

Thermische Großanlagen und Systemlösungen für Brauereien



BOSCH

Technik fürs Leben



Vorwort

Die effiziente Nutzung von Energie ist für viele Unternehmen zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden. In den vergangenen Jahren haben sich die Energiebezugspreise für Brauereien in Deutschland nahezu verdoppelt. Bosch bietet Ihnen nachhaltig kosteneffiziente Lösungen für eine optimale Wärme- und Energieerzeugung.

Mit der Erfahrung aus über 115 000 erfolgreich abgeschlossenen Projekten in vielen Branchen sind wir der starke Partner an Ihrer Seite.

Die vorliegende Broschüre informiert Sie detailliert über unsere Wärme- und Energieversorgungsleistungen für Brauereien.



Inhalt

- 3** Wettbewerbsfaktor Energie
- 4** Energiewirtschaftliche Struktur in der Brauindustrie
- 6** Bosch Produktportfolio
- 10** Kostenoptimierte Energieversorgung
- 16** Unser Angebot
- 17** Referenzanlagen
- 18** Servicekompetenz
- 19** Bosch – der Partner für Ihren Erfolg

Wettbewerbsfaktor Energie

Die Anforderungen an Energieerzeugungsanlagen in Brauereien sind vielfältig. Neben ständiger Verfügbarkeit zahlen sich Skalierbarkeit und hohe Effizienz sehr schnell aus.

Niedrige Energiekosten als Wettbewerbsvorteil

Bier ist und bleibt das beliebteste alkoholische Lebensmittel weltweit. Trotz steigender Nachfrage der letzten Jahre hat der Wettbewerb mit lokalen und regionalen Marken, sowie durch Niedrigpreise von Discountern stetig zugenommen. Niedrige Energiekosten sind daher für Brauereien ein entscheidender Faktor zur Sicherung der Profitabilität. Je nach Brauereibetrieb machen die Energiekosten 5-10 Prozent* der Gesamtkosten aus, bei kleineren Brauereien sind es sogar bis zu 20 Prozent. Die verschiedenen Temperaturniveaus in den Produktionsschritten vom Mälzen bis hin zum Spülen der Flaschen bieten besonders viele Möglichkeiten auch Abwärme niedriger Temperaturen (z. B. aus dem Kesselhaus oder von BHKW Abgasen) sinnvoll zu nutzen.

Zuverlässige Energieversorgung für hohe Qualität

Deutsches Bier ist weltweit berühmt für hohe Qualität und hervorragenden Geschmack. Neben der Verwendung bester Zutaten sind das exakte Einhalten des Brauprozesses und die Erfahrung der Braumeister Schlüssel des Erfolgs. Zuverlässige und präzise Energieversorgungssysteme sind daher eine Grundvoraussetzung für die Herstellung von Premiumbieren.

Die Erweiterung des Produktportfolios vieler Brauereien um spezielle Biersorten, alkoholfreie Varianten und Mixgetränke stellt zudem neue Herausforderungen an die Produktionsanlagen. Für die flexible Anpassung an jahreszeitbedingte Schwankungen von Produktions-

menge und Getränketyp ist eine hohe Effizienz der Energieerzeuger im Teillastbetrieb wichtig. Maßgeschneiderte Energieversorgungen ermöglichen dadurch eine besonders hohe Kosteneffizienz.

Export als Wachstums-Chance

Während die Inlandsnachfrage nach Bier im Laufe der vergangenen Jahre rückläufig verlief, bieten sich deutschen Brauereien zunehmend Absatzmöglichkeiten im Ausland. Seit 2000 ist das Exportvolumen um etwa 45 Prozent, der Export in Nicht-EU-Länder sogar um 150 Prozent gestiegen. Dennoch ist der deutsche Exportanteil mit 15 Prozent im EU-Vergleich sehr gering. Wettbewerbsfähige Produktionskosten sind essentiell für mehr Auslandsumsatz deutscher Brauereien.

Weltweiter Bierverbrauch / Bierexport Deutschland



Niedrige Produktionskosten sind essentiell für erfolgreiches Bedienen der steigenden Nachfrage im Ausland

* Quelle: CREAVIVA BHKW Vertriebshandbuch

Energiewirtschaftliche Struktur in der Brauindustrie

Der Energiekostenanteil bei Brauereien liegt im Durchschnitt bei bis zu 10 Prozent der Gesamtkostenstruktur, dies sind circa 5 Euro/hl. Dieser Energieverbrauch verteilt sich vor allem auf Prozesswärme und Prozesskälte, Warmwasser, Beleuchtung und anderen Strombedarf.

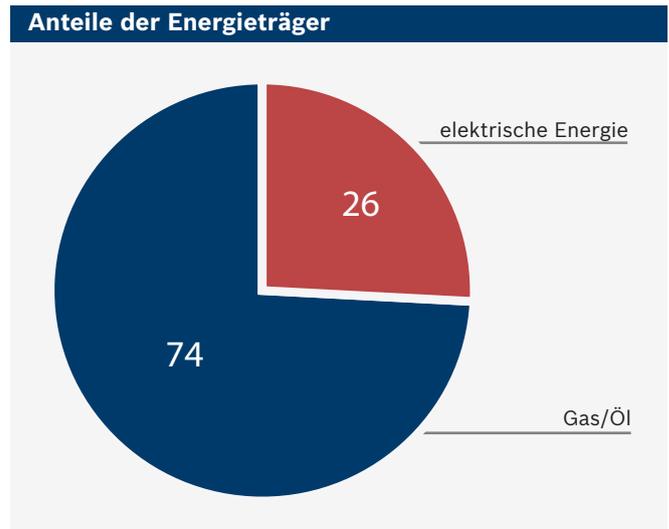
Kostentreiber und Einsparpotentiale

Während der Anteil der Energiekosten innerhalb der Brauereibranche je nach Betrieb deutlich unterschiedlich sein kann, finden sich immer wieder die gleichen Einflüsse:

- ▶ **Produkte & Prozesse:** Verschiedene Produktionsschritte benötigen unterschiedliche Temperaturen. Unter 80 °C kann häufig Abwärme recycelt werden. Dazu werden die verschiedenen Wärmequellen und -verbraucher aufeinander abgestimmt eingebunden.
- ▶ **Schwankungen in der Produktionsmenge** erfordern eine dynamische Leistungsanpassung und hohe Wirkungsgrade auch im Teillastbetrieb.
- ▶ **Automatisierungsgrad:** Moderne Energiezentralen unterliegen reduzierter Beaufsichtigungspflicht. Dadurch lassen sich die Betriebskosten weiter senken.
- ▶ **Kältemaschinen produzieren Abwärme:** Statt diese über ein Rückkühlwerk zu vernichten, kann sie sinnvoll, z. B. zu Heizzwecken genutzt werden.

