

SONDERDRUCK

Energie & Management

ZEITUNG FÜR DEN ENERGIEMARKT



Das BHKW für die Wurstfabrik Ponnath ist Teil eines hocheffizienten Energiesystemverbundes

BKW-IFE

Beispielgebend für Industrie und Gewerbe

„Alles, was **technisch** und **wirtschaftlich möglich** ist, haben die Errichter des diesjährigen BHKW des Jahres realisiert“, begründet die Jury ihr Votum für eine KWKK-Anlage. **VON ARMIN MÜLLER**

Die Jury des Bundesverbandes Kraft-Wärme-Kopplung e.V. (BKWK) traf ihre Entscheidung für das „BHKW des Jahres“ zwischen den Anlagen, die in den Monaten Januar bis November 2017 in **E&M** in der Reihe „BHKW des Monats“ vorgestellt worden sind. Die Experten machten dabei überzeugende und zukunftsweisende Lösungen in unterschiedlichen Aufgaben-

bereichen aus: für die Anlagenkonzepte, die beteiligten Partner, aber auch für die Planung und technische Ausführung der Kraftwerke.

Über die Entscheidung schreibt Jury-Mitglied und BKWK-Geschäftsstellenleiter Wulf Binde: „In diesem Jahr standen KWKK-Konzepte mit erdgas-, biomethan- und biogasbetriebenen Motorblockheizkraftwerken sowie KWKK-Kon-

zepte mit Brennstoffzellen- und Gasturbinenkraftwerken zwischen 16 kW und 2,4 MW elektrischer Leistung zur Wahl. Darunter waren auch Anlagen mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mittels Adsorptions- beziehungsweise Absorptionskältemaschinen zwischen 10 kW und 850 kW Kälteleistung, kombinierte Anlagen mit Power-to-Heat (Elektrokessel), Wärmespeicher- und Biogasspeicheran-



BHKW des Monats November 2017

Ein Motor für Kälte und Dampf

Betreiber: Ponnath Die Meistermetzger GmbH, Kemnath

Konzept: Institut für Energietechnik IfE GmbH, Amberg

Fachplaner und Generalunternehmer: AGO AG Energie + Anlagen, Kulmbach

Anlage: KWKK-Anlage mit BHKW von MTU, 1 287 kW_{el}; Abhitze-dampfkessel von Aprovis; Absorptionskälteanlage congelo von AGO mit bis zu 550 kW Kälteleistung

Besonderheit: Hocheffizienter und flexibler Energieverbund mit Kälte- und Dampfauskopplung; Netzersatzbetrieb möglich

Umweltentlastung: rund 28 % Primärenergieeinsparung sowie 30 % weniger CO₂-Emissionen

Auskunft: Thorsten Meierhofer, IfE, Tel. 0 96 21 / 4 82 – 39 24, t.meierhofer@oth-aw.de
Konrad Bauer, Ponnath Die Meistermetzger, Tel. 0 96 42 / 3 02 60, bauer.konrad@ponnath.de
Peter König, AGO Tel. 0 92 21 / 60 21 35, peter.koenig@ago.ag

➤ lagen zur Eigenversorgung oder zur Versorgung von einem oder mehreren Gewerbeobjekten und Anlagen in Nahwärmesystemen sowie flexibilisierte Anlagen mit Zulassung zum Regellenergie Markt.

Die betrachteten Blockheizkraftwerke werden in Industrieunternehmen, städtischen Nahwärmesystemen, Gewerbeunternehmen (hier unter anderem auch zur direkten Erzeugung von Trocknungswärme), in städtischen Fernwärmenetzen, gemeindlichen Nahwärmenetzen mit eingebundenen Gewerbeanlagen sowie in Unternehmen der Lebensmittelindustrie (Milchprodukte sowie Fleisch- und Wurstwaren) eingesetzt.

Sie erzeugen Strom, Wärme (als Warmwasser, Heißwasser oder Satt-dampf) sowie Kälte für Klimatisierung und Tiefkühlprozesse. In den Anlagen werden elektrische Wirkungsgrade von bis zu 43 % und Gesamtwirkungsgrade von bis zu 95 % erreicht. Die Senkung der



Ein besonders flexibler Energieverbund mit BHKW, Kessel und Kältemaschine sorgt für die Energieversorgung einer Großmetzgerei in Kemnath

CO₂-Emissionen beträgt bis zu 11 500 t CO₂-Äquivalent pro Jahr. Nach eingehender Diskussion kamen die Experten der Jury sehr schnell zu einem einstimmigen Votum zugunsten des „BHKW des Monats“ November. Es handelt sich um eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage (KWKK-Anlage), die von der Fleisch- und Wurstfabrik Ponnath Die Meistermetzger GmbH an ihrem Standort im oberpfälzischen Kemnath installiert wurde. Das Unternehmen produziert östlich von Bayreuth täglich rund 120 Tonnen Fleisch- und Wurstwaren und benötigt als Energiequellen außer elektrischer Energie auch Dampf, Warmwasser und vor allem Kälte für die Kühlung der Rohstoffe und der fertigen Lebensmittel.

