



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Effiziente Druckluftverteilung

Kategorie der Maßnahme

Gering-investiv¹

Thema der Maßnahme

Druckluft

Umsetzungszeitraum

mittelfristig (wenige Monate)

Effizienz/ Substitution

Substitution

Umsetzung durch

Management

Bei der Druckluft können nur etwa 10 Prozent der eingesetzten Energie als Nutzenergie verwendet werden². Alle Komponenten des Druckluftsystems optimal zu betreiben ist daher wichtig für maximale Energieeffizienz. Die Druckluftverteilung etwa wird im Vergleich zu neuen Kompressoren oder einem sauberen Leckagemanagement oft weniger berücksichtigt, birgt jedoch ebenfalls erhebliche Energieeffizienzpotenziale.

Einordnung

Druckluftverteilung bezieht sich auf die Infrastruktur, die erforderlich ist, um Druckluft von einem Kompressor zu verschiedenen Verbrauchern zu transportieren. Eine typische Druckluftverteilung besteht aus Rohrleitungen, Armaturen und Ventilen.

Eine gut geplante und ausgeführte Druckluftverteilung ist wichtig, um eine zuverlässige und effiziente Versorgung mit Druckluft zu gewährleisten. Eine ineffiziente Druckluftverteilung kann zu Druckverlusten, Energieverschwendung und höheren Betriebskosten führen, gerade in historisch gewachsenen Systemen.

Umsetzung

Die Leitungslänge eines Druckluftnetzes lässt sich mit folgender Faustformel beschreiben: je kürzer, desto besser. Bei langen Verteilungswegen sind die Möglichkeiten des Druckverlustes höher, das Druckniveau fällt schneller ab und es entstehen mehr Leckagen. Es kann vorkommen, dass am Ende nicht mehr der gewünschte Druck ankommt, was in der Praxis häufig dazu führt, dass einfach das Druckniveau am Kompressor angehoben wird. Dies erhöht den Energieverbrauch.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Stellen identifizieren, an denen Verteilung und Dimensionierung nicht optimal sind
- Zu lange Schläuche austauschen
- Ggf. Leitungsführung anpassen, um Knick- und Bögen zu vermeiden
- Alte und kaputte Ventile und Armaturen austauschen
- Druckluftsystem in Zonen aufteilen

Es ist daher wichtig, auf optimale Rohrverteilung und -dimensionierung zu achten. Auch eine gerade Leitungsführung mit Vermeidung von Knicken und Bögen

¹ Maßnahme mit sehr geringen Anschaffungs-/Herstellungskosten, z.B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen.

² Die Angabe wurde der unter weiterführende Informationen genannten Quelle <https://energie.ch/druckluft/> entnommen.

kann durch eine sorgfältige Planung der Druckluftverteilung sichergestellt werden. Zusätzlich sollte das Verteilsystem in Zonen (nach Nutzung) mit geeigneter Druckregelung oder Absperrventilen eingeteilt werden. So werden nicht genutzte Leitungsabschnitte durch Absperrungen aus der Verteilung genommen und eine bestmögliche Effizienz des Systems wird sichergestellt.

Die hohen Verluste durch Leckagen und verzweigte Leistungswege können sogar dazu führen, dass an den Maschinen, Anlagen und Werkzeugen beispielsweise vielleicht nur 5 Bar benötigt werden, aber dennoch 8 Bar erzeugt werden müssen. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass es zu keinen Verengungen innerhalb der Leitung kommt. Durch solche Verengungen kann der Luftfluss gestört werden. Um das zu verhindern, sollten die Druckluftschläuche möglichst kurzgehalten und manuelle Verlängerungen und „Schlauchsalat“ vermieden werden. Spiralschläuche können durch gerade PU-Schläuche ersetzt werden.

Der Druckabfall zwischen Druckluftbehälter und Kuppelung sollte 0,1 bar nicht übersteigen. Eine geringe Innenrauigkeit der Verteilungsleitungen hilft zusätzlich, die Qualität der Luft nicht zu beeinträchtigen.

