

Erfahrungen und Ergebnisse aus der Messkampagne „Druckluft effizient“

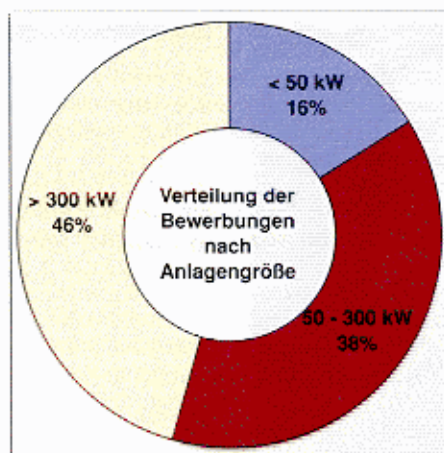
DR. PETER RADGEN

Im Rahmen einer mehrteiligen Artikelserie sollen in den folgenden Monaten die Ergebnisse aus der Messkampagne „Druckluft effizient“ vorgestellt werden. In diesem Auftaktbeitrag werden zuerst die Hintergründe der Messkampagne sowie allgemeine Fragen zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Messungen dargestellt. Schon jetzt lässt sich dabei feststellen, dass alle Beteiligten, sowohl auf der Seite der Unternehmen bei denen gemessen wurde, als auch auf der Seite der messenden Unternehmen, vom Angebot der Kampagne „Druckluft effizient“ profitiert haben.

Einführung

Die in den letzten Jahren vielfach zitierte EU-Studie [1] über Druckluftanlagen hat erhebliche Defizite bei der Kenntnis des Energie- und Druckluftverbrauchs bei den Druckluftanwendern aufgezeigt und dies als wesentliches Hindernis bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung bei Druckluftanlagen identifiziert. Während mit Hilfe des Ansatzes der Lebenszykluskosten die große Bedeutung der Energiekosten an den Gesamtkosten einfach verdeutlicht werden kann, so liefert dies jedoch keine Ansätze dafür, an welchen Stellen konkrete Energieeinsparmaßnahmen ansetzen sollten. Hier hilft es nur jede einzelne Anlage einer genauen Analyse zu unterziehen, was meist mit überschaubarem Aufwand realisiert werden kann. Im Rahmen der Messkampagne von „Druckluft effizient“ wurden diese Analysen unter der Führung von Fraunhofer ISI durch die Projektpartner Atlas Copco, Boge, Gardner Denver, Gasex, Ingersoll, Kaeser, Schneider-Druckluft, Systemplan und Ultra Air durchgeführt.

Dr. P. Radgen ist beim Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) in D- 76139 Karlsruhe beschäftigt



