

Thermische Großanlagen und Systemlösungen für die milchverarbeitende Industrie



BOSCH

Technik fürs Leben



Vorwort

Die effiziente Nutzung von Energie ist für viele Unternehmen zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden. Über die vergangenen 10 Jahre haben sich die Energiebezugspreise nahezu verdoppelt.

Bosch bietet Ihnen bedarfsgerechte Lösungen für eine optimale Wärme- und Energieerzeugung.

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

Die vorliegende Broschüre gibt Ihnen einen detaillierten Überblick von unseren Wärme- und Energieversorgungs-lösungen für die Milchverarbeitende Industrie.



Inhalt

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

Wettbewerbsfaktor Energie

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

Gesicherte Energieversorgung bei niedrigen Kosten

Niedrige Energiekosten und hohe Auslastung der Produktion sind wesentliche Erfolgsfaktoren in der milchverarbeitenden Industrie. Rund 75 Prozent der Produktionskosten entfallen dabei auf energieintensive Prozessschritte in der Verarbeitung von Rohmilch. Effiziente Energieversorgungskonzepte bieten hier ein großes Kosteneinsparpotential für die Produzenten. Die maximale Verfügbarkeit sichert nicht nur eine hohe Wirtschaftlichkeit der Anlagen: Rohmilch ist ein sensibles Produkt, für das eine unterbrechungsfreie Verarbeitung sicherzustellen ist. Regelmäßige Wartung, intelligente Selbstdiagnosefunktionen und sichere Fernwirktechnik sind hierfür die effektivsten Ansätze.

Global steigendes Absatzpotential für Milchprodukte

Aktuell werden etwa 25 Prozent des Umsatzes der deutschen milchverarbeitenden Industrie im Export generiert. 75 Prozent des Exportanteils werden innerhalb der EU erzielt. Zum 1. April 2015 hat die EU-Behörde die aktuell geltende Milchquote aufgehoben. Für hiesige Betriebe entfallen somit die aktuellen Exportbeschränkungen.

Hieraus resultieren u. a. durch stark steigende Nachfrage in Asien attraktive Expansionsmöglichkeiten. Im Zuge der Erweiterung der existierenden Produktion bietet es sich an, durch effiziente Energieerzeuger langfristige Kostenvorteile für Ihren Betrieb sicherzustellen.

Kosteneffizienz für energieintensive Prozesse

Pasteurisieren, Homogenisieren, Ultrahocherhitzen, aber auch Kühlen und Gefrieren sind energieintensive Prozesse mit hohem Energieaufwand. Durch steigende Energiepreise machen die Kosten für Gas, Heizöl und Strom derzeit bereits bis zu 14 Prozent (z. B. Milchpulverproduktion) des Jahresumsatzes aus. Laut Erhebungen durch den BDH weisen aktuell nur 17 Prozent der Produktionsanlagen einen hohen Wirkungsgrad auf. Bei der Mehrzahl der Anlagen hingegen könnten etwa 20–30 Prozent Energiekosten eingespart werden. Oftmals amortisiert sich der Mehrpreis für eine effizientere Anlage schon nach etwa 0,5–2 Jahren. Über die Lebensdauer betrachtet stellt der Kaufpreis von Energieerzeugern oft nur etwa 2–3 Prozent der Gesamtkosten für den Betrieb dar. Investition in Effizienz lohnt sich hier in besonderem Maße.



Energiewirtschaftliche Struktur in der milchverarbeitenden Industrie

Molkereibetriebe liegen auf Platz 13 der energieintensivsten Industrien. Zur Energieversorgung in der Milchverarbeitung werden überwiegend die Energieträger Erdgas und Strom eingesetzt.

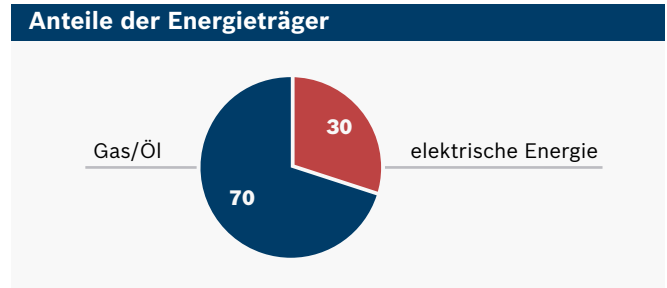
Kostentreiber und Einsparpotentiale

Während der Anteil der Energiekosten innerhalb der Milchbranche je nach Betrieb deutlich unterschiedlich ist, finden sich immer wieder die gleichen Einflüsse:

- ▶ **Produkte & Prozesse:** Verschiedene Produkte benötigen unterschiedliche Temperaturen. Unter 80 °C kann häufig ansonst verlorene Abwärme recycelt werden.
- ▶ **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.

