



Strom und Wärme aus einem System

PVT-Kollektoren – ideale Ergänzung zur Wärmepumpenheizung

PVT-Kollektoren wandeln Sonnenenergie in Strom und (Solarthermie-)Wärme um. Verbunden mit einer Wärmepumpe bilden sie das Herzstück hocheffizienter Heizsysteme sowohl für Ein- als auch Mehrfamilienhäuser im Neubau wie im Bestand. Nachfolgend ein Einblick in die Technik und in Projektbeispiele.

Ein PVT-Kollektor erzeugt aus Solarstrahlung sowohl Strom als auch (Solarthermie-)Wärme. Dazu wird hinter dem Photovoltaik-Modul ein Rohrregister montiert, das mit einem Wärmeträger durchflossen wird. Dieser thermische Absorber nimmt die Abwärme der Photovoltaik-Module und die Umgebungswärme auf und kann sie einer Wärmepumpe (WP) als Wärmequelle zur Verfügung stellen. Der erzeugte Solarstrom lässt sich zudem zum Betrieb der Wärmepumpe oder im Haushalt verwenden.

Ehemaliger Öltank als Wärmespeicher für die Wärmepumpe

PVT-WP-Systeme sind nicht nur für Einfamilienhäuser eine energieeffiziente und innovative Heiztechnologie. Auch in Mehrfamilienhäusern und auch in Bestandsbauten können PVT-WP-Systeme eingesetzt werden und die Energiebilanz der Gebäude signifikant verbessern. Dies zeigt u. a. ein Mehrfamilienhaus in Bochum aus dem Jahre 1976 (Bild 1).

Hauseigentümer Jens Wellen suchte eine ökologische Alternative zur Ölhei-

zung. Die niedrigen Betriebskosten überzeugten den Schornsteinfegermeister von der Wärmepumpenanlage mit PVT-System auf dem Dach. „Günstig wird das Heizen in dem 6-Parteien-Haus dadurch, dass die Wärmepumpe die Solarenergie optimal ausnutzt. Der Solarstrom aus der 20,4 m² großen PVT-Anlage treibt direkt die Wärmepumpe an und die Solarwärme erhöht die Effizienz des Heizsystems“, erklärt Jens Wellen und weiter: „Überzeugt hat mich die moderne, energieeffiziente und zukunftsweisende Heiztechnologie



Bild 1: PVT-Kollektoren für ein Wärmepumpensystem, hier eingesetzt bei einem Mehrfamilienhaus in Bochum aus dem Jahre 1976.

des PVT-Wärmepumpen-Systems, das sich diese sehr gut in die vorhandene Infrastruktur unseres Mehrfamilienhauses integrieren ließ“, hebt Wellen seine Entscheidung hervor. „So erreichen wir über den ehemaligen 12 500-l-Öltank als Speicher für die Wasser/Wasser-Wärmepumpe eine deutliche Effizienzverbesserung der Anlage.“

Der Umstieg von Öl auf dieses solarbetriebene Heizsystem lohnt sich aktuell mehr als je zuvor. Aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gibt es Zuschüsse von 45 % der Gesamtkosten, in diesem Fall wären das knapp 26 000 Euro.

Das neue Heizsystem in Bochum basiert auf dem Duo-Hybrid-Konzept der Firma Giersch Energetech, Hemer, das regenerative Wärmepumpentechnologie als Grundlast-Heizung übers Jahr mit einer Gas-Brennwerttherme für kalte Wintertage intelligent verknüpft. Solange die Solarwärme vom Dach mindestens 5 °C hat,

versorgt die Wärmepumpe das Mehrfamilienhaus mit Energie für Warmwasser und Heizung. Darunter schaltet sich das Brennwertgerät ein. Damit das Zusammenspiel gut funktioniert, steuert ein programmierbarer Regler alle Komponenten. Die Umschaltung zwischen Wärmepumpe und Brennwertgerät erfolgt in Abhängigkeit der Temperaturen des Quellspeichers (ehemaliger Heizöltank) sowie der Außenluft (Bild 2).

Klimaneutrale Wärmeversorgung für Seniorentagesstätte

Auch im Neubau der Seniorentagesstätte Johannesberg (Bayern) kommt PVT-WP-Technologie zum Einsatz. Der St. Johannesverein entschied sich gemeinsam mit der Caritas Sozialstation St. Stephanus für die Nutzung des Gebäudedaches zur möglichen CO₂-Einsparung. Statt alternativ eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit einem PV-Generator zu kombinieren, trägt das Dach heute 32 PVT-Kollektoren, die das Gebäude mit emissionsfreiem Strom versorgen und gleichzeitig der Wärmepumpe Solarwärme liefern (Bild 3).

Die Planer von PA-ID Process, Kleinostheim, und Faire Wärme, Hösbach, sind mit dem Betrieb des Heizsystems in der Seniorentagesstätte sehr zufrieden. So erzielte die Wärmepumpe in den ersten neun Betriebsmonaten eine durchschnittliche Arbeitszahl von 4,9 – und das trotz des erheblichen, zusätzlichen Lüftungsbedarfs aufgrund der Pandemie. Unter Normalbetrieb rechnen die Planer mit einer Jahresarbeitszahl von über 5.