Energieerzeugung und Produktionsprozesse

Neben Strom und Kälte wird vor allem Wärme in Form von Dampf und Warmwasser für Erhitzung und Reinigungsprozesse benötigt. Bezogen auf eine Kilowattstunde ist Strom etwa um Faktor 3 teurer als Gas. Laut



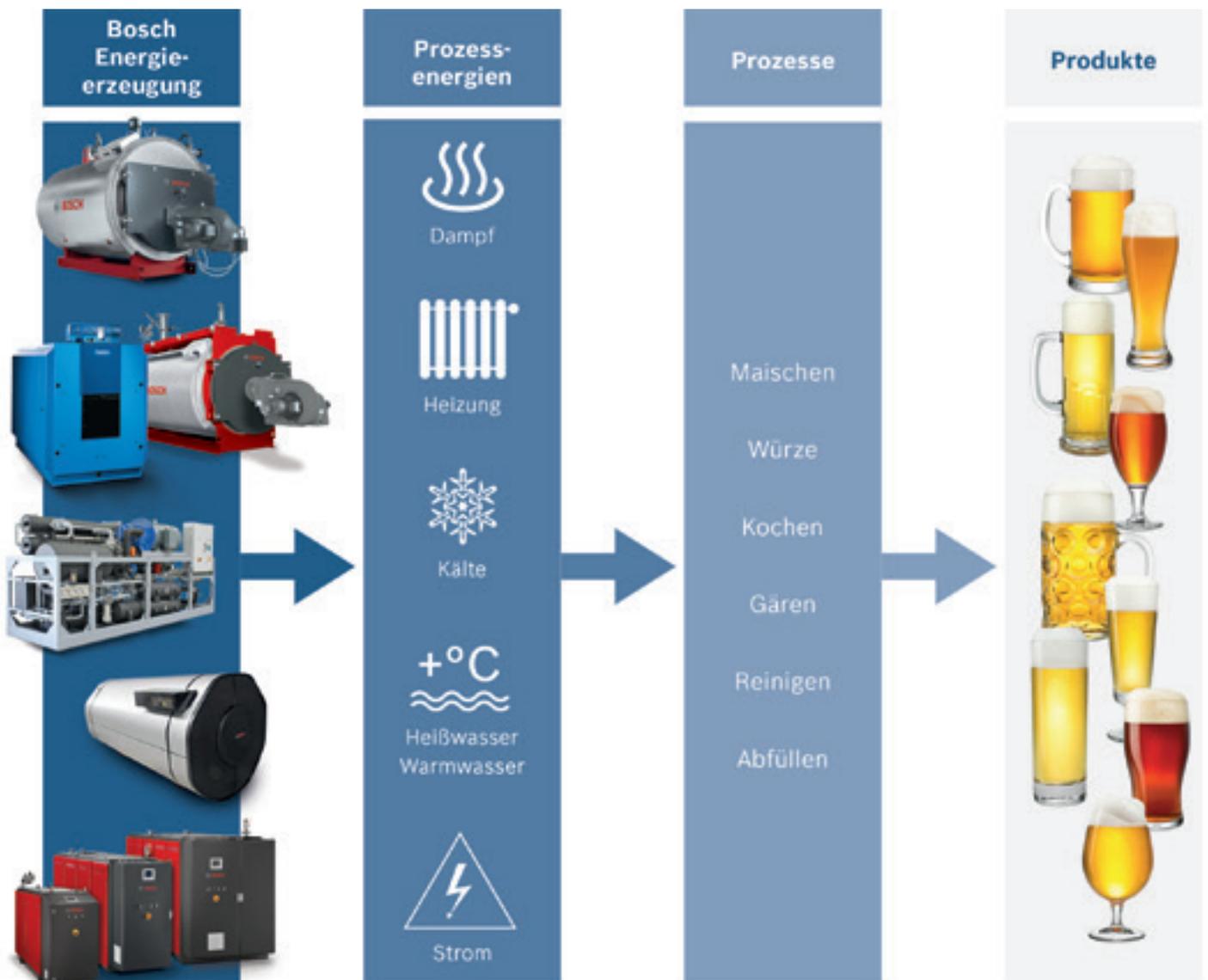
Quelle: EnergieAgentur.NRW GmbH

aktuellen Prognosen bleibt der Gaspreis in den kommenden Jahren stabil. Der Strompreis hingegen wird im Zuge der Energiewende weiter steigen. Insbesondere bei Betrieben mit Zwei- oder Dreischichtbetrieb kann sich daher eine anteilige eigene Stromproduktion mittels BHKW lohnen. Positiver Nebeneffekt ist ein deutlich geringerer CO₂-Ausstoß.

Wärmebehandlungsverfahren in der Bierherstellung		
Prozess	Temperatur °C	Energieerzeuger
Entalkoholisierung	40–55	
Maischen	35–78	
Pasteurisieren / Kurzzeiterhitzen	68–75	
Läutern	78	
Flaschenreinigung	60–85	
CIP reinigen (Flaschen und Kegs)	60–95	
Filtern	90	
Würze kochen	90–120	

- Solarthermie
- Heizkessel, Wärmepumpe, BHKW-Heizkesselsystem
- Dampfkeesselsystem, Heißwasserkesselsystem, BHKW-Abhitzekeesselsystem

Quelle: Leitfaden zur Nutzung solarer Prozesswärme in Brauereien, Uni-Kassel



Energiekennzahlen

Der Energieverbrauch in Brauereien variiert stark. Wesentlicher Einflussfaktor ist die jährliche Produktionsmenge. Auch der zeitliche Verlauf des Energieverbrauchs reicht von stark schwankend bis hin zu nahezu konstanter Last mit gelegentlichen Spitzenlasten. Individuelle Lösungen bieten hier großes Einsparpotential bei den Energiekosten. Eine Analyse der Verbraucherstrukturen gibt hierbei Auf-

schluss über mögliche Energiesparmaßnahmen. Je nach Ausgangszustand der bestehenden Anlage rechnet sich eine Modernisierung in der Regel sehr schnell. Bosch Thermotechnik hat hierfür ein breites, technologieübergreifendes Produkt- und Systemportfolio. Von der Nachrüstung bis hin zur komplexen Energieversorgungszentrale bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Brauerei.

Energieverbrauch Bezugsgröße [kWh/hl Bier] – unterschiedliche Ausgangslage erfordert individuelle Lösung	Min.	Ø	Max.
Spezifischer Wärmeenergieverbrauch bezogen auf die Produktmenge*	18	39	75
Spezifischer Stromverbrauch bezogen auf die Produktmenge*	7	12	39
Spezifischer Endenergieeinsatz bezogen auf die Produktmenge	25	51	114

*Quelle: EnergieAgentur.NRW GmbH

Bosch Produktportfolio



Dampfkesselanlagen

Prozesswärme effizient erzeugen. Mit vier verschiedenen Kesselkonstruktionen der Typenreihe UNIVERSAL, entweder als Einflammrohr- oder Zweiflammrohrkessel, bieten wir eine lückenlose Produktpalette für jeden Dampfbedarf.

- ▶ Erzeugung von Niederdruck-Sattdampf, Hochdruck-Sattdampf oder Hochdruck-Heißdampf
- ▶ Leistungen bis 55 000 kg/h
- ▶ Hoher Wirkungsgrad durch integrierten Economiser und effektive Wärmedämmstoffe
- ▶ Schadstoffreduzierte Verbrennung durch den Einsatz hochentwickelter Feuerungssysteme und sorgfältiger Abstimmung der besten Kessel-/Brennerkombination
- ▶ Schnelle Inbetriebnahme durch vorparametrierte Kesselsteuerung
- ▶ Einfache Verdrahtung durch steckerfertige Verbindungen



Heißwasserkesselanlagen

Effizienz und Langlebigkeit – darauf sind Bosch Heißwasserkesselanlagen ausgelegt. Verwendung finden sie u. a. für die gewerbliche und industrielle Prozesswärmeerzeugung.

