



Gefördert durch den  
Innovationsfonds  
Klima- und Wasserschutz

**badenova**  
*Energie. Tag für Tag*

Projekt 2016-08

**Projekttitle: BHKW- Schwarzwaldmilch**

Abschlussbericht



Ansprechpartner: Reinhard Schneider

Erstellungsdatum 05.01.2018

# 1 Inhalt

<b>2</b>	<b>Projektüberblick.....</b>	<b>3</b>
2.1	Ausgangslage.....	3
2.2	Wissenschaftliche und technische Ziele .....	4
2.3	Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens .....	4
<b>3</b>	<b>Projektbeschreibung .....</b>	<b>5</b>
3.1	Projektablauf.....	5
3.1.1	Projektidee .....	5
3.1.2	Anlagenspezifikation -und technische Daten .....	6
3.1.3	Schemata und Pläne .....	7
3.2	Anlagenbetrieb.....	9
3.2.1	Auswertung der Betriebsergebnisse .....	9
3.2.2	Aufgetretene Störungen.....	10
3.2.3	Lösungsansätze im Betrieb.....	11
3.3	Ökologischer Nutzen.....	12
3.3.1	Einsparung an Primärenergie .....	12
3.3.2	Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emission .....	12
3.4	Betrachtung der Wirtschaftlichkeit.....	13
3.4.1	Investitionen .....	13
3.4.2	Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.....	13
<b>4</b>	<b>Wirkung der Umsetzung.....</b>	<b>13</b>
4.1	Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb .....	13
4.2	Weiterführende, resultierende Maßnahmen .....	13
4.3	Übertragbarkeit der Projektergebnisse.....	13
<b>5</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>13</b>
5.1	Führungen und Vorträge .....	13
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung/Fazit .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>14</b>
	<b>Anlage: Projekterkenntnisse .....</b>	<b>14</b>

## 2 Projektüberblick

### 2.1 Ausgangslage

Die Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg ist ein genossenschaftliches Unternehmen der Schwarzwälder Milchbauern, geprägt von guter Tradition und frischer Innovationskraft. Langjährige Erfahrung in der Milchverarbeitung, umfangreiches Know-how in Technik und Technologie in Verbindung mit den neuesten Erkenntnissen der Ernährungswissenschaft bieten Gewähr für einen hohen Qualitätsstandard.

Rund 370 Mitarbeiter sind an den Standorten Freiburg und Offenburg beschäftigt. In der Form der Genossenschaft erfolgt täglich die bestmögliche Vermarktung der Markenprodukte, um somit die Zukunft der Milchbauern sichern zu können.

Etwa 1.050 zumeist kleinere bäuerliche Familienbetriebe, mit durchschnittlich etwa 37 Milchkühen pro Hof, sorgen für die erstklassige Qualität des wertvollen Rohstoffes Milch. Das Einzugsgebiet umfasst vorwiegend den Schwarzwald und angrenzende Regionen innerhalb Baden-Württembergs.

Die Schwarzwaldmilch Freiburg stellt Produkte wie Frischmilch, Sauermilchprodukte, Quark, Butter und H-Milch in höchster Qualität für jedermann her, in den Produktlinien Schwarzwaldmilch Bio und Schwarzwaldmilch Weidemilch, Breisgau Qualitätsmarke, Schwarzwaldmilch LAC .

Zur Herstellung der Milchprodukte werden unterschiedliche Nutzenergien benötigt. Neben Strom ist dies überwiegend Prozesswärme und -kälte auf unterschiedlichen Temperaturniveaus. Zur Deckung des Wärmebedarfs für die Produktions- und Heizprozesse werden über zwei Dampfkessel (5 t/h und 13 t/h; jeweils 13 bar; Einstellung auf 9 bar) Satttdampf um die 175 °C, sowie Heißwasser (~105 °C) und Warmwasser (~90-95 °C) erzeugt. Der 5t/h Dampfkessel wird aus Redundanzgründen in Betriebsbereitschaft gehalten. Der 13 t/h Dampfkessel mit nachgeschaltetem Abgaswärmetauscher übernimmt die Hauptaufgabe der Wärmeversorgung und hat eine Auslastung von ca. 50 %. Die Kälteerzeugung erfolgt zentral mittels einer Ammoniak-Kälteanlage und Eisspeicheranlage auf einem Temperaturniveau von -2 °C bzw. -9 °C.

