

Energiekonzept für BMW-Werk

# Wärmerückgewinnung aus Rauchgas dient der Kälteversorgung

Industriebetriebe haben fast immer ein individuelles Energiebedarfsprofil, das sich nicht mit den Systemen anderer Betriebe vergleichen lässt. Das Ingenieurbüro Gammel Engineering hat sich auf die Planung und Realisierung einer individuellen zukunftsorientierten Energieversorgung in Unternehmen spezialisiert. Ein Beispiel ist eine Anlage zur Wärmerückgewinnung für das BMW-Group-Werk Landshut, bei dem Abwärme in ein Heißwassernetz eingespeist und zum Betrieb von Absorptionskältemaschinen genutzt wird.

**D**ie BMW Group plante im Jahr 2010 für das Werk in Landshut eine neue Aluminiumschmelze und suchte eine Möglichkeit, die Wärmeenergie aus dem Abgas zurückzugewinnen. Zusätzlich sollte ein komplett neues Energiekonzept für den Standort erarbeitet werden, das bis dahin aus drei Gaskesseln mit je 16 MW(th) Leistung und zwei Blockheizkraftwerken (BHKW) mit je 1,4 MW(th) und 1,4 MW(el) Leistung bestand. Mit der Umsetzung dieses Vorhabens beauftragte die BMW Group im Rahmen eines Energie-Einspar-Contractings ein Konsortium aus der Arbeitsgemeinschaft Siemens AG/Ulrich Müller GmbH und Gammel Engineering GmbH. Im Sommer 2014 wurde die Anlage in Betrieb genommen.

In der Leichtmetallgießerei am BMW-Group-Standort Landshut wird mit Gasbrennern in insge-

samt sechs Öfen angeliefertes Aluminiumfestmaterial geschmolzen, wobei für gewöhnlich drei Öfen im Schmelzbetrieb und drei im Warmhaltebetrieb laufen. Das Rauchgas, das dabei austritt, hat eine Temperatur von rd. 640 °C. Ursprünglich wurde angenommen, dass eine Abkühlung erforderlich wäre, um den nachgeschalteten Feinstaubfilter nicht zu schädigen. Dieser stellte sich jedoch als überflüssig heraus, so dass auch die Abkühlung nicht mehr notwendig war. Deshalb wurde die Frage aufgeworfen, wie sich das Abgas anderweitig nutzen ließe.

Lösung bezieht gesamtes Werk mit ein

Siemens, Müller und Gammel konzentrierten sich zunächst auf eine lokale Lösung. »Erst war eine reine, direkte ORC-Verstromung im Gespräch, später die Überlegung, die Energie lokal für die Kühlung der Leichtmetallgießerei, die direkt neben der Schmelzerei liegt, zu nutzen«, erklärt Projektleiter Florian Prantl von Gammel Engineering. Schließlich betrachteten die Projektpartner nicht mehr nur die Leichtmetallgießerei, sondern bezogen auch den Energiebedarf des gesamten Werks in ihre Überlegungen mit ein. Dabei wurde vor allem der Kältebedarf in der Produktion betrachtet, der vor allem dann steigt, wenn höhere Außentemperaturen herrschen. »Bisher wurde Kälte mit Kompressoren erzeugt, was erheblichen Stromeinsatz bedeutet«, so Prantl.

Als Lösung bot sich an, die Abwärme aus den Schmelzöfen in das bereits bestehende Heißwassernetz einzuspeisen, über das dezentral erzeugte Heizwärme zu den einzelnen Wärmeverbrauchern im gesamten Landshuter BMW-Werk verteilt wird. Berechnungen ergaben, dass die Abwärme zudem ausreicht, um die Kompressionskältemaschinen durch neue mit Heißwasser betriebene Absorptionskältemaschinen zu



Pia Schäble, freie Journalistin, München



Bild 1. In der Energiezentrale des BMW-Group-Werks Landshut wurden zwei Absorptionskältemaschinen errichtet, die sich aus dem zentralen Wassernetz speisen und die Abwärme aus den Schmelzöfen nutzen, um Kälte zu erzeugen

Quelle: Gammel Engineering

ersetzen. Deshalb wurden zwei Kälteanlagen bei der Energiezentrale im Herzen des Werks errichtet (*Bild 1*), um den gesamten Betrieb mit Klima- und Prozesskälte zu versorgen. In Reihe geschaltet gewährleisten sie die geforderte Spreizung von 60 K im Heißwassernetz (130/70 °C) optimal: Die erste Maschine nimmt 130 °C auf und gibt rd. 100 °C an die zweite ab, die in den Rücklauf mit 70 °C einspeist. Die nicht mehr nutzbare Niedertemperaturabwärme wird in Hybrid-Trockenkühlern rückgekühlt (*Bild 2*). Bei niedrigeren Außentemperaturen wie etwa im Winter wird weniger Kälte, dafür aber mehr Prozess- und vor allem Heizwärme benötigt, so dass eine der beiden Maschinen heruntergefahren oder kurzfristig abgeschaltet werden kann. Durch die Wärme-Kälte-Kopplung geht schließlich nichts von der Energie verloren. »Mit den Absorptionskältemaschinen kann sich das Energiesystem dynamisch an Schwankungen bei Produktion oder Außentemperatur anpassen«, erklärt Prantl.

Zudem erhöht die Nutzung der Aluminiumschmelzerei als zweiten Einspeisungspunkt die Kapazität des Wärmenetzes. »Damit wurde eine sehr flexible Energielösung gefunden, mit der sich möglichst viele Produktions- und Funktionseinheiten versorgen lassen«, so Prantl weiter. Auch beim Wärmeübertrager wurde eine unkonventionelle Lösung realisiert, wie der Projektleiter erklärt: »Wir haben uns nach Simulationen hier für Gleich- statt Gegenstrom entschieden: Wasser und Rauchgas durchströmen den Wärmeübertrager in gleicher Richtung. Damit verliert man zwar minimal an Effizienz, doch wir vermeiden eine Taupunktunterschreitung und minimieren damit das Korrosionsrisiko durch aggressives Rauchgaskondensat.«

### Nichts dem Zufall überlassen

Ein zusätzliches BHKW komplettiert das neue Energiekonzept (*Bild 3*): Es hat eine Leistung von 2,4 MW(th) und 2,6 MW(el). »Mit den neuen Anlagen und den bereits vorhandenen BHKW wird die Grundlast praktisch vollständig abgedeckt«, erklärt Prantl. »Die bestehenden Kesselanlagen ergänzen lediglich bei Mittel- und Spitzenlasten.« Wann und wie



**Bild 2. Moderne hybride Trockenkühler ergänzen das Energiekonzept im BMW-Group-Werk Landshut**

Quelle: Gammel Engineering



**Bild 3. Ein zusätzliches Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 2,4 MW(th) und 2,6 MW(el) komplettiert das Energiekonzept**

Quelle: Gammel Engineering

oft das nötig sein wird, wurde nicht dem Zufall überlassen: Anhand von Messungen an der bestehenden Vorgängeranlage simulierten die Projektgenieure ein Lastgangprofil für die neue Anlage. Der Plan, die Energie in den Kreislauf zurückzuführen und somit Primärenergie und Emissionen einzusparen, ist aufgegan-

gen: »Mit der neuen Anlage wird die Betriebszeit der Heizkessel deutlich reduziert sowie erheblicher Stromzukauf vermieden«, sagt Prantl. ■

[gammel@gammel.de](mailto:gammel@gammel.de)

[www.gammel.de](http://www.gammel.de)