

Schlussbericht, 22. Juni 2018

Pinch-Analyse **Bigler AG, Büren an der Aare**

Abwärmennutzung Fleischverarbeitungsbetrieb

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 Bigler AG ist ein traditionsreiches Familienunternehmen in der Fleischverarbeitung. Das Produktesortiment umfasst Frischfleisch, Charcuterie sowie Salami und Rohschinken. Ergänzt wird das Sortiment mit einer breiten Palette an verschiedenen Sandwiches und Fleisch-Snacks. Nebst dem Hauptstandort in Büren an der Aare betreibt die Bigler AG noch zwei weitere Produktionsbetriebe in Lyss (BE) und Davesco (TI).

Im Jahr 2017 wurden am Hauptstandort 4'200 MWh_u Erdgas und 7'500 MWh elektrische Energie verbraucht. Das gesamte Erdgas wird dabei durch einen zentralen Dampfkessel genutzt. Der erzeugte Dampf wird zu 65% direkt in Produktionsanlagen verbraucht, die restlichen 35% dienen der Erwärmung von Brauchwarmwasser und der Gebäudeheizung.

Der Wärmeverbrauch für Heizung, Lüftung und Brauchwarmwasser betrug im Jahr 2017 rund 4'200 MWh, wovon bereits 2'800 MWh (67%) durch passive Abwärmenutzung und eine NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe abgedeckt wurden. Durch den Produktionsneubau für Convenience-Artikel und Fleisch-Snacks wird der jährliche Wärmeverbrauch ab 2018 um weitere 1'200 MWh ansteigen.

Im Rahmen einer Pinch-Grobanalyse (2017) konnte aufgezeigt werden, dass der Wärmebedarf für Heizung, Lüftung und Brauchwarmwasser grundsätzlich vollständig durch Abwärme abgedeckt werden könnte. Bei der Pinch-Analyse wurden entsprechend folgende Schwerpunkte gelegt:

- Betriebsoptimierung Lüftungsanlagen
- Betrieb der NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe
- Passive Abwärmenutzung Druckluftkompressoren, Kälteanlagen und Abgas Dampfkessel
- Dampfverbrauch Werk 1+2 für Gebäudeheizung
- Dimensionierung der Energie- und Brauchwarmwasserspeicher

Mit den im Rahmen der Pinch-Analyse erarbeiteten Massnahmen können jährlich 3'000 MWh_u Erdgas und 530 MWh elektrische Energie eingespart werden, was einer Kosteneinsparung von 274'000 CHF entspricht. Die einfache Payback-Zeit über alle Massnahmen beträgt 2.3 Jahre.

2 Durchgeführte Arbeiten

- Analyse von 30 Lüftungsanlagen
- Analyse Wärmeverteilung und Brauchwarmwassererwärmung (inkl. Messungen)
- Analyse NH₃-Kälteerzeugung und Hochdruck-Wärmepumpe
- Analyse FKW-Kälteerzeugung (inkl. Messungen)
- Modellierung aller relevanten Energie- und Massenströme
- Erfassung der Ströme im PinCH-Tool, Entwurf des optimalen WT-Netzwerks
- Definition von Massnahmen zur zusätzlichen Nutzung von Abwärme
- Abklärung technische Machbarkeit & Investitionskosten für jede Massnahme
- Berechnung von Einsparung, Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit für jede Massnahme

Im Rahmen der Pinch-Analyse wurden die Hauptkomponenten für alle Massnahmen dimensioniert sowie die technische Machbarkeit abgeklärt und die Investitionskosten abgeschätzt.

3 Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

Betriebsoptimierung Lüftungsanlagen

Insgesamt 30 Lüftungsanlagen wurden systematisch auf Einsparpotenziale durch Betriebsoptimierung untersucht. Einsparungen sind hauptsächlich noch durch die Reduktion der Betriebszeiten und teilweise auch der Volumenströme möglich.

Mit Umsetzung aller vorgeschlagenen Massnahmen werden jährlich 220 MWh elektrische Energie und 165 MWh Erdgas eingespart.

Optimierung Abwärmenutzung Ölkühler NH₃-Kältemaschinen

Die Ölkühler der drei NH₃-Kältemaschinen verfügen bereits über eine Abwärmenutzung. Im Rahmen der Analysearbeiten wurde jedoch festgestellt, dass die genutzte Abwärme bei zwei Kältemaschinen weit unter dem Erwartungswert liegt.

Durch den Ersatz der Thermostatventile bei zwei Ölkühlern kann die Öltemperatur angehoben und durch die zusätzlich genutzte Abwärme jährlich 530 MWh Erdgas eingespart werden.

Ersatz NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe

Die Verdichtergruppe der bestehenden NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe (480 kW_{th}) soll durch ein leistungsstärkeres Aggregat (860 kW_{th}) mit Drehzahlregelung ersetzt werden, wodurch die jährliche Wärmeproduktion der Anlage von 1'900 MWh auf 4'300 MWh gesteigert werden kann.

Durch die gleichzeitige Reduktion des Enddruckes der NH₃-Kältemaschinen von 38°C auf 25°C wird bei den Kältemaschinen mehr elektrische Energie eingespart als die Hochdruck-Wärmepumpe durch die leistungsstärkere Verdichtergruppe zusätzlich verbraucht.

Die resultierende Einsparung beträgt 2'300 MWh Erdgas und 130 MWh elektrische Energie. Da es sich um die Anpassung einer bereits bestehenden Anlage handelt, liegt der Payback bei rund 2 Jahren.

Enthitzer NH₃-Kälteanlage

Mit dem nachträglichen Einbau von Enthitzern an den drei NH₃-Kältemaschinen kann das rund 60°C heisse NH₃-Gas am Austritt der Verdichter direkt zur Vorwärmung von Brauchwarmwasser genutzt werden.

Mit der Abwärme von 640 MWh können 130 MWh/a elektrische Energie für die NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe eingespart werden. Die einfache Payback-Zeit liegt bei 11 Jahren.

Ersatz Abgaswärmetauscher Dampfkessel

Der zentrale Dampfkessel verfügt bereits über einen Economizer zur Vorwärmung des Speisewassers und einen nachgeschalteten Abgaswärmetauscher, welcher Abwärme an das Heizungsnetz liefert.

Statt für das Heizungsnetz soll das Abgas in einem neuen Abgaswärmetauscher zur Vorwärmung von Brauchwarmwasser genutzt werden. Aufgrund der tieferen Temperatur des Wassers kann das Abgas wesentlich stärker abgekühlt und dadurch zusätzlich 300 MWh Abwärme genutzt werden.

Durch diese Massnahme können 60 MWh/a elektrische Energie für die NH₃-Hochdruck-Wärmepumpe eingespart werden. Die einfache Payback-Zeit liegt bei 8 Jahren.