

EURO Heat & Power

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG ■ NAH-/FERNWÄRME ■ CONTRACTING



3 BHKW-Kompaktmodule an der FU Berlin

Effizienter Klimaschutz an Exzellenzuniversität

von Andreas Wanke, Karsten Leubner und Wilhelm Meinhold

3 BHKW-Kompaktmodule an der FU Berlin

Effizienter Klimaschutz an Exzellenzuniversität

An zwei Standorten der Freien Universität Berlin wurden im Februar 2013 zur Senkung des CO₂-Ausstoßes drei Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betrieb genommen: Zwei BHKW-Kompaktmodule Typ GG 140 S am Standort der Veterinärmedizin in Düppel und ein BHKW-Kompaktmodul GG 237 S am Standort der Geowissenschaften in Lankwitz. Durch die detaillierte Erfassung und internetbasierte Auswertung können die Betriebsergebnisse einfach analysiert und der laufende Betrieb mit den bestehenden Kesselanlagen optimiert werden.

Die Freie Universität Berlin zählt mit rd. 33 000 Studierenden, mehr als 4 100 Beschäftigten und 200 Gebäuden mit einer Nutzfläche von insgesamt 500 000 m² zu den größten Universitäten Deutschlands. Sie wurde im Wettbewerb des Bundes und der Länder zur Förderung von Wissenschaft und Forschung im Jahr 2007 als Exzellenzuniversität ausgezeichnet und hat diesen Status in der zweiten Wettbewerbsrunde 2012 erneut errungen.

Maßnahmen zur Erfüllung der Klimaschutzvereinbarung

Die Freie Universität hat ihren Endenergieverbrauch in den vergangenen elf Jahren – bei insgesamt gleichbleibender Flächennutzung – durch unterschiedliche Energieeffizienzmaßnahmen und universitätsinterne Anreizinstrumente schrittweise um rd. 42 Mio. kWh bzw. 24,4 % gesenkt. Durch bereits festgelegte Maßnahmen wie die Umsetzung des 2010 definierten Green-IT-Handlungsprogramms, die Weiterführung des universitätsinternen Prämiensystems, regelmäßige Betriebsferien in den akademischen Ferien an Weihnachten und Neujahr oder den

Aufbau eines Energie-Online-Monitoringsystems soll die effiziente und sparsame Nutzung von Energie fortgesetzt werden.

Mit der Inbetriebnahme der beiden Erdgas-BHKW wendet sich die FU Berlin nun zusätzlich der effizienten und CO₂-sparenden Erzeugung von Energie zu. Die beiden Standorte der Veterinärmedizin (Düppel) und der Geowissenschaften (Lankwitz) wurden bislang durch zentrale Erdgaskessel über Nahwärmesysteme versorgt, an die jeweils mehr als 20 Gebäude mit einer Nettogeschossfläche von insgesamt

41 000 bzw. 48 000 m² angeschlossen sind. Der Jahresenergieverbrauch der Standorte liegt wärmeseitig bei 6,6 und 7,8 Mio. kWh und stromseitig zwischen 2,5 und 3,3 Mio. kWh.

Die BHKW (Bild 1) haben eine elektrische Nettoleistung von 278 kW (Düppel) bzw. 232 kW (Lankwitz), ihre thermische Leistung erreicht einschließlich des zusätzlichen externen Brennwertwärmeübertragers (BWWÜ) in Lankwitz bis zu 866 kW. Bei planmäßigem Einsatz werden sie den Strombezug der Freien Universität um jährlich rd. 3,3 Mio. kWh entlasten, was deutlich mehr als der Hälfte der in Düppel und Lankwitz benötigten Elektrizität entspricht. Fast der gesamte erzeugte Strom wird vor Ort in den Institutsgebäuden der FU verbraucht.