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 Kilowatt-



Quelle: TÜV Süddeutschland

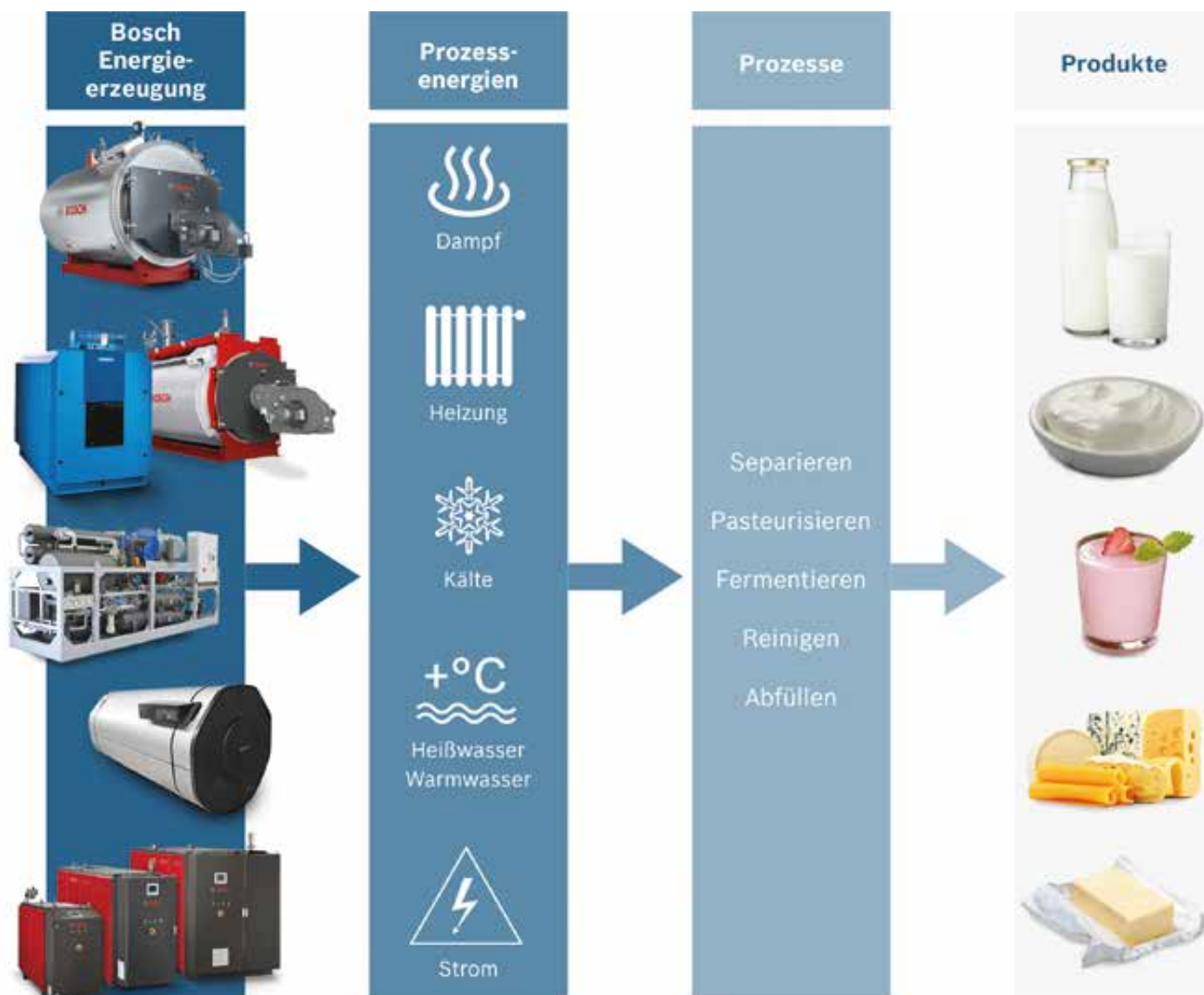
stunde ist Strom etwa um Faktor 3 teurer als Gas. Laut aktuellen Prognosen bleibt der Gaspreis in den kommenden Jahren stabil. Der Strompreis hingegen wird im Zuge der Energiewende stetig steigen. Insbesondere bei Betrieben mit Zwei- oder Dreischichtbetrieb kann sich daher eine anteilige eigene Stromproduktion mittels BHKW lohnen. Positiver Nebeneffekt ist die nutzbare Abwärme für Niedertemperaturprozesse.

Wärmebehandlungsverfahren in der Milchverarbeitung			
Prozess	Produkte	Temperatur °C	Energieerzeuger
Thermisierung	Milch	63 - 65	
Niedertemperatur-Kurzzeit-Pasteurisierung	Milch	63	
Hochtemperatur-Kurzzeit-Pasteurisierung	Milch, Käse, Molke, Milchpulver	80	
	Joghurt	80 - 95	
	Rahm	80 - 105	
Pasteurisierung Ultra	Milch	100 - 120	
Sterilisierung	Milch, Kondensmilch	115 - 125	
Ultrahocherhitzung	Milch	135 - 150	

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

Quelle: Buch „Energieeffizienz in der Industrie“ SpringerVieweg, Seite 272





Energiekennzahlen

Der Energieverbrauch deutscher Molkereien variiert stark. Wesentlicher Einflussfaktor ist die Art der hergestellten Produkte (s. Tabelle). 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 Aufschluss über unnötige Verluste. Je nach Ausgangszustand der bestehenden Anlage rechnet sich eine Modernisierung in der Regel sehr schnell. Bosch Thermo-technik hat hierfür ein breites, technologieübergreifendes Produkt- und Systemportfolio. Von der Nachrüstung bis hin zur komplexen Energieversorgungs-zentrale bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen für Ihren Molkereibetrieb.

Energieverbrauch Bezugsgröße [Wh/l Milch]	Min.	Ø	Max.
Spezifischer Wärmeenergieverbrauch bezogen auf die Produktmenge	20	100	180
Spezifischer Stromverbrauch bezogen auf die Produktmenge	0	50	130
Spezifischer Endenergieeinsatz bezogen auf die Produktmenge	25	150	200

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

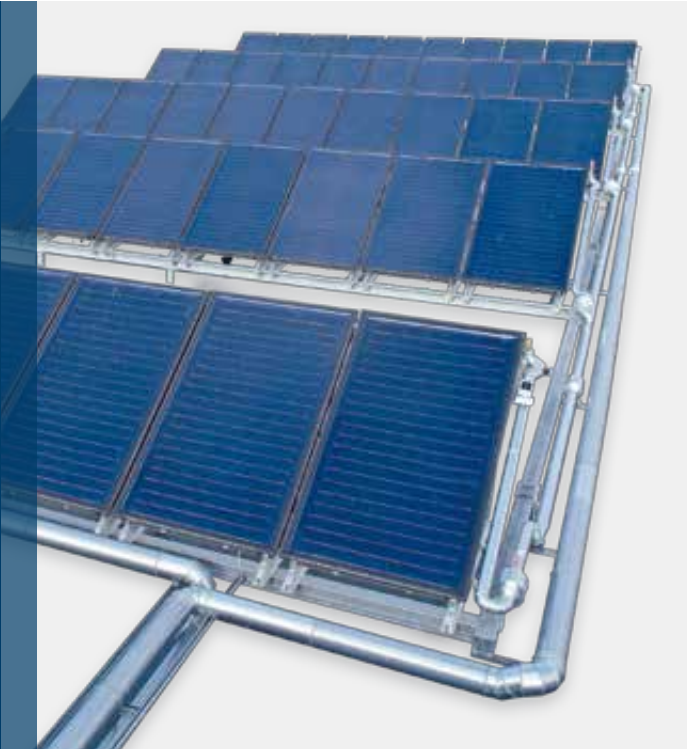


Hochtemperaturwärmepumpen

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 milchverarbeitenden Industrie: Ausgangssituation ist entscheidend

