

FALLSTUDIE

Exerzier-Platz für Energietechnik

Multivalente Wärmelösung für ehemalige Kaserne in Frankfurt/Main

Die GIBBS-Kaserne in Frankfurt am Main diente 80 Jahre dem Militär, geriet fast in Vergessenheit und ist nun eine luxuriöse Wohnanlage mit zeitgemäßer Wärmeversorgung. PEWO exerziert hier ein Paradebeispiel für Energieeffizienz.

Mancher wird schon bei der Ausschreibung in Deckung gegangen sein, so anspruchsvoll sind die Anforderungen des Projektträgers. Die Kaserne in Frankfurt am Main soll nicht einfach nur Wohnsiedlung werden, sondern luxuriöses Wohnen und ökologisches Heizen verbinden. In drei Bauabschnitten werden Mannschaftsquartiere aus dem Jahr 1937 entkernt und saniert. Sie beherbergen heute moderne Großwohnungen mit bis zu 276 m² Wohnfläche. Die multivalente Erzeugungs- und Verteileranlage für die Wärmeenergie der drei Wohngebäude wächst über mehrere Jahre mit.

„Solarenergie und Erdwärme im perfekten Zusammenspiel.“

Der Wärmebedarf wird größtenteils durch Solarthermie und Erdwärmepumpen gedeckt. Eine Kaskade aus sieben 20 kW-Wärmepumpen holt aus den 23 Erdsonden das Maximum an Wärmeenergie heraus. Scheint die Sonne, tritt eine thermische Solaranlage mit 2 x 200 m² an deren Stelle und bringt drei drucklose Pufferspeicher mit insgesamt 48.000 Litern auf Temperatur. Daneben sind drei dezentrale Heizwasserpufferspeicher mit 12.000 Litern Gesamtvolumen im System eingebunden, um Wärmeenergie für die Trinkwassererwärmer im Durchflussprinzip vorzuhalten.

Den Entwicklern des Systems bei PEWO und dem Projektträger war das nicht genug. Mit einer Hochtemperatur-Wärmepumpe wird der Solarertrag zusätzlich angehoben, um auch bei bedecktem Himmel eine sichere Trinkwarmwasserbereitung zu gewährleisten. Als Reserveeinheit für die Versorgungsspitzen dienen Biomasse-Holzpellets-Kessel (2 x 60 kW) und eine Gasbrennwert-Therme (80 kW).

„Das intelligente Regelungssystem ist das Herz der Anlage.“



HERAUSFORDERUNGEN

- Kombination verschiedener Wärmequellen im Energiemix
- skalierbare Wärmeverteilung für abschnittsweise Erweiterung
- komplexe Regelung
- hohe Anforderungen an Wärme- komfort und Trinkwassererwärmung

VORTEILE DER LÖSUNG

- effiziente Einbindung verschiedener Primärenergieträger
- hoher Wirkungsgrad der Erzeuger- anlagen, z.B. durch Solar-Ertrags- erhöhung mit Wärmepumpe
- Minimierung der Erzeuger- und Verteilverluste
- Einstufung als KfW-Effizienz- haus-40 bzw. -70 (EnEV 2009)
- geringe Vorlauftemperaturen und hygienische Trinkwassererwärmung

Bilder: Sanierte Kasernengebäude 402 und 403 – aus der ehemaligen GIBBS-Kaserne sind hochwertige Eigentumswohnungen entstanden.



Die Herausforderung liegt im Zusammenspiel der Komponenten. Eine derart komplexe Wärmeverteilung braucht klare Befehle und Einheiten, die auf Lageänderungen richtig reagieren. Deshalb führt das intelligente Wärmeverteil- und Regelungssystem pewoSwitch im Zusammenspiel mit der DDC-Software pewoDAC das Kommando in der alten Kaserne. Ihnen gehorchen 11 Wärmeerzeuger und 6 Wärmeverbraucher nebst Pufferspeichermanagement auf verschiedenen Temperaturniveaus. Die Daten und Parameter von dutzenden Messpunkten werden permanent analysiert, um den momentan passenden Erzeugermix frei zu geben. An Sommertagen, mit viel ungenutzter Sonnenenergie, wird der Erdwärmespeicher gezielt regeneriert.



Bild: Kaskade 7 Wärmepumpen pewoTitan mit jeweils 20 kW



Bild: Thermische Solaranlage 200 m² mit Solarstation pewoLoad S



Bilder: Das Wärmeverteilsystem pewoSwitch mit 2 x Vorlauf und 2 x Rücklauf verteilt die Wärmeströme zwischen 11 Wärmeerzeugern und 6 Wärmeverbrauchern auf verschiedenen Temperatur-Niveaus.

Das Beispiel der ehemaligen GIBBS-Kaserne in Frankfurt/M. zeigt, was intelligente MSR-Technik in gebäudeübergreifenden Wärmenetzen leisten kann. Die nötigen Kommandos wie „Abteilung halt!“ oder „Kehrt marsch!“, nach denen sich all die Pumpen und Ventile richten müssen, werden übrigens online von der Monitoring- und Regelungs-Software pewoLive verarbeitet.

Bauherr: KEG Konversions-Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH, Frankfurt/M.

Projekt: BSMF Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH, Frankfurt/M.

TECHNIK

Gebäude

- 3 Mehrfamilienhäuser mit Wohnungen zwischen 110 und 276 m²
- Gesamtnutzfläche > 10.000 m²
- ausschließlich Niedertemperatur-Fußbodenheizung

Heizung und Trinkwarmwasser

- Multivalente Energieanlage (Solarthermie, Erdwärme, Erdgas)
- Gesamtheizleistung 220 kW
- 400 m² thermische Solaranlage
- Solarertragserhöhung mit 1 Hochtemperatur-Wärmepumpe
- 23 Erdsonden in 70-180 m Tiefe
- 7 x 20 kW Wärmepumpen-Kaskade für optimale Bedarfsanpassung bei hoher Jahresarbeitszahl
- Biomasse-Holzpellets-Kessel (2 x 60 kW)
- 80 kW Gasbrennwertgerät als Spitzenlastreserve

Regelung

- dezentral vernetztes Modulsystem
- intelligentes Regelungssystem pewoDAC
- Pufferspeichermanagement

PEWO-KOMPONENTEN

- Wärmepumpenkaskade mit 7 x pewoTitan 20 kW
- 2 Lademodule für Solarthermieanlagen pewoLoad S 200
- 1 Hochtemperatur-Wärmepumpe zur Solarertragserhöhung
- 3 drucklose Pufferspeicher mit pewoEA-Modul, insgesamt 48.000 l
- Wärmeverteilsystem pewoSwitch mit 2 x Vorlauf und 2 x Rücklauf (Niedertemperatur und Hochtemperatur)
- zentrale Trinkwarmwasserbereiter pewoAqua DP (Durchflussprinzip)
- 8 x 1.500 l Pufferspeicher
- Regelung und Monitoring mit pewoDAC und pewoLive