dena
Deutsche Energie-Agentur

Abwärme nutzen
praxiserprobt und wirtschaftlich

Profitieren Sie von attraktiven Förderprogrammen

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Abwärme nutzen – Energiekosten senken

Durch gezielte Abwärmenutzung können Sie in Ihrem Unternehmen den Energieverbrauch und die Energiekosten für die Wärmeerzeugung um bis zu 60 Prozent senken.

Eine bedarfsgerechte Betriebsweise, effektive Dämmung, energieeffiziente Komponenten und eine Systemoptimierung reduzieren die Abwärmemengen in Ihrem Unternehmen erheblich. Neben sinkenden Energiekosten erreichen Sie durch eine Modernisierung eine gesteigerte Produktqualität, weniger Verschleiß, mehr Arbeitssicherheit – und damit eine höhere Effizienz der Produktion insgesamt.

Eine weitere lohnende Option für Ihr Unternehmen kann auch die Nutzung von Abwärme zur Strom- oder Kälteerzeugung sein. Wie das in der Praxis funktioniert und wie wirtschaftlich Investitionen in eine energetische Optimierung wirklich sind, zeigt das Projekt „Leuchttürme energieeffiziente Abwärmenutzung“: Die dena unterstützt zehn Leuchtturmprojekte während des gesamten Umsetzungsprozesses und bereitet die Ergebnisse und Erkenntnisse kommunikativ auf.

Der größte Energieverbrauch in Industrie und Gewerbe entsteht bei der Erzeugung von Wärme. Ein großer Teil davon geht im Produktionsprozess als Abwärme verloren. Die Best-Practice-Beispiele erfolgreicher Abwärmevermeidung und -nutzung sollen Unternehmen den Einstieg erleichtern. Denn Abwärmenutzung steigert die Wettbewerbsfähigkeit. Schätzungen zufolge liegt das Einsparpotenzial durch energieeffiziente Abwärmenutzung für Unternehmen in Deutschland bei 5 Mrd. Euro im Jahr. Gleichzeitig leistet sie einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz.

Checkliste: Soll ich Abwärme in meinem Unternehmen nutzen?

- ☑ Wollen Sie Energiekosten in Ihrem Unternehmen senken?
- ☑ Verfügt Ihr Unternehmen über ein unerschlossenes Potenzial zur Abwärmevermeidung bzw. -nutzung?
- ☑ Liegt bereits eine konkrete Planung zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen im Bereich Abwärme vor?
- ☑ Möchten Sie Förderungen für die Erstellung eines Abwärmekonzepts nutzen?
- ☑ Benötigen Sie Beratung zur Abwärmenutzung?

Wenn Sie mind. zwei dieser Fragen mit Ja beantwortet haben, empfehlen wir Ihnen, Ihre Abwärmepotenziale jetzt zu erschließen und ein Förderprogramm in Anspruch zu nehmen. Informationen dazu finden Sie auch unter **www.abwaerme-leuchtturm.de**

„Abwärme ist bares Geld, denn mit ihr lassen sich Energiekosten sparen. Wir zeigen mit unserem Projekt, wie einfach und profitabel sich Abwärme in der Praxis nutzen lässt. Die Ergebnisse sprechen für sich: Die Rendite der Maßnahmen liegt häufig im zweistelligen Bereich."

Andreas Kuhlmann, Vorsitzender der dena-Geschäftsführung

Abwärmenutzung leicht gemacht – durch zusätzliche Förderung

Abwärmenutzung ist profitabel – insbesondere für Sie als Unternehmen durch finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in Form von drei attraktiven Förderangeboten. Denn betriebliche Abwärmenutzung trägt zur Erreichung der Energie- und Klimaziele der Bundesregierung bei.

1. KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme

Das BMWi fördert Vorhaben zur Abwärmevermeidung bzw. -nutzung in gewerblichen Unternehmen. Das Programm richtet sich an Unternehmen aller Größen und Branchen, die sich mehrheitlich in Privatbesitz befinden.

Was wird gefördert?