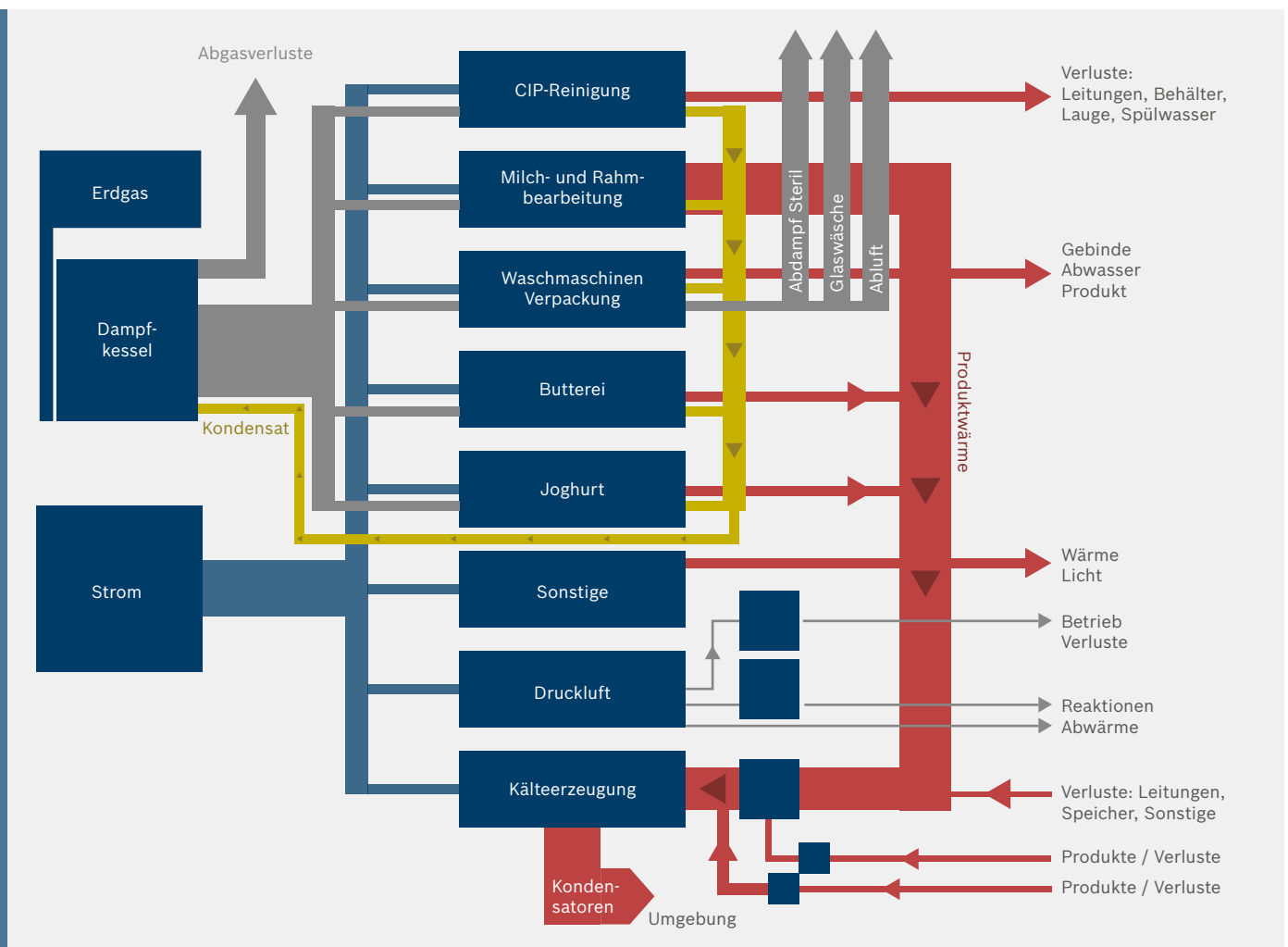
Ist demnächst eine Ersatzinvestition notwendig? Steht eine Kapazitätserweiterung an? Wird das Produktsortiment umgestellt? Soll die Energieeffizienz gesteigert werden? Wir bieten Ihnen für jede Ausgangslage eine optimale Lösung.

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 Energieversorgung in Molkereien aufgebaut. Das ermöglicht es uns, Sie als Betreiber der Anlage kompetent zu beraten.

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

für Sie. Neben der technischen Bewertung führen wir zudem Kostenberechnungen durch, um sowohl Investi-tions- als 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 Energieversorgung verschiedener Molkereibetriebe.



Schematische Darstellung der Energieflüsse in Molkereibetrieben.

Beispiel 1: Ersatzinvestition oder Modernisierung der Dampfkesselanlage

Ausgangssituation

Kleine Privatmolkerei, Verarbeitungsmenge 150 000 Hektoliter Rohmilch pro Jahr im Zweischichtbetrieb. Energieverbrauch etwa 0,2 kWh/l Rohmilch, Energiekosten 330 000 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.

