

Schlussbericht, 31. Oktober 2016

Pinch-Analyse

Amcor Tobacco Packaging Switzerland GmbH, Rickenbach

Abwärmennutzung in Druckereibetrieb

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 Amcor Tobacco Packaging Switzerland GmbH (kurz: Amcor) ist ein Tochterunternehmen des australischen Verpackungskonzerns Amcor und stellt am Standort Rickenbach Verpackungen für Zigaretten her. Die wichtigsten Prozesse sind das Bedrucken (Tief- / Offsetdruck), Veredeln (Prägen, Folienapplikationen) und Stanzen. Im Jahr 2015 wurden am Standort 6.3 GWh Elektrizität und 5.8 GWh fossile Brennstoffe verbraucht. Gleichzeitig wurden in der Abluftreinigungsanlage (regenerative Nachverbrennung, RNV) Lösungsmittel mit einem Heizwert von rund 1 GWh verbrannt.

Bei der Pinch-Analyse lag der Schwerpunkt bei der betrieblichen Optimierung der Lüftungsanlagen und der Wärmeverteilung, sowie der Abwärmenutzung (AWN) folgender Abwärmequellen:

- Abluft Absauganlagen Stanzmaschinen
- Abluft Offsetdruckmaschine
- Reingas Abluftreinigungsanlage (RNV)
- Abluft UV-Anlagen

Die Pinch-Analyse hat ein Einsparpotenzial von 387'000 CHF mit einer Payback-Zeit von 3.3 Jahren aufgezeigt. Diese Einsparungen verteilen sich wie folgt:

- | | |
|---|-------------|
| • Betriebsoptimierung & Verbrauchsminderung Wärme | 233'000 CHF |
| • Abwärmenutzung | 54'000 CHF |
| • Verbrauchsminderung Elektrizität | 100'000 CHF |

Dieses Ergebnis übertrifft das in der ZV grob abgeschätzte Einsparpotenzial deutlich. Mit der Umsetzung von Massnahmen wurde bereits begonnen.

Das mit der PinCH-Software ermittelte optimale Wärmetauscher-Netzwerk hat ein theoretisches Abwärmenutzungspotenzial von 570 MWh ergeben. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen können davon in der Praxis 560 MWh wirtschaftlich umgesetzt werden.

2 Durchgeführte Arbeiten

- Analyse und Optimierung Lüftungsanlagen
- Analyse und Optimierung Heizungsnetz (Absenken der Rücklauftemperaturen)
- Analyse und Optimierung Thermoöl-Netz
- Analyse und Optimierung von grossen Elektroverbrauchern
- Modellierung aller relevanten Energie- und Masseströme für 6 Betriebsfälle
RNV / Druckmaschinen / Lüftungsanlagen / DL-Kompressoren / Absauganlagen
- Erfassung der Ströme im PinCH-Tool, Entwurf eines WT-Netzwerks für alle Betriebsfälle
- Definition von Massnahmen zur zusätzlichen Nutzung von Abwärme
- Abklärung der technische Machbarkeit & Investitionskosten
- Erstellen einer detaillierten Massnahmenliste mit Energieeinsparung, Kosten und Wirtschaftlichkeit für jede Massnahme

3 Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

Wärmeerzeugung und -verteilung

- Reduktion der Betriebszeiten von 2 Thermoöl-Kreisläufen zur Reduktion der Wärmeverluste
- Absenkung der Rücklauftemperaturen im Heizungsnetz für eine verbesserte Brennstoffausnutzung
- Dämmung von Kesselfronten und Leitungen im Thermoöl- und Heizungssystem

Lüftungsanlagen

- Betriebsoptimierung durch Reduktion der Betriebszeiten
- Bedarfsabhängige Regelung der Luftmengen zur Reduktion des Wärme- und Stromverbrauches
 - Sanierung von 8 Monoblocks mit Ersatz von Sensoren, Aktoren, Ventilatoren und Regler
 - Implementierung eines übergeordneten Leitsystems für alle Lüftungsanlagen

Abwärmenutzung

- Abluft-Rückführung bei Absauganlagen von Stanzmaschinen zur Reduktion der Wärmeverluste
- Luft-Vorwärmung in Zuluftanlagen (Ersatzluft für Druckmaschinen) mit Abwärme der RNV

Elektroverbraucher

- Ersatz von FL-Röhren durch LED-Röhren im gesamten Betrieb
- Einbau von Frequenzumrichtern zur bedarfsabhängigen Regelung von Pumpen und Ventilatoren
- Ersatz von 24 ungeregelten Heizungs-Umwälzpumpen

Zusammenfassung der Massnahmen

Measure <small>green = implemented orange = in progress black = recommendation</small>	Investment [CHF]	Savings Electricity [MWh]	Savings Natural Gas [MWh _u]	Savings Heating Oil [MWh _u]	Savings Energy Costs [CHF/a]	Payback [a]
Heat generation / distribution <small>- optimization of thermal oil boilers - reduction of return temperatures - thermal insulation of pipes and boilers</small>	102'000.-	32	443	81	58'600.-	1.7 a
Air conditioning <small>- retrofit of air handling units - implementation of master control system - optimization of control concept</small>	536'000.-	726	0	887	174'500.-	3.1 a
Heat recovery <small>- recirculation of exhaust air from aspiration system of punching machines - preheating of ambient air for air handling units by hot exhaust air of RTO</small>	185'000.-	0	0	620	54'400.-	3.4 a
Electrical consumers <small>- installation of LED lighting - installation of frequency converters - replacement of heating pumps</small>	464'000.-	675	0	0	99'300.-	4.7 a
Total	1'287'000.-	1'433	443	1'588	387'000.-	3.3 a
Consumption 2015		6'325	2'856	2'940	1'188'200.-	
Savings (relative)		23%	16%	54%	33%	

Fazit

Das Projekt zeigt eindrücklich, dass die vorgängige Optimierung der verschiedenen Verbraucher einen entscheidenden Einfluss auf das gesamte Ergebnis hat. Im vorliegenden Fall wird durch eine bedarfsabhängige Regelung der Lüftungsanlagen deren Wärmebedarf erheblich verringert. Zusätzlich zu den dadurch eingesparten Energiekosten konnten in Folge auch die Wärmetauscher für die Luft-Vorwärmung mit Abwärme von der RNV kleiner dimensioniert werden.