

1 | Druckluft aus energietechnischer Sicht

Druckverluste und Leckagen bedingen, dass der Systemwirkungsgrad bei Druckluftanwendungen von 10 % bei der Erzeugung/Kompression auf 5 % und darunter sinkt.

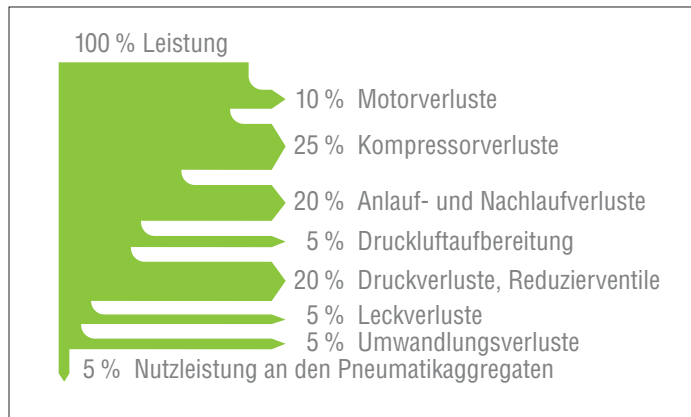


Abb. 1: Typische Verluste und resultierender Wirkungsgrad von Druckluftsystemen

Das bedeutet andererseits, dass hier große Sparpotentiale bestehen, wenn man nur zielgerichtet und konsequent an eine Verbesserung der Situation herangeht.

Das Druckluft-System besteht im Wesentlichen aus den Bereichen

- Anwendung und Verbraucher
- Verteilung/Netz
- Erzeugung und Aufbereitung.

Vielfach konzentriert man sich bei Verbesserungsmaßnahmen nur auf die Kompressoren, diese sind aber nur ein – wenn auch wichtiger – Teil des Systems.

2 | Einsparpotentiale Druckluftverwendung

Im Rahmen des EU-Programms Motor-Challenge – es geht dabei um elektrische Motorantriebe in produzierenden Betrieben – das im Jahr 2006 auch in Österreich umgesetzt wurde, haben sich folgende Erkenntnisse ergeben:

- Um die 70 % der in den Betrieben eingesetzten elektrischen Energie werden in verschiedenen Motoranwendungen verbraucht (Druckluft, Ventilatoren, Pumpen, Kühlanlagen, etc).
- Gerade bei diesen Anwendungen machen die Energiekosten bis zu 80 % der Lebenszyklus-Kosten (Investitions- und Instandhaltungskosten) aus.
- Das wirtschaftliche (!) Sparpotential liegt bei rund 30 %.

Speziell für den Druckluftbereich gilt:

- Je nach Branche und Art des Betriebes werden 5–25 % – im Schnitt etwa 10 % – der elektrischen Energie für Druckluft eingesetzt, mit einem theoretischen Einsparpotential von 30–40 %!
- Als erstes sind die Verbraucher auf Alternativen zu prüfen.
- Grosse Potentiale bestehen erfahrungsgemäß im Bereich der Leckagenbehebung.
- Auch durch die Absenkung des Netzdruckes können Einsparungen von mehr als 10% erreicht werden.
- In fast allen Fällen kann durch eine optimierte Regelung eine deutliche Verbesserung erreicht werden.
- Ein großes Augenmerk ist auf das Verteilnetz zu legen.

3 | Optimierung von Druckluftsystemen

Jede Optimierung beginnt bei den Verbrauchern. Man optimiert in der Folge Schritt für Schritt das gesamte System, um als letztes die Kompressoren zu optimieren!

Diese Vorgangsweise ist im folgenden Bild (Abb. 2) dargestellt und ist unter dem Schlagwort „Die TOP 7 der Druckluftoptimierung“ bekannt:

