Kraft-Wärme-Kopplung

Flexibilität und Mehrerlöse mit ORC-Modul

[16.02.2017] Hocheffiziente Blockheizkraftwerke spielen für Stadtwerke eine zunehmende Rolle bei der Reorganisation ihres Erzeugungsportfolios. Der BHKW-Hersteller 2G Energy zeigt mithilfe eines ORC-Prozesses die notwendige Flexibilität für den Energiemarkt und mögliche Mehrerlöse auf.

Mit dem Ziel einer nachhaltigen Strom- und Wärmeproduktion haben viele Stadtwerke in Biogas-Blockheizkraftwerke (BHKW) investiert, deren wirtschaftlicher Betrieb nach dem Ende der EEG-Förderung in frage gestellt ist. Anschließende Investitionen in zusätzliche Erzeugungsleistung können über die Flexibilitätsprämie refinanziert werden, außerdem können Altanlagen auch an Ausschreibungen nach dem EEG 2017 teilnehmen. Hier positioniert sich der BHKW-Hersteller 2G Energy als Kooperationspartner für regionale Versorger, der neben technischen Innovationen auch Marktideen für Anlagenbetreiber bereithält. Eine technische Innovation ist die zusätzliche Stromerzeugung mit ORC-Technologie (Organic Rankine Cycle).

Beispiel Biogas-BHKW

Die Bioenergie Schneider GbR im Alb-Donau-Kreis verstromt in zwei Blockheizkraftwerken mit je 200 Kilowatt elektrisch (kWel) und 249 Kilowatt thermisch (kWth) seit dem Jahr 2010 Biogas – zuletzt etwa 1,6 Millionen Normkubikmeter pro Jahr. Überlegungen, die in den BHKW entstehende Wärme in angrenzenden Gebäuden zu nutzen, mündeten in den Aufbau eines Nahwärmenetzes, an das mittlerweile rund 50 Abnehmer angeschlossen sind. Bei der Investition in ein drittes BHKW-Modul stand im Vordergrund das Ziel, Mehrerlöse im Strommarkt zu generieren.
Erreicht werden sollte dies durch eine marktgerechte, flexible Fahrweise des BHKWs und durch den Einsatz eines ORC-Moduls zur Nachverstromung von überschüssiger Wärme. Anlass für die Erweiterung der BHKW-Anlage war der Umstand, dass im Winter zu wenig Wärme aus Biogas in das Wärmenetz eingespeist werden konnte – trotz des Einsatzes eines 500 kW-Spitzenlastkessels und eines Wärmespeichers mit einem Fassungsvermögen von 100 Kubikmetern.
In einem gut einjährigen Entwicklungs- und Testprozess wurde der Vorlauf zur Marktreife abgeschlossen. Bei der Bioenergie Schneider GbR erfolgte im September 2016 die Inbetriebnahme des ersten Biogas-BHKW mit nachgeschaltetem ORC-Prozess. Dazu wurde auf Basis eines BHKW agenitor 408 von 2G (360 kWel/345 kWth) eine kompakte Container-Lösung erarbeitet, die alle Anlagenteile des ORC-Prozesses von Anlagenanbieter Orcan Energy in nur einem Container vorhält – unter Wegfall eines separaten Kühlers für die ORC-Einheit. Die ORC-Nachverstromungseinheit erzielt eine elektrische Zusatzleistung von 15 kW netto. Damit verbunden ist die Erhöhung des BHKW-Gesamtwirkungsgrads um zwei Prozentpunkte auf etwa 44,5 Prozent, was im Vergleich zu den Bestandsanlagen mit einem elektrischen Wirkungsgrad von rund 37 Prozent einen großen Effizienzsprung bedeutet.

Flexible Energieproduktion

Die Produktion zusätzlicher elektrischer Leistung durch ORC-Technik ist zugunsten der Auskopplung von Warmwasser im typischen Vorlauftemperaturbereich von circa 90 Grad Celsius in ein Nahwärmenetz flexibel abschaltbar. Der spezielle Abgaswärmetauscher ist so ausgelegt, dass der ORC-Prozess auch dann weiterlaufen kann, wenn das BHKW nicht im Vollastbetrieb gefahren wird. Durch die hydraulische

Auslegung der Anlage ist eine maximale Betriebsflexibilität gesichert. So kann die Wärmeabfuhr in einen Heizkreis unabhängig vom Betriebsmodus der ORC-Anlage jederzeit gewährleistet werden. Andreas Schneider, Inhaber der Bioenergie Schneider GbR im Bioenergiedorf Schnürpflingen südlich von Ulm, ist als Investor und Betreiber der neuen Anlage von dem Konzept überzeugt: „Ein Maximum an elektrischem Wirkungsgrad verringert den Einsatz von Substrat um etwa zehn Prozent bei gleicher Strommenge. Das war ein entscheidendes Kriterium bei der Investitionsentscheidung. Gleichzeitig können wir durch die gesteigerte Betriebsflexibilität der Anlage den Strommarktanforderungen besser gerecht werden.“ Die Montage und Inbetriebnahme der Plug-and-play-Lösung verlief reibungslos und in weniger als zwei Wochen. Die Anlage läuft seit Beginn störungsfrei.

ORC-Einheit erhöht Flexibilität

Der Zugewinn an Effizienz bei Bioenergie Schneider führt zu einer Einsparung speziell bei der Maissilage, wodurch der Betreiber mit einer jährlichen Ersparnis von rund 30.000 Euro kalkulieren kann. Die Mehrkosten für die Gesamtanlage mit ORC-Modul gegenüber einem konventionellen BHKW-Container lagen bei etwa 90.000 Euro. Die gesamte Installation wird im Rahmen der so genannten Anlagen-Flexibilisierung refinanziert.
Der Wechsel vom wärmegeführten Betrieb eines BHKWs zur stromorientierten Fahrweise stellt grundsätzlich neue Anforderungen an das BHKW. 2G Energy hat durch die Anpassung der Mechanik einerseits die technischen Voraussetzungen für eine Regelbarkeit der BHKW-Module entsprechend den Strommarktanforderungen geschaffen und andererseits mit der Entwicklung innovativer Steuerungs- und Software-Lösungen die erforderliche Funktionalität sichergestellt. Bei der Hardware stand die Verwendung von verschleißfesten Komponenten für die stark beanspruchten Bauteile im Gasmotor im Fokus. Für das Design des Gasmischers war die Regelung von Gasqualität und Lastspektrum von zentraler Bedeutung. Als Antwort auf die zunehmende Digitalisierung des Energiemarkts erfüllt die moderne BHKW-Software von 2G Energy die Anforderungen des Regelenergiemarkts.
Mit der ORC-Einheit kann jetzt nicht nur die Flexibilität erhöht, sondern auch mehr erneuerbarer Strom ohne zusätzlichen Biomasseeinsatz bereitgestellt werden. Zudem wandelt die Anlage im Sommer überschüssige Wärme in nutzbare elektrische Energie um.

()

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

Stichwörter: Kraft-Wärme-Kopplung, 2G Energy, Bioenergie Schneider GbR, ORC-Modul