



Ein Preistreiber mit vielen Sparpotenzialen
Druckluft

Druck machen und Energie voll ausnutzen

Druckluft zählt zu den teuersten Energieformen, da für ihre Erzeugung viel Strom benötigt wird. Gleichzeitig bieten die Druckluftnetze vieler Unternehmen erhebliche Einsparpotenziale. Um sie zu realisieren, gilt es vor allem, Energieverluste zu minimieren.

Ursachen für die Verluste sind:

- **95 Prozent:** Nichtnutzung von Abwärme
- **30 Prozent:** Leckagen
- bis **25 Prozent:** fehlende übergeordnete Kompressorsteuerung
- bis **15 Prozent:** minderwertige Technik
- bis **15 Prozent:** ungenutzte Substitutionspotenziale.



Optimierungsmöglichkeiten bei der Druckluftherzeugung

Reduzierung des Energiebedarfs

Sparsame Technik: Die energieeffizienteste Technologie bieten derzeit sogenannte Turbokompressoren. Diese waren bisher erst ab Leistungsgrößen von über 400 kW verfügbar. Jetzt sind Turbokompressoren bereits ab einer Leistung von ca. 150 kW zu bekommen. Diese Druckluftkompressoren sind energetisch sehr effizient und haben geringere Abmessungen als vergleichbare Schraubenkompressoren.

Energieoptimierte Steuerung: Sparpotenziale bieten auch die Steuerungen von Kompressorstationen. Sie regeln die bedarfsgerechte Auslastung der Anlagen und ermöglichen Energieeinsparungen von bis zu 15 Prozent.

Druckluftspeicherung: Da der Verbrauch von Druckluft oft extrem diskontinuierlich verläuft, empfiehlt sich der Einsatz großzügiger Speicherbehälter, um Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.

Nutzung von Abwärme

Direkte Abwärmenutzung: Bei der Verdichtung in Kolben-, Schrauben- oder Turbokompressoren entsteht Wärme, die der Raumbeheizung dienen kann. Dabei wird Kühlluft gezielt vom Kompressor abgeführt und über ein Kanalsystem in den zu erwärmenden Raum geleitet. Im Sommer wird die Abwärme dagegen ins Freie abgegeben.

Heizungswassererwärmung: Bei Schraubenkompressoren mit Öleinspritzung führt das Öl etwa 72 Prozent der dem Kompressor zugeführten elektrischen Energie als Wärme ab. Mit einem Wärmetauscher kann diese zurückgewonnen werden und Heizungswasser auf bis zu 70°C erwärmt werden. Die Methode eignet sich jedoch nur als Ergänzung zur regulären Heizung, da die Kompressoren nicht ständig im Lastbetrieb laufen.

Brauchwassererwärmung: Ergänzt um einen Sicherheitswärmetauscher kann die vorgenannte Methode genutzt werden, um Brauchwasser auf bis zu 55°C zu erwärmen. Der Sicherheitswärmetauscher garantiert dabei selbst bei Leckagen im Wärmetauscher die sichere Trennung von Trinkwasser und Öl. Speicherbehälter, um Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.

Noch mehr Optimierungsmöglichkeiten bei der Druckluftverteilung

Hocheffiziente Kompressoranlagen und veraltete Druckluftverteilungen. Solche Konstellationen verursachen Energieverluste von bis zu 50 Prozent. Die Sanierung von Luftrohrsystemen kann hier Abhilfe schaffen. Optimierte Leitungen und Verbindungsstücke können sogar bewirken, dass weniger Kompressoren eingesetzt werden müssen.

Reduzierung von Leckagen

Einfach zu behebbende Undichtigkeiten können mit geeigneten Messgeräten oder unter Umständen durch schlichtes Hören nach Betriebsschluss ermittelt werden. Durch Abgleich der Lastaufzeichnung der Kompressoren mit den vorhandenen Abnahmen können Luftverluste durch Leckagen bestimmt werden. Existieren beispielsweise Überverdichtungen an Werkzeugen, wobei die Werkzeuge mit einem höheren Druck beaufschlagt werden als eigentlich für die Anwendung benötigt wäre, kann die Differenz zwischen notwendigem und tatsächlich anliegendem Druck als Hinweis auf eine Leckage herangezogen werden. Zum Beispiel könnte ein nicht mehr voll funktionsfähiges Werkzeug nach Druckabsenkung auf eine Leckage hinweisen.