1: Verteilung der Bewerbungen nach Anlagengröße

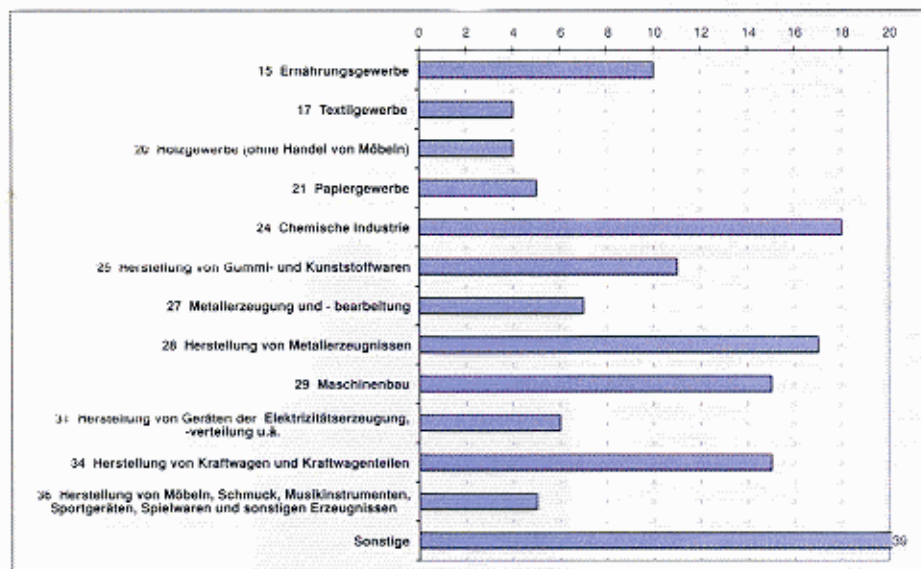
Ablauf der anonymisierten Vorauswahl

Unternehmen, die Interesse an der Teilnahme bei der kostenfreien Messkampagne hatten, mussten in einem Vorabfragebogen erste Angaben zu ihrer Druckluftanlage übersenden [2]. Abgefragt wurden in dem Vorabfragebogen unter anderem Daten zu den Kompressoren (Typ, Hersteller, Druck, Liefermenge, Leistung, Steuerung, Stufenzahl, jährliche Last- und Leerlaufstunden), der Druckluftverteilung (Länge des Netzes, Rohrquerschnitte, Behältergröße, Rohrmaterial und Verbindungsart) sowie der Druckluftaufbereitung (Trocknertyp, Filter, Kondensataufberei-

tung, geforderte Druckluftqualität nach DIN ISO). Ergänzend wurden Angaben zur Branchenzugehörigkeit, dem Umsatz und der Mitarbeiterzahl abgefragt, mit deren Hilfe die Übertragbarkeit der Ergebnisse von einem Unternehmen auf weitere vergleichbare Unternehmen gewährleistet werden soll. Die meisten zurückgesandten Fragebogen waren dabei zufriedenstellend ausgefüllt, im Einzelfall wurden jedoch auch fehlerhafte Angaben z. B. im Bereich der Kompressoren gemacht, sei es da Einheiten nicht beachtet wurden oder Typenbezeichnung und angegebene Leistungsdaten nicht zueinander passten. Diese in eine Excel-Datei einzutragenden Informationen wurden automatisiert eingelesen und für die Auswahlsitzungen anonymisiert. Im Abstand von etwa ein bis zwei Monaten traf sich die Projektgruppe „Druckluft effizient“, um aus den eingegangenen Bewerbungen für eine kostenfreie Messung die Unternehmen auszuwählen, die im Rahmen der Messkampagne berücksichtigt werden sollten.

Kriterien für die Auswahl waren dabei unter anderem die Einschätzung der Druckluftexperten in Bezug auf mögliche Einsparmöglichkeiten, die gleichmäßige Verteilung der Messungen nach Anlagengröße (kW installiert), nach Anlagentyp (Schrauben, Kolben, Turbo, andere), der Branchenzugehörigkeit und der Zeitpunkt geplanter Investitionen.

Unternehmen, die eine Messung erhalten sollten, erhielten eine positive Nachricht



2: Anzahl der Bewerbungen nach Branchenzugehörigkeit

mit einem Vorschlag, welches Unternehmen die Messungen durchführen soll. Die Unternehmen hatten dann die Möglichkeit gegebenenfalls einen alternativen Wunsch zu äußern, der soweit möglich berücksichtigt wurde. Dies geschah jedoch nur in einem einzigen Fall. Alle übrigen Unternehmen erhielten eine Absage bzw. den Verweis auf die folgende Auswahlrunde, bei der prinzipiell positiv eingeschätzte Unternehmen automatisch erneut zur Auswahl standen.

Auswertung der eingegangenen Bewerbungen

Am 1. Dezember 2002 lagen insgesamt 156 Bewerbungen von Unternehmen vor. Da Bewerbungen noch bis zum 31. Dezember 2002 möglich waren, wird es noch zu geringfügigen Änderungen bis zum Ende des Bewerbungsschlusses kommen. **Bild 1** zeigt die Verteilung der Bewerbungen nach der Gesamtleistung der Druckluftanlagen. Mehr als 80% aller Bewerber haben Druckluftanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 50 kW, lediglich 16% eine installierte Leistung von weniger als 50 kW. Dabei reichte die Bandbreite der Bewerbungen von 1,5 kW bis hinauf zu 22,9 MW. Dies ist an sich erst einmal zu erwarten, da bei Anlagen kleiner als 50 kW die absoluten Einsparpotenziale begrenzt sind, wenn auch die relativen Einsparpotenziale sich nicht von denen bei großen Anlagen unterscheiden.