Der hohe und gleichmäßige Strom- und Wärmebedarf am Standort ist eine ideale Voraussetzung für den Betrieb einer Anlage zur effizienten Erzeugung von Strom und Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Aufgrund des hohen Prozesswärmebedarfs gegenüber dem saisonal schwankenden Heizwärmebedarf liegt insbesondere eine große Wärmegrundlast vor, die technische Voraussetzung für einen effizienten Betrieb eines Blockheizkraftwerkes ist (BHKW).

Gegenüber einer örtlich und technisch getrennten Strom und Wärmeerzeugung (Strom in fossilen Großkraftwerken und der Wärmeerzeugung in den Dampfkesseln der Schwarzwaldmilch) weist die gekoppelte Kraft-Wärme-Erzeugung (KWK) in einem BHKW hohe ökologische Vorteile auf, da die bei

der Stromerzeugung anfallende Restwärme direkt durch die Schwarzwaldmilch genutzt werden kann. So wird der ansonsten zusätzlich gebrauchte Brennstoff für die Prozesswärmeerzeugung eingespart.

## 2.2 Wissenschaftliche und technische Ziele

Wesentliche Projektziele sind die eigenständige Deckung des Strom- und Wärmebedarfes, die Verringerung der Energiekosten, die Erhöhung der Produktions- und Energieversorgungssicherheit des Werkes sowie die Leistung eines Betrags zum Umweltschutz durch eine signifikante Verringerung des Primärenergieverbrauches und der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## 2.3 Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens

Der Einsatz von BHKWs zur Bereitstellung von Niedertemperaturwärme (Heizwasser bis 90 °C) ist bereits Stand der Technik und vielfach in der Region umgesetzt. Die Schwarzwaldmilch benötigt in Ihren Produktionsanlagen jedoch vornehmlich Prozessdampf auf einem Temperaturniveau von 175 °C. Dies muss bei der Ausführung des BHKW Berücksichtigung finden und stellt eine gewisse technische Herausforderung dar. Da der Dampf technisch nur unter hohem Aufwand und damit wirtschaftlich nicht gespeichert werden kann, ist die Abstimmung der Erzeugung und des Verbrauchs maßgeblich für die effiziente Nutzung der KWK-Technik. Der Erfolg des Projektes steht und fällt daher mit der richtigen Auslegung und technischen Planung des BHKW.

Technische Risiken können durch redundante Ausführung der Energieversorgung auf eine Minimum reduziert werden: Neben der Bereitstellung durch das BHKW kann der Wärme- und Strombedarf jederzeit auch über die vorhandenen Dampfkessel bzw. Netzbezug abgedeckt werden. Dadurch wird die Versorgungssicherheit unter dem Strich sogar erhöht, man muss das Vorhaben in dieser Hinsicht also als Chance begreifen.

Eine besondere Herausforderung stellen die örtlichen Gegebenheiten der Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg dar: Neben den äußerst beengten Platzverhältnissen am angedachten Aufstellungsort für das BHKW erschweren zu treffende Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der Lage im Mischgebiet die technischen Planungen.

Wirtschaftliche Risiken bestehen bei einer gegenläufigen Entwicklung der Strom und Gaspreise, die bei den derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen aber nicht zu erwarten sind. Es überwiegen ganz klar die Chancen, signifikant niedrigere Energiekosten bei gleichzeitig gesteigerter Versorgungssicherheit und massiver Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Primärenergie zu erreichen.

