

Wärmerückgewinnung aus Prozessabluft

Garantierte Wirtschaftlichkeit durch Contracting

Wärmerückgewinnung aus Abluftreinigungsanlagen ist heute Stand der Technik. Dennoch sind in der Industrie häufig noch Anlagen ohne Abwärmenutzung vorzufinden. Ein gelungenes Beispiel für die Nachrüstung einer Wärmerückgewinnung in einer Prozessabluftanlage ist nachfolgend beschrieben. Das Projekt wurde im Rahmen eines Energiespar-Contractings durchgeführt und verbindet die Installation der Wärmerückgewinnungsanlage mit einer betriebswirtschaftlichen Erfolgsgarantie. Zwischenzeitlich liegen die Ergebnisse des ersten Betriebsjahres vor.

Die Firma Reinz-Dichtung in Neu-Ulm produziert Dichtungssysteme für die Fahrzeugindustrie. Bei der Herstellung des Dichtungsmaterials entsteht lösemittelhaltige Abluft. In einer Adsorptionsanlage wird die Abluft gereinigt und das Lösemittel zurückgewonnen. Zur Adsorption dienen mehrere Aktivkohlebetten, die zyklisch mit Dampf regeneriert werden. Der Dampf und das ausgetriebene Lösemittel werden kondensiert und anschließend Wasser und Lösemittel getrennt. Bisher wurde die im Dampf-Lösemittel-Gemisch enthaltene Energie vollständig über Kühltürme an die Umwelt abgegeben. Durch die nachgerüstete Wärmerückgewinnung kann nun ein großer Teil der Abwärme in das Heizungsnetz eingespeist werden.

Den Anstoß für dieses Projekt gab eine energetische Grobana-lyse des Reinz-Werksgeländes durch die ESC-Abteilung der Axima-Niederlassung Stuttgart. Deren Spezialisten empfahlen der Firma Reinz die Wärmerückgewinnung als Energiespar-Contracting (ESC), also in Form eines Kaufvertrags mit Einspargarantie. Das bedeutet, dass der Käufer die Installation selbst finanziert, Axima jedoch das Erreichen des Einsparerfolgs garantiert. Auf die-

se Weise besteht die Gewähr, dass sich die Investition in jedem Fall innerhalb von maximal drei Jahren refinanziert. Der Anbieter wiederum profitiert von einer Beteiligung an Mehreinsparungen. „Einspargarantie“ bedeutet dabei konkret, dass – falls keine Einsparungen erzielt werden – der komplette Kaufpreis rückerstattet werden muss. Um eine so weit reichende Garantie abgeben zu können, sind eine sorgfältige Bestandsaufnahme, Planung, Ausführung und Inbetriebnahme sowie ein kontinuierliches Energiecontrolling und gegebenenfalls eine Nachoptimierung erforderlich. Reinz hat mit Axima also einen Partner, der in jeder Phase des Projekts ein elementares Interesse am Funktionieren der Anlage hat.

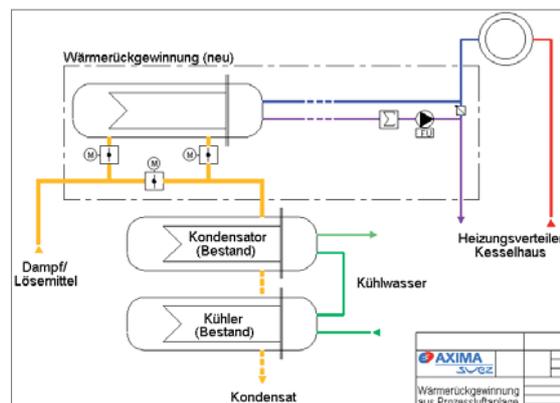


Abb.2 WRG-Anlagenschema



Abb.1 Herzstück der Wärmerückgewinnung: Der an der Decke montierte Edelstahl-Rohrbündelwärmetauscher vor dem Anschluss an die Dampfleitung

Diese Verknüpfung von komplexem Engineering zur Optimierung der bestehenden Anlage und einer betriebswirtschaftlichen Erfolgsgarantie war ausschlaggebend für die Vergabe des Auftrags an Axima.

IM PRINZIP GANZ EINFACH

Der Käufer bestand zudem darauf, dass während der Installation der Wärmerückgewinnungsanlage die industriellen Prozesse in der Fertigung in keinem Fall gestört oder behindert werden durften. Grundsätzlich ist die Wärmerückgewinnung aus einer Adsorptionsanlage wie die der Firma Reinz als Stand der Technik anzusehen. Vor dem mit Kühlwasser gespeisten Kondensator wird ein zusätzlicher Rohrbündelwärmetauscher installiert, der vom Heizungswasser durchströmt wird, Abb.1.

Der etwa 100 °C heiße Dampf kondensiert an den Rohrschlangen und gibt 90 % seiner Wärme an das kühlere Heizungswasser ab. Mit Kühlwasser wird das Kondensat anschließend auf Endtemperatur abgekühlt, Abb.2.

