



INITIATIVE
EnergieEffizienz+
Industrie & Gewerbe

Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe.

Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan: Optimierung des Gesamtsystems Wärmeversorgung.

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) stellt beispielgebende Projekte für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe vor – motivierend für Unternehmen aller Größen und Branchen. Die dargestellten Projekte zeichnen sich durch innovative Lösungen zur Erschließung von Energie- und Kosteneinsparungen aus – und sind gut auf andere Unternehmen übertragbar. Lassen Sie sich zur Nachahmung anregen. Weitere Informationen zur Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe finden Sie unter: www.industrie-energieeffizienz.de.

Projektbeschreibung.

Die Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan produziert mit rund 100 Mitarbeitern jährlich etwa 250.000 Hektoliter Bier. Im Jahr 2010 führte die Brauerei eine Modernisierung und Optimierung der Feuerungsanlage durch, um Emissionen, Energieverbrauch und -kosten zu reduzieren.

In einem ersten Schritt wurde die Schwerölkesselanlage der Brauerei gegen einen modernen, erdgasbefeuerten Dampfkessel mit einer Leistung von 6,5 MW ausgetauscht. Durch den Umstieg auf Erdgas und den Austausch des Kessels konnte der Ausstoß an Stickoxiden, Schwefeloxiden und Staub deutlich verringert werden, der Ausstoß an Ammoniak wurde auf null gesenkt. Neben dem Einbau des Dampfkessels wurden weitere Komponenten installiert, die zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen: Um die Abwärme besser nutzen zu können, ließ die Brauerei einen Abgas-Wärmeübertrager zur Speisewasservorwärmung einsetzen. Darüber hinaus trägt ein kondensierender Abgas-Wärmeübertrager zur Erwärmung des Brauwassers und damit zur weiteren Minderung der Abwärmeverluste bei.

Durch die Integration der Kälteanlage in das Wärmeversorgungssystem konnte die Energieeffizienz gesteigert werden. So nutzt ein weiterer neu installierter Wärmeübertrager die Abwärme aus der Kälteanlage nun unter anderem zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Auch die Regelung der Feuerungsanlage wurde optimiert: So konnte die Brauerei durch die Implementierung einer CO-Verbrennungsregelung mit Abgassensoren den Restsauerstoffanteil im Rauchgas auf unter ein Volumenprozent reduzieren und damit den Kesselwirkungsgrad weiter optimieren. Alle Komponenten wurden so ausgelegt, dass die gesamte Anlage bei Bedarf mit flüssigen oder gasförmigen Biobrennstoffen in einer Mischfeuerung betrieben werden kann.

Neben Maßnahmen zur Reduzierung des Brennstoffbedarfs wurde auch die Regelung des Verbrennungsluftgebläses optimiert. So konnte der Stromverbrauch der Feuerungsanlage durch die Installation einer Drehzahlregelung um mehr als 45 Prozent gesenkt werden.

Energieeffizienzmaßnahmen.

- Austausch des alten Schwerölkessels
- Einbau eines Wärmeübertragers zur Speisewasservorwärmung
- Einbau eines kondensierenden Wärmeübertragers zur Brauwasservorwärmung
- Einbau eines Luftvorwärmers (LUVO) zur Abwärmenutzung der Kälteanlage
- Einbau einer CO-Regelung
- Drehzahlregelung des Verbrennungsluftgebläses

Zahlen, die für sich sprechen.

Energieträger	Erdgas/Heizöl	Strom
Senkung Energieverbrauch	2.800.000 kWh/Jahr	45.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung	10,5%	45,5%
CO₂-Reduzierung*	2.230 t/Jahr	28,5 t/Jahr
Investition	154.800 €	5.500 €
Kostensenkung	153.500 €/Jahr	9.000 €/Jahr
Kapitalrendite	99%	164%

* Folgende Äquivalenzzwerte liegen nach Gemis 4.5 zugrunde: Deutscher Strommix 633g CO₂/kWh, Erdgas 244g CO₂/kWh, Heizöl 302g CO₂/kWh.

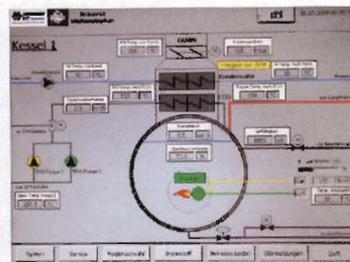


Bewertung.

