfen Ohr und Seifenlauge oder ein Leckagesuchgerät. Wer es ganz genau wissen will, kann uns zu Rate ziehen. Unsere Fachleute prüfen die Installation auf Herz und Nieren. Denn ob beispielsweise die Verteilerleitung für die Anzahl der zu versorgenden Anschlussleitungen ausreichend, sieht man ihr ja nicht unbedingt an. tp

i Installationszubehör: 905
Dienstleistung Tool-Scan: 906
Air-Net-Leitungsnetz: 907

Installationsleitfaden Druckluftwerkzeuge

Unter dem Titel „Volles Rohr für mehr Produktivität“ bietet Atlas Copco Tools einen kostenlosen Installationsleitfaden für Druckluftwerkzeuge an. Das Taschenbuch erläutert die Grundlagen der Drucklufttechnik und gibt Hinweise, wie sich Schleifmaschinen, Schrauber oder andere pneumatisch betriebene Werkzeuge mit ausreichend Energie versorgen lassen. Denn schon wenn der Fließdruck im Leitungsnetz von 6,3 auf 5,3 bar fällt, fällt die Leistung eines Werkzeugs – je nach Typ – sehr deutlich ab.

Mit der Wahl des richtigen Anschlusszubehörs lässt sich dies verhindern. Die Broschüre liefert Auswahlhilfen für Schläuche, Kupplungen, Filter, Regler sowie Druckluft-



Wartungseinheiten. Maschinenbauer, Produktionsleiter, Anwender in der Automobilindustrie oder generell in Fertigung und Montage erhalten zahlreiche Tipps, wie sich ihre Druckluftverteilung optimieren lässt.

Die Broschüre verdeutlicht das Potenzial, mit einer ausreichenden Druckluftversorgung Werkzeuge produktiv zu betreiben. Eine optimierte Druckluftverteilung macht sich übrigens auch bei den Energiekosten bemerkbar. Denn auf dem Weg vom Kompressor zum Verbraucher erhöhen Leckagen unnötig den Energieverbrauch. So spart der Anwender gleich doppelt: Seine Werkzeuge arbeiten produktiver, die Druckluftherzeugung wird effizienter.

i Taschenbuch Volles Rohr: 908



Atlas Copco Tools auf der Hannover-Messe: Halle 27, Stand F12, und Halle 26, Stand B40

Intelligente Schraubwerkzeuge – nicht nur für Windkraftanlagenbauer

Atlas Copco zeigt auf der Hannover-Messe produktive und intelligente Werkzeuge für die Schraubmontage – nicht nur für den Windkraftanlagenbau.

Atlas Copco Tools stellt auf der Hannover-Messe intelligente und produktive Schraubwerkzeuge aus („Wind“-Halle 27, Stand F12) und präsentiert als Partner der Schwestergesellschaft Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH in Halle 26 auf der ComVac (Stand B40) effiziente Druckluftinstallationen.

Ein Highlight auf der Fachmesse Wind wird der Produktions- und Qualitätssicherungsschlüssel ST-Wrench sein, der praktisch alle herkömmlichen Drehmomentschlüssel sowie Schraubwerkzeuge ersetzen kann. Er eignet sich für Drehmomente von 15 bis 800 Nm und hilft, Probleme in der Montage zu erkennen. Meldet der Schlüssel etwa

ein „Nicht-in-Ordnung“ (N.i.O.), kann dies mit sich ändernden Reibwerten zu tun haben – sei es, weil das aktuelle Schraubenlos von einem anderen Lieferanten kommt oder weil die Fertigung gerade auf Chrom-VI-freie Schrauben umstellt. Der ST-Wrench

erleichtert Schraubfallanalysen und eignet sich auch für die Ermittlung von Weiterzugsmomenten im Rahmen der prozessnahen Qualitätssicherung. Wie auch immer es eingesetzt wird: Mit diesem Werkzeug steigern Anwender die Prozesssicherheit in ihrer Montage und erhalten mehr Möglichkeiten für ihre Qualitätssicherung – und das gilt nicht nur für Windkraftanlagenbauer und ihre Zulieferer.

Der ST-Wrench ist aus drei Modulen aufgebaut: (1) dem intelligenten Werkzeugkopf „Smart-Head“ mit eingebautem Chip zur Speicherung von Kalibrierwerten, (2) der Hauptkomponente mit Steuerung und Anschlüssen in der Werkzeugmitte sowie (3) der Stromversorgung, die wahlweise über einen leistungsfähigen Lithium-Ionen-Akku erfolgt oder über ein standardmäßiges Tensor-SL-Kabel, wie es für die Elektroschrauber von Atlas Copco verwendet wird. Alle Verschrau-

ungsdaten lassen sich drahtlos per WLAN vom Schlüssel in das Tools-Netzwerk übertragen.

Des Weiteren sind am Stand in Halle 27 diverse Hochmomentschrauber zu sehen; zum Teil druckluftbetrieben, wie der LTP 61, zum Teil elektrisch, wie der Tensor Revo. Allen gemeinsam ist das im Vergleich zum Drehmoment geringe Gewicht. So wiegt beispielsweise der Tensor Revo, der für Drehmomente bis 1000 Nm ausgelegt ist, nur rund

Der akkubetriebene, dokumentationsfähige ST-Wrench eignet sich für alle kritischen Anwendungen in der Montage, aber auch zur Qualitätssicherung oder für Schraubfallanalysen.

6 kg. Atlas Copco bietet Schraubwerkzeuge für Drehmomente bis 4000 Nm an.

Auf dem Kompressoren-Stand in Halle 26 werden energieeffiziente Druckluftanschlüsse für die Werkzeugversorgung präsentiert. Am Stand soll eine „echte“ Druckluftstation mit laufendem Kompressor Besucher anlocken; mit der Luft werden dann exemplarisch einige Werkzeuge betrieben. Damit wird anschaulich gezeigt, wie sich mit der richtigen Installation und dem richtigen Zubehör Strömungs- und Druckverluste in einem Druckluftnetz wirkungsvoll und nachhaltig minimieren lassen. *tp*

Der gesteuerte Elektroschrauber Tensor Revo zieht – je nach Ausführung – Schrauben mit Drehmomenten bis 1000 Nm an.

i ST-Wrench: 909
Tensor Revo: 910



Atlas Copco als Anlagenbauer

Komplette Metamorphose der Druckluftversorgung für Stahlerzeuger

Atlas Copco betätigt sich als Turn-Key-Anlagenbauer: Bei VEO in Eisenhüttenstadt baute man die bestehende Druckluftstation komplett um, installierte drei Turbo-kompressoren, fünf Trockner und drei Kühlanlagen. Für den Auftraggeber gab das beste technische Konzept, die Versorgungssicherheit während des Umbaus sowie die Wirtschaftlichkeit über zwei Jahrzehnte den Ausschlag.

Fotos: Preuß

Neun Monate Bauzeit reichten Atlas Copco aus, um die Druckluftstation der Vulkan Energie-wirtschaft Oderbrücke GmbH (VEO) in Eisenhüttenstadt einer kompletten Metamorphose zu unterziehen. Dazu wurde ein Teil der alten Station zurückgebaut und eine komplett neue Station errichtet: Atlas Copco passte die alten Tischfundamente an; hauste die Baustelle ein, um die weiter in Betrieb befindlichen Verdichter zu schützen; errichtete eine Brandmeldeanlage; verlegte neue Leitungssysteme für Druckluft, Kühl- und Frischwasser sowie Kondensat; sorgte für die nötige Elektrotechnik mit Schaltanlagen und Anlasstransformatoren und stellte drei neue Kühlwasserstationen bereit. Hinzu kam ferner die übergeordnete Leittechnik und ein Messsystem für die erzeugte Druckluftmenge, damit VEO diese abrechnen kann.

„Wir brauchten ein Komplettpaket“, erklärt Anja Witza, Projektleiterin bei VEO. „Das heißt, wir suchten für das Großprojekt nicht einfach nur einen

Kompressorenhersteller, sondern einen Generalunternehmer.“ VEO versorgt die Menschen und die Industrie in der Region mit Energie und Medien, sichert unter anderem die Strom- und Wärmeversorgung für die Stadt Eisenhüttenstadt, für den Stahlhersteller Arcelor-Mittal Eisenhüttenstadt GmbH und die Betriebe im umliegenden Industriegebiet.

100-prozentige Versorgungssicherheit

VEO erzeugt mit der Anlage für das Stahlwerk in Spitzenlastzeiten bis zu 37 000 Normkubikmeter (Nm³) Druckluft pro Stunde. „Die Versorgung muss zu 100 Prozent sichergestellt sein“, betont Witza. „Und nachdem die alte Anlage erstens wegen ihres Alters sehr wartungsanfällig war, zweitens schon an ihre Kapazitätsgrenzen stieß, mussten wir handeln.“ So wurde im Frühjahr 2006 konzeptoffen ausgeschrieben, den Druckluftbedarf für den Standort durch eine neue Anlage sicherzustellen. „In der gesamten Reali-



sierungsphase war der Betrieb der Altanlage zu 100 Prozent abzusichern“, sagt Witza. Außerdem sollten Teile der Altanlage in die übergeordnete Steuerung integriert und rohrlitungstechnisch angebunden werden.

Das Konzept, mit dem sich Atlas Copco am Ende durchsetzte, umfasste



**Projektleiterin
Anja Witza:**

„Die Anlage soll auch in 15 bis 20 Jahren noch wirtschaftlich arbeiten. Atlas Copco hatte dafür das beste Konzept!“

drei Turbokompressoren des Typs ZH 15 000 plus Peripherie. Jeder einzelne der Turbos erzeugt bis zu 14 500 Nm³ Druckluft pro Stunde. Im Normalfall laufen nur zwei, der dritte fängt Spitzenlasten ab und dient vorrangig als Sicherheitsreserve. „Das Projekt lief in zwei Bauabschnitten ab“, schildert die VEO-Verantwortliche. „Zunächst wurden die Rohrleitungen verlegt und zwei Turbos angeschlossen, weil ja die Druckluftversorgung aufrechterhalten werden musste. Erst im zweiten Abschnitt wurde dann der dritte Turbokompressor installiert.“ Einige der alten Maschinen liefen im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme noch mit, wurden beziehungsweise werden aber

nach und nach aus dem Netz genommen. Am Ende werden nur noch die drei ZH sowie ein wassergekühlter, ölfrei verdichtender Schraubenkompressor des Typs ZR 750 von Atlas Copco die Versorgung übernehmen.

Turbolange Lebensdauer: über 20 Jahre bei Turbokompressoren

„Ausschlaggebend war für uns am Ende, dass das technische Konzept stimmte, der Preis ebenso, ferner die Wirtschaftlichkeit über die lange Betriebsdauer, unsere gute Erfahrung mit Atlas Copco und auch der Full-Service-Vertrag über zehn Jahre, den wir zusammen mit dem Anlagenvertrag abgeschlossen haben“, erklärt der zuständige Abteilungsleiter, Andreas Groß. Peter Knobloch, zuständiger Betriebsingenieur, ergänzt: „Positiv ist auch die ölfreie Druckluftzeugung durch die ZHs; denn damit sind deutlich weniger Wartungen und Folgekosten verbunden.“ Hinzu komme der niedrigere Stromverbrauch, wenn die Anlage im Optimum gefahren wird, sowie der konstante Druck bei den Abnehmern und die Einhaltung des Drucktaupunktes von 3 °C. Die Turbos führen zu einem ruhigeren Netz, weil die Bedarfsschwankungen durch eine intelligente Regelung (ES 130 T) besser ausgeglichen werden können. „In der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung waren wir nur von 15 Jahren ausgegangen, doch jetzt

können wir sogar noch weiter für die Zukunft planen“, ergänzt Knobloch. Bei den Turbos gehe er von 20 Jahren Lebensdauer aus. Nach Erkenntnissen von Atlas Copco rechne sich ein Turbo ab etwa fünf bis acht Jahren Betriebsdauer, meint deren Projektingenieur Ralph Kühlberg. „Vielen Anwendern ist das heute ein zu langes Zeitfenster“, weiß der Atlas-Copco-Mann. Doch bei VEO denke man eben langfristig. So werde auch als Vorteil gewertet, dass bei einem ZH frühestens nach 16 000 Betriebsstunden eine Wartung fällig ist.



**Peter Knobloch,
zuständiger
Betriebsingenieur:**

„Mit der ölfreien Druckluftzeugung der ZHs sind deutlich weniger Wartungen und Folgekosten verbunden.“

Man will möglichst wenig Bedien- und Instandhaltungsaufwand und vor allem keine Störungen. Denn hier am Standort darf nichts schiefgehen: „Von unserer sicheren Druckluftversorgung hängt die Produktion bei Arcelor-Mittal Eisenhüttenstadt, VEO und weiteren Abnehmern im Gewerbegebiet ab“, verdeutlicht der zuständige Abteilungsleiter Andreas Groß. „Ein Ausfall der Druckluftversorgung zieht einen großen Pro-

TURBOKOMPRESSOREN



Die Druckluftanlage mit den drei ZH-Turbo-kompressoren liegt im ersten Stock der zentralen Verdichterstation von VEO; Nebenanlagen und Aufbereitungstechnik arbeiten im Erdgeschoss. Der Betreiber kann mit den drei Maschinen bis zu 43 500 m³/h erzeugen.

duktionsausfall nach sich – mit entsprechend großem wirtschaftlichem Schaden.“ Daher wurde auch die Kühlanlage redundant ausgelegt. Wo in fast jedem anderen Projekt in so einem Fall nur eine zentrale Kühlwasserstation vorgesehen worden wäre, bestand man auf drei Stationen: für jeden Kompressor eine. So fällt immer nur ein Kompressor aus, wenn eine Kühlwasserstation ausfällt oder außer Betrieb gesetzt werden muss.

Hinzu kommen insgesamt fünf Kältetrockner. Jede Kühlwasserstation versorgt nicht nur je einen Kompressor, sondern in der Regel zwei Trockner – und kann im Notfall sogar drei übernehmen. Die fünf Trockner wurden in der drehzahlgeregelten Standardausfüh-

Normalerweise empfiehlt Atlas Copco für den Betrieb mit den ZH-Turbos eher die High-End-Trockner der XD-Serie. Doch VEO wählte die wirtschaftlicheren FD-Kältetrockner. Denn ein Drucktaupunkt von 3 °C reicht aus. Die fünf FDs arbeiten allesamt drehzahlregelt.



rung FD 4000 VSD geliefert, wo die kleineren Sonderlösungen FD 3000 physikalisch ausgereicht hätten. VEO legte aber Wert auf Standardmodelle und nahm die Überdimensionierung in Kauf, um Anlagensicherheit und Redundanz sicherzustellen.

Zahlreiche Ausfallszenarien getestet

Eigentlich empfiehlt Atlas Copco im Zusammenspiel mit den ZH-Turbos eher die Trockner der XD-Serie, die für höchste Anforderungen entwickelt wurden. Doch für die von VEO geforderten Eigenschaften der Druckluft, speziell den „unkritischen“ Drucktaupunkt von 3 °C, genügten die wirtschaftlicheren FD-Trockner.

Viele Ausfallszenarien habe man durchgespielt, getestet und dokumentiert, zum Beispiel eine defekte Steuerung, den Ausfall

einer Maschine oder die Unterbrechung der 0,4-kV-Spannungsversorgung, sagt Atlas-Copco-Projektingenieur Ralph Kühlberg. „Die Anlage sichert die Versorgung ohne Personaleingriff, wenn diese Störungen auftreten sollten.“ Denn VEO wollte nicht nur größtmögliche Sicherheit, sondern auch ohne ständiges Personal vor Ort auskommen. „Die Station ist seit der letzten Modernisierung 1996 nicht mehr rund um die Uhr besetzt“, erklärt Abteilungsleiter Groß. „Also müssen wir uns auf die Technik verlassen können.“ Selbst wenn die zen-



Um nur ± 0,15 bar schwankt das Druckband seit der Inbetriebnahme der neuen Kompressoren.

trale SPS-Steuerung der Nebenanlage versagt, läuft die Anlage weiter.

Nachdem der Druckluftbedarf bei VEO seit der Inbetriebnahme größeren Schwankungen unterlag, wurde der Regelbereich der Anlage inzwischen mehrfach angepasst, erklärt Kühlberg. „Denn die Stromkosten sollten ja möglichst gering bleiben.“ Gefahren wurde zuletzt mit einem Sollwert von 6,9 bar Betriebsüberdruck mit einer Schwankungsbreite von nur ± 0,15 bar um den eingestellten Wert. „Früher lagen wir bei 7,0 bar; jetzt ist eine Sollwertabsenkung auf 6,8 bar Überdruck unser Ziel“, erläutert VEO-Mann Knobloch. Damit würde der Energiebedarf nach Erkenntnissen von Atlas Copco um weitere 1 bis 2 % sinken und die Anlage noch wirtschaftlicher arbeiten. tp

i ZH-Turbokompressoren: 911

FD-Kältetrockner: 912

Übergeordnete Steuerung ES 130 V: 913

Druckluftaufbereitung mit Adsorptionstrocknern

Effizient und zuverlässig

Atlas Copco hat drei neue Adsorptionstrockner-Serien auf den Markt gebracht. Diese sind durch geringen Druckabfall und verzögerte Regenerationszyklen auf Effizienz ausgelegt. Selbst bei Volllast bringen die Maschinen hohe Leistung bei einem konstanten Drucktaupunkt.

Zuverlässigkeit und Energieeffizienz waren die Ziele von Atlas Copco bei der Entwicklung ihrer neuen Drucklufttrockner aus den CD- und BD-Serien. So arbeiten die kompakten, kaltregenerierenden Adsorptionstrockner der beiden Baureihen CD 25+ bis CD 145+ und CD 110+ bis CD 300+ dank ihres einfachen Designs und Funktionsprinzips selbst unter rauen Bedingungen extrem stabil. Eine dritte neue Baureihe, die Gebläsetrockner BD 100+ bis BD 300+, zeichnet sich durch sehr hohe Energieeffizienz und lange Lebensdauer aus. Da sie zur Regeneration erwärmte Umgebungsluft verwenden, sinken die Energiekosten auf ein Minimum.

Ein Adsorptionstrockner entzieht der Luft Feuchtigkeit mit Hilfe eines Trockenmittels, schützt so die Produktionsausstattung und stellt eine hohe Qualität des Endprodukts sicher. Die drei neuen Adsorptionstrockner-Baureihen eignen sich für den Einsatz in anspruchsvollen Branchen wie der Elektronik-, Lebensmittel-, Getränke-, Pharma-, Öl- und Gasindustrie.

Durch verringerte Druckabfälle von zum Teil unter 0,2 bar und einen optimierten Regenerationszyklus tragen die

Produkte der Baureihen CD+ und BD+ dazu bei, den Energiebedarf und damit Kohlendioxid-Emissionen zu verringern.

Der Taupunktsensor misst die in der Druckluft verbliebene Feuchtigkeit und erkennt, wann der aktive Behälter vollständig gesättigt ist. Daraufhin veranlasst er zum betriebstechnisch optimalen Zeitpunkt einen Funktionswechsel der Trocknerbehälter. Durch dieses drucktaupunktabhängige Umschalten werden die Regenerationszyklen verzögert, wodurch im Vergleich zu herkömmlichen Umschaltssystemen bis zu 90 % Energie gespart werden kann.

Trocknung mit Druckluft oder mit Umgebungsluft

Die CD+-Trockner nutzen einen Teil der getrockneten Luft zur Regeneration der Trocknerbehälter, wohingegen die BD+-Trockner das Trockenmittel hauptsächlich mit Umgebungsluft trocknen. Da die CD+ keine Umgebungsluft verwenden, sind sie auch für den Einsatz in kritischen Umgebungen geeignet. Die Trockner und Kompressoren der Serie BD+ haben den Vorteil, dass sie dank der baureihenspezifischen Gebläsetechnologie kleiner ausgelegt werden können als Installationen der Baureihe CD+, wodurch sich beträchtliche Energieeinsparungen erreichen lassen.

Da mit Hilfe der Elektronikon-Steuerung alle Parameter der Adsorptionstrockner überwacht werden können, ist ein konstanter Drucktaupunkt bis zu -70 °C sichergestellt – sogar bei vollständiger Auslastung. So wird absolut

trockene Luft für anspruchsvolle Anwendungen bereitgestellt, etwa für Verfahren in der Pharmaindustrie, die rund um die Uhr höchste Zuverlässigkeit erfordern.