Erstaunlicher ist schon eher, dass etwa die Hälfte der Bewerber Anlagen mit einer Leistung von mehr als 300 kW besitzt. Dieser Anteil war zudem bei Beginn der Messkampagne noch größer, ein deutliches Zeichen dafür, dass in Unternehmen mit großen Druckluftanlagen eher auch Personal vorhanden ist, dessen Hauptaufgabe die Druckluftversorgung ist und die auch entsprechende Zeit haben, sich über Maßnahmen zur Energieeinsparung zu informieren.

Die Bewerbungen zur Messkampagne kamen dabei aus insgesamt 30 verschiedenen Branchen, von der Ernährungsindustrie über die Metallherzeugung bis hin zu Bewerbungen aus Forschung und Gesundheitswesen. **Bild 2** zeigt die Anzahl der Bewerbungen für die Hauptbranchen. Die meisten Bewerbungen kamen dabei wie zu erwarten aus den Industriezweigen, in denen die Druckluft eine besondere Bedeutung hat. Dies sind unter anderem die Chemische Industrie, die Herstellung von Metallzeugnissen, die Herstellung von Kraftwagen und die Ernährungsindustrie. Erstaunlicherweise bisher nur mit einer Bewerbung vertreten ist die glaserzeugende Industrie, die ebenfalls zu den großen Druckluftanwendern bei den Industriebranchen zählt. Starkes Interesse zeigen also jene Industriebranchen, in denen die Druckluft von überdurchschnittlicher Bedeutung ist (Ernährungsindustrie) oder in denen ein besonders starker Wettbewerbsdruck herrscht (Herstellung von Kraftfahrzeugen).

Durchführung der messtechnischen Analysen

Nachdem die Ausschreibung der Messkampagne Ende 2001 erfolgte, startete im Frühjahr 2002 die Auswahl und Durchführung der Messungen. Dabei war es ein wichtiges Ziel der Messkampagne, die Analyse nicht nur auf den Kompressor zu beschränken, sondern das Gesamtsystem zu betrachten. Berücksichtigt wurden dazu unter anderem die Belüftung des Kompressorraums, die Drucklufttrocknung, die Steuerung, die Kondensatableitung und Kondensataufbereitung, die Filterung, die Verteilung und teilweise auch die Druckluftanwendung. Zur Ermittlung der Druckluftmengen wurde das Verfahren der thermischen Volumenstrommessung und das Verfahren der digitalen Laufzeitermittlung eingesetzt, wobei man berücksichtigen muss, dass im ersten Fall der Volumenstrom in Normkubikmeter und im zweiten Fall in Normalkubikmetern ermittelt wird. Diese beiden Werte unterschieden sich in etwa um 10%, da die dem Volumenstrom zugrundeliegenden Temperaturen verschieden sind. Zusätzlich erfolgten teilweise Druckmessungen im Netz und an der Aufbereitung und die Messung der elektrischen Leistungsaufnahme der einzelnen Komponenten der Druckluftanlage. Gemessen wurde üblicherweise über einen Zeitraum von zehn Tagen, so dass in jedem Fall auch ein Wochenende im Messzeitraum enthalten war.