Wesentliche Bedingung bei Auftragsvergabe war, dass die Wärmerückgewinnung weder bei der Installation noch im späteren Betrieb den Abluftreinigungsprozess stören darf. Ein Ausfall der Abluft-

reinigungsanlage würde zum sofortigen Produktionsstillstand führen. Daher orientierte sich die technische Ausführung der Wärmerückgewinnung und ihrer Steuerung an industriellen Standards. Wesentliche Anlagenteile sind wegen der Zündfähigkeit des Lösungsmittels explosionsgeschützt.

Um bei einer möglichen Störung der Wärmerückgewinnung negative Auswirkungen auf die Abluftreinigung zu vermeiden, kann der Wärmetauscher mittels Bypass umfahren werden. Alle hierzu notwendigen Umschaltklappen sind stellungsüberwacht. Bei Ausfall der Strom- oder Druckluftversorgung gehen sie in eine betriebssichere Position, das heißt die Wärmerückgewinnung wird umgangen.

WOHIN MIT DER WÄRME ?

Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit einer Wärmerückgewinnung ist jedoch immer die Frage „Wohin mit der Wärme?“ Insbesondere, wenn es – wie in diesem Fall – um eine thermische Spitzenleistung von fast zwei Megawatt geht, die jedoch wegen der zyklischen Regeneration der Adsorptionsbetten nicht kontinuierlich zur Verfügung steht. Nur wenn die hohe Wärmeleistung nahezu ganzjährig genutzt werden kann, lassen sich kurze Amortisationszeiten erzielen.

Technisch gelöst wurde dieses Problem durch drei Maßnahmen:

- 1) Die Einbindung der Wärmerückgewinnung in den Heizungsrücklauf mehrerer Lüftungsanlagen
- 2) Eine sehr anspruchsvolle hydraulische Einregulierung der Heizkreise für minimale Rücklauftemperaturen
- 3) Eine komplexe Vernetzung der Regelungssysteme von Heizungsanlage und Wärmerückgewinnung

Gerade die letztgenannte Maßnahme hat großen Anteil am hohen Nutzungsgrad der Wärmerückgewinnung – und erforderte im ersten Betriebsjahr auch den höchsten Aufwand für das „Feintuning“. Rechtzeitig bevor die zyklisch

anfallende Abwärme zur Verfügung steht, senkt die Regelung die Temperatur im Heizungsnetz ab. Mit der Wärmerückgewinnung wird dann das Netz bis maximal 10K über den Heizkurvensollwert aufgeheizt. Dadurch kann das weitläufige Heizungssystem einerseits effizient als Wärmepuffer genutzt werden, andererseits wird eine Überhitzung ausgeschlossen. Von Frühling bis Herbst kann so die Heizung fast ausschließlich mit kostenloser Abwärme versorgt werden.

EINSPARGARANTIE UM 20 % ÜBERTROFFEN

Beide Partner können mit dem Ergebnis des ersten Betriebsjahres sehr zufrieden sein: Erzielt wurde eine Wärmeeinsparung von über 2.500 MWh. Dies entspricht etwa dem Wärmebedarf von 150 Durchschnittshaushalten bzw. einem Gegenwert von über 80.000 Euro. Die zugesicherte Mindesteinsparung wurde um 20 % übertroffen.

Trotz sorgfältiger Planung bleibt eine kleine „meteorologische“ Unwägbarkeit: Der überdurchschnittlich warme Oktober 2005 bedeutete einen geringeren Wärmebedarf als nach dem langjährigen Mittel zu erwarten. Entsprechend konnte gar nicht so viel Abwärme ins Heizungsnetz eingespeist werden wie die Wärmerückgewinnung hätte liefern können.

MESSBARER ERFOLG

Der Erfolg ist übrigens für alle Beteiligten ganz einfach ablesbar. Ein Wärmemengenzähler in der Anlage misst unbestechlich und kilowattstundengenau die zurückgewonnene Wärmemenge. Dadurch entfällt der bei Energiespar-Contracting-Projekten übliche Einsparnachweis über einen Referenzverbrauch. Ergebnis: maximale Transparenz bei minimalem Verwaltungsaufwand.

Autor
Dipl.-Ing. Andreas Böllinger,
Projektleiter für Energiemanagement
Axima, Köln
Foto und Grafik: Axima
www.axima.de

BEHNCKE®
GmbH

**Wärmstens
zu empfehlen...**

*Hochwertige Wärmetauscher
aus dem Hause BEHNCKE*

Thermalec-Poolheizer



GIGANT GWT 2000



EWT 80-70



KstW 200



QWT 100



ABOX WAS-UV



UV-matic



BEHNCKE® GmbH

Michael-Haslbeck-Straße 13
D-85640 Putzbrunn / München
Phone +49 (0) 89.45 69 17-31
Fax +49 (0) 89.45 69 17-61
norbert_alletter@behncke.com
www.behncke-gmbh.de

Besuchen Sie uns
im März 2007 auf der... **ISH**

Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



innovatools

Werkzeuge für den Erfolg

Fach.**Journal**

Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung

[Hier mehr erfahren](#)



innovapress

*Innovationen publik machen
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne