

Schlussbericht, 11. Juni 2020

# Pinch-Analyse

## Griesser AG Aadorf

Mit Unterstützung von



**Diese Studie wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz erstellt.**

**Für den Inhalt sind allein die Autoren verantwortlich**

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: 3003 Bern

Infoline 0848 444 444. [www.energieschweiz.ch/beratung](http://www.energieschweiz.ch/beratung)

[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch), [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

## 1. Zusammenfassung

Der Standort Aadorf der Firma Griesser AG ist auf die Herstellung von Lamellenstoren und Steuerungen spezialisiert. Für deren Herstellung wird jährlich ca. 6.8 GWh Erdgas und rund 2.9 GWh Strom sowie knapp 0.8 GWh Heizöl benötigt.

Es ist eine neue Stückgutbeschichtungsanlage mit zwei effizienten Gasbrennern in Planung, welche die alte mit sechs Ölbrennern ablösen wird.

Bei der Pinch-Analyse lag der Schwerpunkt bei der Reduktion des Erdgasverbrauchs. Dazu wurde der Bandbeschichtungs- und der Stückgutbeschichtungsprozess detailliert analysiert. Prioritär wurde die Abwärmenutzung der thermischen Nachverbrennung (TNV) der Bandbeschichtungsanlage auf Optimierungspotenzial, insbesondere in Zusammenhang mit dem Bau der neuen Stückgutbeschichtungsanlage, überprüft. Bei der neuen Stückgutbeschichtungsanlage soll die anfallende Abwärme ebenfalls genutzt und möglichst optimal eingebunden werden. Das hierarchische Vorgehen der Pinch-Methode ermöglichte es, die Wärmerückgewinnungssysteme richtig zu priorisieren. Bei der Bandbeschichtungsanlage wurden zudem noch drei Betriebsoptimierungs-(BO)-Massnahmen gefunden. Die grösste davon konnte bereits realisiert werden: Durch Optimieren der Klappeneinstellungen und Austausch eines defekten Stellantriebs bei der bestehenden Abwärmenutzungsanlage der TNV werden nun rund 170 MWh/a eingespart, was einer CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von rund 34 t CO<sub>2</sub>/a entspricht.

Die Pinch-Analyse führte zu wirtschaftlichen Massnahmen mit einer Gesamteinsparung von rund 1'600 MWh/a (exkl. bereits realisierter BO-Massnahme). Das entspricht einer CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von knapp 330 t/a. Die Investitionen belaufen sich auf 472'000 CHF.

## 2. Durchgeführte Arbeiten

Folgende Prozessschritte wurden durchgeführt:

- Analyse der Bandbeschichtungsanlage: Oberflächenvorbehandlung des Alu-Bands, Primärlackierung des Alu-Bands, Einbrennen der Primärlackierung, Sekundärlackierung des Alu-Bands, Einbrennen der Sekundärlackierung
- Analyse der Stückgutbeschichtungsanlage: Oberflächenvorbehandlung des Stückguts, Pulverbeschichtung des Stückguts, Einbrennen des Pulvers
- Aufnahmen der Prozessbedingungen und Überprüfen der Prozessanforderungen
- Prüfen von Prozessoptimierungen
- Erfassen der Wärmebedarfe
- Erfassen der Abwärmepotenziale
- Überprüfen der Nutzung der Abwärmepotenziale
- Überprüfen bestehender Wärmerückgewinnungsanlagen
- Detaillierte Analyse der bestehenden TNV hinsichtlich Optimierungsmassnahmen
- Detaillierte Analyse der Wärmerückgewinnungs-(WRG)-Massnahmen bei der bestehenden TNV
- Prüfung diverser Varianten direkter und indirekter Wärmerückgewinnungen
- Zusammenstellen von Massnahmen
- Prüfung der technischen Machbarkeit und Berechnung von Einsparung, Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit jeder Massnahme
- Bildung von Massnahmenpaketen und Empfehlungen

### 3. Resultate, vorgeschlagene Massnahmen

Es wurden je ein Massnahmenpaket (MP) für die bestehende Bandbeschichtungsanlage (BB) resp. die Druckluftanlage sowie für die bestehende BB in Kombination mit der neu geplanten Stückgutbeschichtungsanlage (SB) sowie zwei MP für die neu geplante SB zur Umsetzung vorgeschlagen:

- Bandbeschichtungsanlage MP1, Betriebsoptimierungen:  
Freigabe für Testfahren ohne TNV-Betrieb in Steuerung implementieren, Individualbetrieb der Öfen in Steuerung implementieren
- Druckluftaufbereitungsanlage, MP2, direkte Abwärmenutzung (AWN):  
Abwärme der Druckluftaufbereitungsanlage für Raumluftvorwärmung verwenden
- Beide Beschichtungsanlagen, MP3, Abwärme-Speichersystem:  
Abwärme der TNV ins Abwärme-Speichersystem (ca. 90°C) einspeisen, Abwärme des Chem-Ofens einspeisen, Abwärme des Haftwassertrockners (HWT) einspeisen, diverse Wärmeverbraucher ans System anschliessen
- Stückgutbeschichtungsanlage, MP4, direkte WRG/AWN:  
Direktnutzung Fortluft (FOL) Pulvereinbrennofen (PEO) und dessen Rauchgas im Haftwassertrockner, Sprühvorbehandlung (SVB) chromfreie Vorbehandlung (Zone 5) mit Umluft Vorheizzone HWT erwärmen
- Stückgutbeschichtungsanlage, MP5, Planungsempfehlungen:  
Verbrennungsluft der Gasbrenner und Umluft der Raumheizung oberhalb des HWT und des PEO ansaugen, neue Kühlzone beim HWT vorsehen, Verbesserung des Raumklimas im Sommer (Komfort), evtl. Qualitätsverbesserung durch tiefere Temperaturen des Stückguts und damit Vermeidung von Angelierprozesse in der Pulverkabine

Die Investitionen, Energie- und Gesamteinsparungen, CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion und Paybacks jedes Massnahmenpaketes sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

Massnahmenpaket	MP1	MP2	MP3	MP4
Investition ± 25% [CHF] ohne MWST	12'000	18'000	392'000	50'000
Energieeinsparung [MWh/a]	48	147	1'064	379
CO <sub>2</sub> -Emissionsreduktion [t CO <sub>2</sub> /a]	10	29	213	76
Gesamteinsparung [CHF/a]	2'600	7'800	56'400	20'100
Statischer Payback [a]	5	3	7	3

Tabelle 1: Investitionen, Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen, Payback, keine Angaben zu MP5

### 4. Fazit der Pinch-Analyse

Mit der neuen grösseren Abwärmenutzungsanlage der Bandbeschichtungsanlage bei der TNV und dem Neubau eines Abwärmenutzungsspeichersystems kann das Abwärmepotenzial der TNV wirtschaftlich optimal ausgeschöpft werden.

Bei der neuen Stückgutbeschichtungsanlage (SB) kann der gesamte Wärmebedarf unter 60°C sowie ein grosser Teil des Wärmebedarfs des HWT (auf einem Temperaturniveau von ca. 120°C) sowohl im Sommer als auch im Winter mit Abwärme gedeckt werden.

Mit Hilfe der Pinch-Analyse konnten die Wärmerückgewinnungssysteme insbesondere der TNV und der neuen Stückgutbeschichtungsanlage richtig priorisiert und die Erkenntnisse für die Planung weitergegeben werden.