Blockheizkraftwerke

BHKW 4.0 bringt Nutzen für das System

[14.02.2020] Blockheizkraftwerke dienen der bedarfsgerechten Erzeugung von Strom und Wärme vor Ort. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien ändert sich ihre Rolle. Die Anlagen müssen auch dazu beitragen, das Stromnetz zu stabilisieren. Was bedeutet das für den wirtschaftlichen Betrieb?

Die Wiege von Blockheizkraftwerken (BHKW) für die kommunale Bereitstellung von Quartierswärme liegt im Süden der Republik. So wurde bereits im Jahr 1975 von den Stadtwerken in Heidenheim an der Brenz ein vom Bundesforschungsministerium gefördertes Pilotprojekt zu Planung, Errichtung und Betrieb eines Blockheizkraftwerks ins Leben gerufen. 1978 wurden dort sechs Gasmotoren mit jeweils 100 Kilowatt (kW) elektrischer Leistung in Betrieb genommen, die in einer zweigeschossigen Energiezentrale untergebracht und bis 1987 in Betrieb waren. Im Fokus dieser ersten BHKW-Anlagen – ähnliche Projekte wurden Ende der 1970er-Jahre von den Stadtwerken in Ingolstadt, Rottweil und Neustadt an der Weinstraße realisiert – stand das Bemühen um eine rationelle Energieversorgung.

Modernes Kompaktmodul

Mit der Erneuerung der Gasmotoren im Jahr 1987 wurde das Heidenheimer BHKW an den neuesten technischen Stand angepasst und mit Katalysatoren ausgestattet. Die zweite Generation BHKW stand bundesweit im Zeichen der Umweltentlastung durch Schadstoffminderung. Die dritte Phase wurde 1998 mit dem „Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts“ und der anschließenden Liberalisierung eingeläutet. Es folgte eine Diversifizierung der BHKW-Anwendungsfälle und Ausweitung ihres Einsatzes auf die Eigenstromversorgung im Bereich Industrie und Gewerbe. Hocheffiziente BHKW mit hoher Auslastung sollten zur CO2-Reduktion zunehmend die Grundlast-Stromerzeugung konventioneller Kondensationskraftwerke verdrängen. Auch die Heidenheimer nutzten diese Phase für die erneute Ertüchtigung ihrer BHKW-Anlage. Die sechs Motoren wurden 2005 durch ein modernes BHKW-Kompaktmodul von Sokratherm mit 400 kW elektrischer Leistung ersetzt, das bis heute in Betrieb ist.

Strom- und Wärme bedarfsgerecht erzeugen

Unter Berücksichtigung der fortschreitenden Dezentralisierung der Stromerzeugungslandschaft und des massiven Ausbaus erneuerbarer Energien (EE) werden seit 2015 ganz neue Anforderungen an Blockheizkraftwerke gestellt. Seither müssen sie mit ihren rotierenden Massen zur Spannungs- und Frequenzhaltung im Stromnetz beitragen, sich also an Systemdienstleistungen beteiligen, die bis dato allein von Großkraftwerken erbracht wurden.
Mit Blick auf den weiter geplanten EE-Ausbau gibt es heute jedoch immer weniger Bedarf für ganzjährig mit Nennlast erzeugten KWK-Strom (Kraft-Wärme-Kopplung). BHKW in Industrie und Gewerbe sind davon weniger betroffen. Hier gibt es auch ohne KWK-Zuschlag noch vielfach interessante Möglichkeiten, eigene Strom- und Wärmemengen bedarfsgerecht selbst zu erzeugen. Kommunale Blockheizkraftwerke müssen sich hingegen wieder einmal neu erfinden.

Optimierter BHKW-Betrieb

Die Grundlage für das BHKW 4.0 bringt Carsten Beier vom Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen auf den Punkt: „Gegenwärtig wird eine hohe Auslastung von KWK-Anlagen für einen wirtschaftlichen

Betrieb vorausgesetzt. Zukünftig werden diese Anlagen aber insbesondere dann wirtschaftlich agieren und einen großen Nutzen für das Energiesystem darstellen, wenn sie den Strom zu Zeiten erzeugen, in denen zu wenig Wind- und Solarstrom zur Verfügung steht und gleichzeitig hiervon unabhängig die Anforderungen an die Wärmeerzeugung erfüllen können."
Mit dieser Erkenntnis im Gepäck machten sich die Forscher Anfang 2016 im Auftrag der Energieversorgung Oberhausen (evo) an die Arbeit. Zielstellung eines vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Pilotprojekts war ein maximierter Deckungsgrad des Wärmebedarfs über KWK bei zeitlich optimierter Stromproduktion zur Erzeugung und Vermarktung von Ausgleichsenergie.