	Bestehende alte Dampfkesselanlage	Erneuerung Dampfkesselanlage	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel + BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel, BHKW, Heizkessel
Modernisierungsaufwand durch Umbau Heizzentrale	-	Anpassung Dampfnetz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz
Invest	-	190 000 Euro	470 000 Euro	480 000 Euro
Staatl. Förderung	-	-	10 000 Euro	10 000 Euro
Energiekosten/Jahr	310 000 Euro	270 000 Euro	240 000 Euro	250 000 Euro
Wartungskosten/Jahr	14 000 Euro	6 000 Euro	27 000 Euro	27 000 Euro
Amortisation	-	3,9 Jahre	8,1 Jahre	10,0 Jahre
Einsparung in 15 Jahren	-	1 000 000 Euro	900 000 Euro	700 000 Euro

Lösungsansatz

Erneuerung oder Modernisierung der Anlage. In diesem Zusammenhang soll die Kesselleistung an die aktuellen und zukünftigen Erfordernisse angepasst sowie die Energieeffizienz gesteigert werden.

Vorteile

Sekundärnetz (Dampf) bleibt erhalten, Beibehaltung der vorhandenen Produktionsprozesse, Kapazitätsanpassungen möglich, Effizienzsteigerungen durch bessere Technik wie z. B. Economiser (Abwärmenutzung).

1 Economiser

- ▶ bis 7 Prozent Brennstoffeinsparung

Abgaskondensator

- ▶ bis 7 Prozent Brennstoffeinsparung

Luftvorwärmung

- ▶ bis 2 Prozent Brennstoffeinsparung

2 Wasseraufbereitung

- ▶ erhöhte Wasserqualität
- ▶ verbesserte Dampfqualität
- ▶ geringere Absalzrate

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



Eine modern ausgestattete 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 0,4 Euro/m³

Strom 0,17 Euro/kWh

Inklusive Umlagen, ohne MwSt

Beispiel 2: Erweiterung durch Beistellung eines BHKW zur Heizwasser- und Stromerzeugung

Ausgangssituation

Genossenschaftsmolkerei, Verarbeitungsmenge 850 000 Hektoliter Rohmilch pro Jahr im Dreischichtbetrieb. Energieverbrauch etwa 0,19 kWh/l Rohmilch, Energiekosten 1 500 000 Euro pro Jahr. Die Produktionskapazität soll aufgrund der guten Wirtschaftslage erweitert

werden. Der vorhandene Dampfkessel besitzt noch eine prognostizierte Restnutzungsdauer von über 10 Jahren. Eine Erhöhung der Produktionsmenge macht eine Kapazitätssteigerung in der Energieversorgung notwendig. Die Analyse zeigt: Hohe Grundlast für Wärme und Strom.

	Bestehende alte Dampfkesselanlage	Erneuerung Dampfkesselanlage	Erweiterung durch BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel + BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel, BHKW, Heizkessel	Erweiterung durch BHKW + Wärmepumpe
Modernisierungsaufwand durch Umbau Heizzentrale	-	Anpassung Dampfnetz	Anpassung Warmwasser- und elektr. Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektr. Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektr. Netz	Anpassung Warmwasser-, Kälte- und elektr. Netz
Invest	-	320 000 Euro	370 000 Euro	740 000 Euro	770 000 Euro	640 000 Euro
Staatl. Förderung	-	-	70 000 Euro	50 000 Euro	50 000 Euro	20 000 Euro
Energiekosten/Jahr	1 490 000 Euro	1 440 000 Euro	1 270 000 Euro	1 310 000 Euro	1 290 000 Euro	1 370 000 Euro
Wartungskosten/Jahr	24 000 Euro	10 000 Euro	29 000 Euro	41 000 Euro	41 000 Euro	40 000 Euro
Amortisation	-	5,0 Jahre	1,4 Jahre	4,2 Jahre	3,9 Jahre	5,9 Jahre
Einsparung in 15 Jahren	-	1 200 000 Euro	4 900 000 Euro	3 300 000 Euro	3 700 000 Euro	1 900 000 Euro

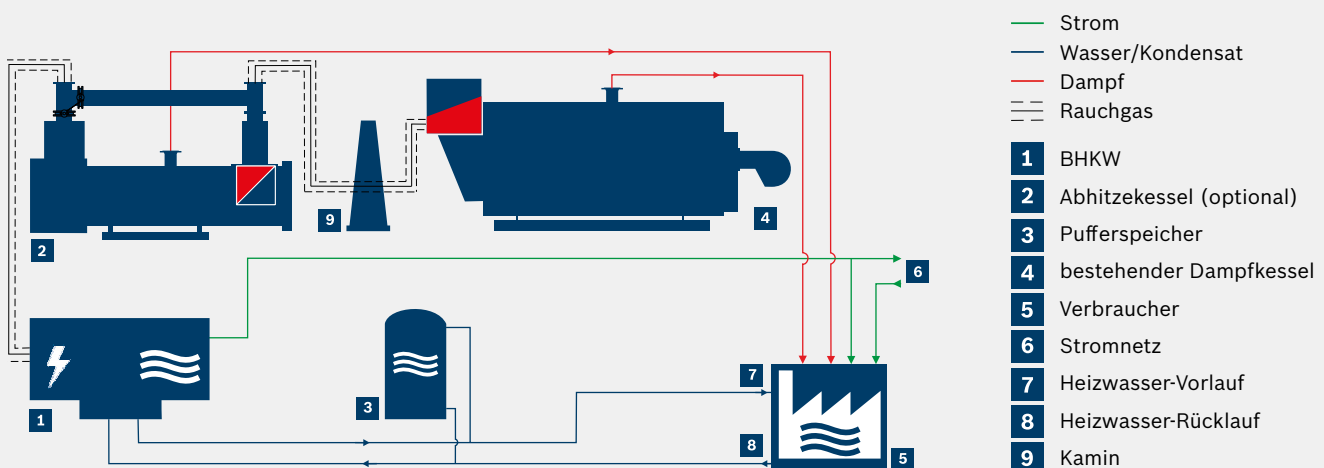
Lösungsansatz

Die erforderliche Kapazitätssteigerung kann durch die Installation eines BHKW erfolgen. Das vom BHKW erzeugte Heizwasser kann direkt für die Warmwasserbereitung sowie in der CIP Anlage verwendet werden. Der vorhandene Dampfkessel wird entlastet und kann mehr Energie für die eigentlichen Produktionsprozesse bereitstellen. Der vom BHKW erzeugte Strom verringert den Strombezug und kann in der Produktion, z. B. für die Kälteerzeugung, eingesetzt werden. Auf Wunsch

kann die Dampferzeugung durch den Einsatz eines Abhitzekeessels und der damit verbundenen Nutzung der heißen BHKW Abgase gesteigert werden.

