



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Bedarfsgerechte Regelung und Optimierung von Ventilatoren

Kategorie der Maßnahme

Gering-Investiv¹

Thema der Maßnahme

Kühlung und Lüftung

Umsetzungszeitraum

mittelfristig (wenige Monate)

Effizienz/Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende

Ventilatoren treiben Lüftungs- und Klimatisierungssysteme an oder sorgen für Kühlung, Stofftransport oder Luftaustausch bzw. –durchmischung. Durch ihre Optimierung kann der Stromverbrauch der Ventilator-Motoren erheblich verringert werden. Auch durch die Reduktion von Wärmemengen, die über den Luftstrom transportiert werden, lässt sich Energie einsparen. Gründe für einen unnötig hohen Stromverbrauch sind etwa Leckagen oder Einstellungen, die nicht zu den Erfordernissen der Lüftung, oder des (Ab-) Lufttransports passen.

Einordnung

Verborgen in Maschinen, Anlagen, Rohren oder viereckigen Luftkanälen werden Ventilatoren in fast jedem Produktions- oder Dienstleistungsbetrieb eingesetzt. Für den alltäglichen Normalbetrieb sind sie allerdings oft überdimensioniert. Gründe für eine zu hohe Maximalleistung von Ventilatoren können sehr selten auftretenden Sondersituationen oder technische Vorschriften sein. Dies ist problematisch, da überdimensionierte Ventilatoren nicht nur eine größere Investition darstellen, sondern insbesondere auch unnötig hohe Betriebskosten aufgrund des hohen Strombedarfs verursachen.

Eine Überdimensionierung lässt sich an der Drosselung durch einen Schieber, einen Bypass oder ein Ventil bei konstanter Förderhöhe und konstantem Volumenstrom im Normalbetrieb erkennen. Der Druckverlust durch eine solche hilfswise Drosselung führt zu vermeidbaren Stromverlusten, die proportional zum Druckabfall und zum Förderstrom sind. Daher sollte die Leistung der Ventilatoren sachgerecht geregelt werden. Daneben lohnt es sich, weitere Aspekte zu prüfen, die die Effizienz von Ventilatoren steigern können.

Umsetzung

Um festzustellen, wo Optimierungsbedarf besteht, sollten zunächst relevante Daten der vorhandenen Ventilatoren gesammelt werden. Sind in einem Betrieb sehr viele Ventilatoren installiert, beispielsweise in der Holzverarbeitung oder in pharmazeutischen Betrieben, ist eine Dokumentation der größten Ventilatoren oder Ventilatoren-Gruppen sinnvoll. Alternativ können gezielt alle Ventilatoren für wenige ausgewählte Anwendungen geprüft werden, zum Beispiel Raumlufttechnische Anlagen, Stofftransport oder Absauganlagen.

Folgende Merkmale sollten erfasst werden: Ventilator-typ (axial oder zentrifugal), Volumenstrom (m^3/s), Gegendruck (Pa), Motorleistung (kW), Betriebspunkt,

¹ Maßnahme mit sehr geringen Anschaffungs-/ Herstellungskosten, z. B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen.



Jahresbetriebsstunden, Regelung (Frequenz-Umrichter oder Polumschaltung) und Kraftübertragung (direkt oder Keilriemen). Im Anschluss an die Datenaufnahmen kann die Optimierung der Ventilatoren an zahlreichen Systemkomponenten ansetzen. Zum Beispiel neigen insbesondere flexible Verbindungen und Bereiche mit hoher Vibration zu Leckagen. Um unnötige Stromverluste zu vermeiden, sollte daher zunächst die Dichtheit des Leitungsnetzes oder Rauchabzugs kontrolliert werden.

Auch ein bedarfsgerechter Zeitplan für die Belüftung kann den Bedarf an Strom und Heizenergie stark verringern. Belüftungserfordernisse können sich im Zeitverlauf ändern. Daher sollte regelmäßig geprüft werden, ob die Belüftung im bestehenden Umfang notwendig ist, oder ob Leistung und Laufzeit der Ventilatoren reduziert werden können. Beispielsweise können Verbraucher in Verwaltungs- und Produktionsgebäuden außerhalb der Arbeitszeiten abgeschaltet werden. Werden zusätzlich die CO₂-Konzentrationen und Luftfeuchte in Innenräumen gemessen, lässt sich die Ventilation noch effizienter regeln.

Darüber hinaus kann sich der Einsatz von Frequenzumrichtern (FU) lohnen. Bei Elektromotoren sorgen FU für eine stufenweise oder kontinuierliche Volumenstromregelung. Auf diese Weise kann viel Strom eingespart werden, insbesondere, wenn häufig unter 75 Prozent der Nennlast gefahren wird.

Sehr rentabel ist es auch, normale Elektro-Motoren am Ventilator durch Hocheffizienzmotoren zu ersetzen. Bei kleineren Bauarten (< 0,5 kW) lohnt sich oft sogar ein kompletter Austausch der Ventilatoren, da ältere Modelle häufig sehr schlechte Wirkungsgrade haben.

