

Schlussbericht, 10. April 2017

# **Pinch-Analyse Swiss Premium AG**

## **Wärmerückgewinnung und Abwärmennutzung in Käsereibetrieb**

Mit Unterstützung von



**Diese Studie wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz erstellt.**

**Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich**

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: 3003 Bern

Infoline 0848 444 444. [www.energieschweiz.ch/beratung](http://www.energieschweiz.ch/beratung)

[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch), [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

## 1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Swiss Premium AG stellt im Industriequartier von Dietikon die beiden Käsesorten Mozzarella und Ricotta her. Der Produktionsprozess benötigt grosse Mengen an Wasser und Wärme bei hohen Temperaturen. Die verarbeitete Milch, die anfallende Molke sowie ein Teil des Wassers müssen aus Hygienegründen pasteurisiert werden. Die Medien werden auf eine definierte Temperatur aufgeheizt und anschliessend wieder herunterkühlt.

Die Wärme für die Gebäudeheizung und die meisten Produktionsprozesse wird über das Fernwärmenetz (2680 MWh/a) bereitgestellt. Der Betreiber des Fernwärmenetzes hat die Swisspremium dazu aufgefordert, Massnahmen zu ergreifen um die Rücklauftemperatur in das Fernwärmenetz zu senken. Für die Ricottaproduktion wird Dampf benötigt. Dieser wird von einem ölbetriebenen Dampfkessel bereitgestellt.

Für die benötigte Kälte in den Kühlräumen, Eisbädern und für die Pasteure ist eine sogenannte Eiswasseranlage in Betrieb. Diese besteht aus 5 Kältemaschinen, die anfallende Abwärme (1900 MWh/a) wird mit Rückkühlern auf dem Dach weggekühlt. Die Kältemaschinen sollen mittelfristig ersetzt werden.

Eine im Frühjahr 2016 durchgeführte Grobanalyse hat ein erhebliches Potenzial für Wärmerückgewinnung und Abwärmennutzung aufgezeigt. Als Abwärmequellen kommen die Kälteanlagen, die Druckluftzeugung, das Abwasser, sowie die Abgase des Dampfkessels infrage. Zudem wurde bei der Grobanalyse empfohlen, auch die bestehende Wärmerückgewinnung in den Milch-, Molke- und Wasserpasteuren zu untersuchen. Die Pasteure bilden mit der Gebäudeheizung und dem Kaltwasser mögliche Abwärmesenken.

Mit der Pinch-Analyse sollen die Betriebsoptimierungspotenziale bei der Heizungsanlage und den Pasteuren ausgeschöpft, die potenziellen Abwärmequellen und -senken analysiert und das wirtschaftlichste Wärmetauscher-Netzwerk inklusive allfällig notwendiger Speicher dimensioniert werden.

## 2 Durchgeführte Arbeiten

- Messung der Kaltwasserversorgung vom RO-Boiler, Wasserpasteur, Sterilwasser Tank und den Warmwasser Tanks.
- Messung der Heisswasserversorgung für die Reinigungs-Station, sowie von den Milch- und Wasserpasteuren.
- Analyse der Gebäudeheizung.
- Analyse des Warmwasserverbrauchs.
- Analyse der Milch-, Molke- und Wasserpasteure.
- Modellierung der Käsefertiger und –schmelzer.
- Modellierung der Pasteure im PinCH-Tool, Optimierung und Erweiterung der bestehenden Wärmetauscher-Netzwerke.
- Erstellen einer Massnahmenliste mit Energieeinsparung, Kosten und Wirtschaftlichkeit für jede Massnahme.

## 3 Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

### Massnahmen zur Gebäudeheizung

- Anpassen der Heizkurven und -grenzen der einzelnen Heizgruppen.
- Reduzieren der Pumpenstufe bei den Umwälzpumpen.
- Umbau der Umlenkschaltungen zu Einspritzschaltungen.
- Pumpen der Heisswasserverteilung mit variabler Drehzahl betreiben.

- Defekten Economizer des Dampfkessels abbauen oder reparieren.

#### Optimierung des Milchpasteurs

- Die Milch/Milch-WRG-Stufen sollen erweitert werden → mehr Fläche ergibt bessere Wärmerückgewinnung.
- Der Milch/Molke-WRG-Stufen kann leicht vergrössert werden.
- Dank der besseren Wärmerückgewinnung muss weniger mit Heisswasser geheizt werden.
- Stattdessen kann die fehlende Heizleistung durch Abwärme auf einem Temperaturniveau von ca. 45°C ersetzt werden.

#### Optimierung des Wasserpasteurs

- Der Wasserpasteur weist hohe Bereitschaftsverluste von ca. 70 kW auf und die Wasser/Wasser-WRG-Stufe wird schlecht ausgenutzt.
- Durch eine Optimierung der Steuerung und das Dämmen der Leitungen sollen die Bereitschaftsverluste auf ca. 20 kW reduziert werden.
- Eine optimierte Steuerung ermöglicht eine bessere Ausnutzung der Wasser/Wasser-WRG-Stufe.

#### Molkepasteur

- Der Molkepasteur arbeitet zufriedenstellend und muss nicht optimiert werden.

#### Abwärmenutzung Druckluft

- Den Kompressor mit einer Wasserkühlung nachrüsten und Wärme an Boiler RO-Anlage abgeben.

#### Bau einer Enthitzung

- Beim Ersatz der Kälteanlagen durch eine Ammoniak-Anlage steht viel Wärme vom Enthitzer und von den Ölkühlern zur Verfügung.
- Die Wärme kann mit einem neuen 5 m<sup>3</sup> Speicher für die Kaltwasservorwärmung genutzt werden

#### Bau einer Hochdruck-Wärmepumpe

- Die Abwärme der Kälteanlagen kann zusätzlich mit einer Hochdruckwärmepumpe genutzt werden. Mit dieser Massnahme könnten rund 870 MWh Fernwärme substituiert und Warmwasser auf einem Niveau von 75°C bereitgestellt werden. Für die zeitliche Entkoppelung von Angebot- und Nachfrage ist ein 50 m<sup>3</sup> Speicher geplant. Mit der Wärmepumpe kann Warmwasser für die Schmelzer, Reinigungs-Station, Gebäudeheizung und das Brauchwarmwasser bereitgestellt werden.

#### Zusammenfassung der Massnahmen

Nr.	Massnahmenpaket	Investitions-kosten	Einsparung Elektrizität	Einsparung Heizöl	Einsparung Fernwärme	Kosten Einsparung	Pay-backzeit
1	Gebäudeheizung	CHF 12'500	51 MWh	26 MWh	77 MWh	CHF 13'760	1 Jahr
2	Milchpasteur	CHF 92'000			450 MWh	CHF 32'850	3 Jahre
3	Wasserpasteur	CHF 15'000			32 MWh	CHF 9'640	2 Jahre
5	Druckluft AWN	CHF 10'000			27 MWh	CHF 1'990	5 Jahre
6	Enthitzung KM	CHF 52'000			248 MWh	CHF 18'100	3 Jahre
7	Hochdruck-WP	CHF 325'000	-202 MWh		869 MWh	CHF 38'780	8 Jahre