

Fact Sheet – Abwärmenutzung

Lassen Sie nichts ungenutzt - Bei vielen thermischen und mechanischen Prozessen in Industrie und Gewerbe bleiben große Mengen an Abwärme ungenutzt. Die Bandbreite möglicher Abwärmequellen reicht von Produktionsanlagen und Prozesswärme, über Abluft und Abwässer, bis hin zur Druckluft- und Kälteerzeugung. Diese Wärme kann in einem Wärmrückgewinnungssystem wiedergewonnen und zur Vorwärmung von Luft, Wasser oder anderen Medien oder Prozessen verwendet werden.

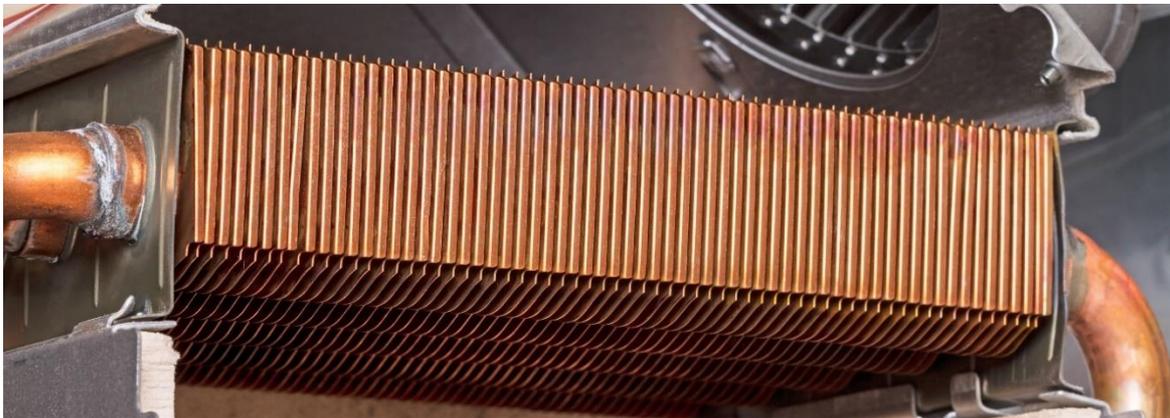


Bild: [istockphoto.com/ra3rn](https://www.istockphoto.com/ra3rn)

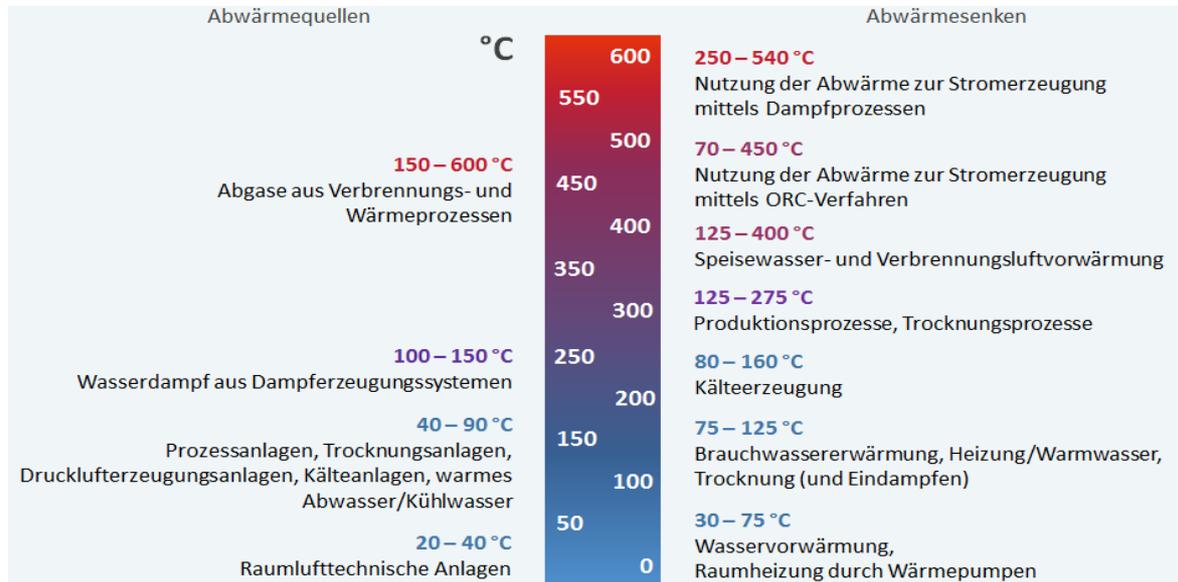
Wirtschaftlich sinnvoll?