Bei einer Kraftübertragung durch Riemen kann die Drehzahl des Ventilators über die Größe der eingesetzten Riemenscheibe angepasst werden. Zudem sollten die Lager der Ventilatoren gemäß den Wartungsvorschriften geschmiert werden. Auch dies sorgt für einen effizienteren Einsatz.

All diese Maßnahmen zeigen, wie dank einer verbesserten Regelung, einer regelmäßigen Wartung oder kleiner Investitionen viel Antriebsenergie gespart werden kann.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Merkmalerfassung und Dokumentation der Ventilatorensystemen
- Dichtheit von Schächten, Leitungen und Abzügen prüfen
- Laufzeit orientiert am Bedarf minimieren, wenn möglich
- FU zur bedarfsgerechten Regelung des Volumens einbauen
- Evtl. alte Ventilatoren durch neue Modelle mit Hocheffizienz-Motoren ersetzen
- Evtl. Riemenscheibe und Lagerschmierung austauschen

Herausforderungen und Lösungsansätze

Für den Einbau von FU oder den Austausch alter Motoren durch Hocheffizienz-Motoren ist entsprechende Expertise nötig. Ingenieurbüros für Fachplanung sind hier gute Ansprechpartner, ebenso wie Energiedienstleister oder Motorenanbieter.

Fördermöglichkeiten

Ein Investitionszuschuss für den Ersatz oder die Erstbeschaffung von hocheffizienten Elektro-Motoren und Ventilatoren kann über die *Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft* (EEW) in Modul 1 beantragt werden.

Wechselwirkungen zu anderen Maßnahmen

Wenn das Luftfördervolumen durch veränderte Raumnutzung oder Prozessparameter (zum Beispiel Betriebszeit oder Stoffkonzentrationen) angepasst wird, verändert sich auch der Strombedarf der betroffenen Ventilator-Systeme. Dies kann auch den Energieverlust an anderer Stelle beeinflussen, zum Beispiel bei der Raumwärme.

Co-Benefits

Mit einer optimierten Einstellung wird häufig auch die Schallemission des Ventilators verringert. Bei Raumlufttechnischen Anlagen vermindert sich oft auch der Heizenergie- beziehungsweise Kältebedarf.



PRAXISBEISPIEL

Sanierung Raumluftechnischer Anlagen bei Siemens

Zwischen 2015 und 2020 hat die Firma Siemens ein Energieeffizienzprogramm mit einem Umfang von 100 Mio. € umgesetzt. In diesem Rahmen wurden an den Standorten Rastatt und Karlsruhe mit Verwaltungs-, Forschungs- und Produktionsbereichen die Raumluftechnischen Anlagen analysiert und folgendermaßen angepasst: Die Antriebsmotoren der Ventilatoren wurden durch hocheffiziente bedarfsgeregelte Motoren ersetzt. Am Standort Karlsruhe wird zudem der Volumenstrom anhand der Konzentration von CO₂ in der Raumluft geregelt. Der dabei verminderte Heizenergie- und Kühlbedarf wurde nicht ausgewiesen.

Diese Sanierungsinvestition für zwei großindustrielle Standorte lässt sich für mittelständische Betriebe schätzungsweise um einen Faktor 10 herunterskalieren. Unter diesem Aspekt handelt es sich um eine gering-investive Maßnahme.

Grundsätzlich mögliche Investitionszuschüsse seitens des BAFA sind in der nebenstehenden Berechnung nicht berücksichtigt.

Quelle: Siemens AG - Building Technologies (2019): Energieeffizienz im Industriepark Karlsruhe und Werk Rastatt. in: Schmidt, M. u.a. (Hrsg.) 100 Betriebe für Ressourceneffizienz - Band 2. S.180-183

Unternehmensgröße	Ca. 2.000 Beschäftigte
Investitionssumme	98.100 €
Energieeinsparung (Strom)/ a	209.900 kWh/ a
Energieeinsparung (Gas)/ a	k. A.
CO ₂ -Einsparung/ a ¹	88,2 t/ a
Kosteneinsparung ²	45.580 €
Amortisationszeit	2,2 Jahre
Rentabilität ³	139.145 €
Nutzungsdauer	7 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Österreichische Energie-Agentur (2022): Energieeffizienz in Ventilatorsystemen. Beraterinformation klima:aktiv. Programm energieeffiziente Betriebe. https://www.ztk.at/dl/Energieeffizienz_Ventilatorsystem_klima_aktiv.pdf

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2022): Merkblatt. Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss. Wiesbaden. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_merkblatt_2022.pdf?__blob=publicationFile&v=8

¹ Strompreis: 22 ct/ kWh; Kosteneinsparung Netto abzüglich sonstiger zusätzlicher jährlicher Kosten von 600 €.

² CO₂-Emissionsfaktor: 420 g/ kWh für Strom (UBA: Bundesdurchschnitt für 2021)

³ Rentabilität: Nettobarwert mit kalkulatorischem Zinssatz von 8 %

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?



Abonnieren Sie
unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news