Vorteile

Kapazitätserweiterung ohne Unterbrechung der Energieversorgung, Steigerung der Energieeffizienz, Eigenstromerzeugung, staatliche Förderung.



Darstellung stark vereinfacht

Beispiel 3: Ersatzinvestition durch einen Dampfkessel (4-Zug) und BHKW

Ausgangssituation

Mittelgroße Privatmolkerei, Verarbeitungsmenge 1,2 Millionen Hektoliter Rohmilch pro Jahr im Dreischichtbetrieb. Energieverbrauch etwa 0,17 kWh/l Rohmilch, Energiekosten über 2 000 000 Euro pro Jahr.

Der vorhandene Dampfkessel verfügt wie in Beispiel 2 über eine prognostizierte Restlaufzeit von etwa zehn Jahren. Die Wartungs- und Reparaturkosten steigen kontinuierlich seit einiger Zeit.

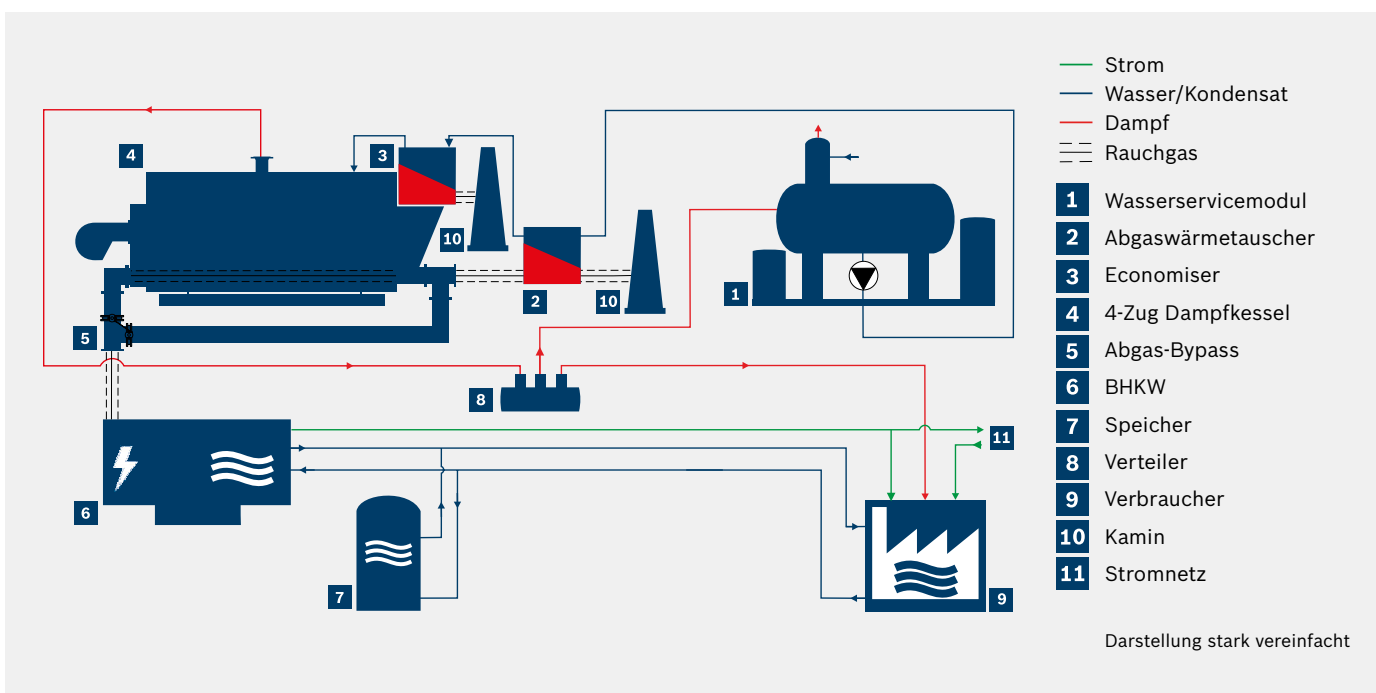
	Bestehende alte Dampfkesselanlage	Erneuerung Dampfkesselanlage	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel + BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel, BHKW, Heizkessel
Modernisierungsaufwand durch Umbau Heizzentrale	-	Anpassung Dampfnetz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz
Invest	-	390 000 Euro	790 000 Euro	860 000 Euro
Staatl. Förderung	-	-	120 000 Euro	110 400 Euro
Energiekosten/Jahr	1 910 000 Euro	1 860 000 Euro	1 540 000 Euro	1 570 000 Euro
Wartungskosten/Jahr	29 000 Euro	12 000 Euro	42 000 Euro	43 000 Euro
Amortisation	-	5,8 Jahre	1,9 Jahre	2,3 Jahre
Einsparung in 15 Jahren	-	1 200 000 Euro	7 900 000 Euro	7 100 000 Euro

Lösungsansatz

Im Zuge der Erweiterung sollen Produktionsprozesse zur Effizienzsteigerung teilweise von Dampf auf Heizwasser umgestellt werden. Die Kesselleistung wurde an den aktuellen/zukünftigen Dampfverbrauch angepasst. Das BHKW stellt Heißwasser und günstigen Strom bereit. Durch einen 4. Zug im Dampfkessel werden die heißen Abgase des BHKW in die Dampferzeugung genutzt.

Vorteile

Senkung der Stromkosten durch eigenerzeugten Strom zuzüglich staatlicher Förderungen. Nutzung der Abwärme des BHKWs und der Abgase für Prozesswärme. Signifikante Steigerung der Energieeffizienz. Mehr als 350 000 Euro pro Jahr Energiekosteneinsparung.