- ▶ Erzeugung von Hochdruck-Heißwasser mit Leistungen bis 38 000 kW
- ▶ Normnutzungsgrad ohne Abgaswärmetauscher bis 95 Prozent, bis 105 Prozent mit Brennwertwärmetauscher
- ▶ Effektive Wärmedämmstoffe, hoher Wirkungsgrad
- ▶ Schadstoffreduzierte Verbrennung durch den Einsatz hochentwickelter Feuerungssysteme und sorgfältiger Abstimmung der besten Kessel-/Brennerkombination
- ▶ Wartungsfreundlich dank voll aufschwenkbarer Kesselfronttür
- ▶ Rauchrohrzüge frei von störenden Strömungseinbauten



Blockheizkraftwerke

Strom und Wärme werden mit unseren BHKWs wirtschaftlich, planungssicher und CO₂-arm erzeugt.

- ▶ BHKW-Module von 12 kW_{el} bis 400 kW_{el}, anschlussfertig für den Betrieb mit Erdgas oder Biomethan in Erdgasqualität
- ▶ BHKW-Systeme bis 2 MW_{el} mit Erd-, Bio-, Klär- oder Deponiegas

Heizkesselanlagen

Egal ob Brennwert-, Niedertemperatur- oder klassische Heiztechnik – profitieren Sie von Energieeffizienz, Ressourcenschonung und höchster Verfügbarkeit.

- ▶ Erzeugung von Niederdruck-Heißwasser mit Leistungen bis 19 000 kW
- ▶ Vielseitig einsetzbar in gewerblichen Objekten
- ▶ Hohe Flexibilität durch Zulassung für zwei Brennstoffarten (Gas und schwefelarmes Heizöl)
- ▶ Kompakte Abmessungen für einfache Einbringung und Aufstellung
- ▶ Breites Systemportfolio, beispielsweise mit Brennwert-Wärmetauscher nachrüstbar



Abhitzesysteme

Unsere innovativen Abhitzesysteme nutzen bestehende Energiequellen zur effizienten Erzeugung von Heizwärme, Prozesswärme oder Strom.

Dampfkessel mit integrierter Abhitzennutzung
4-Zug Kessel

- ▶ Konventionell befeuerter Wärmeerzeuger mit zusätzlich integriertem Rauchrohrzug zur Abwärmenutzung
- ▶ Effiziente Erzeugung von Heiz- oder Prozesswärme
- ▶ Perfekte Ergänzung für Energiekonzepte mit Kraft-Wärme-Kopplung

UNIVERSAL Abhitzedampfkessel HRSB

- ▶ Erzeugt aus Abwärmequellen Prozessdampf
- ▶ Perfekte Ergänzung für Energiekonzepte mit Kraft-Wärme-Kopplung

ORC-Systeme

- ▶ Gewinnung von elektrischer Energie aus Abwärmequellen
- ▶ Einsparung von Primärenergie



Hochtemperaturwärmepumpen

Aus Niedertemperaturquellen lassen sich mit unseren Hochtemperaturwärmepumpen Heiz- und Prozesswärme erzeugen.

- ▶ Leistungen bis 1 100 kW
- ▶ Rückgewinnung von Heiz- und Prozesswärme bis 90 °C aus Wärmequellen bis 40 °C
- ▶ Klima- und Prozesskälteerzeugung bis -10 °C
- ▶ Optimal bei Zertifizierungen für nachhaltiges Bauen, z. B. nach DGNB-Standard, da natürliches Kältemittel CO₂





Solarthermische Großanlagen

Mit einer solarthermischen Großanlage decken Sie Ihren Wärmebedarf ganz oder teilweise mit umweltfreundlicher Sonnenenergie. Sie profitieren von niedrigen Energiekosten und reduzieren den CO₂-Einsatz.

- ▶ Komplettsysteme für Warmwasser, Heizungs- und Prozesswärmeunterstützung
- ▶ Fertige Systemlösungen für gewerbliche Anwendungen
- ▶ Steckfertige Module (Plug and Flow) von 35 m² bis 220 m²
- ▶ Individuell konfigurierbare solare Großanlagen bis circa 10 000 m²
- ▶ Maximale Betriebssicherheit durch professionelles Energiemanagement



Thermische Energiespeicher

Mit unseren kompakten Warmwasser- und Pufferspeichern bevorraten Sie große Warmwassermengen auf kleiner Fläche.

- ▶ Warmwasserspeicher mit/ohne Wärmetauscher
- ▶ Liegende und stehende Ausführung
- ▶ Volumen von 300 Liter bis 6 000 Liter



Modulare Systembausteine

Kundenspezifisch ausgelegt sorgen diese, neben einfacher Planung und schneller Installation, für einen wirtschaftlichen und verfahrenstechnisch optimalen Betrieb.

- ▶ Gasreinigungsanlagen zur Nutzung biogener Gase in Blockheizkraftwerken (BHKW)
- ▶ Abgasreinigungsanlagen: thermische Nachverbrennung von Abgasen zur Verringerung der Emissionswerte
- ▶ Kesselhausmodule und -komponenten gewährleisten Verfügbarkeit und Energieeffizienz der Kesselanlage
- ▶ Einfache Integration in die Steuerungstechnik

Regel- und Steuerungstechnik für Kesselanlagen

Unsere intelligenten Steuerungseinrichtungen enthalten die gesamte Bedien- und Funktionslogik einer Kesselanlage. Die hohe Datentransparenz ermöglicht einen bedarfsgerechten Betrieb Ihrer Anlage bei einem Maximum an Energieeffizienz.

- ▶ Speicherprogrammierbare Kesselsteuerung für Dampf-, Heißwasser- und Heizkessel
- ▶ Intuitive Bedienung über Touchscreen-Display
- ▶ Integrierte Überwachungs- und Schutzfunktionen für höchste Versorgungs- und Betriebssicherheit



Systemregelung für Großanlagen

Mit der technologieübergreifenden Systemregelung Master Energy Control für Großanlagen können Sie verschiedene Systemteile wie z. B. Kessel, Blockheizkraftwerk und Speicher zu einem effizienten Energiesystem kombinieren und über eine intuitive Bedienoberfläche steuern. Master Energy Control vereint intelligente Selbstdiagnose- und Optimierungsfunktionen mit sicherer Fernwirktechnik.

- ▶ Standard-Webbrowser-Technologie, Zugriff über alle handelsüblichen Tablets, Desktop-PCs und Smartphones
- ▶ Multi-Protokollfähig und mit intuitiver Bedienoberfläche
- ▶ Betriebs- und Fernüberwachung
- ▶ Anbindungen an Leittechnik, Energiemanagement- und Virtual-Power-Plant-Systeme
- ▶ Lastbegrenzungs- und Überwachungsfunktionen
- ▶ BHKW Laufzeitprognose zur Einhaltung von Förderauflagen



