

Energieoptimiertes Bauen**Unterirdische Pufferspeicher für solarthermische Großanlagen**

„Die Nutzung dezentraler Energiespeicher gilt als wichtiger Baustein der Energiewende“, erklärte der Bundesverband Solarwirtschaft im Mai 2013. Gleichmäßig entstehende Wärme aus solarthermischen Großanlagen wird für Anwendungen mit stark wechselndem Bedarf gebraucht. Diese ohne wesentliche Verluste bereitzustellen, ist eine Herausforderung für Planer und Hersteller von Pufferspeichern.

Zwei Siedlungskonzepte, die völlig unabhängig voneinander im zeitlichen Abstand von zwei Jahren und in einer räumlichen Entfernung von 300 km entstehen, haben auffällige Gemeinsamkeiten: Sie schaffen eine gemischte Nutzung mit öffentlich gefördertem Wohnraum in der Innenstadt. Wärmeerträge aus Solarthermie-Großanlagen werden zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung verwendet. Unterirdische Pufferspeicher aus Beton halten den Wärmeverlust so gering wie möglich. Der Solar-Glykol-Kreislauf wird über Plattenwärmetauscher vom Beladekreislauf der Pufferspeicher getrennt.

Claudius-Höfe, Bochum

Das Matthias-Claudius-Sozialwerk Bochum e. V. ist der Dachverband verschiedener selbstständiger Einrichtungen, die unter einer gemeinsamen Zielvorstellung arbeiten: „Suchet der Stadt Bestes“ ein Prophetenwort aus dem Alten Testament (Jeremia 29,4). Eine dieser Einrichtungen ist die Matthias-Claudius-Stiftung, Bauherrschaft der Claudius-Höfe in Bochum. Sie will pädagogische und sozial-diakonische Einrichtungen fördern und betreiben, um auf diese Weise das integrative und generationenübergreifende Lernen und Leben auch in außerschulischen Bereichen wie Freizeit, Wohnen und Arbeiten zu ermöglichen. Im Vordergrund steht das gemeinsame Lernen und Arbeiten von Menschen mit und ohne Behinderung. Drei Leitgedanken sind besonders wichtig: integratives Wohnen im Sinne von „keiner darf verloren gehen“, urbanes Wohnen nach dem Motto „zurück in die Stadt“ und



Einbau der beiden Pufferspeicher ThermoSol, Claudiushöfe in Bochum

Ressourcen schonendes Wohnen als gemeinsame Verantwortung. Der zuletzt genannte Aspekt führte zur Planung der hier beschriebenen Solarsiedlung, in der neben einer möglichst energie sparenden Bauweise auch in überdurchschnittlichem Maße erneuerbare Energien eingesetzt werden. Das gesamte Projekt umfasst ungefähr 6.500 m² Wohnfläche für ca. 180 Menschen. Anfang 2004 entstand die Idee zu den Claudius-Höfen, als sich Eltern der Matthias-Claudius-Schule zusammensetzten und überlegten, wie und wo ihre Kinder später einmal leben werden. Seit

Projektdaten Bochum**Adresse:**

Claudius-Höfe, Hermannshöhe 19, 44789 Bochum

Bauherrschaft: Matthias-Claudius-Stiftung, Bochum

Investitionsvolumen: 15 bis 17 Mio. €

Architektur:

Heinle, Wischer und Partner Freie Architekten, Dresden

Planer Haustechnik: Planungsbüro Graw, Osnabrück

Bauunternehmen:

Heijmanns Oevermann GmbH, Bochum

Anzahl Bewohner: ca. 180

Anzahl Wohnungen: ca. 75

Wohnfläche gesamt: ca. 6.500 m²

Gemeinschaftsfläche: ca. 350 m²

Gewerbefläche: ca. 1.800 m²

**Solarthermie Bruttokollektorfläche/
wirksame Kollektorfläche:** 294 m²/267 m²

Pufferspeicher:

2 Mall-Pufferspeicher ThermoSol, jeweils 10.700 l

maximaler Betriebsdruck: 3 bar

minimale/maximale Betriebstemperatur: 10 °C/95 °C

Anzahl Beladekreise/Entladekreise: 1/1

Einbauten: Prallteller

Lastbild der Schachtabdeckung: Klasse D (Verkehrswege)

Inbetriebnahme: Herbst 2012



Bild: Weimer

Einer von vier Pufferspeichern ThermoSol beim Versetzen, Berliner Allee in Darmstadt. Sichtbar sind Edelstahlrohre des Be- und Entladekreislaufs, druckhaltender Stahlbehälter, Blähglasgranulat und Betonhülle vor dem Aufsetzen des Konus.