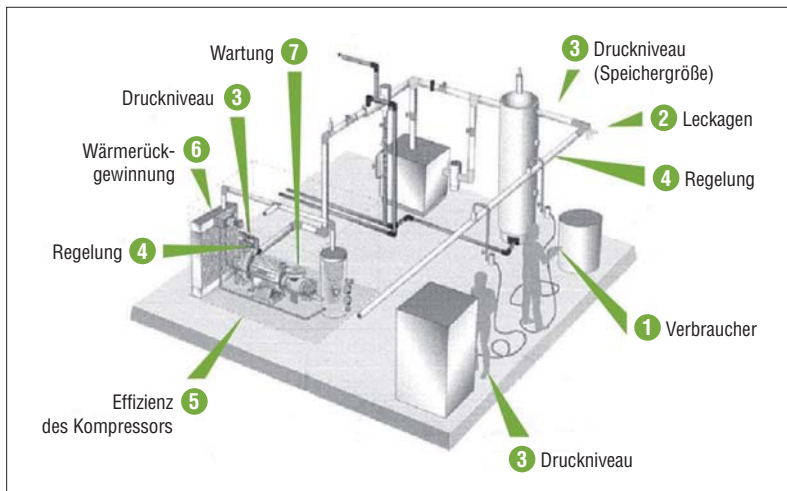


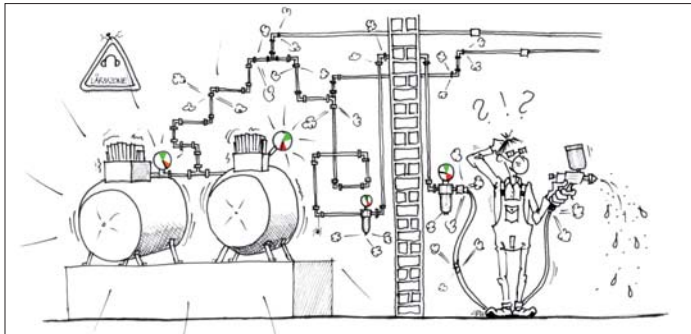
Abb. 2:
TOP 7 der
Druckluft-
optimierung

„Die TOP 7 der Druckluftoptimierung“:

1. Als erstes sind die Druckluft-Verbraucher als solche – zentrale Frage: gibt es eine ernsthafte Alternative zu Druckluft? – aber auch deren erforderliche Luftmenge, das Druckniveau und die Luftqualität, sowie die Art der Anwendung zu hinterfragen.
2. Praktische Untersuchungen an den Systemen zeigen, dass die Leckagen im Schnitt 30 %, oft bis über 50 % des Energiebedarfs für Druckluft verursachen. Die gezielte Suche und Behebung von Leckagen kann Einsparungen zwischen 20 und 30 % bringen und in vielen Fällen die Anschaffung eines größeren Kompressors ersparen.
3. Das Druckniveau ist durch die Anwendungen vorgegeben. In den meisten Fällen sind 6 bar, die an den Verbrauchern garantiert werden können, ausreichend. Druckverluste in Leitungen und Anschlussstücken, sowie übertriebene Sicherheitszuschläge führen dazu, dass Systeme mit wesentlich höheren Drücken gefahren werden und so unnötig Energie verbrauchen.
4. Die Regelung soll sicherstellen, dass ein bestimmtes Druckniveau und eine gewisse Luftmenge zur Verfügung stehen. Ausgleichend bei Schwankungen wirken Druckreserven und große Volumina bei Netz und Druckbehälter. Schlechte Regelungen sowie ungünstige Relationen von Verbrauch und Erzeugungskapazitäten (Kompressoren) führen zu unnötig hohem Verbrauch.
5. Die Effizienz des Kompressors gibt an, wie viel Energie für die Erzeugung einer gewissen Luftmenge [kWh/m³] aufgewendet wird. Dies hängt im wesentlichen vom erforderlichen Druckniveau und von der Bauart sowie Größe des Kompressors ab; in der Praxis spielen hier aber auch die Regelung und die Möglichkeiten der Leistungsanpassung eine wesentliche Rolle.
6. Nachdem 90 % der eingesetzten Energie gleich im Kompressor in Wärme umgesetzt werden, ist es ziel führend, diese Energie möglichst sinnvoll zu nutzen, anstatt sie über Dach abzuführen. Die Kunst ist dabei weniger das Rückgewinnen, sondern der weitere Einsatz der so gewonnenen Energie.
7. Die Wartung des Kompressors – aber auch des restlichen Systems (Schlagwort Leckagen) – spielt eine besonders wichtige Rolle, da sich diese auf Effizienz und Lebensdauer der Anlagen und somit in 2-facher Weise auf die Kosten auswirkt.

4 | Das Druckluftsystem in der Praxis

In der Praxis stellt sich das Druckluftsystem typischerweise wie folgt dar:



Typisch für Druckluftsysteme sind aus energietechnischer Sicht Leckageverluste und Druckabfälle, die dazu führen, dass einerseits Kompressoren am Limit laufen und andererseits die zur Verfügung stehende Luftmenge in der Produktion knapp ist.

5 | Sparpotentiale

Das EU-weite Motor-Challenge-Programm (MCP) dient der Analyse und Optimierung aller motorbetriebenen Systeme welche im Betrieb vorhanden sind, wie z. B. Druckluft, Antriebe, Motoren und Ventilatoren. Im Zuge von MCP werden wirtschaftliche Einsparpotentiale von bis zu 30 % dargestellt. Diese Einsparungen werden meist durch ein Bündel von Maßnahmen erreicht. Man kann in der Praxis ohne allzu großem Aufwand – und das zeigt auch die Maßnahmendatenbank des Ökobusinessplan Wien – 10–15% an Einsparungen erreichen.