## 3 Projektbeschreibung

### 3.1 Projekttablauf

#### 3.1.1 Projektidee

Auf dem Gelände der Schwarzwaldmilch GmbH Freiburg soll eine hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK) aufgebaut und betrieben werden. Auf Basis eines erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerkes (BHKW) und der gekoppelten Erzeugung von Strom, Heizwärme und Dampf wird ein Jahres-Nutzungsgrad von über 90 % erreicht. Die Heizwärme und der Dampf werden vollständig vom Kunden abgenommen und in den einzelnen Produktionsprozessen im Werk verwertet. Das BHKW wird so betrieben, dass der erzeugte Strom vollständig vom Kunden eigenverbraucht wird. Eine Auspeisung von Strom in das vorgelagerte Netz des Netzbetreibers ist nicht vorgesehen. Das BHKW wird an der Stelle der demontierten Öltanks in einem abgetrennten Raum des Kesselhauses aufgestellt. Die Körperschalldämmung wird durch eine zweistufige Entkopplung sichergestellt. Zur Reduktion der Lärmemissionen wird das BHKW mit einer Schalldämmhaube eingehaust und die Abgasleitungen mit zwei Schalldämpfern versehen. Die Wärmeauskopplung aus dem Abgas des BHKW erfolgt im Wesentlichen über einen Abhitzeessel welcher Dampf erzeugt, sowie einem Abgaswärmeübertrager zur Heizwassererzeugung. Zusätzlich wird zwischen Dampferzeuger und dem Abgaswärmeübertrager ein Economizer zur Erhöhung der Speisewassertemperatur integriert, mit diesem wird die Abgaswärme noch besser genutzt. Das auf ca. 90 °C ausgekühlte Abgas wird über einen vorhandenen unbenutzten Zug des vorhandenen freistehenden Stahlschornsteines abgeleitet. Die Motor- und Kühlwasserwärme wird ebenfalls zur Heizwassererzeugung genutzt. Die notwendige Verbrennungs- und Kühlluft wird über Lüftungskanäle in die Schalldämmkapsel geführt. Zur Reduzierung des an den Lüftungskanal-mündungen abgegebenen Schalls wird eine mehrstufige Schalldämpfung eingebaut. Die Richtung der Ansaug- und Ausblasöffnungen zeigt Richtung Werksgelände. Die heißwasserseitige Einbindung erfolgt netzgetrennt in das vorhandene Heizungssystem, innerhalb der Energiezentrale werden weitere Verbraucher versorgt. Zur zeitlichen Entkopplung der Strom-, Dampf und Wärme-erzeugung wird ein Wärmespeicher mit 100 m<sup>3</sup> Inhalt vorgesehen. Die dabei erzeugte Dampfmenge kann von den Verbraucheranlagen immer abgenommen werden, begrenzend auf die Betriebszeiten wirkt der Heizwasserbedarf. Die dampfseitige Einbindung erfolgt an einem freien Stutzen auf dem Hochdruckdampfhauptverteiler. Zur Speisewassererzeugung wird aus der vorhandenen Anlage Brunnenwasser übernommen und durch Wasseraufbereitung, Entgasung und Erwärmung auf die notwendige Speisewasserqualität gebracht. Leichtes Heizöl dient als Reservebrennstoff für die Dampfkesselanlage. Als Ersatz für die demontierte Öltankanlage mit zusammen 450 m<sup>3</sup> wird im Bereich der Energiezentrale ein neuer 24 m<sup>3</sup> Heizöltank aufgestellt. Die Schmierölversorgung des BHKWs wird als automatisierte Station mit Frischöl- und Altölbehältern aufgebaut.

### 3.1.2 Anlagenspezifikation -und technische Daten

#### Spezifikation BHKW Modul

- Aufgeladener Gas-Otto-Motor 12 V für Magermischbetrieb Erdgas mit Synchrongenerator zur Erzeugung von Drehstrom 400 V / 50 Hz im Netzparallelbetrieb
- Elektrische Leistung 0,4 kV: ca. 1.286 kWel
- Thermische Leistung (Motorkühlwasser/Heizwasser) ca. 809 kW th Heizwasser
- Thermische Leistung (Abgas / Dampferzeugung) ca. 572 kW th Dampf
- Motor-Generatoreinheit, Abgas- und Motorkühlwassersystem, Abgaswärmenutzung Dampf
- Schallschutzkabine mit Rahmenkonstruktion, Mineralfaserplatten, verz. Stahlblech
- Schaltanlagen Generatorfeld, Modulsteuerung, MSR, Hilfsantriebe, Überwachungseinrichtung
- Automatischer Schmierölversorgung mit doppelwandigen Frisch- / Altöltank ca. 1.000 Liter Inhalt
- Be- und Entlüftung BHKW als Zu- und Abluftsystem mit Ventilatoren und Schalldämpfer
- Abgasanlage mit Oxidationskatalysator (Emissionen: NOX < 500 mg/Nm<sup>3</sup> CO < 300 mg/Nm<sup>3</sup>)
- Komplettes Abgassystem mit Abgaswärmetauscher und Schalldämpfer (Primär- und Sekundär)
- Anschluss Abgasverrohrung an bestehenden Kamin
- Kühler für NT-Gemischkühlung als Wärmetauscherblock mit Axialventilatoren zur Außenaufstellung
- Gasversorgung mit DVGW Zulassung mit Gasstraße mit Magnetventile, Kugelhahn, Gaszähler