Als grobe Richtschnur für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit gilt, dass sich Abwärmenutzung für kontinuierlich betriebene Anlagen in zwei bis fünf Jahren rechnet. Die wichtigsten Einflussgrößen auf die Wirtschaftlichkeit sind:

- Betriebszeiten
- Energieinhalt der Abwärmequelle
- Art der Medien
- Inhaltsstoffe, Verunreinigungen
- Möglichkeit der Nutzung der Abwärme
- Temperaturniveau der Abwärmequelle und -senke

Abwärmequellen und Abwärmesenken

Die Abbildung zeigt Abwärmequellen und Abwärmesenken nach Temperaturniveaus:



Quelle: DENA, Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen, Darstellung: Österreichische Energieagentur

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Beleuchtung

Schalten Sie ab! Nach Angaben der Europäischen Kommission beträgt der Anteil der Beleuchtung am Strombedarf in der Industrie ca. 9 %, in Wohnungen bzw. Wohnhäusern ca. 10 % und in Gewerbe, Handel und Dienstleistung ca. 28 %. Ein großer Kostenfaktor im gewerblichen und industriellen Bereich der häufig unterschätzt wird, ist die Beleuchtung großer Flächen wie Hallen, Verkaufsflächen, Bürohäuser oder Industrieanlagen.



Bild: istockphoto/yoh4nn

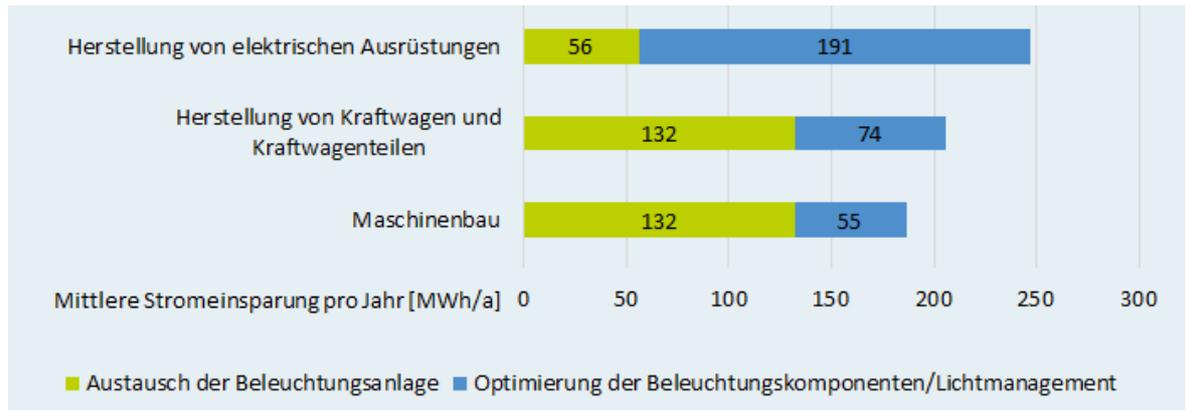
Die wichtigsten Maßnahmen

Die Basis für ein energieeffizientes Beleuchtungssystem bilden energieeffiziente Leuchten, Lampen und Vorschaltgeräte. Eine hohe Energieeffizienz des Systems kann mittels anwendungsspezifischer Lichtlösungen, Tageslichtnutzung, Präsenz- und Bewegungssensoren, bedarfsabhängiger Steuerung, Zeitmanagement und Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung) erreicht werden.

Wichtige Punkte, die bei der Planung zu beachten sind, sind die Sehaufgabe, die Nutzungsbedingungen, die baulichen Voraussetzungen, die räumliche Umgebung und die Möglichkeit der Tageslichtnutzung. Ein gutes Beleuchtungssystem ist nicht nur Kosten sparend, sondern ist auch optimal an die zu erfüllende Seh- und Arbeitsaufgabe angepasst.

