

Schlussbericht, 21. Dezember 2017

# **Pinch-Analyse Bigla AG**

## **Potenzialabschätzung für Abwärmennutzung bei Pulverbeschichtungsanlage**

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](http://www.energieschweiz.ch/beratung)

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

## 1 Ausgangslage und Zielsetzung

Das Technology Center der Bigla AG führt Blechbearbeitungen, Lackierungen, Pulverbeschichtungen sowie Innen- und Aussenmontagen durch.

Bereits im Jahr 2012 wurde von der E. Luterbach AG eine Zustandsanalyse der Beschichtungsanlagen durchgeführt und Massnahmen abgeleitet. Diese wurden bisher nicht umgesetzt.

Im Rahmen einer erst kürzlich vom Ingenieurbüro ee3 durchgeführten Energieverbrauchsanalyse (EVA) wurde festgestellt, dass der Produktionsprozess in der Pulverbeschichtungsline wenig energieeffizient abläuft. Die Pinch-Grobanalyse vom Herbst 2016 hat das Potenzial bestätigt.

Der jährliche Heizölverbrauch für Prozesse und Gebäudeheizung in den Produktionsgebäuden Halle 92 und Halle 83 beträgt rund 1900 MWh, der Stromverbrauch für die Beschichtungsabteilung liegt bei 400 MWh. Das Verwaltungsgebäude an der Rohrstrasse 56 verbraucht weitere 1100 MWh Heizöl.

Die Pinch-Analyse soll drei Stossrichtungen verfolgen:

### 1. Optimierung der Infrastrukturanlagen:

Analyse der Infrastrukturanlagen, insbesondere der Lüftung im Untergeschoss der Halle 92. Erarbeitung von Massnahmenvorschlägen zur bedarfsgerechten Steuerung der Anlage.

Analyse der Wärmeverteilung. Erarbeitung von Massnahmen um die Vor- und Rücklauftemperaturen abzusenken. Dadurch wird erst eine effektive Abwärmenutzung möglich.

### 2. Optimierung der Prozessanlagen:

Konkretisierung der vorhandenen Ideen zur Verbesserung der Prozessanlagen. Dazu sind Messungen der im Betrieb auftretenden heissen Luftströme notwendig.

### 3. Abwärmenutzung:

Modellierung der thermisch relevanten Anlagen, Energie- und Masseströme bestimmen.

Abbildung im PinCH-Tool der Hochschule Luzern und Erarbeitung eines optimalen Wärmetauscher-Netzwerkes für Abwärmenutzung.

Wirtschaftlichkeit der erarbeiteten Lösung anhand von Richtofferten überprüfen.

## 2 Durchgeführte Arbeiten

Die Pinch-Analyse konnte am 2. Mai 2017 gestartet werden. Beim ersten Besuch wurden der Haftwasertrockner und der Einbrennofen analysiert. Sie sind beide als indirekt beheizte Öfen mit je einem Abluftkanal und einem Rauchgaskamin ausgeführt. Alle Abluftströme wie auch die Luftströme bei den Toröffnungen wurden gemessen. Wider Erwarten erfolgt der grösste Teil der Wärmeverluste über die Toröffnungen bei Ein- und Austritt der Öfen. Die installierten Luftvorhänge verhindern den Austritt der heissen Ofenluft nicht. Rauchgas- und Ofenabluft verfügen zwar über ein hohes Temperaturniveau, aber auch über eine geringe Luftmenge. Mit 96 MWh Abwärme in den 4 Abluftkanälen fällt das Potenzial deutlich geringer aus, als in der Grobanalyse geschätzt.

Die Abwärmenutzung der Rauchgas- und Ofenabluft ist mit einer Paybackzeit von 40 Jahren weit entfernt von der Wirtschaftlichkeit. Diese Abwärmequellen wurden in der Analyse nicht weiter berücksichtigt.

Die Infrastrukturanlagen Druckluft und Lüftung sowie die Vorbehandlung wurden am 13. Juli 2017, die beiden Heizzentralen am 2. November 2017 analysiert. Für die Lüftung und Heizung konnten Optimierungsmassnahmen erarbeitet werden.

