

Schlussbericht, 13. September 2017

Pinch-Analyse

Corden Pharma Switzerland LLC, Liestal

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

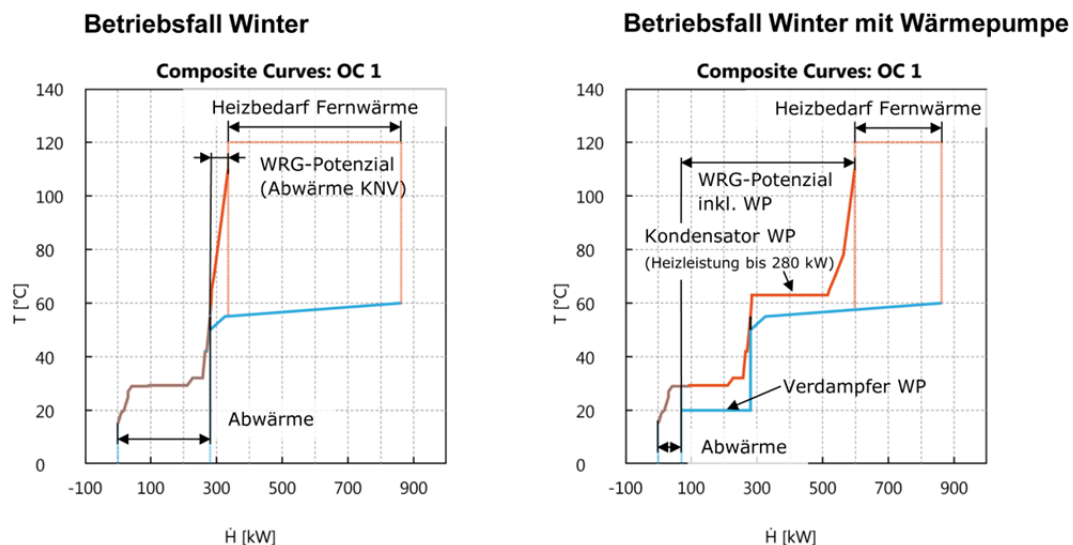
Infoline 0848 444 444. www.energieschweiz.ch/beratung

energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch

Ausgangslage

Die Corden Pharma Switzerland LLC ist ein Unternehmen der International Chemical Investors Group. Seit mehr als 20 Jahren ist die Unternehmung am Standort in Liestal erfolgreich tätig. Mit über 100 Mitarbeitenden werden verschiedene Feinchemikalien, pharmazeutische Zwischenprodukte sowie Wirk- und Hilfsstoffe entwickelt und produziert. Dazu werden jährlich rund 1.0 GWh Erdgas, 2.7 GWh Fernwärme und 3.4 GWh elektrische Energie benötigt. In einer vom Bundesamt für Energie (BFE) mitfinanzierten Pinch-Grobanalyse konnte ein Potenzial zur Wärmerückgewinnung (WRG) von ca. 1.3 GWh/a identifiziert werden. Darauf aufbauend wurde in diesem Projekt eine vollständige Pinch-Analyse durchgeführt, mit einem Schwerpunkt auf der Erarbeitung von Konzepten für eine verbesserte WRG und einer wirtschaftlichen Bewertung entsprechender Massnahmen. Die technischen Herausforderungen bestanden in der energetischen Nutzung des Abluftstroms der Katalytischen Nachverbrennung (KNV), die WRG der Kondensationswärme verschiedener Kälteanlagen und die Wärmebedarfsdeckung der Lüftungen. Dieses Projekt liefert eine Entscheidungsgrundlage für Investitionen in eine verbesserte WRG und Energieversorgung. Die Hochschule Luzern und die Flimatec AG bedanken sich beim BFE für die finanzielle Unterstützung und bei den Verantwortlichen der Corden Pharma Switzerland LLC für die sehr gute und angenehme Zusammenarbeit.

Ergebnisse Pinch-Analyse



Bestandteil des betrachteten Systems waren mehrere Kälteanlagen und Kühlgeräte, Lüftungssysteme, eine Katalytische Nachverbrennung, die Wärmeversorgung der Produktion sowie die Gebäudetechnik (z.B. Gebäudeheizung, Brauchwarmwasser). Im Rahmen der Pinch-Analyse wurde die Datenlage mittels umfangreichen Messungen, z.B. Kältebedarf der Produktion und Lüftungen oder der Wärmebedarf der Gebäudeheizung, ausgebaut und auf deren Basis eine detaillierte Analyse des Ist-Zustands durchgeführt. In der Pinch-Analyse wurden verschiedene Betriebsfälle (Multiple Operating Cases MOC: saisonale Schwankungen, variable Auslastung der Anlagen) untersucht. Wie in den obigen Composite Curves exemplarisch zu sehen ist,

kann durch energetische Nutzung der Abluft der Katalytischen Nachverbrennung teilweise das Heizwasser für die Gebäudeheizung und die Lüftungssysteme erwärmt werden. Durch Integration einer Wärmepumpe kann die anfallende Abwärme der Kälteerzeugung zur Aufbereitung von Heizwasser nutzbar gemacht werden.