Einsparpotenziale nutzen

Große Einsparpotenziale gibt es dort, wo veraltete oder nicht auf die Anwendungssituation abgestimmte Technologie zum Einsatz kommt. Die folgende Abbildung zeigt die mittlere jährliche Stromeinsparung durch den Austausch der Beleuchtungsanlage und durch die Optimierung der Beleuchtungskomponenten/des Lichtmanagements für drei ausgewählte Branchen.



Datenquelle: Steinbach, 2019, Darstellung: Österreichische Energieagentur

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet - Dampfsysteme

Machen Sie Dampf für Energieeffizienz – Der Energiebedarf von Dampfsystemen beträgt in Österreich rund 40 % des gesamten Brennstoffeinsatzes in der Industrie. Insbesondere die Branchen Papier, Holz, Chemie, Lebensmittel und Textil weisen zwischen 30 und 70 % des Gesamtenergieverbrauches in Form von Dampf auf.



Bild: istockphoto/standret

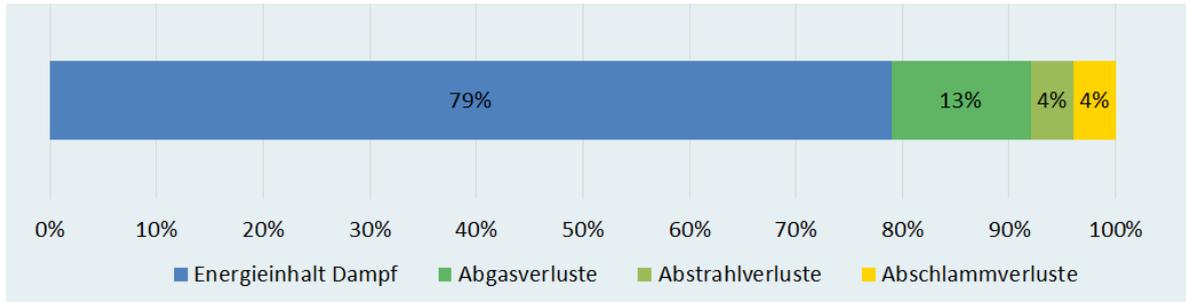
Die wichtigsten Maßnahmen

Eine optimierte und bedarfsgerechte Anlage spart Betriebskosten durch geringeren Brennstoffeinsatz. Ein weiterer Bonus sind die dadurch reduzierten Wartungskosten. Mit relativ einfachen Einsparmaßnahmen kann der Verbrauch um mindestens 10 % gesenkt werden. Die wichtigsten Einsparmaßnahmen sind:

- Abgasverluste reduzieren
- Brennereinstellungen verbessern, den Sauerstoffgehalt im Abgas reduzieren
- Die Abschammverluste verringern
- Leitungen dämmen
- Leckagen in Leitungen und Kondensatableitern beheben
- Energieinhalt im Nachdampf durch intelligente Kaskadenschaltung ausnützen

Intelligente Dampfverteilung

Durch fachgerecht installierte Dampfvertei- und Kondensatsysteme ist zum Beispiel eine Reduktion der Übertragungsverluste um bis zu 30 % möglich. Die nachfolgende Abbildung zeigt typische Verluste bei der Dampferzeugung:



Quelle: Bosch, Darstellung: Österreichische Energieagentur

Abgasverluste können durch Economizer und Brennwerttechnik auf wenige Prozent reduziert werden. Einsparungen bis 10 % der eingesetzten Brennstoffmenge sind dabei möglich.

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet - Druckluft

Halten Sie die Luft an – Druckluft ist nicht nur vielseitig und flexibel einsetzbar, sondern auch ein wichtiger Kostenfaktor. Der Anteil an den Gesamtenergiekosten ist ein Indikator für den Stellenwert der Druckluft im Unternehmen. 70 bis 80 % der Lebenszykluskosten entfallen bei der Druckluft auf die Stromkosten.



Bild: istockphoto/standret

Die wichtigsten Maßnahmen

Durch das Optimieren von Druckluftanlagen könne die Kosten um durchschnittlich ein Drittel gesenkt werden. Ein Großteil dieses Effizienzpotenzials kann mit Maßnahmen ohne große Investitionen genutzt werden.

