

Reduktion von Leckagen in Druckluftsystemen

1. Beschreibung der Maßnahme

Leckagen stellen ständige Verbraucher in Druckluftsystemen dar und führen dadurch zu unnötig hohen Kompressorlaufzeiten um den gewünschten Netzdruck auch bei Produktionsstillstand beizubehalten. Sie können im gesamten Druckluftnetz auftreten, häufige Leckagequellen sind undichte Kupplungen und Dichtungen, defekte Werkzeuge, Leckagen innerhalb der Fertigungsanlagen sowie Risse oder Löcher in den Schläuchen.

Zur Reduktion von Leckagen wird ein gesamtes Druckluftnetz auf mögliche Leckagen untersucht und diese umfassend behoben. Im Zuge der Leckagensuche wird ein Protokoll geführt. Dieses enthält die technische Beschreibung der Anlage und des Druckluftnetzes inklusive Nennleistung des Kompressors bzw. der Kompressoren, der Volllaststunden und der Anzahl und Beschreibung der gefundenen Leckagen und deren genauen Orte innerhalb der Anlage. Auch die Methoden der Leckagenbehebung müssen genau dokumentiert werden. Genauere Anforderungen an die Inhalte dieses Instandhaltungsauftrages können den Dokumentationserfordernissen entnommen werden.

Anwendung der Methode	
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß § 10 (1) EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Leckagenbehebung zu entfalten.

2. Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = P_K \cdot t_{VL} \cdot f_{ee} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

EE_{ges}	Endenergieeinsparung der Maßnahme [kWh/a]
P_K	Nennleistung des Kompressors der Druckluftanlage [kW]
t_{VL}	Volllaststunden des Kompressors [h/a]
f_{ee}	Einsparungsfaktor bezogen auf den Endenergieverbrauch der Druckluftanlage [%]
rb	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [-]
so	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [-]
cz	Sicherheitszu-/abschlag [-]

3. Default-Werte

Die Lebensdauer der Maßnahme beträgt 2 Jahre¹

Tabelle 1: Default-Werte

Parameter	Wert	Einheit
f_{ee}	20	%

¹ Begründung siehe Kapitel „Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten“

4. Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Eine vollständige Beseitigung aller Leckagen im Druckluftnetz ist nur mit einem überproportional hohen finanziellen Aufwand möglich. Bestehende Erfahrungen zeigen, dass die Leckagerate mit einem vertretbaren wirtschaftlichen Aufwand auf bis zu 10 % gesenkt werden kann.²

Eine Studie der Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken² hat ermittelt, dass ca. ein Drittel der untersuchten Anlagen eine Leckagerate von unter 15 % aufweisen und daher keine Überprüfung benötigen, ein weiteres Drittel eine Leckagerate zwischen 15 % und 30 % und das letzte Drittel eine Leckagerate von 30 % bis 60 % aufweisen. Eine Studie des LandesEnergieVereins Steiermark³ gibt an, dass Druckluftanlagen üblicherweise Leckageraten zwischen 20 % und 30 % aufweisen. Geht man also von einer durchschnittlichen Leckagerate von 30 % aus und zieht 10 % für die wirtschaftlich nicht vertretbare Beseitigung von Leckagen ab, ergibt sich ein Einsparungsfaktor bezogen auf den Endenergieverbrauch von 20 %.

Die Lebensdauer der Maßnahme wurde nach Gesprächen mit Experten mit zwei Jahren festgelegt, da eine Überprüfung alle zwei Jahre als üblich gesehen wird.

5. Anwendungsbeispiel

Suche und Beseitigung von Leckagen im Druckluftnetz

Ausgangslage	In einem Industriebetrieb wird für die Produktion Druckluft eingesetzt.
Vergleichsmaßnahme	Das Druckluftnetz wird ohne Untersuchung und Beseitigung der Leckagen weiterbetrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Die für den Druckaufbau im Netz verwendeten Kompressoren weisen in Summe eine Nennleistung von 30 kW und 4.500 Volllaststunden auf. Somit ergibt sich ein Endenergieverbrauch von 135.000 kWh. Durch die Suche und Beseitigung der Leckagen im Netz können 20 % der vom Kompressor aufgenommenen, elektrischen Leistung eingespart werden.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung beträgt 27.000 kWh.

6. Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11 EEEffG, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme (Adresse- und Hausnummer, PLZ, Ort);
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;

² Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken, 2012: Druckluft effizient nutzen, S. 21

³ LandesEnergieVerein Steiermark; Ratgeber Druckluft für den Praxiseinsatz, 2006; S. 19

- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Instandhaltungsauftrag notwendig, mit Hilfe dessen die Leckagensuche und -Beseitigung nachgewiesen werden kann;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Für den Kompressor der Nachweis über die angegebene Leistung;
- Für die Volllaststunden der Nachweis der Betriebsstunden des Kompressors.
- Der Instandhaltungsauftrag mit dem Protokoll der Begehung. Dieser muss mindestens folgendes enthalten:
 - Datum, Ort der Leckagensuche und –Behebung sowie Namen der durchführenden Personen
 - Technische Beschreibung der Druckluftanlage:
 - Kompressor(en) mit Typenbezeichnung, Nennleistung
 - Volllaststunden
 - Netzbeschreibung mit Betriebsdruck und Netzlänge
 - Auflistung der wichtigsten Verbraucher
 - Leckagensuche:
 - Anzahl der gefunden Leckagen
 - Genauer Ort der von Leckagen betroffenen Anlagenteile (z.B. Fotodokumentation)
 - Beschreibung der Ortungsmethode (z.B. durch Ultraschallmessgerät)
 - Leckagenbehebung:
 - Beschreibung der zur Behebung angewandten Methoden (z.B. Methode zur Schließung der Löcher in den Leitungen, Tausch der Dichtungen oder Armaturen)
 - Unterschrift der Personen, die die Leckagensuche und deren Behebung vorgenommen haben sowie die Unterschrift der Geschäftsführung des untersuchten Unternehmens bzw. des Auftraggebers.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.