Fertigstellung 2012 wohnen sie nun in Drei-Liter-Niedrigenergiehäusern, in Passivhäusern oder unter dem großen Solardach. Dabei hat man ein Verhältnis von Menschen mit Behinderung zu den übrigen Bewohnern von rund eins zu sieben realisiert. Sie leben nach ihren jeweiligen Bedürfnissen allein, in Wohngruppen oder mit Assistenz. Mit dem Johanneswerk findet sich ein Pflegeanbieter direkt auf dem Gelände – in den Gewerbeflächen der Claudius-Höfe. Im Jahr 2009 erhielt das von Heinle, Wischer und Partner Freie Architekten entwickelte Gesamtkonzept dieser Solarsiedlung im Wettbewerb „Energieoptimiertes Bauen“ den Architekturpreis des Bundeswirtschaftsministeriums. Das Bauvorhaben landete unter den zehn besten der eingereichten 500 Projekte und wurde gelobt für die Kombination „Wohnen von Behinderten und Nichtbehinderten“ in Verbindung mit ambitionierter Umwelt-Technik. Hervorgehoben wurden von der Jury besonders die große solarthermische Anlage, die netzgekoppelte Solarstromanlage und die unterschiedlichen Energiestandards der Einzelgebäude bis hin zum KfW 40-Haus. Die von der Solaranlage mit 294 m² Bruttokollektorfläche auf dem Dach erzeugte Wärme wird über zwei im Keller installierte Plattenwärmetauscher in die beiden Pufferspeicher mit je 10.700 l Inhalt geleitet. „Die Speicher aus fugenlosem Stahlbeton sind miteinander verbunden, sie wurden unterirdisch im befahrbaren Außenbereich in unmittelbarer Nähe zur Heizzentrale des Gebäudekomplexes einge-

baut“, erklärt Gerd Schlaphorst vom Planungsbüro Graw. „Dort wird die Wärme gespeichert und für Heizung und Warmwasserversorgung der gesamten Anlage genutzt. Ergänzt wird die Solaranlage über die Fernwärmeversorgung der Stadtwerke Bochum“.

Berliner Allee, Darmstadt

Die Nassauische Heimstätte, ein Wohnungsbau-Unternehmen mit Sitz in Frankfurt/Main, zählt zu den zehn größten der öffentlichen Wohnungswirtschaft in Deutschland. In vier fünfgeschossigen Neubauten, die am Rande der Darmstädter City synchron errichtet werden, entstehen vorwiegend 2- bis 3-Zimmer-Appartments. Nach Fertigstellung Mitte 2014 leben hier ca. 120 Bewohner in 56 Wohnungen auf einer Wohnfläche von etwa 4.200 m². Der Bau von 51 Wohnungen wird öffentlich gefördert durch Landes- und Kommunalkredite, für 24 Wohnungen mit einer geplanten Quadratmetermiete von 5,60 € erhält die Stadt Darmstadt ein direktes Belegungsrecht, für 27 weitere ein mittelbares Belegungsrecht. Fünf Wohnungen werden frei finanziert. 300 m² Gewerbeflächen, die ebenfalls entstehen, nutzt die Nassauische Heimstätte künftig als Standort für ihr Service- und Kundencenter. Nach Angabe des Haustechnik-Planers Volker Preis



Bild: Meil

Schnittstelle außen am Pufferspeicher ThermoSol mit werkseitig eingebauten Edelstahlrohren. Nach dem Versetzen der Betonbehälter kann hier die unterirdische Verbindungsleitung zum Gebäude angesetzt und das Hüllrohr mit Schumpfmanschetten abgedichtet werden.

Projekt Daten Darmstadt

Adresse:

Berliner Allee 14-34, 64295 Darmstadt

Bauherrschaft:

Nassauische Heimstätte, Frankfurt/M.

Investitionsvolumen: 10,4 Mio. €

Architektur:

Nassauische Heimstätte, Frankfurt/M.