#### Spezifikation Heiztechnik

- Wärmespeicher aus Stahl St37-2 und Wärmedämmung, Druckbehälter mit Inhalt 100 m<sup>3</sup>
- Hydraulischer Anschluss an das bestehende Heizungsnetz mit Verrohrung und Absperrarmaturen
- Hydraulischer Anschluss an das bestehende Dampfnetz mit Verrohrung und Absperrarmaturen
- Wärmedämmung von Armaturen und Rohrleitungen nach neuester Energieeinsparverordnung
- sicherheitstechnische Ausrüstung DIN EN 12828 bzw. DIN 4751/T2 und Druckhalteanlage

#### Spezifikation Wärmeleitungen und Wärmetauscher der Heizwasserabnehmer

- Wärmeleitung, Wärmetauscher mit Pumpen, Armaturen für Vorwärmung Gebäudeheizung
- Wärmeleitung, Wärmetauscher mit Pumpen, Armaturen für Vorwärmung Kesselspeisewasser
- Wärmeleitung, Wärmetauscher mit Pumpen, Armaturen für Anschluss zusätzlicher Heizwasserabnehmer wie Warmwasserbereitung, CIP-Anlage und Joghurt-Anwärmung
- Wärmeleitung, Wärmetauscher mit Pumpen, Armaturen für Brutraumanwärmung
- Wärmeleitung, Wärmetauscher mit Pumpen, Armaturen für Kesselmilchanwärmung E3
- Wärmedämmung von Armaturen und Rohrleitungen nach neuester Energieeinsparverordnung

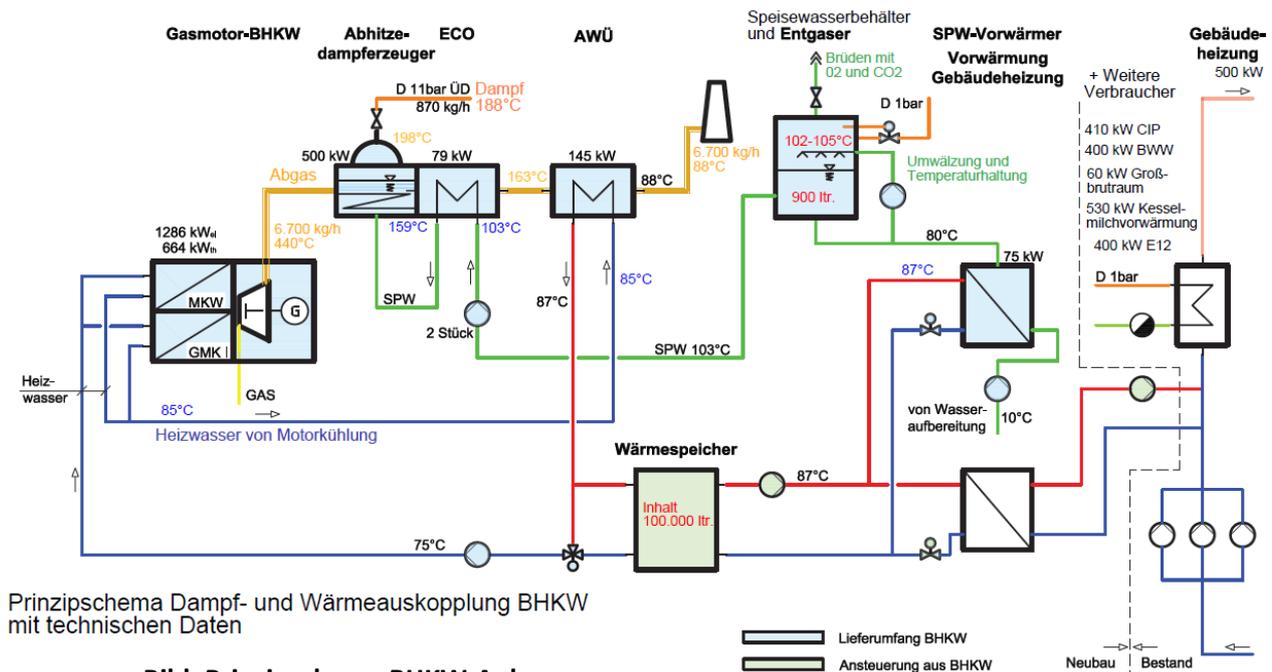
Spezifikation Elektrotechnik und elektrische Netzeinbindung mit Trafo

