Maßnahmensteckbrief Energieeffizienz

Steckbrief - Einsatz eines effizienten Druckluftkompressors (Tausch eines alten starren Kompressors gegen neuen FU-geregelten)

Daumenwerte	Stromeinsparung bis zu 15 Prozent ist möglich [37]

Wirtschaftlichkeit	Umsetzbarkeit	Energieeinsparung

Allgemeine Hinweise

Maßnahme und Kurzbeschreibung

Bei schwankenden Verbräuchen ist oft ein FU[1]-/drehzahlgeregelter Kompressor geeignet, da er den Verbrauch stufenlos decken kann. Ein starrer Kompressor ist besser für die Grundlast oder einen nahezu konstanten Verbrauch geeignet. Art und Alter des Kompressors haben hierbei einen relevanten Einfluss auf seine Effizienz.
Ein Kompressortausch kann je nach Ausgangssituation zu Strom- und Kosteneinsparungen, einer höheren Ausfallsicherheit sowie geringeren Wartungskosten führen. Zudem ermöglichen moderne Anlagen eine verbesserte Überwachung und Steuerung, eine höhere Druckluftqualität sowie eine Reduktion der Lärmemissionen.

Voraussetzung und Vorgehen

- Kenntnisse über den Druckluftverbrauch (Profil).
- Kenntnis über aktuelle Betriebsstunden bzw. Stromverbrauch des Kompressors und technische Daten.
- Alter des zu tauschenden Kompressors etwa 10-15 Jahre.
- Aus folgenden Gründen kann der Tausch eines Kompressors aus Effizienzgründen auch nach wenigen Jahren sinnvoll sein:
  - Kompressor weist bereits eine hohe Anzahl an Betriebsstunden auf/ ein Motorblocktausch steht an.
  - bei häufiger Taktung eines starren Kompressors bzw. wenn die Dimensionierung nicht optimal auf den Verbrauch abgestimmt ist.

[1] FU-Regelung bedeutet, dass der Motor des Kompressors einen Frequenzumrichter besitzt und somit in der Drehzahl gesteuert werden kann

Schritt 1	**Analyse des Ist-Zustandes**: Verbrauchsprofil der Druckluft Betriebsstunden (Last - und Leerlauf), Stromverbrauch
Schritt 2	Abschätzung der **Einsparpotenziale**, Gegenüberstellung mit den potenziellen **Investitionen** & Entscheidung
Schritt 3	**Kontaktaufnahme mit Herstellern**
Schritt 4	Definition der **Anforderungen an den Kompressor** : Druckluftmenge [m³; m³/min], Druckluftniveau [bar], starr oder Frequenzregelung, Druckluftqualität, Einsatz Wärmerückgewinnung
Schritt 5	Umsetzung der Maßnahme: **Tausch des Kompressors** und Einbindung in vorhandene Steuerung

Tipps und Tricks

- Bei Anschaffung eines neuen Kompressors ist eine Prüfung der Dimensionierung sinnvoll. Nicht immer ist die gleiche Dimensionierung wie die des Bestands-Kompressors ratsam.
- Es gibt die Möglichkeit, spezielle Druckluftaudits durchzuführen, in denen auch Messungen zum Ist-Zustand durchgeführt werden.
- Kompressoren vom gleichen Hersteller einzusetzen, erleichtert deren Steuerung und Kommunikation untereinander.
- Bei der Auslegung berücksichtigen, dass der Wirkungsgrad des FU-geregelten Kompressors je nach Auslastung schwankt. Eine hohe Anzahl an Betriebsstunden nahe des optimalen Betriebspunkts anstreben.

Bewertung

Vereinfachte Einsparberechnung

Die Formeln zur Einsparberechnung sind im Anhang A.3 zu finden.

Beispielberechnung

Getroffene Annahmen für das Beispiel

- Keine Leerlaufverluste; geringere Effizienz des FU-geregelten Kompressors außerhalb des optimalen Betriebspunktes nicht berücksichtigt
- Strompreis: 18 ct/kWh = 180 Euro/MWh
- Förderung: je nach Unternehmensgröße (Mittleres Unternehmen: 20 Prozent der Investitionskosten)

	Kompressor Bestand (starr)	**Kompressor neu (FU)**
Volumenstrom (Anforderung)	2 m³/min	2 m³/min
Nennleistung	14 kW	11 kW
Spez. Leistungsaufnahme	7 kW/(m³/min)	5,5 kW/(m³/min)

Stromverbrauch	80 MWh/a	
Betriebsstunden	Last: 5.322 h/a Leerlauf: 1.229 h/a	5.322 h/a
Investition		28.000 Euro

Beispielrechnung und Ergebnisse[2]

Einsparung durch FU-Regelung (vereinfachende Darstellung):

$$\left(1 - \frac{5.322\,\frac{h}{a}}{(5.322 + 1.229)\,\frac{h}{a}}\right) \times 80\,\frac{MWh}{a} = 15\,\frac{MWh}{a}$$

(15 MWh entsprechen einer jährlichen Einsparung von 19 Prozent)

Einsparung durch effizienteren Kompressor:

$$\left(1 - \frac{5{,}5\,\frac{kW}{\frac{m^3}{min}}}{7{,}0\,\frac{kW}{\frac{m^3}{min}}}\right) \times \left(80\,\frac{MWh}{a} - 15\,\frac{MWh}{a}\right) = 13{,}9\,\frac{MWh}{a}$$

*(*13,9 MWh entsprechen einer jährlichen Einsparung von weiteren 21 Prozent)

Stromeinsparung gesamt:

$$15\,\frac{MWh}{a} + 13{,}9\,\frac{MWh}{a} = 28{,}9\,\frac{MWh}{a}$$

Investitionen unter Berücksichtigung der Förderung:

$$28.000\ Euro - (20\ Prozent \times 28.000\ Euro\ ) = 22.400\ Euro$$

Stromkosteneinsparung:	Statische Amortisationszeit:
ca. 5.200 Euro/a	4,3 Jahre

Potenzielle Fördermöglichkeiten (Stand August 2026)

BAFA EEW Modul 1 [23, 24] oder KfW Kredit Nr. 295

- Hocheffiziente Drucklufterzeuger sowie deren übergeordnete Steuerung (Mindestanforderungen im Merkblatt zu finden [24]).
- Ausschließlich für Kleinunternehmen (25 Prozent der Investitionsgesamtkosten (IGK)) bzw. mittlere Unternehmen (20 Prozent der IGK).

[2] kW = Kilowatt; MWh = Megawattstunden; m³ = Kubikmeter; min = Minute; h = Stunden; a = Jahre