Um weitere Druckverluste zu verringern, sollten außerdem bestehende Armaturen durch verlustarme ersetzt werden. Ein Austausch der bestehenden Sitzventile oder ersatzbedürftiger Armaturen mit hohem Druckverlust durch moderne Kugelhähne oder Klappen mit vollem Durchgang ist zu empfehlen.

Generell ist zu prüfen, ob das gesamte Leitungsnetz oder Teilbereiche außerhalb der Betriebszeiten von der Druckluftzentrale abgekoppelt werden können.

Herausforderungen und Lösungsansätze

Die Erneuerung des Verteilernetzes ist oft mit hohen Kosten verbunden. Daher wird diese Maßnahme trotz der erheblichen Einspareffekte in vielen Unternehmen nicht priorisiert.

Um die Gesamtkosten zu senken, kann es hilfreich sein, das Vorhaben in Teilprojekte zu zerlegen und Bereiche nach und nach abzuarbeiten. So kann der Arbeitsaufwand oft über die normale Instandhaltung abgebildet werden oder einzelne Sanierungen können mit der Wartung abgearbeitet werden.



PRAXISBEISPIEL

Austausch alter Druckluftleitungen

Ein Unternehmen aus dem Bereich der Metallverarbeitung benötigt für mehrere Anlagen Druckluft und verfügt daher über ein Druckluftsystem in Form einer Ringleitung, welches mit 7,6 bar betrieben wird.

Die circa 30 Meter lange Rohrleitung ist knapp 40 Jahre alt und besteht aus verzinktem Stahl.

Die Rohre werden nun gegen neue Aluminium-Rohre ausgetauscht, wodurch die Durchflussleistung um 24 Prozent gesteigert wird. Zusätzlich werden an einigen Stellen kleinere Schäden behoben, Ventile ausgetauscht und 3 Zonen gebildet.

Im Unternehmen wird im 2-Schicht-Betrieb gearbeitet und pro Jahr können rund 5.600 Betriebsstunden am Kompressor erwartet werden, der Montagmorgen an und erst Samstagmorgen wieder ausgeschaltet wird.

Derzeitig wird ein 20 kW-Kompressor betrieben, um einen Volumenstrom von 4,5 m³/min zu liefern. Mit dem neuen Rohrsystem kann dieselbe Leistung auch von einem noch verfügbaren 15 kW-Kompressor erreicht werden.

30 Meter Aluminiumleitungen kosten etwa 500 €, die Anschaffung der übrigen Teile beläuft sich ebenfalls auf wenige 100 €. Die Installation und Montage wird von den betriebseigenen Elektrikern und Schlossern vorgenommen und findet deshalb keine Berücksichtigung in der Amortisationsrechnung.

Unternehmensgröße	mittel
Investitionssumme	1.000 €
Energieeinsparung (Strom)/ a	28.000 kWh/ a
CO ₂ -Einsparung/ a ³	11,76 t/ a
Kosteneinsparung ⁴	8.932 €/ a
Amortisationszeit	1 - 2 Monate
Kapitalwert ⁵	79.232 €
Nutzungsdauer	10 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Fraunhofer ISI (2003): *Druckluft effizient*, Karlsruhe, [online], <http://druckluft-effizient.de/wp-content/uploads/2020/09/fakten-00-09.pdf>, [02.12.2022].

energie.ch (2023): *Druckluftsysteme - Kennzahlen und Informationen über Energiesparmöglichkeiten bei Druckluftanlagen*, [online], <https://energie.ch/druckluft/>, [11.05.2023].

³ CO₂-Emissionsfaktor: 420 g/ kWh

⁴ Strompreis: 31,9 ct/ kWh

⁵ Die Rentabilität wird hier als Kapitalwert dargestellt. Er ergibt sich aus der Summe der auf die Gegenwart abgezinsten zukünftigen Erfolge einer Investition.

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und dadurch Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative




Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle





Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Abonnieren Sie unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news