Optimale Energieversorgung in der Brauerei: Ausgangssituation ist entscheidend

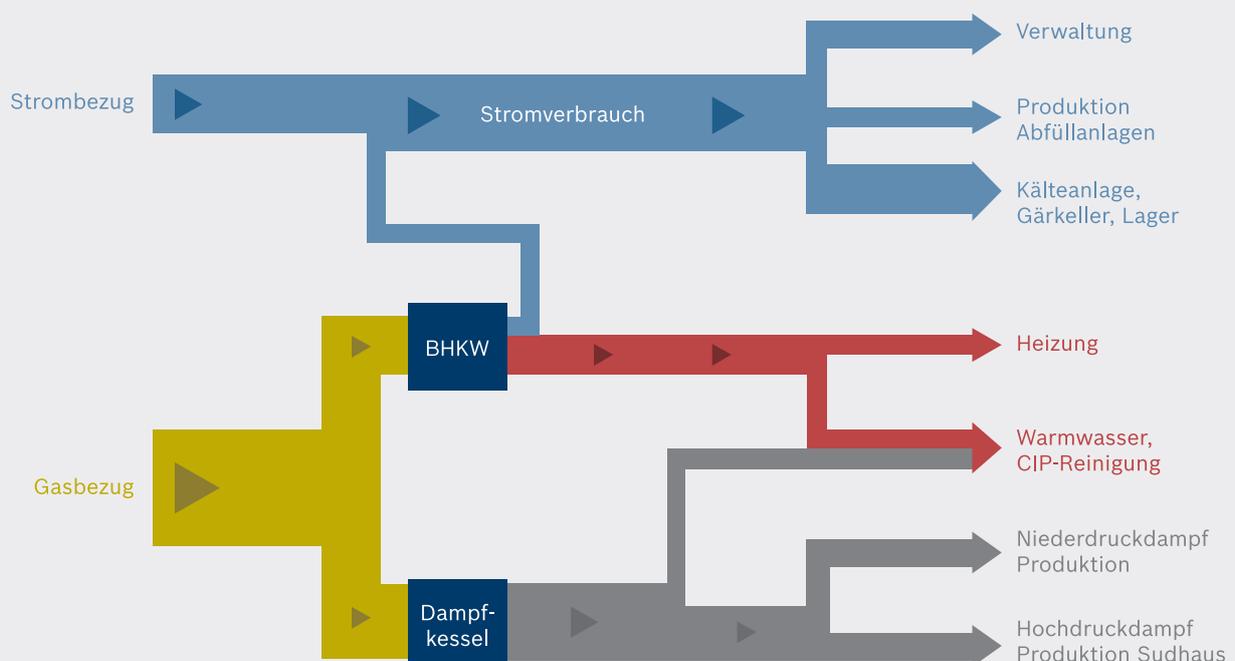
Ist demnächst eine Ersatzinvestition notwendig? Steht eine Kapazitätserweiterung an? Wird das Produktsortiment umgestellt? Soll die Energieeffizienz gesteigert werden? Wir bieten Ihnen für jede Ausgangslage eine optimale Lösung.

Seit 150 Jahren bieten wir effiziente Energieversorgungs-lösungen für industrielle Anwendungen und unterstützen Planer und Anlagenbauer bei der Integration. Durch diese Erfahrungen haben wir uns ein spezifisches Know-how über die individuellen Anforderungen an die Energiever-sorgung von Brauereien aufgebaut. Das ermöglicht es uns, Sie als Betreiber der Anlage kompetent zu beraten.

Je nach verfügbaren Infrastrukturen und Energiequellen, aktuellen Lastprofilen und langfristigen Planungen kalkulieren unsere Spezialisten verschiedene Systeme für Sie.

Neben der technischen Bewertung führen wir zudem Kostenberechnungen durch, um sowohl Investitionskosten sowie auch laufende Kosten für Sie zu optimieren. Mit unserem modularen Produktbaukasten können wir zudem die Anlage für zukünftige Erweiterungen oder Modernisierungen vorbereiten. Das erhöht Ihre Flexibilität.

In den nachfolgenden Systemvorschlägen zeigen wir Ihnen Beispiele für typische Optimierungen der Energiever-sorgung verschiedener Brauereien.



Schematische Darstellung der Energieflüsse in einer Brauerei.

Beispiel 1: Modernisierung des Dampfkessels

Ausgangssituation

Mittelständische Brauerei, Produktionsmenge etwa 100 000 hl pro Jahr. Thermischer und elektrischer Energieverbrauch durchschnittlich 72 kWh/hl, Energiekosten rund 500 000 Euro pro Jahr. Der vorhandene Dampfkessel

befindet sich in einem guten Zustand und soll noch mehrere Jahre genutzt werden. Die Energieeffizienz der bestehenden Anlage soll zur Senkung der Betriebskosten gesteigert werden.

	Bestehende Dampfkesselanlage	Modernisierung der vorhandenen Dampfkesselanlage
Modernisierungsaufwand		Nachrüstung des Kessels mit Economiser, Abgaskondensator, Laugen- und Brüdenwärmetauscher, Brennerregelung
Invest	-	170 000 Euro
Abschreibung pro Jahr (linear über Nutzungsdauer)	-	15 000 Euro
Energiekosten pro Jahr	497 000 Euro	408 000 Euro
zusätzliche Wartungs-/Instandhaltungskosten pro Jahr	-	3 000 Euro
Summe jährlicher Kosten	497 000 Euro	426 000 Euro
Einsparung pro Jahr	-	71 000 Euro
Amortisationsdauer	-	2,4 Jahre

Auswertung basiert auf Berechnung nach VDI 2067

Lösungsansatz

Durch Integration von Wärmerückgewinnungsmaßnahmen, wie Economiser, Abgaskondensator, Brüden- und Laugenwärmetauscher kann der Primärenergieeinsatz drastisch reduziert werden. Moderne Steuerungs- und Feuerungstechnik sorgt für einen optimal an den Wärmebedarf angepassten Kessel- und Anlagenbetrieb.

Vorteile

Hoher Energieeffizienzgewinn bei geringen Investitionskosten. Neben dem reduzierten Primärenergieeinsatz profitiert der Betreiber auch mit einem höheren Automatisierungsgrad und mehr Betriebssicherheit.

- 1 Economiser**
 - ▶ bis 7 Prozent Brennstoffeinsparung
- Abgaskondensator**
 - ▶ bis 7 Prozent Brennstoffeinsparung
- Luftvorwärmung**
 - ▶ bis 2 Prozent Brennstoffeinsparung
- 2 Wasseraufbereitung**
 - ▶ erhöhte Wasserqualität
 - ▶ verbesserte Dampfqualität
 - ▶ geringere Absaltrate
- 3 Kondensatsysteme**
 - ▶ bis 12 Prozent Brennstoffeinsparung
 - ▶ Zusatz-/Rohwassereinsparung
 - ▶ Abwasserreduzierung
 - ▶ bis 90 Prozent Chemikalieneinsparung
- 4 Einstellung und Wartung**
 - ▶ bis 3 Prozent Brennstoffeinsparung
 - ▶ verlängerte Lebensdauer
 - ▶ Prozesssicherheit
 - ▶ verbesserte Betriebsweise
- 5 Feuerung modulierend**
 - ▶ bis 1 Prozent Brennstoffeinsparung
 - ▶ Reduzierung Verschleiß
- Drehzahlsteuerung Gebläse**
 - ▶ bis 75 Prozent elektrische Einsparung
- O₂/CO-Brennerregelung**
 - ▶ bis 1 Prozent Brennstoffeinsparung



Auch die Ertüchtigung, Teilerneuerung oder Nachrüstung einer bestehenden Dampfkesselanlage bietet vielfältige Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz.

