

Schlussbericht, 10. August 2017

Pinch-Analyse

Amcor Flexibles Rorschach AG

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 Flexibles Rorschach AG ist ein Tochterunternehmen des australischen Verpackungskonzerns Amcor und stellt am Standort Rorschach flexible Verpackungen aus Aluminium her. Die energieintensiven Prozesse sind das thermische und chemische Vorbehandeln der Folien und das anschließende Lackieren und Bedrucken.

Im Geschäftsjahr 2015/16 wurden am Standort 42 GWh_o Erdgas und 17 GWh Elektrizität verbraucht. Aufgrund hoher Prozesstemperaturen wird das Erdgas zu 70% direkt durch integrierte Brenner in den verschiedenen Produktionsanlagen verbraucht. Nur 30% des Erdgases werden durch Heizkessel für den Betrieb eines Thermoöl-Netzes (20%) und eines Warmwasser-Netzes (10%) genutzt.

Im gleichen Zeitraum wurden in zwei grossen Abluftreinigungsanlagen (regenerative Nachverbrennung) Lösungsmittel mit einem Heizwert von 29 GWh verbrannt. Mit der bereits bestehenden Abwärmenutzung wird heute der Wärmebedarf des Thermoöl-Netzes zu 29% und der Wärmebedarf des Warmwasser-Netzes zu 57% abgedeckt.

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

- Thermoreaktor TAR1 (Nennvolumenstrom 72'000 Nm³/h)
- Thermoreaktor TAR2 (Nennvolumenstrom 210'000 Nm³/h)
- Glühofen der Vorbehandlungsanlage 40.01
- Druckluftkompressoren
- Rauchgase Heizkessel

Mit der Pinch-Analyse konnte ein Einsparpotenzial von über 8'600 MWh_o Erdgas bzw. 320'000 CHF pro Jahr mit einem Payback von 4.5 Jahren aufgezeigt werden. Massnahmen zur Betriebsoptimierung und Verbrauchsminderung befinden sich bereits in der Umsetzung. Für weniger wirtschaftliche Massnahmen zum Ausbau der Abwärmenutzung wird die Anmeldung als CO₂-Kompensationsprojekt geprüft.

2 Durchgeführte Arbeiten

- Analyse Lüftungsanlagen
- Analyse Wärmeverteilung Warmwasser & Thermoöl
- Analyse Abluftreinigungsanlagen (TAR1 & TAR2)
- Modellierung aller relevanten Energie- und Massenströme
Vorbehandlungsanlage / 2 Veredelungsanlagen / 2 Abluftreinigungsanlagen / 2 Wärme-Netze
- Erfassung der Ströme im PinCH-Tool, Entwurf eines WT-Netzwerks
- Erstellen einer Simulation auf Stundenbasis für die beiden Abluftreinigungsanlagen
(zwecks Optimierung des Anlagenbetriebes für eine effektivere Abwärmenutzung)
- Definition von Massnahmen zur zusätzlichen Nutzung von Abwärme
- Abklärung technische Machbarkeit & Investitionskosten
- Optimierung WT-Dimensionierung basierend auf Richtkosten von Lieferanten
- Berechnung von Einsparung, Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit für jede Massnahme

Im Rahmen der Pinch-Analyse wurden die Hauptkomponenten für alle Massnahmen genau dimensioniert, sowie die technische Machbarkeit und die Investitionskosten in Zusammenarbeit mit Lieferanten und/oder den zuständigen Fachleuten von Amcor abgeklärt.

3 Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

Betriebsoptimierung & Verbrauchsminderung

Folgende Massnahmen wurden empfohlen und befinden sich bereits in der Umsetzung:

- Steigerung AWN TAR2 durch Priorisierung von Wärmeverbrauchern mit tiefen RL-Temperaturen
- Steigerung AWN TAR2 durch Absenken der RL-Temperaturen im Warmwasser-Netz (Bypässe)
- Wärmedämmung von Leitungen & Armaturen (Thermoöl- & Warmwasser-Netz)
- Betriebsoptimierung der Lüftungsanlagen (Betriebszeiten und Temperatursollwerte)
- Einbau zusätzlicher Regelklappen für einen bedarfsgerechten Betrieb der Lüftungsanlagen

Mit Umsetzung aller vorgeschlagenen Massnahmen werden jährlich 1'700 MWh_u Erdgas eingespart, bei einem Payback von 1.6 Jahren.

Abwärmenutzung TAR1

Die grössten Einsparungen können durch die verstärkte Nutzung von Abwärme der Abluftreinigungsanlage TAR1 erzielt werden. Dazu wird die Umsetzung folgender Massnahmen empfohlen:

- Priorisierung von TAR1 zur Steigerung der AWN für die Erwärmung von Thermoöl
- Zusätzliche AWN aus dem Heissgas (300°C) von TAR1 für die Erwärmung von Warmwasser
- Zusätzliche AWN aus dem Reingas (140°C) von TAR1 für die Erwärmung von Warmwasser
- Optimierung der Luftvorwärmung an Anlage 40.07 zur weiteren Steigerung der Abwärmenutzung

Die einzelnen Massnahmen beeinflussen sich gegenseitig. Bei Umsetzung aller Massnahmen werden jährlich 4'800 MWh_u Erdgas für die Erwärmung von Thermoöl und Warmwasser eingespart. Die Priorisierung von TAR1 führt hingegen zum einem nicht vernachlässigbaren Mehrverbrauch von 250 MWh elektrischer Energie für die Ventilatoren.

Da der Payback für dieses Massnahmenpaket im Bereich von 6...7 Jahren liegt, wird aktuell die Anmeldung eines CO₂-Kompensationsprojekts geprüft.

Optimierung Luftvorwärmung Vorbehandlungsanlage 40.01

Durch den Ersatz der bestehenden Erdgas-Brenner inkl. Luftvorwärmung kann die Verbrennungsluft der Vorbehandlungsanlage in Zukunft auf durchschnittlich 460°C statt wie bisher 250°C vorgewärmt werden. Dadurch werden jährlich 1'400 MWh_u Erdgas eingespart, bei einem Payback von 3.4 Jahren.

Diese Massnahme ist unabhängig von anderen Massnahmen und wird zur Umsetzung empfohlen.

Weitere AWN-Potenziale

Aus der Abluft eines Trockenofens, den Abgasen eines Gaskessels und dem Kühlwasser der Druckluftkompressoren könnte zusätzlich Abwärme für das Warmwasser-Netz genutzt und dadurch jährlich weitere 760 MWh_u Erdgas eingespart werden. Diese Massnahmen sollen jedoch vorerst zurückgestellt werden, da das Einsparpotenzial massgeblich durch den empfohlenen Ausbau der Abwärmenutzung von TAR1 beeinflusst wird.