

Fachgerechte Druckluft-Analyse: mittlere und grosse Anlagen

Leistungs-Nachweis für den Druckluft-Anbieter



Der Leistungs-Nachweis fachgerechte Druckluftanalyse bildet die Basis zur wirtschaftlichen und betriebssicheren Druckluftanlage. Mit der Unterzeichnung dieses Leistungs-Nachweises bürgt der Unternehmer dafür, dass die Arbeiten gemäss den Vorgaben von EnergieSchweiz durchgeführt wurden. Der Betreiber erhält dadurch eine Analyse, die ihm aufzeigt, wo die Optimierungspotenziale bei seiner Druckluftanlage liegen und welche konkreten Massnahmen er ergreifen kann.

Kunde

Adresse

Anlage

Ansprechpartner

Telefon

Firmenstempel Anbieter

Datum, Unterschrift



energieschweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.

GOP

GESELLSCHAFT FÜR FLUIDTECHNIK

Leistungs-Nachweis Druckluftanalyse

Der Leistungs-Nachweis fachgerechte Druckluftanalyse ist einerseits ein Beleg für den Unternehmer, dass er die Analysen gemäss den Empfehlungen von EnergieSchweiz durchgeführt hat. Andererseits erkennt der Betreiber auf einen Blick, dass alle versprochenen Leistungen erbracht wurden. Ergänzt wird der Leistungs-Nachweis mit den unternehmensspezifischen Messprotokollen, Plänen, Schemata und Empfehlungen, die im Rahmen der Analyse erarbeitet wurden. EnergieSchweiz empfiehlt, alle Punkte des Leistungs-Nachweises sowie bei Bedarf die vertieften Analysen durchzuführen.

Alle ausgeführten Analysen und Punkte bitte mit einem X bestätigen:

Aufnahme technische Daten der Komponenten

Wir haben die technischen Daten der wichtigsten Komponenten in einer Tabelle zusammengestellt. Diese beinhaltet folgende Angaben:

- Kompressoren (Hersteller, Typ, Baujahr, Verdichtungsart, Steuerungsart, Kühlung, Leistungsangaben gemäss DIN ISO 1217 Anhang C bei aktuellem Betriebsdruck, bei Last und im Leerlauf, maximale Liefermenge; bei drehzahl-geregelten Anlagen für minimale und maximale Liefermenge)
- Trockner (Hersteller, Typ, eingestellter Drucktaupunkt DTP, Kältemittel, Art der Teillaststeuerung, Regenerierungsart)
- Kondensatableiter (Typ, Standort)
- Filter (Hersteller, Typ)
- Kondensataufbereitung (Art)
- Übergeordnete Steuerung (Art)

Aufstellungsplan der Druckluft-Zentrale

Wir haben von den Komponenten der Zentrale (Kompressoren, Aufbereitung, Kondensatableiter, Kondensataufbereitung, Speicher, Steuerungen...) einen Aufstellungsplan mit den entsprechenden Leitungen erstellt. Allfällige Mängel haben wir gekennzeichnet und entsprechende Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

R-I-Schema der Zentrale

Wir haben von den Komponenten der Zentrale (Kompressoren, Aufbereitung, Kondensatableiter, Kondensataufbereitung, Speicher, Steuerungen und den entsprechenden Leitungen) ein R-I-Schema erstellt. Allfällige Mängel haben wir gekennzeichnet und entsprechende Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

Aufnahme der Hauptleitungen

Wir haben die Hauptleitungen gemeinsam mit dem Betriebsleiter erfasst und von Hand in einen Grundrissplan eingezeichnet. Hauptleitungen sind in der Regel Leitungen, die einen Durchmesser von mindestens 1 Zoll aufweisen. In den Plan wurden zudem die Dimensionen und das Material der Leitungen eingetragen. Allfällige Mängel bei der Leitungsführung und Dimensionierung haben wir im Plan gekennzeichnet und entsprechende Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

Versorgungssicherheit

Wir haben die Anforderungen des Betriebes an die Versorgungssicherheit der Druckluftanlage geklärt. Wir haben gemeinsam mit dem Betreiber analysiert, welche finanziellen Auswirkungen (Schaden) ein Ausfall für den Betrieb zur Folge hätte (Soll-Situation). Anschliessend haben wir analysiert, welche Auswirkungen ein Ausfall des grössten Kompressors oder eines Trockners auf den Betrieb hätte (Ist-Situation). Für den Fall, dass die Soll-Anforderungen an die Versorgungssicherheit nicht den Ist-Anforderungen entsprechen, haben wir einen Vorschlag ausgearbeitet, wie die Versorgungssicherheit entsprechend angepasst werden kann.

