

Kosten der Druckluft halbieren

Jede falsch geplante Leitung ist zu teuer

Karl Heinz Feldmann

Wenig bekannt ist, daß im Prinzip die Kosten je Kubikmeter Druckluft nicht durch die Kompressoren, sondern durch die Leistungsfähigkeit der Druckluftverteilungen bestimmt werden. Denn normalerweise gehen 50 % und mehr der erzeugten Druckluft durch Leckagen und Druckabfälle auf dem Weg zum Verbraucher verloren!

Während die Kostendiskussion sich nahezu ausschließlich auf die dokumentierte Wirtschaftlichkeit am Ausgangsstutzen der Kompressoren beschränkt (z. B. 3 Pf/m³ Druckluft), gibt es in den meisten Fällen keine Dokumentation der Leistungsfähigkeit der Druckluftverteilung, mit dem Ergebnis, daß der Lufttransport anstelle von 0,3 Pf zusätzlich 3 Pf oder mehr je Kubikmeter Druckluft kostet. Das bedeutet eine unnötige Verdopplung der Kosten, nämlich von 3,3 Pf auf 6 Pf und mehr.

Unnötige Kosten bzw. ungenutzte Energieeinsparpotentiale verteuern die Produktion und erschweren die Wettbewerbsfähigkeit auch unter dem Aspekt der Diskussion um den teuren Standort Deutschland.

Wa(h)re Information

Die Drucklufttechnik besteht im wesentlichen aus drei Bereichen, die technisch aufeinander abgestimmt sein müssen, um die optimale Wirtschaftlichkeit der gesamten Druckluftanlage zu erzielen:

- Erzeugung bzw. Aufbereitung,
- Verteilung,
- Verbraucher.

Die gute Nachricht in der Vergangenheit lautete, daß durch den enormen technischen Fortschritt der Kompressoren die Kosten für die erzeugte Druckluft jeweils um Zehntelpennige je Kubikmeter gesunken sind.

Der Drucklufttransport bzw. die Druckluftverteilung werden dabei unzureichend betrachtet mit dem Ergebnis, daß auf dem Weg vom Kompressor zum Verbraucher oft 50 % und mehr der Energie verlorengeht bzw. verschwendet wird. Dieser Beitrag soll deutlich machen, daß aus der Sicht der Druckluftbetreiber ein gesamtheitliches Energiemanagement wie bei anderen Energiearten obligatorisch ist. Schließlich bedingt eine Kostenoptimierung informierte Betreiber, kundige Planer sowie den fachkundigen Komplettanbieter.

In keinem Energiebereich gibt es sowohl auf der Nutzer- als auch auf der Anbieterseite eine solche Zersplitterung in der Zuständigkeit wie in der Druckluft. Bei den Betreibern fühlt sich vielleicht jemand zuständig für den Kompressor; ein anderer aus der Instandhaltung für Gas-, Wasser- und Druckluftrohrleitungen und ein weiterer vielleicht für die Verbraucher. Auf der Anbieterseite gibt es den technisch versierten Spezialisten für Kompressoren und Verbraucher, dann den Rohrverleger und Installateur, der alles über (vorrätige) Rohre und wenig oder nichts über Druckluft weiß.

Wird bei der Planung von Neuanlagen ein Planer (Heizung, Klima, Lüftung) eingeschaltet, der sich in der Drucklufttechnik nur sporadisch betätigt, besteht für den Betreiber die Gefahr, nicht die kostengünstigste Lösung zu erhalten. Dabei sind weniger die Investitionskosten als die Betriebskosten (Verdopplung!) gemeint.

Unberücksichtigte Unterschiede zwischen Betriebsluft und Ansaugluft bei den Mengenangaben, der Ansatz zu hoher Betriebsdrücke und Schwierig-

keiten bei der Erstellung einer fortschreibungsfähigen Dokumentation der Leistungsfähigkeit führen häufig dazu, daß die Drucklufttechnik in der Ausschreibung zu einem nachrangigen Teil des Sanitärbereichs wird. Die Ergebnisse dieser Situation sind technisch optimale Kompressoren und Verbraucher, die allerdings häufig mit einer Druckluftverteilung kombiniert sind, die eher einer Wasserleitung ähnelt als einer Energieleitung.

Zudem wird manchmal aus Unkenntnis über drucklufttechnische Zusammenhänge bei der Verteilerleitung ein unzureichender Werkstoff mit ungeeigneten Verbindungen gewählt. Eine solche Leitung wird auf Dauer

Karl Heinz Feldmann ist Geschäftsführer der Metapipe Rohrsystem und Vertriebs-GmbH, Dortmund. Er leitete im März das Tagesseminar „Optimierung von Druckluftleitungsnetzen“ in der Technischen Akademie Esslingen.

erfahrungsgemäß 30 % Leckagen aufweisen und Druckabfälle von 2 bar oder mehr bedingen, was dann zu den zuvor erwähnten 50 % Energieverlusten führt. Bei einer installierten Leitung von z. B. 200 kW betragen die jährlichen Energiekosten zur Kompensation der Verluste mindestens 100 000 DM, so daß jede schlecht geplante Leitung, selbst wenn man sie geschenkt bekäme, zu teuer ist.

Ein Planer sollte bedenken, daß Planungsfehler auch im nachhinein nachweisbar sind und daß die Auflage besteht, nach dem Stand der Technik wirtschaftlich zu planen. Vor dem

Hintergrund, daß die Druckluftbetreiber immer sachkundiger werden, könnte es also auch sein, daß nach Planung und Installation etwaige Ansprüche auf Nachbesserung auftreten.

