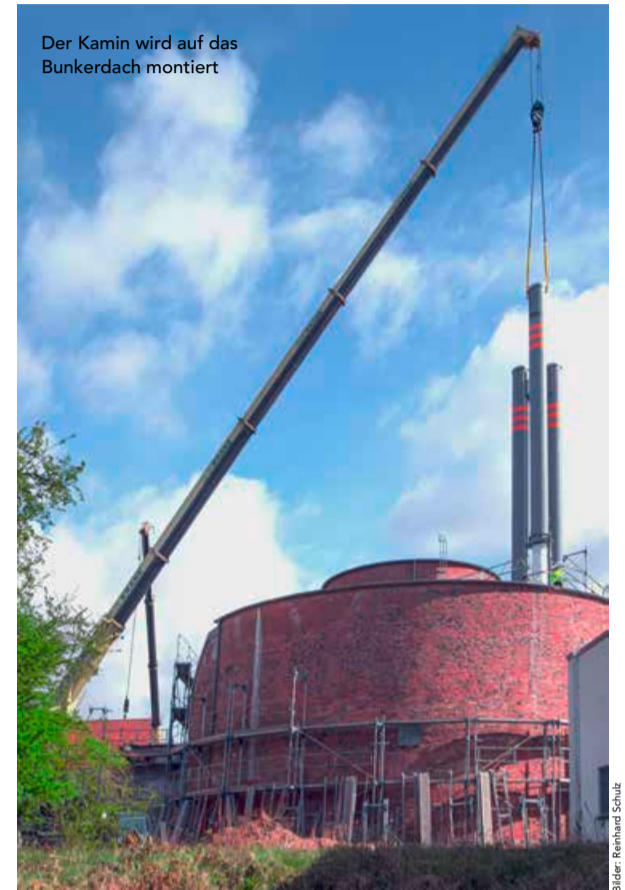




Ein BHKW mit knapp 2 MW elektrisch und 2,2 MW thermisch steigert die Eigenproduktion in Lübeck



Der Kamin wird auf das Bunkerdach montiert

 BHKW
DES
MONATS

Runde Sache

Die Stadtwerke Lübeck bauen ihren **BHKW-Park** weiter aus und setzen dabei auf maximale Flexibilität. **VON ARMIN MÜLLER**

Insgesamt elf BHKW-Anlagen, die über das Stadtgebiet verteilt sind, produzieren derzeit Strom und Wärme für die Hansestadt. Sie speisten zuletzt (Zahlen von 2015) 277 Mio. kWh Wärme in das Fernwärmenetz ein. Bei der Bereitstellung von elektrischer Energie wird die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung noch durch erneuerbare Energieträger ergänzt. Neun PV-Anlagen liefern Strom für Lübecks Netz, ebenso ein Wasserkraftwerk, zwei einzelne Windkraftanlagen, ein Windpark mit fünf Rotoren und der Offshore-Windpark Nysted, an dem die Stadtwerke beteiligt sind.

Die elektrische Eigenerzeugung liegt bei 83 Mio. kWh, der Stromabsatz bei 475 Mio. kWh. Ziel ist, bis 2020 rund 50 Prozent des verkauften Stroms mit einem klimafreundlichen Mix von regenerativen Energiequellen und energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung zu erzeugen.

Auf dem Weg dahin gehen die Stadtwerke jetzt den nächsten Schritt und errichten ein weiteres BHKW. Der Projektname „BHKW Töpferweg Energiebunker“ beschreibt eine der Besonderheiten der neuen Anlage: Sie wird in einem denkmalgeschützten ehemaligen Luft- und Katastrophenschutzbunker installiert.

Der Bunker mit seinem ovalen Grundriss wurde 1942 als Luftschutzgebäude für die Bevölkerung fertiggestellt. Nach dem Krieg diente er als Flüchtlingsunterkunft und war nach 1988 als Ka-

tastrophenschutzbunker vorgesehen. 2012 suchte die Bundesanstalt für Immobilienangelegenheiten Käufer für das inzwischen entwidmete Gebäude. Die Stadtwerke Lübeck haben die Immobilie 2015 erworben, um darin ein BHKW zur Versorgung des Stadtteils St. Lorenz zu installieren.

Der Umbau des massiven und unter Denkmalschutz stehenden Komplexes war aufwendig: Wände mit Stärken von 2,50 Meter mussten durchbrochen werden, um Zugänge und Entlüftungsöffnungen zu schaffen. Allein für zwei Zugänge, die mit einer Diamant-Seilsäge aus der Außenwand geschnitten wurden, fielen rund 25 Kubikmeter Betonschutt an. Eine weitere bautechnische Herausforderung ist die abgerundete Form der Außenwände. An diese Struktur mussten alle Kabeltrassen und Rohrleitungen angepasst werden. Außerdem verlangte der Denkmalschutz, die Gebäudeöffnungen zu minimieren und auf einer Seite des Energiebunkers zu konzentrieren. Die drei Abgaszüge hat man zusammenge-

Der Umbau des massiven Gebäudes war aufwendig

führt, die Schornsteine erhielten ihren Platz auf dem Bunkerdach.