Beispiel 4: Ersatzinvestition durch einen Dampfkessel (4-Zug), BHKW und Heizkessel

Ausgangssituation

Große Privatmolkerei, Verarbeitungsmenge 1,5 Millionen Hektoliter Rohmilch pro Jahr im Dreischichtbetrieb. Energieverbrauch etwa 0,16 kWh/l Rohmilch, Energiekosten 2 000 000 Euro pro Jahr. Die vorhandene Dampfkesselanlage ist über 30 Jahre alt. Fehlende Wärmerück-

gewinnungseinrichtungen und veraltete Feuerungs-/Regelungstechnik mindern die Energieeffizienz. Wartungs- und Reparaturkosten steigen seit einiger Zeit kontinuierlich an, die Ausfallwahrscheinlichkeit steigt.

	Bestehende alte Dampfkesselanlage	Erneuerung Dampfkesselanlage	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel + BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel, BHKW, Heizkessel
Modernisierungsaufwand durch Umbau Heizzentrale	-	Anpassung Dampfnetz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- und elektrisches Netz
Invest	-	470 000 Euro	1 090 000 Euro	1 180 000 Euro
Staatl. Förderung	-	-	90 000 Euro	82 800 Euro
Energiekosten/Jahr	2 200 000 Euro	2 140 000 Euro	1 740 000 Euro	1 730 000 Euro
Wartungskosten/Jahr	35 000 Euro	14 000 Euro	61 000 Euro	62 000 Euro
Amortisation	-	5,7 Jahre	2,3 Jahre	2,5 Jahre
Einsparung in 15 Jahren	-	1 500 000 Euro	9 100 000 Euro	9 300 000 Euro

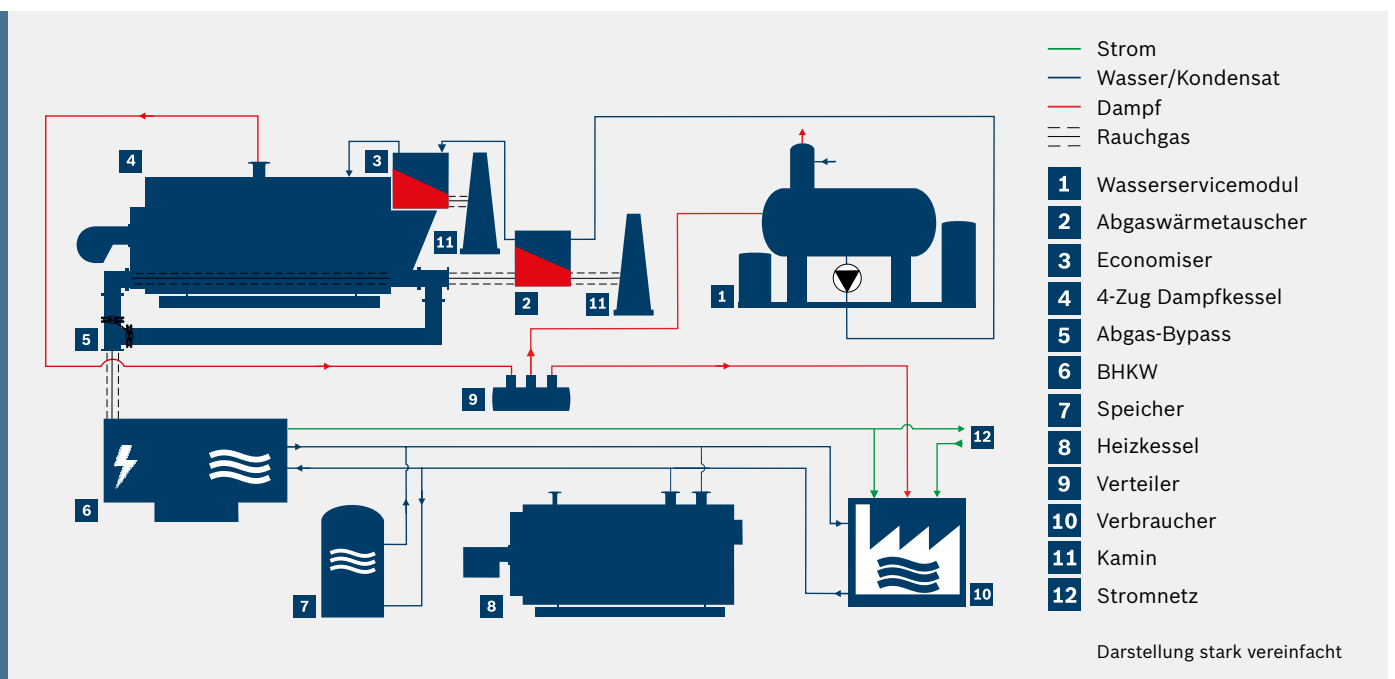
Lösungsansatz

Die kontinuierliche Grundlast bezüglich Wärme und Strom des Betriebs mit Dreischichtbetrieb ist prädestiniert für die Integration eines BHKWs. Bei der Analyse wurde festgestellt, dass einige Produktionsprozesse mit Temperaturen unter 90 °C zur Effizienzsteigerung von Dampf auf Heizwasser umgestellt werden können. Dieses zusätzliche Heißwasser und günstiger Strom aus eigener Produktion wird durch das BHKW bereitgestellt. Durch das 4-Zug Prinzip wird Abwärme aus dem Abgas

des BHKWs zur Unterstützung der Dampferzeugung genutzt. Ein zusätzlicher kleiner Heizkessel deckt auftretende Lastspitzen ab.

Vorteile

Günstigere Realisierung der Niedertemperaturprozesse mittels Heißwasser statt Dampf. Energieeinsparung über 450 000 Euro pro Jahr durch hohe Abwärmenutzung bei BHKW und Dampfkessel.



