

Asbestsanierung in einer Hamburger Kultstätte

## 11 Was für „ein ehrenwertes Haus!“

Vorschau auf die IFAT 2018 in München

## 26 IFAT 4.0

NIR-Technik zur Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen

## 84 Echtzeit-Analytik von Inhaltsstoffen

Waschverfahren für Schiffsabgase

## 92 Seewasser pur

Deponien wichtig als Energiestandorte

## 98 Flüssige Gärreste zwischengelagert

Besuchen Sie das  
ENTSORGA-Magazin  
auf der IFAT:  
Halle A6, Stand 441

Besuchen Sie  
uns auf der IFAT  
vom 14. – 18.5.  
Halle A1, Stand  
151/250

Die Natur als Vorbild:  
Innovative  
Abwasserlösungen  
auf Seite 29

Wärmerückgewinnung aus Rauchgas deckt Grundlast vollständig ab:

# Heiße Abgase als Energiequelle

Veränderungen oder Erweiterungen im Energiebedarfsprofil von Industriebetrieben sind auch für erfahrene Ingenieurdienstleister eine große Herausforderung. Das Ingenieurbüro Gammel Engineering aus Abensberg hat sich auf die Planung und Realisierung einer individuellen zukunftsorientierten Energieversorgung in Unternehmen spezialisiert. Ein Beispiel hierfür ist eine Anlage zur Wärmerückgewinnung für das BMW Group Werk Landshut.

Die Wärme aus dem Abgas einer Aluminiumschmelze konnte im Werk der BMW Group Landshut für werkeigene Nutzungszwecke in großem Maß zurückgewonnen werden.



Fotos: Gammel Engineering

Industriebetriebe haben fast immer ein individuelles Energiebedarfsprofil, das sich nicht mit den Systemen anderer Betriebe vergleichen lässt. Schon vor einigen Jahren plante die BMW Group für ihr 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. Die bis dahin vorhandenen Einrichtungen zur Energieversorgung bestanden aus drei Gaskesseln mit je 16 MW<sub>th</sub> Leistung und zwei Blockheiz-

kraftwerken mit je 1,4 MW<sub>th</sub> und 1,4 MW<sub>el</sub> Leistung. Mit der Umsetzung dieses Vorhabens beauftragte die BMW Group im Rahmen eines Energie-Einspar-Contractings ein Konsortium aus der ArGe Siemens AG/Ulrich Müller GmbH und die Gammel Engineering GmbH. Inzwischen ist die Anlage schon eine Zeitlang in Betrieb.

In der Leichtmetallgießerei am BMW Group Standort Landshut wird mit Hilfe von Gasbrennern in insgesamt sechs Öfen angeliefertes Aluminium-Festmaterial geschmolzen, wobei für gewöhnlich drei Öfen

im Schmelzbetrieb und drei im Warmhaltebetrieb laufen. Das Rauchgas, das dabei austritt, hat eine Temperatur von etwa 640 °C. Ursprünglich wurde angenommen, dass eine Abkühlung erforderlich wäre, um den nachgeschalteten Feinstaubfilter nicht zu beschädigen. Dies stellte sich jedoch als überflüssig heraus; eine Abkühlung war nicht mehr notwendig. Wie aber ließe sich die Wärme des Abgases anderweitig nutzen?

Siemens, Müller und Gammel konzentrierten sich zunächst auf eine lokale Lösung.



Ein zusätzliches Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 2,4 MW<sub>th</sub> und 2,6 MW<sub>el</sub> wird das Energiekonzept des Planungsbüros Gammel komplettieren.

„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 Werkes in ihre Überlegungen mit ein. Dabei wurde explizit der Kältebedarf in der Produktion betrachtet, der vor allem dann ansteigt, 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. Berechnungen ergaben, dass die Abwärme zudem ausreicht, um die Kompressionskältemaschinen durch neue mit Heißwasser betriebene Absorptionskältemaschinen zu ersetzen. Deshalb wurden zwei Kälteanlagen bei der Energiezentrale im Herzen des Werks errichtet, um den gesamten Betrieb mit Klima- und Prozesskälte zu versorgen. In Reihe geschaltet sorgen sie für die geforderte Spreizung von 60 K im Heißwassernetz (130 °C / 70 °C) optimal: Die erste Maschine nimmt 130 °C auf und gibt etwa 100 °C an die zweite ab, die in den Rücklauf mit 70 °C einspeist. Bei niedrigeren Außentemperaturen wie etwa im Winter wird weniger Kälte, dafür aber mehr Prozess- und vor allem Heizwärme benötigt, sodass 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“, sagt 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 Wärmetauscher realisierte man eine unkonventionelle Lösung, wie der Projektleiter erklärt: „Wir haben uns nach Simulationen für Gleich- statt Gegenstrom entschieden: Wasser und Rauchgas durchströmen den Wärmetauscher in gleicher Richtung. Damit verliert man zwar minimal an Effizienz, doch wir vermeiden eine Taupunktunterschreitung und minimieren damit das Korrosionsrisiko durch aggressives Rauchgaskondensat.“

Ein zusätzliches Blockheizkraftwerk komplettiert das neue Energiekonzept: Es hat eine Leistung von 2,4 MW<sub>th</sub> und 2,6 MW<sub>el</sub>. Nach Angaben des Projektleiters wird mit den neuen Anlagen und den bereits vorhandenen KWK-Anlagen die Grundlast praktisch vollständig abgedeckt. Anhand von Messungen der bestehenden Vorgängeranlage simulierten die Projektgenieure ein Lastgangprofil für die neue Anlage. Die bestehenden Kesselanlagen werden nunmehr lediglich bei Mittel- und Spitzenlasten zugeschaltet. Der Plan, die Energie in den Kreislauf zurückzuführen und somit Primärenergie und Emissionen einzusparen, konnte erfolgreich umgesetzt werden. Die Betriebszeit der Heizkessel wurde deutlich reduziert und elektrische Energie durch die Nutzung der Rauchgas-Abwärme in erheblichem Maße substituiert. [www.gammel.de](http://www.gammel.de)

Michael Gammel, Gammel Engineering GmbH

## Aus Erfahrung kann man lernen!



### Schulungsunterlagen Sicherheit in der Abfallsammlung

#### Für Ausbilder

**Lehrsystem mit gedruckten Vortragstexten + CD-ROM mit animierter und bearbeitbarer PowerPoint-Präsentation.**

Damit können Müllwerker aus- und fortgebildet werden, und auch für die regelmäßigen Unterweisungen oder nach Beinahe-Unfällen kann es hilfreich eingesetzt werden.

#### Testbogen zur wichtigen Erfolgskontrolle

Passende Lösungsschablonen ermöglichen dem Ausbilder eine schnelle Auswertung.

#### Für Müllwerker und Verantwortliche

##### DIN A5-Broschüre

Diese Broschüre ist Lehrgangsunterlage für Müllwerker und -fahrer, sei es, um Neulinge zu qualifizieren, oder um Wissen aufzufrischen.

Alle Schulungsunterlagen auf [www.resch-verlag.com](http://www.resch-verlag.com)

**RESCH** Partner für qualifizierte Ausbilder.