- Innerbetriebliche Vermeidung und Nutzung von Abwärme, z. B. durch Umstellung von Produktionsverfahren auf energieeffiziente Technologien
- Dämmung von Anlagen, Rohrleitungen und Armaturen
- Verstromung von Abwärme, z. B. der Einsatz von ORC-Technologien
- Außerbetriebliche Nutzung, z. B. Auskopplung der Abwärme und Verbindungsleitungen zur Einspeisung der Abwärme in Wärmenetze oder zu Nutzern in der Nachbarschaft
- Erstellung eines Abwärmekonzepts sowie Umsetzungsbegleitung und Controlling durch einen unabhängigen externen Sachverständigen

Förderung:

Kredit mit Tilgungszuschuss:

- Kredit bis zu 100 Prozent der Investitionskosten, max. 25 Mio. Euro pro Vorhaben
- Tilgungszuschuss:
  - bis zu 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten für innerbetriebliche Abwärmenutzung
  - bis zu 40 Prozent der förderfähigen Investitionskosten für außerbetriebliche Abwärmenutzung
  - bis zu 10 Prozent zusätzlicher Bonus für KMUs auf förderfähige Investitionskosten

Antragstelle:

Hausbank (bzw. KfW Bankengruppe), www.kfw.de

Bitte nehmen Sie mit Ihrem Finanzierungspartner Kontakt auf, bevor Sie mit dem Vorhaben beginnen.

Entstehung und Nutzung von Abwärme im Unternehmen

°C

Die Nutzung industrieller Abwärme birgt herausragende Energieeffizienzpotenziale für Unternehmen in Deutschland. Praxiserfahrungen zeigen, dass ein Großteil der Energieeffizienzmaßnahmen Renditen im zweistelligen Prozentbereich aufweist.

150 – 600 °C
Abgase aus Verbrennungs- und Wärmeprozessen

100 – 150 °C
Wasserdampf aus Dampferzeugungssystemen

40 – 90 °C
Prozessanlagen, Trocknungsanlagen, Drucklufterzeugungsanlagen, Kälteanlagen, warmes Abwasser/Kühlwasser

20 – 40 °C
Raumlufttechnische Anlagen

600 550 500 450 400 350 300 250 200 150 100 50 0

Abwärmequellen

Prozessabluft
30 bis 90 Prozent der Abwärme können zur Vorwärmung der Frischluft oder zur Heiz- bzw. Prozesswärmeerzeugung genutzt werden.

Kälteanlagen/Kühlsysteme
35 bis 95 Prozent der Abwärme können zur Heiz- oder Prozesswärmeerzeugung genutzt werden.

Drucklufterzeugung
Bis zu 90 Prozent der elektrischen Antriebsleistung von Druckluftkompressoren sind zur Heiz- oder Brauchwassererwärmung nutzbar.

Raumlufttechnische Anlagen
35 bis 90 Prozent der Abluftwärme können zur Vorwärmung der Frischluft zurückgewonnen werden.

Ihre Vorteile durch Abwärmenutzung

Vielfältige Nutzungsmöglichkeiten

- Für die Abwärmenutzung gibt es vielfältige Nutzungsmöglichkeiten und Technologien: Abwärme kann als Nutzwärme Anwendung finden oder in andere Nutzenergieformen wie Kälte oder Strom umgewandelt werden.
- Häufig kann die zurückgewonnene Energie im Unternehmen in unterschiedlicher Form, beispielsweise in der Wärme- oder Kälteversorgung, genutzt werden. Der optimale Maßnahmenmix hängt von den individuellen Rahmenbedingungen Ihres Unternehmens ab.

Senkung der Energiekosten

- Abwärmenutzung kann auf direktem Weg Energiekosten einsparen. Wird sie z. B. für die Beheizung von Hallen eingesetzt, sinken die Aufwendungen für die Heizenergie. Beim Einsatz im Rahmen der Stromerzeugung muss weniger Strom eingekauft werden.
- Indirekt können Energiekosten eingespart werden, wenn durch die Nutzung der Abwärme der Kühlbedarf gesenkt werden kann.

Abwärmesenken und Nutzungsmöglichkeiten

250 – 540 °C
Nutzung der Abwärme zur Stromerzeugung mittels Dampfprozessen

125 – 400 °C
Speisewasservorwärmung, Verbrennungsluftvorwärmung

70 – 450 °C
Nutzung der Abwärme zur Stromerzeugung mittels ORC-Verfahren

125 – 275 °C
Produktionsprozesse, Trocknungsprozesse

80 – 160 °C
Kälteerzeugung

75 – 125 °C
Brauchwassererwärmung, Heizung/ Warmwasser, Trocknung (und Eindampfen)

30 – 75 °C
Wasservorwärmung, Raumheizung durch Wärmepumpen

Stromerzeugung
500 kW Abwärmeleistung können eine elektrische Leistung von 50 kW erzielen (Basis: ORC-Anlage mit 10 Prozent Wirkungsgrad).