- 6 Thermische Entgasungsanlage**
 - ▶ bis 80 Prozent Chemikalieneinsparung
- Entspannungs- und Wärmerückgewinnungsmodul**
 - ▶ bis 1 Prozent Brennstoffeinsparung
 - ▶ bis 1 Prozent Zusatzwassereinsparung
 - ▶ bis 100 Prozent Kühlwassereinsparung
 - ▶ bis 70 Prozent Abwassereinsparung
- Brüdenwärmetauscher**
 - ▶ bis 0,5 Prozent Brennstoffeinsparung

Hinweis auf allgemeine Berechnungsgrößen aller Beispiele 1 bis 5:

Gaspreis 0,5 Euro/m³

Strom 0,17 Euro/kWh

Inklusive Umlagen, ohne MwSt

Beispiel 2: Neubau einer Energiezentrale, Energieversorgung durch Dampfkessel und BHKW

Ausgangssituation

Größere Familienbrauerei, Produktionsmenge etwa 200 000 hl pro Jahr. Thermischer und elektrischer Energieverbrauch circa 65 kWh/hl Bier, Energiekosten rund 900 000 Euro pro Jahr. Aufgrund anhaltenden Erfolgs mit regionalen Spezialitäten soll die Produktion erweitert werden. Der vorhandene Dampfkessel ist bereits 40 Jahre alt und soll ersetzt werden.

Lösungsansatz

Im Zuge der Erweiterung werden einige Prozesse zwecks Energieeinsparung von Dampf auf Heißwasser umgestellt. Dieses soll durch ein BHKW bereitgestellt werden. Die Anlage wird mit Modulen für Wasserbereitung, Kondensatnutzung, Automatisierung und Wärmerückgewinnung ausgestattet.

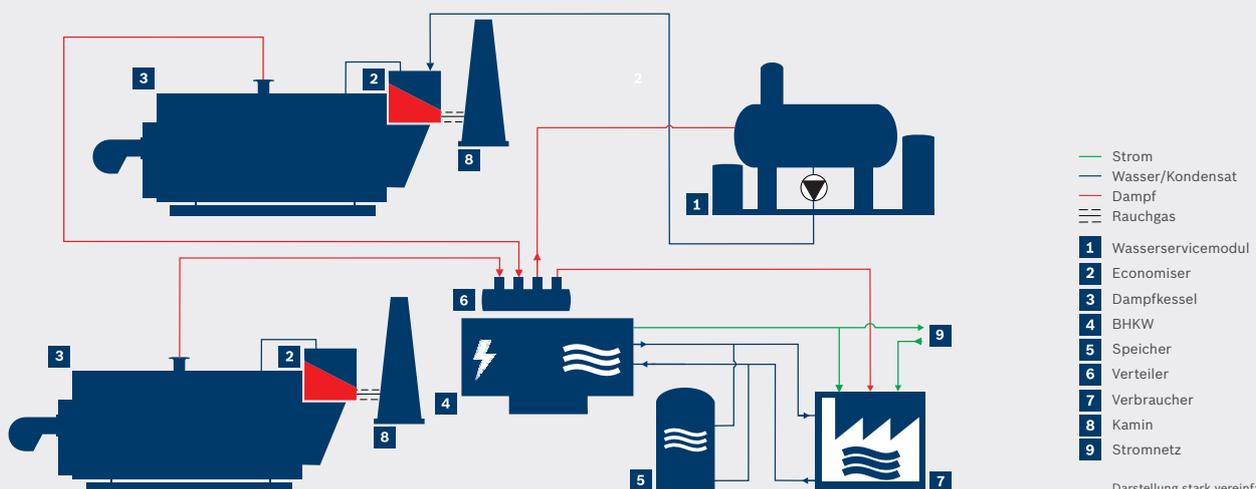
	Neuanlage Dampfkessel	Neuanlage Dampfkessel + BHKW
Modernisierungsaufwand	Neubau mit zwei Dampfkesseln 5 500 kg/h inkl. Servicemodulen	Neubau mit zwei Dampfkesseln 5 000 kg/h inkl. Servicemodulen und einem BHKW 240 kWel
Investition	440 000 Euro	650 000 Euro
Abschreibung pro Jahr (linear über Nutzungsdauer, inkl. vermiedener Strombezug)	40 000 Euro	64 000 Euro
Energiekosten pro Jahr	920 000 Euro	869 000 Euro
vermiedene Steuerzahlung BHKW	-	88 000 Euro
Gutschriften/Rückvergütungen BHKW	-	59 000 Euro
Wartungs-/Instandhaltungskosten pro Jahr	8 000 Euro	34 000 Euro
Summe jährlicher Kosten	968 000 Euro	967 000 Euro
Einsparung pro Jahr	-	1 000 Euro
Einsparung pro Jahr + Steuervorteil und Gutschrift	-	148 000 Euro
Amortisationsdauer	-	1,4 Jahre

Auswertung basiert auf Berechnung nach VDI 2067

Vorteile

Günstigere Wärmeversorgung einzelner Prozesse durch Warmwasser. Lokal erzeugter Strom ist deutlich günstiger als der Bezug aus dem Stromnetz, hinzu kommen attrak-

tive staatliche Fördergelder. Die neuen Dampfkessel liefern mehr Dampf bei geringerem Brennstoffverbrauch. Dank schneller Amortisierung entsteht über 15 Jahre ein Kostenvorteil von 2,2 Mio. Euro.



Beispiel 3: Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel und BHKW

Ausgangssituation

Mittelständische Brauerei, Produktionsmenge etwa 500 000 hl pro Jahr. Thermischer und elektrischer Energieverbrauch 58 kWh/hl, Energiekosten rund 2,0 Mio. Euro pro Jahr. Die Dampfkesselanlage ist über 30 Jahre alt. Fehlende Wärmerückgewinnungseinrichtungen und

veraltete Feuerungs- und Regelungstechnik sorgen für niedrige Energieeffizienz. Wartungs- und Reparaturkosten steigen seit einiger Zeit kontinuierlich an, die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt.

	Ersatz Dampfkessel	Ersatz durch 4-Zug Dampfkessel und BHKW
Modernisierungsaufwand	Modernisierung mit zwei Dampfkesseln 6 500 kg/h	Modernisierung mit zwei Dampfkesseln 6 000 kg/h (je 1 Drei- und Vierzugkessel) inkl. Servicemodulen und einem BHKW 400 kWel
Investition	480 000 Euro	880 000 Euro
Abschreibung pro Jahr (linear über Nutzungsdauer, inkl. vermiedener Strombezug)	44 000 Euro	91 000 Euro
Energiekosten pro Jahr	2 010 000 Euro	1 951 000 Euro
vermiedene Steuerzahlung BHKW	-	144 000 Euro
Gutschriften/Rückvergütungen BHKW	-	86 000 Euro
Wartungs-/Instandhaltungskosten pro Jahr	9 000 Euro	55 000 Euro
Summe jährlicher Kosten	2 063 000 Euro	2 097 000 Euro
Einsparung pro Jahr	-	- 34 000 Euro
Einsparung pro Jahr + Steuervorteil und Gutschrift	-	196 000 Euro
Amortisationsdauer	-	2,0 Jahre