Erfahrungsgemäß werden je nach Branche und Betrieb etwa 5–20 % des elektrischen Energiebedarfs für Druckluft verwendet, so dass sich auf Basis der vorher genannten Einspar-Zahlen im Druckluftbereich ein theoretisches Einsparpotential von etwa 1–5 % des gesamten elektrischen Energiebedarfs ergibt!

6 | Wer hat das schon versucht und was wurde dort erreicht?

Senna Nahrungsmittel GmbH

Maßnahmen:

Minimierung der Leckagenverluste, Druckniveaueinstellung; Einsatz eines Kompressors zur Grundlastabdeckung, energieoptimierte Verbundregelung; Ausnutzen der Abwärme für die Warmwasserversorgung.

Ergebnis:

Jährliche Einsparung beim Stromverbrauch um 10 % (20.000 kWh oder 2.500 EUR), Einsparungen beim Erdgasverbrauch ca. 77.000 kWh oder 3.500 EUR! Die Maßnahmen amortisieren sich in ca. 4 Jahren.

Austrian Aerospace

Maßnahmen:

Leckagesuche und -behebung, Ersatz des bestehenden Kälte-trockners durch einen sparsameren.

Ergebnis:

Insgesamt konnte der Basisbedarf für die Druckluftversorgung um ca. 35 % gesenkt werden. Das sind im Jahr 15.000 kWh, bezogen auf einen Verbrauch an elektrischer Energie von rund 500 MWh an diesem Standort oder rund 2.000 EUR. Die Maßnahme lohnt sich also in weniger als 3 Jahren.

Fels Multiprint

Maßnahmen:

Leckagenbehebung, Komplettersatz des Verteilsystems, automatische Absperrventile.

Wärmerückgewinnung und übergeordnete Steuerung.

Ergebnis:

Stromeinsparung von rund 250.000 kWh pro Jahr, Fernwärmereduktion um 100.000 kWh, insgesamt rund 37.000 EUR. Die Amortisationszeit liegt bei 5 Jahren.

Diese Betriebe haben Ihre Maßnahmen im Rahmen der Teilnahme am Ökobusinessplan Wien mit Unterstützung externer Berater ermittelt und umgesetzt.

7 | Und wie gehen Sie's jetzt wirklich an?

- ✓ Definieren Sie einen verantwortlichen Anlagenbetreuer; dieser wird auch die Betriebsstunden regelmäßig (monatlich) notieren und auswerten, dabei zwischen Last- und Leerlaufstunden unterscheiden, um den Jahresbedarf an Strom bzw. Druckluft, sowie die Leerlaufverluste zu ermitteln.
- ✓ Ermitteln Sie die Leckageverluste durch Aufzeichnung der Laufzeiten an den Wochenenden (Ablesung Freitag Mittag und Montag früh), oder durch Messung der Stromaufnahme.
- ✓ Ermitteln Sie, wie hoch das Druckniveau im Druckbehälter ist und vergleichen Sie dies mit dem erforderlichen Druck an den Verbrauchern. Bei mehr als einem halben bis 3/4 bar Differenz besteht ein Handlungsbedarf.
- ✓ Überlegen Sie, welche Anwendungen tatsächlich mit Druckluft erfolgen müssen und wo es eventuell Alternativen gibt.
- ✓ Wie gut erfolgt eine Leistungsanpassung/Regelung der Kompressoren und wie effizient sind diese in der Praxis (Kennzahlen ermitteln)?
- ✓ Was geschieht mit der im Druckluftprozess entstehenden Wärme? Gibt es Möglichkeiten, diese – möglichst ganzjährig – zu nutzen?
- ✓ Für externe Unterstützung setzen Sie sich bitte mit der MA 22 in Verbindung und nutzen sie die Erfahrung der Berater des Wiener Öko-Businessplan!

Kontakt: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekobusiness/>
Tel.-Nr. 01/4000/73567



Impressum:

Erstellt durch D. I. Peter Sattler (sattler energie consulting GmbH) im Auftrag der MA 27 (September 2008).

Eigentümer, Herausgeber: MA 27, EU-Strategie und Wirtschaftsentwicklung, Energie und SEP-Koordination, Schlesingerplatz 2, 1082 Wien, E-Mail: post@meu.magwien.gv.at, www.sep.wien.at

Layout/Design: Pinkhouse Design.

Hersteller: Ing. Christian Janetschek.

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Gedruckt auf ökologischem Druckpapier aus der Mustermappe von „ÖkoKauf Wien“.



Energieeffiziente Druckluftanwendung



Magistratsabteilung 27
EU-Strategie und
Wirtschaftsentwicklung

StadT+Wien
Wien ist anders.