Beispiel 5: Erweiterung der Kälteversorgung durch ein BHKW und Wärmepumpe

Ausgangssituation

Große Privatmolkerei, Verarbeitungsmenge 1,5 Millionen Hektoliter Rohmilch pro Jahr im Dreischichtbetrieb. Energieverbrauch etwa 0,15 kWh/l Rohmilch, Energiekosten 1 750 000 Euro pro Jahr. Hohe elektrische Grundlast durch Kühlung des Lagers.

Durch die Erweiterung der Produktion sind eine Erhöhung von Kälte- und Wärmeleistung erforderlich. Diese sollen flexibel auf Kapazitätsschwankungen in der Produktion sowie den erhöhten Kältebedarf in den Sommermonaten reagieren.

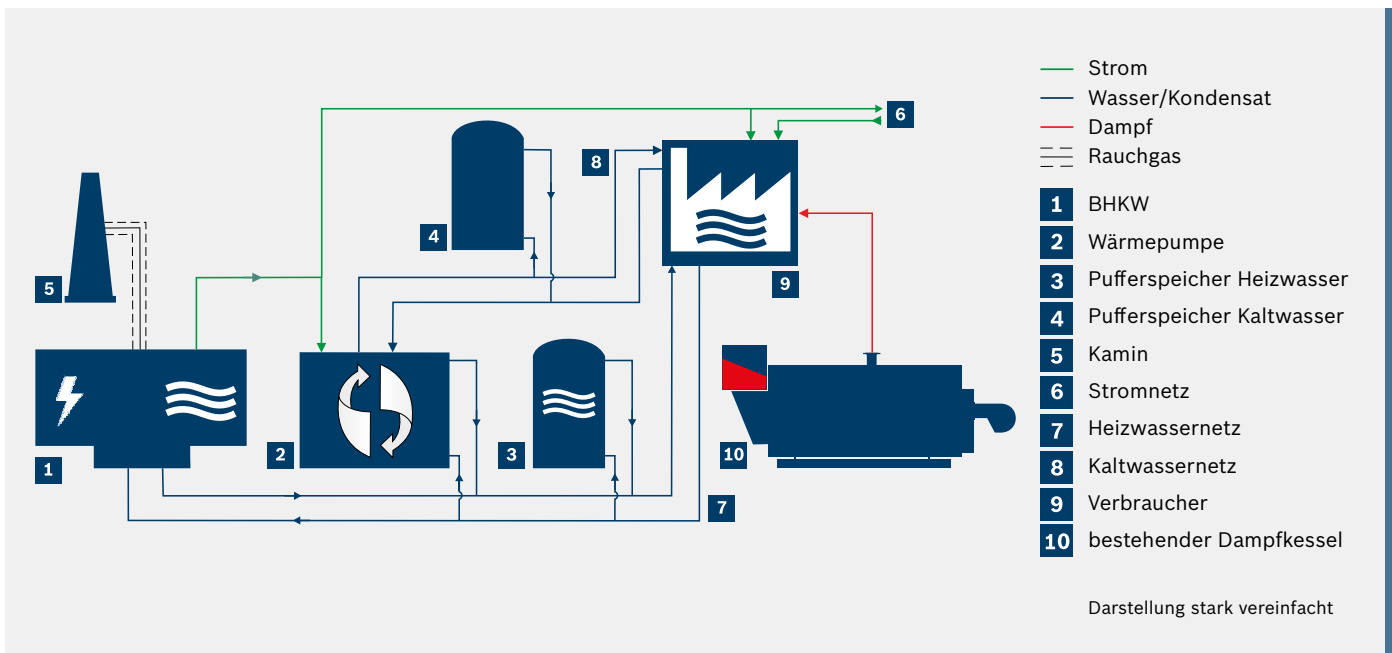
	Bestehende alte Dampfkesselanlage	Erneuerung Dampfkesselanlage	Erweiterung durch BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel + BHKW	Modernisierung mit 4-Zug Dampfkessel, BHKW, Heizkessel	Erweiterung durch BHKW + Wärmepumpe
Modernisierungsaufwand durch Umbau Heizzentrale	-	Anpassung Dampfnetz	Anpassung Warmwasser- u. elektrisches Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- u. elektrisches Netz	Anpassung Dampf-, Warmwasser- u. elektrisches Netz	Anpassung- Warmwasser-, Kälte- u. elektrisches Netz
Invest	-	470 000 Euro	560 000 Euro	1 090 000 Euro	1 280 000 Euro	890 000 Euro
Staatl. Förderung	-	-	90 000 Euro	90 000 Euro	90 000 Euro	72 000 Euro
Energiekosten/Jahr	2 070 000 Euro	2 010 000 Euro	1 610 000 Euro	1 580 000 Euro	1 550 000 Euro	1 470 000 Euro
Wartungskosten/Jahr	35 000 Euro	14 000 Euro	45 000 Euro	61 000 Euro	64 000 Euro	58 000 Euro
Amortisation	-	5,7 Jahre	1,1 Jahre	2,1 Jahre	2,4 Jahre	1,4 Jahre
Einsparung in 15 Jahren	-	1 400 000 Euro	9 900 000 Euro	9 700 000 Euro	10 100 000 Euro	12 800 000 Euro

Lösungsansatz

Die erforderliche Kapazitätssteigerung kann durch Installation eines BHKW in Kombination mit einer Wärmepumpe erfolgen. Eine CO₂ Wärmepumpe bietet hierfür den nötigen Temperaturhub bei hoher Effizienz. Der vom BHKW günstig erzeugte Strom kann hierfür höchst kosteneffizient eingesetzt werden.

Vorteile

Flexibilität der Kälteerzeugung. Über 30 Prozent Energiekosteneinsparung für Amortisation unter 1,5 Jahren. Kostenvorteil fast 13 Millionen Euro in rund 15 Jahren.



Unser Angebot

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

Energieeffizienz und Energiesparen bieten signifikante Chancen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens. Durch die Aufhebung der EU Milchquote zum 1. April 2015 ergeben sich zudem zeitnah attraktive Wachstumschancen. Die Novelle zum Energie- und

Stromsteuergesetz knüpft die Gewährung von Ermäßigungen bei der Energiebesteuerung an die Steigerung der Energieeffizienz. Gern informieren wir Sie hinsichtlich der einhergehenden rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Anforderungen.



