

## **Doppelter Nutzen durch Einsatz an zwei Standorten**

**Die Vorteile von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind offensichtlich: Wärme erzeugen und gleichzeitig Strom produzieren. Gegebenenfalls kann der Strom gegen eine Vergütung in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden. In der bayerischen Stadt Windischeschenbach wurde ein Konzept umgesetzt, bei dem jetzt zwei kleine Blockheizkraftwerke (mini-BHKW) als mobile Einheit zum Einsatz kommen. Die beiden Geräte vom Typ Vaillant ecoPOWER 4.7 beheizen im Sommer das städtische Freibad und im Winter das Rathaus. Der Betrieb an zwei Standorten garantiert eine lange Laufzeit und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit der Anlage.**

Die Stadt Windischeschenbach liegt im oberpfälzischen Landkreis Neustadt an der Waldnaab und hat rund 5.000 Einwohner. Bundesweit bekannt ist der Ort vor allem durch das Kontinentale Tiefbohrprogramm der Bundesrepublik Deutschland (KTBD), das als geowissenschaftliches Großforschungsprojekt durchgeführt wurde. Dabei erstellten die Wissenschaftler ein Bohrloch mit einer Tiefe von über 9.000 m zur Erkundung der Erdkruste. Es gehört zu den tiefsten seiner Art weltweit. Bemerkenswert ist auch das Konzept, mit dem die Stadt seit April 2012 die Wärmegrundlasten des Rathauses und des städtischen Freibades abdeckt. Dabei kommt eine mobile Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK) zum Einsatz, welche die Versorgung der beiden Objekte in saisonaler Abhängigkeit übernimmt.

Angestoßen wurde dieses umweltfreundliche Pilotprojekt von Thomas Wilhelm, der in seiner Funktion als Stadtrat Ansprechpartner für sämtliche Fragen rund um Energieeinsparungen und -optimierungen bei den städtischen Liegenschaften ist. In den vergangenen Jahren konnte er etliche Projekte im Dienste der Nachhaltigkeit ins Leben rufen. Hierzu gehören energetische Sanierungsmaßnahmen und die Implementierung moderner Gebäudeleittechnik in Schulen sowie die Montage von Photovoltaikanlagen auf den Dächern zahlreicher kommunaler Gebäude.

### **Innovatives Energiekonzept**

Auch der sinnvolle Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung spielt für Wilhelm seit geraumer Zeit eine wichtige Rolle. Daher lud er im April 2011 den Bürgermeister, den Stadtrat und die Geschäftsleitung der Verwaltung zu einer Informationsveranstaltung ein. Auf der Versammlung präsentierte er den kommunalen Entscheidungsträgern sein neuartiges Energieversorgungskonzept. Dieses sah im Wesentlichen vor, dass eine auf einen Anhänger montierte KWK-Anlage von Mai bis September das Schwimmbadwasser im Freibad beheizt.

Von Oktober bis April wird die Anlage dann für die Wärmeversorgung des Rathauses eingesetzt. Des Weiteren sah das Konzept vor, dass der vor Ort produzierte Strom vornehmlich dem Eigenbedarf dient. Überschüssiger Strom hingegen soll gegen eine Vergütung in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden.

„Das Prinzip ist denkbar einfach und außerdem sehr praktisch. Wenn am Ende der Badesaison die Schließung des Freibads ansteht, kann man die KWK-Anlage problemlos binnen kurzer Zeit abklemmen, zum Rathaus transportieren und dort wieder anschließen“, erläuterte Wilhelm. „Der gesamte Vorgang einschließlich des Transports lässt sich innerhalb weniger Stunden mit sehr geringem Aufwand durchführen.“ Von dem Energiekonzept waren sämtliche Verantwortlichen von Beginn an überzeugt, denn damit ließen sich sowohl die Energiekosten als auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich reduzieren.

Nicht nur in Politik und Verwaltung stieß Wilhelms Idee auf positive Resonanz. Auch der Förderverein des Freibades der Stadt Windischeschenbach war von der „Heizung, die Strom erzeugt“, durchaus angetan. Die Interessengemeinschaft wurde im Jahr 2003 gegründet und konnte eine drohende Schließung des Freibads verhindern. Bei dem Bauvorhaben lag für den Verein auf der Hand, sich mit einer großzügigen Zuwendung von 25.000 Euro an den Kosten zu beteiligen, die insgesamt mit rund 70.000 Euro zu Buche schlugen. „Der Erhalt der Badeanstalt wird vornehmlich durch die Senkung der Betriebskosten sichergestellt. Hierfür sind Investitionen in fortschrittliche, energieeffiziente Technologien unbedingt notwendig“, erklärt die Vorsitzende des Fördervereins Aurelia Zimmermann. „Nach einer solarbetriebenen Absorberanlage zur Erwärmung des Beckenwassers ist die mobile KWK-Anlage bereits unsere zweite große Investition, mit der wir die Energiekosten signifikant reduzieren.“

