



Für alle Fragen zur effizienten Energienutzung
in Industrie und Gewerbe:

kostenlose Energie-Hotline 08000 736 734

www.industrie-energieeffizienz.de

Art.-Nr. 12771



Eine Initiative von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vordenker, Vorreiter, Vorbilder.

Hervorragende Beispiele zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe.



Stephan Kohler, Vorsitzender der
Geschäftsführung, Deutsche Energie-
Agentur GmbH (dena)

Inhalt.

- 3 Vorwort.
- 4 Chancen nutzen:
Energieeffizienz in Industrie und produzierendem Gewerbe.
- 6 Beispielgebend und motivierend:
Referenzprojekte für effiziente Energienutzung.
- 8 **Energiemanagement:** Energieeffizienz systematisch steigern.
- 10 **Druckluft:** Optimierung vom Verbraucher zum Kompressor.
- 11 **Pumpensysteme:** Mehr als die Summe einzelner Komponenten.
- 12 **Lufttechnik:** Frischer Wind mit wenig Energie.
- 15 **Beleuchtung:** Gutes Licht für wenig Geld.
- 16 **Prozesswärme:** Weniger Energie – optimierte Prozesse.
- 19 *Initiative EnergieEffizienz:*
Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe.
- 19 Kontakt und Impressum.

Vorwort.

Energieeffizienz – über die Bedeutung dieses Begriffs für die zukunftssichere Energieversorgung, die Unabhängigkeit von Energieimporten und den Klimaschutz ist in letzter Zeit zu Recht viel diskutiert worden. Besonders für Unternehmen aus Industrie und Gewerbe birgt Energieeffizienz aber noch viele weitere Vorteile. Investitionen in Energieeffizienz senken die Produktionskosten, erzielen hohe Kapitalrenditen, schaffen Wettbewerbsvorteile und fördern innerbetriebliche Innovationen. Sie helfen auch, neue Märkte zu erschließen, Sicherheitsstandards zu verbessern und die Lebenszeiten betrieblicher Systeme zu verlängern.

Viele Unternehmen haben dies bereits erkannt und erfolgreich Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt. Gleichzeitig liegen aber in vielen Unternehmen noch hohe Einsparpotenziale brach, oft auch aufgrund fehlender Informationen. Was liegt daher näher, als Unternehmen mit erfolgreichen Beispielen aus anderen Unternehmen von den vielfältigen Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz und den sich daraus ergebenden Chancen zu überzeugen? Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen spannende Projekte aus Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen präsentieren, die mit innovativen Ideen und moderner Technik die Energieeffizienz ihrer betrieblichen Systeme gesteigert und damit erhebliche Kosteneinsparungen erzielt haben. Die Beispiele sind nach den eingesetzten Technologien geordnet. Wir haben bewusst Querschnittstechnologien in den Fokus gestellt, also Technologien, die branchenübergreifend zum Einsatz kommen. Diese Projekte bieten so für Unternehmen hilfreiche Anregungen.

Wir bedanken uns bei den Unternehmen, die durch ihre Projekte am Entstehen dieser Broschüre erheblichen Anteil hatten, und hoffen, dass die Beispiele Schule machen. Lassen Sie sich von den Vorreitern für Energieeffizienz inspirieren und nutzen Sie die dargestellten Informationen. Denn: EnergieEffizienz lohnt sich.

Eine anregende Lektüre wünscht

Ihr Stephan Kohler

Chancen nutzen: Energieeffizienz in Industrie und produzierendem Gewerbe.

Gut 40 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland gehen zu Lasten der Industrie. Die Produktion in den Betrieben ist von der sicheren Bereitstellung von Energie abhängig. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, stehen viele Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Produktivität bei sinkendem Energieverbrauch zu steigern. In Zukunft werden sie insbesondere dann erfolgreich sein, wenn sie Energie so effizient wie möglich einsetzen. Mit innovativen Ideen können Unternehmen ihren wirtschaftlichen Erfolg stärker als in der Vergangenheit vom Energieverbrauch entkoppeln.

In Industrie und Gewerbe sind insbesondere Stromanwendungen gut geeignet, um schnell und langfristig hohe Energie- und Kosteneinsparungen zu erzielen. In Deutschland existieren auch in Industrie und Gewerbe erhebliche wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale, deren Erschließung zur **Kostenentlastung** der Betriebe beiträgt. Hier spielen die in den meisten Unternehmen eingesetzten **Querschnittstechnologien**, in der Regel elektrisch angetriebene Systeme, eine wichtige Rolle für Energieeinsparungen (Abb. 1). Eine Aufschlüsselung der Energieeinsparpotenziale nach Anwendungen zeigt Abb. 2. Hohe Einsparpotenziale bieten demnach Maßnahmen im Bereich der mechanischen Energie. **Energieeffizienzmaßnahmen** in diesen Bereichen amortisieren sich vielfach in weniger als drei Jahren und erzielen somit hohe zweistellige Kapitalrenditen.

Wie aber können Unternehmen vorgehen, um die Energieeffizienz signifikant zu steigern? Den größten Einsparerfolg verspricht der **Systemansatz**. Dieser betrachtet betriebliche

Systeme als Gesamtsysteme, in denen alle Komponenten zu einem effizienten Ganzen optimiert werden. Dabei spielt die **Reihenfolge der Optimierung** eine wichtige Rolle. Als erster und entscheidender Schritt wird aus den Daten der ein- und ausgehenden Stoffströme der tatsächliche Bedarf (z. B. Volumenstrom, Temperaturniveau etc.) ermittelt, an dem wiederum die Dimensionierung der verschiedenen Systemkomponenten ausgerichtet wird. Schrittweise werden dann die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt. So wird sukzessive der **optimale Gesamtwirkungsgrad** des Systems erreicht. Eine Systembetrachtung verdeutlicht auch, dass Energieeffizienz nicht im Gegensatz zur Verfügbarkeit der Produktionsmittel steht. Über intelligente Steuerungen und Regelungen können die Systeme so eingestellt werden, dass eine ausreichende Flexibilität der Produktionsführung gegeben ist.

Wird ein System über seinen gesamten **Lebenszyklus** hinweg betrachtet, offenbart sich die besondere **Bedeutung der Energiekosten**. Denn sie bestimmen in der Regel die Gesamtkosten des Systems (Abb. 3). Nachhaltige Kostensenkungen werden also nicht in erster Linie durch einen minimalen Anschaffungspreis, sondern durch energiesparende, zuverlässige und wartungsarme Systeme erzielt.

Um Energieeffizienz und systemische Verbesserungen langfristig im Unternehmen zu verankern, kontinuierlich weitere Strom- und Kostensenkungen zu erzielen und Innovationsprozesse im Unternehmen zu implementieren, ist ein **systematisches Energiemanagement** die richtige Wahl.

Abb. 1: Anteile elektrisch angetriebener Systeme am Stromverbrauch des produzierenden Gewerbes in Deutschland (Motor Challenge Programm 2005).