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

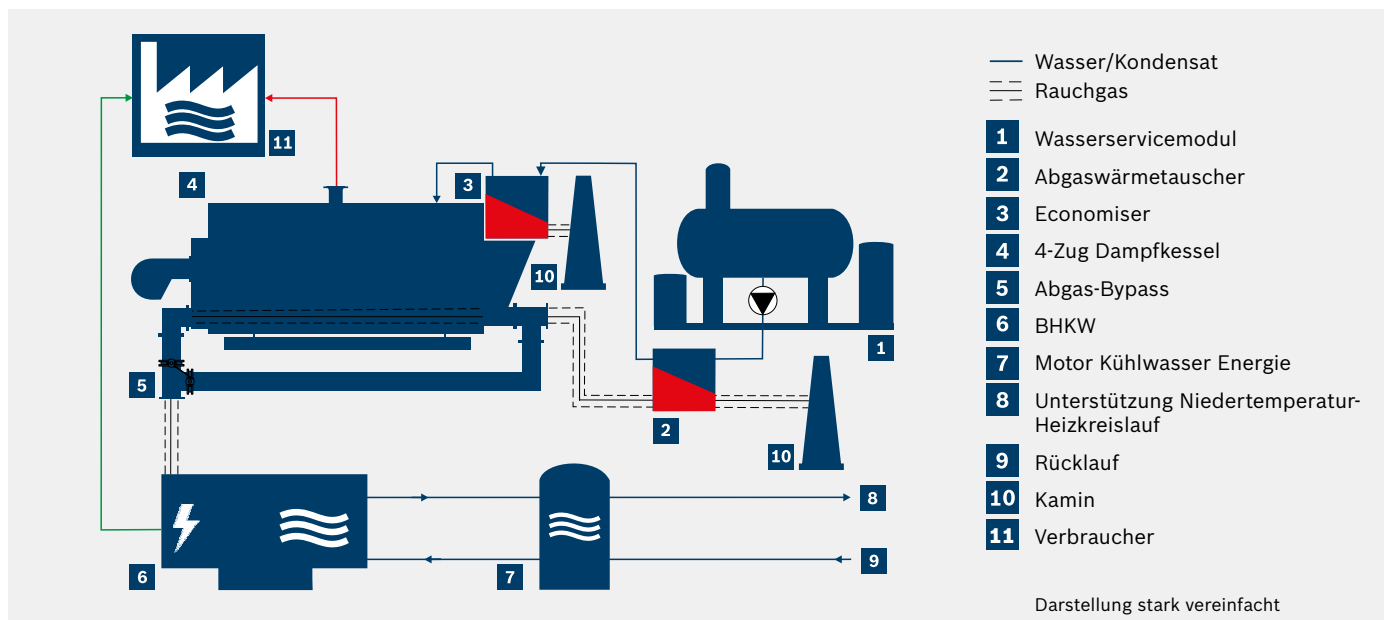
Auf Basis der Analyse und der Erkenntnisse des Vor-Ort-Termins, erstellen unsere Experten einen individuellen Bericht in schriftlicher Form mit Ansatzpunkten und technischer Optimierungspotentiale inklusive wirtschaftlicher Bewertung.

Die Durchführung des gesamten QuickChecks ist für Sie kostenfrei.

Referenzanlagen

in der Milchverarbeitenden Industrie

Molkerei Immergut – mit BHKW und 4-Zug Dampfkessel Prozesswärme erzeugen.



Das Betreiber-Unternehmen

Die Immergut GmbH & Co. KG am Standort im hessischen Schlüchtern verarbeitet jährlich rund 45 Millionen Kilogramm Milch sowie circa 25 Millionen Kilogramm Sojamilch.

Das Projekt

Die Verwendung von Dampf erfolgt hauptsächlich für die Sterilisation im Produktionsablauf von Immergut. Nach einer Standortanalyse wurde gemeinsam mit dem Anlagenbauer Helmut Herbert GmbH & Co. ein neues Energiekonzept umgesetzt. Die benötigte Energie wird unter Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellt. Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) dient dabei zur Eigenstromerzeugung. Die anfallende Abgaswärme des Motors verwandelt der nachgeschaltete 4-Zug Dampfkessel mit Eigenfeuerung durch seinen zusätzlichen vierten Rauchrohrzug in Prozessdampf. Für eine weitere Effizienzsteigerung ist diesem Rauchrohrzug ein separater Abgaswärmetauscher nachgeschaltet. Die Abgastemperatur des BHKW wird über den vierten Zug und den Wärmetauscher von knapp 500 auf circa 118 °C gesenkt und damit 240 Kilowatt Leistung erzeugt. Die Niedertemperaturabwärme aus dem Motorkühlkreislauf wird in einen Wärmespeicher abgeführt und für die Gebäudeheizung und Bereitstellung von Warmwasser verwendet. Neben dem eigenbefeuerten Abhitzekegel mit viertem Rauchrohrzug, Typ UL-S, beinhaltet die Anlage außerdem modulare Komponenten von Bosch Industriekessel zur Wasseraufbereitung, Wärmerückgewinnung und Steuerung.

Das Ergebnis

Die Eigenstromproduktion durch das Blockheizkraftwerk führt zu einer deutlichen Effizienzsteigerung im Vergleich zur getrennten Strom- und Wärmeerzeugung. Der ROI (Return on Investment) der Gesamtinvestition beträgt weniger als sechs Jahre.



Effizienz im höchsten Maßstab: Die innovative Kesselanlage mit zusätzlichem viertem Rauchrohrzug und Eigenfeuerung.

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
www.bosch-industrial.com/YouTube

© Bosch Industriekessel GmbH |
Abbildungen nur beispielhaft |
Änderungen vorbehalten | 11 /2015 |
TT/SLI_de_milchverarbeitende Industrie_02