

Autor

Vincent Domscheit

42111 Wuppertal



Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung untersucht seit 1992 den Klimawandel sowie seine ökologischen, ökonomischen und sozialen Folgen

Pumpen für das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Dezentrale Pumpenlösung für ein neues Heizkonzept

Strategien zum Schutz des Weltklimas zu entwickeln, ist die primäre Aufgabe des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Bei der Modernisierung eines seiner Betriebsgebäude ging das PIK mit gutem Beispiel voran und realisierte bei dem Projekt ein energiesparendes und umweltfreundliches Heizungskonzept – und dies trotz bestehender Einschränkungen durch den Denkmalschutz.

Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung ist auf seinem Gebiet eine der renommiertesten und führenden Forschungseinrichtungen in Deutschland. Es wurde 1992 mit dem Ziel gegründet, den Klimawandel in globaler Dimension zu analysieren sowie seine ökologischen, ökonomischen und sozialen Folgen zu untersuchen. Rund 210 Natur- und Sozialwissenschaftler arbeiten heute in vier Forschungsbereichen interdisziplinär zusammen, um lösungsorientierte und zukunftsfähige Strategien und Konzepte zur Bewältigung des erwarteten Klimawandels und seiner Auswirkungen zu entwickeln. Neben seinen Forschungsaktivitäten nimmt das PIK auch eine beratende Funktion wahr, z.B. für nationale und internationale Behörden und Organisationen. Das PIK ist Teil eines globalen Netzwerks von Institutionen, die sich im ständigen Dialog mit Entscheidungsträgern aus Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit für Perspektiven einer nach-

haltigen Verbesserung des Weltklimas einsetzen. So ist es auch aktiv am „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC), dem Weltklimarat, beteiligt.

Denkmalschutz als Herausforderung

Das PIK hat seinen Sitz in den historischen Gebäuden des 1874 gegründeten Astrophysikalischen Observatoriums auf dem Potsdamer Telegraphenberg. Die Gebäude wurden überwiegend in den 1870er bis 1890er Jahren errichtet und befinden sich inmitten einer als englischer Landschaftsgarten gestalteten Parkanlage. Im ehemaligen „Beamtenwohnhaus“ (jetzt Gebäude A26), das 1899 fertiggestellt wurde, sind heute Büroeinheiten des PIK und eine Einliegerwohnung untergebracht. Das Gebäude wurde 2009 kernsaniert. „Dabei mussten wir energetische Verbesserungen erzielen, um eine Modernisierungs-Förderung im Rahmen des Konjunkturpakets I zu erhalten“, erläutert Dipl.-Ing. Lothar Lindenhan, beim PIK verantwortlich für Beschaffung, die Rahmenbedingungen für die Sanierung. „Erschwert wurde uns die Aufgabe dadurch, dass aufgrund des bestehenden Denkmalschutzes eine Außendämmung nicht in Frage kam“, ergänzt Lothar Lindenhan. Zwar konnte zumindest durch Austausch der Fenster gegen gasgefüllte Doppelverglasungen mit einem U-Wert von 1,1 ein Beitrag zur verbesserten Gebäudedämmung geleistet werden. Transmissionswärmeverluste über das Mauerwerk lassen sich dennoch nicht vermeiden.

Zertifizierter Nutzen

Die Einsparpotentiale von „Wilo-Geniix“ bei Heizenergie und Pumpenstrom wurden vom TÜV Rheinland offiziell zertifiziert. Grundlage der Zertifizierung ist eine Langzeit-Vergleichsmessung zum dezentralen Pumpensystem durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP). Die Messung ergab, dass sich in einem Einfamilienhaus mit „Wilo-Geniix“ 20 % Heizenergieeinsparung und 50 % Stromersparung beim Pumpenbetrieb im Vergleich zu einem identischen Haus mit hydraulisch abgeglichenen Thermostatventilen erzielen lassen.