Bauleitung: Hartmut Herreiner, Mainz

Planer Haustechnik:

Menger Planungs-GmbH, Herborn

Heizungsbau: Weimer GmbH, Ingelheim

Anzahl Bewohner: ca. 120

Anzahl Wohnungen: 56

Wohnfläche gesamt: ca. 4.200 m²

Gewerbefläche: ca. 300 m²

Solarthermie Bruttokollektorfläche/
wirksame Kollektorfläche: 4 x 60 m²/4 x 55 m²

Pufferspeicher:

4 Mall-Pufferspeicher ThermoSol, jeweils 10.700 l

maximaler Betriebsdruck: 3 bar

minimale/maximale Betriebstemperatur: 10 °C/95 °C

Anzahl Beladekreise/Entladekreise: 1/1

Einbauten: Tauchrohre

Lastbild der Schachtabdeckung: Klasse B (befahrbar)

Inbetriebnahme:

Mai 2014

Unterirdischer Pufferspeicher ThermoSol, Anwendungsbeispiel in Standardausführung

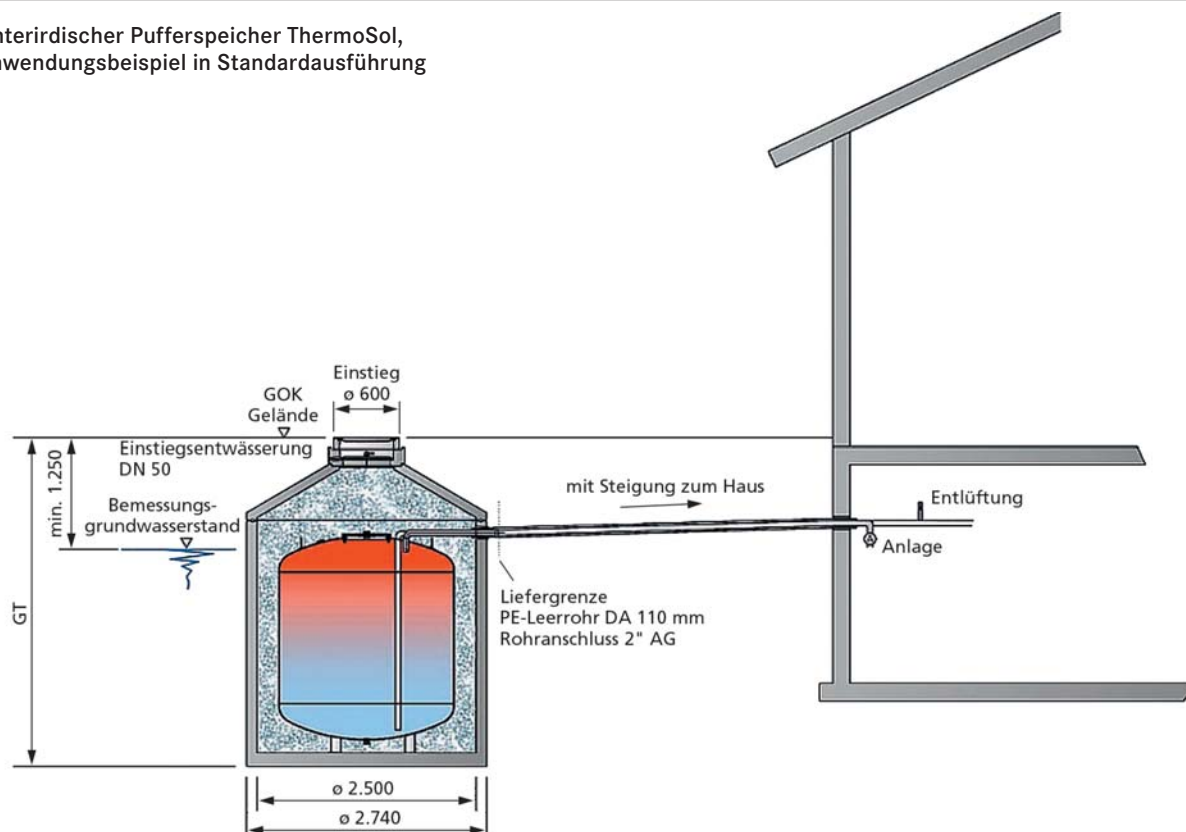



Bild: Mall

von der Menger Planungs-GmbH ist jeder der vier Pufferspeicher einem Haus und dessen Unterstation zugeordnet. „Für Warmwasser und Heizung wird vorrangig Wärme aus den Pufferspeichern genutzt, ergänzt durch den Gas-Brennwertkessel – das zentrale Element des Nahwärmenetzes. Erreicht wurde der KfW 70-Standard“. Das Energieoptimierte Bauen ist auch Ziel bei der bevorstehenden Sanierung benachbarter Bestandsgebäude, die ebenfalls im Besitz der Nassauischen Heimstätte sind.

