

Absorptionskälteanlage in der Blechwarenfertigung

„Hummel“ kühlt und heizt gleichzeitig mit Prozessabwärme

Produktionsprozesse erfolgen häufig unter energieintensiver Erwärmung sowie nachgeschalteter Abkühlung der Produktionsgüter und ständiger Kühlung von Fertigungsmaschinen. Im neuen Stammwerk der Blechwarenfabrik Limburg nutzt die Absorptionskälteanlage „Hummel“ die entstandene Prozesswärme nicht nur umweltfreundlich und stromsparend für die Kühlung der Räumlichkeiten und Maschinen, sondern versorgt auch die Fußbodenheizung im gesamten Verwaltungsgebäude sowie die Hallenheizung.

Das Unternehmen Blechwarenfabrik Limburg GmbH (BL) produziert zahlreiche Arten von runden und eckigen Metallverpackungen wie Ringdosen, Eimer und Kanister von 100 Milliliter bis zu 30 Liter sowie Kronkorken. Alle diese Produkte werden aus dem Wertstoff Weißblech gefertigt. Eine nachhaltige Gestaltung der Produktionsprozesse ist dem Unternehmen sehr wichtig. So konnte die BL schon in den letzten Jahren Ressourcen im Bereich Energie und Material einsparen.

Im Produktionsprozess werden die Bleche lackiert, um die fertigen Metallverpackungen innen vor aggressiven Stoffen zu schützen, für die sie später verwendet werden. Auch außen ist für spätere Druckvorgänge eine Lackierung nötig, wenn ein Bedrucken vom Kunden gewünscht ist. Dafür werden die Bleche in einer Lackieranlage zunächst auf beiden Seiten mehrfach beschichtet. Die beim Trocknen der lackierten Bleche in einem Tunnelofen freiwerdenden Dämpfe werden einer thermischen Nachverbrennung unterzogen

und als Brennstoff dem System zugeführt. Die eingesetzte Primärenergie verringert sich dadurch entsprechend. Um die überschüssige Wärme nicht über den Kamin zu verlieren, nutzte BL sie schon seit Jahren für die Beheizung ihres alten Stammwerkes. Außerhalb der Heizperiode, im Sommer, konnte die Abwärme jedoch nicht verwendet werden. Beim Neubau des Stammwerkes auf der grünen Wiese entwickelte sich die Idee, die Abwärme zusätzlich im Sommer zur Kühlung von Räumlichkeiten und Maschinen zu nutzen.

Da die Lackiermaschine ganzjährig permanent läuft, sollte die gereinigte Ofenabluft wie im bisherigen Firmensitz weiterhin für die Gebäudeheizung, aber nun auch zum Kühlen von Produktionsmaschinen und über die Fußbodenheizung als Ersatz für eine Klimaanlage im neuen Verwaltungsgebäude nutzbar sein. Da die meisten Absorptionskälteanlagen (AKA) auf dem Markt sehr groß und schwer sind, suchte man nach einer kompakten effizienten AKA, die in der kühlen Jahreszeit gleichzeitig

das Niedertemperatur-Heiznetz versorgen kann.

Dafür sollte zusätzlich die Hydraulik der Absorptionskältemaschine im Kühlwasserkreis mit einer Wärmerückgewinnung ausgeführt werden. Die Vorgabe war, dass die Absorptionskälteanlage mit 36 Grad Celsius warmem Wasser im Rückkühlkreislauf betriebssicher laufen, und noch ausreichend Kälteleistung für die Maschinenkühlung liefern kann. So kam die vergleichsweise kleine AKA, Typ Hummel, von Baelz zum Zug. Ihre Größe beträgt 2,34/2,15/1,08 Meter (L/H/B) bei einem Leergewicht von 1.860 Kilogramm und einem Betriebsgewicht von 2605 Kilogramm.

Spezielles Sonderabgas-Wärmeübertragersystem

Im Neubau konnte die Idee auch baulich verwirklicht werden. An der Lackiermaschine entstand eine Empore in Höhe des Abgaskamins als Platz für ein spezielles Sonderabgas-Wärmeübertragersystem. Durch dieses System der HTT Energy GmbH wird die Gesamtabgasmenge durch den Wärmeübertrager geführt. Die vom Kamin abgeleitete Reingasmenge von 5.000 Nm³/h mit einer Temperatur von 210 Grad Celsius wird auf ca. 100 Grad Celsius abgekühlt. In einem geschlossen zirkulierenden Kreislauf erhält die AKA über den im System integrierten Wärmeübertrager 95 Grad Celsius heißes Wasser. Der Rücklauf aus der AKA wird dabei erneut von 72 Grad Celsius auf 95 Grad Celsius erhitzt und steht der AKA Hummel wieder als Antriebsenergie zur Verfügung. Die Restabgaswärme von etwa 100 Grad Celsius wird mit dem Hauptabgasvolumenstrom über den Kamin abgeführt.