Mithilfe der umgesetzten Maßnahmen nutzt die Brauerei Weihenstephan einen großen Teil der anfallenden Abwärme konsequent. Dies wird vor allem möglich durch den Einsatz eines kondensierenden Abgas-Wärmeübertragers. Die zusätzliche Nutzung der Abwärme aus der Druckluftanlage, der Einsatz einer modernen CO-Regelung und die Installation einer Drehzahlregelung zeigen beispielhaft, wie Energieeffizienzpotenziale durch eine Optimierung des Gesamtsystems erschlossen werden können. Die Staatsbrauerei Weihenstephan verfügt nunmehr über eine der modernsten – und effizientesten – Kesselanlagen in der Brauereibranche.

Ergebnis: jährliche Kostenersparnis 162.500 Euro.

Die Umsetzung des Projekts zur Energieeffizienzsteigerung ergab eine jährliche Energieeinsparung von ca. 2.845.000 kWh – und damit eine jährliche Kosteneinsparung von ca. 162.500 Euro. Die Kapitalrendite der Energiesparinvestition beträgt 101 Prozent. Allein durch den Einbau der O₂-/CO-Regelung können pro Jahr rund 640.000 kWh Gas eingespart werden.



Von links nach rechts:
Economiser und nachgeschalteter Brennwert-
Economiser, Gasbrenner mit LUVO zur Nut-
zung der überschüssigen Kompressorenab-
wärme, CO-Regelung

Das Anwenderunternehmen.

Die Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan, gegründet im Jahr 1040, ist die älteste noch bestehende Braustätte der Welt. Als Regiebetrieb des Freistaats Bayern wird sie als modernes Unternehmen geführt, das seine Biere in mehr als 35 Länder weltweit vertreibt. Für ihre „Weihenstephaner Bierspezialitäten“ wurde die Brauerei mit dem Qualitätsstandard „Premium Bavaricum“ sowie einer Vielzahl nationaler und internationaler Preise ausgezeichnet.

Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan
Ansprechpartner: Hans Wolfinger · Technischer Leiter
Alte Akademie 2 · 85354 Freising
Tel.: +49 (0)8161 536-0 · Fax: +49 (0)8161 536-202
www.weihenstephaner.de · info@weihenstephaner.de

Das Anbieterunternehmen.

Beratung, Planung und Ausführung:
Bayerische Ray Energietechnik GmbH & Co. KG
Ansprechpartner: Helmut Reiter · Verkaufsleiter
Dirnismaning 34 a · 85739 Garching
Tel.: +49 (0)89 329 004-0 · Fax: +49 (0)89 329 004-40
www.bayray.de · info@bayray.de

Hersteller Industriekesselanlage:
Loos Deutschland GmbH
Ansprechpartner: Franz Dörr · Vertriebsleiter Deutschland
Nürnberger Straße 73 · 91710 Gunzenhausen
Tel.: +49 (0)9831 56-253 · Fax: +49 (0)9831 5692-253
www.loos.de · vertrieb@loos.de

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), der Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH) und die Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen GmbH (IG) stellen vorbildliche Projekte zur „Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe“ vor. Industriepartner dieses Projekts sind Mitglieder des BDH. Die Initiative EnergieEffizienz informiert Unternehmen und Verbraucher über Vorteile und Chancen der effizienten Energienutzung. Sie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Weitere Referenzobjekte und Informationen unter www.industrie-energieeffizienz.de. Kontakt: info@industrie-energieeffizienz.de.

In Kooperation mit:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Eine Initiative von



Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.



Interessengemeinschaft
Energie · Umwelt
Feuerungen GmbH



Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe.

Pulcra Chemicals GmbH, Werk Geretsried: Optimierung der Dampferzeugung.

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) stellt beispielgebende Projekte für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe vor – motivierend für Unternehmen aller Größen und Branchen. Die dargestellten Projekte zeichnen sich durch innovative Lösungen zur Erschließung von Energie- und Kosteneinsparungen aus – und sind gut auf andere Unternehmen übertragbar. Lassen Sie sich zur Nachahmung anregen. Weitere Informationen zur Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe finden Sie unter: www.industrie-energieeffizienz.de.

Projektbeschreibung.