„Aufgrund des bestehenden Denkmalschutzes bestand die große Herausforderung für uns darin, ein möglichst energiesparendes haustechnisches Konzept zu realisieren,“ erklärt Dipl.-Ing. Lothar Lindenhan



Fotos: Wilo SE

Das dezentrale Pumpensystem erwies sich als ideale Lösung, um die energetischen Anforderungen einer Förderung des Modernisierungsprojekts im Rahmen des Konjunkturpakets I zu erfüllen

Dezentrales Pumpensystem erfüllt Anforderungen

Daher galt es, vor allem Energiesparpotentiale im Bereich der Gebäudetechnik auszuschöpfen. Vor diesem Hintergrund entwickelte Fachplaner Dipl.-Ing. Markus Pankow ein Heizkonzept unter Einbeziehung des dezentralen Pumpensystems „Wilo-Geniax“ von Wilo SE. Mit seinen durchschnittlich 20 % Heizenergieeinsparung ohne Eingriff in die Gebäudesubstanz war es eine optimale Lösung bei der energetischen Sanierung. „Um die energetischen Vorgaben durch das Konjunkturpaket I zu erreichen, war es notwendig, die Systemtemperaturen der gesamten Heizungsanlage möglichst weit zu senken – und dies ohne Behaglichkeitsverluste für die Mitarbeiter“, umreißt Markus Pankow die Aufgabenstellung. „Dies konnte nur über eine optimierte und bedarfsgerechte Versorgung der Heizkörper gelingen“, ergänzt der Fachplaner aus Berlin.

Dezentrales Pumpensystem mit hohen Einsparpotentialen

Das dezentrale Pumpensystem optimiert mit mehreren Miniaturpumpen an den Heizflächen die Hydraulik der Wärmeverteilung bei Warmwasserheizungen und bietet so Heizenergieeinsparungen und Komfortverbesserungen. Das System verfügt mit dem „Geniax-Server“ über eine zentrale Steuereinheit. Die Regelungsintelligenz, die mit Bediengeräten sowie Raumtemperatursensoren vernetzt ist, erkennt den Wärmebedarf der einzelnen Räume und versorgt die Heizkörper individuell mit Hilfe von Miniaturpumpen, die nicht größer als herkömmliche Thermostatventile sind.

Daraus resultieren hohe Einsparpotentiale, unter anderem durch eine bedarfsgeführte Vorlauftemperaturregelung des Wärmeerzeugers, eine Reduzierung der Heizdauer, die Vermeidung von Temperaturschwankungen und den Entfall von Drosselverlusten. Darüber hinaus berücksichtigt das dezentrale Pumpensystem, dass zur Deckung der Heizlast aufgrund von solaren Gewinnen und inneren Lasten (Wärmeabgabe z.B. durch Personen, Geräte, Beleuchtung) häufig eine niedrigere Vorlauftemperatur ausreicht. So werden auch Wärmeverluste in Wärmeer-

zeuger und Rohrnetz reduziert. Gerade dieser Aspekt spielte bei der Modernisierung des „Beamtenwohnhauses“ eine ausschlaggebende Rolle. Denn ohne effiziente Dämmung der Gebäudehülle entstehen in Rohrleitungen Wärmeverluste, die umso größer sind, je höher der Temperaturunterschied zwischen Heizwasser und Umgebungsluft ist.

„Wilo-Geniax“ eignete sich daher perfekt für die Modernisierung des Gebäudes. Denn es reduziert nicht nur Energieverluste bei Wärmezeugung und -verteilung, sondern auch bei der Wärmeübergabe in den Raum, so dass unterm Strich weniger Wärmeenergie über die ungedämmte Gebäudehülle verloren geht. Entsprechend überzeugend fiel eine gebäudespezifische Kalkulation zur Energieeinsparung durch das dezentrale Pumpensystem aus. Demnach wird dieses im „Beamtenwohnhaus“ des PIK gegenüber einem konventionellen Vergleichssystem jährlich rund 5 t CO₂ einsparen. Das entspricht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um 17 % pro Jahr.

Kompletterneuerung der Heizungstechnik

Im Juli 2009 begann die ausführende J. L. Bacon Haustechnik GmbH aus Berlin mit den Arbeiten an der Gebäudetechnik. Dabei wurde die gesamte Heizungsinstallation runderneuert. Das Gebäude erhielt eine neue, den heutigen Normen entsprechende Abgasanlage. Alle Leitungen wurden neu verlegt, und neue Heizkörper installiert. Zur Wärmezeugung wurden zwei moderne wandhängende Gas-Brennwertkessel eingebaut. Der eine deckt den Wärmebedarf des Gebäudes von 65 kW, der zweite versorgt ein angeschlossenes Nachbargebäude.

