

Schlussbericht, 02. Mai 2019

Pinch-Analyse Hochdorf Swiss Nutrition AG (LU)

Abwärmennutzung Milchindustrie

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

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch

1. Zusammenfassung

Die Firma Hochdorf Swiss Nutrition AG beauftragte im Jahr 2018 die Firma Lemon Consult AG mit der Durchführung einer Pinch-Analyse ihres Produktionsstandortes in Hochdorf. Anhand einer Potentialstudie konnten die energetischen Hauptstossrichtungen aufgrund der vorhandenen Effizienzpotentiale definiert werden. Im Anschluss wurden die gewählten Prozesse detailliert untersucht. Die Reinigungsprozesse und die Infrastrukturanlagen wurden dabei am Rande berücksichtigt.

Der Produktionsstandort Hochdorf benötigte im Jahr 2018 rund 50 GWh_e Erdgas, um die heutige Dampfzentrale zu betreiben. Im gleichen Zeitraum wurden rund 129'000 Tonnen Milch und 10'000 Tonnen Permeat zu 22'000 Tonnen Milchpulver verarbeitet. Die notwendige Energiemenge wird heute vorwiegend durch die Verbrennung vom Erdgas erzeugt. Ein geringer Anteil der Verbrennungsenergie stammt aus Biogas, welches in der eigenen Abwasserreinigungsanlage erzeugt wird. Der thermische Energiebedarf wird heute über ein Frischdampfnetz gedeckt.

Primär sollte der Erdgasverbrauch verringert werden. In dieser Hinsicht stellt die Nutzung der vorhandenen Abwärmequellen eine zentrale Stellschraube dar.

Die durchgeführte Analyse legt nahe, dass das heute vorhandene Abwärmenutzungs-System ein klares Optimierungspotential aufweist. Wichtige Abwärmelieferanten, wie die Rauchgas-Rekuperatoren im Kesselhaus, liefern aufgrund der aktuellen regeltechnischen Einstellungen oder einer mangelhaften Hydraulik nur einen Bruchteil der maximal nutzbaren Abwärmemenge.

Allein mit einer gezielten Betriebsoptimierung der Prozesse sollten rund 1'800 MWh Wärme im Jahr eingespart werden können. Dies entspricht einer Reduktion der Betriebskosten in Höhe von CHF 120'000 pro Jahr. Darauf aufbauend sollten die heute ungenutzten Abwärmequellen, wie die Brüdenkondensatverluste aus den Eindampfanlagen, schrittweise ins Wärmerückgewinnungs-Konzept integriert werden. Dadurch könnte der mit fossiler Energie gedeckte Nutzwärmebedarf jährlich um weitere 1'200 [MWh] verringert werden. Die jährlichen Betriebskosten könnten somit um weitere CHF 80'000 entlastet werden. Die im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen Massnahmen weisen allesamt eine sehr gute Wirtschaftlichkeit aus. Die Paybackzeiten liegen unterhalb von 3 Jahren.

Die Umsetzung aller empfohlenen Massnahmen sollte somit zu einer Gesamtreduktion des Energieverbrauchs von rund 7% führen. Diese Zahl stimmt mit der ursprünglichen Prognose aus der Potentialstudie ungefähr überein. Jährlich könnte dadurch 670 Tonnen CO₂ weniger ausgestossen werden.

Zudem neigen sich einige Infrastrukturanlagen wie die bestehende Ammoniak-Kältemaschine oder die Gasbrenner in der Dampfheizzentrale dem Ende ihrer theoretischen Lebensdauer zu. Es empfiehlt sich deshalb, frühzeitig ein Gesamtkonzept über die künftige Wärme- und Kälteerzeugung zu erarbeiten. Das WRG-Konzept sollte in einem Regelbeschrieb fachgerecht dokumentiert werden. Nur so lassen sich künftige Abwärmequellen und Wärmeverbraucher ins Gesamtsystem sinnvoll und auf nachhaltige Weise einbinden.

Nach erfolgreicher Betriebsoptimierung sollte die energetische Ausgangslage neu analysiert und der Ausbau des WRG-Systems aufgegleist werden. Die in dieser Studie vorgeschlagenen Lösungsansätze zur Nutzung der vorhandenen Abwärmequellen basieren auf Messdaten aus dem Jahr 2018 und den durchschnittlichen Produktionsmengen der Jahre 2016 bis 2018. Geplante Produktionsumstellungen wurden wo nötig in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung so gut wie möglich berücksichtigt.

2. Massnahmenliste

Die ermittelten Optimierungsmassnahmen setzen sich aus zwei Massnahmenpaketen zusammen:

- Massnahmenpaket A – Betriebsoptimierungs-/Umbaumassnahmen mit Amortisationszeiten ≤ 1 Jahr
 - Regeltechnische Optimierung und hydraulischer Umbau der Konzentratvorwärmung
 - Regeltechnische Anpassung der Abgasrekuperatoren
 - Hydraulische Anpassung der Abwärmenutzung aus der Druckluftanlage
- Massnahmenpaket B – Ausbau der vorhandenen Abwärmequellen mit Amortisationszeiten ≤ 3 Jahre
 - Thermische Weiterverwertung der Brüdenkondensate aus der Eindampfanlage
 - Hydraulischer Umbau der Kondensatunterkühlung (Walzentrocknung)
 - Hilfsluftvorwärmung Sprühtrocknung
 - Brüdenkondensator Sprühtrocknung
 - Hydraulische Anpassung der Gebäudeheizung

Der Einbau eines Schwadenkondensators bei den Walzen wurde aufgrund des hohen Fettanteils der Schwaden und des damit verbundenen Unterhaltsaufwands nicht weiter verfolgt.

3. Weiteres Vorgehen

In einem nächsten Schritt empfehlen wir der Firma Hochdorf die Massnahmenpakete in folgender Reihenfolge auszulösen:

- Massnahmenpaket A: Hierbei werden die heute vorhandenen WRG-Systeme hydraulisch und regeltechnisch optimiert. Das WRG-Konzept sollte anhand eines Regelbeschriebs dokumentiert werden. Somit lassen sich künftige Abwärmequellen und Wärmeverbraucher besser ins Gesamtsystem integrieren.
- Massnahmenpaket B: unter Berücksichtigung dieser neuen Ausgangslage sollten das bestehende Abwärmenetz ausgebaut werden.