

Eisspeicher: raffinierte Nutzung der Physik des Wassers

Wohnheim für ältere Menschen mit Behinderungen nutzt Eisspeicher

Am Anfang steht das physikalische Phänomen der Kristallisationswärme. Diese wird genutzt, um beim Übergang von Wasser zu Eis Energie zu gewinnen, welche dann zur Versorgung des Heizsystems dient. Beim Alterswohnbauprojekt «Wohne im Öpfelsee» in Dornach wird diese Technologie heute eingesetzt.

Jürg Wellstein

Das im Bau befindliche Wohngebäude «Wohne im Öpfelsee» in Dornach SO weist eine technologische Besonderheit auf. Die auf Schulung, Ausbildung, Arbeit und Wohnangebote für Menschen mit Behinderungen ausgerichtete Organisation «Sonnhalde Gempen» will ein auf den Bedarf der älter werdenden Menschen angepasstes Wohnhaus realisieren. Als Rahmenbedingungen der Bauherrschaft galten von Anfang an ein verantwortlicher Umgang mit Ressourcen und Umwelt, ein nachhaltiges Energieversorgungskonzept sowie eine angemessene Versorgung des Gebäudes mit Wärme und Kühlung. Vom Architekturbüro baubüro in situ AG, Basel, wurde dafür ein Energiesystem mit Eisspeicher-Technologie als innovative Lösung vorgeschlagen. Dieses ökologisch vertretbare System konnte dann gemeinsam mit dem Architekturbüro und den Fachplanern der Firma Triplan Gebäudetechnik AG, Reinach, näher geprüft werden; zudem besuchte die Bauherrschaft eine Referenzanlage. Sie entschied sich daraufhin für dieses Konzept der Wärme- und Warmwasserversorgung.



Günther Plamenig, Schweizer Vertreter von isocal HeizKühlsysteme GmbH, betreut die Realisierung des Eisspeicher-Systems bei der Alterswohnsiedlung in Dornach. (Bilder: Isocal)

Systemevaluation führt zum Eisspeicher

Da Erdwärmesonden keine Option darstellten und thermoaktive Bauteilsysteme (TABS) ebenfalls verworfen wurden, lag die Nutzung eines Eisspeichers

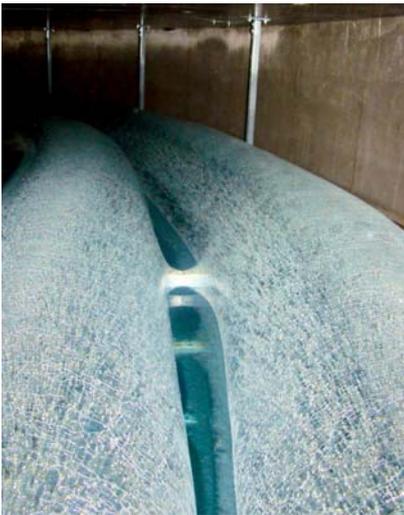
nahe. Dieser verwendet sommerliche Wärme zur Aufwärmung des im Speicher vorhandenen Wassers. Zum Heizen wird dann Energie entzogen und über eine Wärmepumpe an das Gebäude abgegeben. Schliesslich kommt man zum Punkt, an welchem die Eisbildung im Speicher beginnt. Da diese dank eines patentierten Rohrwärmetauschers von innen nach aussen erfolgt, entsteht keine Ausdehnung, welche zu Spannungen auf die Speicherwand führt. Beim Übergang von Wasser zu Eis entsteht Kristallisationswärme, die sich hier zum Heizen nutzen lässt. Wird durch das im Wärmetauscher zirkulierende Wasser-Glykol-Gemisch das Eis wieder geschmolzen, kann beim weiteren Energiebezug das physikalische Phänomen der Kristallisationswärmegewinnung erneut angewendet werden. Im mitteleuropäischen Klima geschieht dies dank wärmerer Wetterphasen immer wieder und ermöglicht damit die



2013 werden zwanzig ältere Menschen mit Behinderungen in der Wohnsiedlung «Wohne im Öpfelsee» Platz finden.



Der Eisspeicher mit 89 m³ Inhalt wurde im Rahmen der Aushub- und Untergrucharbeiten erstellt, was eine kostengünstige Realisierung ermöglicht.



Die patentierte Anordnung der Wärmetauscherrohre im Eisspeicher gewährt eine spannungsfreie Eisbildung des im Speicher befindlichen Wassers.

Clou dieser SolarLuft-Kollektoren ist, dass nicht nur die direkte Sonneneinstrahlung, sondern auch die Temperatur der Umgebungsluft absorbiert. Somit sind die SolarLuft-Kollektoren auch bei bewölkten Tagen oder in der Nacht äusserst effektiv.»