Die kompakten Adsorptionstrockner verfügen über leicht zugängliche interne Komponenten und verwenden langlebige Werkstoffe und Bauteile. Dies ermöglicht eine einfache Installation und Wartung, längere Wartungsintervalle sowie auf ein Minimum reduzierte Stillstandzeiten.

Die Elektronikon-Steuerung umfasst eine benutzerfreundliche Menüführung und Schnittstelle. Zudem ermöglicht die Online-Visualisierung eine Fernüberwachung, wodurch der Betriebs- und Wartungsbedarf im Voraus erkannt werden kann.

tp



Effiziente Sickerwasserbehandlung: ZS-Schraubengebläse versorgt Bakterien mit Luft

Wartungsarm durch Direktantrieb

In der Sickerwasserbehandlungsanlage des Entsorgungszentrums Münster versorgt ein Schraubengebläse von Atlas Copco aerobe Bakterien mit Luft. Die wartungsarme Technologie und der integrierte Frequenzumrichter gaben den Ausschlag für das energieeffiziente ZS 55⁺ VSD.

Hier stinkt's ja gar nicht“, fällt dem Besucher auf, als er das Gelände der Sickerwasserbehandlungsanlage des Entsorgungszentrums Münster betritt. Die Anlage bereitet seit 15 Jahren das Sickerwasser der zwei Zentraldeponien auf, von denen eine noch in Betrieb ist. „Die andere Deponie ist bereits geschlossen“, erklärt Betriebsleiter Christian Lücke. „Aber trotzdem wird noch lange Wasser durchsickern, das wir vor der Endreinigung in der Hauptkläranlage aufbereiten müssen.“ Denn im Hausmüll, der dort deponiert ist, sind jahrzehntelang – Mülltrennung hin oder her – auch Medikamente, halbleere Kanister vom privaten Ölwechsel oder Farbreste gelandet. „Bestimmte Inhaltsstoffe daraus finden mit der Zeit einfach ihren Weg selbst durch die besten Trennschichten“, sagt Lücke.

Dieser Müll ist zwar giftig, weshalb das Sickerwasser aufbereitet werden muss. Aber: „Dieses Wasser ist in der Regel nahezu geruchlos“, belehrt Wilfried Rasch den Besucher. „Wenn es übel riecht, dann stimmt etwas nicht.“ Rasch hat die Anlage als Fachkraft für Abwassertechnik mit aufgebaut und kontrolliert

täglich das Wasser in den insgesamt 7500 m³ fassenden Belebungsbecken. Damit alles stimmt, müssen die Bakterien im biologischen Becken zuverlässig mit Luft versorgt werden. In der sogenannten Nitrifikation bauen sie die organischen Inhaltsstoffe ab. Für die richtige Luftzufuhr sorgt seit einem Jahr ein drehzahlreguliertes Schraubengebläse des Typs ZS 55⁺ VSD von Atlas Copco, das von zwei weiteren, älteren Maschinen eines anderen Herstellers unterstützt wird. Den Atlas-Copco-Kompressor schafften die Münsteraner als Ersatz für ein altes, defektes Drehkolbengebläse an.

Volumenströme bis 4600 m³/h und Betriebsüberdrücke bis 1,2 bar

Die Serie der ölfrei verdichtenden ZS-Schraubengebläse wurde für Volumenströme von etwa 250 bis knapp 4600 m³/h und Betriebsüberdrücke bis zu 1,2 bar konzipiert. Durch die integrierte Drehzahlregelung (Variable Speed Drive, VSD) der in Münster installierten Maschine lässt sich der Druckluftvolumenstrom automatisch exakt dem aktuellen Luftbedarf anpassen. Die Drehzahlen der alten Gebläse ließen sich nur mittels externem Frequenzumrichter regeln. Das ZS 55⁺ erzeugt Volumenströme bis zu 1680 m³/h und eignet sich für Druckerhöhungen zwischen 0,3 und 1,2 bar.

Von den Stegen aus, die über die Becken führen, fällt der Blick in das schlammbräunliche Wasser. Sechs Meter hoch, manchmal sieben, ist die Wassersäule in den Klärbecken, in die das Sickerwasser als erstes gepumpt wird. Hier in Münster wird mit dem energieeffizienten Verfahren der vorgeschalteten

Denitrifikation gearbeitet. Die findet im ersten Fünftel des Beckens statt, wo anaerobe Bakterien tätig sind, die keinen Sauerstoff benötigen. Über einen Überlauf geht das Klärwasser in die belüftete Nitrifikation. Für die Belüftung beträgt der Nenndruck etwa 0,86 bar. „Wir brauchen allein 0,6 bis 0,7 bar, um den Druck der Wassersäule auszugleichen“, erklärt



Wilfried Rasch, Fachkraft für Abwassertechnik, hat die Sickerwasserbehandlungsanlage mit aufgebaut und kontrolliert täglich die Luftqualität in den Becken sowie die Leistung der Kompressoren.

Rasch, „und weitere 0,2 bar, um die Membranen der Belüftungsrohre aufzublasen.“ Mittlerweile laufe das Atlas-Copco-Schraubengebläse in der Anlage permanent; eines der beiden Drehkolbengebläse werde bei hohem Luftbedarf zugeschaltet. Das jeweils dritte Gebläse dient als Reserve und wird im Wechsel mit dem zweiten Altgerät betrieben.

Direktantrieb und integrierter Frequenzumrichter

„Der Direktantrieb und der integrierte Frequenzumrichter gaben den Ausschlag“, sagt Christian Lücke über die Entscheidung, das ZS 55⁺ VSD anzuschaffen

NIEDERDRUCKSYSTEME

Die Sickerwasser-Kläranlage des Entsorgungszentrums Münster.



Das drehzahlgeregelte Schraubengebläse ZS 55⁺ VSD läuft schon bauartbedingt deutlich effizienter als Drehkolben-Kompressoren.



fen, als eines der drei alten Drehkolbengebläse einen teuren Motorschaden hatte. Solche Maschinen seien durch den Keilriemenantrieb zwischen Motor und Getriebe wartungsanfälliger als die Atlas Copco-Schraubengebläse, bei denen Motor und Verdichterelement eine Einheit bilden, weiß Lüke. Denn der drehzahlgeregelte Motor und das Schraubenelement sind direkt an das Getriebegehäuse angeflanscht. „Die Bakterien können höchstens einen halben Tag ohne Belüftung überleben“, betont der Ingenieur, „wir müssen uns also darauf verlassen können, dass das Gebläse absolut zuverlässig funktioniert.“ Diese Voraussetzung erfüllt der neue Kompressor, mit dem nun eine unterbrechungsfreie Versorgung mit ölfreier Druckluft sichergestellt ist.

Schraubengebläse effizienter als Drehkolbenverdichter

Erfreulicher Zusatznutzen: Durch die Schraubentechnologie sinken die Energiekosten im Vergleich zur Drehkolbentechnologie deutlich. Rein technisch sei von durchschnittlich 30 % auszugehen, meint Thorsten Poggenmüller, bei Atlas Copco als Spezialist für Niederdrucksysteme. Er kommt in seiner Effizienzberechnung für die Münsteraner Anlage auf einen Energiebedarf von 0,028 kWh/m³ Luft, verglichen mit 0,036 kWh/m³, wenn

die konzerneigenen ZL-Kolbenkompressoren eingesetzt worden wären. Der Effizienzvorteil liegt also selbst im Vergleich zu einem „modernen“ Drehkolbengebläse bei über 20 % und dürfte gegenüber den 15 Jahren alten Maschinen noch besser ausfallen. Atlas Copco bietet die Drehkolbentechnologie deshalb seit 2010 gar nicht mehr an. „Denn wir halten sie für ineffizient und glauben, dass die Zukunft in energiesparenden Systemen liegt“, betont Poggenmüller.

70 % des Energieverbrauchs entfällt auf Belüftung der Becken

Da bei einer typischen biologischen Kläranlage bis zu 70 % des Energieverbrauchs auf das Gebläsesystem des Belüftungsbeckens entfallen können, lassen sich die Energiekosten dieser im Dauerbetrieb befindlichen Anlagen oft beträchtlich senken. Die tatsächlichen Energiekosten und Einsparungen können Rasch und Lüke noch nicht exakt beziffern. „Den Mehrpreis für einen drehzahlgeregelten Schraubekompressor haben wir aber in drei bis vier Jahren wieder raus“, rechnet Christian Lüke.

Der Tipp, bei Atlas Copco anzufragen, kam übrigens von einem Mitarbeiter der ITT Water & Wastewater. Das Unternehmen, das Produkte, Service und umweltfreundliche Komplettlösungen rund um Wasser- und Abwassertechnik anbietet,

hat einen Wartungsvertrag mit dem Entsorgungszentrum Münster. Seit 2009 arbeitet ITT in Sachen Lüftungsgebläse mit Atlas Copco zusammen, weil das Essener Unternehmen bei seinen Gebläsen auf Energieeffizienz setzt. Atlas Copco erhielt in Münster für sein Angebot schnell den Zuschlag. „Schlechtes Material gibt es heute in diesem Segment eigentlich nicht mehr“, meint Christian Lüke. „Uns war wichtig, dass die Maschine reibungslos und zuverlässig läuft – und man sich auch auf den Service verlassen kann.“

Gut fand er, dass Lieferung und Anschluss des neuen Kompressors direkt im Preis enthalten waren. „Wir mussten uns um nichts kümmern“, sagt der Betriebsleiter. Die Installation war dann auch schnell bewerkstelligt, denn die ZS⁺-Schraubengebläse werden als einsatzbereite Komplettpakete mit SPS-basierter Elektronik-Steuerung, integriertem Umrichter, Gabelstaplertaschen, Rückschlagventil, Luftfilter, Abblasventil und Schalldämpfern geliefert. Durch die kompakte Bauform sind keine Extras erforderlich. Die ZS⁺-Schraubengebläse sind für eine unkomplizierte Integration in vorhandene Druckluftnetze konzipiert und lassen sich daher in kürzester Zeit in Betrieb nehmen. *up*

Niederdruck-Kompressoren unterstützen Rauchgasentschwefelung

Exakte Oxidationsluft-Zufuhr spart 18 % Energie

Mit drei Niederdruck-Turbokompressoren erzeugt RWE im Kraftwerk Ibbenbüren die Oxidationsluft für die Rauchgasentschwefelungsanlage. Deren Energiebedarf ist durch die Installation der Turbos um 18 % gesunken. Der Betreiber profitiert zudem von der sehr hohen Verfügbarkeit der ölfreien Kompressoren, die unter anderem wegen ihres permanentmagnetgelagerten Motors kaum Wartung erfordern.

Die Rauchgasentschwefelung ist eine hochkomplexe Sache“, sagt Manfred Hollekamp, Spezialist für dieses Verfahren beim Energieversorger RWE Power AG in Werne und Ibbenbüren. Das Unternehmen verbrennt in Ibbenbüren Anthrazitkohle, die direkt neben dem Kraftwerk gefördert wird. Um die entstehenden Rauchgase in den Zweikreis-Absorbern zu entschwefeln, muss RWE eine exakt definierte Menge an Oxidationsluft hinzugeben. „Sonst ver-

klebt uns der Schwefel in der Anlage und backt überall an“, erklärt Hollekamp. „Zu wenig Luft ist dabei genauso schlecht wie zu viel.“ Denn dann könnte die Reaktion zu früh oder an einer falschen Stelle in der Anlage starten.

Hervorragend im Griff hat RWE den Prozess mit drei Niederdruck-Turbokompressoren des Typs ZB 130 VSD von Atlas Copco, die – 2009 im Zuge einer Revision des Kraftwerks installiert wurden. „Damit erzeugen wir nun genau so

viel Oxidationsluft, wie wir im jeweiligen Moment benötigen“, sagt Uwe Jäkel, Referent in der Abteilung Anlagenerhalt und Maschinentechnik in Ibbenbüren. Denn die Maschinen seien allesamt drehzahl geregelt (erkennbar am Kürzel VSD), womit sich ihr Volumenstrom sehr exakt an den Bedarf anpassen lasse. „Dadurch sparen wir im Vergleich zu früher 18,1 Prozent der Energie ein.“

Zu der Ersparnis trägt auch die ausgefeilte, übergeordnete Regelung der drei Maschinen bei, die vom Energiespar- und Kompressorenleitsystem ES 130 T übernommen wird. Dadurch sind die Kompressoren gleichmäßig ausgelastet. „Die Maschinen sollen idealerweise immer am wirtschaftlichsten Punkt arbeiten“, betont Jäkel. Der liege bei drehzahl geregelten Kompressoren „irgendwo im Teillastbetrieb“. Das könne dazu führen, dass gleichzeitig zwei oder drei Gebläse auch dann angesteuert werden, wenn vom Bedarf her eines ausreichte.

Ausgelegt sind die drei ZB-Turbos für einen Volumenstrom von zusammen 13 680 m³/h, benötigt werden aber nicht mehr als 12 000 m³/h. Der Druckbedarf für die in die Rauchgasent-

Das Kohlekraftwerk Ibbenbüren.

NIEDERDRUCKSYSTEME

schwefelungsanlage (REA) einzublasende Luft liegt im Schnitt bei unter 1 bar. Dabei halten die Kompressoren das Druckband sehr stabil – ein weiterer Grund für die Effizienz des Systems.

2,8 Millionen Kubikmeter Rauchgase pro Stunde

„Bei uns entstehen gut 2,8 Millionen Kubikmeter Rauchgase pro Stunde“, schildert Uwe Jäkel. „Die müssen vor allem von Staub und schwefelsauren Bestandteilen gesäubert werden.“ Ein Elektrofilter, so groß wie eine Turnhalle, scheidet über 99 % des Staubs ab. Die sauren Anteile holt RWE über drei Absorber aus dem Gas heraus – unter Mithilfe der ZB-Kompressoren. Die Absorber arbeiten im Gegenstromverfahren und werden auch



**RWE-Experte
Manfred Hollekamp:**

„Mit den ZB-Kompressoren lässt sich die Luft ganz genau dosieren. Das ist für den Prozess entscheidend.“

„Gegenstromwäscher“ genannt: Unten befindet sich der „Sumpf“ aus Kalkmilch, die als Absorbens umgewälzt und über Sprüher von oben auf das schwefeldioxidhaltige Rauchgas gesprüht wird. Dieses wiederum gelangt von unten in den Wäscher hinein. Auf dem Weg nach oben verbindet sich die schwefelige Säure des Gases mit den basischen Anteilen des Kalksteins zu einem Gips-Vorprodukt.

Die Entscheidung für die Niederdruckkompressoren von Atlas Copco hatte mehrere Gründe. „Überzeugt hat uns



Die ZB-Kompressoren erzeugen bei RWE Druckluft mit niedrigem Betriebsüberdruck von etwa 0,5 bis 1 bar, abhängig vom variablen Rauchgasentschwefelungsprozess. Welcher Wert auch immer zu einem Zeitpunkt der ideale ist: Die übergeordnete Steuerung ES 130 T hält das Druckband sehr stabil und senkt dadurch den Energiebedarf.

neben den sehr guten Regelungsmöglichkeiten der modulare Aufbau“, führt Uwe Jäkel an. „Außerdem ist der spezifische Energiebedarf geringer als bei den anderen Kompressoren, die wir uns angeschaut haben.“ Diese Aussage hat Jäkel von einem Mathematiker im eigenen Hause: „Der hat ausgerechnet, dass die Maschinen von den Komponenten und ihrem Aufbau her weniger Energie benötigen müssten als andere, die wir uns angesehen hatten.“ Das Ergebnis bestätigt inzwischen die RWE-Erwartungen. Mehr noch: „Bei der Leistung liegen die ZB-Turbos sogar acht bis neun Prozent über dem, was Atlas Copco versprochen hat“, freut sich Jäkel.

Berührungsfreier Lauf des Motors und ölfreier Betrieb

Und noch einen Vorteil sieht RWE: die geringe Wartungsanfälligkeit der Atlas Copco-Kompressoren. Denn die Revisionszyklen liegen heute bei drei bis vier Jahren: „In der Zwischenzeit sollten alle Maschinen ohne Probleme laufen“, sagt Hollekamp. Er führt die Permanentmagnetlagerung des Antriebs mit seinem

berührungsfreien Lauf ebenso an wie die Ölfreiheit: „Weil bei den Maschinen gar kein Ölkreislauf vorhanden ist, haben wir auch weniger Komponenten, die gewartet oder regelmäßig ausgetauscht werden müssen.“ Der ZB VSD arbeitet vollkommen ölfrei, weil das Laufrad direkt auf der Motorwelle sitzt, also kein Getriebe vorhanden ist.

Zudem fährt RWE rund 8000 Betriebsstunden im Jahr – fast rund um die Uhr. „Bei solchen Belastungen muss jede Maschine mal gewartet werden“, sagt Hollekamp, „und jeder Antrieb oder jede Komponente, die ein mechanisches Lager hat, bedeutet rein technisch schon Reparaturanfälligkeit.“ Insofern habe ihn nicht nur die Bauweise der ZB-Turbos überzeugt, sondern auch die außergewöhnlich lange Gewährleistung, die Atlas Copco dem Unternehmen eingeräumt habe. „Was wir uns vorgestellt haben, wurde zu 100 Prozent eingehalten“, betont Uwe Jäkel zufrieden. Um sich gleich noch mal zu korrigieren: „Naja, eigentlich zu 108 Prozent, aber das darf unser Mathematiker nicht hören.“ *tp*



ZB-Kompressoren: 916

Energiesparsystem ES 130 T: 917



Drahtlose Prozesssicherheit für Windenergie-Schaltanlagen

Akkupower bringt Wind ins Stromnetz

Sie sind leicht, schnell und montieren absolut prozesssicher: die akkubetriebenen Tensor-STB-Schrauber. Enercon montiert mit den Werkzeugen Kabelverbindungen in Schaltanlagen für Windkraftanlagen – ohne lästige Schläuche oder Kabel.

Die Enercon GmbH zählt zu den Weltmarktführern in der Gewinnung regenerativer Energien. In ihren Windenergieanlagen stellen Leistungsschranke sicher, dass der aus dem Wind gewonnene Strom stets mit der richtigen Frequenz und Spannung ins Versorgungsnetz eingespeist werden kann. „Wir stellen hier jährlich Tausende Leistungsschranke mit hoher Fertigungstiefe und in Bandfertigung her“, berichtet Daniel Wienekamp, Abteilungsleiter Schaltschrankbau bei der Electric Schaltanlagenfertigung GmbH, einem Unternehmen der Enercon-Gruppe und exklusiver Zulieferer in Aurich. Die Stückzahlen hätten ein Niveau erreicht, das der Serienfertigung in der Automobilindustrie nahekomme. Weil die Anforderungen an die Produktsicherheit und -zuverlässigkeit ähnlich hoch sind wie im Fahr-

zeugbau, setzt das Unternehmen Industriewerkzeuge von Atlas Copco Tools ein.

„Ob eine Windenergieanlage an der Küste oder im unwegsamen Gebirge installiert ist, spielt keine Rolle“, sagt Wienekamp. „Sie muss zuverlässig ihren Dienst verrichten!“ Jeder Ausfall mache einen Service-Einsatz notwendig und verursache Kosten, unter anderem durch die unterbrochene Einspeisung. „Jede Schraube muss korrekt sitzen“, verlangt er daher. Eine Aufgabe, die der Elektromechaniker mit gesteuerter Tensor-Schraubtechnik löst – vor allem mit kabelgeführten Schraubern, seit einiger Zeit auch mit flexiblen Akkumodellen.

Bis zu 200 kritische Schraubfälle pro Bauteil

Für einen typischen Schrank mit 300 kW elektrischer Leistung werden 150 bis 200 Schrauben angezogen. Windenergieanlagen der neuesten Generation leisten bis zu 7,5 MW und nehmen in ihrem Turmschaft bis zu 28 dieser Schaltschrank-Module platzsparend auf. Deren

Hauptkomponenten sind Dutzende sensibler Kühlkörper, die ganz genau zu montieren sind. Exakt 4 Nm vertragen sie. „Liegt das Anziehdrehmoment darüber, kann ihr Keramik Kern brechen, liegt es darunter, könnten zu lockere Schrauben die Funktion stören“, betont Wienekamp. Doch das Drehmoment der STB-Pistolenschrauber passe mit einer Verschraubgenauigkeit von $\pm 5\%$ über 6 Sigma immer exakt. Die kleinen und leichten STBs arbeiten zuverlässig von 2 bis 12 Nm. Der von ausdauernden Lithium-Ionen-Akkus versorgte Antrieb bringt Schraubdrehzahlen bis zu 1500 min^{-1} und damit kurze Taktzeiten.