Durch die dezentrale Erzeugung von Strom und Wärme nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) rechnet die Technische Abteilung der FU, die die BHKW in Eigenregie betreibt, mit einer deutlichen Senkung der Energiekosten und Primärenergieeinsparungen von rd. 23 %. Damit soll der Kohlendioxidausstoß der Freien Universität um 1 300 t/a reduziert werden. Die BHKW leisten damit einen Beitrag von rd. 25 % zu der im Jahr 2011 in einer Klimaschutzvereinbarung mit dem Land Berlin für den Zeitraum 2011 bis 2015 eingegangenen Verpflichtung zur CO₂-Reduktion.



Bild 1. BHKW-Anlage am Standort Düppel (2 x GG 140)



Veterinärmedizinische Bibliothek am Standort Düppel der FU Berlin

Foto: Bernd Wannemacher

Erfassung der Verbrauchswerte

Eine Besonderheit des BHKW-Projekts ist die vollständige Erfassung und Auswertung der Betriebswerte über die IPC-Steuerung und internetbasierte Fernüberwachung. Hier wurden bei allen drei BHKW-Modulen außer den üblichen Zählern für Bruttostromleistung und Gasverbrauch auch Zähler für die Wärme und die Nettostromleistung – also den nach Abzug des BHKW-Eigenverbrauchs ins Hausnetz eingespeisten Strom – installiert und an die IPC-BHKW-Steuerung aufgelegt. Da diese die Daten in sehr kurzen Intervallen auf den Fernüberwachungsserver überträgt, hat der Betreiber über den webbasierten Remote-Manager vollen Zugriff darauf – nahezu in Echtzeit.

Betriebsergebnisse

Eine Analyse der ersten beiden vollen Betriebsmonate März und April 2013 ergab, dass die anhand der Messwerte ermittelten Nutzungsgrade der BHKW-Anlage (Bild 2), die im Gegensatz zum Vollastwirkungsgrad auch den Teillastbetrieb und die Phasen des An- und Herunterfahrens berücksichtigt, nahe bei den vom Hersteller angegebenen Vollastwirkungsgraden und teilweise sogar darüber liegen. So liegt der Gesamtnutzungsgrad beider Anla-

gen über den Werksangaben und der durchschnittliche Nutzungsgrad der Gesamtanlage (alle drei BHKW-Module) erreicht 94,6 %, weit mehr als die typischen 80 bis 90 %.

Die Gründe für diese Werte sind neben der kalten Witterung und dem Neuzustand der Anlagen:

- die energetische Optimierung der bestehenden statischen und dynamischen Heizungsanlagen an den Standorten,