Dessen Wärmeverteilung wird über eine Hocheffizienzpumpe „Wilo-Stratos“ erschlossen. Durch die automatische Anpassung der Pumpenleistung an die wechselnden Betriebszustände der Heizungsanlage reduziert die Hocheffizienzpumpe den Stromverbrauch um bis zu 80 % im Vergleich zu unregulierten Standardpumpen. Darüber hinaus sind die Hocheffizienzpumpen mit einer Schnittstelle zur Einbindung in die geplante Gebäudeautomation ausgestattet. Mit Hilfe eines „IF-



Der „GeniAx-Server“ ist über eine 0 bis 10 V-Schnittstelle mit dem Wärmeerzeuger verbunden, so dass er auf Basis der Daten aus den Raumbediengeräten eine bedarfsgeführte Vorlauftemperatursteuerung erlaubt

(Interface)Moduls“ kann die Pumpe später über BACnet-Protokoll mit dem auf das „Beamtenwohnhaus“ ausgeweiteten Gebäudeautomationssystem des PIK kommunizieren.

Installation und Inbetriebnahme

Zeitgleich mit den Sanierungsarbeiten an der Heizungsanlage konnte bereits mit der Installation der Pumpen begonnen werden. Der Einbau des dezentralen Pumpensystems gliederte sich dabei in eine Roh- und eine Fertiginstallationsphase. So wurden zunächst 58 Pumpenadapter in der Ausführung Durchgang im Rücklauf der erneuerten Heizkörper montiert, die Pumpen selbst aber noch nicht eingesetzt. Im Bereich der Elektroinstallation wurden zunächst die Installationsöffnungen für die Unterputzdosen erstellt, in die später die Raumbediengeräte

Die Systemkomponenten des dezentralen Pumpensystems im Überblick

Der Server ist mit Raumbediengeräten vernetzt, erkennt über sie den Wärmebedarf der einzelnen Räume und versorgt die Heizkörper individuell mit Hilfe der robusten, stromsparenden Miniaturpumpen. Darüber hinaus steuert er die systemrelevanten Anzeigen der Bediengeräte, überwacht alle angeschlossenen Komponenten und sammelt Daten zu Diagnosezwecken.

Busleitungen stellen die Verbindung der verschiedenen Systemkomponenten mit dem „GeniAx-Server“ her. Auf diesem Weg erfolgt auch die Stromversorgung der Pumpen samt Elektronik sowie der Bediengeräte.

Pumpenadapter in den Ausführungen Durchgang, H-Block Durchgang oder H-Block Eck werden analog zu Thermostatventilunterteilen montiert. Die Adapter sind so konstruiert, dass die Pumpen später bei gefüllter Anlage eingesetzt werden können.

„GeniAx-Pumpen“ versorgen die Heizflächen mit den notwendigen Massenströmen. Sie sind nicht größer als herkömmliche Thermostatventile und zeichnen sich durch die von Hocheffizienzpumpen bekannte, stromsparende EC-Motorentechnologie aus.

Raumbediengeräte erlauben die Temperatursteuerung für jeden Raum mit einem intuitiven, leicht erlernbaren Bedienkonzept. In Abhängigkeit von den durch die Bediengeräte gelieferten Ist- und Sollwerten kann der Server die Pumpen-Solldrehzahl vorgeben und kontinuierlich anpassen.

Buskoppler dienen als Verstärkereinheiten und teilen das gesamte System in mehrere Segmente und Linien auf, um eine größere Betriebssicherheit zu gewährleisten. Als Linien werden die Busteilnehmer bezeichnet, die über ein Buskabel miteinander verbunden sind. Dank Buskopplern lassen sich komplexere Busnetze realisieren wie sie beispielsweise in Bürogebäuden vorkommen.

und Pumpenelektroniken eingesetzt wurden. Ebenfalls während der Rohinstallationsphase wurden die Busleitungen zur Verbindung der verschiedenen Systemkomponenten mit dem „GeniAx-Server“ unter Putz verlegt. Den Server positionierte man zusammen mit dem Netzteil in einem Schaltschrank im Heizungsraum.