Präzisionsmontage via Funk – auch bei hohen Drehmomenten

Noch einen weiteren Vorteil schätzt Wienekamp an seinen Akkuschaubern: „Das Tensor-STB-System dokumentiert alle Schraubdaten. So können wir uns selbst, aber zum Beispiel auch den Herstellern der Kühlmodule beweisen, dass sie stets ordnungsgemäß montiert wurden.“ Das sei im Falle etwaiger Reklamationen ein klarer Vorteil. Neben der Kühlkörpermontage sind auch die Verbindungen zwischen

FLEXIBLE MONTAGE



Programmierung, Schraubbefehle und Datenaustausch erfolgen bei den Tensor-STB-Akkuschraubern zuverlässig und drahtlos über Funk – mit Bluetooth oder WLAN. Das Werkzeug kontrolliert auch, ob Schrauben vergessen oder fehlerhaft angezogen werden und verlangt eine Korrektur.

Anschlussleitungen und Leistungsdröseln über Kupferschienen wichtig für die Funktionalität und Sicherheit. In ihnen fließen Ströme von bis zu 500 A. Montagefehler könnten zu Kurzschlüssen, in seltenen Fällen zu Lichtbögen und in der Folge zum Ausfall der Anlage führen.



Daniel Wienekamp,
Abteilungsleiter
Schaltschrankbau:

„Wir dokumentieren alle Schraubdaten. So können wir nachweisen, dass stets ordnungsgemäß montiert wurde.“

Diese Schrauben erfordern hohe Anziehmomente. Statt STB-Pistolen-schraubern montieren hier drehmomentstärkere STB-Winkelschrauber mit 10 bis 28 Nm. Genau wie ihre kleinen Geschwister in Pistolenbauform erhalten sie ihre Montagebefehle per Bluetooth (wahlweise per WLAN) über Funk. Wienekamp berichtet, bei Enercon sei man anfangs skeptisch gewesen – vor allem angesichts einer Menge Metall und zahlreicher unter Spannung stehenden Leitungen in der Fertigungshalle. „Wir bezweifelten zunächst die Zuverlässigkeit kabelloser Schraubsysteme“, sagt der Montagefachmann. Aber in Tests habe sich die Funkdatenübertragung als unproblematisch herausgestellt: „Selbst in 35 Metern Abstand von der Steuerung arbeiten die Tensor-STB-Werkzeuge einwandfrei.“ Dabei betrage die tatsächliche Entfernung bei der Montage an diesem

Standort im Höchstfall nur etwa 20 bis 25 m,

Prozessicherheit auch bei wechselnden Schraubfällen

erklärt der Elektrotechniker. Der Einsatz an der Linie sieht heute so aus: Entnimmt der Werker eine Stecknuss aus dem Magazin und setzt sie auf das Werkzeug, sendet die Schraubersteuerung automatisch und verwechslungssicher die dem jeweiligen Schraubfall zugeordneten Anziehparameter ans Werkzeug. „Das STB-System zählt die Montagevorgänge mit und gibt den Schaltschrank erst frei, wenn alle Anschlüsse korrekt sitzen.“ Wienekamp schätzt die Zuverlässigkeit des Systems: Die permanente Überwachung der Montageergebnisse in der modernen Schraubtechnik erleichtere die Kontrolle der Schraubverbindungsqualität enorm. „Es ist gut, dass der Schrauber mit aufpasst!“ Wo es nötig ist, kann den Männern am Band sogar die Anziehreihenfolge durch den Tensor STB vorgegeben werden.

„Bei Installation, Inbetriebnahme und Einbindung in das Enercon-Produktionssystem standen uns die Spezialisten von Atlas Copco zur Seite, wann immer wir das wünschten.“ Die Unterstützung sei vor allem anfangs wichtig gewesen. Inzwischen sind die Mitarbeiter bei der Electric Schaltanlagenfertigung GmbH – nicht zuletzt dank der Schraubtechnik-

Einige Schraubverbindungen fordern höhere Drehmomente. Hier setzt der Anwender auf die stärkeren STB-Winkelschrauber. Auch sie erhalten ihre Montagebefehle über Funk.

Schulungen durch Atlas Copco Tools – fit genug, alle nötigen Programmierungen in Eigenregie durchzuführen. Einzig bei der jährlichen Kalibrierung greife man noch auf den Anbieter zurück, da deren Kalibrierlabor schnellen und umfassenden Service biete, so Wienekamp.

Der Einsatz von Barcodescannern und die Einbindung der STB-Schrauber in eine Datenbank sind der vorläufige Höhepunkt. Jeweils bis zu 1000 Drehmomentwerte können gespeichert und jedem Schaltschrank zugeordnet werden. „Was noch vor wenigen Jahren zwei Werkzeugen und mehrere Arbeitsschritte erforderte, machen die Tensorschrauber heute alles in einem Arbeitsgang!“, sagt Wienekamp.

hw

i Tensor STB: 918



Tool-Center steigern Flexibilität und Sicherheit in der Seilbahnmontage

Schnelle Reaktion auf Kundenwünsche

Individuelle Sesselfahrzeuge, kleine Serien, schnelle Reaktionszeiten: Das sind die Anforderungen, denen sich Seilbahnhersteller Leitner gegenüberstellt. Mit vier Tool-Centern hat man Flexibilität und Sicherheit in der Endmontage gewonnen – und dazu beigetragen, die Fertigungszeit einer Jahresproduktion von acht auf vier Monate zu reduzieren.

Auch die Seilbahnbranche muss kontinuierlich mit Innovationen auf sich aufmerksam machen“, sagt Matthias Beck, Technischer Werksleiter des Seilbahnherstellers Leitner GmbH im österreichischen Telfs, „jedes Jahr fordert der Markt etwas Neues.“ So seien in der aktuellen Saison gelbe Hauben sehr gefragt. Oder Kindersicherungs-Bügel, die von selbst heruntergleiten und verhindern, dass die kleinen Skifahrer durchrutschen. Auch Sitzheizungen für geschlossene Sesselfahrzeuge seien stark im Kommen. „Die Skigebiete machen zum Teil heftig Werbung mit ihrer Seilbahnausstattung“, weiß Beck. „Da müssen wir so schnell wie möglich auf neue Kundenwünsche reagieren können.“ Eine Vorproduktion von Standardsesseln, wie früher, sei daher nicht mehr möglich.

Entsprechend hat Leitner gehandelt. Wurde bis vor zwei Jahren der komplette Ausstoß einer Saison – immerhin rund 3000 Sessel pro Jahr – in etwa sieben bis

acht Monaten gefertigt, so sind es jetzt nur noch vier Monate. Zu verdanken hat man das einer Umstrukturierung der Produktion: mit mehr Zentralisation am neuen „Kompetenzzentrum Sesselfahrzeuge“, dem Standort Telfs; mit gezielter Produktionssystematik, besserer Logistik, höherwertigen Werkzeugen, besser geschultem Personal und einer Just-in-time-Materialanlieferung. Außerdem soll die Konstruktion nach und nach ebenfalls in Telfs zusammengeführt werden, um die Wege zwischen den Abteilungen zu verkürzen. Mit diesen Maßnahmen hat Leitner Kapazitäten geschaffen, um die Fertigungstiefe zu erhöhen und somit qualitätssensible Komponenten in Eigenregie zu fertigen.

Investiert wurde – und wird noch – in einen Hallenneubau von 2500 m² für die weltweite Sesselproduktion, ferner in eine neue Biegemaschine für die Hauptrahmen der Sesselfahrzeuge, in einen Großroboter für die Zweier- bis Achtersessel sowie in modernste Schraubtechnik von Atlas Copco Tools.

Qualitätssicherung für 400 000 Verschraubungen im Jahr

„Eine unserer wichtigsten Maßnahmen ist die Konzentration auf die Endmontage“, sagt Matthias Beck. „Wir montieren hier zwischen 350 000 und 400 000 Verschraubungen im Jahr. Deren Qualität müssen wir sichern.“ Zwar seien nur etwa 5 % sicherheitsrelevant – und die wurden auch in der Vergangenheit schon im Endanzug aufs Drehmoment genau angezogen. Doch viel mehr Sorgen



Mit dem ST-Wrench werden Schrauben mit Drehmomenten zwischen 25 und 250 Nm angezogen. Außerdem prüfen die Mitarbeiter mit diesem Schlüssel alle sicherheitskritischen Schrauben.

FLEXIBLE MONTAGE



machten Leitner die sogenannten kundenkritischen Schrauben: „Wir reden hier von Laufzeiten bis zu 30 Jahren“, verdeutlicht Beck, „und in jeder Saison sind die Seilbahnen für fünf oder sechs Monate täglich in Betrieb.“ Durch die Vibrationen beim Fahren über die Führungsrollen sind die Schrauben hohen Belastungen

Schrauber mit Steuerung können hier nicht nur Schraubprogramme hinterlegt werden, sondern auch Stücklisten oder Visualisierungen eingebunden werden.

Insgesamt hat Leitner vier Tool-Center angeschafft. „Damit können wir alle Schrauben und alle Bauteile abdecken“, erklärt Beck. „Eine unschätzbare Hilfe ist



Leitner fertigt etwa zwei Dutzend Sesselkonfigurationen. Alle Schrauben werden neuerdings mit elektronisch gesteuerten Werkzeugen der Tensor-ST-Familie montiert.

ausgesetzt; auch nicht sicherheitsrelevante Verschraubungen, wie zum Beispiel die 15 Schrauben eines Abdeckbleches, müssen gegen diese Vibrationsbelastungen abgesichert und korrekt verschraubt werden, um das Ziel einer hohen Kundenzufriedenheit zu erlangen.

Ziel: keine Reklamationen, maximale Sicherheit

„Unser Ziel ist ganz klar eine 100-Prozent-Lösung: möglichst keine Reklamationen mehr, dafür maximale Sicherheit“, sagt Beck. Umgesetzt wurde diese Strategie auf der Seite der Schraubtechnik mit den Tool-Centern von Atlas Copco Tools. Das sind kleine Schraubstationen mit (zum Beispiel) gesteuertem Tensor-schrauber, Software, Tastatur und Bildschirm. Anders als bei einem „nackten“

vor allem die Software und die Vernetzung dieser Stationen untereinander bei unseren zahlreichen Kleinserien.“ Denn weil die zahlreichen Ausstattungsmerkmale zu einer hohen Anzahl an kundenspezifischen Sesseln führen, besteht bei Leitner im Prinzip teilweise eine Null-Serien-Anforderung: Viele Teile werden nur für einen einzigen Auftrag benötigt, und weil zahlreiche Zulieferer im Spiel sind, ist es nicht selten, dass einige wenige Teile für ein Spezialprojekt fehlen, um das Produkt fertig zu montieren.

„Früher haben wir in solchen Fällen rote Punkte an die Sessel geklebt“, sagt Beck. „Damit wussten wir, dass ein Fahrzeug noch nicht fertig war.“ Aber wenn die Teile dann mehrere Tage auf sich war-



Meister Johannes Praxmarer (links) und Matthias Beck, Technischer Werksleiter bei Leitner in Telfs.

ten ließen, war das Erstellen von Fehlteil- und Arbeitsganglisten ein Zusatzaufwand, der die Fehlergefahr erhöhte. Leitner wollte sich nicht nur von den roten Zetteln trennen, sondern gleichzeitig papierlose, vollelektronische Arbeitspläne einführen. Daher wurden die Tool-Center mit Visualisierungen zur Werkerführung gefüttert, an denen die Mitarbeiter exakt erkennen können, an welcher Stelle des Sessels sie welche Schraube zu montieren haben. „Mit den Tool-Centern sind wir jetzt sehr flexibel und haben vor allem eine hundertprozentige Sicherheit, dass alle Schrauben montiert wurden“, streicht Beck heraus.

Um dieses aufwendige Projekt umzusetzen und die Tool-Center entsprechend zu „füttern“, hat Meister Johannes Praxmarer alle Schraubstellen der rund zwei Dutzend verschiedenen Sesselkonfigurationen fotografiert. Einige Vierer-Sessel kommen zum Teil mit unter 20 Schrauben aus, wohingegen für manche Achtersessel bis zu 1000 Schraubstellen nötig sind. Atlas-Copco-Experten programmierten alle Arbeitsabläufe und setzten sie in Visualisierungen um – insgesamt über 2000 kleine Arbeitsschritte.

Vor der Programmierung stand noch eine Auflistung aller Schraubstellen und eine Schraubfallanalyse, die Atlas Copco für die wichtigsten Schrauben durchführ-

te. Zu jeder Schraube und Schraubstelle wurden die passenden Schraubstrategien programmiert. Alle sicherheitsrelevanten Verbindungen werden nun drehmomentgesteuert und drehwinkelüberwacht angezogen und selbstverständlich auf Vollständigkeit mitgezählt. Das ist mit den High-End-Elektrowerkzeugen der Tensor-ST-Familie, mit denen die Tool-Center ausgestattet sind, weit komfortabler möglich als früher, als mit Schlagschrauber oder Ratsche vormontiert und mit einem Drehmomentschlüssel endangezogen wurde.

An drei Tool-Center sind Tensor-ST-Elektroschrauber für Drehmomente von 5 bis 100 Nm angeschlossen; das vierte Tool-Center ist mit einem elektronischen Produktionsschlüssel namens ST-Wrench ausgestattet, der sich (in der von Leitner angeschafften Ausführung) für Drehmomente von 25 bis 250 Nm eignet. Jedes Tool-Center führt die Werker mit Hilfe der Fotos oder 3-D-Animationen für jeden Sessel und jede Schraubstelle durch die Montage. Gelbe Schrauben für die offenen Aufträge, grüne, wenn sie abgearbeitet sind, rote, wenn ein Fehler aufgetreten ist.

Per Scan rufen die Mitarbeiter die anstehenden Bauteile auf, die dann samt Schraubstellen auf dem Bildschirm des Tool-Centers visualisiert werden. Dafür wurden rund 2000 Fotos und 3-D-Animationen programmiert.

Zukunftsfähig durch Integration anderer Prozesse

„Was uns am Tool-Center besonders gefällt: dass die Anweisungen nicht auf Schraubprozesse beschränkt sind“, sagt Johannes Praxmarer. Sprich: Wenn zukünftig auch andere Techniken, wie Nieten, Kleben oder Klipsen, gefordert sind, lassen sich Fertigungsschritte mit ihren Visualisierungen ganz einfach einbinden. „Dann brauchen wir auch dafür keine Papieranweisungen mehr!“

Ein weiterer, großer Vorteil ist die Vernetzung der Tool-Center untereinander: „Wir können jetzt zum Beispiel an Station A mit dem Tool-Center 1 montieren und an Station B mit dem Tool-Center 2 weitermachen“, erläutert Werksleiter Beck. „Oder wir ziehen an Station C mit dem ST-Wrench nach.“ Alle Tool-Center wissen immer, an welchem Produkt welche Schrauben noch offen sind. „Unserer Flexibilität sind jetzt jedenfalls keine Grenzen mehr gesetzt“, freut sich Matthias Beck. *tp*

i Tool-Center: 919

Elektroschrauber Tensor ST: 920

ST-Wrench: 921



FLEXIBLE MONTAGE

Designpreis für neuen Elektroschrauber

Die international besetzte Jury des iF-Design-Award 2011 hat den Tensor STR 61 von Atlas Copco für vorbildliches Produktdesign ausgezeichnet.

Der neue Tensor STR 61 von Atlas Copco Tools hat den begehrten iF-Design-Preis 2011 für hervorragende Produktgestaltung erhalten. Die von Atlas-Copco-Projektleiter Göran Johansson und seinem Team in Stockholm entwickelten, elektronisch gesteuerten STR-Pistolenschrauber eignen sich für Drehmomente von 5 bis 125 Nm und verbinden beispielhafte ergonomische Eigenschaften mit herausragender Produktivität und Montagegenauigkeit.

Dem trug die Jury des seit 1953 vom „Internationalen Forum Design“ in Hannover verliehenen Preises Rechnung. Der iF-Design-Award zählt neben dem Red-Dot-Award zu den bekanntesten Auszeichnungen für gute Gestaltung.

Im Vergleich zu ihren Vorgängerwerkzeugen aus der Tensor-Serie wurden die ergonomisch gestalteten STR-61-Modelle um 30 % leichter. Über die beträchtliche Gewichtersparnis hinaus erleichtert ein bequemer und großer D-Griff die Arbeit, der die Werkerhände beim Schrauben mit diesem besonders vibrationsarmen Werkzeug ($< 2,5 \text{ m/s}^2$ nach ISO 15 744) schont und schützt.

Bis zu 45 % höhere Schraubdrehzahlen von bis zu 2100 min^{-1} beschleunigen Montagevorgänge und steigern die Produktivität ohne Einbußen bei der Genau-



igkeit. Im Gegenteil: In den Tensor STR 61 integrierte Messsysteme überwachen schon unmittelbar beim Verschrauben Drehmoment und Drehwinkel und dokumentieren alle Werte für höchste Prozesssicherheit.

Alle Preisträger 2011 sind von März bis Juni auf der iF-Website zu sehen: www.ifdesign.de/awards. *hw*

i **Tensor STR 61: 922**

Prozesssicherheit in der Schraubmontage

Das Taschenbuch „Prozesssicherheit in der Schraubmontage“ erklärt die Bedeutung und Anwendungsmöglichkeiten der fünf Stufen der Prozesssicherheit. Die 72-seitige Broschüre arbeitet die Unterschiede hinsichtlich der möglichen Werkzeuge, des Aufwands und der Sicherheit heraus – vom (einigermaßen) genau abschaltenden Druckluft-Dreh- oder Impulsschrauber bis hin zur dokumentierten und jederzeit rückverfolgbaren Null-Fehler-Montage mit gesteuerten Montagesystemen. Es folgen Kapitel zum Prozesssicheren Werkzeugmanagement und zur Schraubmontage mit integrierter Qualitätssicherung durch Verwendung geeigneter Werkzeuge und Messmittel. Noch einen Schritt weiter geht die Überwachung aller Montagestationen und Schraubfälle samt möglicher Auswer-



tung mit geeigneter Software, die in einem weiteren Abschnitt vorgestellt wird. Beispielhafte Reportagen aus der Praxis zu jeder Prozesssicherheitsstufe runden das Taschenbuch ab.

Die Grundlagen der Statistik werden ebenfalls angerissen. Ausführlichere Informationen liefert hierzu das Taschenbuch „Statistische Verfahren für die Schraubfallanalyse“. Es führt in die Statistik und ihre Nutzung im Produktionsprozess ein, speziell bei der Schraubmontage. Erläutert werden alle wichtigen statistischen Kennzahlen, Begriffe wie Mittelwert und Standardabweichung sowie die Berechnungen zur Schätzung einer Normalverteilung.

i **Taschenbuch
Prozesssicherheit: 923**
Taschenbuch Statistik: 924

Einführung in die Schraubtechnik

Das Taschenbuch „Einführung in die Schraubtechnik“ fasst die Grundlagen der Schraubtechnik auf 28 Seiten verständlich zusammen. Die Broschüre klärt Fragen wie:

- Welche Kräfte halten eine Schraubverbindung zusammen? Was kann man tun, damit sie sich nicht löst?
- Welche Anziehmomente sollten bei welchen Gewindedrößen verwendet werden?
- Wofür stehen die Ziffern auf dem Schraubenkopf?
- Was besagen Drehmoment und Drehwinkel, wozu gibt es Drehmoment- und Drehwinkelmessungen?
- Wie genau ist „drehschlüssig“?
- Was ist ein weicher, was ein harter Schraubfall?