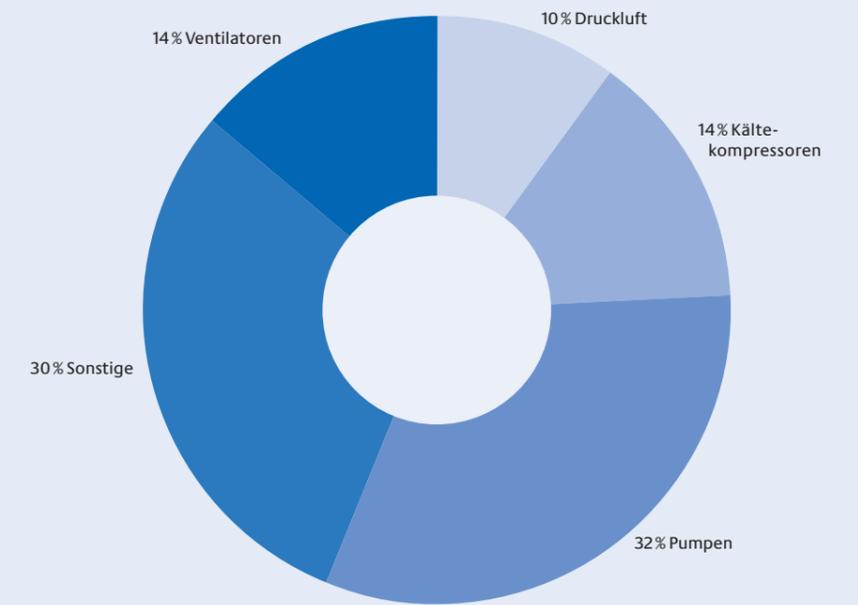
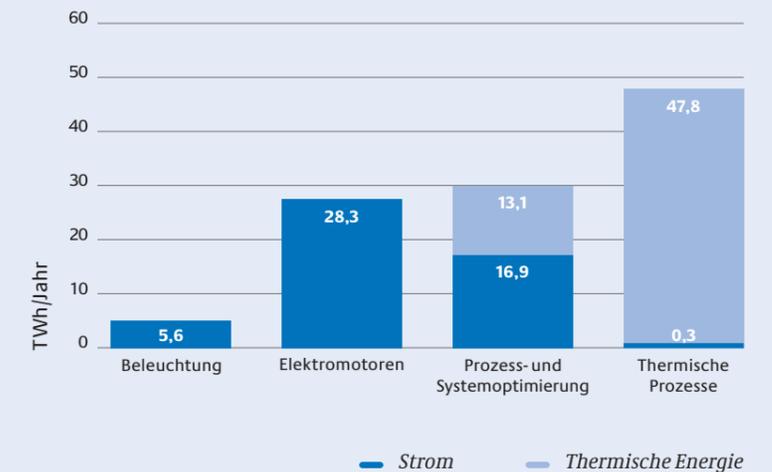
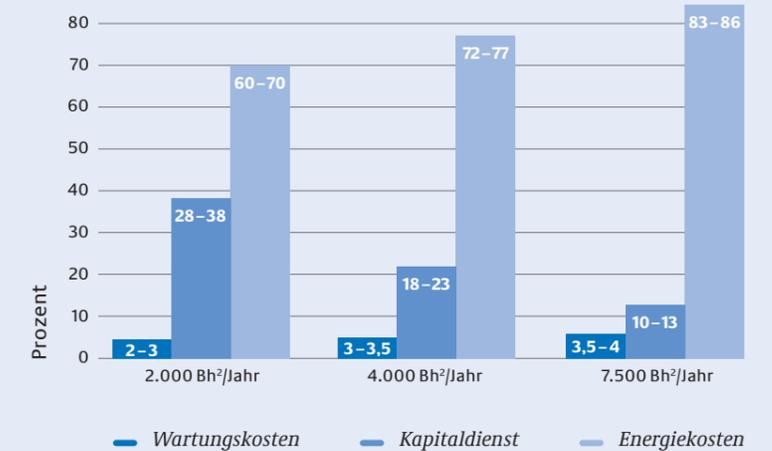


Abb. 2: Das wirtschaftliche Energieeinsparpotenzial in Industrieunternehmen in Deutschland nach Bereichen.



Die Einsparpotenziale in den dargestellten Bereichen sind einzeln zu betrachten, da sich beispielsweise Potenziale bei den Elektromotoren auch bei der Prozess- und Systemoptimierung wiederfinden können. Das Gesamteinsparpotenzial beträgt circa 98 TWh/Jahr.¹

Abb. 3: Lebenszykluskosten von Druckluftsystemen unterschiedlicher Betriebszeiten. Die Energiekosten machen stets den größten Anteil an den Lebenszykluskosten aus (dena 2004).



¹ Studie: Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen (prognos 2007).
² Bh=Betriebsstunden



Beispielgebend und motivierend: Referenzprojekte für effiziente Energienutzung.

Das Interesse von Unternehmen an Energieeffizienz ist groß. Eine Befragung von Entscheidungsträgern aus Unternehmen des produzierenden Gewerbes im Auftrag der dena im Jahr 2007 zeigt, dass Energieeffizienz für rund 90 Prozent der Unternehmen wichtig ist. Trotzdem kann noch viel getan werden. Noch immer haben viele Unternehmen keine Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs ergriffen, oftmals, weil sie das wirtschaftliche Potenzial für Energie- und Kosteneinsparungen unterschätzen. So führen Informationsdefizite dazu, dass Unternehmen noch nicht alle Energieeinsparpotenziale erschlossen haben.

Referenzprojekte zur Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen sind eine praxisbezogene und überzeugende Informationsquelle. Sie liefern Daten über erfolgreich umgesetzte Projekte, die andere Unternehmen zur Nachahmung motivieren und ihnen Orientierung bei der Umsetzung eigener Maßnahmen bieten. Viele solcher Beispielprojekte existieren bereits, es mangelt jedoch oftmals an einer ergebnisorientierten Aufbereitung, die für andere Unternehmen nutzbar ist.

Gleichzeitig wird durch die Bekanntmachung von Referenzprojekten ein Innovationswettbewerb zur Weiterentwicklung von Technologien und Verfahren angeregt. Die durchgeführten Maßnahmen und eingesetzten Technologien werden weiterentwickelt und verbessert. So setzt Systemtechnik „Made in Germany“ auch zukünftig Standards und unterstützt die Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen.

dena-Referenzprojekte.

Unter dem Titel „dena-Referenzprojekte“ stellt die Kampagne *Initiative EnergieEffizienz* beispielgebende Projekte für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe vor – motivierend für Unternehmen aller Größen und Branchen. Die dargestellten Referenzprojekte zeichnen sich durch innovative Lösungen zur Erschließung von Energie- und Kosteneinsparungen aus – und lassen sich besonders gut auf andere Unternehmen übertragen.

Alle Projekte werden in einer zentralen Online-Datenbank präsentiert, die der Nutzer schnell nach seinen individuellen Bedürfnissen filtern kann. Die Darstellung bietet zu jedem Referenzprojekt die wichtigsten Informationen für die Praxis auf einen Blick. Es werden insbesondere die praxisrelevanten Informationen hervorgehoben. Zum Beispiel: Welche Technologie wurde neu eingesetzt, und welche war ursprünglich vorhanden? Wie hoch waren die Investitionen und die erzielten

Kosteneinsparungen? In welchem Bundesland und in welcher Branche wurde das Projekt durchgeführt? Zu allen vorgestellten Projekten werden auch die Kontaktdaten von Know-how-Trägern und Technologieanbietern vorgestellt. Weitergehende Präsentationsformen der Projekte runden das Angebot ab.

Anwender und Anbieter energieeffizienter Technologien, aber auch Planer, Contractoren oder Berater, die ein Projekt in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen durchgeführt haben, können die Plattform nutzen und ihr Projekt öffentlichkeitswirksam als „dena-Referenzprojekt“ präsentieren. Alle dargestellten Projekte haben eins gemeinsam: höchste Energie- und Kosteneffizienz.

Alle Informationen unter:
www.industrie-energieeffizienz.de

Der internationale Energy Efficiency Award.

