



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Betriebszeiten des Druckluftkompressors optimieren

Kategorie der Maßnahme

Organisatorisch technisch-orientiert

Thema der Maßnahme

Druckluft

Umsetzungszeitraum

kurzfristig (bis zu zwei Monate)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende

In vielen Industriebereichen wird Druckluft verwendet, um Endgeräte zentral mit mechanischer Energie zu versorgen. Die komprimierte Luft wird dabei über ein Leitungssystem mit festgelegtem Druckniveau zum Endgerät befördert. Grundsätzlich sollte hierbei auf eine möglichst effiziente Erzeugung sowie einen kurzen und leakagefreien Transport der Druckluft geachtet werden. Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf den Energieverbrauch ist aber auch die Betriebszeit des Kompressors. Hier lassen sich durch technische Optimierungen kurzfristig Einsparungen erzielen.

Einordnung

In einem perfekten System kann das Druckluftniveau über lange Zeit nahezu ohne Verluste gehalten werden. Leider ist nahezu kein Druckluftnetz perfekt, weshalb stetig Verluste entstehen. Insbesondere in Zeiten, in denen keine Druckluft an Werkzeugen und Maschinen abgenommen wird, geht diese anteilig im System verloren und muss durch einen Kompressor neu erzeugt werden, um das angesetzte Druckniveau zu halten. Die Arbeitszeiten des Kompressors oder der Kombination mehrerer Kompressoren sollten also so weit wie möglich optimiert werden, wofür es verschiedene Möglichkeiten gibt.

Umsetzung

Die umzusetzenden Maßnahmen richten sich ganz nach der aktuellen Ist-Situation, die in einem ersten

Schritt detailliert erfasst werden sollte. Dabei ist insbesondere zu klären, wie die Druckluftherzeugung aktuell betrieben wird, wann Kompressoren ausgeschaltet werden und wie das erfolgt. Danach sollte überprüft werden, welche Geräte außerhalb der Betriebszeiten überhaupt mit Druckluft versorgt werden müssen. Liegen außerhalb der Betriebszeiten keine Druckluftverbraucher vor, so kann bei Betriebsschluss die Druckluftversorgung ausgeschaltet werden. Auf diese Weise laufen Kompressoren nicht im Leerlaufbetrieb und Leckagen und Druckverluste im Druckluftnetz werden nicht automatisch ausgeglichen.

Unter Umständen geht es außerhalb der Betriebszeit auch nur um die Versorgung von einzelnen Verbrauchern, die vielleicht auch durch elektrische Alternativen zur Druckluft zu ersetzen sind. Sind Verbraucher vorhanden, die nicht ersetzt werden können, kann möglicherweise das Druckniveau außerhalb der Hauptbetriebszeiten an diese angepasst, das heißt gesenkt werden insbesondere, wenn es sich um ein älteres System handelt. Dieses wird unumgänglich auch eine höhere Anzahl von Leckagen aufweisen und somit Verluste haben

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Ist-Situation und Betriebszeiten des Kompressors erfassen
- Anforderungen des Druckluftnetzes analysieren und mit Ist-Situation abgleichen
- Anpassungen an Einstellungen und Betriebszeiten vornehmen
- Technische Maßnahmen umsetzen

Unterliegen die Kompressoren häufigen Schwankungen bei An- und Abschaltung, sind das Hinweise auf ein ungünstiges Zusammenspiel der Kompressoren oder ein verändertes Verbrauchsprofil im Vergleich zur ursprünglichen Dimensionierung des Systems.

Es kann außerdem geprüft werden, ob das gesamte Leitungsnetz oder Teilbereiche außerhalb der Betriebszeiten oder in Pausen durch Absperrventile von der Druckluftherzeugung abgekoppelt werden können.

Die Umsetzung einer solchen Maßnahme sollte bevorzugt durch eine automatisierte Lösung erfolgen. Dabei kann beispielsweise eine Zeitschaltung am Kompressor zum Einsatz kommen. Ist dies nicht möglich, können auch Prozessanweisungen erstellt und im Betrieb implementiert werden.

Herausforderungen und Lösungsansätze

Insbesondere in alten Leitungen können sich durch den Druckanstieg beim Einschalten des Kompressors Verschmutzungen im Inneren der Rohre lösen, die ggf. zu Schäden am Leitungsnetz führen. Im Falle von alten Leitungen sollte das System daher stets auf den aktuellen Zustand untersucht und gegebenenfalls gereinigt oder erneuert werden.