- Verbraucheroptimierung
- Abschalten von Anlagen und Verbrauchern außerhalb der Betriebszeiten
- Senkung der Leckagen
- Optimierung des Netzdruckes
- Verbesserung der Steuerung
- Reduktion des Leerlaufs
- Wärmerückgewinnung
- Handwerkzeuge kontrollieren

Leckagen verursachen enorme Kosten – Tag für Tag, Jahr für Jahr

Sie kosten nicht nur während der Produktionszeiten bares Geld, sondern solange der Kompressor eingeschaltet ist und das Netz unter Druck steht. Werden Leckagen gezielt beseitigt, sind häufig Energiekosteneinsparungen von bis zu 50 % möglich.

Lochdurchmesser [mm]	1	3	5
Luftverlust bei 6 bar [l/s]	1,2	11,1	30,9
Energieverlust kWh bei 6 bar	0,3	3,1	8,3
Energieverlust pro Jahr [kWh]*	2.628	27.156	72.708
Energieverlust pro Jahr [EUR]*	315	3.259	8.725

Datenbasis: Dena, Berechnung: Annahme 8.760 Betriebsstunden pro Jahr, Strompreis Industrie: Annahme Durchschnittlich 0,12 EUR/kWh

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Kältesysteme

Berechnen Sie eiskalt! Der Energiebedarf von Kältesystemen wird in Österreich mit circa 10 bis 14 % des gesamten Stromverbrauchs in den Sektoren Dienstleistung und Sachgüterproduktion abgeschätzt. Mittels einfacher Maßnahmen kann er bis zu 15 % reduziert werden, durch technische Investitionen um bis zu 40 %.



Bild: istockphoto/DenBoma

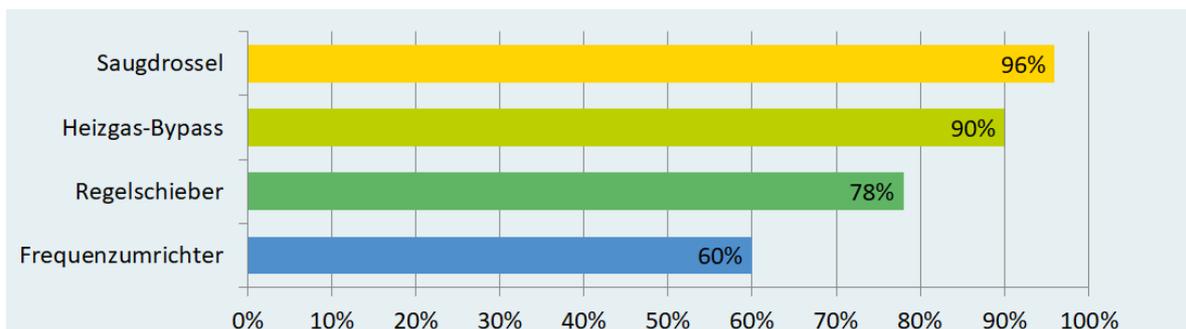
Die wichtigsten Maßnahmen

Der erste Schritt sollte eine gründliche Erfassung des Status quo des Kältesystems und eine darauffolgende Analyse der Auslastung und des Effizienzpotenzials sein. Im optimalen Fall wird ein Monitoringsystem aufgebaut oder optimiert, um bestimmte Effizienzkennzahlen des Kältesystems regelmäßig analysieren zu können. Die wichtigsten Maßnahmen sind:

- Reduktion der Kühllast
- Optimieren des Betriebspunktes
- Einsatz intelligenter Steuerungs- und Regelungstechnik
- Erhöhen der Effizienz - Einsatz von energieeffizienten Anlagen und Anlagenteilen
- Vermeiden und Beheben von Leckagen
- Innovative Ansätze verfolgen (z. B. Integration von Energiespeichern, freie Kühlung)
- Nachrüsten oder Verbessern der Wärmerückgewinnung

Das Kältesystem – ein sich stetig änderndes System

Ein Kältesystem bleibt häufig nicht unverändert. Im Laufe der Betriebsjahre werden oft Anlagenenerweiterungen und -umstellungen vorgenommen. Dies bedeutet, dass unter Umständen mehrere Kältemaschinen parallel betrieben werden und die Regelungen der Anlagen nicht optimal aufeinander eingestellt sind. Hier besteht erhebliches Einsparpotenzial. Die folgende Grafik zeigt die elektrische Leistungsaufnahme von Kompressoren bei 60 % der Kühllast (ohne Anpassung der Verdampfungs- oder Verflüssigungstemperatur).