Mit dem hochdotierten internationalen „Energy Efficiency Award“ zeichnet die dena seit 2007 jährlich Unternehmen für herausragende Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz aus. Der Wettbewerb bietet einen würdigen Rahmen für Unternehmen, die sich als Vorreiter für Energieeffizienz verdient gemacht haben. Die prämierten Projekte demonstrieren Wirtschaftlichkeit und Vorteile von Energieeffizienzmaßnahmen.

Die Bewertung der Wettbewerbsbeiträge erfolgt durch eine fachkundige Jury unter Berücksichtigung der Kriterien Energieeinsparung, Umwelteffekte (insbesondere Klimaschutzrelevanz), Wirtschaftlichkeit, Übertragbarkeit auf andere Unternehmen und Innovationsgrad.

Informationen zu allen Preisträgern und dem aktuellen Wettbewerb gibt es unter www.industrie-energieeffizienz.de.



Energiemanagement: Energieeffizienz systematisch steigern.

Ein betriebliches Energiemanagementsystem ist das zentrale Instrument, um die Reduktion des Energieverbrauchs systematisch und langfristig im Unternehmen zu verankern. Es setzt die strukturellen Rahmenbedingungen, um kontinuierlich Energieeffizienzpotenziale im Unternehmen zu identifizieren und auszuschöpfen.

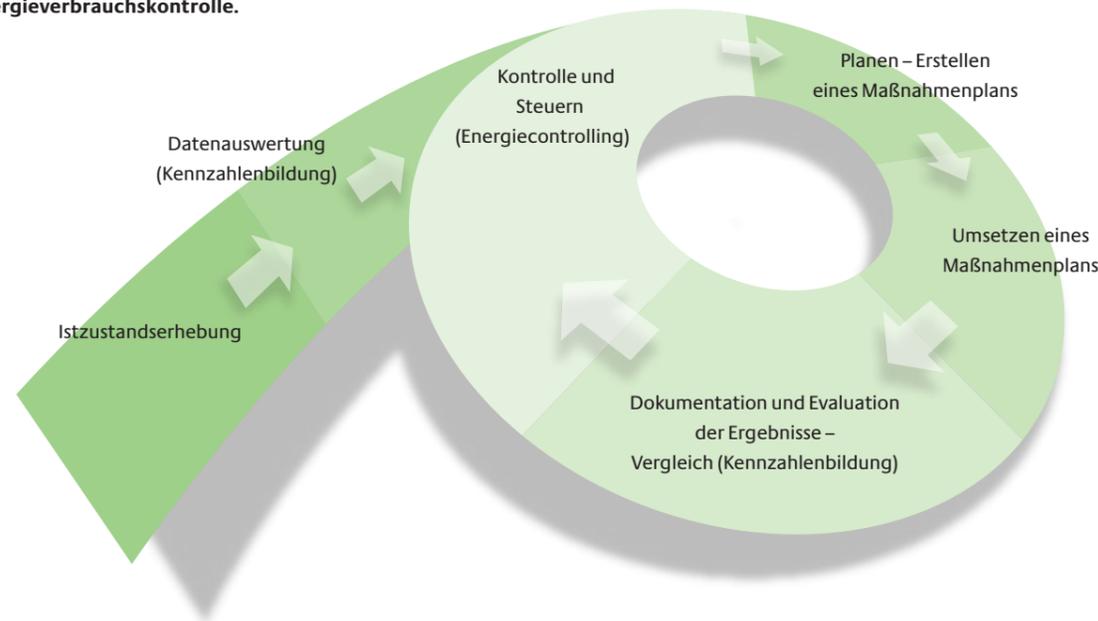
Grundlage des Energiemanagements ist die Bestandsaufnahme und Analyse der betrieblichen Energieverbräuche, um Schwachstellen und Verlustquellen zu lokalisieren und Einsparpotenziale aufzuzeigen. Dafür sind unter anderem innerbetriebliche Verbrauchsaufzeichnungen durch interne Messeinrichtungen (Zähler) wichtig, mit deren Hilfe die Verursacher großer Verbräuche direkt identifiziert und gleichzeitig langfristige Verbrauchstrends visualisiert werden können. Eine Erhebung der Verbrauchsdaten erfolgt in der Regel in Monats-, Wochen- und Tagesintervallen. Die Daten müssen dokumentiert und technisch sowie kaufmännisch bewertet werden.

Zur Bewertung der Ergebnisse und Festlegung von Unternehmenszielen ist die Erstellung von Kennzahlen und Vergleichswerten (Benchmarks) zweckmäßig. Sie ermöglichen auch den Vergleich mit branchenüblichen Werten. Auf Grundlage der Datenerfassung und der definierten Ziele werden anschließend spezifische Energieeffizienzmaßnahmen entwickelt und umgesetzt.

Ein Kernelement des Energiemanagements ist das Energiecontrolling, das die systematische und kontinuierliche Bewertung der regelmäßig gemessenen Energieverbräuche und gleichzeitig die Überwachung der gesetzten Ziele sicherstellt. Durch das Energiecontrolling können Energieverbräuche einzelnen Kostenträgern zugeordnet und Abweichungen gegenüber den festgelegten Kennzahlen identifiziert werden. So können die Wirksamkeit der entwickelten Maßnahmen immer wieder überprüft und neue Maßnahmen entwickelt werden, um den Energieverbrauch und die Energiekosten stetig weiter zu reduzieren.

Weitere Informationen:
www.industrie-energieeffizienz.de/Energiemanagement

Energiemanagement: Zentrale Schritte zu optimaler Kosten- und Energieverbrauchskontrolle.



Mitarbeiter senken die Stromverbräuche: BHS tabletop AG, Werk Weiden.

Energiekosten-einsparung	56.560 €/Jahr***
Stromeinsparung	565.600 kWh/Jahr
Prozentuale Stromeinsparung	6%
CO₂-Reduzierung	352 t/Jahr*
Investitionen	52.380 €
Kapitalrendite	108%
Energy Efficiency Award – Anerkennungspreis 2008	

Projektbeschreibung.

Mit einem betrieblichen Energiemanagement hat das Unternehmen seinen Energieverbrauch erheblich reduziert. Im Rahmen eines kontinuierlichen Prozesses zur Verbesserung des Betriebsablaufs bekamen Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen der BHS tabletop AG am Produktionsstandort Weiden den Auftrag, die Stromverbräuche im gesamten Betrieb systematisch zu analysieren, zu bewerten und Einsparpotenziale zu identifizieren. Im Anschluss wurden betriebliche Energieverbrauchsziele festgelegt und wirtschaftliche Energieeffizienzmaßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Die Zielerreichung wurde kontinuierlich überprüft. Im Ergebnis wurden die gesteckten Ziele bei weitem übertroffen.

Energieeffizienzmaßnahmen.

Verbrauchsverhalten:

- Schulung und Motivation der Mitarbeiter.

Druckluftanlage:

- Steuerung des Druckluftsystems und Senkung des Netzdrucks.

Abwärmennutzung:

- Nutzung der Abwärme der Brennöfen für die Wasseraufbereitung in der Becherschleiflinie über einen Wärmeübertrager.

Beleuchtung:

- Reduzierung der Beleuchtung, Umrüstung veralteter Beleuchtung auf energieeffiziente Leuchtstofflampen und Adapter.

Kontakt.

BHS tabletop AG, Werk Weiden
Johann Adam
www.bhs-tabletop.de

Systematisches Energiemanagement: Daimler AG, Mercedes-Benz Werk Untertürkheim.

Energiekosten-einsparung	9.600.000 €/Jahr
Energieeinsparung	181.900.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung	11%
Stromeinsparung	51.700.000 kWh/Jahr
Einsparung thermische Energie	130.200.000 kWh/Jahr
CO₂-Reduzierung	70.806 t/Jahr*
Investitionen	4.565.000 €
Kapitalrendite	210%
Energy Efficiency Award – Preisträger 2008	

Projektbeschreibung.

