

Schlussbericht, 5. Mai 2021

Pinch Analyse Wipf AG

Abwärmennutzung in Verpackungs- firma



Autoren

Thomas Grieder, DM Energieberatung AG

Diese Studie wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz erstellt.
Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

1 Zusammenfassung

Im Jahr 2017 hat die *DM Energieberatung AG* im Produktionsbetrieb der *Wipf AG* in Volketswil eine Pinch-Analyse durchgeführt und verschiedene Massnahmen zur Energieoptimierung und Abwärmenutzung vorgeschlagen. Seither wurden durch die *Wipf AG* zwei Bauprojekte erfolgreich umgesetzt:

- Ersatz des bestehenden Verdunstungskühlers durch einen Hybridkühler mit Freier Kühlung
- Ersatz der Druckluftkompressoren und implementieren einer Abwärmenutzung für die Zulufterwärmung

Nicht realisiert wurde das in der Pinch-Analyse vorgeschlagene Grossprojekt zur Nachrüstung eines Wärmetauschers im Reingaskanal der Regenerativen Nachverbrennung (RNV).

Veränderungen bei den Produktionsprozessen werden schon in naher Zukunft dazu führen, dass viel weniger flüchtige Kohlenstoffverbindungen in der Abluft der Druckmaschinen anfällt. Grössere Investitionen in die RNV machen somit keinen Sinn mehr. Daher wurde nach Alternativen für eine fossilfreie Zulufterwärmung respektive für weitere Möglichkeiten zur Abwärmenutzung gesucht.

Innerhalb der nächsten zwei Jahr sollen die beiden Kältemaschinen der *Wipf AG* ersetzt werden. Mit den geplanten Neuanlagen können auf der Kondensationsseite genügend hohe Temperaturen für eine Einspeisung in das Heizungsnetz erreicht werden. Zusammen mit der Abwärmenutzung der Druckluftkompressoren ergibt sich sogar eine höhere Einsparwirkung, als ursprünglich vom Reingaswärmetauscher erwartet.

Um abgesicherte Grundlagen für die Dimensionierung der neuen Kältemaschine/Wärmepumpe zu erhalten, wurden sowohl der Kälte-, wie auch der Heizwärmebedarf über eine Woche im Winter gemessen.

Die aus den Analysen gewonnen Erkenntnisse dienen der Geschäftsleitung als Entscheidungsgrundlage für die nächsten Investitionsschritte. Die erforderlichen Zusatzinvestitionen für die Nutzung der Kältemaschine zur Wärmeerzeugung wurde bewilligt. Das Projekt wird als Umsetzungsprojekt weiterhin durch die *DM Energieberatung AG* begleitet und vom *Bundesamt für Energie* unterstützt.

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Update PinCH-Tool

In der ersten Pinch-Analyse von 2017 wurde der Schwerpunkt auf die Abwärmenutzung der RNV gelegt, weil dadurch mit einer einzigen Massnahme ein Grossteil des damaligen Heizölverbrauchs für die Gebäudeheizung hätte ersetzt werden können. Wegen den hohen Investitionskosten wurde diese Massnahme bisher nicht umgesetzt. Stattdessen wurden die Druckluftkompressoren altershalber ersetzt. Bei dieser Gelegenheit wurde auch eine Abwärmenutzung implementiert.

Die Abwärme der Druckluftkompressoren war schon 2017 im PinCH-Tool modelliert worden. Im Pinch-Update wurde nun die erwartete Einsparung an Heizöl berechnet, wenn diese Abwärme mit Priorität gegenüber der RNV genutzt wird.

Resultat:

- Die Druckluftkompressoren können pro Jahr 380 MWh Wärme an das Heizungsnetz abgeben.
- Die nutzbare Wärmemenge der RNV reduziert sich von 890 MWh auf 680 MWh pro Jahr.

2.2 Abwärmenutzung der Kältemaschinen

Die zwei bestehenden Kältemaschinen der Wipf AG sind sehr alt und werden bis 2023 ersetzt. Eine der beiden Anlagen läuft ganzjährig für die Kühlung der Produktionsprozesse. Die durchschnittliche Kälteleistung beträgt ca. 150 kW. Die geplante Ersatzanlage kann auf der Kondensationsseite ohne weiteres eine Vorlauftemperatur von 55°C erreichen. Damit ist eine Beheizung der sogenannten Klimaanlage (Zuluftanlagen) der Wipf AG möglich.

Um das Potenzial der nutzbaren Wärme genauer zu bestimmen, wurde sowohl die Kälteleistung, wie auch die benötigte Heizleistung während einer Woche im Winter gemessen. Zusammen mit den gemessenen Aussentemperaturen kann damit der Heizwärmebedarf über ein Kalenderjahr simuliert werden.

Resultat:

- Die Kältemaschine für Prozesskühlung kann pro Jahr 660 MWh an Wärme an die Gebäudeheizung abgeben.

2.3 Entscheidungsgrundlagen

Die Resultate des Pinch-Update wurden zuhanden der Geschäftsleitung aufgearbeitet. Für die verschiedenen Investitionen wurden die Auswirkungen auf die Jahreskosten für die Wärmeerzeugung berechnet.

- Variante 1: Reparatur der RNV, kein Reingas-Wärmetauscher
- Variante 2: Reparatur der RNV, Bau eines Reingas-Wärmetauschers mit einem technischen Speicher
- Variante 3: Reparatur der RNV, Bau eines Reingas-Wärmetauschers mit einem 45 Kubikmeter-Speicher zum zeitlichen Ausgleich von Wärmeangebot und -nachfrage
- Variante 4: Bau einer neuen RNV mit Reingaswärmetauscher und Speicher

Bei Gesprächen mit der Geschäftsleitung hat sich gezeigt, dass schon in naher Zukunft mit grossen Veränderungen bei den Produktionsprozessen zu rechnen ist. Daher werden bei der RNV keine grösseren Investitionen mehr vorgenommen.

Somit bekommt die Abwärmenutzung der Kältemaschinen ein grösseres Gewicht. Auch hier wurde als Entscheidungsgrundlage eine Berechnung der Jahreskosten mit und ohne Abwärmenutzung erstellt. Aufgrund dieser Berechnungen hat sich die Geschäftsleitung für diese Lösung entschieden, die nun in einem Umsetzungsprojekt weiter begleitet wird.

3 Resultate

- Einsparung Heizöl für Gebäudeheizung durch Abwärme der Druckluftkompr. 380 MWh
- Einsparung Heizöl für Gebäudeheizung durch Abwärme der Kältemasch. 660 MWh
- Investitionen in die bestehend RNV werden auf ein Minimum reduziert
- Ersatz der Kältemaschinen mit Bau einer Abwärmenutzung wird umgesetzt