Die Pulcra Chemicals GmbH produziert in ihrem Werk Geretsried Prozesschemikalien wie Farb- und Hilfsstoffe für die Textil-, Faser- und Lederindustrie. Da für zahlreiche Produktionsschritte thermische Energie benötigt wird, stellt die Dampfversorgung eine zentrale Rolle des Werks dar. Aufgrund gestiegener Emissionsanforderungen und höherer Brennstoffkosten hat sich das Unternehmen im Jahr 2008 dazu entschlossen, die Energieeffizienz der Dampferzeugung im Werk Geretsried zu erhöhen. Hierzu wurde die Dampferzeugungsanlage mit modernster Feuerungstechnik und Feuerungsmanagementsystemen ausgerüstet.

In ihrem ursprünglichen Zustand bestand die Anlage aus einem Dampfkessel zur Erzeugung von bis zu 6 t/h Dampf und einem Leichtölbrenner mit einer Feuerungsleistung von 4 MW. Hohe Abgastemperaturen von bis zu 270 °C führten jedoch zu geringen Kesselwirkungsgraden von maximal 86 Prozent. Um die Effizienz der Anlage zu erhöhen, wurde der vorhandene Leichtölbrenner gegen einen neuen, energieeffizienten Gasbrenner ausgetauscht. Um die im Abgas enthaltene thermische Energie nutzen zu können, rüstete das Unternehmen die Anlage darüber hinaus mit einem Economiser und einem Rauchgaskondensator nach. Im Economiser wird das Kesselspeisewasser zunächst durch die heißen Abgase vorgewärmt. Bereits ein Absenken der Abgastemperatur um 100 Kelvin bewirkt eine Steigerung des Kesselwirkungsgrads um vier Prozent. Mithilfe des Rauchgaskondensators kann die Kondensationswärme des Wasserdampfs im Abgas zur Vorwärmung von Frischwasser genutzt werden. Die Nachrüstung ist besonders dann empfehlenswert, wenn die Rücklauftemperatur der Prozessströme besonders niedrig ist, da in diesem Fall ein besonders tiefes Abkühlen (bis 60 °C) der Rauchgastemperatur möglich wird.

Durch die Optimierung der Anlage wird das Abgas des Dampferzeugers bis auf 60 °C abgekühlt, sodass die Abgasverluste minimiert werden. Der Gesamtkesselwirkungsgrad wird in Volllast von 84,9 Prozent auf 98 Prozent gesteigert. Da Erdgas nahezu schwefelfrei ist, besteht trotz der niedrigen Abgastemperaturen nicht die Gefahr einer Säuretaupunktunterschreitung. Der Gasbrenner reduziert außerdem den Stickstoffoxid-Ausstoß der Anlage (Low-NOx-Gasbrenner). Durch die energetische Optimierung kann das Unternehmen den Energieverbrauch der Anlage pro Jahr um rund 1,4 Millionen kWh senken.

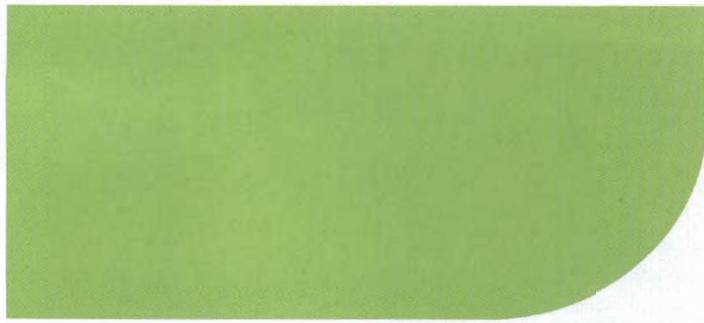
Energieeffizienzmaßnahmen.

- Ersetzen des Ölbrenners durch einen Low-NOx-Gasbrenner
- Nachrüstung Economiser
- Nachrüstung Rauchgaskondensator

Zahlen, die für sich sprechen.

Senkung Energieverbrauch	1.420.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung im Jahr	10 %
CO ₂ -Reduzierung*	1.170 t/Jahr
Investition	240.000 €
Energiekostensenkung	57.000 €/Jahr
Kapitalrendite	24 %

*Folgende Äquivalenzwerte liegen nach Gemis 4.5 zugrunde: Erdgas 244 g CO₂/kWh, Heizöl 302 g CO₂/kWh.



Bewertung.