Kernelement des Projekts im Mercedes-Benz Werk Untertürkheim war der Aufbau eines Energiemanagements unter dem Leitsatz „Energieeinsatz nur dann, wenn notwendig“. Das Energiemanagement wurde mit aktiver Einbindung der Mitarbeiter, hohem Engagement des Managements und konsequenter Erfolgskontrolle implementiert. Aufbauend auf einer umfassenden Bestandsanalyse wurde ein weitreichendes Maßnahmenpaket unter Einbeziehung von Technik, Administration und Mitarbeiterverhalten entwickelt und umgesetzt.

Energieeffizienzmaßnahmen.

Verbrauchsverhalten:

- Kontinuierliche Einbindung der Werksmitarbeiter.

Kühlung:

- Erhöhung der Kühlschmierstofftemperatur, wodurch die energieintensiven Kältemaschinen ersetzt und die Kühlwassermengen reduziert werden konnten.

Lüftung:

- Umstellung von Misch- auf Schichtlüftung.

Steuerung und Regelung:

- Einbau von Frequenzumrichter und elektrisch angesteuerter Volumenstromregelung an den Lüftungssystemen.
- Systembasierte Regelung und Steuerung der Beleuchtungs- und Belüftungssysteme.

Abwärmennutzung:

- Nutzung der Abwärme des Kupolofens für innerbetriebliche Prozesse.

Kontakt.

Daimler AG, Mercedes-Benz Werk Untertürkheim
Thomas Hübner
www.daimler.com

* Folgende Faktoren für CO₂-Emissionen liegen nach GEMIS zugrunde:
für Strom in Deutschland 621,6 g CO₂/kWh; für Erdgas 297 g CO₂/kWh;
für Heizöl 385,1 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.
***Annahme: Strompreis = 0,10 €/kWh

Druckluft: Optimierung vom Verbraucher zum Kompressor.

Druckluftsysteme gehören zu den am weitesten verbreiteten industriellen Anwendungen überhaupt. Rund 62.000 Druckluftsysteme verbrauchen bundesweit jährlich circa 14 Milliarden kWh Strom. Die Energiekosten verursachen mit bis zu 80 Prozent oftmals mit Abstand den größten Anteil der Lebenszykluskosten eines Druckluftsystems. Es lohnt sich daher für Unternehmen, hier anzusetzen. Insbesondere, weil in vielen Druckluftsystemen 30 Prozent der Druckluftkosten mithilfe von Energieeffizienzmaßnahmen eingespart werden können. Diese Maßnahmen sind hochwirtschaftlich und implizieren hohe zweistellige Kapitalrenditen.

Potenziale zur Verbrauchssenkung finden sich in der gesamten Kette der Druckluftnutzung: von den Druckluftabnehmern über das Verteilsystem und die Aufbereitung bis zu Kompressoren und Steuerung. Außerdem ist eine Abwärmenutzung zu prüfen, da der überwiegende Anteil der Energie zur Erzeugung von Druckluft während des Prozesses in Wärme umgewandelt wird.

Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen.

Übergeordnet:

- Anpassung des Systems an den tatsächlichen Druckluftbedarf.
- Druckluftsystem regelmäßig warten und reinigen.
- Leckagen beseitigen.

Verbraucher:

- Nicht benötigte Endverbraucher durch Magnetventile vom Netz abkoppeln.

Verteilung:

- Leitungsdurchmesser optimal auslegen.
- Druckverluste an Engstellen (z. B. Ventile, Armaturen), Anschlussstellen (z. B. Kupplungen) beseitigen.
- Strömungswiderstände (z. B. durch Korrosion) beseitigen.
- Teilstränge außerhalb der Betriebszeiten automatisch von der Druckluftversorgung abkoppeln.

Erzeugung:

- An den Druckluftbedarf angepasste Kompressordimensionierung.
- Druckluftherzeugung bedarfsgerecht steuern.
- Bei zeitlich stark schwankendem Druckluftbedarf: Einsatz einer stufenlosen Drehzahlregelung oder eine an das Bedarfsprofil angepasste Kombination verschiedener Kompressoren.
- Leerlaufbetrieb reduzieren.
- Zeitgesteuerte durch niveaugesteuerte Kondensatableiter ersetzen und damit Druckverluste reduzieren.
- Wärmerückgewinnung.

Weitere Informationen:

www.industrie-energieeffizienz.de/Druckluft

Optimierung des Druckluftsystems:

Paderborner Brauerei Haus Cramer KG.

Energiekosten-einsparung	55.000 €/Jahr
Energieeinsparung	775.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energie-einsparung	49%
CO ₂ -Reduzierung	300 t/Jahr*
Investitionen	62.500 €
Kapitalrendite	88,5%
Energy Efficiency Award - Preisträger 2007	

Projektbeschreibung.

Die Paderborner Brauerei betrieb zwei Druckluftnetze mit unterschiedlichem Druck, in denen die Kompressoren ineffizient arbeiteten. Um den Energieverbrauch bei der Druckluftherzeugung zu senken, wurde mit einer einwöchigen Messung in beiden Netzen zunächst der Energieverbrauch sowie der Druck- und Mengenbedarf der einzelnen Verbraucher ermittelt. Daraufhin konnte ein an den Bedarf angepasstes Druckluftkonzept entwickelt und verwirklicht werden. Die vorher getrennten Druckluftnetze wurden durch das Öffnen von Absperrventilen zu einem gemeinsamen Netz zusammengeschaltet. Damit konnten sowohl das Druckniveau als auch die Drucktoleranzen gesenkt werden. Eine übergeordnete Steuerung und ein 75-kW-Schraubenkompressor mit einer elektronischen Drehzahlregelung wurden installiert. Dieser Kompressor arbeitet ohne Leerlaufanteil und hat einen deutlich besseren Wirkungsgrad als die alten Kompressoren. Die Steuerung sorgt für eine verbrauchsabhängige Druckluftherzeugung.

Energieeffizienzmaßnahmen.

Verteilung:

- Zusammenführen von zwei Druckluftnetzen zu einem Netz.

Erzeugung:

- Senkung des Druckniveaus und der Drucktoleranzen.
- Installation einer übergeordneten Steuerung für eine verbrauchsabhängige Druckluftherzeugung.
- Eliminierung des Leerlaufanteils.
- Einsatz eines Schraubenkompressors mit hohem spezifischen Wirkungsgrad.

Kontakt.

Paderborner Brauerei Haus Cramer KG

Hans-Jürgen Ludwig

www.paderborner-brauerei.de

* Für die Berechnung der CO₂-Emissionen liegt nach GEMIS folgender Wert zugrunde: für Strom in Deutschland 621,6 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.

Pumpensysteme: Mehr als die Summe einzelner Komponenten.

Unternehmen können die Stromkosten ihrer Pumpensysteme durch energetische Optimierungen um bis zu 30 Prozent reduzieren. Investitionen in die Energieeffizienz von Pumpensystemen amortisieren sich in der Regel binnen zwei bis drei Jahren mit Kapitalrenditen von bis zu 50 Prozent.

Für den Energieverbrauch eines Pumpensystems ist der Gesamtwirkungsgrad entscheidend. Es genügt daher nicht, die einzelnen Komponenten getrennt zu betrachten. Vielmehr ist das betriebliche Pumpensystem als Gesamtsystem zu verstehen, in dem alle Komponenten bestmöglich aufeinander abgestimmt sind. Bei der Optimierung des Systems spielt die Reihenfolge der Maßnahmen eine wichtige Rolle. Als erster und entscheidender Schritt sollte der tatsächliche Förderbedarf gemessen und analysiert werden. Er kann aus den Daten der ein- und ausgehenden Stoffströme unter Zuhilfenahme des Lastprofils ermittelt werden. Am Bedarf werden die Dimensionierungen der verschiedenen Systemkomponenten ausgerichtet. Schrittweise werden dann die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt. So wird sukzessive der optimale Gesamtwirkungsgrad des Pumpensystems erreicht.