Nach den Umbauten wurde als Kernstück der neuen Energietechnik ein Erdgasmotor von MWM mit knapp 2 MW_{el} und 2,2 MW_{th} installiert. Sein elektrischer Wirkungsgrad liegt bei 43,7 Prozent, der thermische bei 43,2 Prozent, die Wärme geht ins Fernwärmenetz. Einen Teil der Zuluft zum Aufstellraum des Moduls nutzt man zur Gemischkühlung. Die Wärmeversorgung wird ergänzt durch zwei Erdgaskesseln mit je 5 MW_{th}.

Die Anlage lässt sich besonders flexibel einsetzen

Besonders flexibel wird das neue BHKW durch einen Elektrokessel und zwei Wärmespeicher mit je 55 Kubikmeter Volumen. Der Power-to-Heat-Kessel von Klöpper-Therm kann bei einer zu hohen Einspeisung aus Wind- oder Solaranlagen bis zu 2,5 MW elektrische Leistung aus dem Netz nehmen und in Wärme umwandeln. Er entlastet damit nicht nur das Stromnetz, sondern verdrängt gleichzeitig fossil erzeugte Wärme. Erzeugungsanlagen und Wärmespeicher sind parallel verschaltet, damit der Speicher von allen Anlagen teilen in Anspruch genommen werden kann.

Ausgelegt ist das Blockheizkraftwerk auf etwa 6 000 Vollbetriebsstunden jährlich. Damit kann es rund 12 Mio. kWh Strom erzeugen und ins Netz einspeisen. Gemeinsam mit den Kesseln werden

Die Anlage auf einen Blick

Betreiber: Stadtwerke Lübeck
Anlage: Erdgasmotor (MWM TCG 2020 V20) mit 2 MW_{el} und 2,2 MW_{th}, 2 Erdgaskessel mit je 5 MW, 1 Power-to-Heat-Kessel mit 2,5 MW, Wärmespeicher mit 110 m³
Besonderheit: Unterbringung in einem alten Bunker, hohe Flexibilität durch Speicher und Elektrokessel
Auskunft: Björn Ruschepaul, Stadtwerke Lübeck, 04 51 / 8 88 66 03, bjoern.ruschepaul@swhl.de

am Standort zudem rund 20 Mio. kWh Heizenergie für die Fernwärme bereitgestellt. Aus dem Wärmenetz St. Lorenz, in das noch zwei weitere Blockheizkraftwerke einspeisen und das rund 14 Trassenkilometer lang ist, beziehen etwa 250 Gebäude ihre Wärme, unter anderem die Lübecker Musik- und Kongresshalle, drei Hotels und der Hauptbahnhof. Der KWK-Strom wird vollständig ins Mittelspannungsnetz des Verteilnetzbetreibers Netz Lübeck eingespeist. **E&M**

Doppelter Kälteprozess steigert Wirtschaftlichkeit

Ein BHKW plus eine **Adsorptionskältemaschine** versorgen einen SpritzgussHersteller zu niedrigeren Energiekosten als bisher.

VON ARMIN MÜLLER

Dank der neu installierten Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit einer Adsorptionskältemaschine wird für die noch vorhandene Kompressionskältemaschine weni-

ger elektrische Energie benötigt. Das steigert die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Die Kapitalrückflusszeit für die KWKK-Anlage in Wernigerode liegt deswegen laut dem Anlagenlieferant

„f.u.n.k.e. SENERGIE GmbH“ bei vier Jahren.

Installiert wurde ein BHKW mit Leistungen von 48 kW_{el} und 78 kW_{th}. Das Aggregat hat einen elektrischen

Wirkungsgrad von 33,6 Prozent, einen thermischen von 53,8 Prozent und einen Gesamtwirkungsgrad von 87,4 Prozent. Die von dem BHKW erzeugte Wärme wird durch eine Adsorptionskältemaschine mit einer Kälteleistung von 44 kW und einer Leistungszahl von 0,56 abgenommen. Ein Pufferspeicher macht den Betrieb von BHKW und Wärmepumpe weitgehend voneinander unabhängig.

Die Anlage ist wegen der örtlichen Platzverhältnisse in einem Container untergebracht. Die Adsorptionswärmepumpe kühlt den Volumenstrom (10 kg/s) des Kaltwasserrücklaufs der Produktion von 18 °C auf etwa 17 °C. Die restliche Kälteleistung zur Kühlung

auf 15 °C erbringt die Kompressionskältemaschine.

Der Strom aus der KWKK-Anlage wird vollständig von dem Industriebetrieb genutzt; diese Eigenproduktion deckt rund ein Fünftel des Bedarfs. Die Anlage läuft vor allem, wenn Kälte benötigt wird.

Die Nutzungsdauer für die KWKK liegt derzeit aufgrund der längeren Produktionszeiten im Spritzgussunternehmen rund 30 Prozent über der Planung, die durchschnittlich abgerufene elektrische Leistung bei 47,6 kW_{el}, die Kälteleistung bei 43,8 kW_{th}. **E&M**

Weitere Informationen auf der Intercogen, Karlsruhe, Stand G 07