- Drehstrom-Öl-Verteilungstransformator 50 Hz nach DIN 42500 Spannung 400 V/20 kV, 1.600 kVA
- Niederspannungsschaltanlage 400 V Verbindung BHKW und Transformator
- Mittelspannungsschaltanlage 20 kV Verbindung Transformator und Werksnetz

Spezifikation MSR-Technik, Elektrotechnik, Leittechnik

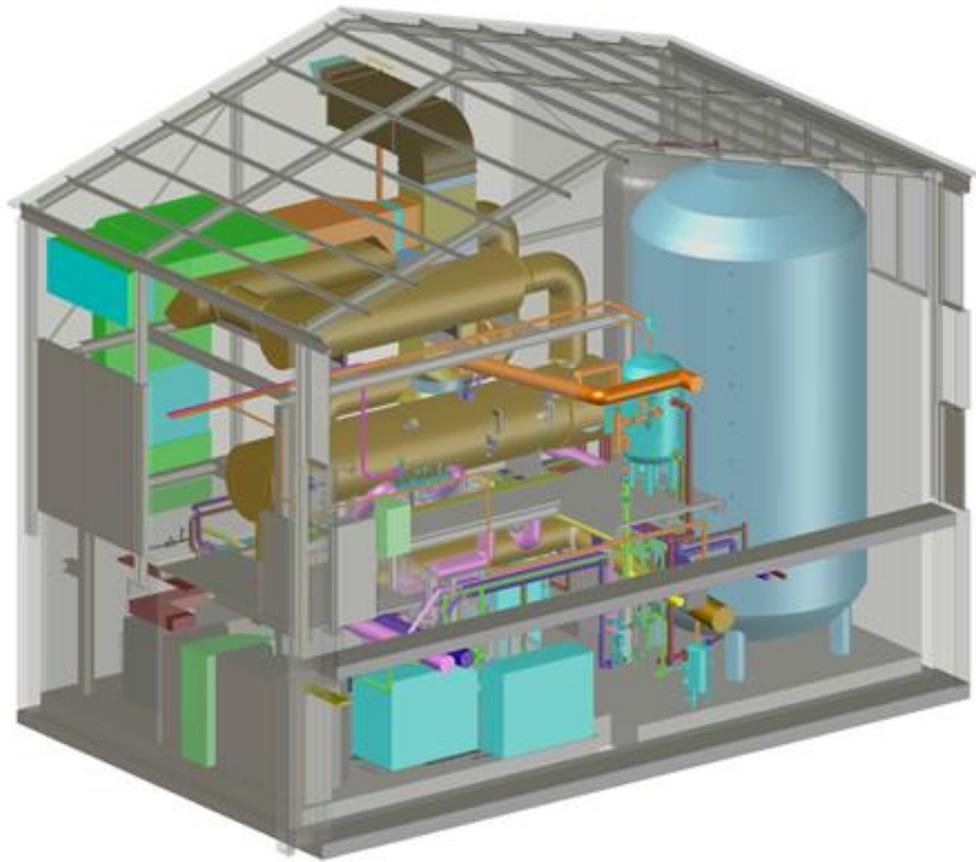
- Übergeordnete Steuerung und Regelung BHKW und Nebenanlagen
- Steuerung und Regelung der Wärmeleitungen und Wärmetauscher Heizwasserabnehmer
- Verkabelung der externen Feldgeräte Regel- und Steuereinrichtungen Leistungsverkabelung, Steuer und Signalkabel, gemischte Verlegung der Kabel auf Kabeltrassen oder Stahlpanzerrohren, mit allen erforderlichen Zubehör und Befestigungsmaterial
- Strom, Brennstoff und Wärmemesseinrichtungen zur Ermittlung von Verbrauch und Erzeugung