Eine Abwärmequelle stellen die Druckluftkompressoren dar. Diese stehen in unmittelbarer Nähe des Heizkessels im Gebäude 83. Man zieht in Betracht, die Kompressoren in die Nähe der Pulverbeschichtungsanlage im Gebäude 92 zu verschieben, welche der Hauptverbraucher der Druckluft ist. Heute wird bereits ein Teil der Abwärme der Kompressoren passiv zur Heizung der Halle 83 genutzt. Diese verfügt aber selbst über viel Maschinenabwärme und hat nur in kalten Tagen Heizbedarf. Bei einer Stromaufnahme von 68 MWh pro Jahr können über einen Öl-/Wasser-Wärmetauscher 47 MWh genutzt werden.

Als Abwärmesenken kommen die Gebäudeheizungen der Hallen 83 und 92 sowie die Heizung des Entfettungsbad in Frage. Der totale Heizölverbrauch für diese drei Verbraucher beträgt 1900 MWh und ist viel grösser, als das Abwärmeangebot. Somit bestimmt das Wärmeangebot das maximale Potenzial für Abwärmenutzung.

Die Nutzung der Druckluftkompressorabwärme für die Heizung des Entfettungsbades drängt sich aufgrund der Gleichzeitigkeit und des hohen Wärmebedarfs des Bades auf. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen weiterer Kombinationen für Abwärmenutzung haben sich als unwirtschaftlich herausgestellt, daher wurde auf eine Abbildung im PinCH-Tool verzichtet.

Die Eintrittsöffnungen der Öfen und des Tunnels für die Vorbehandlung stellen einen Schwachpunkt dar. Hier geht sehr viel Wärme verloren. Mit automatischen Türen und weiteren Umbauten am Einbrennofen, am Haftwassertrockner und den sogenannten Kühlzonen können 380 MWh an Wärme und 246 MWh an elektrischer Energie und bei der Vorbehandlung 73 MWh Wärme und 6 MWh elektrische Energie eingespart werden.

Bei den Infrastrukturanlagen ist die Lüftung im Untergeschoss der Halle 92 zu erwähnen. Es handelt sich um eine einstufige Lüftung. Mit Betriebsoptimierung und Umbauten können schätzungsweise 182 MWh an Heizöl eingespart werden.

Im Verwaltungsgebäude gibt es Einsparpotenzial im Bereich der Wärmeverteilung. Mit Optimierungsmassnahmen bei den Heizungsreglern können 110 MWh Wärme eingespart werden. Mit weiteren Massnahmen kann der Wärmebedarf um zusätzliche 118 MWh gesenkt werden.

### 3 Resultate und Empfehlung

Die Pinch-Analyse hat Massnahmen mit folgenden Einsparpotenziale aufgezeigt:

• Brennstoffverbrauch Produktionsgebäude Bigla AG heute	1900 MWh/a	100%
• Einsparpotenzial durch Abwärmenutzung	-47 MWh/a	2%
• Einsparpotenzial durch Optimierung der Prozessanlagen	-453 MWh/a	24%
• Einsparpotenzial durch Optimierung der Lüftungsanlage	-182 MWh/a	10%
• Einsparpotenzial durch Optimierung der Heizzentrale	-55 MWh/a	3%
• Brennstoffverbrauch Bigla AG optimiert	1163 MWh/a	61%
• Strombezug für Beschichtungsanlagen und Lüftung	475 MWh/a	100%
• Einsparpotenzial durch Optimierung der Prozessanlagen	-252 MWh/a	53%
• Strombezug optimiert	223 MWh/a	47%
• Brennstoffverbrauch Verwaltungsgebäude Rohrstrasse 56 heute	1100 MWh/a	100%
• Einsparpotenzial durch Optimierung der Regler	-110 MWh/a	10%
• Einsparpotenzial durch Investitionsmassnahmen	-118 MWh/a	11%
• Brennstoffverbrauch Verwaltungsgebäude Rohrstrasse 56 optimiert	872 MWh/a	79%