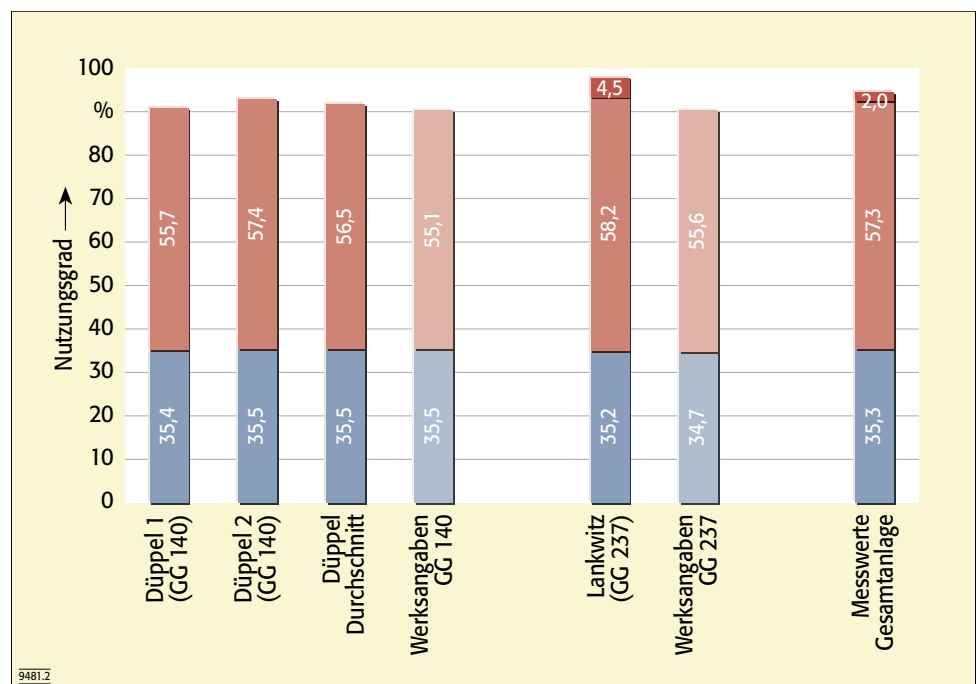


Bild 2. Gemessene Nutzungsgrade und Werksangaben zum Wirkungsgrad

Strom (netto): blau
Wärme: rot
Werkswärmeübertrager (Lankwitz): dunkelrot
Werksangaben: hell



Mensa auf dem Campus Lankwitz (1 x GG 237 S) der FU Berlin

Foto: Sebastian Heinrichs

- die hohe Zahl an Vollastbetriebsstunden der BHKW durch ein sorgfältig abgestimmtes Zusammenspiel mit den Bestandskesselanlagen sowie
- der in Lankwitz eingesetzte modul-externe Brennwertwärmeübertrager.

Dieser wird u. a. zum Aufheizen des insgesamt 120 m³ umfassenden Anlagenvolumens des primären Nahwärmesystems eingesetzt, das nun allein mit dem BHKW möglich wird und dadurch die vorhandenen Kessel entlastet. Die volle Leistung (62 kW) könnte der Brennwertwärmeübertrager bei BHKW-Rücklauftemperaturen < 40 °C erreichen, die in der Praxis aber nur selten zu erreichen sind.

Die technischen Erfolge spiegeln sich auch in der Wirtschaftlichkeit: Der Strombezug lag in den ersten vollen BHKW-Betriebsmonaten März und April 75 bis 86 % unter den Vorjahreswerten, die projektierte Kapitalrücklaufzeit liegt je nach Standort bei rund drei bis dreieinhalb Jahren. Aufgrund der positiven Erfahrungen prüft die Freie Universität derzeit die Installation von BHKW-Anlagen an weiteren Standorten. ■

Technische Daten (Werksangaben)

- Standort Düppel: 2 BHKW-Kompaktmodule SOKRATHERM GG 140 S
- Standort Lankwitz: BHKW-Kompaktmodul SOKRATHERM GG 237 S
- Schalt- und Steuerungsanlage: SOKRATHERM IPC-Steuerung mit vollautomatischer BHKW-Steuerung, aufgeschalteten Zählern für Strom (brutto/netto), Wärme (intern und Brennwertwärmeübertrager) und Gasverbrauch, webbasierte Fernüberwachung per Remote-Manager
- Gesamtanlage: 510 kW Leistung elektrisch (netto), Bruttoleistung 523 kW, 804 kW Leistung thermisch, zzgl. bis zu 62 kW über Brennwertwärmeübertrager (BWWÜ), am Standort Lankwitz, 1 453 kW Verbrauch an Erdgas

Gemessener Nutzungsgrad Gesamtanlage

35,3 % elektrisch (netto) + 57,3 % thermisch + 2,0 % BWWÜ = 94,6 % gesamt
(alle Nutzungsgrad- bzw. Wirkungsgradangaben bezogen auf H_i-Brennstoff)

Gemessener Nutzungsgrad für Lankwitz

35,2 % elektrisch (netto) + 58,2 % thermisch + 4,5 % BWWÜ = 97,9 % gesamt



BHKW-Kompaktmodul Typ GG 237 S

andreas.wanke@fu-berlin.de

rm-consult@gmxpro.de

w.meinhold@sokratherm.de

www.fu-berlin.de

www.sokratherm.de