Wärmeversorgung im Wohnquartier

Der Anwendungsfall selbst geht zurück zum Ursprung, es handelt sich um eine Wärmeversorgung im Wohnquartier. Das bestehende Nahwärmenetz in Oberhausen-Barmingholten wurde zuvor aus einer Heizzentrale mit zwei Gaskesseln und einer Gesamtleistung von 1.150 kW versorgt. Die alte Heizzentrale war abgängig, und so bot sich die Möglichkeit, verschiedene Sanierungsvarianten zu prüfen. Bei klassischer BHKW-Auslegung mit etwa 100 kW elektrischer und knapp 200 kW thermischer Leistung wäre Potenzial für jährlich etwa 6.400 Volllaststunden vorhanden gewesen. #bild2 Unter Berücksichtigung der gegebenen Platzverhältnisse in der alten Heizzentrale, die weiter genutzt werden sollte, wurde für die Realisierung schließlich eine BHKW-Variante mit rund 530 kW elektrischer und 650 kW thermischer Leistung gewählt, kombiniert mit einem Pufferspeicher und einer Power-to-Heat-Anlage. Den Analysen zufolge sollte damit bei etwa 2.500 Volllaststunden pro Jahr ein KWK-Anteil der Wärmeversorgung von über 90 Prozent möglich sein.

Mehrerlöse erzielt

Im April 2017 wurde das BHKW-Kompaktmodul GG 530 von Sokratherm in Oberhausen in den Regelbetrieb genommen. „Wir sind stolz, als einer der BHKW-Pioniere bei diesem innovativen Pilotprojekt mit an Bord sein zu dürfen", sagt Benedikt Huxol, Projektleiter bei Sokratherm. „Insbesondere auch die Betriebsweise der Maschine übertrifft unsere Erwartungen deutlich. Dank des großen Puffers läuft der Motor im Mittel über drei Stunden pro Motorstart und größtenteils mit Nennlast", erläutert er nach gut zweieinhalb Jahren Betriebserfahrung. Im Schnitt erzielt das BHKW rund 2.600 Betriebsstunden pro Jahr. Sämtliche in das Projekt gesetzten Erwartungen werden erfüllt. So zeigt eine Auswertung über die webbasierte Fernüberwachung RemoteManager des BHKW-Herstellers im Abgleich mit den Börsenpreisen, dass etwa im Betriebsjahr 2018 im Vergleich zu einer Vermarktung von Grundlast-Strom ein Mehrerlös von fast 30 Prozent möglich war.

Aufbau von Nahwärmeinseln

Auch für Bernd Homberg, technischer Vorstand der evo, ist das Projekt ein Meilenstein: „Die bedarfsgerechte Stromeinspeisung und Wärmeabnahme sind ein wichtiger Schritt zur erfolgreichen Gestaltung der Energiewende." Drei Folgeprojekte mit gleicher Ausrichtung sind in Oberhausen für 2020 bereits genehmigt. „Mit der Vernetzung von Systemen und dem Aufbau von Nahwärmeinseln leisten wir einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz in Oberhausen", erklärt Homberg.
Neben der Marktdienlichkeit bleibt nämlich die Einsparung von Primärenergie in der Wärmeversorgung ein wesentlicher Treiber für entsprechend ausgerichtete Folgeprojekte. Während bei einer üblichen Auslegung, in der ein kleineres BHKW etwa zwei Drittel des Wärmebedarfs deckt und ein Primärenergiefaktor von etwa 0,5 erreicht werden kann, weist die Zentrale in Oberhausen den Faktor 0,11 aus. Insbesondere auch für Neubaugebiete stellen flexibilisierte Blockheizkraftwerke daher eine

zukunftsweisende Versorgungsoption dar.

()

Dieser Beitrag ist in der Ausgabe Januar/Februar 2020 von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Wärmeversorgung, Sokratherm, BHKW, Kraft-Wärme-Kopplung, Oberhausen