### **Hoher Energiebedarf**

Das Freibad hat neben einem hohen Stromverbrauch für die Wasseraufbereitungstechnik auch einen erheblichen Wärmebedarf, da es über mehrere beheizte Becken verfügt. Um hier konstante Wassertemperaturen zu gewährleisten, ist eine Wärmeversorgung rund um die Uhr notwendig. Der Schwimmbereich hat eine Länge von 50 m, eine Breite von 16,66 m und eine Tiefe von 2,00 m. Die Wassertemperatur beträgt dort 26° C. Das Nichtschwimmerbecken ist nur halb so lang und hat eine Fläche von 500 m<sup>2</sup>. Die Temperatur des Beckenwassers ist hier noch um ein Grad höher. Darüber hinaus gibt es noch einen Plantschbereich für die ganz kleinen Badegäste.

In früheren Tagen erfolgte die gesamte Erwärmung des Beckenwassers durch den ortsfesten Gas-Brennwertkessel. Mittlerweile dient die groß dimensionierte Komponente nur noch zur Abdeckung der Spitzenlast, denn die Wärmegrundlast wird durch die mobile BHKW-Einheit abgedeckt. Diese befindet sich in einer eigens dafür aufgestellten Fertiggarage unweit vom Geschäftsgebäude und ist über eine Nahwärmeleitung mit dem Technikraum verbunden. Die beiden BHKW wurden nebeneinander auf einen Tandemanhänger montiert. Neben den beiden Geräten befinden sich dort noch die gesamte Verrohrung der Anlage sowie die Station einschließlich der Anschlüsse für Gas, Abgas, Vor- und Rücklauf sowie Elektrizität. Die Verbindung zur ortsfesten Heizungsanlage erfolgt über flexible Schlauchleitungen mit Edelstahlmantelung.

### **Bewährte Technik**

Sowohl mit dem Bau als auch mit der Installation der mobilen KWK-Anlage wurde der Fachhandwerksbetrieb Bad & Heizung Sperber aus Windischeschenbach beauftragt. Das Unternehmen ist langjähriger zertifizierter Partner von Vaillant und verfügt im KWK-Bereich über fundierte Fachkenntnisse. „Um hier den relativ hohen Energiebedarf abzudecken, bot sich der Einsatz der BHKW im Parallelbetrieb an. Dabei arbeitet ein Gerät als Master und übernimmt die Ansteuerung des anderen Geräts“, erläutert Geschäftsführer Christian Sperber. „Sinnvoll ist eine derartige Kaskaden-Konstellation stets dann, wenn für die Versorgung größerer Objekte kontinuierlich viel Strom benötigt wird und entsprechende Wärmemengen abgenommen werden können.“

Bei beiden Geräten, die zum Einsatz kommen, handelt es sich um sogenannte mini-BHKW vom Typ Vaillant ecoPOWER 4.7. Die Serie bewährt sich bereits seit über 10 Jahren im Markt. Der Anwendungsbereich erstreckt sich dabei von großen Ein- und Zweifamilienhäusern, über Gewerbebetriebe, Fitnessstudios, Mehrfamilienhäuser, Hotels und Gaststätten bis hin zu Schulen und anderen öffentlichen Einrichtungen. Die modulierende Betriebsweise der Baureihe sorgt für eine stufenlose Regulierung der Motordrehzahl, so dass sich die Geräte automatisch an den aktuellen Bedarf anpassen und deshalb auch bei einem geringen Wärmebedarf Strom produzieren können. Der Leistungsbereich erstreckt sich dabei je BHKW von 1,5 bis 4,7 kW elektrisch und von 4,0 bis 12,5 kW thermisch.

### **Nahezu ideale Installationsbedingungen**

Ebenso wie das städtische Freibad weist auch das Rathaus einen erheblichen Wärmebedarf auf. Das Objekt stammt aus 1950-er Jahren und besteht aus drei Gebäudeteilen. Das Haupthaus verfügt über vier beheizte Geschosse und ist über einen Mittelbau mit dem

hinteren Verwaltungsgebäude verbunden. Insgesamt wird eine Nutzfläche von rund 1.500 m<sup>2</sup> beheizt. Die Wärmeverteilung erfolgt hier über zahlreiche Heizkörper mit groß dimensionierten Rohrleitungen, wodurch sich ein beträchtliches Wasservolumen in der Heizungsanlage ergibt. Bedingt durch diesen Aufbau kann in dem Heizungsverteilungssystem so viel Wärme eingespeichert werden, dass auf die Installation eines Pufferspeichers verzichtet werden konnte. Auch an diesem Standort ist der ortsfeste Gas-Brennwertkessel jetzt nur noch für die Abdeckung der Spitzenlast zuständig.