Auf dem Flachdach wird eine Absorberanlage mit 12 SolarLuft-Kollektoren montiert. Die Aufstellfläche beträgt etwa 100 m². Diese unverglasten Kollektoren bestehen vollständig aus Polyethylen (PE), sind in einem Stück gegossen und enthalten etwa 45 Liter Wärmeträgerflüssigkeit. Diese wird in den Eisspeicher geleitet, der im Boden vor dem Gebäude eingelassen ist. Darin sind die Kunststoffrohre in einer speziellen, radialen Anordnung auf einer Rahmenkonstruktion montiert. Das gesamte Volumen des Speichers misst in Dornach 89 m³, wobei 75 m³ Wasser zur Verfügung stehen.

Günther Plamenig weist darauf hin, dass in der Schweiz für die Erstellung des Speichers eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit dem Bauunternehmen Erne besteht. In der Regel strebt man eine runde Speicherform an. Es sind aber auch quaderförmige Ausführungen machbar. Die Auslegung soll zudem berücksichtigen, dass der erd-

verlegte Speicher auch die vorhandene Erdwärme positiv zur Wirkung bringen kann.

Auslegung nach Mass

Die Planung ging beim Heizen von jährlich 2200 Betriebsstunden aus, was einer Jahresheizenergie von 110000 kWh entspricht. Das Eisspeicher-System ist beim Projekt «Wohne im Öpfelsee» so ausgelegt, dass rund 15 Heizztage ohne Regeneration des Speichers möglich sind. Für die klimatischen Verhältnisse in Dornach ist dies angemessen. Das Heizsystem mit Eisspeicher und Viessmann-Wärmepumpe ist hier nicht auf Spitzenwerte ausgelegt. Diese werden durch eine manuell beschickte Holzfeuerung abgedeckt. Für die Alterswohnsiedlung ergibt sich dadurch die Gelegenheit, den Bewohnern die Verantwortung für die Holzvorbereitung und Feuerungsbeschickung zu übertragen.

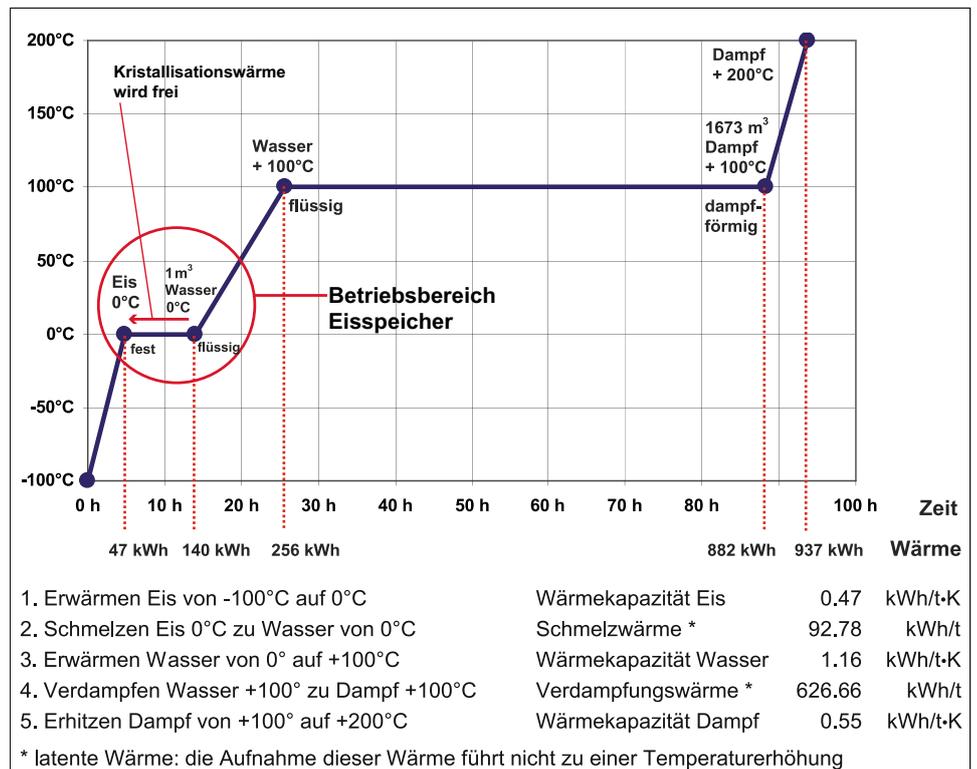
Für Günther Plamenig steht fest: «Der Eisspeicher bietet optimale Bedingungen für die saisonale Speicherung von Energie, die aus Abwärme- oder erneuerbaren Quellen gewonnen wird. Müssen sowohl Wärme- als auch Kühlungsanforderungen erfüllt werden, ist die Nutzung der Kristallisationswärme im Eisspeicher ein ideales Konzept.»