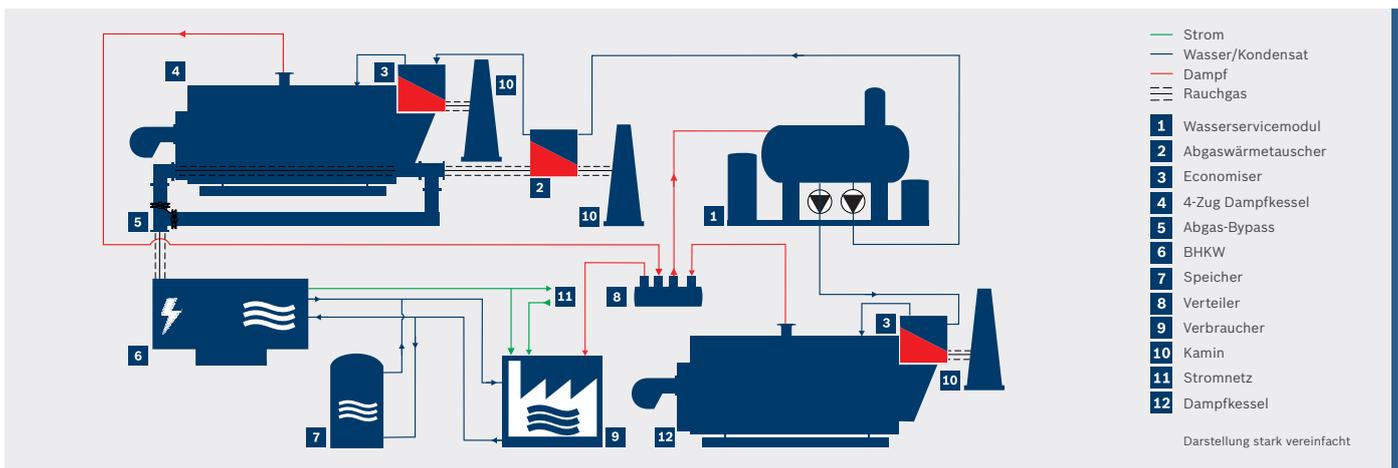
Auswertung basiert auf Berechnung nach VDI 2067

Lösungsansatz

Im Zuge der Modernisierung sollen Produktionsprozesse zur Effizienzsteigerung teilweise von Dampf auf Warmwasser umgestellt werden. Die Kesselleistung wurde an den aktuellen/zukünftigen Dampfverbrauch angepasst. Das BHKW stellt Warmwasser und günstigen Strom bereit. Die vorhandene Produktionsmenge gewährleistet einen kontinuierlichen Kesselbetrieb. Dies ermöglicht die Nutzung der Abgase des BHKWs zur "kostenlosen" Unterstützung der Dampfversorgung.

Vorteile

Hocheffiziente Dampferzeugung durch neuen Kessel inkl. Kesselmodule. Die integrierte Abhitzenutzung ermöglicht eine besonders hohe Gesamteffizienz. Günstiger, lokal produzierter Strom zur Eigennutzung, staatlich gefördert. Positiver Nebeneffekt sind deutlich verringerte CO₂-Emissionen – insbesondere durch den reduzierten Strombezug aus dem Netz. Kostenvorteil der Brauerei über 15 Jahre: 2,9 Mio. Euro.



Beispiel 4: Gebraut mit der Kraft der Sonne – Energiekostenreduktion mit Solarthermie

Ausgangssituation

Familienbrauerei, Produktionsmenge etwa 50 000 hl pro Jahr. Gebraut wird in der Regel nur an Werktagen. Thermischer und elektrischer Energieverbrauch circa 85 kWh/hl Bier, Energiekosten rund 300 000 Euro pro Jahr. Zur Senkung der Energiekosten und als Zeichen

für Nachhaltigkeit soll ein Teil des Wärmebedarfs durch Solarthermie gedeckt werden. Für die Hälfte der Anschaffungskosten sollen staatliche Fördermöglichkeiten genutzt werden.

	Bestehender Heizkessel	Erweiterung mit thermischer Solaranlage
Modernisierungsaufwand		Installation von 240 m ² Kollektorfläche inkl. Speicher und hydraulischer Anbindung
Invest	-	142 000 Euro
einmalige Förderung	-	71 000 Euro
Abschreibung pro Jahr (linear über Nutzungsdauer)	-	4 400 Euro
Energiekosten pro Jahr	295 600 Euro	281 600 Euro
zusätzl. Wartungs-/Instandhaltungskosten pro Jahr (Solaranlage)	-	400 Euro
Summe jährlicher Kosten	295 600 Euro	286 400 Euro
Einsparung pro Jahr	-	9 200 Euro
Amortisationsdauer	-	7,7 Jahre

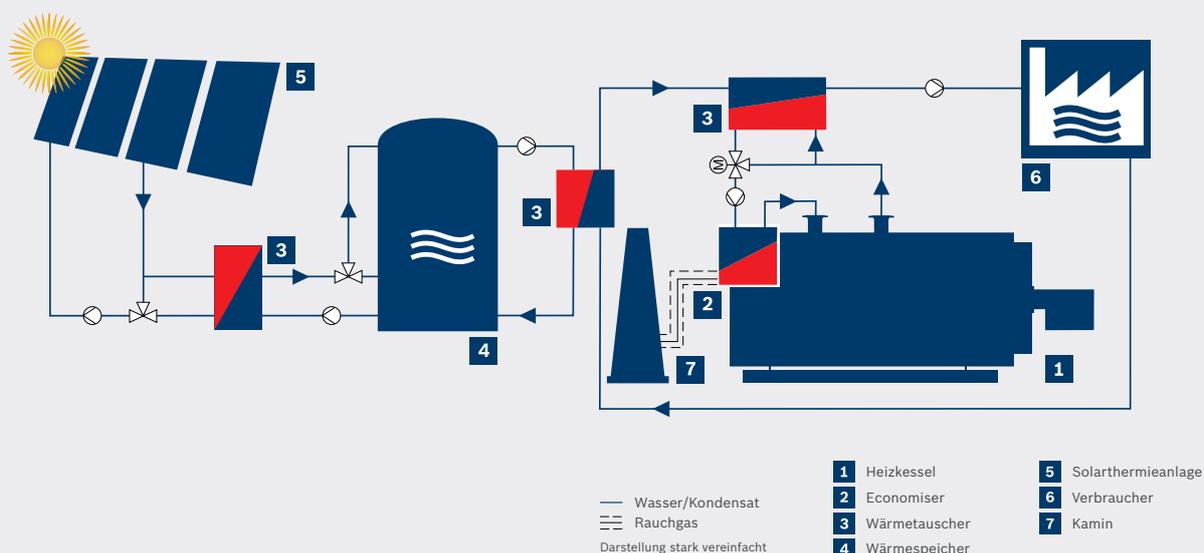
Auswertung basiert auf Berechnung nach VDI 2067

Lösungsansatz

Die Solarthermieanlage liefert Warmwasser für die Flaschen- und Endreinigung sowie warmes Brauchwasser. Durch einen Pufferspeicher ist die Verfügbarkeit auch an wolkigen Tagen und beim morgendlichen Produktionsbeginn gegeben.

Vorteile

Geringerer Brennstoffbedarf, insbesondere von Frühjahr bis Herbst. Geringerer CO₂-Ausstoß. Imagevorteil durch umweltfreundliche Produktion, hohe staatliche Förderung reduziert die Anschaffungskosten um ganze 50 Prozent.



Beispiel 5: Kapazitätserweiterung Wärme/ Kälte durch BHKW und Absorptionskälteanlage

Ausgangssituation

Großbrauerei, Produktionsmenge etwa 1 000 000 hl pro Jahr im Dreischichtbetrieb. Thermischer und elektrischer Energieverbrauch durchschnittlich 38 kWh/hl, Energiekosten rund 2 800 000 Euro pro Jahr. Im Zuge der Produktionserweiterung sind ein Ausbau der Kälte-

und Warmwasserversorgung für die CIP Reinigung nötig. Die hohen Stromkosten sollen durch selbst erzeugten Strom reduziert werden. Der Dampfkessel verfügt noch über eine prognostizierte Restnutzungsdauer von circa 10 Jahren und ausreichende Leistungsreserven.