Bereits 2012 wurde am Standort ein Biogas-BHKW zur Warmwasserbereitstellung installiert, das seinen Brennstoff über eine sogenannte Mikrogasleitung von einer Biogasanlage bezieht. Dieses BHKW ist Bestandteil des neuen, erweiterten Strom- und Wärme- sowie Kälteversorgungssystems geblieben. Das Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden hat ein betriebliches Gesamtenergiekonzept für die Firma Ponnath erarbeitet und sechs verschiedene Varianten mit Kraft-Wärme-

Einstimmiges Votum für die prämierte KWKK-Anlage

Kopplung untersucht. Die bevorzugte Variante wurde nun installiert. Sie besteht aus einem neuen erdgasgefeuerten BHKW von MTU Onsite Energy mit knapp 1,3 MW elektrischer Leistung, das im Sommer 2016 installiert wurde. Das BHKW erzeugt über einen Abhitzedampfkessel von Aprovis 760 kg Satteldampf pro Stunde bei 8,5 bar Überdruck. Dieser Dampf wird für die Wurst- und Fleischproduktion benötigt. Für die Bereitstellung der notwendigen Kälte wird die Wärme aus dem Motorkühlkreislauf genutzt, deren Temperatur in einem zusätzlichen, dem Abhitzedampfkessel nachgeschalteten Abgaswärmetauscher weiter erhöht wird, um eine möglichst hohe Temperatur zum Antrieb der Absorptionskälteanlage zu erreichen.

Das System ist auf hohe Flexibilität ausgelegt

Die Planung und Umsetzung des Projektes wurde vom Anlagennehmer AGO AG Energie und Anlagen durchgeführt, der schon mehrere ähnliche Projekte konzipierte und abwickelte.

Die eingesetzte Absorptionskälteanlage vom Typ AGO congelo verfügt über bis zu 550 kW Kälteleistung, arbeitet mit dem natürlichen Kältemittel Ammoniak/Wasser und kann für den Kaltsolekreis Vorlauftemperaturen von bis zu -10 °C

liefern. Diese Temperatur wird für das Einfrieren der Wurst- und Fleischprodukte benötigt.

Um im Zusammenspiel der Aggregate auch für die Kältemaschine einen besonders hohen Wirkungsgrad zu erreichen, muss die Temperatur an ihrem Eingang möglichst hoch sein. Deshalb wurde das BHKW vom Motorenhersteller MTU speziell auf eine Rücklauftemperatur von bis zu 82 °C ausgelegt. Überprüft werden regelmäßig der Kühlwasserkreislauf und das Schmieröl; das Kühl- beziehungsweise Schmiermittel muss bei Bedarf öfter gewechselt werden. Wegen der flexiblen Produktionsanforderungen musste das gesamte Energiesystem besonders ausgelegt werden. Dazu hat AGO ein dreistufiges Bypass-System in den Abgasstrom installiert. Dieses erlaubt die Umschaltung zwischen einer entweder vorrangigen Dampferzeugung oder einer vorrangigen Kälteerzeugung. Im Regelbetrieb produziert das System vor allem Dampf für die Fleisch- und Wurstproduktion. Wird mehr Kälte benötigt, etwa in den Sommermonaten, kann der Abhitzekessel umgangen und so mehr Wärme für die Absorptionskälteanlage bereitgestellt werden.

Die Niedertemperaturwärme für die Brauchwasserbereitung, die Heizung oder die Vorwärmung der Luftheizungen wird aus dem Gemischkühlkreis des BHKW sowie über einen dritten Abgaswärmetauscher gewonnen. Bei der Planung und Schaltung der Niedertemperaturwärme achtete AGO insbesondere darauf, dass

Das hat die Jury besonders überzeugt

Das gewählte sehr gelungene KWKK-Konzept mit Satteldampferzeugung und Kälteproduktion sowie Netzersatzfähigkeit hat die Jury besonders durch folgende Aspekte überzeugt:

1. Das durch umfangreiche professionelle Planungsarbeit (es wurden sechs Lösungen mit KWKK untersucht) entwickelte Energieversorgungssystem demonstriert deutlich, wie hocheffiziente KWKK-Lösungen entwickelt werden können unter voller Berücksichtigung aller Anforderungen hochspezialisierter Industrie- und Gewerbeunternehmen. Mit dem Know-how der Fachhochschule wurde für die komplizierten und sehr variantenreichen Produktionsanforderungen eines Unternehmens der Lebensmittelindustrie ein optimales Energieversorgungssystem entwickelt mit

hohen Wirkungsgraden und großer Umwelteffizienz. Hierzu wurde auch mit den Herstellern der Anlagenkomponenten eng zusammengearbeitet, um eine den Anforderungen gerechte Abstimmung der Anlagen zur Sicherung der gewünschten Parameter zu erreichen.

2. Die energetische Einbindung ist streng nach thermo-dynamischen Gesetzmäßigkeiten vorgenommen worden, um so möglichst hohe Energienutzungsgrade und einen geringen Primärenergieverbrauch realisieren zu können. Durch die kaskadenartige Schaltung der Wärmetauscher wird eine sehr gute Nutzung der unterschiedlichen Temperaturstufen für die benötigten Einsatzzwecke erreicht und die Verluste werden minimiert. Es ist gut gelungen, auch den Tiefkühlbetrieb mit KWKK umzusetzen.

3. Durch die erhebliche Senkung des Primärenergieverbrauchs für die Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung werden die Emissionen in die Umwelt bei unveränderter Produktionsmenge erheblich gesenkt.

4. Die mit diesem Energieversorgungssystem erreichte Einsparung von 28 % des Primärenergieverbrauchs senkt die Energiekosten für das Unternehmen und steigert damit die Wirtschaftlichkeit der Energiebereitstellung für die Produktion und das Gebäude. Mit der Anlagen wurde die komplette Bandbreite abgedeckt, die energie-technisch und -wirtschaftlich möglich ist. Das ist beispielgebend für andere Industrie- und Gewerbeunternehmen, in denen bekanntlich noch große KWKK- und KWKK-Potenziale vorhanden sind.

- die bereits vorhandene Wärmenutzung aus dem Biogas-BHKW nicht verdrängt wird.

Außerdem waren bei der Planung spezielle Sicherheitsanforderungen zu beachten. Zum einen darf die Kühlung nicht länger als 1,5 Stunden ausfallen, damit die durchgehende Kühlkette zur Sicherung der Produktqualität immer eingehalten wird, zum anderen will das Unternehmen auch für zunehmende Netzschwankungen und -ausfälle gerüstet sein.

Deshalb haben die Planer die BHKW-Anlage auch für einen Netzersatzbetrieb ausgelegt. Mit ihm lässt sich die Kälteversorgung sicherstellen und nach Zuschal-

Spezielle Sicherheitsanforderungen mussten beachtet werden

tung einzelner Verbraucher auch ein Betrieb von weiten Teilen der Produktion. Für den Nennleistungsbetrieb des hocheffizienten Energiesystemverbundes haben die Planer einen Gesamtnutzungsgrad für den eingesetzten Energieträger Erdgas (Strom-, Wärme- und Kälteproduktion) von über 95 % errechnet. Der elektrische Wirkungsgrad des BHKW erreicht bis zu 43 %. Die Primärenergieeinsparung gegenüber der alten Energieversorgung liegt bei 28 % und der CO₂-Ausstoß wird jährlich um rund 1 800 t CO₂ (entspricht 30 %) verringert. Zudem konnten für die Großmetzgerei die Energiekosten langfristig gesenkt werden.

Die Umsetzung des von der TH Amberg-Weiden entworfenen und von AGO umgesetzten Konzepts wurde als hocheffizienter Energiesystemverbund aus dem bayerischen Energieforschungsprogramm als Demonstrationsvorhaben gefördert.“

E&M

Die Jury des B.KWK

Bernd Meckel (Comco Leasing GmbH, Neuss, Moderator)

Gebhard Gentner (Stadtwerke Schwäbisch Hall GmbH)

Karl Meyer (BTB, Berlin)

Marek Preißner (Infracon Service GmbH, Leipzig)

Wulf Binde (BKWK, Berlin)

Die Kältemaschine liefert Temperaturen von bis zu -10 °C



ago energie + anlagen

Dieser Sonderdruck ist urheberrechtlich geschützt. Ohne Zustimmung des Verlages und der Autoren sind Übersetzungen, Nachdruck - auch von Abbildungen -, Vervielfältigungen auf photomechanischem oder ähnlichem Wege oder im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen - auch auszugsweise - verboten.

© Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH, Herrsching