

Wärmerückgewinnung aus Prozessabluft

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 Prozessablufteranlage 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.



Andreas Böllinger, Axima GmbH.

Die Reinz-Dichtungs-GmbH 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.

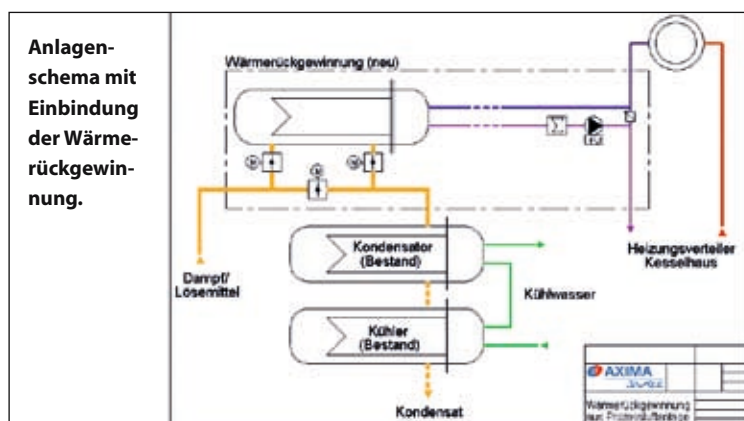
Den Anstoß für dieses Projekt gab eine energetische Grobanalyse des Reinz-Werksgebietes durch die ESC-Abteilung der Axima-Niederlassung Stuttgart. Die Spezialisten der Axima empfahlen der Firma Reinz die Wärmerückgewinnung als Energiespar-Contracting (ESC), also in Form eines Kaufvertrags mit Einspargarantie. Das bedeutet, dass die Firma Reinz die Installation selbst finanziert, Axima jedoch das Erreichen des Einsparerfolgs garantiert. Auf diese Weise hat Reinz die Gewähr, dass sich die Investition in jedem Fall innerhalb von maximal drei Jahren refinanziert. Axima wiederum profitiert von einer Beteiligung an Mehreinsparungen.

„Einspargarantie“ bedeutet dabei konkret, dass Axima, falls keine Einsparungen erzielt werden, den kompletten Kaufpreis rückerstatten 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. Die Firma Reinz hat mit Axima also einen Partner, der in jeder Phase des Projekts ein elementares Interesse am Funktionieren der Anlage hat.

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





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

anzusehen. Vor dem mit Kühlwasser gespeisten Kondensator wird ein zusätzlicher Rohrbündelwärmetauscher installiert, der vom Heizungswasser durchströmt wird. 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 (siehe Anlagenschema).

Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit einer Wärmerückgewinnung ist jedoch immer die Frage, „Wohin mit der Wärme?“ Gerade in hoch technisierten Industriebetrieben ist diese Frage nicht leicht zu lösen, insbesondere wenn es – wie in diesem Fall – um eine thermische Spitzenleistung von fast zwei Megawatt geht. 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 und
3. eine komplexe Vernetzung der Regelungssysteme von Hei-

zungsanlage 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 10 K 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.

Trotz sorgfältiger Planung bleibt eine kleine, „meteorologische“ Unwägbarkeit: Der überdurchschnittlich warme Oktober 2005 bedeutete einen geringeren Wärmebedarf als nach dem langjährigen Mittel zu erwarten war. Entsprechend konnte gar nicht so viel Abwärme ins Heizungsnetz eingespeist werden wie die Wärmerückgewinnung hätte liefern können. Hoffen wir also auf einen kalten, verregneten Herbst 2006!

Dennoch können beide Partner mit dem Ergebnis des ersten Betriebsjahres sehr zufrieden sein: Erzielt wurde eine Wärmeeinsparung von über 2500 MWh. Dies entspricht etwa dem Wärmebedarf von 150 Durchschnittshaushalten bzw. einem Gegenwert von über 80 000 €. Die zugesicherte Mindesteinsparung wurde um 20 % übertroffen.

Der Erfolg ist übrigens für alle Beteiligten ganz einfach ablesbar. Ein Wärmemengenzähler in der Anlage misst unbestechlich und kilowattstundengenau die zurück gewonnene Wärmemenge. ◀