	Erweiterung konventionelle Kälte	BHKW + Absorption
Modernisierungsaufwand	Erweiterung mit konventioneller Kältemaschine 400 kW Kälteleistung inkl. Rückkühlwerk	Erweiterung mit einem BHKW 400 kWel und einer Absorptionskältemaschine 400 kW Kälteleistung inkl. Rückkühlwerk
Investition	250 000 Euro	730 000 Euro
Abschreibung pro Jahr (linear über Nutzungsdauer, inkl. vermiedener Strombezug)	20 000 Euro	74 000 Euro
Energiekosten pro Jahr	379 000 Euro	247 000 Euro
vermiedene Steuerzahlung BHKW	-	144 000 Euro
Gutschriften/Rückvergütungen BHKW	-	86 000 Euro
Wartungs-/Instandhaltungskosten pro Jahr	1 000 Euro	48 000 Euro
Summe jährlicher Kosten	400 000 Euro	369 000 Euro
Einsparung pro Jahr	-	31 000 Euro
Einsparung pro Jahr + Steuervorteil und Gutschrift	-	261 000 Euro
Amortisationsdauer	-	1,8 Jahre

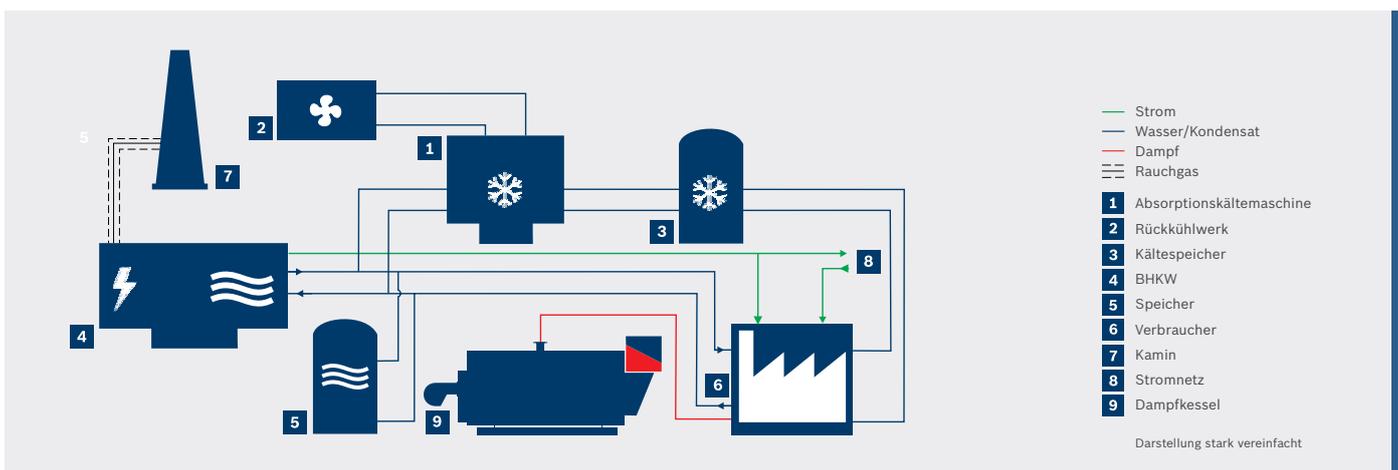
Auswertung basiert auf Berechnung nach VDI 2067

Lösungsansatz

Ein BHKW erzeugt Warmwasser zur Versorgung der Absorptionskälteanlage. Bei geringerem Kältebedarf im Winter wird das Warmwasser für Heizzwecke genutzt. Der dezentral erzeugte Strom versorgt die Produktionsanlagen günstiger als Strom aus dem Netz.

Vorteile

Das flexible Kälte- und Wärmeerzeugungskonzept mit Eigenstromerzeugung ermöglicht einen energiekostenoptimierten Betrieb in verschiedenen Arbeitspunkten und unabhängig von der Jahreszeit. Die hohe, kontinuierliche elektrische Grundlast ermöglicht eine schnelle Amortisierung und hohe Profitabilität des Einsatzes eines BHKWs. Kostenvorteil über 15 Jahre: 3,9 Mio. Euro.



Unser Angebot

QuickCheck: Wir bieten Ihnen eine kostenlose Energieverbrauchserfassung, Analyse und Bewertung zur Optimierung Ihrer Energieversorgung. Sichern Sie sich langfristige Wettbewerbsvorteile!

Mit den zunehmenden Exportmöglichkeiten ergeben sich neue Absatzmärkte für die deutsche Brauindustrie. In Bezug auf Produktportfolio und die zugehörigen Produktionslinien muss sich die Branche anpassen, um Wachstumspotenzial zu erreichen. Eine effiziente Energieversorgung liefert einen entscheidenden Beitrag zur

Wettbewerbsfähigkeit und Profitabilität. Die Bedürfnisse der einzelnen Betriebe sind jedoch stets unterschiedlich. Unsere Experten beraten Sie gern hinsichtlich der rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten basierend auf Ihrer individuellen Ausgangslage.



In nur drei Schritten von der Analyse zur Lösung

1. Analyse

Abfrage der aktuellen Ist-Situation des Energiebezugs, der Energieerzeuger und der Energieversorgung Ihres Betriebes durch den Erhebungsbogen.

2. Detaillierung und Beratung vor Ort

Gemeinsam mit den Ansprechpartnern aus Ihrem Unternehmen und einem Experten von Bosch Thermotechnik besprechen Sie Handlungsfelder und analysieren Maßnahmen und Potentiale für Ihren Betrieb.

3. Auswertung & Aufzeigen spezifischer Lösungen für Ihre Anwendung

Auf Basis der Analyse und der Erkenntnisse des Vor-Ort-Termins, erstellen unsere Experten einen individuellen Bericht in schriftlicher Form mit Ansatzpunkten und technischer Optimierungspotentiale inklusive wirtschaftlicher Bewertung.

Die Durchführung des gesamten QuickChecks ist für Sie kostenfrei.

Referenzanlagen

Weihenstephaner Brauerei setzt auf eine umweltfreundliche Produktion

Das Betreiber-Unternehmen

Die Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan, gegründet im Jahr 1040, ist die älteste noch bestehende Braustätte der Welt. Als Regiebetrieb des Freistaates Bayern wird sie als modernes Unternehmen geführt, welches Biere von höchster Qualität braut und diese erfolgreich in über 35 Ländern vertreibt. Als Braustätte mit einem hohen Energiebedarf gehört ökonomisches und ökologisches Handeln zur Philosophie der Weihenstephaner Brauerei.

Das Projekt

Zwischen April und Oktober 2010 setzte die Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan ein vorbildhaftes Energiekonzept um. Die vorhandene Schwerölkesselanlage wurde gegen einen zukunftsweisenden 3-Zug-Flammrohr-Rauchrohrkessel Typ Universal UL-S, mit Wärmetauscher I zur Speisewasservorwärmung und kondensierendem Wärmetauscher II zur Brauwassererwärmung ausgetauscht. Ein moderner, mit Erdgas befeuerter Industriebrenner von der Bayerischen RAY Energietechnik GmbH & Co. KG sorgt für höchste Wirkungsgrade und niedrige Emissionswerte. Bei Bedarf können flüssige oder gasförmige Biobrennstoffe in einer „Mischfeuerung“ ergänzt werden. Zur Senkung des Restsauerstoffs im Rauchgas auf < 1 Vol % kam eine moderne O₂/CO-Verbrennungsregelung zum Einsatz. Zusätzlich wurde in die Verbrennungsluftansaugung ein Luft-Luft-Wärmetauscher installiert. Dieser wärmt die Verbrennungsluft mit der Abwärme einer vorhandenen Kompressorenanlage vor. Brennstoff- und Emissionseinsparungen sind das Resultat.

Umsetzungsstufen der Energieeffizienzmaßnahme

- ▶ Austausch des alten Schwerölkessels
- ▶ Einbau einer CO-Regelung
- ▶ Einbau eines Wärmetauschers zur Speisewasservorwärmung inkl. Verrohrung
- ▶ Einbau eines kondensierenden Wärmetauschers zur Brauwassererwärmung inkl. Verrohrung und Änderung der Abgasanlage
- ▶ Einbau eines Luftvorwärmers zur Abwärmenutzung der Kompressoren inkl. Verrohrung (Nutzung nur außerhalb der Heizperiode)
- ▶ Drehzahlregelung des Verbrennungsluftgebläses



Ansicht des RAY Industrie-Gasbrenners mit LUVO zur Nutzung der überschüssigen Kompressorenabwärme



Anlage mit Economiser zur Speisewasservorwärmung und nachgeschaltetem Brennwert-Economiser zur Brauwassererwärmung

Kostenersparnis: rund 162 500 Euro pro Jahr

Die Umsetzung des Projekts zur Energieeffizienzsteigerung ergibt eine jährliche Energieeinsparung von etwa 2 845 000 kWh – und damit eine Kosteneinsparung von rund 162 500 Euro. Allein durch den Einbau einer O₂/CO-Regelung, einer Investition in Höhe von 11 200 Euro, kann die Weihenstephaner Brauerei rund 640 000 kWh Gas im Jahr einsparen.



Innovative CO-Regelung mit einem geregelten Restsauerstoff um die 0,5 Vol %

Servicekompetenz: Schnelle, kompetente und kundennahe Serviceleistungen

Wir bieten Ihnen ein umfassendes Portfolio aus einer Hand. Neben perfekt abgestimmten Systemlösungen stehen unseren Kunden vielfältige Serviceleistungen zu Verfügung.



Wartungsdienste, 24-h Service-Hotline, Online- und Remote-Support, 24-h Ersatzteilversorgung und weitere Dienstleistungen gewährleisten eine ständige Verfügbarkeit Ihrer Anlage. Durch langjährige Erfahrung und modernste Schulungs- und Trainingsmethoden stehen unsere Kundendiensttechniker für eine hohe technische Kompetenz in allen Servicebereichen.

Unsere Serviceleistungen im Detail:

Ersatzteilversorgung

Mehrere tausend Teile sind sofort ab Lager lieferbar und können auf Wunsch mit Express versendet werden. Auch außerhalb der Geschäftszeiten sowie an Sonn- und Feiertagen können Ersatzteile über eingerichtete Hotlines abgerufen werden.

Inbetriebnahme

Nach einer Kaltprüfung wird das Anfahren und Einstellen der montierten Anlage gemäß den vorgegebenen Kennwerten vorgenommen. Der erfolgreichen Inbetriebnahme

folgt eine ausführliche Einweisung des kundenseitigen Bedienungspersonals mit anschließender Übergabe der Anlage an den Betreiber.

Wartungsdienste

Im Rahmen eines Wartungsdienstvertrages übernehmen unsere Kundendiensttechniker die vorgeschriebene Überprüfung und Wartung Ihrer Anlage. Die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit Ihrer Anlage wird erhöht, Brennstoffverbrauch optimiert und Produktionsstillstand vermieden.

Online- und Remote-Support

Mit unserem Fernservice erhalten Sie eine kostengünstige und kompetente Serviceleistung aus der Ferne. Über ein Modem kann auf das Anlagenmanagementsystem zugegriffen, Regelparameter optimiert, Ferndiagnosen erstellt und Fehlerquellen beseitigt werden.

24/7 Service

Bei Störungsfällen außerhalb der normalen Arbeitszeiten stehen unseren Kunden eingerichtete 24-h Service-Hotlines zur Verfügung.

Reparaturen

Im Notfall stehen Ihnen qualifizierte Fachleute für die Reparatur zur Verfügung. Schäden werden auf diese Weise fachmännisch behoben. Weiteren Problemen wird durch Unterstützung bei der Ursachenrecherche vorgebeugt.

Anlagenanalysen

Wir führen vollständige Bestandsaufnahmen vorhandener Anlagen durch und machen individuelle Vorschläge für eine bessere und somit wärmetechnisch optimale Betriebsweise Ihrer Anlage.

Modernisierungen

Egal ob Sie eine Erhöhung der Betriebssicherheit, eine Reduzierung des Brennstoffverbrauchs, eine Anpassung an neue gesetzliche Regelwerke oder eine Verbesserung in der Automatisierung Ihrer Anlage anstreben – wir bieten Ihnen das passende Umrüstpaket.

Bosch – der Partner für Ihren Erfolg bei Effizienz und Wirtschaftlichkeit

Mit zuverlässigen Lösungen unterstützen wir Sie bei den Herausforderungen der Energie- und Klimatechnik.

Führendes Know-how

Die Bosch-Gruppe vereint das Wissen von Spezialisten, wie z. B. Loos und Köhler & Ziegler mit jahrzehntelangen Erfahrungen. Unzählige Referenzanlagen aus allen Branchen und Bereichen sprechen für sich. Durch die direkte Rückkopplung mit dem Markt sind unsere Experten stets up to date und kennen Ihre Herausforderungen bestens.

Technik, die neue Wege geht

Bosch gehört zu den Vorreitern für innovative Technologien. Bereits seit 2005 beispielsweise wird die ORC-Technik beständig weiterentwickelt. So verfügt Bosch auch auf dem noch relativ jungen Gebiet der Abwärmeverstromung über umfassendes Know-how und verlässliche Betriebserfahrungen.

Höchste Qualität ist unser Anspruch

Die Qualität von Bosch Produkten genießt international höchstes Ansehen. Weltweit geltende Organisations- und Produktionsstandards gewährleisten den reibungslosen Betrieb Ihrer Bosch Großanlage.

Weltweiter Service

Bosch ist für Sie da – weltweit – um den Erfolg Ihres Projekts sicherzustellen. Von fundierter Beratung bis hin zum Notfalldienst: Eine Bosch Gesellschaft oder ein Partner ist immer für Sie erreichbar und bereit, Sie mit umfassendem Service zu unterstützen.

Technische Trainingscenter

Basis für den sicheren, langlebigen Betrieb Ihrer Anlage sind gut geschulte Mitarbeiter. In den Bosch Trainingscentern erfahren Ihre Mitarbeiter bei Schulungen und Fortbildungen alles rund um Bosch Energie- und Klimatechnik.





Bosch Thermotechnik GmbH
Sophienstraße 30 – 32
35576 Wetzlar
Deutschland

info@bosch-industrial.com
www.bosch-industrial.com

© Bosch Industriekessel GmbH |
Abbildungen nur beispielhaft |
Änderungen vorbehalten | 08 /2015 |
TT/SLI_de_Brauereien_01