WRG-Massnahmen und Wirtschaftlichkeit

Folgende Massnahmen konnten abgeleitet, auf WRG-Potenziale untersucht und auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden:

Massnahme 1: Wärmerückgewinnung Kälteerzeugung mittels Wärmepumpe

Durch den Einsatz einer Wärmepumpe kann die Abwärme aus der Kälteerzeugung nutzbar gemacht werden, um Heizwasser für die Lüftungen und die Gebäudeheizung bereitzustellen. Im Rahmen einer detaillierten Variantenstudie wurden unterschiedliche Szenarien berücksichtigt, z.B. Spitzenlastdeckung des Wärmebedarfs mittels Erdgaskessel oder durch Fernwärme. Zur Umsetzung wurde die Variante „Spitzenlastdeckung mit Fernwärme“ empfohlen. In den für diese Massnahme aufgeführten Investitionen enthalten sind:

- Aufbau des Anergienetzes, welches die anfallenden Abwärmen der Kälteanlagen „einsammelt“ und des Heizwassernetzes mit der Anbindung der Lüftungssysteme und der Gebäudeheizung
- Rückkühlsystem, damit die aus der Kälteerzeugung anfallende Abwärme abgeführt werden kann, falls die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist
- Speichermöglichkeiten, um zeitliche Verschiebungen des Abwärmeanfalls und des Wärmebedarfs auszugleichen
- Umrüsten der Kälteanlagen von luftgekühlten auf wassergekühlte Kondensatoren und Anpassung der Regelung (optimierte Leistungsregelung zur Glättung von Abwärmespitzen)
- Bauliche Verstärkung der Dachkonstruktion
- Anschluss ans Fernwärmenetz
- Aufbau Container auf dem Dach und Installation Wärmepumpe

Massnahme 2: Wärmerückgewinnung Katalytische Nachverbrennung

Die Katalytische Nachverbrennung ist über das ganze Jahr kontinuierlich in Betrieb. Die gereinigte Luft verlässt heute die Nachverbrennung nach einer internen WRG mit ca. 120°C ungenutzt über den Kamin. Die WRG aus der gereinigten Luft zur Bereitstellung von Heizwasser stellt eine wirtschaftlich sinnvolle Lösung dar und kann als Bestandteil von Massnahme 1 oder als Einzelmassnahme umgesetzt werden. Im Rahmen des Detail-Engineerings ist zu untersuchen, inwieweit die in der gereinigten Luft enthaltenen Restbestände von Lösungsmittel den Betrieb einer Wärmerückgewinnung beeinflussen und welche anlagentechnischen Vorkehrungen gegebenenfalls gegen Korrosion zu treffen sind.

Zusammenfassung Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

	Massnahme	Investition [CHF]	Einsparung Wärme [MWh/a]	Einsparung Kosten [CHF/a]	Payback [a]
1	Wärmerückgewinnung Kälteerzeugung mittels Wärmepumpe	1'235'000	1'175	166'000	7.4
2	Wärmerückgewinnung Katalytische Nachverbrennung	110'000	280	32'000	3.4
	Total	1'345'000	1'455	198'000	6.8

Zusätzlich wurde der Corden Pharma Switzerland LLC konzeptionelle Unterstützung bei den demnächst anstehenden Ersatzinvestitionen im Bereich der Kälteerzeugung geboten, damit sichergestellt wird, dass diese neuen Anlagen optimal ins Gesamtsystem integriert werden. Dabei handelt es sich um eine luftgekühlte Kälteanlage (Kälteleistung 20 kW), welche aufgrund ihrer Abwärme die Energiezentrale unnötig aufheizt und altershalber ersetzt werden muss. Durch den Anschluss weiterer Kälteverbraucher an diese Kälteanlage, die Anhebung der Verdampfungstemperatur und die Anbindung der Abwärme ans Anergienetz (wassergekühlter Kondensator; tiefere Kondensationstemperatur des Kältemittels) der Wärmerückgewinnung aus der Kälteerzeugung (vgl. Massnahme 1), können die Betriebskosten reduziert werden. Eine weitere ältere Kälteanlage mit einer durchschnittlichen Kälteleistung von 50 kW weist hohe Unterhaltskosten auf. Auf Basis der durchgeführten Messungen wurde bei dieser Anlage auch eine schlechte Effizienz nachgewiesen. Anstatt diese Kälteanlage zu ersetzen, konnte ein Konzept erarbeitet werden, wie diese Kältekapazität von einer neueren bereits installierten Anlage gedeckt werden kann. Da die neuere Anlage zurzeit nur einen Teil ihrer möglichen Kälteleistung ausschöpft, wäre bezüglich Versorgungssicherheit die Anbindung weiterer Kälteverbraucher unproblematisch. Die neuere Kälteanlage wäre ausserdem am Anergienetz der Wärmerückgewinnung der Kälteerzeugung (vgl. Massnahme 1) angeschlossen. Dies würde neben den tieferen Investitionen im Vergleich zur Ersatzinvestition einen weiteren Nutzen bedeuten. Die Corden Pharma Switzerland LLC betreibt ein historisch gewachsenes Kühlwassernetz, welches im Rahmen der Pinch-Analyse untersucht wurde. Dabei konnte auf einige Schwachstellen hingewiesen werden, z.B. nicht vorhandene Regelungen des Kältebedarfs von Verbrauchern, Kurzschlusschaltungen, undurchsichtige Hydraulik. Zur Behebung dieser Schwachstellen wurden entsprechende Vorschläge unterbreitet.