Quelle: Cascade Energy Engineering 2004, Darstellung: Österreichische Energieagentur

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Lüftung und Ventilatoren

Elektrische Antriebe benötigen zwei Drittel des Stromverbrauchs in Produktionsbetrieben. Rund 20 % davon werden für Ventilatoren und Lüftungssysteme eingesetzt. Dabei liegt das Optimierungspotenzial bei bestehenden Systemen oft bei über 50 % der eingesetzten Energie.



Bild: iStockphoto/Nostal6ie

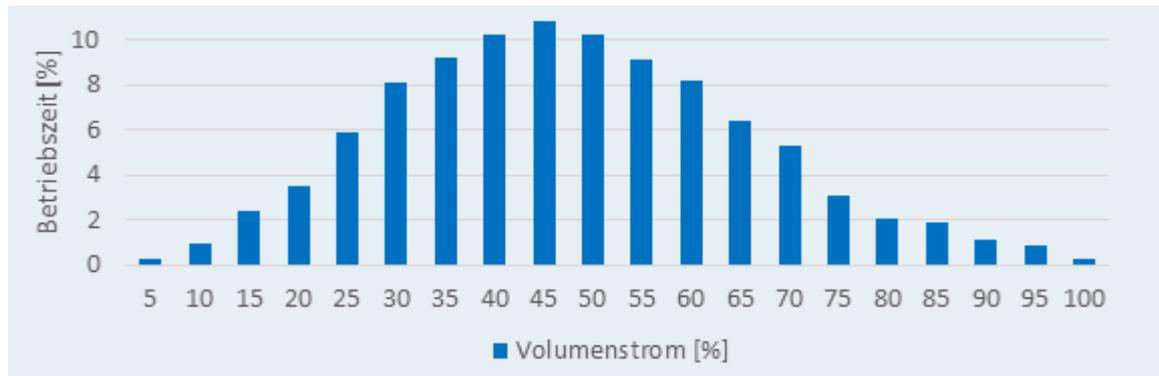
Die wichtigsten Maßnahmen

Bezogen auf den Lebenszyklus elektrischer Antriebe entfallen mehr als 85 % der entstehenden Kosten auf die Betriebskosten. Die Anschaffungskosten machen nur einen sehr geringen Teil aus. Die Investition in energieeffiziente Antriebe und Effizienzsteigerung zahlt sich daher mehrfach aus. Folgende Maßnahmen können die Betriebskosten senken:

- Anpassen der Betriebszeiten
- Anpassen des Volumenstroms
- Bedarfsgerechte Volumenstromregelung
- Einsatz von energieeffizienten Anlagen und Anlagenteilen
- Nachrüsten oder Verbessern der Wärmerückgewinnung
- Optimieren der Temperatur- und Feuchtesollwerte
- Optimieren der Regelstrategie

Eine bedarfsabhängige Steuerung reduziert die Energiekosten

Das folgende Diagramm zeigt anhand eines typischen Lastprofils eines Ventilators im Industriebetrieb, dass der am häufigsten benötigte Volumenstrom zwischen 30 und 60 % liegt. Der Auslegungsvolumenstrom (100 %) hingegen wird zu weniger als 1 % der Betriebszeit benötigt. Eine effiziente Drehzahlregelung passt die Ventilatorendrehzahl dem tatsächlichen Luftbedarf stufenlos an.



Quelle: Österreichische Energieagentur

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Messen und Verifizieren

Schluss mit Schätzen, richtig Messen – Erst das Messen des Energieverbrauchs bildet eine aussagekräftige Basis, beispielsweise für die energetische Bewertung der Hauptenergieverbraucher im Rahmen von Energiemanagementsystemen, für die Durchführung von Energieaudits zur Erstellung der Energiebilanz, zum Bewerten der Einsparmaßnahmen, für das Energie Monitoring und Energie Controlling und für die Anlagensteuerung.