**3.1.3 Schemata und Pläne**



Prinzipschema Dampf- und Wärmeauskopplung BHKW mit technischen Daten

**Bild: Prinzipschema BHKW-Anlage**



**Bild: Aufbau der Anlagenkomponenten**

## 3.2 Anlagenbetrieb

### 3.2.1 Auswertung der Betriebsergebnisse

Nachfolgende Aufstellung zeigen die Betriebsergebnisse und Auswertungen hinsichtlich Nutzungsgrade und BHKW-Vollbenutzungsstunden ab Inbetriebnahme der Anlage.

#### Nutzungsgradberechnung Juli - Dezember 2016:

- Gasverbrauch BHKW: 461.870 Nm<sup>3</sup> / 5.253.431 kWh (Hs)
- Stromerzeugung BHKW: 1.976.828 kWh
- Wärmeerzeugung Heißwasser BHKW: 1.309.054 kWh
- Dampferzeugung BHKW: 949.555 kWh
- Wärmeerzeugung BHKW gesamt: 2.258.609 kWh
- Nutzungsgrad elektrisch: 40,9 %
- Nutzungsgrad thermisch: 47,0 %
- Nutzungsgrad gesamt: 88,0 %
- Vollbenutzungsstunden: 1.536

#### Nutzungsgradberechnung Januar - Dezember 2017:

- Gasverbrauch BHKW: 1.484.475 Nm<sup>3</sup> / 16.942.371 kWh (Hs)
- Stromerzeugung BHKW: 6.293.676 kWh
- Wärmeerzeugung Heißwasser BHKW: 4.189.668 kWh
- Dampferzeugung BHKW: 2.946.342 kWh
- Wärmeerzeugung BHKW gesamt: 7.136.010 kWh
- Nutzungsgrad elektrisch: 41,1 %
- Nutzungsgrad thermisch: 46,6 %
- Nutzungsgrad gesamt: 87,7 %
- Vollbenutzungsstunden: 4.890

### **3.2.2 Aufgetretene Störungen**

Derzeit sind keine größeren Betriebsausfälle aufgrund von Störungen an der Anlage aufgetreten. Im Rahmen eines abgeschlossenen Wartungsvertrages werden kleinere Störungen zeitnah behoben. Nachfolgend sind beispielsweise einige Ereignisse aus dem Tagebuch protokolliert.

#### **Montag 25.07.2016**

Nach Restarbeiten am Dampfkessel, (Isolierung) konnte das BHKW um ca. 13:30 Anlaufen, die Netzpumpen konnten nicht auf Automatik gestartet werden.

#### **Dienstag 26.07.2016**

BHKW läuft mit kleinen Unterbrechungen von 8:00- 16:00, Netzpumpen immer noch kein Automatik Betrieb möglich, CIP und E3 Anwärmer konnten getestet werden. TÜV Abnahme Schaltschränke, elektrische Sicherheitsketten, (positive Abnahme)

#### **Freitag 26.08.2016**

Störung im Öl System, BHKW schaltet ab, Wiederanlauf durch Badenova Freitag 8:00. Fehler im Oel-system, soll durch MTU behoben werden. Probetrieb abgebrochen.

#### **Montag 29.08.2016**

Durch Herr Schipek und Herr Leichtle (telefonisch) wurde von „Hand“ dem Motor Öl zugeführt. Ab 9:30 Uhr wieder Probetrieb, Info an MTU.