Erst nach Befüllen der gesamten hydraulischen Anlage nahm man die Fertiginstallation vor. Dabei wurden die „GeniAx-Pumpen“ auf die Adapter aufgesetzt und mittels Bajonettverschluss arretiert. Anschließend wurden die Pumpenelektroniken in die Unterputzdosen eingesetzt. Die nahe der Pumpen installierten Pumpenelektroniken steuern diese über eine Kabelverbindung. Auch die Raumbediengeräte wurden in der letzten Installationsphase auf die Unterputzdosen geschraubt. Die gebäudespezifische Konfiguration des „GeniAx-Systems“ erfolgte über eine Konfigurationssoftware. Hier wurde die Objektbeschreibung mit den Gebäudedaten und der Anzahl der beheizten Räume hinterlegt und eine Zuordnung der Komponenten des dezentralen Pumpensystems vorgenommen. Anschließend berechnete das Programm die grundlegenden Systemparameter und erstellte eine Konfigurationsdatei für den „GeniAx-Server“. Pünktlich zum Start der Heizperiode 2009/10 waren alle Arbeiten abgeschlossen.

Hydraulisch abgeglichenes System

Mit der Inbetriebnahme der Anlage war das System bereits automatisch hydraulisch abgeglichen, der Abgleich erfolgte bereits im Rahmen der Konfiguration der Heizungsanlage. Wie im konventionellen System wird auch bei „Wilo-GeniAx“ aufgrund der Heizlastbedarfsberechnung der Massenstrom für die Heizflächen und der Druckverlust bestimmt. Auf dieser Basis werden die Drehzahlen in der Konfiguration so aufeinander abgestimmt, dass stets ein hydraulisch optimales System realisiert und jede Heizfläche präzise und energieeffizient mit der benötigten Wassermenge versorgt wird. Hydraulische Mängel, die gerade in komplexen und weitläufigen Großobjekten wie Bürogebäuden oftmals zu ungleichmäßiger Wärmeverteilung, überhöhtem Energieverbrauch und Strömungsgeräuschen führen, gehören damit der Vergangenheit an.

Bedarfsgerechte und zuverlässige Regelung

Der Brennwertkessel für die Wärmeerzeugung des „Beamtenwohnhauses“ wurde über eine hydraulische Weiche vom Heizkreis des Gebäudes entkoppelt, um die Mindestumlaufwassermenge sicherzustellen. Der Volumenstrom im Primärkreis wird durch die integrierte Pumpe des Wärmeerzeugers sichergestellt. Über eine ΔT -Regelung und die Nachlaufzeit der internen Pumpe erfolgt ein weichenoptimierter Betrieb des Wärmeerzeugers. Der „GeniAx-Server“ ist über eine 0 bis 10 V-Schnittstelle mit der Therme verbunden, so dass eine bedarfsgeführte Vorlauftemperatur realisiert werden kann.

Die Aufteilung des Busnetzes durch zwei Buskoppler sorgt für Zuverlässigkeit bei der Datenübertragung und Stromversorgung. So ist eine optimale Wärmeversorgung aller Räume im „Beamtenwohnhaus“ des PIK sichergestellt. Rund 100 m² der insgesamt 735 m² beheizten Fläche entfallen auf die Einliegerwohnung im Erdgeschoss. Ein Ultraschall-Wärmemengenzähler ermöglicht eine exakte Abrechnung der Heizkosten und harmoniert aufgrund seiner geringen Druckverluste optimal mit dem dezentralen Pumpensystem. Auch eine präzise Erfassung des Stromverbrauchs durch die in der Wohnung installierten „GeniAx-Komponenten“ ist möglich, da einer der Buskoppler eine separate Linie für die Wohnung vom restlichen Busnetz des Gebäudes entkoppelt.

In Kürze ist eine Aufschaltung des „GeniAx-Servers“ an die Gebäudeautomation des PIK geplant. Diese wird über eine BACnet-Schnittstelle realisiert und bringt zusätzlichen Nutzerkomfort für Haustechniker und Gebäudemanagement, denn sie erleichtert unter anderem eine zentrale Funktionskontrolle und Anlagenanalyse.