Das Unternehmen setzte bei der Anlagenmodernisierung konsequent auf energieeffiziente Komponenten wie z. B. Low-NOx-Gasbrenner. Durch die Ausrüstung der Anlage mit einem Feuerungsmanagement können alle Parameter, die die Energieeffizienz des Verbrennungsvorgangs maßgeblich beeinflussen, kontinuierlich gesteuert und überwacht werden. Durch Nutzung von Wärmerückgewinnung wird die Energieeffizienz der Anlage zusätzlich erhöht. Alle Faktoren – Einbau energieeffizienter Komponenten, Optimierung der Anlagensteuerung und Wärmerückgewinnung – tragen im Zusammenspiel dazu bei, den Gesamtwirkungsgrad der Dampferzeugungsanlage zu optimieren.

Ergebnis: jährliche Kostenersparnis 57.000 Euro.

Durch die Nachrüstung des Dampfkessels mit einem Rauchgaskondensator, einem Economiser und einem Low-NOx-Gasbrenner kann die Pulcra Chemicals GmbH ihren Jahresbrennstoffverbrauch um 10 Prozent senken, was zu einer Energiekosteneinsparung von 57.000 € pro Jahr führt. Die Kapitalrendite der Energiesparinvestition liegt bei 24 Prozent. Durch den geringeren Brennstoffeinsatz und den Wechsel des Brennstoffs werden darüber hinaus die CO₂-Emissionen um 1.170 Tonnen pro Jahr reduziert.



Von links nach rechts:
Dampfkessel mit Economiser und Rauchgaskondensator, Dampfkessel vor Umrüstung, Rauchgaskondensator und Economiser

Das Anwenderunternehmen.

Die Pulcra Chemicals GmbH produziert im Werk Geretsried mit 100 Mitarbeitern Textil-, Faser- und Lederhilfsstoffe, die für Herstellung von Kleidungsstücken, Schuhen und Lederprodukten für Autos und Möbel benötigt werden. Das Unternehmen – mit Hauptsitz in Düsseldorf – hat weltweit rund 500 Mitarbeiter.

Pulcra Chemicals GmbH
Ansprechpartner: Bernhard Neumaier · Technikleitung
Am Isardamm 79 – 83 · 82538 Geretsried
Tel.: +49 (0)81 71 6 280
bneumaier@pulcrachem.de · www.pulcra-chemicals.com

Das Anbieterunternehmen.

Die SAACKE Gruppe gehört zu den weltweit führenden Herstellern industrieller Öl- und Gasbrenner sowie von Anlagen- und Energietechnik. Als mittelständische Unternehmensgruppe im Familienbesitz beschäftigt das Unternehmen mit Stammsitz in Bremen weltweit rund 1.000 Mitarbeiter.

SAACKE Gruppe
Ansprechpartner: Sven Gose · Projektleiter F&E
Südweststraße 13 · 28237 Bremen
Tel.: +49 (0)421 64 950 · Fax: +49 (0)421 64 95 5224
s.gose@saacke.de · www.saacke.de

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), der Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH) und die Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen GmbH (IG) stellen vorbildliche Projekte zur „Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe“ vor. Industriepartner dieses Projekts sind Mitglieder des BDH. Die Initiative EnergieEffizienz informiert Unternehmen und Verbraucher über Vorteile und Chancen der effizienten Energienutzung. Sie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Weitere Referenzobjekte und Informationen unter www.industrie-energieeffizienz.de. Kontakt: info@industrie-energieeffizienz.de.

In Kooperation mit:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Eine Initiative von



Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.



Interessengemeinschaft
Energie - Umwelt
Feuerungen GmbH



Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe.

Rittal International GmbH & Co. KG, Werk Rittershausen: Modernisierung der Wärmeerzeugung.

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) stellt beispielgebende Projekte für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe vor – motivierend für Unternehmen aller Größen und Branchen. Die dargestellten Projekte zeichnen sich durch innovative Lösungen zur Erschließung von Energie- und Kosteneinsparungen aus – und sind gut auf andere Unternehmen übertragbar. Lassen Sie sich zur Nachahmung anregen. Weitere Informationen zur Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe finden Sie unter: www.industrie-energieeffizienz.de.

Projektbeschreibung.

