



MACH DEINEN
BEITRAG ZUR ENERGIEWENDE
SICHTBAR
www.bkww.de



Die Wärmepumpe
im iKWK-System
in Bayreuth

Für die iKWK-Anlage in Bayreuth wurde ein BHKW von Innio Jenbacher verbaut

**BHKW
DES
MONATS**

Die Anlage auf einen Blick

Betreiber: Stadtwerke Bayreuth
Anlage in der Energiezentrale Nord: BHKW von Innio Jenbacher (3,3 MW elektrisch, 3,4 MW thermisch), zwei Wärmepumpen Carrier mit je 180 kW elektrischer und 690 kW thermischer Leistung, Elektrodenkessel mit 6 MW sowie zwei Erdgaskessel für die Spitzenlast mit je 9,3 MW thermisch
Einsparung: 5.000 t CO₂ jährlich
Wissenschaftliche Begleitung: Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden
Ansprechpartner: Matthias Koppmann, Projektleiter Industrie & Gewerbe, Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden, m.koppmann@oth-aw.de

iKWK-Anlage versorgt Bayreuther Campus mit Wärme und Kälte

Die Stadtwerke Bayreuth haben auf dem Gelände der Universität eine **innovative KWK-Anlage** realisiert. Sie versorgt nun einen Teil des Geländes und spart im Jahr 5.000 Tonnen CO₂ ein. **VON HEIDI ROIDER**

Hörsäle, Seminarräume oder Bibliotheken: Künftig werden sie am Campusgelände der Universität Bayreuth auch mittels einer innovativen KWK-Anlage versorgt. Die iKWK-Anlage für die Wärme- und Kälteversorgung der Universität Bayreuth ist in der Energiezentrale Nord auf dem Campus realisiert worden. Außerdem wurde die Energiezentrale Süd modernisiert, von der aus auch der botanische Garten die benötigte Wärme erhält. Das iKWK-System ist im Herbst 2021 in den Probebetrieb gegangen, seit Januar 2022 läuft es im Dauerbetrieb.

Besonders mache das iKWK-System gerade das Zusammenspiel aller Anlagenbestandteile, betont Stadtwerkechef Jürgen Bayer. „Die Energiewende ist technisch sehr komplex. Natürlich ist es schön, dass mittlerweile knapp die Hälfte unseres Stroms nachhaltig erzeugt wird. Leider steht uns diese Energie aber nicht gleichmäßig zur Verfügung. Im Gegenteil: Mal gibt es zu viel, mal zu wenig davon. Vorreiterkonzepte wie das unsere helfen, das Problem zu verringern.“ Und das iKWKs der Universität Bayreuth helfe bei einem oftmals vernachlässigten Thema: „Wir tun als Gesellschaft gut daran, die Wärmewende in den Fokus zu nehmen.“

Über drei Netze wird der Campus versorgt

Für ein iKWK-System sehen die Ausschreibungsregeln die Kopplung von KWK-Anlagen mit regenerativen Wärmeerzeugern vor. Dabei müssen diese mindestens 30 % der Referenzwärme erzeugen. Zudem ist ein elektrischer Wärmeerzeuger einzuplanen, der mindestens 30 % der installier-

ten thermischen KWK-Leistung bereitstellen kann. Die Stadtwerke Bayreuth hatten für die Anlage der Universität 2018 den Zuschlag bei der Ausschreibung der Bundesnetzagentur erhalten und versorgen die Universität über einen Contractingvertrag.

Die Universität Bayreuth benötigt rund 27 Mio. kWh Wärme pro Jahr sowie 6 Mio. kWh an Kälte. Für die Energieversorgung standen vor der Modernisierung unter anderem zwei Gaskessel, ein Elektrodenkessel mit 6 MW, drei Kältemaschinen und drei Pufferspeicher mit je 800 Kubikmeter zur Verfügung. „Die bestehenden drei Pufferspeicher werden weiter genutzt. Für jedes Wärme- und Kältenetz auf dem Gelände steht ein Puffer bereit“, erklärt Matthias Koppmann, Projektleiter Industrie & Gewerbe vom Institut für Energietechnik (IfE). Die Gasbrenner decken künftig nur noch die Spitzenlast ab.

Auch von den drei Kältemaschinen in der Zentrale im Norden des Campus werden zwei weiter genutzt. Die dritte ist durch eine neue ersetzt worden. Für die iKWK-Anlage wurden außerdem die bestehenden Kühltürme an der Energiezentrale Nord abgerissen, ein neues Gebäude errichtet und eine Trafostation installiert. Hinzu kamen zwei Wärmepumpen (Carrier 30XWP) mit etwa 1,3 MW, ein Blockheizkraftwerk des Herstellers Innio Jenbacher mit 3,3 MW elektrischer und 3,4 MW thermischer Leistung und zwei Kühltürme.