Kälteerzeugung
20 kW Abwärmeleistung können eine Kälteleistung von 12 bis 15 kW erzielen (Basis: Absorptionskältemaschine mit Leistungszahl 0,6 – 0,75).

Raumwärme- und Warmwassererzeugung
Abwärmenutzung kann abhängig vom Wärmebedarf ein Raumwärme- und Warmwassersystem komplett ersetzen.

Externe Nutzung
Ausreichende Abwärmemengen ab ca. 90 °C können in das Nah- bzw. Fernwärmenetz eingespeist werden oder Nachbarbetriebe versorgen.

Hohe Energieeinsparpotenziale

- Das Energieeinsparpotenzial der Nutzung industrieller Abwärme wird auf etwa 450 Petajoule (PJ) bzw. 125 Terawattstunden (TWh) im Prozesstemperaturbereich ab 60 °C geschätzt.[1] Dies entspricht einem Energiekosteneinsparpotenzial von ca. 5 Mrd. Euro.[2]
- Durch die Nutzung der Abwärme für Wärme- und Kältebedarfe kann der Energieverbrauch im Unternehmen gesenkt werden. Wird die Abwärme zur Stromerzeugung genutzt, kann der Energiebezug verringert werden.

Hohe Wirtschaftlichkeit

- Gegebenenfalls können die Erweiterung oder Erneuerung einer Energieerzeugungsanlage und die entsprechenden Investitionen vermieden werden.
- Die Renditen von Abwärmenutzungsmaßnahmen liegen i. d. R. im zweistelligen Prozentbereich.
- Anstelle einer aufwendigen Prozesskühlung können Unternehmen anfallende Abwärme abführen und nutzen. So können Investitionen für Kühlsysteme eingespart werden.

Quelle: Initiative EnergieEffizienz, dena / Stand: 12/2016

[1] *Quelle: IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung, 2010*
[2] *Angenommener Brennstoffpreis 0,04 €/kWh*

2. Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien

Das Programm fördert den Einsatz energieeffizienter Querschnittstechnologien. Antragsberechtigt sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft jeglicher Größe sowie Contractoren.

Was wird gefördert?

- Einzelmaßnahmen (Ersatz oder Neuanschaffung) zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien wie z. B. Wärmerückgewinnungs- und Abwärmenutzungsanlagen sowie Anlagendämmung
- Optimierung bestehender technischer Systeme und Neuinstallation von Systemen

Förderung:

- Bei Einzelmaßnahmen: Zuschuss von max. 30.000 Euro (bei Netto-Investition von mind. 2.000 Euro)
- Optimierung und Neuinstallation von Systemen:
  - Vorhaben, die industrielle Pumpensysteme einschließen:
    Zuschuss von max. 150.000 Euro (bei Netto-Investition von mind. 20.000 Euro)
  - Vorhaben, die industrielle Pumpensysteme nicht einschließen:
    Zuschuss von max. 100.000 Euro (bei Netto-Investition von mind. 20.000 Euro)

Antragstelle:
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), www.bafa.de

Bitte beachten Sie: Förderfähig sind nur Maßnahmen, mit denen vor Antragstellung auf Förderung noch nicht begonnen worden ist.

3. Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse

Das Programm ist technologieoffen und unterstützt Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung in Produktionsprozessen. Das Programm richtet sich an Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe und an Contractoren.

Was wird gefördert?

- Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Energie aus Produktionsprozessen oder Anlagen (z. B. Abwärme oder brennbare Gase)
- Umstellung von Produktionsprozessen und -verfahren auf energieeffiziente Technologien
- Sonstige energetische Optimierung von Produktionsprozessen

Förderung:
Zuschuss von bis zu 20 Prozent für förderfähige Investitionsmehrkosten,
max. 1,5 Mio. Euro. Voraussetzungen:

- Investitionsmehrkosten von mind. 50.000 Euro
- Einsparung von mind. 100 kg CO_2 pro Jahr im Verhältnis zu 100 Euro Investitionsmehrkosten
- Energieeinsparung von mind. 5 Prozent

Antragstelle:
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), www.ptka.kit.edu/560.php

Bitte beachten Sie: Mit dem Vorhaben darf grundsätzlich erst nach Erteilung des Zuwendungsbescheides begonnen werden.

