

Die im Werk von Steinofen-Meister installierte KWKK-Anlage umfasst ein Blockheizkraftwerk mit 385/498 kW und eine Absorptionskältemaschine mit 147/251 kW Leistung.

## Warm und Kalt aus einer Anlage

**Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung: Eco Energy Therm entwickelte intelligentes Strom- und Kältekonzept für die Backwarenindustrie.**

„Maximale Wirtschaftlichkeit ist ein Schlüssel zur Wettbewerbsfähigkeit“, sagt Axel Munsch, Geschäftsführer der Eco Energy Therm GmbH aus Burgwedel bei Hannover, die als Generalunternehmer Energieanlagen plant und errichtet. Eine kostensenkende und zugleich umweltfreundliche Lösung sei die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK). Munsch beschreibt in seinem nachstehenden Beitrag am Projekt des im September 2016 eröffneten Betriebs der Steinofen-Meister GmbH & Co. KG das Effizienzpotential innovativer KWKK-Systeme: „Sie amortisieren sich innerhalb von nur drei Jahren.“

Viele produzierende Unternehmen stehen vor der doppelten Herausforderung, bei wachsendem Kostendruck differenzierte Kundenwünsche zu realisieren. Die Produktvielfalt fordert speziell von der Lebensmittelindustrie anpassungsfähige Produktions- und Distributions-

prozesse. Industrielle Tiefkühlverfahren zum Konservieren und Lagern von Produkten ermöglichen die notwendige Flexibilität, führen jedoch aufgrund energieintensiver Prozesse zu hohen Kosten und Belastungen für die Umwelt.

Energieeffiziente Technologien rücken zunehmend in den unternehmerischen Fokus. Umwandlungstechnologien wie die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung gelten dabei aus ökonomischer und ökologischer Sicht als Schlüsseltechnologien. Die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme beziehungsweise Kälte nutzt die eingesetzte Primärenergie optimal; Wirkungsgrad und Klimaschutzpotenziale der Anlagen sind entsprechend hoch.

### Neue Backwaren-Fabrik

Die neu errichtete High-Tech-Niederlassung der Steinofen-Meister GmbH & Co. KG in Waren an der Müritz steht auf insgesamt 3.000 Quadratmetern Fläche. Davon werden allein 2.000 Quadratmeter für die Herstellung hochwertiger

Frisch- und Tiefkühlbackwaren genutzt. Rund 30 Tonnen TK-Backgut sollen hier täglich auf zwei flexiblen Produktionslinien gefertigt werden. Bei minus 18 Grad Celsius wartet die vorgebackene, schockgefrostete oder tiefgekühlte Ware anschließend in Hochregalen auf ihren Versand.

Die Produktpalette des Unternehmens umfasst überwiegend Clean-Label- und Bio-Produkte. Damit sie umweltverträglich und energieeffizient erzeugt, verarbeitet und gelagert werden können, setzt das Unternehmen auf eine ökologisch und ökonomisch ausgerichtete Produktion.

### Individuelle Anlagenplanung

Um notwendige Produktions-, Kühl- und Frostprozesse wirtschaftlich und energetisch nachhaltig zu bedienen, entschied sich das Unternehmen für eine dezentrale Versorgungslösung auf Grundlage von Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung. Im Auftrag und gemeinsam mit Steinofen-Meister entwickelte ein

Ingenieurbüro eine belastbare Anlagenplanung mit optimaler Auslegung und höchstem Wirkungsgrad.

Um dem bei einem Neubau erhöhten Planungs- und Koordinationsaufwand gerecht zu werden, wurde das Projektmanagement zentralisiert von Eco Energy Therm abgewickelt. Dazu gehörten unter anderem die Koordination der TGA-Gewerke, Antrags- und Genehmigungsverfahren und die Prüfung möglicher Fördermittel für KWKK-Anlagen. Die komplette Planung, Projektierung und Ausführung der KWKK-Anlage wurde schließlich in weniger als einem Jahr realisiert.

### Maximal genutzte Primärenergie

Für die Herstellung und Konservierung von Backwaren ist Kälte von jeher so wichtig wie Wärme. Im Werk in Waren liegt der Energiebedarf allein zur Kälteerzeugung im Durchschnitt bei zirka 1,5 Megawatt Nennleistung. Die KWKK-Anlage wurde deshalb als mehrstufiges, energietechnisches Verbundsystem für Strom, Wärme und Kälte konzipiert, bestehend aus einem erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) und einer Absorptionskältemaschine (AKM), die an drei Kompressionskältemaschinen (KKM) gekoppelt ist.

Im Verbrennungsprozess selbst erzeugt das BHKW sowohl Wärme als auch Strom. Dieser Strom liefert die Antriebsenergie für die angeschlossenen Kälteaggregate und wird größtenteils über die Kompressionskältemaschinen für Frostprozesse genutzt. Die produzierte Wärme wird über die Absorptionskältemaschine in einem thermodynamischen Prozess in Kälte umgewandelt. Dabei wird in einem zweistufigen Verfahren das natürliche Kältemittel Ammoniak in einer NH<sub>3</sub>-Lösung von Absorbieren aufgenommen und mittels Wärmezufuhr wieder getrennt.

Im ersten Schritt lassen sich mit dem verflüssigten Ammoniak Temperaturen von minus 10 Grad Celsius für den Kälteprozesskreislauf erzielen. Mit Kopplung der Kompressionskältemaschinen



### Der Autor

Axel Munsch ist Geschäftsführer der Eco Energy Therm GmbH in Burgwedel bei Hannover.

erreicht das Verfahren in zweiter Stufe Temperaturen von minus 32 Grad Celsius. Die benötigte Frosttemperatur zur Lagerung und Konservierung der Teiglinge ist damit gesichert. Die Verteilung der Kälte erfolgt bedarfsabhängig an die jeweiligen Abnehmer, wie Kühlräume oder Schockfroster.

Ausgehend von den spezifischen Anforderungen von Steinofen-Meister wurde

die Anlage in modularer Container-Bauweise errichtet. Dies verkürzte die Bauzeit und erbrachte zusätzliche Kosteneinsparungen. Zudem ist die Anlage flexibel ausbaubar. Bei steigendem Energiebedarf, zum Beispiel im Falle weiterer Produktionslinien, kann das System unkompliziert und zeitnah um zusätzliche Aggregate erweitert werden. Dabei fordern in der Regel weder die Ersterrichtung noch der spätere Ausbau eine gesonderte baurechtliche Genehmigung.

### Wirkungsgrad / Amortisationszeit

Der potenzielle Gesamtwirkungsgrad der Anlage liegt bei über 90 Prozent. 60 Prozent ihres benötigten Stroms wird Steinofen-Meister künftig selbst erzeugen. Ausgehend von vergleichbaren Betriebsprojekten entspricht dies bei einer jährlichen Anlagenlaufzeit von 8.500 Stunden (also praktisch rund um die Uhr... die Redaktion) einem Einsparpotenzial von rund 360.000 Euro. Die voraussichtliche Amortisationszeit für die Gesamtanlage liegt so bei unter drei Jahren. Dass das nicht nur wirtschaftlich ist, sondern auch der Umwelt dient, zeigen 3.200 Tonnen CO<sub>2</sub>, die das Unternehmen jetzt jährlich einspart. red



Einblick in das Container-Modul:  
Potenzieller Gesamtwirkungsgrad  
von über 90 Prozent auf.