Am Standort Rittershausen produziert die Rittal International GmbH & Co. KG auf einer Produktionsfläche von 65.000 m² täglich rund 2.500 Großschaltschränke. Im Zeitraum 2006 bis 2009 wurden zahlreiche Energieeffizienzmaßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen durchgeführt. Hauptwärmelieferanten im Werk sind zwei Kesselanlagen, die je mit einem effizienten Brenner betrieben werden. Beide Brenner sind bereits mit einer O₂- und Drehzahlregelung ausgerüstet. Die Gesamtleistung der beiden Kessel beträgt 4,76 MW.

Des Weiteren steht ein mit Bioöl¹ betriebenes BHKW mit einer Leistung von 420 kW sowie zwei katalytische Abgasreinigungsanlagen (KNV) aus der Produktion als Wärmelieferanten zu Verfügung. Hauptabnehmer für die anfallende Wärme ist die Lackieranlage, deren Vorbehandlungsbecken sowohl im Sommer als auch im Winter auf konstanter Temperatur gehalten werden müssen. Im Winter ist die Gebäudeheizung der größte Energieverbraucher im Werk Rittershausen.

Um die Anlage zu optimieren, wurde im Jahr 2007 eine Mehrkesselregelung am Standort umgesetzt. Im Zuge dessen wurden auch die Primär- und Sekundärkreisumpen gegen drehzahlgeregelte Pumpen ausgetauscht. Die für die Mehrkesselregelung erforderliche Volumstrommessung wurde im Primärkreis (Heizungssystem) eingesetzt, der Sekundärkreis (Sekundärverbraucher) wurde durch eine hydraulische Weiche entkoppelt. Durch die Installation zusätzlicher Temperaturfühler konnte die Wärmeerzeugung dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Die energieeffizienten Kesselkreisumpen der Wärmeerzeuger sorgen für einen ausgeglichenen Wasservolumenstrom im System und korrigieren eventuelle Abweichungen rechtzeitig, bevor eine für das System nachteilige Temperaturentwicklung entstehen kann. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das BHKW

ganzjährig die erforderliche Grundlast liefert, während die Abwärme der Abgasanlage konstant in das System eingespeist werden kann. Die beiden Heizkessel müssen daher nur noch zum Einsatz kommen, um temporäre Bedarfsspitzen abzudecken. Weiterhin wurden die Kessel im Zuge der Umbaumaßnahmen mit Abgaswärmeübertragern nachgerüstet. Im Vergleich zum Jahr 2006 reduziert sich der Verbrauch der Anlage durch die Energieeffizienzmaßnahmen um rund 9 Prozent.

Umsetzungsstufen der Energieeffizienzmaßnahme.

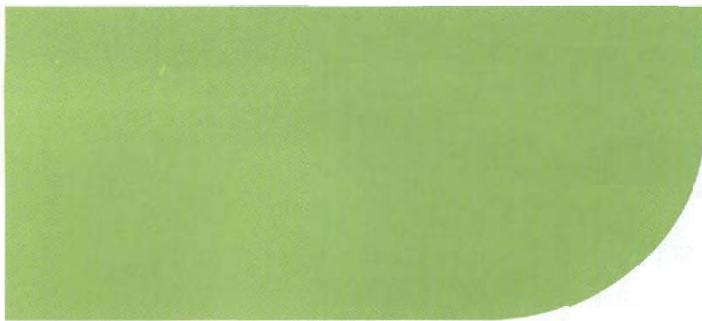
1. Einbau der Mehrkesselregelung und eines effizienten Brenners
2. Einbau eines weiteren Brenners, Inbetriebnahme des mit Bioöl betriebenen BHKW. Umstellung von thermischer Abgasreinigung auf katalytische Abgasreinigung mit Wärmerückgewinnung
3. Einbau der Abgaswärmeübertrager in die vorhandenen Kessel

Zahlen, die für sich sprechen.

Senkung Gasverbrauch	8,056 Mio. kWh/Jahr
Bioölverbrauch für Wärme	6,72 Mio. kWh/Jahr
Senkung Energieverbrauch	1,337 Mio. kWh/Jahr
Prozentuale Einsparung	9 %
CO ₂ -Reduzierung ²	1.095 t/Jahr
Investition	620.000 €
Kostensenkung	270.670 €/Jahr
Kapitalrendite	44 %

¹ Für die Berechnung der CO₂-Emissionen wird der Einsatz von Rapsöl angenommen.

² Folgende Äquivalenzzwerte liegen zugrunde: Erdgas 244 g CO₂/kWh (Gemis 4.5), Rapsöl 129,6 g CO₂/kWh (BioSt-NachV).



Bewertung.