Um diese Effizienz zu erreichen, stehen der Wärmepumpe drei Wärmequellen zur Verfügung, die über einen Quellspeicher als hydraulische Weiche geregelt werden: Die Abluft der meist auf 23 °C geheizten Innenräume wird der Wärmepumpe über eine Abluftwärmerückgewinnung permanent zugeführt. Solange die PVT-Solarwärme vom Dach Temperaturen über 0 °C liefert, wird auch diese Energie für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt. Sinkt die Soletemperatur weiter ab, werden vier Erdwärmekörbe als Unterstützung hinzugeschaltet. Überschüssige Wärme aus den PVT-Kollektoren im Sommer wird zur Regeneration der Erdwär-

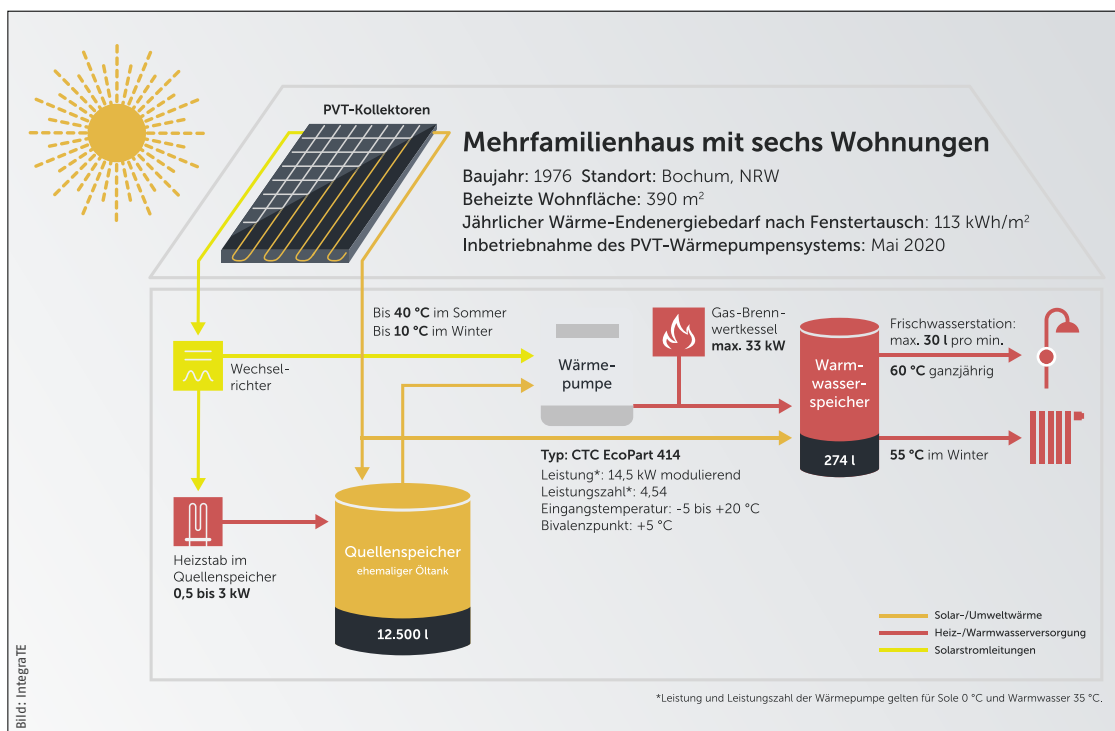


Bild 2: Funktionsschema einer PVT-Anlage im Mehrfamilienhaus in Bochum. Der ehemalige Öltank übernimmt hier eine Doppelfunktion. Er dient als Wärmequelle für die Wasser/Wasser-Wärmepumpe, sodass auf eine Erdbohrung verzichtet werden kann. Zudem speichert er über einen Elektro-Heizstab überschüssigen PVT-Strom.

mekörbe benutzt (Bild 4). Dies geschieht aber nur bis zu einem bestimmten Grad, da das Gebäude im Sommer über den Boden gekühlt wird.

„Dank der Solarenergie und der Erdwärme können wir unseren Neubau überwiegend CO₂-neutral mit Strom und Wärme versorgen“, resümiert Gerhard Zang, Vorstand der Caritas-Sozialstation St. Stephanus e. V. und Betreiber der Tagesstätte Johannesberg. „Die Mehrkosten von rund 30000 Euro für das PVT-Kollektorfeld

auf dem Dach und die Erdkörbe im Garten amortisieren sich durch die Stromkostenersparnis in rund zehn Jahren. Wir werden diese Technik aufgrund der guten Erfahrungen nun auch in unseren beiden neuen Großprojekten einsetzen.“

Viermal mehr Gesamtenergie als PV-Kollektor

Die effiziente Flächennutzung, das einheitliche Erscheinungsbild und die Verbesserung der Jahresarbeitszahl der Wär-

mepumpe durch die Sonnenenergienutzung vom Dach sind die wesentlichen Vorteile von PVT-Kollektoren. Übers Jahr hinweg produzieren diese nach Einschätzung der „Initiative zur Verbreitung von PVT-Solarkollektoren und Wärmepumpen im Gebäudesektor“ (IntergraTE) etwa viermal mehr Gesamtenergie, also Wärme und Strom, als eine Photovoltaikanlage mit der gleichen Fläche.



Bild 3: 16 von 32 PVT-Kollektoren auf dem Dach der Seniorentagesstätte Johannesberg.



Bild 4: Der Erdwärmekorb „Maxi“ von BetaTherm wurde 3,90 m tief im Erdreich versenkt. Insgesamt liefern vier Erdkörbe Wärme für die Wärmepumpe in der kalten Jahreszeit.