#### **Mittwoch 31.08.2016**

Ca. um 4:00 Uhr Netzstörung durch Badenova – Netze ausgelöst, BHKW steht bis 12:00, in dieser Zeit sind Programmänderungen aufgespielt worden. Die Netzpumpe hat immer noch die falschen Startbedingungen. Um ca. 16:35 wieder Störung „Schmieröl Minimum“ wie schon am Freitag bzw. Montag. Der Probetrieb ist damit abgebrochen.

#### **Montag 05.09.2016**

BHKW ist nach Plan am Sonntag 19:00 Uhr angelaufen, ca. 0,5 Stunden für Update BHKW abgeschaltet. Wasserpumpe von Speisewasser Aufbereitungsanlage undicht, Austauschpumpe wird versendet.

#### **Dienstag 06.09.2016**

BHKW läuft nach Plan, Steuerung einer Netzpumpe defekt

#### **Samstag 17.12.2016**

Motor ist um 4:00 Uhr nicht mehr angelaufen, Diagnose Badenova Mitarbeiter mit MTU ist ein defekter Anlasser. Der Wochenenddienst von MTU ist von Badenova nicht in Anspruch genommen worden. Ersatzteil mit MTU Monteur kam am Montag 15:30. Nach Austausch vom Anlasser ist das Blockheizkraftwerk ab 19:15 wieder in Betrieb.

#### **12.01.17**

Generatorschalter (Überstrom Generator) ausgelöst, kein Zeitverlust, Reaktion Höhn, Schuler vorbildlich.

#### **15.02.2017**

Austausch Elektronik vom Generatorschalter, durchgeführt von Siemens.

**3.2.3 Lösungsansätze im Betrieb**

Durch eine gute Abstimmung aller Beteiligten ist ein stabiler Betrieb gewährleistet. Die Prognosen werden erreicht bzw. überschritten.

### 3.3 Ökologischer Nutzen

#### 3.3.1 Einsparung an Primärenergie

##### Getrennte Energieerzeugung

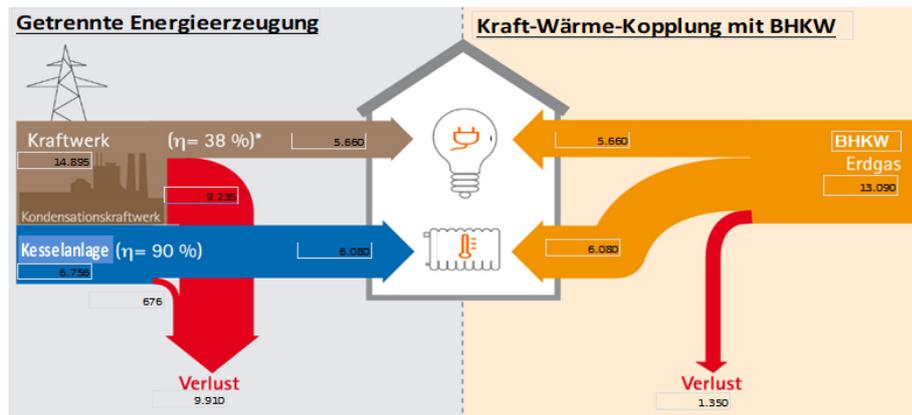
Kondensationskraftwerk (Kohle oder Erdgas)		
Stromerzeugung	6.290 MWh/a	38%
Brennstoffeinsatz	16.553 MWh/a	100%
Verluste	10.263 MWh/a	62%
Kesselanlage		
Wärmerzeugung	7.140 MWh/a	90%
Brennstoffeinsatz	7.933 MWh/a	100%
Verluste	793 MWh/a	
Gesamt		
Brennstoffeinsatz	24.486 MWh/a	100%
Strom & Wärme	13.430 MWh/a	55%
Verluste	11.056 MWh/a	45%

##### Kraft-Wärme-Kopplung mit BHKW

BHKW		
Stromerzeugung	6.290 MWh/a	41%
Wärmerzeugung	7.140 MWh/a	47%
Verluste	1.830 MWh/a	12%
Brennstoffeinsatz	15.260 MWh/a	100%
		(Brennstoff Erdgas in Hi)
Gesamt		
Brennstoffeinsatz	15.260 MWh/a	100%
Strom & Wärme	13.430 MWh/a	88%
Verluste	1.830 MWh/a	12%