Mit dieser baulichen Konstellation erwies sich als idealer platzsparender



Bilder: Baelz

Absorptionskälteanlage Hummel



Sonderabgas-Wärmeübertragungssystem in Verbindung mit der Lackieranlage



Galerie in der BL Produktionshalle mit Hummel, Wärmetauscher und Pumpensystemen

Standort auch für die AKA Hummel eine Galerie auf der gegenüberliegenden Hallenseite, die deshalb in ca. fünf Meter Höhe, unterhalb der Hallendecke entstand. Dieser für die Hummel eher ungewöhnliche Aufstellort hat den Vorteil, dass dadurch die Leitungswege zwischen Abgaswärmetauscher, aus denen die AKA das 95 Grad Celsius warme Wasser bezieht, und der AKA Hummel nur kurz sind. An der Hallendecke entlang geführt, stören sie den Betriebsablauf nicht. Der sehr leise arbeitende Rückkühler ist zudem direkt an der angrenzenden Außenwand auf gleicher Höhe auf einem Nebengebäude aufgestellt.

Die Hummel mit einer Gesamtkühlleistung von 160 Kilowatt kann mit 95 Grad Celsius heißem Wasser als Antriebsenergie, Kaltwasser von 14 Grad Celsius erzeugen. Dieser Kaltwassersatz unterstützt die Produktionskühlung

und die Gebäudeklimatisierung. Die Fußbodenheizung kühlt im Sommer das Verwaltungsgebäude, wodurch dort keine Klimaanlage nötig ist. Als Kaltwasser-Pufferspeicher dient ein Erd-Kältespeicher von 40 Kubikmetern. Dieser sehr großzügig ausgelegte Speicher dient dazu, Lastschwankungen, Wartungs- und Stillstandzeiten auszugleichen, und die Kälteversorgung zu garantieren.

In der kühleren Jahreszeit, wird die Absorptionskälteanlage durch hydraulische Verschaltung zum Beheizen der Produktionsstätte genutzt. Die AKA wird nun als Wärmepumpe betrieben.

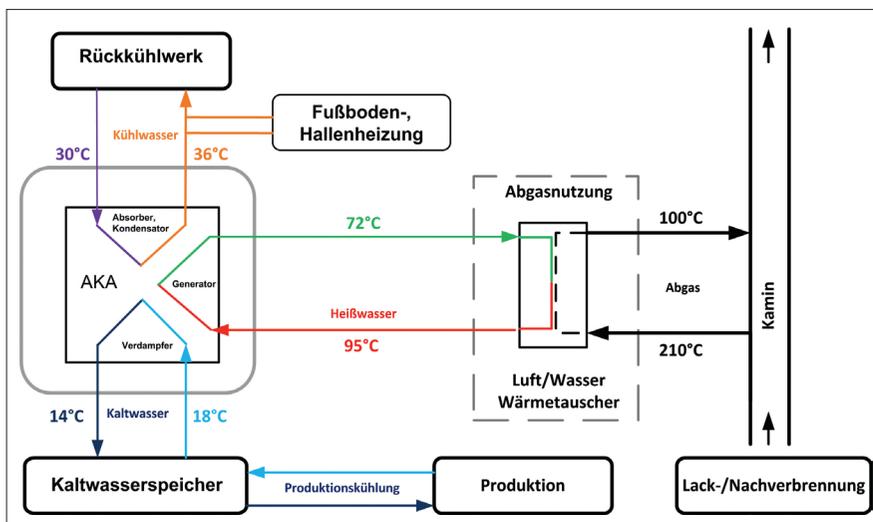
Die nicht benötigte Restwärme wird über das Rückkühlwerk abgeführt. Während der Hauptaufgabe, Kälteleistung für die Produktion zur Verfügung zu stellen, ist gleichzeitiges Kühlen und Heizen mit einer Baelz-Absorptionskälteanlage möglich.

Die anfallende Abwärme aus der Lackieranlage wird mit diesem AKA-Konzept zur kostengünstigen Antriebsenergie, die im Winter zu Heizzwecken und ganzjährig zur Kühlung verwendet werden kann. Die AKA Hummel versorgt damit sowohl die Kühlung der Schweißmaschinen als auch die Fußbodenheizung im gesamten Verwaltungsgebäude sowie die Hallenheizung.

Rund 30-prozentige Einsparung an Primärenergie im Vergleich

Fazit: Die wertvolle Wärmeenergie, die in der Produktionsabwärme steckt, sorgt bei ihrer innovativen Ausnutzung dafür, dass Heizen und Kühlen in Produktions- und Verwaltungsgebäude effizient erreicht wird. Dies führt nach Berechnungen von BL zu einer etwa 30-prozentigen Einsparung von Primärenergie im Vergleich zu konventionellen Anlagen (davon ca. 500.000 Kubikmeter Gas im Jahr). Die Absorptionskälteanlage Hummel von Baelz ist hier ein zentraler Teil des Konzeptes, wertvolle Abwärme aus dem Produktionsprozess wiederzuverwerten. Die Technologie, diese gleichzeitig für die Gebäudeheizung und zum Kühlen von Produktionsmaschinen zu nutzen, ist eine Variante der hocheffizienten Wiederverwendung von Produktionsabwärme, und damit besonders nachhaltig.

Die Umsetzung des gesamten Konzeptes der Abwärmenutzung wurde durch ein KfW-Programm gefördert. Dadurch ist eine Amortisationszeit von wenigen Jahren möglich. ■



Vereinfachtes Anlagenschema

www.baelz.de