Der Ort, an dem die mobile KWK-Anlage während der Wintermonate steht, befindet sich direkt über dem Heizungsraum des Rathauses. Dadurch ergaben sich nahezu ideale Installationsbedingungen, denn der Fachhandwerksbetrieb konnte weitgehend auf aufwändige bauliche Veränderungen an der Verrohrung im Gebäude verzichten. Ebenso wie im Freibad erfolgt auch hier die Verbindung zwischen der mobilen und der ortsfesten Anlage über flexible Leitungen mit Edelstahlmantelung, die jeweils über eine Länge von 1,5 m verfügen. Auch bei der Verbindung zum Gasanschluss handelt es sich eine flexible Schlauchleitung mit Edelstahlmantelung. Diese ist mit handelsüblichen Gassteckdosen ausgestattet, so dass sich die BHKW-Einheit mit wenigen Handgriffen in das ortsfeste System integrieren lässt. Von großem Vorteil ist zudem, dass die Garage besonders leicht zugänglich ist. Auf diese Weise lässt sich der Tandemanhänger innerhalb von Minuten rückwärts zur Anschlussstelle befördern.

### **Bis zu 100% Eigennutzung des BHKW-Stroms**

Nach der Bewilligung der Anträge zur KWK-Förderung konnte die mobile KWK-Anlage seit ihrer ersten Inbetriebnahme im April 2012 bereits zahlreiche Betriebsstunden absolvieren. „Auch nach der Montage der Anlage ist das Projekt für uns längst nicht beendet, denn der Kunde hat mit uns einen Vollwartungsvertrag abgeschlossen. Dieser geht über eine Laufzeit von 10 Jahren und beinhaltet neben dem Abschalten, dem Transport und der neuen Inbetriebnahme auch die Wartung sowie die Instandhaltung des Systems“, fasst Sperber zusammen. „Unter dem Strich bedeutet das für den BHKW-Betreiber eine langfristige Lösung bei gleichzeitig überschaubaren Nebenkosten.“

Im September 2012 hat die Anlage erstmals ihren Standort gewechselt und versorgt seitdem das Rathaus mit Energie. In beiden Objekten wird der vor Ort produzierte Strom überwiegend selbst genutzt. Dies gilt insbesondere für das Freibad. Hier ist der Bedarf angesichts der energieintensiven Schwimmbadtechnik zur Wasseraufbereitung während der Badesaison so hoch, dass der Strom bis zu 100% selbst genutzt wird. Auch im Rathaus gibt es zahlreiche elektrische Verbraucher mit hohem Strombedarf – etwa die

Beleuchtungsanlagen und die Computer der Behörde. Deshalb fällt auch an diesem Standort der Eigenbedarf relativ hoch aus.

### **Fazit**

Das Projekt einer mobilen BHKW-Einheit ist das erste seiner Art in Bayern. Es kann deshalb mit Recht als Referenzprojekt für andere Gemeinden und Städte betrachtet werden. Unter anderem, weil hier eine hohe Wirtschaftlichkeit und Stromselbstverbrauch gegeben sind. Um die Einsparpotenziale durch den Betrieb einer derartigen Anlage angemessen auszuschöpfen, sollte diese bekanntermaßen eine möglichst hohe jährliche Betriebsstundenzahl und damit auch einen hohen Jahresnutzungsgrad erzielen – wie es hier der Fall ist. „Durch den ganzjährigen Betrieb in zwei verschiedenen Objekten erreichen wir eine sehr gute Ausnutzung der Anlage, so dass wir auf rund 8.000 Betriebsstunden kommen. Beide Geräte fahren annähernd das ganze Jahr über Vollast. Somit kann unser Konzept durchaus als Erfolg auf ganzer Linie betrachtet werden“, resümiert Wilhelm.

### Bildunterschriften:



Bild 1: Das Freibad hat neben einem erheblichen Wärmebedarf auch einen hohen Stromverbrauch aufgrund der Wasseraufbereitungstechnik.



Bild 2: Insgesamt wird im Rathaus eine Nutzfläche von rund 1.500 m<sup>2</sup> beheizt.



Bild 3: Die Beteiligten sind sich einig – mit der mobilen KWK-Anlage lassen sich sowohl die Energiekosten als auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich reduzieren. Von links: Andreas Meier, Bürgermeister, Christian Sperber, Geschäftsführer von Bad & Heizung Sperber, Aurelia Zimmermann, Vorsitzende des Fördervereins, Thomas Wilhelm, Stadtrat.



Bild 4: Neben den beiden BHKW befindet sich auf dem Tandemanhänger die gesamte Verrohrung der Anlage sowie die Station einschließlich der Anschlüsse für Gas, Abgas, Vor- und Rücklauf sowie Elektrizität.



Bild 5: Wenn am Ende der Badesaison die Schließung des Freibads ansteht, kann man die KWK-Anlage problemlos binnen kurzer Zeit zum Rathaus transportieren.



Bild 6: Da die Garage leicht zugänglich ist, lässt sich der Tandemanhänger innerhalb von Minuten rückwärts zur Anschlussstelle befördern.

Alle Bilder: Vaillant