Das Taschenbuch erklärt die gängigen Mess- und Prüfverfahren der Schraubtechnik oder wie sich ein Tröpfchen Öl im Gewinde auf die Klemmkraft auswirkt. Erläuterungen der Werkzeugarten vom Druckluft-Schlag-schrauber über Impulsschrauber bis zu gesteuerten Elektroschraubern und Akkuwerkzeugen helfen bei der Auswahl des richtigen Typs.

i **Taschenbuch Schraubtechnik: 925**

Schalcker Eisenhütte: Stahl-Kunde gewinnt hohe Sicherheit durch Redundanz

Kompressoren als Komponenten für haushohe Kokereimaschinen

Für ein integriertes Stahlwerk in Indien lieferte die Schalcker Eisenhütte unter anderem 16 Kompressoren aus, zum Teil in Pneumatik-kabinen eingebaut. Diese werden vor Ort auf haushohe Kokereimaschinen aufgebaut, die möglichst 20 bis 30 Jahre halten sollen. Das gilt auch für die GA-Kompressoren von Atlas Copco, die in den Kabinen – oder im Freien auf den Maschinen – die Druckluftversorgung sicherstellen.

Unsere Koksofenbedienungsma-schinen sind eigentlich Hochhäuser auf Rädern“, verdeutlicht Dietmar Trunk die Größenordnung der Erzeugnisse der Schalcker Eisenhütte. Wobei er gleich hinzufügt, dass das Unternehmen inzwischen nur noch selten ganze Bedienungsmaschinen fertigt. Vielmehr verdiene man in Gelsenkirchen sein Geld heute mit der Konstruktion, dem Engineering oder der teilweisen Fertigung von Spezialteilen für Kokereimaschinen. Dietmar Trunk ist bei Schalcke „Kommissionsführer Fluidtechnik“ und als solcher unter anderem zuständig für das Engineering aller Druckluftkomponenten, etwa die Kompressoren, die auf den Kokereimaschinen mitfahren.

In jeder Kokerei gibt es prinzipiell vier Hauptmaschinen: erstens Füllwagen, die die Kammer mit Kohle füllen. Zweitens Koks-Ausdrückmaschinen, die den

Kokskuchen nach dem „Backen“ mit einem riesigen Stempel aus dem 7 bis 8 m hohen Ofen drücken. Drittens die Koks-Überleitmaschine, die an der Tür auf der anderen Seite des Ofens den Kuchen übernimmt und den 2 bis 3 m weiten Laufweg bis zum – viertens – Löschfahrzeug überbrückt. Letzteres fährt nach Übernahme des 1000 °C heißen Kokskuchens, der sofort zu brennen anfängt, wenn er außerhalb des Ofens mit Sauerstoff in Berührung kommt, zum Löschturm, um den Koks – eben – zu löschen.

Lieferanten müssen global vertreten sein

Alle Maschinen beziehungsweise Fahrzeuge werden mit Hydraulik und/oder Pneumatik ausgestattet. Schalcke setzt für die Druckluftversorgung grundsätzlich die öleingespritzten GA-Kompressoren von Atlas Copco ein: „Die Kompressoren müssen einfach funktionieren“, betont Dietmar Trunk, der alle pneumatischen und hydraulischen Steuerungen auf die geplanten Baugrößen hin auslegen muss. „Die Kokereien sind normalerweise 20 bis 30 Jahre in Betrieb, genauso lange sollten die Maschinen halten. Da sind wir bei den robusten GA-Maschinen auf der sicheren Seite.“ Auch dass Atlas Copco rund um den Globus vertreten ist, sei unerlässlich. „Viele Dinge kann man dann direkt vor Ort bei den Kunden abwickeln.“

Der jüngste Auftrag kam aus Indien – und brachte nicht nur Engineering mit sich, sondern den Bau kompletter (Druckluft-)Kabinen, die in Indien in die

Bedienmaschinen integriert werden; in diesem Fall in die Füllwagen und Löschfahrzeuge. Für Ausdrück- und Überleitmaschinen werden „nackte“ Kompressoren geliefert, die frei stehend auf die Kokereifahrzeuge aufgebaut werden.

Auf den Maschinen haben die Kompressoren zahlreiche Aufgaben zu erfüllen. Zum Beispiel beim Füllwagen: Der überspannt üblicherweise eine Grundfläche von etwa 15 m x 15 m und ist rund 10 m hoch. Je nach Auslegung benötigt er Druckluft für die Deckelvergießeinrichtung, für die Filter der Ofendeckensauger und zum Teil für eine Ofendruck-Messleitung. Der Füllwagen muss die Deckel von den Öfen abnehmen, die Öfen befüllen, die Deckel wieder aufsetzen und luftdicht verschließen; dafür wird eine Gipsabdichtung zwischen Fülllochdeckel und -rahmen aufgebracht. Diese Deckel-Ver-



INDUSTRIEAUSRÜSTER

gießeinrichtung wird mit Druckluft gesteuert und gereinigt. Dann die Ofendeckensauger: Sie halten die Ofendecken von Kohle und Koks frei. Ihre Filter müssen regelmäßig pneumatisch freigeblasen werden, wenn sie zugesetzt sind. Schließlich die Messleitung: Das ist ein Stahlrohr, an dessen Ende eine Unterdruck-Messdose sitzt. Bevor damit der Ofendruck gemessen werden kann, muss auch dieses Rohr freigeblasen werden.

Indischer Kunde fordert redundante Druckluftversorgung

„Normalerweise setzen wir pro Füllwagen einen Elf-Kilowatt-Kompressor ein“, berichtet Trunk. „Die indischen Auftraggeber, die Bhushan Steel Ltd., wollten aber Gürtel und Hosenträger, also alles redundant. Deshalb haben wir zwei GA-Kompressoren in die Kabine eingebaut.“ Nebst einem 1000-Liter-Druckluftspeicher. „Der Kunde baut übrigens ein riesiges integriertes Stahlwerk“,

Blick in die Pneumatikkabine für eine Koksofenbedienmaschine, in diesem Fall für die Löschlokomotive. Sie ist redundant mit zwei GA-15-FF-Kompressoren ausgestattet, weil der Endkunde möglichst hohe Sicherheit wünscht.



**Dietmar Trunk,
Kommissionsleiter
Fluidtechnik:**

„Die Kompressoren müssen robust sein und 20 bis 30 Jahre auf den Kokereimaschinen ihren Dienst verrichten.“

sagt Trunk, „mit Kokerei, Hochöfen, Stahlwerk ... allem, was dazugehört.“

Für die Schalker Eisenhütte gehörten zu diesem Auftrag insgesamt 16 GA-Kompressoren von 7 bis 90 kW installierter Leistung; acht wurden in vier Pneumatikkabinen eingebaut. Am größten sind die Kompressoren, die auf den Ausdrückmaschinen eingesetzt werden: 75 bis 80 kW werden hier benötigt. Und weil Bhushan mindestens doppelte Sicherheit möchte, sitzen auf diesen Maschinen zwei GA-Kompressoren – und die dann auch gleich mit jeweils 90 kW Leistung.

Die Ausdrückmaschinen verrichten harte Arbeit. Zu den einfachen gehört noch, die Sohlen der Öfen im Türbereich freizublasen, damit dort keine Koksreste liegen. Sonst könnten die Türen nicht dicht schließen – und dicht müssen sie sein, absolut luftdicht sogar,

damit aus Kohle Koks wird. Zweitens muss das Steigrohr, aus dem die entstehenden Gase den Ofen verlassen, zyklisch freigeblasen werden, weil es sich mit Graphit zusetzt, der sich beim Koksbrand bildet. Desgleichen die Ofendecke: Auch hier sammelt sich Graphit. Dieser muss nach jedem Brand mit Hilfe von Druckluft abgeblasen werden. Dazu befinden sich oben am Druckkopf der Ausdrückmaschine vier Düsen, die an die Decke weisen. Drittens muss auch die Filteranlage der Ausdrückmaschine, die

dreimal so groß ist wie die des Füllwagens, mit Druckluft abgereinigt werden. Viertens müssen die Zähne der Druckstange „freigeblasen“ werden, bevor sie in das Ritzel greifen können; denn auch sie setzen sich mit Koksresten zu. Für diese vier Funktionen kalkuliert Trunk 75 bis 80 kW Bedarf. „Bei manchen anderen Aufträgen ist sogar noch einmal soviel Leistung für eine fünfte Funktion dieser Kokereimaschinen nötig“, weiß der Schalke-Techniker. Denn manchmal werde ein sogenanntes Autotherm-Verfahren eingesetzt, mit dem die Temperatur der Ofenkammerwand über optische Systeme gemessen wird. „Um dieses Messsystem zu kühlen und zu reinigen, wären allein noch mal rund 75 Kilowatt erforderlich“, sagt Trunk.

Für die Überleitmaschine reichen 7 kW Leistung aus

Blieben noch die Überleitmaschine und das Löschfahrzeug. „Das Hauptwerkzeug der Überleitmaschine, die sogenannte Kuchenführung, sieht aus wie eine hochgestellte Streichholzschachtel ohne Innenleben“, erklärt Dietmar Trunk. Sie ist 0,5 m breit, 7 bis 8 m hoch und circa 5 m lang. Einzige pneumatische Funktion auf dieser Maschine: die Ofensohle auf dieser Seite abblasen. „Dafür reicht in jedem Falle eine GA 7“, meint der Ingenieur, sprich: 7 kW Leistung. „Aber unser Kunde wollte auch hier doppelte Sicherheit.“ Auch diese beiden GA-Kompressoren fahren offen auf den Maschinen mit.

Das Löschfahrzeug schließlich ist die einzige der vier Kokereimaschinen, die auch ganz ohne Pneumatik gebaut werden könnte; dann würden die Klappen, die den Koks hinauslassen, hydraulisch betätigt. Die indischen Auftraggeber aber



Joeri Ooms

Neuer Geschäftsführer für Kompressoren und Drucklufttechnik.



Joeri Ooms ist seit 1. März Geschäftsführer der Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH in Essen. Ooms ist seit 1994 bei Atlas Copco tätig und

startete seine Laufbahn in Belgien.

2002 wurde er Business-Line-Manager Industrial Air für Belgien und Luxemburg, 2007 wechselte der Belgier nach Tschechien als Geschäftsführer der dortigen Kompressoren-Gesellschaft. Seit November 2009 führte Ooms die Geschäfte in den Ländern Tschechien, Ungarn und der Slowakei.

Joeri Ooms, Jahrgang 1967, übernimmt die Stelle als Deutschland-Geschäftsführer von Eric Langmans, der zum 1. Februar als Geschäftsführer der Atlas Copco (Wuxi) Compressors Co. Ltd. nach China wechselte. Langmans war seit 2007 als Kompressoren-Chef in Deutschland tätig.

Die Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH ist in die Divisionen Industrial Air (Industriedruckluft), Oil-free Air (Ölfreie Druckluft), Speciality Rental (Industrievermietung) und Compressor Technique Service (Service für Kompressoren und Drucklufttechnik) gegliedert.

Ein ausführliches Interview mit Joeri Ooms lesen Sie im nächsten Heft.

In die „Full-Feature“-Versionen (FF) sind ab Werk Kältemitteltrockner und Druckluftfilter integriert. Die GA 90 FF sind mit ihrer installierten Leistung von 90 kW die größten Kompressoren für den Indien-Auftrag der Schalker Eisenhütte.

wollten auch hier mit pneumatischen Zylindern arbeiten, so dass auch diese Fahrzeuge mit je zwei GA-Kompressoren ausgestattet wurden, und zwar mit jeweils 15 kW Leistung. „Grundsätzlich gibt es die Löschfahrzeuge als Selbstfahrer, also mit Motor, oder als Anhänger“, sagt Trunk. „Dann müssen sie von einer Lokomotive gezogen werden, wie bei dem aktuellen Bhushan-Steel-Auftrag.“ Die Kompressorenkabine fährt auf der Lokomotive mit, die Pneumatikzylinder sitzen auf den Anhängern und erhalten die Druckluft für die Klappenbedien- über Schlauchleitungen von der Lokomotive her.

Ölabscheider, Kältetrockner und Filter in Kompressoren integriert

So staubig und kohlenstoffhaltig sich das anhört, verlangt Dietmar Trunk trotzdem trockene, aufbereitete Druckluft: „Die ist schon für die Reinigung der Filter notwendig!“ Bei der GA-Serie handelt es sich um öleingespritzte Schraubekompressoren; alle sind von Hause aus mit einem dreistufigen Ölabscheidesystem ausgestattet – und auch Kältetrockner, Druckluftfilter, Kondensatableiter und -trenner sowie ein System zur Wärmerückgewinnung lassen sich ab Werk integrieren. Das spart Installationskosten, und die Aufstellfläche wird auf ein Minimum reduziert. Der robuste, kompakte Aufbau der GA-Maschinen stellt einen über lange Zeit unterbrechungsfreien Betrieb selbst unter den schwierigsten Bedingungen sicher und wird weder von Umgebungstemperaturen von bis zu 55 °C noch von Staub beeinträchtigt.



Um trockene Luft sicherzustellen, sehe die Schalker Eisenhütte jedenfalls bei allen Konstruktionen Kältetrockner für die Aufbereitung der Druckluft mit vor, betont Trunk. Er bestellt bei Atlas Copco daher – wo möglich – die FF-Versionen. In die sind sowohl der Kältemitteltrockner als auch der Druckluftfilter schon ab Werk integriert. „Außerdem setzen wir in vielen Fällen sogenannte Heavy-Duty-Ansaugfilter ein, wenn die Kompressoren im Freien stehen.“ Werden sie in geschlossene Kabinen eingebaut, verwendet Schalke normale Ansaugfilter. Für die acht Kompressoren, die außen auf den Maschinen mitfahren müssen, bestellten die Gelsenkirchener Regendächer und Staubschutzvorrichtungen für den Kühlluft ein- und -austritt mit, damit der sich nicht vollsetzt. „Die mussten wir beide separat bestellen, das gab es nicht ab Werk vormontiert“, sagt Trunk. „Es kam dann ein Techniker und hat die Dächer hier zusammengebaut.“ Das habe reibungslos geklappt – wie bei zahllosen weiteren Aufträgen, die Schalke in jahrelanger Zusammenarbeit mit den Kollegen aus dem benachbarten Essen abgewickelt hat. *tp*

i GA-Kompressoren 7 bis 90 kW: 926

i AIRnet: 927

AIRNET

Qualitätsdruckluft dort, wo Sie sie brauchen

- schnell zu installieren
- einfach zu erweitern
- senkt Energiekosten
- keine Korrosionsgefahr
- wiederverwendbar

AIRnet™ – das moderne Druckluftverteilungssystem mit entscheidenden Vorteilen für Ihre Produktionsprozesse:



Stecken, drehen – dicht! Nie war es so einfach und komfortabel Druckluftrohrleitungen zu montieren. Mit dem Druckluft-Rohrleitungssystem AIRnet™. **Das innovative Stecksystem verbindet Rohrleitungen sicher miteinander – über Jahrzehnte.**



Immer Anschluss finden! Ein entscheidender Vorteil des AIRnet™ Druckluftrohrleitungssystems ist die Flexibilität und die **Möglichkeit die Rohrleitungen schnell auf veränderte Bedingungen anzupassen.** Zuerst wird die Druckluft-Ringleitung verlegt, die Abgänge können dann auch im Nachhinein an beliebiger Stelle der Druckluft-Ringleitung gesetzt werden.



Energiekosten senken mit Technik, die verbindet! Ein Druckabfall von 6 auf 5 bar reduziert die Leistung Ihrer Maschinen und Werkzeuge um bis zu 27 %. Wird zum Ausgleich des Druckabfalls der Verdichtungsdruck um 1 bar erhöht, ergeben sich um 10 % höhere Kosten für die Antriebsenergie. **AIRnet™ hält den Systemdruck permanent aufrecht und vermeidet Leckagen – das spart Energie und senkt Ihre Kosten!**

Die AIRnet™-Vorteile auf einen Blick:

- Einfache, schnelle und dadurch kostengünstige Montage
- Kein Gewinde schneiden, kein Schweißen, kein Lötten, kein Kleben
- Korrosionsbeständige Fittings und glatte, wartungsfreie Innenwände der Rohrleitungen bieten dauerhaft optimale Strömungsverhältnisse
- Keine zusätzlichen Sicherungs- oder Dichtringe notwendig
- Keine teuren Sonderwerkzeuge erforderlich
- Kostensparend, da wieder verwendbar
- 10-jährige Gewährleistung auf unsere AIRnet™-Fittings und -Aluminiumrohre bei Schäden aufgrund von Materialdefekten



Wir bringen nachhaltige Produktivität.
www.airnet-system.com/de

Atlas Copco



70 % ihres Ausstoßes füllt die Spessart-Brauerei in Fässer ab. Hier ein Mitarbeiter beim Etikettieren der Fässer.

Kleiner Kompressor senkt Energiekosten um 30 %

Sonderlösung für Brauerei im Spessart

Mit einem ölfrei verdichtenden Kompressor und einigen Tricks brachte Atlas Copco in einer Brauerei die jahrzehntealte Druckluftversorgung, die den Anforderungen einer neuen Abfüllanlage nicht mehr gewachsen war, auf Vordermann. Der drehzahlgeregelte ZT-Kompressor spart nun 30 % Energie. Und weil die eigentlich luftgekühlte Standardmaschine individuell angepasst wurde, kann mit der Verdichtungswärme über einen wassergekühlten Nachkühler ein Schwimmbad beheizt werden.

Fotos: Preuß

Als die Spessart-Brauerei GmbH in Kreuzwertheim eine neue Flaschenabfüllanlage anschaffte – mit 8000 Flaschen pro Stunde für viele Jahre zukunftsfähig – war auch ein neuer Kompressor nötig. Denn der Druck, den der alte Kolbenkompressor erzeugen konnte, reichte nicht mehr aus. Die neue Abfüllanlage erfordert Druckluft von etwas über 7 bar, der Jahrzehnte alte Verdichter kam nicht über 5,5 bar. Eine Lösung musste her.

Inhaber und Geschäftsführer Dr. Horst Müller fand sie bei Atlas Copco: einen ölfrei verdichtenden Drehzahlkompressor mit Drehzahlregelung, Typ ZT 22 VSD. Das ist der kleinste luftgekühlte drehzahlgeregelte Kompressor von Atlas Copco. Mit seiner installierten Leistung von 22 kW hielt Müller ihn zunächst für zu groß. „Aber dann ließ ich mich schnell überzeugen, denn der ZT verbraucht ja auch keinen Strom, wenn unsere Linie keine Luft benötigt.“ Dadurch, so das

Versprechen seitens Atlas Copco, würden auch die Energiekosten trotz des höheren Druckbedarfs deutlich sinken.

Kompressor schaltet ab, wenn keine Luft benötigt wird

Zum Beweis holt Müller eine Kladde aus seinem Büro und addiert den Stromverbrauch der letzten zwölf Monate vor der Investition und der ersten zwölf Monate nach Anschaffung des ZT: Der Energieverbrauch für die Druckluftherzeugung sank in der Tat um über 30 %. Mindestens 600 Euro pro Jahr macht das aus – für die kleine Brauerei mit ihren 18 Mitarbeitern und etwa 25 000 Hektolitern Ausstoß im Jahr viel Geld. Zustande kommt die Einsparung einerseits, weil der ZT abschaltet, wenn keine Luft benötigt wird, wohingegen ein Vollast-Leerlauf-Kompressor auch im Leerlauf noch viel Energie benötigt. Während der alte Kompressor etwa 120 Stunden im

Monat lief, kommt der ZT derzeit nur auf 60 bis 70 Stunden – bei gleichem Ausstoß, wohl gemerkt. Zudem kann die drehzahlregelte Maschine („VSD“ = Variable Speed Drive) wesentlich schneller auf Druckschwankungen reagieren als die ältere Anlage. Auch das spart Strom. „Die versprochene und eingetretene Einsparung war für uns einer der wichtigsten Gründe für die Investition“, erklärt der promovierte Brauerei-Ingenieur. „Außerdem weiß man ja, dass Schrauben- und Drehzahlkompressoren weit weniger anfällig sind als Kolben.“ Auch deshalb sei die Entscheidung für den ZT letztlich



Dr. Horst Müller, der die Brauerei seit fast 50 Jahren leitet, erwartet bei den ZT-Kompressoren „schon bauartbedingt“ über die Lebensdauer weit weniger Reparaturen als bei seinem alten Kolbenkompressor.

leicht gefallen. „An diesen Maschinen werden schon bauartbedingt über die Lebensdauer weit weniger Reparaturen nötig sein als bei anderen Kompressoren“, erwartet der Unternehmer. Und angesichts der kürzeren Laufzeiten ist auch der reguläre Wartungsanteil geringer als üblich.