Große Speicher gräbt man ein

Um Gebäudeflächen zu sparen, wurden in Bochum und Darmstadt Pufferspeicher unterirdisch eingebaut. Jeder hat ein Nutzvolumen von 10.700 l; die Bauweise ähnelt einer Thermoskanne. „Das Wasser befindet sich in einem Stahlbehälter, der bis zu drei bar Druck halten kann. Zwischen diesem und der äußeren robusten Hülle aus Stahlbeton sorgt Granulat-Dämmstoff für eine lange Nutzungsdauer“, erklärt Clemens Hüttinger vom Hersteller Mall in Donaueschingen. Als UA-Wert für den Wärmeverlust gibt er 6,4 W/K an. Diese Angabe ist das Ergebnis von Forschungsvorhaben am Institut für Solarenergieforschung Hameln, einer Einrichtung der Universität Hannover. Das günstige Verhältnis von Inhalt und Oberfläche des zylindrischen Pufferspeichers ist die wichtigste Voraussetzung zur Minimierung der Wärmeverluste. Außerdem verhindert die 25 cm dicke Recyclingglas-Wärmedämmung das schnelle Auskühlen des Speichers. Beton als beständiger Werkstoff im Erdreich ermöglicht die volle Befahrbarkeit – wichtig bei Einbau unter Betriebshöfen und Zufahrten. Die Werkstoffauswahl, insbesondere bei der Dämmung aus Blähglasgranulat, ist ein Garant für eine sehr lange Nutzungsdauer. Mall-Pufferspeicher sind unter der Typenbezeichnung ThermoSol auf dem Markt mit sechs Größen von 2.050 bis 10.700 l

Nennvolumen. Das System Wärmetauscher/Pufferspeicher hat einen Betriebsdruck von 1 bar, maximal 3 bar und ist damit Teil eines Lade- bzw. Entnahmekreislaufs. Das erlaubt ein schnelleres Be- und Entladen der Wärme. Ein weiterer Vorteil ist die einfachere Montage, denn die Schnittstellen liegen außerhalb des Speichers und sind vom Hersteller druckgeprüft. Erwähnenswert sind auch die Abdeckung mit zwei Verschlüssen und Entwässerung des Zwischenraums der beiden Dichtungsebenen bei eventuell entstehendem Kondenswasser.

Ein unterirdischer Pufferspeicher sollte mit möglichst kurzen, wärmeisolierten Rohrleitungen in das Heizungssystem eingebunden werden, damit keine nennenswerten Wärmeverluste entstehen. Dies ist Voraussetzung für den effizienten Betrieb von großen Heizanlagen. Puffervolumen in der hier nötigen Dimension würde konventionell nur über eine Kaskade hintereinander geschalteter, im Innenraum aufgestellter Behälter erreicht. Ab 3.000 l Fassungsvermögen wird es innerhalb des Gebäudes schwierig, Wärmespeicher unterzubringen. Die Maße von Türöffnung und Raumhöhe sind der Grund. Wird unterirdisch Wärme gelagert, kann die Innenraumfläche anderweitig genutzt oder kleiner hergestellt werden. Das spart Baukosten und Bauzeit, denn das Versetzen eines Speichers in die Erde dauert in der Regel weniger als eine Stunde. Christian Müller vom HLS-Ausführungsbetrieb Weimer fand die Aktion des Abladens und Erdinbaus per Autokran eine gelungene Aktion. „Wir haben solche Behälter zum ersten Mal verwendet. Versetzen und Anschließen der Verbindungsleitungen zum Gebäude liefen reibungslos. Wir freuen uns bereits auf das nächste Projekt dieser Art.“ 

Eine Information der Mall GmbH, Donaueschingen-Pföhren

Firmenprofil siehe Seite 267