Mithilfe der umgesetzten Maßnahmen erreicht die Rittal GmbH eine erhebliche Energie- und Kosteneinsparung. Dies wird vor allem möglich durch den Einsatz der Mehrkesselregelung in Zusammenarbeit mit einem BHKW für die Bereitstellung der Wärmegrundlast. Die zusätzliche Nutzung der Abwärme aus der katalytischen Abgasreinigung sowie der Einsatz eines Abgaswärmetauschers zeigen beispielhaft, wie Energieeffizienzpotenziale durch eine Optimierung des Gesamtsystems erschlossen werden können.



Von links nach rechts:
Gasbrenner, Heizkreis-
verteilung, Schaltanlage

Ergebnis: jährliche Kostenersparnis 270.670 Euro.

Die Umsetzung des Projekts zur Energieeffizienzsteigerung ergibt eine jährliche Energieeinsparung von 1.337.000 kWh und damit eine Kosteneinsparung in Höhe von 270.670 Euro pro Jahr. Die Energiekosten für die Bereitstellung der Prozesswärme aus dem BHKW werden vollständig durch den Verkauf des im BHKW erzeugten Stroms gedeckt. Die Kapitalrendite der Energiesparinvestition beträgt 44 Prozent.

Das Anwenderunternehmen.

Die Rittal International GmbH & Co. KG ist Teil der Friedhelm Loh Group (Hessen), die weltweit 11.100 Mitarbeiter beschäftigt. Am Standort Rittershausen produziert das Unternehmen mit 1.000 Mitarbeitern Schaltschränke (und weitere Produkte) für den internationalen Markt. Die Projektumsetzung wurde durch die Max Weishaupt GmbH Siegen begleitet.

Rittal International GmbH & Co. KG
 Ansprechpartner: Rafael Armbruster · Gruppenleiter
 im Bereich Energieeffizienz und Umweltschutz
 Auf dem Stützelberg · 35745 Herborn
 Tel.: +49 (0)2772 505-0 · Fax: +49 (0)2772 505-2319
 info@rittal.de · www.rittal.de

Das Anbieterunternehmen.

Weishaupt ist einer der international führenden Hersteller für Brenner, Heiz- und Brennwertsysteme sowie von Solartechnik, Wärmepumpen und Gebäudeautomation. Die Weishaupt-Gruppe beschäftigt in ihren 20 Tochtergesellschaften weltweit ca. 3.000 Mitarbeiter. Im Stammwerk in Schwendi arbeiten rund 1.000 Mitarbeiter.

Max Weishaupt GmbH · Niederlassung Siegen
 Ansprechpartner: Björn Kowohl · Niederlassungsleiter
 In der Steinwiese 25 · 57074 Siegen
 Tel.: +49 (0)271 660 42-20 · Fax: +49 (0)271 660 42-80
 nl.siegen.kowohl@weishaupt.de · www.weishaupt.de

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), der Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH) und die Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen GmbH (IG) stellen vorbildliche Projekte zur „Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe“ vor. Industriepartner dieses Projekts sind Mitglieder des BDH. Die Initiative EnergieEffizienz informiert Unternehmen und Verbraucher über Vorteile und Chancen der effizienten Energienutzung. Sie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Weitere Referenzobjekte und Informationen unter www.industrie-energieeffizienz.de. Kontakt: info@industrie-energieeffizienz.de.

In Kooperation mit:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Eine Initiative von





Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe.

GRUNDFOS Pumpenfabrik GmbH: Energetische Modernisierung der Heizzentrale.

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) stellt beispielgebende Projekte für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe vor – motivierend für Unternehmen aller Größen und Branchen. Die dargestellten Projekte zeichnen sich durch innovative Lösungen zur Erschließung von Energie- und Kosteneinsparungen aus – und sind gut auf andere Unternehmen übertragbar. Lassen Sie sich zur Nachahmung anregen. Weitere Informationen zur Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe finden Sie unter: www.industrie-energieeffizienz.de.

Projektbeschreibung.

