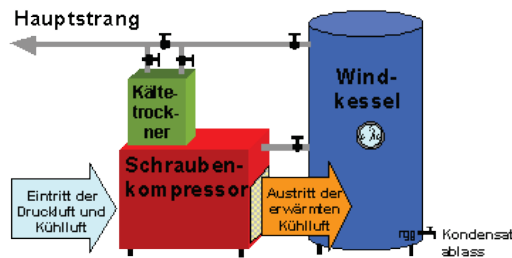


Druckluft (umgangssprachlich auch Pressluft) kommt in fast jedem produzierenden Werk zum Einsatz. Sie findet bei der Signalübertragung, der Reinigung, dem Trocknen, Ausblasen, oder beispielsweise bei Antrieben unter Tage im Bergbau Verwendung. Vorteile des Drucklufteinsatzes sind Schnelligkeit, Präzision, Flexibilität, sowie die Einsatzfähigkeit in Explosionsschutz-Bereichen. Druckluft ist einer der teuersten Energieformen, da ihre Herstellung energie- und kostenintensiv ist (1,5 bis 3,0 ct/m³).

6% des industriellen Stromverbrauchs in Deutschland (Daten von 2007) entfallen auf Druckluftanwendungen. In Druckluftanlagen kann ungefähr ein Drittel des Stromverbrauchs eingespart werden, wobei in älteren Anlagen Einsparungen von mehr als 50% möglich sind.

Bild: Prinzip einer einfachen Druckluftanlage



Quelle: <http://www.energie.ch/themen/industrie/infel/druckluft.htm>

Bei der Betrachtung von Druckluftsystemen sind drei Bereiche zu unterscheiden:

1. Drucklufterzeugung
2. Druckluftverteilung
3. Druckluftnutzung

Um den Stromverbrauch einer Druckluftanlage zu senken, ist eine optimale Auslegung in Bezug auf Größe und Druckniveau der Kompressoren, Speicher, Verteilungssysteme und Abnehmer unter Berücksichtigung der Anforderungen der Anwendungen und der räumlichen Gegebenheiten erforderlich. Da die laufenden Kosten einer Druckluftanlage bis zu 80% der Gesamtkosten ausmachen, amortisieren sich Umbaumaßnahmen, die die Anlage effizienter machen, in den meisten Fällen zügig. Häufig konzentrieren sich Einsparbemühungen jedoch nur auf die Kompressoren und die Wärmerückgewinnung. Dabei bietet gerade die Druckluftverteilung große Potenziale zur Einsparung. Die Verteilung der Nutzenergie Druckluft ist deutlich aufwändiger und weniger flexibel als bei Stromanwendungen. In der Praxis sieht man darum häufig effiziente Kompressoren in Kombination mit veralteter Druckluftverteilung mit Leckagen von 30% und Druckluftverlusten von 2 bar.

Dabei könnten in neueren Druckluftanlagen durchschnittlich 1/3 des Stromverbrauchs wirtschaftlich eingespart werden, bei älteren Anlagen bis zu 50%.

Kosten für Undichtigkeiten Im Druckluftnetz

Lochgröße	Energieverlust	Zusatzkosten
1 mm	3.800 kWh	380 €/Jahr
3 mm	36.000 kWh	3.600 €/Jahr
6 mm	96.000 kWh	9.600 €/Jahr
10 mm	380.000 kWh	38.000 €/Jahr

Basis: 8.000 h/a, 7 bar und 0,10 Euro/kWh

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt (2009): Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe, S.19.

**Erhebliche Energieverluste bei Druckluft entstehen vor allem durch:**

- Nichtnutzung der Abwärme (bis 94%)
- Leckagen (bis 30%)
- Fehlende Kompressorsteuerung (bis 25%)
- Minderwertige Technik (bis 15%)
- Ungenutzte Substitutionspotentiale (bis 15%)
- Druckverluste (zwischen 6 und 10% pro bar)

Einsparpotentiale:

- Durch den Einsatz von hocheffizienten Komponenten wie Motoren, drehzahlvariablen Antrieben, optimal ausgewählten Kompressoren sowie einer intelligenten Steuerung ist eine Stromeinsparung von bis zu 40% möglich.
- Durch eine optimale Auslegung hinsichtlich der Größe und des Druckniveaus der Kompressoren, der Speicher, Verteilungssysteme und Abnehmer sind weitere Einsparungen möglich.
- Bei der Wahl des Aufstellungsortes sollte eine ausreichende Menge trockener, kalter und sauberer Luft für die Ansaugung zur Verfügung stehen.
- Abwärmenutzung: Kompressorenabwärme für Gebäudeheizung und Warmwasseraufbereitung nutzen, indem die Kühlluft der Kompressoren als Frischluft für den Betrieb verwendet wird.
- Druckluftspeicher: Anlagen mit starken Verbrauchsschwankungen benötigen ausreichend großen Druckluftspeicher
- Altes Anschlussmaterial sollte ersetzt werden
- Durch regelmäßige Überwachung und Wartung der Druckluftanlage, insbesondere der Druckluftverteilung kann nochmals ein erheblicher Effizienzgewinn erreicht werden. Auch die Filter sollten regelmäßig gewechselt werden.
- Leckageverluste liegen in Druckluftnetzen durchschnittlich bei 30%. Sie können mit Ultraschall oder Schaum-sprühgeräten aufgespürt werden.

Weiterführende Informationen:

- Druckluft-FIT: <http://www.druckluft-energieeffizienz.de/page/index.php?9470>
- Dena (08/2010) Ratgeber „Druckluftsysteme für Industrie und Gewerbe“: [http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/Ratgeber Druckluft Industrie und Gewerbe.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/Ratgeber_Druckluft_Industrie_und_Gewerbe.pdf)
- Druckluft: Optimierung vom Verbraucher bis zum Kompressor: <http://www.stromeffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>
- Druckluftanlagen: <http://www.energie.ch/themen/industrie/infel/druckluft.htm>
- Kampagne "Druckluft effizient": <http://www.druckluft-effizient.de>

Typische Auditfragen:

- Wie hoch ist der Druckluftbedarf (m³/a) und Druckstufe/Betriebsdruck (in bar)?
- Gibt es Aufzeichnungen über Druckluftverbräuche (Std., Schicht, Tage, Jahr)?
- Welches sind die Anlagen mit dem höchsten Druckluftbedarf?
- Gibt es Zwischenverbrauchsmessungen?
- Wer ist für die Druckluftsysteme verantwortlich?
- Wie hoch sind die Energiekosten für Druckluft (Euro/m³)?
- Wer ist für die Wartung und Instandhaltung verantwortlich (Schnittstellen: Erzeugung, Netz, Verbraucher)?
- Was wird bei der Wartung überprüft bzw. ausgetauscht?
- Ist das Druckluftsystem nach Bedarf gesteuert?
- Sind die Systemkomponenten aufeinander abgestimmt (Kompressoren, Speicher, Netz)?
- Sind Maßnahmen zur Energieeinsparung geplant/ umgesetzt?