Regeneration des Wassers im Eisspeicher. Ist das Winterhalbjahr zu Ende und der Eisspeicher enthält mehrheitlich gefrorenes Wasser, so dient er ab diesem Zeitpunkt zur Kühlung des Gebäudes. Die Nutzung der Kristallisationswärme stellt die zentrale Idee des Eisspeichers dar.

Freie Wahl der Energien

Für die Verantwortlichen der Sonnhalden Gempen stellte dieses Prinzip eine interessante Alternative zu konventionellen Heiz- und Kühltechnologien dar. Mit dem Besuch von Referenzanlagen konnte man sich von der Zuverlässigkeit und dem Potenzial der Eisspeicher-Technologie überzeugen.

Günther Plamenig, Schweizer Generalvertreter der in Friedrichshafen (D) ansässigen Isocal, sagt: «Die von uns konzipierte SolarEis-Anlage bietet die Möglichkeit, verschiedene frei verfügbare Energien aus der Umwelt (u.a. Erdwärme, Sonneneinstrahlung, Lufttemperatur, Wasser sowie Eis) und anderen Quellen (z.B. Abwärme) einzubeziehen. Beim Projekt «Wohne im Öpfelsee» steht dafür unter anderem der von isocal eigenentwickelte SolarLuft-Kollektor im Mittelpunkt. Der



Wasserphysik-Grafik: Zeit- und Temperaturverlauf bei gleichmässigem Aufheizen von 1 Tonne Wasser mit einer Leistung von 10 kW (drucklos, auf Meereshöhe). 1000 kg Wasser = 1000 Liter Wasser bei 4 °C, ergibt 1091 Liter Eis oder 1673 m³ Wasserdampf von 100 °C bei normalem Umgebungsdruck von 1,013 bar.

Der Eisspeicher nutzt die Kristallisationswärme (entspricht der Schmelzwärme) zwischen «flüssig» und «fest»: Solange noch flüssiges Wasser im Tank ist, sinkt die Wärmequellen-Temperatur für die WP nicht unter 0°C. (PW)



Für die Erwärmung des Speichers können unterschiedliche Energiequellen genutzt werden. In Dornach setzt man unverglaste Kollektoren zum Gewinn von Sonnenenergie ein.

speicher aber vor allem auch, falls Erdwärmesonden ausgeschlossen sind, also z. B. bei Grundwasserschutzzonen.

Das Heizsystem erfüllt mit Sonnenenergie und Eisspeicher die grundsätzlichen Rahmenbedingungen der Bauherrschaft in Dornach. Die CO₂-Belastung ist gering; die Betriebskosten werden tief sein. Der Bezug des für 20 ältere Menschen mit Behinderungen eingerichteten Wohnhauses ist im Sommer 2013 vorgesehen und bietet eine deutliche Erweiterung des Leistungsangebots der Organisation. ■

Neben dem Projekt «Wohne im Öpfelsee» in Dornach realisiert Isocal in der Schweiz weitere kleinere und grössere Anlagen, darunter auch Eisspeicher mit 300 und 500 m³ Inhalt. Im 2012 werden es insgesamt 30 bis 40 Eisspeicher sein. Dass das aus Deutschland stammende SolarEis-System auch dort ein starkes Marktwachstum verzeichnen kann, ist nicht verwunderlich.

Realisierung zusammen mit dem Hausbau

Weil ein Eisspeicher bei Neubauten im Rahmen des normalen Aushubs und Baus des Untergeschosses erstellt werden kann, ist dessen Realisierung eher günstiger als Erdwärmesonden. Dagegen verteuert sich das System bei einem nachträglichen Einbau. Zu einem relevanten Hinderungsgrund kann felsiger Boden führen. Vorteilhaft ist der Eis-

Kontakte

Günther Plamenig
Schweizer Vertretung von isocal HeizKühlsysteme GmbH
Energie-Technik Plamenig
4142 Münchenstein, guentherp@bluewin.ch
www.solareis.ch, www.isocal.ch
www.viessmann.ch

Sonnhalde Gempfen, 4145 Gempfen,
www.sonnhalde.ch

Baubüro in situ AG, 4018 Basel, www.insitu.ch

Triplan Gebäudetechnik AG, 4153 Reinach
www.triplangt.ch

Kleinste thermische Unterschiede erkennen.

Mit der Wärmebildkamera testo 885 wird Ihre Thermografie-Beratung noch präziser.

- SuperResolution-Wärmebilder mit 640 x 480 Pixeln (320 x 240 Pixel-Detektor)
- Einfache und professionelle Berichterstellung mit der Analyse-Software
- Thermische Empfindlichkeit < 30mK

www.testo.ch/885

Wir messen es.