Schwankt die zu transportierende Fördermenge stark, empfiehlt sich als Baustein der Systemoptimierung häufig der Einsatz einer Drehzahlregelung mit Frequenzrichter. Auch der Einsatz mehrerer kleinerer parallel geschalteter Pumpen, die bei Bedarf zugeschaltet werden, kann in diesem Fall sinnvoll sein. Welche Maßnahmen im Einzelfall wirtschaftlich sind, sollte in einer Detailanalyse ermittelt werden.

Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen.

Übergeordnet:

- Anpassung des Systems an den tatsächlichen Förderbedarf.
- Minimierung von Wirkungsgradverlusten durch Wartung und Instandhaltung.

Verteilung:

- Optimale Auslegung der Rohrleitung hinsichtlich Durchmesser und Rauigkeit.
- Lokale Verengungen im Rohrleitungsnetz beseitigen.
- Komponenten, in denen hohe Druckverluste entstehen (z. B. durch Rost zugesetzte Rohrleitungen), austauschen.
- Bei verzweigten Systemen hydraulischen Abgleich vornehmen.

Pumpe und Antrieb:

- Förderhöhe und Förderstrom bedarfsgerecht festlegen.
- Generalüberholung vorhandener Motoren oder Einsatz hocheffizienter Motoren.

Regelung:

- Regelstrategie prüfen.

Weitere Informationen:

www.industrie-energieeffizienz.de/Pumpensysteme

Optimierung:

Neue Torgauer Brauhaus GmbH.

Energiekosten-einsparung	8.860 €/Jahr
Stromeinsparung	55.400 kWh/Jahr
Prozentuale Energie-einsparung	76%
CO ₂ -Reduzierung	35 t/Jahr*
Investitionen	28.600 €
Kapitalrendite	31%

Projektbeschreibung.

Im Rahmen einer umfassenden Energieanalyse wurden sieben der insgesamt 70 installierten Pumpensysteme untersucht. Von den analysierten Pumpensystemen wies die Kühlturmpumpe der Brauerei den höchsten Stromverbrauch auf. Diese Pumpe läuft ununterbrochen, ohne jegliche Regelung oder Steuerung durch die Kühlwassertemperatur, und wird lediglich über einen Hauptschalter ein- oder ausgeschaltet. Auch die Kesselspeisewasserpumpen sind ununterbrochen in Betrieb. Die installierte Ventilregelung führt dazu, dass überschüssige Speisewassermengen über ein Überströmventil bei sehr hohem Druck zum Entsalzer zurückbefördert werden. Zur Bestandsaufnahme wurden folgende Parameter herangezogen:

- Elektrische Leistungsaufnahme der Pumpen.
- Temperaturverhältnisse.
- Vergleichsmessung mit Hocheffizienzpumpen.
- Vergleichsrechnungen für den Austausch alter Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen.

Die Analyse ergab unter anderem, dass bei fast allen Systemen die Pumpen weit entfernt von ihrem optimalen Betriebspunkt laufen und deshalb der Wirkungsgrad sehr niedrig ist.

Energieeffizienzmaßnahmen.

Pumpe und Antrieb:

- Einsatz neuer, kleiner und energieeffizienterer Pumpen.
- Einbau einer Drehzahlregelung.
- Verlegen eines Vorlagebehälters.
- Erneuerung von Klappen.
- Entfernung von Druckmindererventilen.
- Empfehlungen zur Optimierung der Rohrleitung.

Kontakt.

Neue Torgauer Brauhaus GmbH

Manuel Hammerschmidt

www.torgauer.de

* Für die Berechnung der CO₂-Emissionen liegt nach GEMIS folgender Wert zugrunde: für Strom in Deutschland 633 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.

Lufttechnik: Frischer Wind mit wenig Energie.

Ohne lufttechnische Anlagen kommt heute kaum ein Unternehmen aus Industrie und produzierendem Gewerbe aus. Die Lufttechnik ist ein fester Bestandteil moderner Fertigungssysteme. Die wesentlichen Funktionen von Belüftungssystemen sind die Bereitstellung des erforderlichen Sauerstoffs, die Schaffung einer optimierten Produktionsatmosphäre, der Transport thermischer Energie und der Abtransport von Schadstoffen. Die wichtigsten Komponenten eines lufttechnischen Systems sind neben dem Ventilator der Motor, die Steuerung und das Leitungssystem. Im Rahmen der Systemoptimierung sind in der Regel die bedarfsgerechte Luftvolumenstrombemessung (Zu- und/oder Abluft) und der Antrieb erste Ansatzpunkte für Energieeffizienzmaßnahmen. Zu beachten ist auch die Leistungsregelung. Je nach Einsatzbereich führen optimierte Regelstrategien zu erheblichen Energieeinsparungen.

Ein weiterer Ansatzpunkt ist die effizientere Bereitstellung der gewünschten Luftqualität. Dafür sind zunächst Wärmequellen und -senken im Gebäude zu identifizieren. Oftmals müssen einige Räume noch gekühlt werden, z. B. Serverräume mit großer Abwärme, während andere, z. B. Büros, schon beheizt werden. Durch Wärmerückgewinnung kann beispielsweise die Abwärme beim Kühlprozess als Heizwärme genutzt werden. Auch die regelmäßige Wartung und Instandhaltung des Lufttechniksystems spielt für die Energieeffizienz eine entscheidende Rolle.

Bei hohen inneren Wärmelasten kann eine Quelläftung eine energieeffiziente Alternative zur Mischlüftung darstellen, da sie oftmals einen geringeren Luftvolumenstrom erfordert.

Bei der Quelläftung wird die Zuluft durch bodennahe Luftauslässe zugeführt. Auf diese Weise entsteht am Boden ein „Frischluffsee“. Durch die Abwärme der Produktionsanlagen wird die frische Luft erwärmt. Sie steigt nach oben und wird zusammen mit den Verunreinigungen aus der Raumluft an der Decke abgeführt. Die Wärme der Raumluft kann ggf. weiter genutzt werden. Bei der Mischlüftung wird die Zuluft unter der Decke eingeblasen und mit der Raumluft vermischt.

Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen.

Übergeordnet:

- Anlage an den tatsächlichen Bedarf anpassen.
- Regelmäßige Wartungs- und Inspektionsarbeiten.

Verteilung:

- Abluft ortsnah erfassen.
- Kanalnetz optimieren – richtige Wahl der Kanalquerschnittsfläche und -form.
- Druckverluste in Strömungskanälen reduzieren z. B. durch geradlinige Kanalführung.

Erzeugung:

- Ventilatorlaufzeiten optimieren.
- Ventilatorleistung an den aktuellen Luftbedarf annähern durch bedarfsgerechte Anpassung des Volumenstroms, motorische Volumenstromregler und drehzahl-geregelte Ventilatoren.
- Direkte Kraftübertragung vom Motor zum Ventilator.
- Einsatz von Ventilatoren und Motoren mit hohem Wirkungsgrad.
- Wärmerückgewinnung und Nutzung erneuerbarer Energien z. B. für die Konditionierung der Luft.

Weitere Informationen:

www.industrie-energieeffizienz.de/Lufttechnik

Energieeffizienter Neubau zur Erweiterung:

Festo AG & Co. KG.