Wechselwirkungen zu anderen Maßnahmen

Sollten bereits andere Maßnahmen wirtschaftlich bewertet worden sein, so ist zu prüfen, ob sich die daraus berechnete Einsparung und Wirtschaftlichkeit durch die geringeren Betriebsstunden verändert hat.

Co-Benefits

Durch die geringeren Betriebsstunden der Anlage verringert sich auch der Verschleiß, was einen positiven Effekt auf die Lebensdauer und die Wartungskosten mit sich bringt. Bei größeren Kompressorstationen ist zu beachten, dass die Laufzeiten und damit die Abnutzung der Kompressoren gleichmäßig sein sollten.

In zahlreichen Druckluftstationen variieren Alter, Größe und Effizienz verschiedener Kompressoren. Bei der Prüfung der Betriebszeiten sollte auch geprüft werden, dass die energieeffizientesten Kompressoren grundsätzlich die meisten Betriebszeiten aufweisen und ggf. bei mehreren Kompressoren die Grundlast decken sollten.

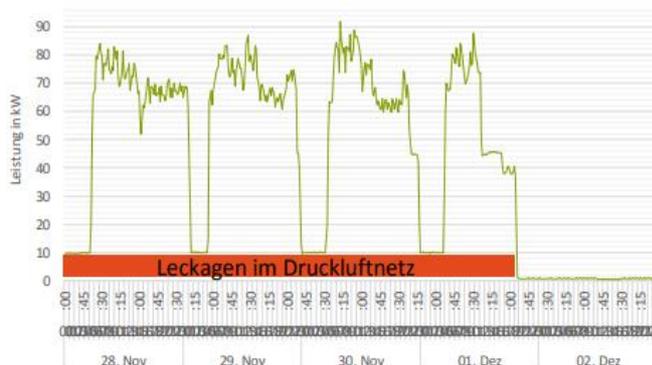


PRAXISBEISPIEL

Hohe Verluste bei Nacht durch einen laufenden Kompressor

In diesem realen Beispielunternehmen wird ein Kompressor mit 18,5 kW elektrischer Leistung verwendet. Dieser wird außerhalb der Betriebszeiten nicht ausgeschaltet, obwohl kein Gerät die Druckluft benötigt. Die Betriebszeiten sind werktags von 6 bis 22 Uhr. An Wochenenden ist der Betrieb geschlossen. Die Laufzeiten des Kompressors außerhalb der Betriebszeiten betragen demnach 4.712 Stunden im Jahr. Über Messungen konnte festgestellt werden, dass die Leistung des Kompressors auch außerhalb der Produktionszeiten bei rund 10 kW liegt. Dies wurde auf Leckagen und andere Verluste zurückgeführt. Am 02. Dezember wurde der Kompressor zum ersten Mal testweise ausgestellt.

Im Lastgang ist der Gesamtenergieverbrauch des Unternehmens dargestellt. Die Druckluftherzeugung verursacht nur einen Teil des gezeigten Verbrauchs.



Bildnachweis: Limón GmbH

Aus den vorliegenden Daten konnte der Energieverbrauch des Kompressors errechnet werden, der jährlich bei ca. 107.030 kWh liegt. In der produktionsfreien Zeit fällt ein Verbrauch von ca. 47.120 kWh an. Das sind rund 44 Prozent des Gesamtverbrauchs, die durch einfache Maßnahmen nun eingespart werden können.

Durch einen Mehrverbrauch zu Beginn der Produktionszeiten ist mit einer finalen Stromeinsparung von rund 35.000 kWh zu rechnen.

Unternehmensgröße	mittel
Investitionssumme	keine
Energieeinsparung (Strom)/ a	35.000 kWh
CO ₂ -Einsparung/ a ¹	14,7 t/ a
Kosteneinsparung ²	11.165 €
Amortisationszeit	-
Nutzungsdauer	Abhängig vom Zustand des Kompressors

Weiterführende Informationen und Quellen

Druckluft effizient (2005): Druckluft Abschlussbericht, [online]

<https://www.druckluft-effizient.de/downloads/Abschlussbrochuere-druckluft-effizient.pdf>, [12.04.2023].

¹ CO₂-Emissionsfaktor: 0,42 kg/ kWh

² Strompreis: 0,319 €/ kWh

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?