Da die neue Abfüllanlage mit höherem Druck arbeitet als die frühere, war es mit dem Austausch des Kompressors aber nicht getan. Vielmehr mussten an der Druckluftversorgung noch andere Änderungen vorgenommen werden. So ist der

vorhandene Druckbehälter nur bis 6 bar zugelassen – für den alten Kolbenkompressor völlig ausreichend. Doch da der ZT einen höheren Druck ins Netz abgibt, muss der Behälter durch ein Ventil vom Netz abgekoppelt werden können. Diese Spezifikation konnte Atlas Copco mit seiner Elektronik-Steuerung sicherstellen, die mit einfachen, kostengünstigen Maßnahmen durch den Hauselektriker angepasst wurde. Der Tüv hat das System abgenommen. „Alle Probleme wurden von unserem Atlas-Copco-Berater im Vorfeld angesprochen“, sagt Müller. „Er hat für uns individuelle Lösungen ausgearbeitet und uns die technische Machbarkeit zugesichert.“

Einfache Umschaltung von Fass- auf Flaschenabfüllung

Zu den Besonderheiten gehört auch die Möglichkeit, die Druckluftzeugung von der Flaschenabfüllung auf die Bedürfnisse der Fässer-Linie umzuschalten. Denn 70 % des Ausstoßes füllt die Spessart-Brauerei in Fässer ab; dafür reicht ein Luftdruck von 5,0 bar aus – etwa 2 bar weniger, als bei der Flaschenabfüllung nötig sind. Um jeweils den richtigen Druck einzustellen, wurde vorne am Bedienfeld des Kompressors ein Drehschalter angebracht. Damit kann ein Mitarbeiter nun sehr einfach von Fass- auf Flaschenabfüllung und zurück umschalten.

Dr. Horst Müller zieht aus dem neuen Kompressor übrigens noch einen weite-



Der drehzahlregelte ZT-Kompressor spart 30 % Strom. Über einen ins Bedienfeld (oben rechts) integrierten Drehschalter können Mitarbeiter schnell den jeweils benötigten Druck – der für Fass- und Flaschenabfüllung unterschiedlich ist – einstellen.

ren Nutzen: Atlas Copco hat den eigentlich luftgekühlten ZT als Sonderlösung mit einem wassergekühlten Nachkühler ausgestattet. Jetzt kann der Hausbesitzer seinen 85 m³ fassenden Pool mit der Abwärme des Kompressors heizen. Dazu wird das Poolwasser über den Nachkühler durch die Maschine geführt; den internen Kühler hat Atlas Copco vor der Inbetriebnahme extra verschlossen. In gewisser Weise war diese Konstruktion für die Essener Druckluftspezialisten ein Experiment; noch nie hatte man die Wärme eines ZT durch einen Nachkühler aus der HD-Serie nutzbar zu machen versucht. Doch bei Berechnungen wurde schnell klar, dass rund 40 % der Wärmeenergie genutzt werden können. Und Müller fand es reizvoll, die Wärme zum Nulltarif zu bekommen: „Ich wusste, dass der Kompressor sehr viel Wärme erzeugt. Die muss man ja nicht ungenutzt ins All blasen!“ Jetzt freut er sich über niedrigere Heizkosten und einen stets warmen Pool.

tp

**i ZT-Kompressoren: 928
HD-Nachkühler: 929**

Kompressorenkauf ist Vertrauenssache

„Immer effizienteste Lösung anstreben“



Wer in einen neuen Kompressor investiert, muss zunächst die Rahmendaten festlegen: Druck, Volumenstrom, Qualität der Druckluft. Sind die bekannt, kann er bei Atlas Copco eine Simulation seiner Anlage mit verschiedenen Kompressorbauarten erhalten. Die Wahl sollte am Ende immer auf die energieeffizienteste Lösung fallen, die auf dem Markt erhältlich ist, meint Atlas-Copco-Manager Reimund Scherff.

Fotos: Preuß; Grafik: Beu

Welche Strategie sollte jemand verfolgen, der Bedarf an einem neuen Kompressor hat?

Das hängt davon ab, ob es sich um eine Ersatz- oder eine Neuinvestition handelt.

Sagen wir, ein alter Kompressor soll ersetzt werden, weil er vielleicht nicht mehr wirtschaftlich zu reparieren ist.

In dem Fall sollte sich der Anwender anhand der bisherigen Systeme ein Bild verschaffen: Sowohl die Höhe des zu erzeugenden Drucks als auch der benötigte Volumenstrom dürfte von Seiten der Produktion vorgegeben sein. Trotzdem sollte man beide Größen bei dieser Gelegenheit in Frage stellen. Denn wer den Druck senken kann, spart Energie. Schon 1 bar weniger Druck am Kompressor spart 6 bis 7 Prozent Strom.

Möglicherweise hat sich das Luftnetz ja über die Jahre weiterentwickelt. Was ist dann zu tun?

Insbesondere, wenn es öfters

Veränderungen gegeben hat, ist zu überlegen, ob die frühere Dimensionierung noch passt. Wir bieten hierzu ein Air-Scan an,

das ist so etwas wie ein Audit der gesamten Druckluftversorgung. Dabei nehmen wir die gesamte Installation genau unter die Lupe – Erzeugung, Bedarf, Verbrauch, Leckagen. Die Ergebnisse geben wir unseren Kunden schriftlich. Der Report stellt eine gute Basis für die zu treffenden Maßnahmen und für Gespräche mit dem Management dar.

Gut. Wenn die Dimensionen klar sind, was ist noch zu überlegen?

Dann ist zu klären, ob die Druckluft für die



normale Werksversorgung oder für sensible Fertigungsbereiche genutzt werden soll. Das ist relativ schnell klar. Entsprechend fällt die Wahl auf öleingespritzte Kompressoren oder auf ölfreie Maschinen. Auch die Bedingungen im Aufstellraum sind zu beachten: Welche Temperaturen herrschen dort in der Regel? Wie ist der Verschmutzungsgrad der Umgebungsluft?

Wieso spielt die Umgebungsluft eine Rolle?



Auch der Aufstellort von Kompressoren muss beim Kauf bekannt sein: Ist die Umgebungsluft zum Beispiel stark staubbelastet oder sollen die Maschinen gar im Freien stehen, können Staub- und/oder Regenklappen wie hier im Bild angebracht werden.



Das muss nicht sein, kommt aber zum Beispiel in der metallbe- und -verarbeitenden Industrie häufig als Thema auf. Denn der Metallstaub in der Umgebungsluft wird ja mit angesaugt. Dadurch könnten die elektronischen Systeme der Kompressoren und der Peripheriegeräte angegriffen werden. Grundsätzlich sollten die Maschinen trocken und staubfrei stehen. Das verlängert die Lebensdauer erheblich.

Druck, Volumenstrom und etwaige Ölfreiheit stehen fest. Wie geht es weiter?

Dann kann man sich Angebote einholen. Dabei sollte man auf jeden Fall die energieeffizienteste Lösung anstreben. Schon wer sein früheres System „eins zu eins“ ersetzt, nur eben mit modernen Maschinen, spart auf jeden Fall. Und wer ein bisschen in die Materie einsteigt und sich beraten lässt, wird sehr schnell viel höhere Einsparpotenziale heben.

Wie viel kann man denn sparen?

Ich sage mal, mindestens 20 bis 30 Prozent der eingesetzten elektrischen Ener-

gie. Und wer ein System zur Wärmerückgewinnung einbinden kann, bekommt die Druckluft sogar fast zum Nulltarif, weil er an anderer Stelle im Werk sehr viel Wärmeenergie sparen kann.

Angenommen, diese Frage stellt sich noch nicht. Wie kommen die 20 bis 30 Prozent zustande?

Wenn man auf energieoptimierte Systeme setzt, wie etwa drehzahlgeregelte Kompressoren und übergeordnete Steuerungen oder Leitsysteme, so hat man diese Summe schnell zusammen. Wer übrigens mehrere Maschinen anschaffen muss oder will, sollte die Größen auf den aktuellen und zukünftigen Bedarf und die zu erwartenden Bedarfsschwankungen im Werk abstimmen.

Wo liegen die Fallstricke beim Vergleich verschiedener Angebote?

Man sollte genau hinsehen: Bei kleineren Maschinen geben die meisten Hersteller schlicht die Motorleistung an, bei größeren entweder die installierte Leistung oder den nutzbaren Volumenstrom bei bestimmten Umgebungsverhältnissen. Wer sich kein X für ein U vorma-

chen lassen möchte, kann sich für den Vergleich auf eine Norm stützen: Die DIN ISO 1217-1 Teil C ist eine prima Basis dafür.

Dann kann nichts mehr schiefgehen?

Sagen wir so: Bei höheren Betriebsdrücken wird der Vergleich schon schwieriger. Insbesondere, wenn ein Drucklufttrockner nachgeschaltet werden soll, kommt es auf Seriosität an: Trockner muss man nach dem minimal möglichen Druck auslegen; denn je niedriger der Druck, umso schwieriger wird die Trocknung. Den Kompressor dagegen legt man selbstverständlich nach dem höchsten benötigten Druck aus. Schert man alles über einen Kamm und konzipiert für beide Maschinen beispielsweise 9 bar, fährt die Anlage aber nachher bei 6 bar, so kann man mit dem Trockner Probleme bekommen.

Und die Druckluft muss ja in den meisten Fällen getrocknet werden ...

Hier müssen sich die Projektverantwortlichen überlegen, ob sie alte Trockner weiterverwenden können oder wollen, neue anschaffen oder gleich einen integrierten Kompressor kaufen wollen, der



Drucklufttrockner müssen nach dem minimal möglichen Druck ausgelegt werden, denn je niedriger der Druck, umso schwieriger wird die Trocknung. Den Kompressor dagegen legt man nach dem höchsten benötigten Druck aus.

die Luft nicht nur verdichtet, sondern auch trocknet und das Kondensat ableitet – und so direkt die richtige Qualität liefert. Das ist jedenfalls platzsparender und ökologischer.

Ökologisch und energetisch sinnvoll ist auch eine Wärmerückgewinnung. Wie geht man hier vor?

Nach den bisher aufgezählten „Pflicht-Entscheidungen“ ist das die Kür: Lässt sich die Verdichtungswärme des Kompressors an anderer Stelle im Werk sinnvoll nutzen? Zum Beispiel, um Speisewasser zu erhitzen, die Heizung zu unterstützen, warmes Duschwasser bereitzustellen? Dann sollte eine Wärmerückgewinnung auf jeden Fall eingeplant werden, schließlich liefert der Kompressor die Wärme kostenlos. Viele unserer Industriekunden haben auf diese Weise ihre Heizkosten um viele Tausend

Euro gesenkt – zum Teil sogar um sechsstelligen Summen. (Siehe z. B. *Druckluftkommentare 1/2009, d. Red.*)

bleibt die Frage nach dem Neukauf. Wie unterscheidet sich die Strategie gegenüber der bei Ersatzinvestitionen?

Ein Neukauf ist heikler. Anwender müssen ihren Luftbedarf möglichst exakt im Voraus bestimmen, und wenn das Werk hierzu keine Geschichte hat, ist das nicht immer einfach. Andererseits ist es ein Vorteil, dass bei einer Neuinvestition leichter die optimale Lösung gefunden werden kann, weil weniger Rahmenbedingungen zu beachten sind. Die Checkpunkte, die ich oben ansprach, können dann auch hier angesetzt werden.

Was muss außerdem geklärt werden?

Planer sollten sich fragen, wie hoch die Verfügbarkeit sein soll. Ob also ein Reservekompressor nötig ist. Und wo

die Kompressorenstation liegen wird: in einer Energiezentrale, wo schon Strom vorhanden ist und Wärme genutzt werden kann, oder nah an den Verbrauchern – wobei dann entsprechende Leitungen zu legen sind.

Kompressoren halten nicht selten 15 oder 20 Jahre. Wie sieht es da mit der Ersatzteilversorgung aus? Kann man das bei der Investition schon berücksichtigen?

Kompressorenkauf ist auch Vertrauenssache: Es ist bestimmt nicht verkehrt, einen Hersteller zu wählen, von dem man mit Fug annehmen kann, dass er auch in Zukunft noch am Markt tätig sein wird. Irgendwann wird immer mal ein Ersatzteil erforderlich werden. Außerdem sollte der Anbieter über gut geschultes Personal verfügen, das mit Sachverstand und Überblick auf die individuellen Anforderungen eingehen und sich auch längerfristig um die Maschinen kümmern kann. tp

i Ölfreie Druckluft: 930

Dienstleistung Air-Scan: 931

Wärmerückgewinnung: 932

Gut zu wissen

Wer zum ersten Mal mit der Aufgabe betraut ist, einen Kompressor anzuschaffen oder eine Druckluftversorgung auszulegen, sollte wissen, dass 1 m³ Luft in der Drucklufttechnik immer 1 m³ bei einem Druck von 1 bar und 20 °C meint. Man spricht dann auch von „Normkubikmetern“, oft abgekürzt als Nm³. Und: Ob von 0,5 bar, 6 bar oder 40 bar gesprochen wird: Gemeint ist immer der Betriebsüberdruck!



Automobilzulieferer: 16-fach-Schrauber mit Prozessüberwachung für Schwallenschutzplatten-Montage

Kunststoffmuttern sachte eingedreht

Schwallenschutzplatten dämpfen die Bewegungen des Kraftstoffs im Tank von Fahrzeugen. Damit sie selbst sicher halten, setzt die Magna Steyr Fuel-Tec einen 16-fach-Schrauber von Atlas Copco ein. Die Matten lassen sich damit so sachte wie prozesssicher in nur 135 Sekunden von einer Person montieren.

Um Schwappgeräusche des Kraftstoffs beim Beschleunigen und Bremsen zu unterdrücken, verbaut Fuel-Tec, eine Zweigniederlassung der Magna Steyr Fuel Systems GesmbH, sogenannte Schwallenschutzplatten. In Sinabelkirchen nahe Graz werden diese mit Kunststoffmuttern auf Bolzen in der Tankschale verschraubt. „Die Muttern müssen ein Autoleben lang fest sitzen“, erläutert Andreas Tomaser, Prozesstechniker bei Fuel-Tec. Um sicherzustellen, dass alle Muttern korrekt angezogen sind, schied eine manuelle Montage aus – auch wegen der kurzen Taktzeit. In den 135 s müssen zudem Tankschale und Schwallenschutzplatte positioniert, mit pneumatischen Spannern fixiert und nach der Montage das Bauteil entnommen werden.

Ein 16-fach-Tensor-DL-Schrauber von Atlas Copco Tools montiert heute 16 von insgesamt 18 Kunststoffmuttern pro-

zesssicher in einem Rutsch. Drehmomentgesteuert und drehwinkelüberwacht kann Fuel-Tec nun dokumentieren, dass alle Muttern korrekt angezogen sind. Für die beiden übrigen Muttern verwendet man ebenfalls einen Tensor DL mit Pistolengriff, der griffgünstig in der Station positioniert ist. Wegen der geometrischen Anordnung ließ sich kein 18-fach-Schrauber einsetzen.



**Prozesstechniker
Andreas Tomaser:**

„Ein Werker reicht aus, um sicherstellen, dass alle 16 Muttern montiert sind und Drehwinkel und Drehmoment stimmen.“

„An dem Mehrfachschrauber führte kein Weg vorbei“, fährt Tomaser fort. „Zur manuellen Montage hätten wir bei der geforderten Taktzeit einen zweiten Werker einsetzen und zusätzlich nach einer Lösung für die Prozessüberwachung suchen müssen.“ Die Station mit dem Atlas-Copco-System lässt sich dagegen von einer Person bedienen und liefert den Prozessstatus gleich mit. Um das Gewinde des Bolzens sicher zu finden, wurde ein zweistufiges Vorgehen programmiert: Vor dem Anzug wird die Mutter zunächst in einem eigenen Parametersatz (Finde-Programm) ein Stück nach links gedreht und rastet dabei sinngemäß

ein. Dann erfolgt der Endanzug auf 1,2 Nm Drehmoment prozessüberwacht mit dem eigentlichen Anziehprogramm.

Bei der Auslegung des Mehrfachschraubers standen die Konstrukteure vor einer schwierigen Aufgabe. Aufgrund der Tankform besitzen nicht alle Stehbolzen die gleiche axiale Ausrichtung. Jeder der 16 Tensorschrauber lässt sich deswegen über eine kugelige Aufhängung in allen Richtungen justieren.

Station wird von separater SPS gesteuert

Gesteuert wird die komplette Station von einer eigenen SPS. Diese überwacht den Ablauf vom Einlegen der Komponenten bis zu ihrer Entnahme. Sobald die Montage beginnen kann, erhalten die 16 Steuerungen der Tensoren das Startsignal und beginnen mit dem Finde-Programm. Nach dem Endanzug melden sie der SPS, ob die Muttern korrekt verschraubt wurden. Fehlt ein In-Ordnung-Signal, schaltet die SPS nicht weiter und verlangt zunächst Nacharbeit. Der Werker kann sowohl auf der SPS-Anzeige als auch an den Schraubern (grünes oder rotes Signal) erkennen, an welcher Stelle ein Problem auftrat, und per Handschrauber eine neue Mutter montieren. So verlassen nur korrekt montierte Bauteile die Station. *co*

 **Tensor DL: 933**

Mehrfach-Schraubsysteme: 934

Wilkhahn nutzt neues Anzugsverfahren bei Bürostühlen

Mit Strategie montiert

Der Büromöbelhersteller Wilkhahn montiert seinen Bürostuhl „ON“ mit der Gradientenstrategie. Dieses Anzugsverfahren, bei dem der Schrauber nach Erreichen der Kopfauflage abschaltet und um einen festgelegten Drehwinkel weiter anzieht, erleichtert alle Verschraubungen, bei denen sich während des Anziehens der Einschraubwiderstand ändert.

Die Wilkhahn GmbH in Bad Münden hat den größten Bürostuhlauftrag ihrer über 100-jährigen Unternehmensgeschichte einer neuen Entwicklung zu verdanken: „ON“ heißt der jüngste Trendsetter des Herstellers, der reißenden Absatz findet. Eine Großbank in Japan bestellte gleich 6000 Bürostühle der Serie. Dass die Montage des ON reibungslos funktioniert, hat Wilkhahn mit gesteuerter Schraubtechnik aus dem Hause Atlas Copco Tools sichergestellt. Beim Verschrauben setzt das Unternehmen das sogenannte Gradientenanzugsverfahren ein.

Das ist so ausgeklügelt wie die Mechanik des schlanken Bürostuhls: „Der Stuhl geht mit jeder Körperbewegung – auch seitwärts – mit und stützt seinen Besitzer in jeder Arbeitshaltung“, erläutert Peter Hellwig, der die Produktionsorganisation leitet. Hinter der abnehmbaren Rückenlehne verstecken sich die Schrauben, die Wilkhahn eigens für diesen Stuhl entwickelt hat. Ein Kugelkopf mit Torxantrieb, der zunächst in einen gewindelosen Schaft übergeht, gewährleistet die

Beweglichkeit der Verbindung; an den zylindrischen Teil des Schaftes schließt sich ein dreieckiges, selbstschneidendes Gewinde an, auf das eine Tufflok-Beschichtung aufgeschmolzen ist. Zwei dieser „Hüftgelenk-Schrauben“ – rechts und links – verbinden je drei verschiedene Materialien miteinander. Durch die Sitzschale aus Polypropylen und einen Fingerklemmschutz aus Polyoxymethylen wird in das Sackloch des Schwenkarms aus Aluminiumdruckguss verschraubt. Wegen der Form des Kugelkopfs bleiben die Kunststoffteile um den oberen Teil der Schraube herum frei beweglich. „Insgesamt sind es vier Schrauben, die die Flexibilität der Bewegungen sicherstellen“, erklärt Peter Hellwig. „Zwei hinten an den einzeln beweglichen Schwenkarmen für das Hüftgelenk und zwei vorne als Schubgelenke in Höhe der Kniegelenke.“ Insbesondere die Schrauben am Schwenkarm stellen für den Büromöbelhersteller keinen alltäglichen Schraubfall dar.