Weitere Informationen und Tools finden Sie unter www.abwaerme-leuchtturm.de

Beispiele aus der Praxis:

Veltins senkt Energieverbrauch für Prozesswärme um 35 Prozent

Die Brauerei C.& A. VELTINS GmbH & Co. KG spart durch die energetische Optimierung des Sudhauses der Brauerei jährlich fast 6,5 Mio. kWh. Durch eine Prozesswärmeoptimierung und den Einsatz energieeffizienter Komponenten konnte das Unternehmen den Energieverbrauch in diesem Bereich um 35 Prozent senken. Das Sudhaus verursacht neben den Abfüllanlagen den größten Energieverbrauch im Brauereibetrieb. Besonders energieintensiv sind der Maisch- und der Kochprozess. Hier fällt beim Würzekühlen Abwärme an, die aufgrund des relativ niedrigen Temperaturniveaus von knapp 100 °C lange Zeit nicht genutzt werden konnte.

Ein speziell entwickeltes Maischgefäß erlaubt jetzt den Ablauf des Maischprozesses bei deutlich niedrigeren Temperaturen (96 °C statt 140 °C). Durch den Einsatz des EquiTherm-Systems kann die Abwärme der Würze durch einen Wärmeübertrager zum Erhitzen der Maischpfanne in Form einer prozessinternen Nutzung verwendet werden. Durch weitere Einzelmaßnahmen sowie ein integriertes Energiemonitoring konnte das Unternehmen durch Abwärmenutzung jährlich Kosten von etwa 238.500 Euro einsparen.

Wirtschaftliche Kennzahlen

Kosteneinsparung	238.500 Euro/a
Investition	1.800.000 Euro
Interne Verzinsung[1]	10 Prozent/a

Roth Werke sparen 150.000 Euro im Jahr

Die Roth Werke GmbH ist ein Hersteller von Energie- und Sanitärsystemen mit weltweiten Niederlassungen und ca. 1.100 Mitarbeitern.

Durch die betriebsinterne Nutzung von Prozessabwärme mithilfe von Wärmepumpen konnte der Energieverbrauch der Heizung um knapp 1,7 GWh pro Jahr reduziert werden.

Im Rahmen einer energetischen Optimierung der Heizung für die Behälterfertigung wurde einer von zwei Ölkesseln stillgelegt und durch drei Sole/Wasser-Wärmepumpen (Kompressionswärmepumpen) ersetzt. Durch die Wärmepumpen kann Prozessabwärme auf ein Temperaturniveau von etwa 50 °C angehoben und zu Heizzwecken genutzt werden.

Die Wärmepumpen heizen die Halle während der Produktionszeit. Der noch vorhandene Ölkessel wird nur noch als Spitzenlastkessel eingesetzt.

Wirtschaftliche Kennzahlen

Kosteneinsparung	150.350 Euro/a
Investition	250.000 Euro
Interne Verzinsung[1]	60 Prozent/a

[1] Nach einem Nutzungszeitraum von 15 Jahren

„Es ist an der Zeit, die Abwärmepotenziale in deutschen Unternehmen systematisch zu erschließen. Dies steigert die Wettbewerbsfähigkeit und leistet einen wichtigen Beitrag für den Klimaschutz. Mit unserer ‚Offensive Abwärmenutzung' ermöglichen wir einen wirtschaftlichen und einfachen Zugang – Rahmenbedingungen und Förderprogramme waren noch nie so attraktiv wie heute."

Rainer Baake,
Staatssekretär Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Herausgeber:
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Energiesysteme und Energiedienstleistungen
Chausseestraße 128a
10115 Berlin

Tel: +49 (0)30 72 61 65-600
Fax: +49 (0)30 72 61 65-699

E-Mail: info@abwaerme-leuchtturm.de
Internet: www.abwaerme-leuchtturm.de

Kontakt:
Armin Kühn
E-Mail: kuehn@dena.de
Tel: +49 (0)30 72 61 65-690

Bildnachweis:
Titel – Getty Images © nimis69
Seite 3 – Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Seite 7 – Shutterstock © Christian Lagerek

Konzeption und Gestaltung:
Heimrich & Hannot GmbH

ClimatePartner°
klimaneutral
Druck | ID 53170-1612-1001

Gedruckt auf GALAXI Keramik klimaneutral, hergestellt auf der Basis von Holz aus nachhaltiger FSC®-Waldwirtschaft.

Teil der Energieeffizienzkampagne der Bundesregierung:

DEUTSCHLAND MACHT'S EFFIZIENT.