Bild: istockphoto/Elenak78

Sieben Schritte zur Messung des Energieverbrauchs

Unabhängig von der Anwendung empfiehlt klimaaktiv sieben Schritte zur Messung des Energieverbrauchs:

- Definition von Umfang und Zweck der Aufgabe
- Definition der Systemgrenze
- Festlegen der Schlüsselparameter
- Erfassen der vorhandenen Messstellen
- Erstellen des Messplans
- Durchführung der Messung
- Auswertung der Messung

Richtig Messen

Generell sollten Messungen genau, schnell, reproduzierbar – also nachvollziehbar und damit gut dokumentiert – und kostengünstig sein

Tipp: So einfach wie möglich, so komplex wie nötig

Generell ermöglicht das Messen:

- eine solide Basis für Investitionsentscheidungen
- ein effektives Energie- und Energiekostenmanagement
- ein Feedback über die gesetzte Einsparmaßnahme
- eine Erhöhung der Glaubwürdigkeit und Transparenz von Investitionen in Effizienzprojekte
- ein besseres Verständnis der Anlagen
- eine Überprüfung der Herstellerangaben über Energieeinsparungen

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Pumpen

Pump genau! – Pumpen sind in Produktionsbetrieben oftmals die größten Stromverbraucher. Rund 25 % der erzeugten elektrischen Energie werden für den Betrieb der Pumpensysteme eingesetzt. Die Praxis zeigt, dass bestehende Systeme in der Regel ein hohes Einsparpotenzial aufweisen. Rund ein Drittel lässt sich durch das Optimieren von solchen Systemen einsparen.



Bild: istockphoto/imantsu

Die wichtigsten Maßnahmen

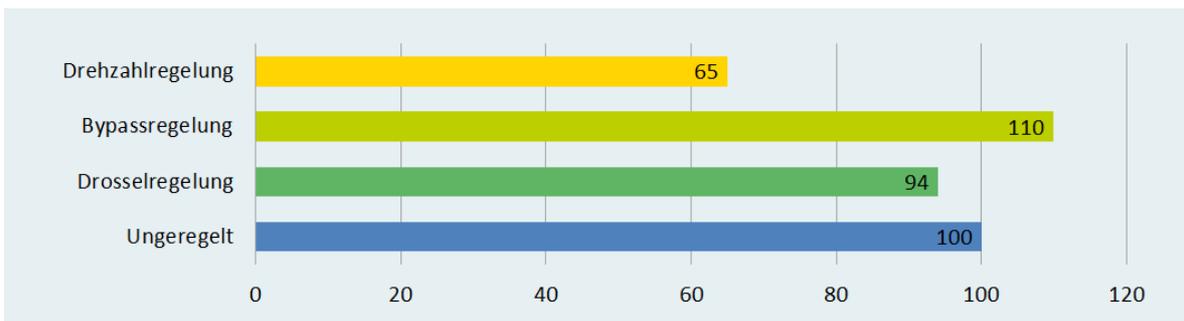
In wenigen Schritten können Sie Ihr Pumpensystem optimieren:

- Betriebspunkt der Pumpe bestimmen
- Regelung und Leistungsanpassung
- Anlagenkomponenten tauschen
- Rohrleitungssystem optimieren
- Wartung und Instandhaltung

Die Kosten, die durch den Energieverbrauch und die Wartung über die Laufzeit der Pumpe entstehen, sind in der Regel ein Vielfaches der Anschaffungskosten. Daher sollten Sie bereits bei der Anschaffung auf die optimale Auslegung des Pumpensystems achten.

Sparen Sie durch den effizienten Betrieb

Es wird nicht immer die volle Leistung benötigt, vor allem nicht bei Heizungssystemen. Bei variablen Fördermengen ist die Drehzahlregelung mittels eines Frequenzumrichters die effizienteste Methode zur Anpassung der Pumpenleistung. Wird die Drehzahl der Pumpe geregelt, nehmen sowohl Förderstrom als auch Förderhöhe ab. Die nachfolgende Grafik zeigt den relativen Energieverbrauch einer Pumpe bei Reduktion des Förderstroms um 20% - der Energieverbrauch sinkt bei Drehzahlregelung auf 65 % des ursprünglichen Verbrauchs.



Quelle: Grundfos Pumpenhandbuch Seite 13, Grundfos Mananement GmbH, 2004, Darstellung: AEA

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at

Fact Sheet – Wärmedämmung

Typische Betriebstemperaturen von industriellen Prozessen reichen von -160 °C bis über 1.000 °C . Daher kann auch der Energieverlust bei unzureichender Dämmung von Rohrleitungen, Behältern und Kesseln sehr hoch sein. Aber auch Wärme- und Kältesysteme bieten wirtschaftliche Einsparungspotenziale.