Energiekosten-einsparung	366.000 €/Jahr
Energieeinsparung	4.355.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energie-einsparung	38 %
CO₂-Reduzierung	3.750 t/Jahr*
Investitionen	24.224.000 €
Kapitalrendite	8 %**
Energy Efficiency Award - Preisträger 2008	

Projektbeschreibung.

Festo hat am Standort St. Ingbert/Rohrbach zur Steigerung der Produktionskapazität in 2004 und 2005 Erweiterungsbauten errichtet. Dabei wurde die Energieeffizienz konsequent als Planungsparameter berücksichtigt. So konnten beispielsweise die Energiekosten für Lüftung und Klimatisierung durch eine Quelläftung und eine sonnenstandsabhängige Verschattung der zu klimatisierenden Räume gesenkt werden. Mithilfe der Quelläftung wird die Wärme der Produktionsanlage nutzbar gemacht und der Luftvolumenstrom gegenüber einer Mischlüftung gesenkt.

Verglichen mit einer konventionellen Planung spart die energieeffiziente Umsetzung der Standorterweiterung insgesamt 38 Prozent des jährlichen Energieverbrauchs und der entsprechenden Energiekosten.

Energieeffizienzmaßnahmen.

- Energieeffiziente Quelläftung mit adiabatischer Abluftkühlung statt Mischlüftung und Kühlung mit Kältemaschinen.
- Einsatz energieeffizienter Ventilatoren.
- Intelligente Steuer- und Regelungstechnik.
- Sonnenstandsabhängige Verschattung der zu klimatisierenden Räume und tageslichtabhängige Regelung der Arbeitsplatzbeleuchtung.
- Einsatz einer Brennstoffzelle, einer Photovoltaik-Anlage und eines Blockheizkraftwerks (BHKW) zur Energieerzeugung.
- Bedarfsorientierte Steuerung der dezentralen Kompressoren zur Druckluftherzeugung.
- Adsorptionskältemaschine, in der die Abwärme der Brennstoffzelle, des BHKW und der Druckluftkompressoren genutzt wird.

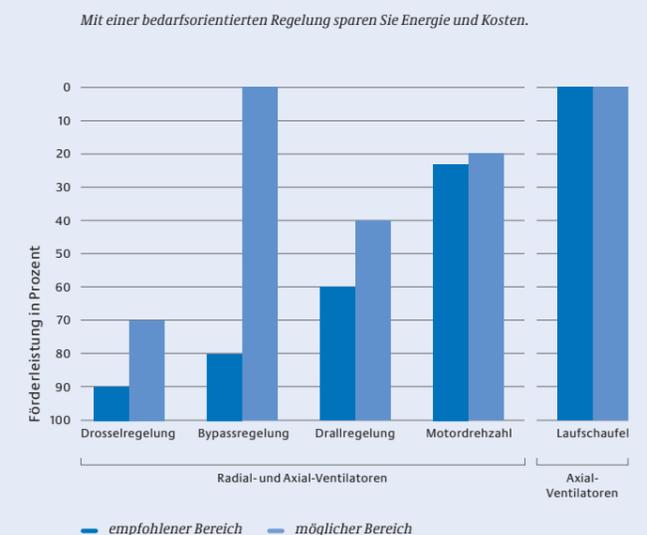
Kontakt.

Festo AG & Co. KG
www.festo.com

* Folgende Faktoren für CO₂-Emissionen liegen nach GEMIS zugrunde: für Strom in Deutschland 621,6 g CO₂/kWh; für Erdgas 297 g CO₂/kWh; für Heizöl 385,1 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.
** Kapitalrendite der Mehrinvestition



Einsatz- und Wirkungsbereiche verschiedener Regelstrategien in lufttechnischen Anlagen (dena 2007).





Beleuchtung: Gutes Licht für wenig Geld.

Der Anteil des Stromverbrauchs für Beleuchtung macht in Industrie und Gewerbe meist etwa fünf Prozent der Energiekosten aus. Durch eine Erneuerung der Beleuchtungsanlage können nicht nur die Energiekosten stark gesenkt, sondern auch Ergonomie und Sicherheit verbessert, Instandhaltungskosten reduziert und die Entsorgungskosten verringert werden. Wenn veraltete Beleuchtungsanlagen gegen neue ausgetauscht werden, lassen sich je nach Ausgangssituation bis zu 75 Prozent der Stromkosten für Beleuchtung einsparen.

Vorhandene alte Beleuchtungsanlagen sind oft mit konventionellen Vorschaltgeräten, ineffizienten Lampen und schlechten bzw. keinen Reflektoren ausgestattet. 20 Prozent des Stromverbrauchs von Lampensystemen gehen zulasten veralteter Vorschaltgeräte. Hocheffiziente elektronische Vorschaltgeräte erhöhen sowohl Lebensdauer als auch Lichtausbeute der Lampen.

Schlecht reflektierende Leuchten oder Systeme ganz ohne Reflektor verschwenden Geld und Energie, weil ein großer Teil des von der Lampe erzeugten Lichts nicht dort ankommt, wo es benötigt wird – sei es durch Absorption in der Leuchte oder durch ungerichtete Abstrahlung. Aufsteckreflektoren, die nachträglich an der Leuchtstofflampe angebracht werden, steigern die Lichtausbeute der Leuchte deutlich. Die benötigte Beleuchtungsstärke kann durch weniger Lampen erzeugt werden, und die übrigen Lampen lassen sich abschalten.

Über den Einsatz tageslichtgesteuerter Leuchten kann die Lichtstärke auf das verfügbare Tageslicht abgestimmt werden. Für Flure, Treppenhäuser, Lagerhallen und andere wenig genutzte Räume kann ein Präsenzmelder die Beleuchtung nach einer vorwählbaren Zeit abschalten. Mit einer vollständigen Modernisierung der Beleuchtungssysteme lassen sich die größten Strom- und Kosteneinsparpotenziale erschließen.

Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen.

- Austausch vorhandener Leuchten gegen moderne Spiegelrasterleuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten.
- Adapterlösungen für den Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten im Altbestand von Leuchtstofflampen mit konventionellen Vorschaltgeräten.
- Präsenzmelder.
- Tageslichtabhängiges Dimmen.
- Verringerung der Lampen- und Leuchtenanzahl.

Weitere Informationen:

www.industrie-energieeffizienz.de/Beleuchtung

Beleuchtungsoptimierung:

ThyssenKrupp Steel AG.

Energiekosteneinsparung	72.200 €/Jahr***
Stromeinsparung	722.000 kWh/Jahr
Prozentuale Stromeinsparung	68 %
CO ₂ -Reduzierung	448 t/Jahr*
Investitionen	98.600 €
Kapitalrendite	73 %

Projektbeschreibung.

Um die Betriebskosten zu senken und die Lichtqualität zu verbessern, wurde im Jahr 2008 die Beleuchtungsanlage einer Lagerhalle im Bochumer Elektrobandwerk der ThyssenKrupp Steel AG erneuert. Vor der Optimierung war die Halle mit älteren Tiefstrahlern und Quecksilberdampf-Leuchtmitteln ausgestattet. Diese wurden durch neue Hallenspiegelleuchten und energieeffiziente Natriumdampf-Hochdruckleuchtmittel mit chipbasierten elektronischen Vorschaltgeräten ersetzt. Damit konnte die Anzahl der Lampen von 152 auf 144 reduziert werden. Gleichzeitig wurde die Beleuchtungsstärke im Vergleich zur Altanlage erhöht. Mithilfe einer elektronischen Tageslichtsensorik wird die Hallenbeleuchtung nun automatisch stufenlos an die Beleuchtungserfordernisse angepasst.

Energieeffizienzmaßnahmen.