Abgefragt wurden zudem Informationen zu bekannten Störungen, Kosten für Reparaturen und Instandhaltung sowie der Zeitaufwand für die Anlagenbetreuung durch eigenes Personal. Im Rahmen eines Vorgesprächs mit dem Unternehmen wurde zudem eine Begehung des Betriebes durchgeführt, um einen ersten Eindruck von der Ist-Situation zu erhalten. Im Rahmen dieser Begehung wurden dann die Messpunkte mit dem Unternehmen abgestimmt und sofern notwendig über die bauseits durch das Unternehmen zu leistenden Vorarbeiten gesprochen, wie z. B. die Bereitstellung der Stromversorgung oder der Einbau von Kugelhähnen für die erforderlichen Messaufnehmer. Bereits im Rahmen der Begehung durch die Druckluftexperten konnten dabei bereits einzelne Optimierungspotenziale festgestellt werden. Exemplarisch sollen hier nur fehlende Zyklonabscheider hinter den Kompressoren und in falscher Reihenfolge installierte Filter- und Zyklon-Kombinationen (der Filter sollte immer hinter dem Zyklon installiert sein) genannt werden. Teilweise konnten sogar Leckagen an den Trocknerflanschen festgestellt werden, deren Beseitigung mit geringem Aufwand möglich war.

Diese Begehungen wurden dabei durch die einzelnen Messunternehmen durchgeführt, wobei die Unternehmen durch die stichprobenartige Teilnahme der Projektleitung von „Druckluft effizient“ am Vorgespräch in Bezug auf eine firmenneutrale Beratung verpflichtet wurden. Zu berücksichtigen ist dabei natürlich immer, dass die Beratungsqualität von der Qualifikati-

Druckluft

effizient

3: Logo der Kampagne „Druckluft effizient“

on und der Motivation des Betrachters abhängt.

Auswertung der Messungen

Nach der Durchführung der Messungen erstellt das Messunternehmen einen Messbericht mit den Messdaten, der Beschreibung der Ist-Situation und einer Zusammenstellung von Maßnahmen zur Optimierung der Druckluftversorgung. Dabei ist der Bericht relativ detailliert und beschreibt die einzelnen wichtigen Ergebnisse. Alle Ergebnisse werden in anonymisierter Form beschrieben, d. h. der Firmenname wird nicht im Bericht erwähnt. Lediglich die Projektleitung und das die Messung durchführende Unternehmen können die Entanonymisierung durchführen. Das Deckblatt zum Bericht enthält dabei die für das Management wichtigen Ergebnisse in Bezug auf Energieeinsparpotenzial, Kostensenkungspotenzial und Emissionsminderung. Die Ergebnisse werden bei Bedarf in der Projektgruppe diskutiert.

Im Rahmen der Messkampagne hat sich dabei jedoch gezeigt, dass das mehrstufige Verfahren bei der Durchführung der Messkampagne zwar zu einer guten Qualitätssicherung führt, es aber durch die Vielzahl der durchgeführten Messungen bei gleichzeitiger Begrenzung der Personalkapazität zu einigen Verzögerungen gekommen ist. In Absprache mit den einzelnen Unternehmen wurde bei auftretenden Problemen aber stets versucht eine entsprechende Lösung zu finden. So kommt es, dass noch nicht alle der vergebenen Messungen bereits durchgeführt wurden und noch von etlichen Messungen die Auswertungen in der Bearbeitung sind. So geht der Autor derzeit davon aus, dass die Messungen und die Auswertungen sich noch bis weit in das Jahr 2003 hinziehen werden. Inzwischen liegen aber genügend Auswertungen vor, um in den kommenden Ausgaben der DRUCKLUFT-TECHNIK darüber zu berichten.

Weitere Informationen über die Kampagne „Druckluft effizient“ (**Bild 3**) finden interessierte Leser im Internet unter www.druckluft-effizient.de.

Bildnachweis: Fraunhofer ISI, D-76139 Karlsruhe

Literaturverzeichnis

- [1] Radgen, P.; Blaustein, E.: *Compressed Air Systems in the European Union*. LOG X Verlag, Stuttgart, 2001 (www.isi.fhg.de/publikation/e-air/compressed-air.htm)
- [2] Bewerbungsbogen zur Messkampagne. www.druckluft-effizient.de/technik/messkampagne/mess.htm