Im Jahr 2008 führte die GRUNDFOS Pumpenfabrik GmbH eine Energieanalyse am Fertigungsstandort Wahlstedt durch. Die Analyse kam zu dem Ergebnis, dass durch die Modernisierung der Heizzentrale große Einsparpotenziale bei Energieverbrauch und -kosten erzielt werden können. Im Zuge der umfangreichen Anlagenmodernisierung wurden alte Brenner gegen neue Modelle ausgetauscht. Darüber hinaus wurde eine Mehrkesselregelung implementiert, die dafür sorgt, dass – je nach Bedarf – nur die erforderliche Anzahl an Kesseln betrieben wird. Auf diese Weise wird der exakt erforderliche Volumenstrom transportiert, sodass die Kessel im optimalen Lastpunkt und mit maximalem Wirkungsgrad betrieben werden können.

Die Gesamtleistung der Wärmeversorgung war mit 8,5 MW aufgrund von Reserve und Redundanz überdimensioniert. Zudem war die Hydraulik nicht auf die Leistungen abgestimmt, sodass Lastschwankungen aufgetreten sind. Die ursprünglich auf insgesamt drei Kessel verteilte Gesamtleistung wurde auf zwei Kessel mit 0,9 MW und 1,95 MW verteilt, da ein Kessel nicht mehr weiter betrieben werden konnte und außer Betrieb genommen wurde. Durch die Installation einer Mehrkesselregelung, die in die vorhandene Gebäudeleittechnik integriert wurde, konnte die Leistung der vorhandenen Kessel optimal genutzt werden. Neben neuen Kesseln mit Abgaswärmetauschern wurden auch zwei energieeffiziente Brenner mit Drehzahl- und O₂-Regelung eingebaut. Bereits innerhalb von zwei Jahren führte diese Optimierung zu einer Reduzierung des Brennstoffverbrauchs in Höhe von 1,8 Millionen kWh pro Jahr. Weitere positive Effekte: Durch die Regelung der beiden Wärmeerzeuger konnte die Betriebsweise der Anlage optimiert werden. Lastschwankungen werden nun verlässlich aufgefangen und Temperaturschwankungen im Netz können nicht mehr auftreten.

Neben der Versorgung wurde auch die Wärmeverteilung angepasst: So wurde die gesamte Hydraulik durch Entkoppelung des Heiz- und Prozesswärmekreislaufs optimiert. Mithilfe einer Drehzahlregelung können die installierten Pumpen nun in Abhängigkeit vom tatsächlichen Volumenstrom gesteuert werden. Insgesamt ermöglichen diese zusätzlichen Maßnahmen eine jährliche Stromkosteneinsparung von 66.500 €.

Energieeffizienzmaßnahmen.

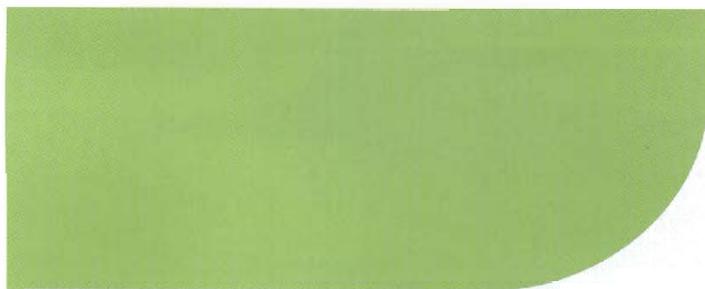
- Austausch der vorhandenen Kessel gegen Niedertemperaturkessel mit Abgaswärmetauscher und kompletter Abgasanlage
- Einbau von zwei neuen Brennern inkl. Drehzahl- und O₂-Regelung
- Installation einer Mehrkesselregelung
- Anpassung der gesamten Hydraulik inklusive Entkoppelung des Heiz- und Verbraucherkreises und Einsatz drehzahl geregelter Pumpen sowie Steuerung durch Messung des Volumenstroms

Zahlen, die für sich sprechen.

Senkung Brennstoffverbrauch	1.806.000 kWh/Jahr
Senkung Stromverbrauch¹⁾	60.000 kWh/Jahr
Prozentuale Energieeinsparung im Jahr	22 %
CO₂-Reduzierung²⁾	479 t/Jahr
Investition	265.000 €
Kostensenkung	66.500 €/Jahr
Kapitalrendite	25 %

¹⁾ Die Stromersparungen können nur geschätzt werden, da keine separaten Stromzähler für das Heizhaus vorhanden sind.

²⁾ Folgende Äquivalenzwerte liegen nach GemIs 4.5 zugrunde: Deutscher Strommix 633 g CO₂/kWh, Erdgas 244 g CO₂/kWh, Heizöl 302 g CO₂/kWh.