- Austausch Quecksilberdampf-Leuchtmittel (152 Leuchten je 700 W) gegen Natriumdampf-Hochdruckleuchtmittel (72 Leuchten je 400 W und 72 Leuchten je 250 W).
- Reduzierung der Leuchtenzahl bei höherer Nennbeleuchtungsstärke.
- Ersetzen alter Tiefstrahler durch Hallenspiegelleuchten.
- Einsatz chipbasierter elektronischer Vorschaltgeräte für Hochdruckleuchtmittel.
- Tageslichtabhängiges automatisches Dimmen der Leuchten.
- Computergesteuerte Anpassung der Beleuchtung an wechselnde Anforderungen im Betrieb.

Kontakt.

smartlux Lichtsteuerung GmbH
Stefanie Neumann
www.smartlux.de

* Folgende Faktoren für CO₂-Emissionen liegen nach GEMIS zugrunde:
für Strom in Deutschland 621,6 g CO₂/kWh; für Erdgas 297 g CO₂/kWh;
für Heizöl 385,1 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.
*** Annahme: Strompreis = 0,10 €/kWh

Prozesswärme: Weniger Energie – optimierte Prozesse.

Auch Prozesswärme wird in beinahe jedem verarbeitenden Betrieb eingesetzt. Circa 65 Prozent des industriellen Energieverbrauchs in Deutschland entfallen auf die Bereitstellung von Prozesswärme.

Es existieren zahlreiche Möglichkeiten, Prozesswärme energieeffizient bereitzustellen und zu verwenden. Wenn möglich, empfiehlt sich die gasbetriebene Prozesswärmebereitstellung. Dies ist in der Regel kostengünstiger, besitzt einen besseren Wirkungsgrad und setzt so weniger CO₂ frei. Weiterhin können ggf. im Unternehmen verfügbare Reststoffe, die bei der Produktion anfallen und entsorgt werden müssen, energetisch genutzt werden. Allerdings führen veraltete Brenner und schlecht gewartete Kessel oft zu einem unnötig hohen Brennstoffeinsatz. Für Niedertemperatur-Prozesswärme im Bereich von 90 °C kann die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme in einem Blockheizkraftwerk eine energieeffiziente Lösung darstellen. Wird im Betrieb mit Prozesswärme auf einem niedrigen Temperaturniveau ≤ 50 °C gearbeitet, ist zu prüfen, ob die Bereitstellung mit Wärmepumpe und/oder Solarkollektor eine energieeffiziente Alternative darstellt.

Bei der Verteilung der Wärme bieten sich ebenfalls Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung. Neben Maßnahmen wie Wärmedämmung der Rohrleitungen und Realisierung kurzer Wege zwischen Erzeugung und Verwendung können mit einer Detailanalyse wirtschaftliche Potenziale sichtbar gemacht werden. Um ein komplexes Prozesswärmenetz beurteilen zu können, empfiehlt es sich, eine Pinch-Analyse durchzuführen. Diese identifiziert den Heiz- und Kühlbedarf aller Stoffströme und zeigt Möglichkeiten der internen Wärmerückgewinnung auf. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Nutzung überschüssiger Wärme, mit der oft der Heiz- und Kühlbedarf im Betrieb reduziert werden kann.

Analysemaßnahmen.

- Identifizierung der Hauptkostenverursacher in der Prozesskette.
- Thermodynamische Bewertung und Vergleich mit dem Stand der Technik.
- Durchführung einer Pinch-Analyse.

Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen.

- Nutzung der Abwärme von Prozessen, Abgas etc.
- Wartung oder Modernisierung der Feuerungsanlagen.
- Verbesserung der Wärmedämmung.
- Nutzung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien.

Weidmüller: Abnahme der Abwärme in der Kompressorstation und Zuführung der Abwärme über die Lüftungsanlage zur Beheizung der Galvanik.



Hollenbach: Innenansicht des neuen ebm-papst-Werks. Die Abwärme der Maschinen wird zur Beheizung der angrenzenden Gebäudeteile genutzt.



Abwärmenutzung aus Kompressorstation:

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG.

Energiekosten-einsparung	160.000 €/Jahr
Energieeinsparung	1.460.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung	40 %
CO ₂ -Reduzierung	719 t/Jahr*
Investitionen	50.000 €
Kapitalrendite	320 %
Energy Efficiency Award - Preisträger 2007	

Projektbeschreibung.

Weidmüller beschäftigt sich seit über zehn Jahren mit der Optimierung des Energieeinsatzes in der Produktion und in der Verwaltung. Im Rahmen des Neubaus und der Erweiterung der Galvanik-Abteilung wurden die Tauchsieder zum Beheizen der Bäder durch eine heizungswasserseitige Beheizung ersetzt. Die Wärme für die Bäder, welche ein Temperaturniveau von 35-65 °C benötigen, wird ganzjährig durch ein erdgasbetriebenes Brennwert-Blockheizkraftwerk (BHKW) bereitgestellt. Da die vorhandene Brennwert-Kesselanlage außerhalb der Heizperiode abgeschaltet wurde, erfolgte die Bereitstellung von Warmwasser außerhalb der Heizperiode elektrisch. Die Abwärme des BHKW kann nun zusätzlich ganzjährig für die Beheizung des Warmwassers genutzt werden. Durch die Installation einer Wärmerückgewinnungsanlage kann die Abwärme aus der Härterei und der Druckluft-Kompressorstation zur Unterstützung der Raumwärmeversorgung des Galvanik-Anbaus genutzt werden.

Energieeffizienzmaßnahmen.

- Ersatz elektrischer Tauchsieder in der Galvanik durch Wärme aus einem mit Erdgas betriebenen BHKW.
- Umstellung der Warmwassererzeugung außerhalb der Heizperiode von Strom auf Wärme aus o. g. BHKW.
- Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung aus Härterei und Kompressorstation zur Gebäudeheizung.

Kontakt.

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Bernhardt Köhler
www.weidmueller.com

* Folgende Faktoren für CO₂-Emissionen liegen nach GEMIS zugrunde: für Strom in Deutschland 621,6 g CO₂/kWh; für Erdgas 297 g CO₂/kWh; für Heizöl 385,1 g CO₂/kWh. Zur Berechnung der Kosteneinsparungen sind jeweils individuelle Strompreise der Unternehmen herangezogen worden.

** Kapitalrendite der Mehrinvestition
*** Annahme: Strompreis = 0,10 €/kWh

Optimiertes Heizungs- und Kühlungskonzept:

ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG.

Energiekosten-einsparung	87.330 €/Jahr***
Energieeinsparung	747.600 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung	91 %
CO ₂ -Reduzierung	297 t/Jahr*
Investitionen	1.000.000 €
Kapitalrendite	145 %**

Projektbeschreibung.

Die Firma ebm-papst hat Ende 2007 den Neubau des Werks in Hollenbach abgeschlossen. Beim Werksneubau wurde das Konzept verfolgt, den gesamten Wärmebedarf des Industriegebäudes mittels einer optimalen Nutzung der Maschinenabwärme zu decken. Die durch eine Verdrängungslüftung entstehenden hohen Temperaturen unter der Hallendecke werden direkt zur Beheizung der angrenzenden Gebäudeteile genutzt. Überschüssige Wärme wird in einem 1.100.000-l-Sprinklerbehälter gespeichert. Der Sprinklerbehälter dient zusätzlich als Wärmesenke für eine Wärmepumpe, die auch zum Kühlen eingesetzt wird.