Scher- und Torsionskräfte fordern Schraubtechniker heraus

Kam Wilkhahn bis dato mit Druckluftschraubern von Atlas Copco Tools gut zurecht, weil die bisherigen Schraubfälle nur auf Zug ausgelegt waren, so treten bei den beiden Hüftgelenk-Schrauben des



ON nun Scher- und Torsionskräfte auf. Außerdem führten bei Erstversuchen die unterschiedlichen Materialien, die speziellen Schrauben und die Fertigungstoleranzen dazu, dass bei internen Tests, die über die üblichen vorgeschriebenen Prüfungen weit hinausgingen, Verbindungen teilweise nicht sicher hielten. „Die drei Komponenten werden wie ein Sandwich zusammengedrückt, so dass wir mit

FLEXIBLE MONTAGE



Montage der Schrauben am Hüftgelenk (links): Durch die Sitzschale und einen Klemmschutz gesteckt, greift die Schraube in den Schwenkarm aus Aluminium-Druckguss. Das Gradientenverfahren stellt sicher, dass sich später keine Schraube löst. **Oben:** der Trendsetter-Stuhl „ON“ geht mit jeder Körperbewegung mit.

Abschalterschraubern nicht die nötige Klemmkraft in die Verbindung einbringen konnten“, schildert Hellwig die Problematik. „Wir haben aber einen sehr hohen Qualitätsanspruch an unsere Produkte.“ Daher sei Wilkhahn mit den Testergebnissen des neuen Vorzeigeobjekts nicht zufrieden gewesen – selbst wenn es um keine sicherheitskritische Verschraubung ging. Die Projektzuständigen wandten sich an die Experten von Atlas Copco Tools. Das Essener Unternehmen berät mit seiner Abteilung Simultaneous Engineering und Prozessoptimierung (SEPO) den Büromöbelhersteller schon seit 2002 in Sachen Schraubtechnik regelmäßig im Vorfeld der Null-Serien-Fertigung.

Gemeinsam nahm man den ON-Schraubfall unter die Lupe. Am Ende eines Tages mit Workshops, Schraubfallanalysen und Probeverschraubungen am Bürostuhl stand fest, dass gesteuerte Schraubtechnik nötig würde. Aufgrund der kleinen Drehmomente von maximal 12 Nm schlug Atlas Copco gesteuerte Elektroschrauber der Bauart Tensor SL vor. Vor allem wegen der Toleranzlage der Teile rieten die Essener außerdem zum sogenannten Gradientenanzugsverfahren. Bei dieser Schraubstrategie wird nach Erreichen der Kopfauflage die Schraube um einen festgelegten Drehwinkel weiter angezogen. Das Verfahren erleichtert die Montage überall dort, wo sich während des Anziehens der Einschraubwiderstand ändert. Die Steuerung ermittelt kontinuierlich das Drehmoment und dessen Änderung – den Gradienten. Wenn dieser den programmierten Wert annimmt, schaltet der Schrauber auf Winkelanzug um und versenkt die Schraube.

Drei Parametersätze für vier Schrauben – nur ein Werkzeug

Bei der ON-Montage läuft in der Power-Focus-Steuerung des Schraubers ein Programm ab, das alle vier Schrauben von Hüft- und Kniegelenken umfasst. Zunächst montiert der Werker die beiden Schrauben am Kniegelenk. Dafür setzt er zuvor auf die beiden Sacklöcher, die sich im Kniebereich des Aluminiumbauteils befinden, je einen Kunststoff-Lagerpilz. Dann zieht er mit dem Tensor die beiden Schrauben auf ein Drehmoment von 4,6 Nm an; ohne weiteres Zutun des Werkers schaltet der Schrauber anschließend für die beiden Verschraubungen am Hüftgelenk auf die Gradientenstrategie um. Der Werker selbst muss nur das Material der Schwenkarme im Blick behalten: Je



Peter Hellwig,
Leiter Produktions-
organisation:

„Der Tensor half uns, zu hohe Toleranzen bei Zulieferteilen zu entdecken. Unser Lieferant hat den Fehler abgestellt.“

nachdem, ob diese verchromt oder mit Pulverlack beschichtet sind, ändert sich der erforderliche Drehwinkel, um den der Tensor nach der Kopfaufgabe der Schrauben weiterziehen muss (100° oder 110°). Der Mitarbeiter stellt dies am Schrauber selbst ein. Damit bei jeder Schraube die richtige Strategie greift, zählt der Tensor SL den Zyklus mit: Nach den ersten beiden Schrauben am Knie erwartet er zwei Schrauben am Hüftbereich.

Tensorschrauber entdeckte Bauteile mit zu hohen Toleranzen

Neben der sicheren Schraubverbindung freut man sich bei Wilkhahn auch darüber, dass der Schrauber „mitdenkt“. So hat der Büromöbelhersteller mit Hilfe des Tensors herausgefunden, dass beim Serienanlauf einige Bauteile nicht der Spezifikation entsprachen: Der Schrauber gab mehrfach Fehlermeldungen aus. „Wir haben das geprüft und stellten Toleranzen im Sackloch fest, die sich im Bereich von Zehntelmillimetern bewegten“, erklärt Hellwig. „Wir haben diese Teile aussortiert und unseren Lieferanten zu höherer Genauigkeit bewegt.“ Ohne den Tensor hätte man diese Toleranzabweichungen wahrscheinlich nicht so schnell erkannt, meint er. *up*

i Gradientenstrategie: 935

Tensor SL und Power Focus: 936

**Simultaneous Engineering/
Prozessoptimierungen (SEPO): 937**



Schrauber auf den Arm genommen

Die Werker entlastet und an Prozesssicherheit gewonnen hat der Staplerhersteller Still mit einem Tensor-S-Schrauber, der an einem frei beweglichen Auslegerarm fixiert ist. Das Werkzeug befestigt die Vorderachse am Rahmen – mit 18 Schrauben und Drehmomenten von je 1100 Nm.

Wenn wir diese Schrauben mit einem normalen Luftschrauber anziehen wollten, bräuchten wir noch einen Gegenhalter dazu“, sagt Lutz Wehde, Fertigungsleiter beim Gabelstaplerhersteller Still GmbH in Hamburg. „Einen solchen Schrauber könnten unsere Mitarbeiter kaum ausbalancieren, da die zu handhabenden Gewichte zu hoch sind.“ Wehde be-

schreibt mit diesen Worten die Situation an der Montagestation, bei der die Vorderachse am Rahmen zweier neuer Staplermodelle festzuziehen ist, und zwar an Vier-Rad-Elektro-Gegengewichtstaplern mit Traglasten von 2,2 bis 5 t. Auf jeder Seite der Achse sind bis zu neun Schrauben zu montieren, mit Drehmomenten von 1100 Nm.

Aus ergonomischen Gründen und um eine Forderung der Qualitätssicherung zu erfüllen, investierte Still an dieser Station in eine „intelligente Lösung“, wie Lutz Wehde es formuliert: „Die Schraubverbindungen an der Achse sind für uns sehr wichtig“, sagt er, „wir wollten sie dokumentieren und hundertprozentig sicher sein, dass alle Schrauben richtig angezogen sind.“ Geglückt ist ihm die Qualitäts-

Der Tensorschrauber ist ergonomisch an einem frei beweglichen Ausleger befestigt. So braucht der Werker weder das Gewicht des Werkzeugs zu tragen noch stört ihn das Reaktionsmoment: Es wird von der Mechanik abgefangen.

sicherung mit einem elektronisch gesteuerten Tensor-S-Schrauber, der an einem sogenannten Articulated Arm befestigt ist. Dieser frei bewegliche Ausleger macht das Werkzeug gewichtslos, entlas-



Fertigungsleiter Lutz Wehde:

„Wir können jetzt hundertprozentig sicher sein, dass alle Schrauben richtig angezogen sind.“

tet also den Werker, und erlaubt ihm, den Schrauber ohne Kraftaufwand an alle 18 Schraubstellen auf beiden Seiten des Staplers zu führen. Die Steuerung des Tensorschraubers erkennt alle Montagefehler, lässt keinen durchgehen und mahnt den Mitarbeiter zur Korrektur.

Schrauber entdeckt Öl in Gewindegängen

„Einer unserer Schraubenlieferanten lieferte uns vor einiger Zeit Schrauben, die an den Gewindegängen noch Öl aufwiesen“, führt Wehde ein Beispiel für eine Fehlerquelle an. „Mit einem Druckluftwerkzeug hätten wir das niemals entdeckt. Der Tensor dagegen sah den Fehler schon bei der ersten Schraube, so dass wir Abhilfe schaffen konnten.“ Denn durch das Öl stimmten die Reibwerte nicht, die Klemmkraft für die Verbindung hätte außerhalb der Toleranzen gelegen, die Schraube hätte sich eventuell verformen oder gar reißen können. „In diesem Fall bemerkte die Steuerung, dass der Drehwinkel nicht den Vorgaben ent-



FLEXIBLE MONTAGE

Durch den Articulated Arm ist die Prozesssicherheit in der Montage dieser Vier-Rad-Elektro-Gegen-gewichtstapler gestiegen.



sprach; die Schraube drehte viel weiter als programmiert“, sagt der Fertigungsleiter. Folglich musste das Schraubenlos reklamiert werden.

Insgesamt habe Still mit dem Tensor bereits in wenigen Monaten zehn bis fünfzehn Fehler gefunden, die den Ausfall des Staplers im Betrieb beim Kunden hätten bedeuten können. „Den Imageverlust, wenn draußen auch nur ein Fahrzeug liegenbleibt, können Sie fast nicht wieder gutmachen“, betont Wehde. Dagegen sei die Investition nachrangig.

Berührungsgängste waren schnell verfliegen

Heute ziehen die Mitarbeiter die Schrauben mit einem Druckluftwerkzeug auf 150 Nm vor. Der Endanzug erfolgt dann mit dem Tensor S am Articulated Arm. Sechs oder sieben Kollegen in der Linie können inzwischen mit dem System umgehen; alle haben die Technik akzeptiert. Die Montagesicherheit ist deutlich gestiegen, menschliche Fehler sind ausgeschlossen – oder werden umgehend behoben.

Für alle Schrauben der Vorderachsbefestigung haben die Still-Konstrukteure das gleiche Drehmoment von besagten 1100 Nm vorgesehen, das aufgrund höherer Traglasten bei dieser Serie und einer anderen Art der Achsbefestigung nun deutlich über dem der Vorgängermodelle liegt. „Wir hatten mit so hohen Drehmomenten in der Vergangenheit keine Erfah-

runge“, streicht Wehde heraus. „Da wollten wir auf Nummer sicher gehen.“

System könnte Taktzeiten an weiteren Stationen senken

Der Tensor S zeigt dem Mitarbeiter direkt am Werkzeug an, ob die Verschraubung in Ordnung ist; Gleiches wird an der Lichtsäule über der Station signalisiert: grünes Licht für i.O., rot für Fehler. Die dokumentierten Schraubwerte gehen übers Ethernet direkt an die Kollegen in der Qualitätssicherung, die von Atlas Copco im Vorfeld geschult wurden, um die Daten auch auswerten zu können.

Schon denkt Wehde über die Investition in weitere Systeme nach. „An der Vorderachse spielten für uns Sicherheit und Ergonomie die größte Rolle“, fasst er zusammen, „aber es gibt ja weitere denkbare Vorteile. Zum Beispiel könnten wir an Stationen, an denen sehr viele Schrauben mit unterschiedlichen, auch kleinen, Drehmomenten montiert werden müssen, die Montage-

zeiten verkürzen.“ Denn in solchen Fällen müssten mehrere Stecknüsse und – bei größeren Schrauben – unterschiedliche Gegenhalter aufgesetzt werden. „Wenn wir uns das sparen könnten, ließen sich die Taktzeiten an

einigen Stellen deutlich reduzieren.“ Noch weiter sanken sie, wenn der Articulated Arm, was Atlas Copco auch anbietet, mit einer Positionskontrolle ausgestattet würde. Dann könnte den Mitarbeitern über eine Visualisierung angezeigt werden, welche Schrauben sie an welchen Stellen in welcher Reihenfolge mit welchen Nüssen montieren müssen. Wehde will sich diese Option jedenfalls offenhalten.

Auch für die Montage der Radschrauben eigne sich das System, meint der Still-Manager. „Damit könnten wir hundertprozentige Montagesicherheit gewinnen und Kosten reduzieren!“ Eines seiner Hauptziele sei es, ergänzt Wehde, möglichst keine Nacharbeit zu verursachen. „Idealerweise macht man alle zweiten Kontrollgänge, die heute noch an mehreren Stationen nötig sind, überflüssig!“ Bei der Vorderachsbefestigung ist das nun der Fall. *tp*

i Articulated Arm: 938

Tensor S: 939



Microtorque-Schrauber helfen Gehörlosigkeit zu überwinden

Implantate materialschonend montiert

Durch Cochlea-Implantate erlangen gehörlose Menschen neues Hörvermögen. Die Gehäuse der filigranen Systeme von Med-El bestehen aus einem zähen Kunststoffgemisch, was die Montage erschwert. Doch mit den gesteuerten Microtorque-Kleinschraubern hat Med-El die kleinen Drehmomente präzise und prozesssicher im Griff.

Nicht sehen können trennt von den Dingen. Nicht hören können trennt von den Menschen.“ Dieses Zitat wird dem Philosophen Immanuel Kant zugeschrieben, der damit verdeutlichte, dass das Gehör eines unserer wichtigsten Kommunikationsmittel ist.

„Ohne unseren Gesprächspartner zu sehen, erkennen wir schon an der Tonlage, ob er erfreut, traurig oder wütend ist“, erläutert Ursula Bayer, Projektmanagerin bei dem österreichischen Unternehmen Medical Electronics – kurz Med-El. Gehörlosigkeit bedeute soziale Isolation, sagt sie. Um Menschen aus ihr herauszuhelfen, entwickelt Med-El seit über 30 Jahren Hilfsmittel, die gehörlose Menschen unterstützen, dem natürlichen Hören (wieder) einen Schritt näher zu kommen.

Weil Med-El höchste Anforderungen an die Präzision und Prozesssicherheit in der Montage seiner empfindlichen medizintechnischen Komponenten stellt, setzen die Innsbrucker auch auf fünfzehn Microtorque-Schrauber. Diese Werkzeuge hat Atlas Copco Tools speziell für niedrigste Drehmomente entwickelt, weil mit herkömmlicher Schraubtechnik die immer weiter fortschreitende Miniaturi-

sierung in der Elektrotechnik, Elektronik oder auf dem Medizinsektor nicht mehr umzusetzen ist.

Wie klein beispielsweise die Cochlea-Implantatsysteme sind, deutet Ursula Bayer mit einer Fingergeste an. Zwischen Daumen und Zeigefinger lässt sie einen nur wenige Millimeter großen Abstand und gibt damit die Abmessungen des aktuellen Implantatmodells Concerto wieder: nur 4,5 Millimeter Bauhöhe – und damit 25 % dünner als das Vorgängermodell Sonata, was für den Implantat-träger höheren Tragekomfort bedeutet.

Zäher Kunststoff erschwert präzises Verschrauben

„Als fertige Einheit erzielen unsere Cochlea-Implantatsysteme bei Menschen mit schwerer bis völliger Schallempfindungs-Schwerhörigkeit bemerkenswerte Erfolge“, ergänzt Johannes Felderer, der

FLEXIBLE MONTAGE

15 Microtorque-Schrauber montieren bei Med-El kritische Verschraubungen. Hier im Bild werden die dünnwandigen Gehäuse der Opus-2-Audioprozessoren aus Cycloy-Polymer-Kunststoff mit Edelstahl-Schlitzschrauben der Größe M0,8 prozesssicher verschraubt.



Fertigungsleiter für Audioprozessoren. Die Gehäuse der hinter dem Ohr getragenen Audioprozessoren sind aus Cycloy-Kunststoff gefertigt. „Dieses Polycarbonat-ABS-Gemisch ist besonders hautverträglich, aber auch sehr zäh, was ihre Montage nicht gerade einfach macht“, sagt Felderer. Der Zusammenbau der Spritzgussteile sei deshalb so kompliziert, weil Schrauben der Größe M0,8 von beiden Seiten passgenau und in exakt der richtigen Flucht in dünnwandige Kunststoffdome einzudrehen sind. Um diese Dome nicht über Gebühr zu beanspruchen und damit die Edelstahlschrauben dauerhaften Halt haben, werden sie mit genau 0,01 Nm angezogen.

Druckluftschrauber sind keine Alternative

Die elektronisch gesteuerten Microtorque-Schrauber vom Typ MD 03 sind dabei ohne sinnvolle Alternative: „Weder die Montage von Hand noch der Einsatz von Druckluftschraubern bringt auch nur annähernd solch präzise Montageergebnisse, und die Bedienbarkeit ist ebenfalls hervorragend“, streicht Felderer heraus. Dies fange bereits beim Aufnehmen der

winzig kleinen Spezial-Schlitzschrauben an. Statt sie von Hand zuführen, einfädeln oder mit Pinzetten oder ähnlichen Hilfsmitteln positionieren zu müssen, verfügen die nur 132 mm kurzen Microtorque-Stabschrauber über eine integrierte Vakuumsaugung.

Schrauben werden per Unterdruck angesaugt

Ihr Unterdruck saugt die Schrauben aus dem Schüttelsieb an und hält sie sicher im Kopf des Werkzeugs, bis der Schraubvorgang abgeschlossen ist. Ein I.O.-Signal („in Ordnung“) der Schraubersteuerung gibt den Bedienern Gewissheit, dass die gewünschten Schraubparameter erzielt wurden, und sie können sofort den nächsten Montagezyklus beginnen. „Früher wurde jede einzelne Schraubverbindung nach dem Anziehen noch einmal überprüft“, blickt Johannes Felderer zurück, „doch diesen zeitraubenden Arbeitsschritt können wir uns durch die elektronisch gesteuerten Microtorque-Werkzeuge mit ihrer enorm hohen Wiederholgenauigkeit sparen.“

Auch die Med-El-Qualitätssicherung profitiert von den Microtorque-Modellen: Der gesamte Schraubprozess ist überwacht, und bei Abweichungen und etwaigen Montagefehlern bekommen die Feinmechanikerinnen und Feinmechaniker umgehend ein N.i.O.-Signal. „Diese Nicht-in-Ordnung-Meldung ist unsere Versicherung gegen Kunststoffbruch, der sich beispielsweise bei einem falschen Drehmoment schleichend einstellen könnte.“ Das sei in der Medizintechnik sehr unangenehm und bei Implantaten grundsätzlich zu vermeiden.

Ebenso sind Kratzer an Bauteilen und Oberflächen, und seien sie noch so klein,

verboten. Krankheitserreger könnten sich selbst in mikroskopisch kleinen Macken und Riefen einnisten. Doch auch hier sei man mit den MD-03-Tools auf der sicheren Seite, beruhigt der Ingenieur: Eine Führungshülse in der Schraubenaufnahme des Werkzeugs stellt sicher, dass jede Schraube auf Antrieb genau im Klingenschlitz gehalten wird. „Das verhindert jeden mechanischen Kontakt zwischen Schraubklinge und Schraubkopf, so dass er garantiert frei von Kratzern bleibt.“



**Fertigungsleiter
Johannes Felderer:**

„Wegen ihrer Präzision und des einfachen Handlings gibt es für uns zu den Microtorque-Schraubern keine Alternative.“

Med-El hat ein breites Sortiment implantierbarer Hörlösungen, und jedes Modell hat individuelle Montageparameter. Doch decken die nur 100 g leichten und frei programmierbaren Microtorque-Geräte vom Typ MD 03 mit ihrem Drehmomentbereich von 0,5 bis 2,5 Ncm und Drehzahlen von 600 bis 1000 min⁻¹ praktisch alle derzeitigen Schraubaufgaben ab. Sollte sich der Bedarf ändern, gibt es bei Atlas Copco 33 weitere Microtorque-Varianten für kleine und kleinste Drehmomente. Sie umfassen in Bezug auf Drehzahlen, Prozessüberwachung und Montagedokumentation das gesamte Spektrum bis zur Null-Fehler-Montage.

hw

i Microtorque-Kleinschrauber: 940

Atlas-Copco-Kompressor versorgt

Kleiner Baustell Verantwortung

Eine Trinkwasser-Trennstation der GEP Industrie Systeme GmbH stellt die umweltgerechte Versorgung der Ikea-Filiale Köln-Butzweilerhof mit Betriebs- und Löschwasser sicher. Alle Ventile der Anlage werden per Druckluft geschaltet, die ein Kompressor des Typs Automan von Atlas Copco liefert. Den hat GEP vor allem wegen seiner Zuverlässigkeit eingebaut.