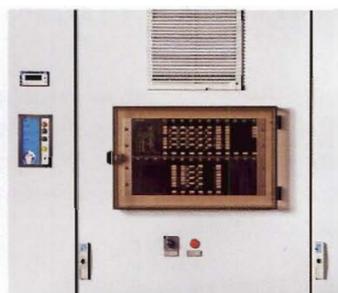


Bewertung.

Das umfangreiche Maßnahmenpaket beinhaltet neben der Optimierung der Wärmeversorgung auch eine Anpassung des Heizsystems, sodass der Bedarf an Raumwärme deutlich gesenkt werden konnte. Bei der Auswahl neuer Komponenten – z. B. Niedertemperaturkessel mit Abgaswärmetauscher – wurde konsequent auf Energieeffizienz geachtet. Eine Mehrkesselregelung ermöglicht den bedarfsgerechten Betrieb der Kessel. Auch der Stromverbrauch der im Heizsystem eingesetzten Pumpen wurde mittels Drehzahlregelung und Steuerung über den Volumenstrom deutlich reduziert. Insgesamt zeigt sich, dass die bedarfsgerechte und optimal aufeinander abgestimmte Steuerung der Energieflüsse den Grundstein für die Optimierung des Energieverbrauchs im Gesamtsystem bildet.

Ergebnis: jährliche Kostenersparnis 66.500 Euro.

Neben der Kosteneinsparung von ca. 58.700 Euro jährlich für die Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung ergeben sich weitere Einsparungen aufgrund des gesenkten Stromverbrauchs in Höhe von 7.800 Euro pro Jahr. Die Kapitalrendite der Energiesparinvestition liegt bei 25 Prozent. Durch den geringeren Brennstoffeinsatz und die Senkung des Stromverbrauchs werden die CO₂-Emissionen um 479 Tonnen pro Jahr reduziert.



Von links nach rechts:
modernisiertes Heizhaus mit neuen Brennern,
Brenner mit aufgesetztem Frequenzumrichter,
Steuerung der Mehrkesselregelung mittels SPS

Das Anwenderunternehmen.

Am Standort Wahlstedt unterhält die GRUNDFOS-Gruppe mit der GRUNDFOS Pumpenfabrik GmbH eine Produktionsgesellschaft, die sich auf die Herstellung und Montage von Umwälzpumpen für die Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik sowie von Hochdruck-Kreiselpumpen und Druckerhöhungsanlagen für die Wasserversorgung spezialisiert hat.

GRUNDFOS Pumpenfabrik GmbH
Ansprechpartner: Matthias Wiese · Leiter Instandhaltung
Willy-Pelz-Straße 1 – 5 · 23812 Wahlstedt
Tel.: +49 (0)45 54 98-0 · Fax: +49 (0)45 54 98-6273
info@grundfos.de · www.grundfos.de

Das Anbieterunternehmen.

Weishaupt ist einer der international führenden Hersteller für Brenner, Heiz- und Brennwertsysteme sowie von Solartechnik, Wärmepumpen und Gebäudeautomation. Die Weishaupt-Gruppe beschäftigt in ihren 20 Tochtergesellschaften weltweit ca. 3.000 Mitarbeiter. Im Stammwerk in Schwendi arbeiten rund 1.000 Mitarbeiter.

Max Weishaupt GmbH · Niederlassung Hamburg
Ansprechpartner: Frank Gries · Niederlassungsleiter
Lademannbogen 16 · 22339 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 5380-9420 · Fax: +49 (0)40 5380-9480
nl.hamburg.gries@weishaupt.de · www.weishaupt.de

Die Initiative EnergieEffizienz der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), der Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH) und die Interessengemeinschaft Energie Umwelt Feuerungen GmbH (IG) stellen vorbildliche Projekte zur „Energieeffizienz von Wärmeversorgungsanlagen in Industrie und Gewerbe“ vor. Industriepartner dieses Projekts sind Mitglieder des BDH. Die Initiative EnergieEffizienz informiert Unternehmen und Verbraucher über Vorteile und Chancen der effizienten Energienutzung. Sie wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

Weitere Referenzobjekte und Informationen unter www.industrie-energieeffizienz.de. Kontakt: info@industrie-energieeffizienz.de.

In Kooperation mit:



Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Eine Initiative von



Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.



Interessengemeinschaft
Energie · Umwelt
Feuerungen GmbH