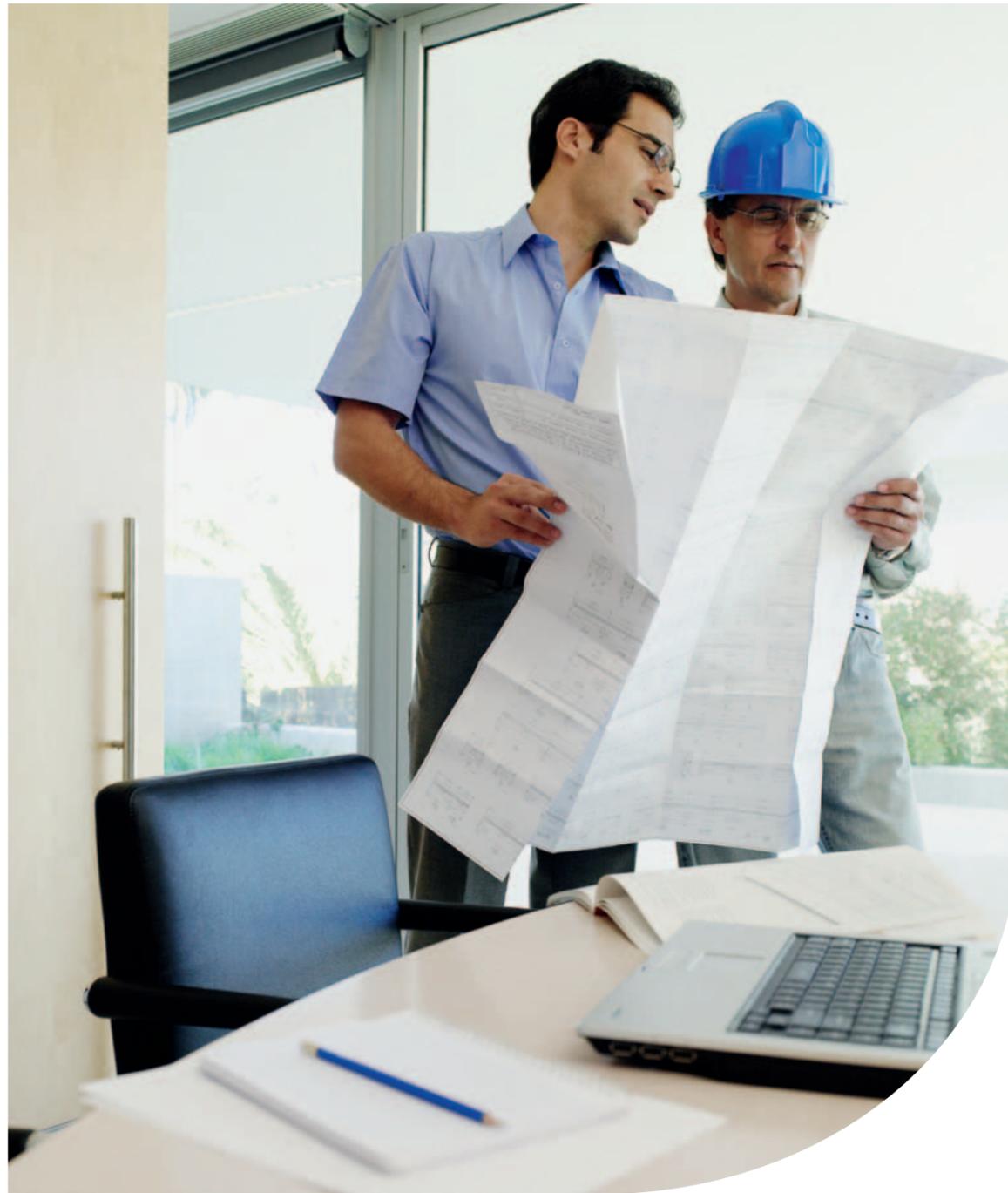
Die Stromkosten für die Kühlung sind durch energieeffiziente Technik gesenkt worden. Die eingesetzten Lüftungsgeräte verfügen über energieeffiziente Ventilatoren mit elektronischer Kommutierung (EC) und hohem Wirkungsgrad. Die Heizungs- und Kühlwasserpumpen haben die Energieeffizienzklasse A. Das Rohrleitungsnetz ist für den energiesparenden Betrieb konzipiert.

Energieeffizienzmaßnahmen.

- Abwärmenutzung von Arbeitsmaschinen aus der Dreherei und der Produktion.
- Optimierte Wärmeverteilung.
- Einsatz einer Wärmepumpe mit einer Leistungszahl größer 4.
- Verdrängungslüftung über Quellaftauslässe.
- Dimensionierung des Rohrleitungsnetzes – optimal an das System angepasst.
- Einsatz von Heizungs- und Kühlwasserpumpen der Energieeffizienzklasse A.
- Verwendung energiesparender EC-Ventilatoren.

Kontakt.

ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG
Markus Mettler
www.ebmpapst.com



Initiative EnergieEffizienz: Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe.

Mit der bundesweiten Kampagne „Effiziente Stromnutzung in Industrie und Gewerbe“ unterstützt die dena im Rahmen der *Initiative EnergieEffizienz* Unternehmen bei der Erschließung von Energie- und Kosteneinsparpotenzialen. Zentrale Zielgruppen sind kaufmännische und technische Entscheidungsträger in Unternehmen.

Die dena informiert im Rahmen der Kampagne über Maßnahmen zu Energieeffizienzsteigerungen bei branchenübergreifenden Querschnittstechnologien. Mit umfangreichen Informationsangeboten und praktischen Hilfsmitteln sollen Industrie- und Gewerbeunternehmen aller Branchen, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, dazu motiviert werden, diese Chancen zu ergreifen und Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen.

Beispielsweise helfen verschiedene interaktive Tools beim Identifizieren von Energieeffizienzpotenzialen und geben Hinweise auf geeignete Maßnahmen zur Erschließung dieser Potenziale. Detaillierte Informationsblätter zeigen für alle Bereiche der verschiedenen Systeme auf, wo Unternehmen bei Planung und Betrieb von Querschnittstechnologien ansetzen können, um durch ein Mehr an Energieeffizienz erhebliche Kosteneinsparungen zu erzielen.

Alle Angebote finden Sie unter www.industrie-energieeffizienz.de.

Die *Initiative EnergieEffizienz* steht nicht nur für die effiziente Stromnutzung in Industrie und Gewerbe. Mit zielgruppenspezifischen Kampagnen und Projekten werden auch Endverbraucher in privaten Haushalten sowie im Dienstleistungssektor über die Möglichkeiten des effizienten Stromeinsatzes informiert und zum energieeffizienten Handeln motiviert. Die *Initiative EnergieEffizienz* ist eine Kampagne der dena. Sie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Alle Informationen zur *Initiative EnergieEffizienz* finden Sie unter www.initiative-energieeffizienz.de.

Kontakt.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Dr. Martin Streibel
 Projektleiter Energiesysteme und Energiedienstleistungen
 Chausseestraße 128 a
 10115 Berlin
 Tel: + 49(0) 30 72 61 65-690
 Fax: + 49(0) 30 72 61 65-699
 E-Mail: streibel@dena.de

Redaktion.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Dr. Martin Streibel, Immo Zoch, Fabian Kliche
 Stand: 3. Auflage 12/2010
 Layout: Müller Möller Bruss Werbeagentur GmbH, Berlin
 Druck: schöne drucksachen GmbH, Berlin

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Herausgeber.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Chausseestraße 128 a
 10115 Berlin
 Tel: +49 (0)30 72 61 65 - 600
 Fax: +49 (0)30 72 61 65 - 699
 E-Mail: info@dena.de
 Internet: www.dena.de

ClimatePartner 
**klimateutral
gedruckt**

Zertifikatsnummer:
 327-53270-1110-1048
www.climatepartner.com