Auf den bewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen legte man beim Bau des bisher größten Ikea-Möbelhauses besonderen Wert: Das Regenwasser, das auf die 5000 m² große Dachfläche der Filiale in Köln-Butzweilerhof fällt, spült nicht nur WCs und Urinale, sondern steht außerdem als Löschwasser an den Hydranten zur Verfügung. Diese Lösung ist ökologisch sinnvoll und rechnet sich: Durch die Verwendung des Dachwassers spart Ikea Trinkwassergebühren sowie die Versiegelungsgebühr für diese Fläche.

Das Dachwasser wird in einer rund 500 m³ großen Zisterne gesammelt und von dort in eine sogenannte Trinkwasser-Trennstation mit freiem

Außergewöhnlich klein ist die Trinkwasser-Trennstation von GEP. Trotzdem schafft es der Hersteller, im Notfall 230 m³ Löschwasser pro Stunde durch den nur bade-wannengroßen Behälter zu schleusen, der in dem hinteren Schrank samt dreier Pumpen untergebracht ist. Bei der Drucklufttechnik vertraut GEP den kleinen Automan-Kompressoren von Atlas Copco.

ERSTAUSRÜSTER

Trinkwasser-Trennstation bei Ikea

ein mit großer vortung

Auslauf im Keller des Unternehmens geleitet. Die Anlage, geliefert von der GEP Industrie Systeme GmbH in Zwönitz, ist an das Trinkwassernetz angeschlossen, so dass die Versorgung des Möbelhauses mit Betriebswasser auch dann sichergestellt ist, wenn das gespeicherte Regenwasser aufgebraucht sein sollte.

Lösch- und Trinkwasser müssen zuverlässig getrennt werden

Lösch- und Trinkwasser werden durch die Anlage jedoch voneinander getrennt. Die Schaltung aller Armaturen, Bypässe und vor allem sicherheitsrelevanter Ventile in der Anlage realisiert GEP prinzipiell über Druckluft. „Das ist einfach eine sehr zuverlässige Energiequelle“, erklärt Enrico Götsch, Geschäftsführender Gesellschafter bei GEP.

Seit mehreren Jahren baut das Unternehmen Kompressoren von Atlas Copco in seine Anlagen ein, nachdem man mit einem anderen Anbieter nicht zufrieden war. GEP vertraut auf die kleinen Kolbenkompressoren der Automan-Serie; bei der Trinkwasser-Trennstation im Ikea-Keller ist es ein Automan AF 20 E 50, der die Anlage mit Druckluft versorgt. „Dieses kleine Gerät läuft mit seinem Direktantrieb extrem zuverlässig und wartungsarm“, betont Götsch. „Wir haben inzwischen viele hundert Trennstationen im In- und Ausland gebaut und wollen nicht das geringste Risiko eingehen!“

Die Herausforderung bei solchen Anlagen sei, dass man nie wisse, wann oder ob ihre volle Leistung jemals gefordert sein werde, sagt der Fachmann.

„Aber sie muss zu jedem Zeitpunkt für den Eventualfall bereitstehen.“ Beim täglichen Routinegang durchs Haus schauen die Techniker deshalb zur Sicherheit auch auf den Kompressor – obwohl sich dieser selbst überwacht. Außerdem kommt einmal im Jahr ein GEP-Mitarbeiter zur Wartung ins Haus. Damit der Kompressor und die Armaturen nicht „einrosten“, testet sich die Anlage täglich automatisch. Alle Ventile werden in Sekundenbruchteilen geöffnet und geschlossen, um die Funktionstüchtigkeit zu prüfen.

Der AF 20 liefert einen Maximaldruck von 8 bar und einen Hub-Volumenstrom von bis zu 4 l/s, was völlig ausreicht. Im Vergleich zu Zisterne und auch dem Filter im Nebenraum, der das Dachwasser vor der Einleitung in die Zisterne reinigt, wirkt der nur 32 kg schwere Baustein der Anlage eher unscheinbar. Und doch ist er unverzichtbar.

Druckluft hat „einfach mehr Power“

„Bei diesen Wassermassen kann Druckluft die Ventile zuverlässig und mit mehr Power aufdrücken“, ist Enrico Götsch überzeugt. Von welchen Wassermassen er spricht, wird klar, als er erklärt, dass die 500 m³ aus der Zisterne im Zweifelsfall in etwa zwei Stunden durch die Anlage laufen müssen. Die geforderte Menge von 230 m³/h ist auch der Grund dafür, dass überhaupt Löschwasser vorgehalten wird; denn aus dem städtischen Leitungsnetz könnten bestenfalls etwa 40 m³/h gespeist werden. Wird das Löschwasser benötigt, so wird es durch ein 150er Rohr hindurch in großem Schwall in einen gerade mal badewannengroßen Vorbehälter geleitet, aus dem es zwei große Pumpen zu den Außenhydranten fördern.

Sichtlich stolz ist GEP-Chef Enrico Götsch, als er auf die üppige Zuleitung aus der Zisterne und den kleinen Tank zeigt: „Nach strömungstechnischer Schulmeinung dürfte so viel Wasser gar nicht in so kurzer Zeit einem so kleinen Behälter angesaugt werden können. Stellen Sie sich einmal vor, Sie ließen Ihre Badewanne über Armaturen mit einem Innendurchmesser von 150 Millimetern volllaufen. Nach ein paar Sekunden stünde das Bad unter Wasser!“



Enrico Götsch, Geschäftsführender Gesellschafter von GEP:

„Wir haben schon viele Hundert Automan-Kompressoren im Einsatz. Die sind extrem zuverlässig und wartungsarm.“

Überraschend kleine Station für üppigen Durchfluss

Weshalb das trotzdem funktioniert, will er nur halb verraten: Das Unternehmen hat für diesen Zweck einen Separator entwickelt sowie die dynamische Energie und den Lufteintrag so weit reduziert, dass das Wasser von hier aus in die Leitungen gefördert werden kann.

Die gesamte Trinkwasser-Trennstation steckt übrigens in einem Stahlblechgehäuse, das nicht größer ist als ein durchschnittlicher Kleiderschrank. Darin sind Steuerung, Pumpen, Sicherheitsventile und der Vorbehälter eingebaut. Von der



Filter für das Regenwasser von 5000 m² Dachfläche, das für die Toilettenspülung und als Löschwasservorrat genutzt wird. In regelmäßigen Abständen werden die Klappen zu den Zisternen per Druckluft verschlossen, damit die Filter sich selbst reinigen können.

Zisternenseite fließt das Regenwasser hinein, aus dem Trinkwassernetz zweigt ein Rohr mit freiem Auslauf ab und ragt ebenfalls in den Vorbehälter. Der freie Auslauf stellt sicher, dass im Zweifelsfalle kein Regen- oder Löschwasser in das öffentliche Netz zurückdrückt und das Trinkwasser kontaminiert.

Kompressor öffnet und schließt alle Ventile

Der Automatik-Kompressor muss alle Ventile öffnen und schließen und wird unter anderem bei der Reinigung des druckdichten Filters eingesetzt, der das Wasser von 5000 m² Dachfläche siebt und säubert. Die Wartung ist nur einmal pro Jahr routinemäßig fällig – ansonsten reinigt sich der Filter automatisch. „Man glaubt gar nicht, was sich alles auf so einem Dach findet und hier durchgeht“, sagt Götsch. „Mit dem Regenwasser werden nicht nur Blätter oder Stöckchen vom Dach in Richtung Zisterne gespült ...“ Ein vorgeschaltetes Sieb hält diesen Schmutz zurück. Sinkt die Filterleistung, so steigt der Wasserpegel. Das wird von einem Feuchtigkeitssensor registriert, der die außerplanmäßige Selbstreinigung auslöst. Mit Druckluft werden dann beide Armaturen zur Zisterne verschlossen, bis der Filter automatisch per Hochdruckstrahl gereinigt und der Schmutz sowie anhaftendes Biogeflecht ausgetragen ist.

Eine Besonderheit, die die Anlage bietet, ist das Verfahren der Pumpen-Notentwässerung. Dies ermöglicht, dass die Trinkwasser-Trennanlage im Keller ohne zusätzliche Hebeanlage oder sonstige Entwässerungssysteme betrieben werden kann. Hierbei werden in der Druckleitung Flutventile geöffnet, die bei kritischem Wasserstand im Vorbehälter die maximal anfallenden Wassermengen in den Kanal ableiten. Dass auch diese Ventile pneumatisch geschaltet werden müssen, war für Enrico Götsch selbstverständlich: „Das Bauteil ist sicherheitsrelevant, denn es schützt den Bauherrn und das Gebäude vor Überflutung!“ Die Notentwässerung könne alternativ eingesetzt werden, wenn keine Aufstellung oberhalb der Rückstauenebene möglich ist, erläutert der GEP-Chef, und betont noch einmal: „Die über Druckluft gesteuerten Ventile müssen hundertprozentig funktionieren, denn mit einfacher Entwässerungstechnik kann man den Wassermassen nicht beikommen.“ Deswegen sei es für ihn wichtig, dass er sich auf den Druckluftherzeuger verlassen könne. Die Versorgungssicherheit sei er nicht nur seinen Kunden schuldig, zu denen auch Theater, Universitä-



Die Flutventile werden geöffnet, wenn ein Fehler in der Zuleitung aus der Zisterne vorliegt und der Zwischenbehälter überzulaufen droht. In Sekundenbruchteilen müssen die Ventile vollen Durchfluss gewährleisten. Aus Sicherheitsgründen schaltet der Anlagenbauer diese nur mit Druckluft, die von Atlas-Copco-Kompressoren bereitgestellt wird.

ten, Großbanken und Flughäfen zählen.

Vielmehr will sich das Unternehmen, das wegen spezieller, zum Patent angemeldeter Verfahren zum Beispiel für Hochhäuser inzwischen europaweit gefragt ist, jeden unnötigen Ärger vom Hals halten: „Wir haben inzwischen mehrere hundert Atlas-Copco-Kompressoren verbaut und keine nennenswerten Störungen zu beanstanden“, sagt Götsch. „Damit ist der Hersteller für uns ein ganz klarer A-Lieferant.“

up

i Automatik-Kompressoren: 941

Jürgen Wisse ist neuer Business-Line-Manager für Industriedruckluft

„Besseres Angebot für Schiffsbau, Medizintechnik und Schienenfahrzeuge“

Jürgen Wisse leitet seit 1. Januar den Geschäftsbereich Industriedruckluft bei Atlas Copco in Essen. Zuvor hat er den Marine-Markt entwickelt.

Jürgen Wisse, Jahrgang 1970, hat zum 1. Januar die Position als neuer Business-Line-Manager Industrial Air (Industriedruckluft) bei der Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH in Essen übernommen. Wisse begann bei Atlas Copco im Juli 2008 als Business-Development-Manager Marine für Europa, den Mittleren Osten, Afrika, Russland und Indien.

Wo sehen Sie in nächster Zeit Ihre wichtigsten Betätigungsfelder?

Wir wollen unser Angebot an kleinen Kompressoren im Leistungsbereich bis 30 Kilowatt ausbauen. Hier sehen wir einen großen Bedarf. Das Potenzial wollen wir unter anderem zusammen mit unseren Händlern heben. Außerdem werden wir unser Portfolio für Schienenfahrzeugbauer, die Medizintechnik und den Marinebereich weiterentwickeln.

Diese drei Märkte hat Atlas Copco als strategisch interessant definiert. Sie sollten den Marinebereich entwickeln. Wie kam das bei Werften, Reedereien und Erstausrüstern an?

Wir haben uns zunächst auf die Erstausrüster konzentriert und sind auf starkes Interesse gestoßen. Wir sind auf kleinem



Jürgen Wisse: „Viele Reedereien haben auf unsere effizienten Kompressoren umgestellt.“

Niveau gestartet und machen inzwischen einen sehr nennenswerten Umsatz mit dieser Branche.

Welche Maschinen brauchen die Marine-OEM?

Vor allem stellen sie Stickstoffanlagen her, die sie inklusive Druckluftversorgung an die Werftindustrie liefern. Wir haben ein umfangreiches Angebot, das auf den Bedarf auf Schiffen zugeschnitten ist.

Sie haben mitten in der Wirtschaftskrise begonnen, und wegen des stark reduzierten Transportaufkommens hat die Schifffahrt besonders gelitten. Wie

ist es Ihnen gelungen, trotzdem Fahrt aufzunehmen?

Wir hatten schon vor der Krise umfangreiche Verträge abgeschlossen. In der Krise haben wir unsere Produkte weiterentwickelt und das Portfolio erweitert. Wo wir mit Erstausrüstern im Gespräch waren, haben wir die Aufträge gewonnen. Weiterhin konnten wir Reedereien rund um die Welt von der Effizienz unserer Kompressoren überzeugen. Viele setzen sie nun für Neubauten oder auch im Austausch alter Maschinen ein.

Welchen Mehrwert bietet Atlas Copco?

Unsere Kompressoren und Druckluftanlagen sind auf höchste Zuverlässigkeit und Energieeffizienz ausgelegt, auch in Ausnahmesituationen. Umgebungstemperaturen bis 55 Grad Celsius, wie in der Schifffahrt, sind kein Problem. Alle Atlas-Copco-Produkte sind spezifisch auf die Anwendungsfälle zugeschnitten. Dazu zählen auch die verschiedenen Abnahmen, die in den jeweiligen Märkten erforderlich sind. Ferner überzeugen wir unsere Kunden mit gutem Service: Wir sind in über 170 Ländern tätig und können in allen internationalen Seehäfen zuverlässigen Service sicherstellen, auf Wunsch rund um die Uhr. Liegezeiten für Wartung und Instandsetzung bleiben damit auf ein Minimum beschränkt. tp

**i Druckluft für die Schifffahrt: 942
Druckluft für Schienenfahrzeuge: 943
Druckluft für die Medizinbranche: 944**



Turbinenschleifer des Typs GTG 40 im Einsatz: Die hohe Leistungsdichte der Antriebsturbine macht die Maschinen relativ leicht im Vergleich zu Hochfrequenzschleifern gleicher Leistung.

Turbinenschleifer für heißen Dauereinsatz

900 °C: Ein „Hammer“ in der Schmiede

Weil die Kunststoffgehäuse von Hochfrequenzschleifern beim Warmschleifen im Schmiedeprozess wegschmolzen, verwendet der Schmiedespezialist Böhler in seiner Hammerschmiede nun druckluftbetriebene GTG-Turbinenschleifer für diese Aufgabe. Deren Metallgehäuse vertragen die Hitze der bis zu 900 °C heißen Bauteile.

Fotos: Corban

Die ganze Halle vibriert mit, wenn in der Hammerschmiede der Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co. KG im österreichischen Kapfenberg mannshohe Ventile für Schiffsdiesel „in Form gebracht“ werden. Kaum mag man glauben, dass hier überwiegend Komponenten für den eher leichtgewichtigen Flugzeugbau geschmiedet werden. Etwa Teile der Fahrgestelle oder die Lageraufnahmen für die Bolzen, die später einmal Triebwerk und Flugzeug zusammenhalten, sowie massive Rotorköpfe aus Titan für den Hubschrauberbau. Das Schmieden steht dabei in Kapfenberg häufig nur am Beginn einer langen Reihe von Bearbeitungsschritten. Bis ein Rotorkopf das Werk verlässt, hat er außerdem zahlreiche Prüfschritte hinter sich gebracht – „denn ausfallen darf solch ein

Bauteil niemals“, betont Günter Knoll, Vorarbeiter in der Hammerschmiede.

Insbesondere die Schleifarbeiten spielen in der Schmiede eine wichtige Rolle, beim Zwischenputzen, Fertigputzen oder Polieren. „Fehler, die beim Sandstrahlen auftauchen, müssen ausgeschliffen oder bestimmte Stellen für die Härteprüfung anpoliert werden“, fährt Knoll fort. „Muss richtig viel Material entfernt werden, sind die Schleifmaschinen extrem gefordert – vor allem im Drei-Schicht-Betrieb und beim Warmschleifen während des Schmiedens.“ Die Turbinenschleifer der Typen GTG 40 und GTG 21 von Atlas Copco Tools sind dem Dauereinsatz und der Hitze gewachsen. Für Betriebsleiter Andreas Brandner und Günter Knoll war dies auch der Grund, speziell bei diesen Aufgaben von Hochfrequenz- auf Druckluftwerkzeuge umzusteigen. Denn es kam vor, dass die Elektroschleifer teilweise schon nach einer Schicht abbrannten. Die GTG-Druckluftschleifer kann man dagegen kaum abwürgen – und wenn man doch mal voll draufhällt, bleiben sie einfach stehen; durchbrennen kann wegen des Turbinenantriebs kein Motor. Getriebeschäden treten nun nur noch selten auf.

SCHLEIFEN



Ein Pluspunkt ist auch das Metallgehäuse der Geräte, da es bei Temperaturen von bis zu 900 °C beim Warmschleifen nicht schmilzt.



**Vorarbeiter
Günter Knoll:**

„Gerade bei extremen Schleifarbeiten mit hohem Anpressdruck, die lange dauern, bewähren sich die Druckluftschleifer.“

Antriebsturbine ist leicht bei hoher Leistung

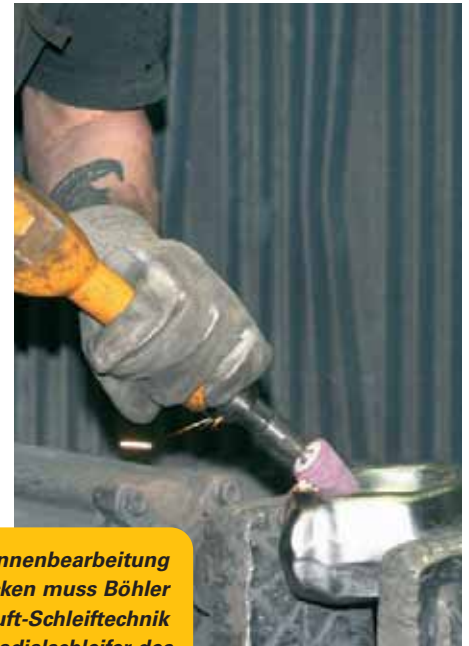
Zurückgreifen konnten die Mitarbeiter der Hammerschmiede bei ihrer Wahl auf das Know-how der benachbarten Turbinenschauelfertigung. Dort werden Atlas-Copco-Druckluftschleifer schon seit Längerem eingesetzt, und neben der Standfestigkeit lobt man vor allem die Leistungsfähigkeit der zugleich leichten und damit handlichen Maschinen. Bei gleicher Leistung ist eine GTG-Maschine deutlich leichter als ein Hochfrequenzschleifer, teilweise nur halb so schwer.

Verantwortlich dafür ist im Wesentlichen die Antriebsturbine mit ihrer hohen Leistungsdichte. „Besonders mit der GTG 21 kann man gerade an kleineren Teilen wesentlich einfacher arbeiten“, bestätigt Günter Knoll. Allerdings verweist er auch auf die Fälle, in denen eine schwerere Maschine von Vorteil sein kann, weil man dann nicht so fest aufdrücken müsse. „Gerade aber bei extremen Schleifarbeiten bewähren sich die Druckluftschleifer wieder, weil man sie eben ohne Probleme abwürgen kann – mit einem Hochfrequenzschleifer mache ich das nicht oft, dann brennt er durch.“

Die Haltbarkeit der Turbinenschleifer hatten die Atlas-Copco-Ingenieure bereits bei deren Entwicklung im Blick. So besitzt etwa die ölfreie Antriebsturbine keine Lamellen, die sich abnutzen können. Auf geölte Druckluft kann damit verzichtet werden. Darüber hinaus ist das in einem Ölbad laufende Getriebe speziell abgedichtet. Für Werker wie Maschine gleichermaßen vorteilhaft ist auch der geringe Vibrationspegel der Maschinen. Ein automatischer Unwuchtausgleich (Autobalancer), bei dem ein umlaufender Kugelsatz als Kontergewicht die sich ständig verändernde Unwucht der Schleifscheibe ausgleicht, senkt die Schwingungen. Das gilt auch für die ebenfalls bei Böhler eingesetzten Radialschleifer des Typs LSR 48, die sich vor allem für die Innenbearbeitung der Schmiedestücke eignen.