Last-Leerlauf Messung

Wir haben das Betriebsverhalten der Druckluftanlage mit einer Last-Leerlauf-Messung während mindestens sieben Tagen analysiert. Dabei haben wir alle Kompressoren gemessen. Die Abtastzeit betrug maximal 2 Sekunden und der gespeicherte Mittelwert wurde über eine Messdauer von maximal 30 Sekunden ermittelt.

Unser Bericht enthält eine übersichtliche Auswertung der Last-Leerlauf-Messung auf 1–2 Seiten und Empfehlungen für die Optimierung der Druckluftanlage. Im Detail sind dies:

- Kurven mit dem Tageslastgang des Verbrauchs
- kumulierte Luftmenge über die Messzeit
- Last-, Leerlauf- und Stopp-Zeiten
- Last-, Leerlauf- und Gesamtstromverbrauch
- Druckverlauf vor und nach der Aufbereitung
- Kurven mit dem Tagesverlauf jedes Kompressors.
- Analyse des Zusammenspiels der Kompressoren
- Grösse der Leckagenverluste in m³/min, sofern die Anlage nicht 7x24 h in Betrieb ist. Bei Leckagenverlusten von mehr als 10% empfiehlt es sich, eine Leckageortung durchzuführen (siehe vertiefte Analysen). Bei Anlagen, die 7x24 h in Betrieb sind, wurde eine Leckageortung gemäss vertiefter Analyse durchgeführt.
- Empfehlungen für die Optimierung der Druckluftanlage

Anforderungen Druckluftqualität

Variante A (Bei Betrieben, die ihre Anforderungen an die Druckluftqualität kennen): Wir haben die geforderten Reinheitsklassen bezüglich fester Verunreinigung, Feuchtigkeit und Gesamtölgehalt gemäss den Klassen der ISO 8573-1 (2010) erfasst (Soll-Situation). Diese haben wir mit der Qualität verglichen, die mit der bestehenden Aufbereitung erzeugt wird (Ist-Situation). Bei Differenzen zwischen Ist- und Soll-Situation haben wir Empfehlungen für eine Optimierung erarbeitet.

Variante B (Bei Betrieben, die die Anforderungen an die Druckluftqualität nicht kennen): Wir haben anhand folgender Indikatoren die Qualität geprüft:

- erhöhter Ausschuss bei der Produktion
- überdurchschnittliche Abnutzung der Werkzeuge
- ein mit Druckluft angeblasenes Papier weist Öl-, Wasser- oder Partikelrückstände auf

Ist einer der Indikatoren positiv, empfiehlt es sich, eine genauere Analyse der Druckluftqualität durchzuführen.

Als weiterer Check wurden die Daten des letzten Filterwechsels geprüft. Wurden die Filter länger als 1 Jahr nicht gewechselt (alle), sollten diese gewechselt werden (siehe www.druckluft.ch).

Bei medizinischen Anwendungen wurde gemeinsam mit dem technischen Leiter geprüft, ob die GMP-Anforderungen der IHS (Ingenieur Hospital Schweiz) erfüllt werden.

Betriebszeiten

Wir haben gemeinsam mit dem Druckluftverantwortlichen des Betriebes geprüft, ob die gesamte Anlage oder Teile der Anlage ausserhalb der Betriebszeiten (nachts und am Wochenende) abgeschaltet werden können. Speziell haben wir geklärt, ob ein Abschalten der ganzen Anlage oder von Teilsträngen dann möglich wäre, wenn einzelne (Dauer-)Verbraucher anderweitig mit Druckluft versorgt würden (z.B. mittels einer separaten Zuleitung von der Zentrale her oder mit einem dezentralen (Klein-)Kompressor während der Randzeiten).

Die Möglichkeiten und die Abschaltzeiten haben wir schriftlich festgehalten.

Abwärmenutzung

Wir haben die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Abwärmenutzung geprüft. Dabei haben wir folgende Abwärmenutzungsmöglichkeiten mit dem Betriebsleiter diskutiert:

- Heizung/Raumwärme
- Warmwasser (Erwärmung oder Vorwärmung)
- Prozesswärme (z.B. für galvanische Bäder)

Zeigte die Analyse, dass die Abwärme genutzt werden kann, haben wir die Wirtschaftlichkeit mit dem Berechnungstool «Wärmerückgewinnung» (www.druckluft.ch – Toolbox) oder einem eigenen Berechnungsprogramm grob bestimmt.