Wir empfehlen dem Betreiber, mit örtlichen Komplettanbietern zusammenzuarbeiten, die Planungshilfe geben können und auch die Wartung durchführen. Der Betreiber sollte

Kosten je Kubikmeter Luft am Verbraucher entscheidend. Die Technik und die wirtschaftlichen Fakten sind dann von dem Anbieter zu verantworten.

Eine gute Beratung kostet zwar Geld, aber die billige Do-it-yourself-Beschäftigung kommt, wie zuvor aufgezeigt, u. U. erheblich teurer. Die jährlichen Kosten an Energieverlusten sind oft höher als die einmaligen

- schwer entflammbare Einstellung,
 - Schnellkleber (Abbindezeit 2 h).
- Das bei der „Ariane“ verwendete „Girair“-System für höchste Anforderungen ist z. B. nicht teurer als ein Rohrsystem aus verzinkten Stahlrohren.

Sanierung

Für eine erfolgreiche Sanierung ist die Herstellung einer schematischen Darstellung der Druckluftverteilung und die Bestimmung der Funktionen der einzelnen Rohrstränge mit den Haupt-, Verteilungs- und Anschlußleitungen notwendig. Dann beginnt die Diagnose des Netzes (Druckabfälle) und die Beseitigung der Leckagen. Diese können relativ einfach in der Summe festgestellt werden. Bei der Darstellung der grundsätzlichen Leistungsfähigkeit eines Rohrnetzes bedient man sich einer Computer-Software auf der Basis der festgestellten Druckabfälle. In der Regel ist nie ein ganzes Netz ungeeignet, sondern ungeeignet sind nur einzelne Stellen. Der Wert der Energieeinsparungen pro Jahr übersteigt normalerweise den Wert der einmalig für die Sanierung notwendigen Kosten.

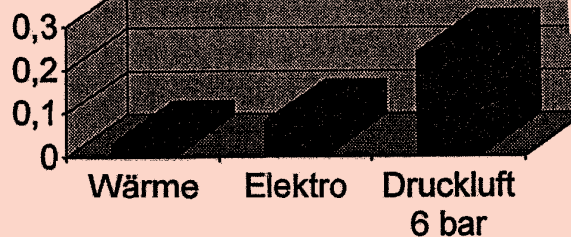
Zusammenfassung

In vielen Fällen sind die nicht genutzten Einsparpotentiale bei der Druckluftenergie eine Folge fehlenden Energiemanagements. Erfreulich sind erste Schritte der Anbieterseite zu vermerken, die Beratungskompetenz auf die gesamte Druckluft auszuweiten mit dem Ergebnis einer enormen Einsparung der Kosten beim Betreiber. □

Literatur

- Feldmann, K.H.: Optimierung von Druckluftleitungsnetzen; Sindelfingen 1987.
 Feldmann/Mohrig/Stapel: Druckluftverteilung; Gräfeling München 1985.
 Ruppelt, E. (Herausgeber): Drucklufthandbuch; Essen 1995.
 Metapipe Software zur Berechnung von Druckluftleitungen; Kurzbeschreibung Metapipe, Dortmund 1991.
 Girpi: Girair sur Ariane in „Les Nouvelles No. 1“, Januar 1996.
 Der Energie-Berater Köln, 12. Ergänzungslieferung, Mai 1996, darin 5.1.2.15, S. 13 f.

DM/kWh



Kosten der Druckluft im Vergleich zu den Energieformen Wärme und Elektro

Grafik: Metapipe

eigentlich keine Komponenten kaufen, deren Zusammenwirken er kaum abzuschätzen vermag, sondern Druckluft in bestimmter Qualität mit einem vorgegebenen Fließdruck in einer definierten Menge.

Für die Bereitstellung der Druckluft interessieren ihn die Kosten je Kubikmeter an der Verbraucherstelle und nicht am Kompressorstutzen. Wer mit dieser Fragestellung Investitionsvorhaben im Bereich der Drucklufttechnik angeht, muß nicht zum Spezialisten werden, er sollte aber von jedem guten Komplettanbieter eine wirtschaftliche Anlage offeriert bekommen. Mittlerweile gehen Betreiber auch so weit, daß sie an ein Outsourcing der Druckluftenergie denken und nur die wirklich benötigte und abgenommene Luft bezahlen.

Viele Betreiber reden noch

Nicht jeder Betreiber muß zum Spezialisten in Druckluftfragen werden, sondern es genügt, wenn er Luftmenge, Luftqualität, Betriebsdruck und die Kosten je Kubikmeter definiert und darüber hinaus mit dem örtlichen Komplettanbieter eine verbindliche Vereinbarung trifft. Letztlich sind

Ausgaben für eine Rohrsanierung. Eine gute Beratung ist immer billiger als ein großer Energieverlust.

Was sind die Anforderungen?

Die Druckluft sollte möglichst verlustlos hinsichtlich

- der Menge (dichte Rohrverbindungen),
- des Fließdrucks (max. Druckabfall 0,1 bar) und
- der Qualität (keine Korrosion (Oxidation) transportiert werden.

Zu vermeiden sind also

- lösbare Rohrverbindungen (führen zu Leckagen),
- unzureichende Dimensionierung (z. B. Flaschenhalse) sowie
- Korrosion und Oxidation an Rohrwerkstoffen.

Außer den konventionell metallischen Werkstoffen gibt es nun nach über 20jähriger Entwicklung auch Druckluftrohre aus Kunststoff der 2. Generation; sie werden auch in der Raumfahrt eingesetzt, z. B. in der „Ariane“.

Diese Rohre zeichnen sich aus durch

- zwei- bis dreimal bessere mechanische Eigenschaften,
- sehr hohe chemische Beständigkeit, auch z. T. gegen synthetische Öle (ohne Ester),