##### Einsparung BHKW

Unterschied	
Brennstoffeinsatz	9.226 MWh/a
Strom & Wärme	0 MWh/a
Verluste	9.226 MWh/a



**Energieeffizienz Getrennte Energieerzeugung**  

$$\frac{13.430 \text{ MWh/a}}{24.486 \text{ MWh/a}} = 55\%$$

**Energieeffizienz KWK mit BHKW**  

$$\frac{13.430 \text{ MWh/a}}{15.260 \text{ MWh/a}} = 88\%$$

**Primärenergieeinsparung BHKW**  

$$\frac{9.226 \text{ MWh/a}}{24.486 \text{ MWh/a}} = 38\%$$

#### 3.3.2 Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission

Die CO<sub>2</sub>-Einsparung wurde mit den GEMIS-Daten vom Ökoinstitut berechnet

Basis: Strom-Mix Deutschland 6,17 g/kWh, Erdgas 241 g/kWh (Hi), endenergetisch

- Erdgasverbrauch: +27,3 %
- Strombezug aus Netz: -53,5 %
- CO<sub>2</sub>-Emission aus Erdgas: +27,3 %
- CO<sub>2</sub>-Emission aus Stromverbrauch: -53,5 %
- **CO<sub>2</sub>-Einsparung insgesamt: -22,5 %**

## 3.4 Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

### 3.4.1 Investitionen

Die Gesamtinvestitionen für das BHKW mit Nebenanlagen, der Umbau der Dampf- und Heizwasserversorgung der einzelnen Verbraucher sowie die Gebäudesanierung betragen (netto) 2.724.323 Euro zuzüglich MwSt.

### 3.4.2 Verbesserung der Wirtschaftlichkeit

Der effiziente Betrieb des BHKW mit gekoppelter Produktion von Dampf- und Heizwasser sowie der erzielte hohe Anteil an Eigenstromerzeugung von über 50 % führt zu Einsparungen der Energiekosten und zu einem insgesamt wirtschaftlichen Betrieb des BHKW in der Molkerei.

## 4 Wirkung der Umsetzung

### 4.1 Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb

Größere Versorgungssicherheit, stabilere Heißwasserversorgung

### 4.2 Weiterführende, resultierende Maßnahmen

Für den Sommerbetrieb werden noch Verbraucher erschlossen, z.B. Prozesse die mit Kaltwasser versorgt wurden, werden mit Warmwasser versorgt.

### 4.3 Übertragbarkeit der Projektergebnisse

Grundsätzlich auf vergleichbare Molkereien übertragbar.

## 5 Öffentlichkeitsarbeit

### 5.1 Führungen und Vorträge

Nach der Inbetriebnahme der Anlage fanden ca. 10 Führungen mit dem Innovationsfond der badenova und badenovaWÄRMEPLUS statt.

## 6 Zusammenfassung/Fazit

Ein sehr innovatives Projekt da 3 Energieströme (Strom, Dampf, Heißwasser 90 °C bis 70 °C) in einen gewachsenen Betrieb eingebunden werden mussten. Hier ist die hydraulische Anbindung an viele verschiedenen Verbraucher hervorzuheben, die sich zu 100 % im täglichen Betrieb behauptet.

## 7 Ausblick

Das Thema Energie bleibt spannend.

### Anlage: Projekterkenntnisse

1.	Eine solide Grundlagenermittlung ist das Fundament für ein tragbares Energiekonzept. Über längere Zeiten sind die potentiellen Wärmesenken mit Wärmehähler gemessen worden, nur über ein repräsentatives Wärmeprofil, das alle Betriebszustände wiedergibt, kann sich das im realen Betrieb bestätigen.
2.	Von mehreren Anbietern wurden auf Basis der Grundlagenermittlung verschiedene Energiekonzepte entwickelt. Durch viele Gespräche, Diskussionen und Zeit mit den Beteiligten konnten wir uns für das richtige Konzept entscheiden. Hier haben sich die einzelnen Konzepte stark unterschieden was eine Auswahl nicht einfach machte.
3.	Mit der Auswahl der beteiligten Firmen und Partner steht und fällt so ein komplexes Projekt. Wir stehen noch alle.