

Schlussbericht, 31. Mai 2017

Pinch-Analyse

Swiss Quality Paper AG

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 Swiss Quality Paper AG, im folgenden SQP genannt, ist ein Hersteller der folgenden kundenspezifischen technischen Spezialpapiere:

- Masking Tape-Papier
- Zigarettenfilter-Papier
- Feuchttücher
- Diverse Krepppapiere

In 2011 wurde die Papierproduktion auf einer Papiermaschine fokussiert. Seitdem wird die Infrastruktur zurückgebaut und modernisiert. Bis zum Jahr 2024 soll die Modernisierung abgeschlossen werden. Die Dampferzeugung wurde schon komplett erneuert. Aktuell laufen Arbeiten zur Eigenstromerzeugung bei der Teildampfentzspannung von 10 auf 5 bar. In diesem Jahr wird mit dem Umbau des Heizungssystems begonnen.

Die Pinch-Analyse zusammen mit der visuellen Darstellung der Energieströme im Sankey-Diagramm unterstützt den fundamentalen Erneuerungsprozess. Insbesondere das Aufzeigen von Zusammenhängen ist sehr hilfreich, die Projekte im Einzelnen richtig zu planen. Neben den gängigen Energieeinsparprojekten werden auch laufend Prozessoptimierungen durchgeführt, deren Erfolg sich signifikant auf darauffolgende Umbauprojekte auswirkt. Daher wird die Projektliste regelmässig überprüft und angepasst.

Neben diesen Prozessoptimierungen werden drei Hauptprojekte in den kommenden Jahren umgesetzt werden:

- Aufbau eines Heizungswassersystems mit der Möglichkeit später Abwärme aus der Wärmerückgewinnung WRG zu nutzen.
- Redesign und Einsatz energie-effizienterer Apparate zur Senkung des Leistungsbedarfs
- Erneuerung der Yankee-Hochleistungshaube und der Nachtrockenpartie mit WRG

Mit der Pinch-Analyse konnte ein jährliches Einsparpotenzial von 13 GWh Erdgas ermittelt werden. Weiterhin konnte ein Einsparpotenzial von 4 GWh Strom ausgemacht werden.

2 Durchgeführte Arbeiten

- Analyse Lüftungsnetz und bestehende Wärmerückgewinnung anhand eigener Messungen und existierender Studien
- Analyse Dampf- und Heisswassernetz
- Modellierung und Darstellung aller relevanten Energie- und Massenströme in Form eines Sankey-Diagramms
- Erfassung der Ströme im PinCH-Tool, Entwurf eines WT-Netzwerkes
- Begleitung und Abklärung auf technische Machbarkeit und grobe Investitionskosten
- Vorschläge von Massnahmen zur zusätzlichen Abwärmenutzung
- Definition der Roadmap bis 2024

Während des Projektes zeigte sich, dass die angedachte Zeitschiene zur Umsetzung von Massnahmen komplett überarbeitet werden musste. Aktuell wird der Produktionsprozess signifikant angepasst. Die angedachten Massnahmen zur Wärmerückgewinnung werden erst 2019 und später umgesetzt. Daher konnten nur zu einigen ausgewählten Massnahmen genauere Investitionskosten ermittelt werden, während für die verbliebenen lediglich auf Grundlage von Erfahrungswerten grob die Kosten ermittelt werden konnten.

3 Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

Die nachfolgend beschriebenen Massnahmenpakete sind voneinander abhängig. Aktuell sollen sie in dieser Reihenfolge umgesetzt werden. Die abgeschätzte Leistung ist jeweils abhängig von der

technischen Umsetzung der vorangegangenen Massnahmen. Insbesondere wird immer wieder der Produktionsprozess weiter optimiert, um die Kosten zu senken.

MP1: Senkung Stromverbrauch nach erfolgreicher Prozessoptimierung durch

- Reduktion von Betriebszeiten beim Entstipper, Kühlwalze und Nachmahlrefiner
- Redesign und effizientere Aggregate durch eine neue und kleinere Vakuumanlage, die nur noch 40% der aktuellen Leistung benötigt. Die massive Reduktion der 120°C heissen Abwärmemenge wurde bei der Pinch-Analyse berücksichtigt.

MP2: 3-stufige Erneuerung des Heizungssystems und die Beheizung der Räume.

Aufgrund des Alters der Infrastrukturanlage wird diese Massnahme vorgezogen. Durch Substitution von Dampf durch Heizungswasser und Einbau einer WRG im Druckluftkompressor wird eine 20%ige Einsparung erwartet. Beim 3-stufigen Umbau ist geplant, die Abwärme aus der WRG, die zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Massnahmenpakete MP3 und 4 realisiert worden sind, für die Erzeugung von Heizungswasser zu nutzen. Bis dahin sollen kondensierende Erdgaskessel eingesetzt werden, die später für Redundanz sorgen bzw. bei Stillstandzeiten der Papiermaschine den Betrieb aufrechterhalten.

MP3: Modernisierung der Yankee-Hochleistungshaube mit WRG

Durch die neue Haube wird eine Einsparung von Abstrahlverlusten sowie eine Effizienzsteigerung erwartet. Die neue WRG soll dazu dienen, die 160°C heisse und feuchte Abluft effizienter zu nutzen. Folgende Ströme sollen damit auf- bzw. vorgeheizt werden.

- Frischluft für Hochleistungshaube auf ca. 140°C
- Frischluft für die Nachtrockenpartie auf 70°C, nachdem sie in der neuen WRG (MP4) der Nachtrockenpartie vorgeheizt worden ist
- Heizungswasser auf 60°C (ca. 2/3 der unten ausgewiesenen Einsparung)

In welchem Umfang die Abwärme genutzt werden kann, wird sich nach 2020 zeigen, wenn die Umsetzbarkeit dieses technisch anspruchsvollen Wärmeüberträgers schlussendlich geprüft wird.

MP4: Modernisierung der Haube der Nachtrockenpartie und Einbau einer WRG

Durch die Erneuerung der Haube soll die Papiermaschine besser eingehaust werden, damit die warme und feuchte Luft kontrolliert abgesaugt werden kann. Diese Abwärme soll anschliessend in einer neuen Wärmerückgewinnung genutzt werden, um die Frischluft vorzuwärmen. Diese wird dann bis zur Endtemperatur von 70 °C in der WRG der Hochleistungshaube (MP3) aufgeheizt, bevor sie kontrolliert in der Nachtrockenpartie verteilt wird.

Zusammenfassung der Massnahmen

Massnahmenpakete MP	Strom MWh/a	Wärme MWh/a	Energiekosten kCHF/a	Investition kCHF	Payback a
MP1: Reduktion Betriebszeiten und Redesign	3790		320	50*	0.2
MP2: 3-stufige Erneuerung Heizung		2000	77	800	10.4
MP3: Erneuerung Hochleistungshaube	100	9250	363	3200	8.8
MP4: Erneuerung Haube der Nachtrockenpartie	420	2050	114	2000	17.5

* Die Kosten für Redesign fallen im Projekt «Prozessoptimierung» an.

Fazit

Mit der Pinch-Analyse konnten die komplexen Zusammenhänge sichtbar gemacht werden. Das Maximum an Einsparungen kann erst erzielt werden, wenn die Prozessoptimierungen Schritt für Schritt ihre positive Wirkung entfaltet haben und die Investitionen trotz hohen Paybacks getätigt werden.