Druckverlust-Messung

Wir haben den Druckabfall (Differenzdruck) zwischen dem Behälter und mindestens drei exponierten Verbrauchern mit einem digitalen Druckmessgerät (Messgenauigkeit $\pm 0,01$ bar), gemessen. Beträgt der Druckabfall mehr als 0,9 bar, muss die Ursache analysiert werden. Aus der Analyse haben wir entsprechende Massnahmen zur Optimierung abgeleitet und vorgeschlagen.

Zudem haben wir das Anschlusszubehör (Schläuche, Kupplungen...) stichprobenartig mittels einer einfachen Sichtkontrolle bezüglich ihres Alters, ihrer Länge, ihrer Dimension und ihrer Verwendung analysiert und allfällige Mängel in einer Liste festgehalten.

Vertiefte Analysen

Die folgenden Analysen sind optional und müssen nur durchgeführt werden, wenn die vorangehenden Analysen zeigen, dass eine vertiefte Abklärung sinnvoll ist.

Leckagenortung

Bei Anlagen mit einer Ausdehnung von maximal 120m² bei einer maximalen Höhe von 2,5m haben wir alle Endverbraucher, alle Anschlüsse und Kupplungen sowie das gesamte Leitungsnetz auf Leckagen überprüft.

Bei Anlagen mit einer Ausdehnung von mehr als 120m² und/oder einer Höhe von mehr als 2,5m haben wir alle Endverbraucher, alle Anschlüsse, die Druckluftzentrale sowie die Hauptleitung so weit als möglich auf Leckagen überprüft.

Die identifizierten Leckagen wurden im Leckagenrapport aufgelistet. Jedes Leck erhält eine Nummer. Der Rapport gibt Auskunft über Lage und Grösse der Lecks und enthält Hinweise zu deren Behebung.

In der Anlage wurden die Lecks mit einem gut sichtbaren, ca. 5cm grossen Kleber markiert. Der Kleber wird mit der entsprechenden Leck-Nummer beschriftet.

Messung Druckluftqualität

Die Abklärungen bezüglich der Anforderungen an die Druckluftqualität haben ergeben, dass eine Messung der Druckluftqualität notwendig ist.

Wir haben folgende Messungen durchgeführt:

- Restfeuchte/Drucktaupunkt gemäss ISO 8573-1:2010
- Restölgehalt gemäss ISO 8573-1:2010
- Partikelzahl gemäss ISO 8573-1:2010

Für die Restölgehalt- und Partikelmessung empfiehlt es sich, einen Spezialisten beizuziehen.

Kampagne effiziente Druckluft www.druckluft.ch

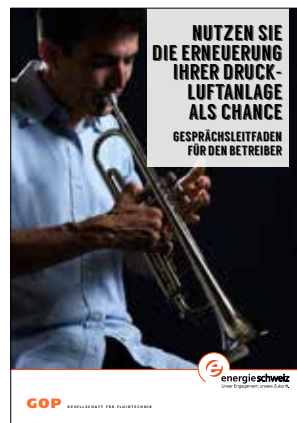
Die Kampagne effiziente Druckluft ist eine gemeinsame Aktion des Bundesamts für Energie BFE und führender Unternehmen der Druckluftbranche – getragen wird sie ausserdem von der Gesellschaft für Fluidtechnik GOP. Auf der Webseite www.druckluft.ch erhalten Betreiber und Druckluftfachleute umfassende Informationen rund um das Thema Druckluft und Energie.

Sie wollen Ihre Druckluftanlage optimieren



Das Werkzeug zeigt, wie ein Optimierungsprojekt anzupacken ist. Mit dem 3-Schritte-Check kann der Druckluft-Verantwortliche seine Anlage systematisch analysieren. Und der Druckluft-Leitfaden gibt konkrete Tipps für Optimierungen, die sich rasch rechnen.

Sie wollen Ihre Druckluftanlage erneuern oder erweitern



Dieser Gesprächsleitfaden führt die Betreiber bei einer Anlagen-Erneuerung gezielt und sicher zu einem kosten- und energieeffizienten Resultat.

Sie wollen eine neue Druckluftanlage bauen



Der Wegweiser für die Anlagen-Neubeschaffung enthält eine detaillierte Checkliste, die dem Planer die wichtigsten Punkte aufzeigt, die er während der verschiedenen Phasen berücksichtigen muss.

Sie wollen Ihre Druckluftanlage analysieren lassen



Mit dem Leistungsnachweis erhalten die Betreiber eine Analyse der Optimierungspotenziale ihrer Druckluftanlage und Informationen darüber, welche konkreten Massnahmen sie ergreifen können.

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch
Vertrieb: www.bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.131 d