Maschinen überstehen auch ständige Überlastung

„Da die Druckluftschleifer kaum repariert werden müssen, sind sie beim Ein-



Auch bei der Innenbearbeitung von Schmiedestücken muss Böhler nicht auf Druckluft-Schleiftechnik verzichten: Ein Radialschleifer des Typs LSR 48 eignet sich speziell für diese Aufgaben.

satz im Drei-Schicht-Betrieb und beim

Warmschleifen im Endeffekt sogar günstiger als die in der Anschaffung billigeren Hochfrequenzschleifer, die eben viel häufiger bei Dauerbelastung kaputtgingen“, ergänzt Günter Knoll. Voraussetzung ist allerdings saubere und vor allem trockene Druckluft. Dies war insbesondere in Kapfenberg zunächst ein Problem, da die Druckluft für den Schmiedebetriebs bewusst feucht ist. Heute wird deshalb ein Teil der Druckluft für die Werkzeuge abgezweigt und durch einen Kältetrockner und Mediaausscheider geschickt. Seitdem arbeiten die Druckluftschleifer anstandslos. „Gerade bei unseren extremen Bedingungen hier ist das sehr wichtig, da wir unsere Maschinen immer überlasten.“

co

i GTG-Turbinenschleifer: 945

LSR-Radialschleifer: 946

Atlas Copco auf der Easy-Fairs Maintenance in Duisburg

Ressourceneffizient instand halten

Systeme zur Energieoptimierung von Druckluftanlagen präsentierte Atlas Copco auf der Instandhaltungsmesse Easy-Fairs; darunter übergeordnete Steuerungen, einzelne Druckluftkomponenten und passende Serviceleistungen.

Am 23. und 24. Februar fand die Easy-Fairs Maintenance in der Kraftzentrale im Landschaftspark Duisburg statt. Die regional ausgerichtete Messe zeigte das gesamte Aufgaben- und Dienstleistungsspektrum der Instandhaltung und bot einen umfassenden Überblick für Industrieanwender, die ihre Produktionsprozesse effizient und

störungsfrei optimieren wollen. Fast 1500 Fachbesucher nutzten die Gelegenheit, sich bei den rund 100 Ausstellern – darunter Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik – über aktuelle Produkte und Entwicklungen rund um die Instandhaltung zu informieren.

Energieeffizienz zum Anfassen

Schwerpunkt auf dem Messestand von Atlas Copco war das Thema „Energie- und Ressourceneffizienz in der Instandhaltung“. Vorgestellt wurden das innovative Druckluft-Rohrleitungssystem Air-Net, einzelne Elemente der Dienstleistung Air-Scan (Leckageortung, Volumstrommessung, Energiemessung) sowie



Am Atlas-Copco-Stand informierten sich die Besucher unter anderem über die Möglichkeiten, mit einer übergeordneten Kompressorensteuerung Energie zu sparen.

das zentrale Energieoptimierungssystem ES 360 (siehe Kasten). Dessen zahlreiche Funktionen konnten von den Messebesuchern an Geräten der neuesten Generation getestet werden. Zusätzlich wurde das Einsparpotenzial durch elektronisch gesteuerte Last-Leerlauf-Stopp-Regelung praxisnah demonstriert.

„Die Potenziale zur Energie- und damit Kosteneinsparung beim Einsatz einer übergeordneten Steuerung sind vielen Unternehmen einfach nicht bekannt“, sagt Michael Lindner, Produktmanager für Druckluftoptimierung bei Atlas Copco. „Gerade beim Einsatz mehrerer Kompressoren und Trockner rechnet sich die Investition innerhalb kürzester Zeit, meist schon nach wenigen Monaten.“ Zudem senke man seinen CO₂-Ausstoß.

Energieoptimierung: Service mit System

Qualität und Verfügbarkeit eines Druckluftsystems haben entscheidenden Einfluss auf Produktionsprozesse und Energiekosten im Unternehmen. Ein exakt ausgelastetes Druckluftsystem mit abgesenktem Druckband spart nicht nur Energie, sondern reduziert auch Instandhaltungskosten und Ausfallzeiten.

Das Energieoptimierungskonzept Air-Optimizer umfasst die Optimierung des Druckluftsystems mit mehreren Kompressoren und Trocknern durch eine übergeordnete Steuerung (ES 4i, ES 6, ES 6i, ES 8, ES 16, ES 360). Die neueste Software aus dieser Reihe, die erstmals auf der Hannover-Messe zu sehen sein wird, ist die ES 360. Sie ist für drei Druckluftnetze und maximal 60 Kompressoren oder Trockner ausgelegt. Inbetriebnahme, Instandhaltung, Hard- und Software sind ebenso Bestandteil des Konzeptes wie 24 Monate Full-Service-Gewährleistung und Vor-Ort-Service für Systemoptimierungen.

 Übergeordnete Steuerung ES 360: 904



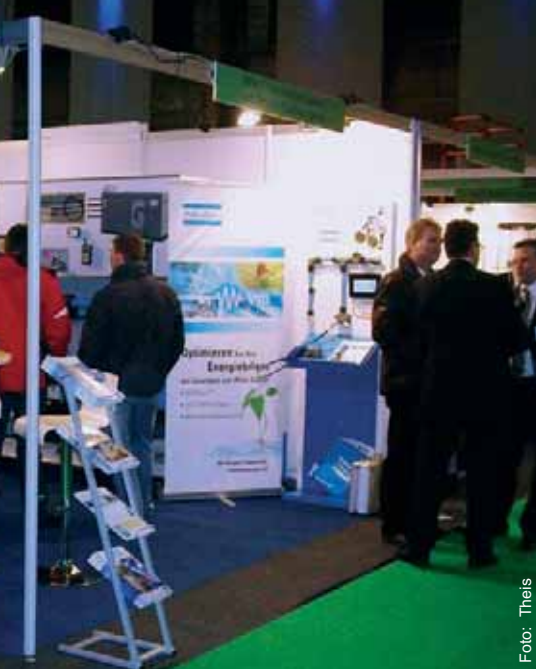


Foto: Theis

Offene Stellen für Techniker in Vertrieb und Service

Atlas-Copco-Konzern legt weltweit um 9,7 % zu

Energieoptimierung und die Steigerung der Verfügbarkeit in der Drucklufttechnik war auch Thema des Praxisvortrags von Michael Lindner im „Learn-Shop“ der Easy-Fairs-Veranstaltung. Hier wurde den Zuhörern der Nutzen des Energieoptimierungsservice Air-Optimizer und des Druckluftmanagementsystems Air-Connect ausführlich dargestellt. Auf Interesse stießen insbesondere die zahlreichen Praxisbeispiele mit konkreten Zahlen zu Einsparpotenzialen und tatsächlichen Kostensenkungen.

Mittelstand mit mehr Bedarf an Instandhaltung und Service

Die Atmosphäre der Veranstaltung, die gelungene Präsentation am Stand und vor allem das fachkundige Publikum bewertete Ingo Wüstemeyer, Marketing-Manager Service, positiv: „Die gute Qualität der Kontakte hat uns überrascht. Die Besucher waren nicht nur interessiert, sondern auch sehr gut informiert.“ Viele Gespräche hätten gezeigt, dass Instandhaltung und Service bezüglich der Drucklufttechnik gerade im Mittelstand erheblich an Akzeptanz und Bedeutung gewonnen hätten. „Wir planen deshalb, auch 2012 wieder an der Messe teilzunehmen“, sagte Wüstemeyer.

Andreas Theis

i Air-Net: 947

Air-Scan: 948

Air-Optimizer: 949

Air-Connect: 950

Atlas Copco hat 2010 seinen weltweiten Umsatz deutlich gesteigert. In Deutschland bewegten sich Erlös und Mitarbeiterzahl etwa auf Vorjahreshöhe.

Die Gesellschaften unter dem Dach der deutschen Atlas Copco Holding GmbH, Essen, haben 2010 mit Industriewerkzeugen, Kompressoren und Baumaschinen sowie den entsprechenden Dienstleistungen rund 655 Millionen Euro umgesetzt – etwas weniger als im Jahr zuvor (670 Millionen Euro). Die Anzahl der Mitarbeiter blieb mit 1838 zum Jahresende praktisch auf der Höhe des Vorjahrs (1843). Gestiegen ist die Ausbildungsquote: Inzwischen beschäftigen die Gesellschaften 91 Auszubildende, nach 81 im Jahr 2009. „Damit haben wir unser Ziel von fünf Prozent auf den Punkt erreicht“, freut sich Holding-Geschäftsführer Ulrich Schoene.

Angesichts der kräftig steigenden Nachfrage in allen Konzernbereichen und des demografischen Wandels steht Atlas Copco vor der Herausforderung, ausreichend gutes Personal zu finden. „Derzeit sind allein in Deutschland rund 100 Stellen zu besetzen“, betont Schoene. Gesucht würden vor allem Mitarbeiter mit technischer Ausbildung: Vertriebsingenieure, Servicetechniker oder Konstrukteure. Unter dem Dach der Holding agieren derzeit elf Gesellschaften, darunter vier Produktions- und sechs Vertriebsgesellschaften sowie ein Engineeringzentrum für Schraubssysteme.

Nachfrage nach Werkzeugen und Kompressoren zieht an

Für 2011 erwarten die Unternehmen ein deutlich verbessertes Geschäft. Schon Ende 2010 hatte die Nachfrage aus dem Maschinenbau und der Automobilindustrie nach hochwertigen Industriewerkzeugen wieder kräftig zugelegt. Im Bereich der Kompressoren und Drucklufttechnik verzeichnet Atlas Copco seit dem zweiten Halbjahr 2010 eine zunehmende Entscheidungsfreudigkeit auf Seiten der Kunden. „Die Industrie geht jetzt wieder größere Projekte an, die sie zwischenzeitlich auf Eis gelegt hatte“, sagte Ulrich Schoene. „Da kommt uns zugute, dass wir die Krise der vergangenen Jahre dazu genutzt haben, uns noch breiter aufzustellen und nennenswerte Produktinnovationen zu entwickeln.“ So biete man neuerdings zum Beispiel spezielle Kompressoren und Lösungen etwa für den Schienenfahrzeugbau, den Schiffsbau oder die Medizintechnik an.

Konzernumsatz legt weltweit um knapp 10 % zu

Seinen weltweiten, konsolidierten Umsatz beziffert der Konzern Atlas Copco AB für 2010 auf 69,9 Milliarden Schwedische Kronen (7,3 Mrd. Euro) – ein Plus von 9,7 %. Der Betriebsgewinn stieg auf den Rekordwert von 1,4 Mrd. Euro, der sogar knapp über dem bisherigen Bestwert von 2008 lag. Zum 31. Dezember beschäftigte Atlas Copco weltweit 32 790 Mitarbeiter, rund 3000 mehr als Ende 2009. tp

Handbuch: Beurteilung von Elektro- und Druckluftwerkzeugen

Ergonomie zahlt sich aus



Gute Ergonomie am Arbeitsplatz zahlt sich aus. Sie steigert die Leistungsfähigkeit und Motivation der Mitarbeiter, verbessert die Produktqualität und senkt die Arbeitskosten.

Allerdings ist es schwierig, die Ergonomie der eingesetzten Werkzeuge zu beurteilen. Das Standardwerk „Ergonomie bei Handwerkzeugen“ liefert eine einheitliche Bewertungsmethode sowie schnelle, praxisbezogene Nachschlagemöglichkeiten. Das von Atlas Copco Tools herausgegebene Buch ist in der zweiten, komplett überarbeiteten Auflage kostenlos erhältlich.

Eine große Hilfe ist das Handbuch für Unternehmer oder Betriebsleiter, die sich erstmals ausführlich mit dem Thema beschäftigen, aber auch für alle anderen, die sich bezüglich der Ergonomie von Werkzeugen nicht mehr auf ihr Bauchgefühl verlassen wollen. Es enthält eine konkre-

te Anleitung, anhand derer sich alle wichtigen Kraftwerkzeuge quantifizierbar beurteilen lassen: von den unterschiedlichen Schrauberarten und Bohrmaschinen über Schleifmaschinen hin zu Niet- und Meißelhämmern. Dabei orientiert es sich am heutigen Stand der Technik und berücksichtigt die aktuellen Normen und Verordnungen.

Die wichtigsten Ergonomiefaktoren sind Griffkonstruktion, körperliche Belastung und Einsatzbedingungen, Gewicht, Temperatur, Reaktionsmomente, Vibrationen, Lärm sowie Staub- und Ölbelastung. Für jeden Faktor gelten je nach Werkzeugart unterschiedliche Gewichtungsfaktoren, mit denen sich anhand spezieller Formeln letztlich die „Gesamtergonomie“ für jedes einzelne Werkzeug berechnen lässt. *tp*

i Handbuch Ergonomie: 951

Prüfen und Kalibrieren in der Schraubtechnik

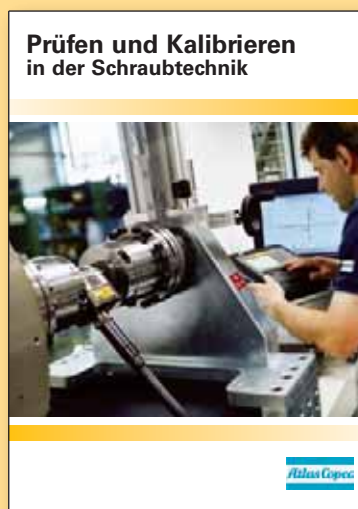
Wann und wie sollen Elektro- und Druckluftschrauber geprüft werden? Wer darf die passenden Messmittel kalibrieren und wie geht das vor sich? Was ist eine Maschinenfähigkeitsuntersuchung, was eine Homologation? Fragen wie diese klärt das Taschenbuch „Prüfen und Kalibrieren in der Schraubtechnik“ von Atlas Copco Tools. Da Messungen ein wichtiger Bestandteil der industriellen Qualitätssicherung sind, bietet sich die Lektüre als leicht verständlicher Einstieg oder als Grundlagen-Update für Maschinenbauer, Produktionsleiter, Anwender in der Automobilindustrie oder generell in Fertigung und Montage an.

Die aktuelle Auflage enthält auch ein Kapitel zu Drehwinkel-Kalibrierungen. Diese gewinnen bei anspruchsvollen Schraubverfahren stark an Bedeutung. Wer zum Beispiel Verschraubungen über den Drehwinkel steuert, muss auch die eingesetzten Drehwinkelmessgeräte kalibrieren! Und bei sicherheitskri-

tischen Verschraubungen muss neben der Steuergröße (zum Beispiel Drehmoment) eine Kontrollgröße dokumentiert werden. Auch hier bietet sich der Drehwinkel als die praktikabelste Lösung an.

Ein weiteres Kapitel führt die für die Schraubtechnik wichtigen Normen und Standards auf. Außerdem erläutert die Broschüre die grundlegenden Begriffe und Definitionen rund um das Prüfen und Kalibrieren von Industrier Werkzeugen – wie Kalibrieren, Justieren, Prüfen und Eichen, Zertifizieren, Messunsicherheit oder Rückführbarkeit. Empfehlungen zu Rekalibrierintervallen und Anmerkungen zu Qualitätssicherung, Haftung und Umweltschutz ergänzen das Taschenbuch.

Die 32-seitige Broschüre ist bei Atlas Copco Tools kostenlos erhältlich über die folgende Kennziffer:



**i Taschenbuch
Prüfen und Kalibrieren: 952**

So fordern Sie mehr Informationen zu den Produkten an:

Zu allen Produkten und Dienstleistungen, über die wir im Heft berichten, können Sie weitere Informationen anfordern. Dazu müssen Sie uns nur die unter den Artikeln stehenden Kennziffern mitteilen – per Postkarte (unten), per Fax, E-Mail oder über unsere Internet-Seiten.

Per Postkarte

Trennen Sie eine der beiden Karten an den perforierten Linien heraus, tragen Sie Ihre Adresse ein und umkringeln Sie auf der Rückseite derselben Karte die gewünschten Kennziffern.

Per Fax

Umkringeln Sie auf der Postkarte unten rechts die gewünschten Kennziffern und tragen Sie in den Feldern der Karte unten links Ihre Adresse ein. Faxen Sie dann diese ganze Seite an den **Leserdienst Druckluftkommentare**, Fax-Nummer +49 (0)931-4170-494.

Per E-Mail

Schreiben Sie an **DK-Info@de.atlascopco.com**. Geben Sie in der E-Mail Ihre Kennziffern-Wünsche sowie Ihre Adresse an, damit wir Ihnen die Informationen zuschicken können.

Übers Internet

Füllen Sie das Formular auf unserer Website aus: Geben Sie dazu **www.atlascopco.de** in den Browser ein und klicken in der oberen Navigationsleiste auf „Aktuelles“. Dann gehen Sie im linken Zusatzmenü auf „Magazine“ und wählen dort „Druckluftkommentare“. Über einen Link gelangen Sie zum Formular.

Wenn Sie die DRUCKLUFTKOMMENTARE noch nicht regelmäßig beziehen, können Sie das hiermit ändern:



Ja, ich möchte die DRUCKLUFTKOMMENTARE regelmäßig kostenlos beziehen!

So erreichen Sie mich persönlich:

Firma _____

Abteilung _____

Vor- und Zuname _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Unsere Betriebsgröße nach Beschäftigten:

bis 9 10-19 20-49 50-99 100-199 200-499 500-999 1000-4999 5000 und mehr



Zu den umseitig angekreuzten Kennziffern möchte ich gern mehr wissen!



DataM-Services GmbH
Leserdienst
Druckluftkommentare
D-97103 Würzburg

VF1DLK.0303.1

Ich möchte mehr wissen und bitte um mehr Information zu der/den Kennziffer/n:

901	911	921	931	942
902	912	922	932	943
903	913	923	933	944
904	914	924	934	945
905	915	925	935	946
906	916	926	936	947
907	917	927	937	948
908	918	928	938	949
909	919	929	939	950
910	920	930	940	951
			941	952



Entdecken Sie Ihr Einsparungspotenzial

Ihr CHECK

Fax an **0201/216917** oder unter:

www.atlascopco.de/dede/News/CompanyNews/vsd_check.asp

SHECK für:

FIRMA

NAME FACH

ADRESSE

PLZ STADT

ORT UNTERSCHRIFT

- Ich wünsche eine kostenlose VSD-Messung
- Ich möchte eine freibleibende Stickstoff-Analyse
- Ich wünsche eine Überprüfung meiner Energiebilanz
- Bitte senden Sie mir weiteres Info-Material
- Bitte vereinbaren Sie einen Termin mit mir
- Bitte rufen Sie mich zurück unter:

Direkt abschicken und Energie sparen!

Gutschein für eine **kostenlose Messung** an Ihren bereits installierten Druckluftkompressoren und Erstellung einer Energiebilanz. Durchführung einer computergestützten Simulationsrechnung zum Vergleich zu einer drehzahlgeregelten Kompressoranlage (VSD-Technologie), inklusive der Auswertung Ihrer möglichen Potenziale zur Energie- und CO₂-Einsparung.

Wir bringen nachhaltige Produktivität.

Atlas Copco Kompressoren
und Drucklufttechnik GmbH
Langemarckstraße 35 · 45141 Essen
Tel. 0201 2177-410 · Fax 0201 200671
Info: Kompressoren@do.atlascopco.com
www.atlascopco.de

Wenn Sie die DRUCKLUFTKOMMENTARE noch nicht regelmäßig beziehen, können Sie das hiermit ändern:

Ja, ich möchte die DRUCKLUFTKOMMENTARE regelmäßig kostenlos beziehen!

So erreichen Sie mich persönlich:

Firma

Abteilung

Vor- und Zuname

Straße/Postfach

PLZ/Ort

Telefon

Unsere Betriebsgröße nach Beschäftigten:

- bis 9 10-19 20-49 50-99 100-199 200-499 500-999 1000-4999 5000 und mehr

Zu den umseitig angekreuzten Kennziffern möchte ich gern mehr wissen!

Bitte frankieren

DataM-Services GmbH
Leserdienst
Druckluftkommentare
D - 97103 Würzburg

VF1DLK.0303.1

Ich möchte mehr wissen und bitte um mehr Information zu der/den Kennziffer/n:

901	911	921	931	942
902	912	922	932	943
903	913	923	933	944
904	914	924	934	945
905	915	925	935	946
906	916	926	936	947
907	917	927	937	948
908	918	928	938	949
909	919	929	939	950
910	920	930	940	951
			941	952