Maßnahmensteckbrief Energieeffizienz

Steckbrief - Abwärmenutzung der Druckluftkompressoren

Daumenwerte	Bei ölfreien Kompressoren bis zu ca. 90 Prozent des Stromverbrauchs der Kompressoren als theoretisch nutzbare Wärme rückgewinnbar, bei ölgeschmierten Kompressoren bis zu ca. 65 Prozent.

Wirtschaftlichkeit	Umsetzbarkeit	Energieeinsparung

Allgemeine Hinweise

Beschreibung und Vorteile

Bei der Drucklufterzeugung treten hohe Verluste in Form von Abwärme auf, die vom Kompressor abgeführt werden muss. Eine Wärmerückgewinnung (WRG) reduziert den externen Energiebezug und spart somit einen alternativen Energieträger zur Wärmeerzeugung (z. B. Erdgas).

Voraussetzung und Vorgehen

– Interne Nutzungsmöglichkeit der Abwärme unter Berücksichtigung des Temperaturniveaus.

Schritt 1	**Analyse des Ist-Zustandes**: Erstellung und Prüfung des Verbrauchsprofils der Druckluft, Kompressor-Betriebsstunden (Last- und Leerlauf), Stromverbrauch.
Schritt 2	Abschätzung der **maximal nutzbaren Abwärme.**
Schritt 3	Prüfung geeigneter **Wärmesenken** und Abschätzung der nutzbaren Abwärmemenge. **Energetische und wirtschaftliche Bewertung** und Planung.
Schritt 4	Installation/Umbau in Absprache mit Hersteller.

Tipps und Tricks

– Häufig können auf der Heißwasserseite Temperaturen von über 70 Grad Celsius ausgekoppelt und somit zur Bereitstellung von Brauchwasser und Raumwärme genutzt werden.
– In der Regel sollte die Kompressorleistung über 10 kW liegen, damit eine wirtschaftlich sinnvolle Auskopplung möglich ist.

– Vor allem bei neueren Kompressoren ist häufig ein Wärmetauscher-Modul zur Wärmerückgewinnung bereits integriert und kann mit relativ wenig Aufwand angeschlossen werden.
– Auch wenn das zentrale Wärmenetz nicht in der Nähe ist, sollte die Möglichkeit einer dezentralen Nutzung geprüft werden, wie etwa
  – direktes Einblasen der warmen Luft in eine benachbarte Halle zum Heizen im Winter, oder
  – Versorgung von Duschen in nahegelegenen Sozialräumen.

Bewertung

Einsparberechnung[1]

$$maximales\ Wärmerückgewinnungspotenzial\ \left[\frac{MWh}{a}\right] = Stromverbrauch\ \left[\frac{MWh}{a}\right] \times Faktor_{WRG}$$

$$nutzbares\ Abwärmepotenzial\ \left[\frac{MWh}{a}\right] = max.\ Potenzial\ \left[\frac{MWh}{a}\right] \times Zeitfaktor$$

Zeitfaktor: Anteil der Zeit, in der die Abwärme in Bezug auf die Laufzeit des Kompressors genutzt werden kann

$$Einsparung\ Energieträger\ Wärme\ Bestand\ \left[\frac{Euro}{a}\right] = \frac{nutzbares\ Abwärmepotenzial\ \left[\frac{MWh}{a}\right]}{Nutzungsgrad\ Bestandsanlage\ [Prozent]} \times Energiepreis_{Energieträger\ Bestand}\ \left[\frac{Euro}{MWh}\right]$$

Beispielberechnung

Getroffene Annahmen für das Beispiel

– Kompressor: starrer Kompressor, ölgeschmiert.
– WRG-Faktor: 65 Prozent
– Stromverbrauch: 65 MWh/a
– Investitionen: 7.500 Euro
– Zeitfaktor: ca. 0,6 (ca. 7 Monate pro Jahr kann die Abwärme genutzt werden)

[1] a = Jahre; h = Stunden; MWh = Megawattstunden

– Bestandswärmeerzeugung: Erdgaskessel mit Nutzungsgrad von 90 Prozent
– Erdgaspreis: 50 Euro/MWh

Beispielrechnung und Ergebnisse

Nutzbares WRG-Potenzial:

$$65\,\frac{MWh}{a} \times 65\ Prozent\ \times 0{,}6 = 25{,}4\,\frac{MWh}{a}$$

Energieeinsparung (Erdgas):

$$\frac{25{,}4\,\frac{MWh}{a}}{0{,}9} = 28{,}2\,\frac{MWh}{a}$$

Kosteneinsparung Erdgas: ca. 1.400 Euro pro Jahr

Statische Amortisationszeit: 5,4 Jahre

Potenzielle Fördermöglichkeiten (Stand August 2026)

BAFA EEW Modul 1 [23, 24] oder KfW Kredit Nr. 295	Wärmeübertrager, die zur Erschließung der Abwärme von Bestandsanlagen oder zur Wärmerückgewinnung an Bestandsanlagen eingesetzt werden. Voraussetzung ist eine innerbetriebliche Nutzung der gewonnenen Wärme. Ausschließlich für Kleinunternehmen (25 Prozent der Investitionsgesamtkosten (IGK)) bzw. mittlere Unternehmen (20 Prozent der IGK).
BAFA EEW Modul 4 [23, 27] oder KfW Kredit Nr. 295	Kann im Rahmen der EEW-Modul-4-Premiumförderung förderfähig sein, sofern sie Bestandteil einer umfassenderen energiebezogenen Prozessoptimierung ist und die Anforderungen an das Einsparkonzept sowie die THG-Einsparung erfüllt.