Bild: iStockphoto/imantsu

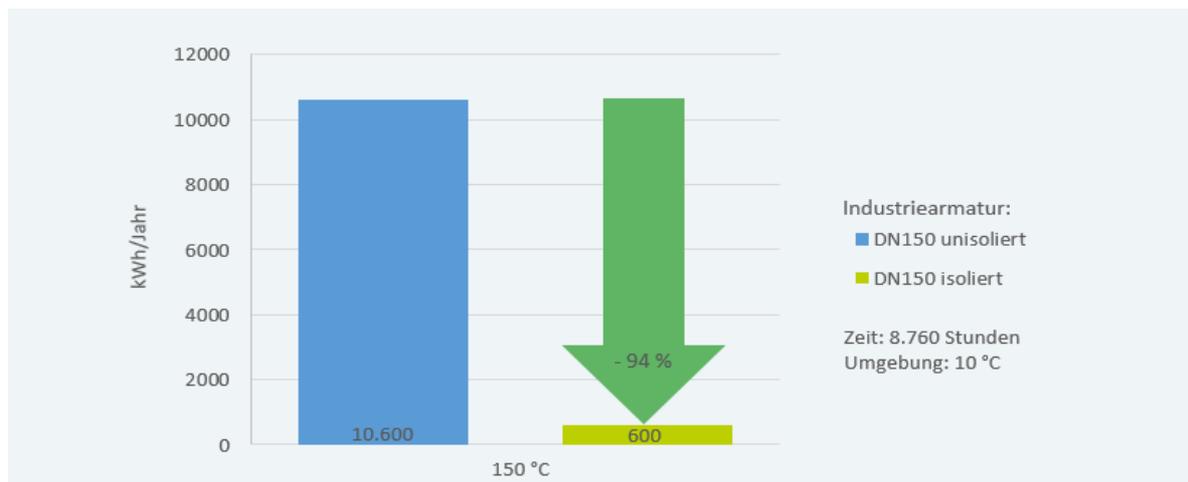
Wirtschaftlich und energetisch sinnvoll

Die Installation von effizienten Dämmsystemen sind einfach umsetzbare und sehr wirkungsvolle Maßnahmen zur Reduktion des Energieverlustes und damit einhergehenden CO₂-Emissionen. Das nationale **Einsparpotential von Dämmungen** in der Industrie und Energieerzeugung entspricht dem **jährlichen Energieverbrauch von etwa 186.000 Haushalten** oder **517.000 Autos**. Damit könnten auch die CO₂-Emissionen um circa 900.000 t reduziert werden. (Quelle: European Industrial Insulation Foundation (EiiF): The insulation contribution to decarbonise industry, 2021)

Optimierte Dämmsysteme im Neubau oder bei der Modernisierung einer betriebs- oder haustechnischen Anlage verhindern zu heiße oder zu kalte Oberflächen. Sie führen damit häufig zu einer Verbesserung des Personenschutzes und können Prozessabläufe positiv beeinflussen.

Dämmung von Anlagen und Komponenten – technische Isolierung

Die folgende Abbildung zeigt die jährliche Energieeinsparung durch die Dämmung einer Industriearmatur. Die Kosteneinsparung beträgt bei einem Wärmepreis von 6 Cent/kWh nach dem Heizkessel 600 EUR pro Jahr und damit um über 90 % weniger als in der Ausgangssituation.



Quelle: Österreichische Energieagentur

Unser Angebot an Unternehmen

- Lernen von den Besten – Beispiele erfolgreich umgesetzter Energieeffizienzmaßnahmen
- Grundschulung – Analyse und Bewertung von Energieverbräuchen
- Schulungen zu den verschiedenen Technologieschwerpunkten
- Informationen und Kontakte zu geförderten Betriebsberatungen, Leitfäden und Tools zum Bewerten betrieblicher Energieeffizienzmaßnahmen
- Vernetzung und Austausch mit klimaaktiv Projekt- und Technologiepartnern
- Informationsplattform energymanagement.at - branchenbezogene Benchmarks, Informationen zur Einführung eines Energiemanagementsystems



Tools, Leitfäden, Good-Practice-Beispiele und weitere Informationen finden Sie unter klimaaktiv.at/effizienz

klimaaktiv Energieeffiziente Betriebe, eebetriebe@energyagency.at