Angemessenes Druckniveau

Ein Werkzeug, das einen Druck von 6 bar benötigt, aber mit 7 oder 8 bar beaufschlagt ist, vergeudet erhebliche Mengen an Energie. Oft bestimmen einzelne Verbraucher das Druckniveau des gesamten Netzes. Wenn beispielsweise eine ältere Produktionsanlage 8 bar für optimalen Betrieb benötigt, während für alle anderen Anlagen ein Versorgungsdruck von 6,5 bar ausreicht, ist es energetisch effizient, das Rohrnetz mit nur 6,5 bar zu betreiben. An dem Verbraucher, der höheren Druck benötigt, wird eine dezentrale Station errichtet oder ein sogenannter Booster vorgeschaltet. Dieser verdichtet die vorhandene Druckluft partiell auf den erforderlichen Druck.

Dimensionierung von Druckluftleitungen

Ursache für Druckabfälle können zu enge Innendurchmesser der Leitung sein. So entstehen Druckabfälle in „gewachsenen Leitungen“ auch durch immer mehr Verbraucher, die an immer längere Hauptleitungen angeschlossen werden, ohne dass die Rohre auf veränderte Anforderungen neu abgestimmt werden. Unter Berücksichtigung der Kriterien „Leckagen“ und „Druckabfall“ kann eine wirtschaftlich sinnvolle Sanierung geplant werden. Diese kostet in der Regel weniger als die jahrelange Energievergeudung. Die Amortisationszeiten sind sehr kurz.

Einsparpotenziale

Drucklufterzeugung

Druckabsenkung: Durch Absenkung des Drucks lässt sich der elektrische Energiebedarf für die Kompression um sechs bis zehn Prozent pro bar reduzieren.

Taupunkt erhöhen: Feuchte in der Druckluft begrenzen. Je trockener die Luft sein muss, desto niedriger die Tautemperatur und desto höher der Energieaufwand für Trocknung. Hier können zwei bis fünf Prozent Strom gespart werden.

Übergeordnete Regelung: Sie stellt automatisch die Auswahl des am besten geeigneten Kompressors sicher. Das Einsparpotenzial liegt zwischen zehn und 25 Prozent.

Moderne Drucklufterzeuger: Mit geringeren Spaltverlusten moderner Verdichter und höheren Wirkungsgraden der Elektromotoren sind Einsparungen bis zu 25 Prozent erreichbar.

Frequenzumrichtung: Per Drehzahlsteuerung wird die Drucklufterzeugung eines Kompressors dem Bedarf angepasst. Das reduziert Nachlaufzeiten und bringt eine Stromersparnis zwischen fünf und 20 Prozent.

Kompressionswärme nutzen: Zwischen 70 und 90 Prozent der elektrischen Leistungsaufnahme eines Kompressors können als Wärme genutzt werden.

Druckluftverteilung

Leckagen vermeiden: Leckagen treten an Endgeräten und Verbindungen auf. Das Abstellen von Undichtigkeiten birgt Einsparpotenziale zwischen zehn und 20 Prozent.

Abschaltung: Durch das Absperren von Teilstrecken des Netzsystems, die nicht genutzt werden, können Energieverluste zwischen zwei und fünf Prozent vermieden werden.

Speicher: Pufferspeicher ermöglichen einen energetisch günstigen Kompressorbetrieb mit einem Sparpotenzial bis zu drei Prozent.

Substitution durch Elektroantriebe: Einsatz von elektrischen Motoren für Antriebsaufgaben unter Beachtung der Einsatzbedingungen und der Wartungskosten prüfen: Hier ergibt sich ein Sparpotenzial zwischen 30 und 70 Prozent.

Glossar

Kompressor: Mechanischer Luftverdichter.

Puffer: Druckbehälter zum Zwischenspeichern von Druckluft.

Impressum

Herausgeber:

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit
Geschäftsstelle bei der Klimaschutz- und
Energieagentur Niedersachsen
Osterstr. 60 | 30159 Hannover
www.nachhaltigkeitsallianz.de

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

Erstellung:

Rationalisierungs- und Innovationszentrum
der Deutschen Wirtschaft e.V.
Kompetenzzentrum
Düsseldorfer Straße 40 | 65760 Eschborn



Weitere Infos im Web

- <http://www.energie-im-unternehmen.de/downloads/druckluft.pdf>
- www.druckluft-effizient.de

Bildnachweis:

© EasyBuy4u, Seraficus (www.iStockphoto.com)

Stand: Dezember 2018