Begleitet wird der Bayreuther Versorger vom Institut für Energietechnik der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. „Das IfE hat uns dann auch bei den folgenden Schritten intensiv unterstützt – von der Machbarkeitsstudie bis hin zur Interpretation der Förder-

Die Universität benötigt rund 27 Mio. kWh Wärme pro Jahr sowie 6 Mio. kWh an Kälte

richtlinien. Mit Sicherheit wird es uns bei diesem und künftigen Projekten weiter eng begleiten“, erklärt Bayer. Das Institut hat auch das Wärme- und Kälteversorgungskonzept erstellt.

Es gibt drei Netze auf dem Gelände der Universität Bayreuth: ein 90-Grad-Celsius-Netz, eines mit 50 und eines mit 6 Grad Celsius. Die beiden Energiezentralen sind über die vorhandenen Wärme- und Kältenetze auf dem Universitätsgelände verbunden. Es besteht an jeder Energiezentrale die Möglichkeit, in jedes Netz einzuspeisen, um so den 40 Hektar großen Campus zu versorgen.

In Bayreuth war das iKWK-System wissenschaftlich begleitet

Alle Bausteine sind über eine neue Mess-, Steuer- und Regeltechnik verknüpft. Mit der Anlage werden laut dem Versorger rund 5.000 Tonnen CO₂ jährlich eingespart – verglichen zum Zustand der Energieversorgung zuvor mit Kessel und Kältemaschinen. Das Blockheizkraftwerk soll vorrangig im Winter und über das Jahr gesehen etwa 3.500 Stunden laufen. „Die Wärmepumpen werden vor allem im Sommer in Betrieb sein“, erläutert Koppmann. Aufgrund der höheren Außen-

temperaturen seien sie dann effizienter zu betreiben.

Vor dem iKWK-System wurde bereits die Energiezentrale Süd auf dem Campus erneuert: Hier verbaute man neben den beiden neuen Erdgasblockheizkraftwerken mit einer elektrischen Leistung von je 450 kW noch einen Erdgaskessel und eine Power-to-Heat-Anlage. Diese Anlagen stellen auch die Notversorgung für den botanischen Garten sicher, der sich in unmittelbarer Nähe der Energiezentrale Süd befindet. Dort sind ebenfalls zwei Kältemaschinen installiert.

Weitere Forschungen an der Anlage geplant

Forschung und Praxis sind in diesem Fall eng miteinander verzahnt. „Die Wissenschaftler liefern mit ihrer Arbeit wichtige Erkenntnisse, die wir für den nachhaltigen und wirtschaftlichen Betrieb der Wärme- und Kälteversorgung der gesamten Universität Bayreuth einsetzen können“, betont Bayer. Damit das gelingen kann, arbeiten die Stadtwerke Bayreuth, das IfE und das Zentrum für Energietechnik (ZET) der Universität Bayreuth im Rahmen eines Forschungsprojekts zusammen, das vom bayerischen Wirtschaftsministerium gefördert wird.

Ziel ist eine Analyse und Optimierung des Energiesystems im laufenden Betrieb. Die Betriebsdaten werden ausgewertet und verglichen mit prognostizierten Werten. Außerdem wird das IfE mit erforschen, wie Systemdienstleistungen durch die verbauten Komponenten bereitgestellt werden können. „In diesem Zusammenhang motiviert es uns Wissenschaftler, wenn die entwickelten Ideen aus Labor und Simulationen auch in großen, realen Systemen Anwendung finden und wir einen Beitrag zum Wissenstransfer zwischen Universität und Industrie leisten können“, stellt Florian Heberle, Geschäftsführer des ZET, heraus.

Die Optimierung erfolgt softwaretechnisch. Hierfür werden digitale Abbilder aller Anlagen erzeugt, die man mit weiteren Daten und Vorgaben in einem Simulationsmodell verarbeitet. Durch die angestrebte systemdienliche Fahrweise kann die erzeugte elektrische Energie des innovativen Kraft-Wärme-Kopplungssystems marktorientiert produziert werden. Mit der Optimierung ließen sich auch Start-/Stopp-Vorgänge aller Anlagen reduzieren, wobei die Kälte- und Wärmeversorgung stets zu jedem Zeitpunkt sichergestellt ist. **E&M**