

Vierfach gut

PVT-Kollektoren wandeln Sonnenenergie in Strom und Wärme um. Zusammen mit einer Wärmepumpe bilden sie ein hocheffizientes Heizsystem für Ein- und Mehrfamilienhäuser – im Neubau wie im Bestand. Die Projektinitiative IntegraTE will die zukunftsweisende Technologie einer breiten Öffentlichkeit nahebringen – mit Leuchtturmprojekten.

Im niedersächsischen Harsefeld heizt und kühlt eine fünfköpfige Familie ihr neues Viebrockhaus mit einer Wärmepumpe, die über ein 15,8 Quadratmeter großes PVT-Kollektorfeld auf dem Dach die Umgebungs- und Strahlungswärme der Sonne nutzt – und das gleich vierfach gut. Denn übers Jahr können die Hybridkollektoren bis zu viermal mehr Gesamtenergie, also Wärme und Strom, liefern als eine Photovoltaikanlage mit der gleichen Fläche.

Das Heizsystem gewinnt über PVT-Kollektoren sowohl Strom als auch Wärme aus Sonnenenergie und beliefert damit eine Wärmepumpe. Sie versorgt den Haushalt mit der notwendigen Energie zum Heizen und für die Warmwasserbereitung. Auch eine Kühlung des Hauses ist bei entsprechender Funktionalität des Systems in den Sommermonaten möglich. Wegen des modulierenden Betriebs der Wärmepumpe sind weder Wärme- noch Kälte-Pufferspeicher nötig, sondern nur ein Warmwasserspeicher. Ein in die Wärmepumpe integrierter E-Heizstab dient als Unterstützung für sehr kalte Wintertage.

2019 hat der Massivhaushersteller Viebrockhaus zusammen mit dem Wärmepumpenhersteller NIBE ein Feldtestprojekt zum Kennenlernen und Einschätzen von PVT-Wärmepumpen-Systemen gestartet. Lars Sumfleth, Projektleiter in der Innovationsabteilung, äußert sich zufrieden mit dem innovativen Heizsystem

in dem Demonstrationshaus: „Das PVT- Wärmepumpensystem braucht ein Drittel weniger Strom als eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, weil zusätzlich zu der Umgebungswärme hier auch die Strahlungsenergie der Sonne genutzt wird.“ Die Familie spare dadurch rund 360 Euro Heizkosten im Jahr.

Technologie optimieren, Bekanntheitsgrad steigern

Das Demo-Einfamilienhaus ist Teil des Projekts IntegraTE. Die vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Initiative will mit Leuchtturmprojekten den Bekanntheitsgrad der PVT-Wärmepumpen-Technologie steigern. Mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, dem Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung der Universität Stuttgart und dem Institut für Solarenergieforschung Hameln gingen dafür im Dezember 2019 gleich drei wissenschaftliche Partner an den Start. Der Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie, der Bundesverband Solarwirtschaft und der Bundesverband Wärmepumpe sowie zwölf Industrieunternehmen und die Bielefelder Agentur Solrico unterstützen das Projekt.

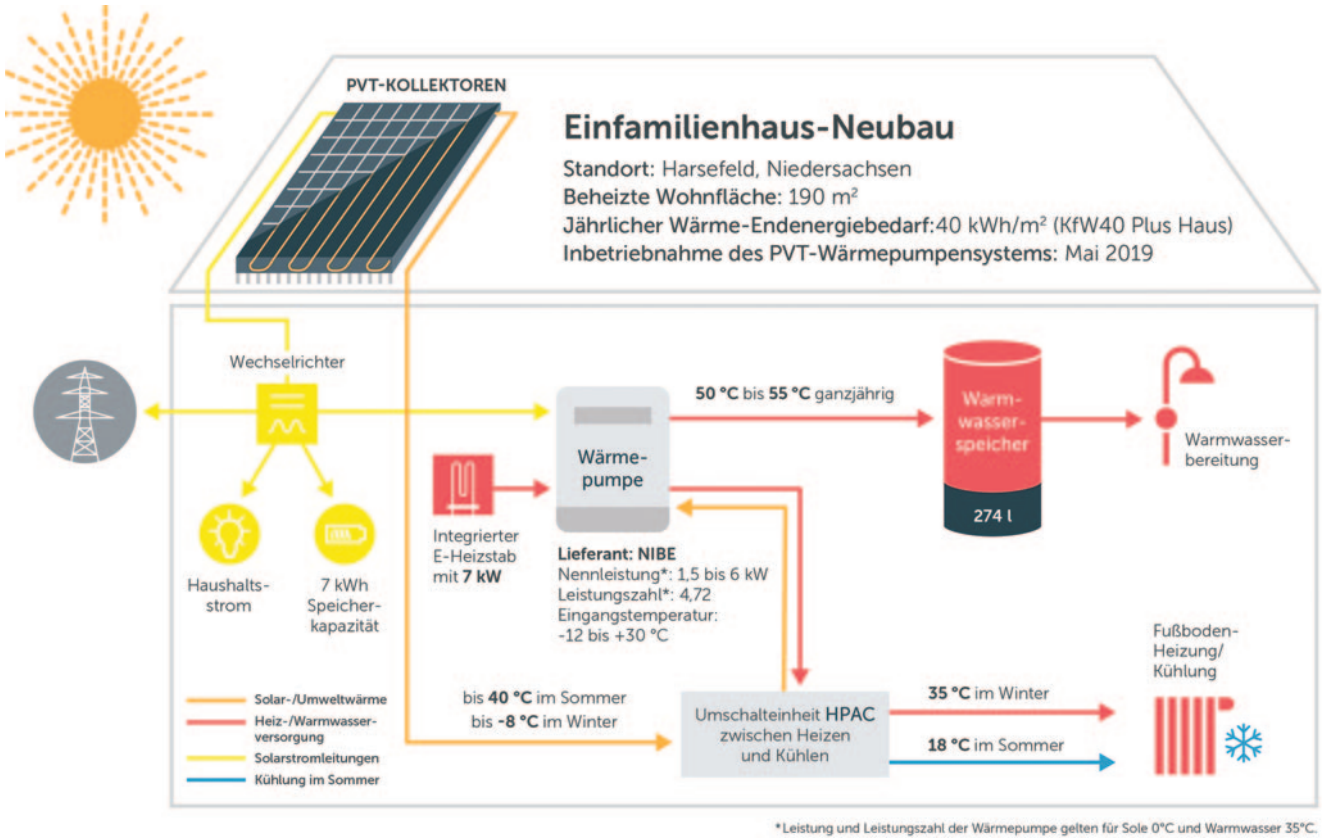
Am Ende des für drei Jahre angelegten Vorhabens will die Initiative den Status quo der aktuell verfügbaren und eingesetzten PVT-Wärmepumpen-Systeme ermittelt haben. Sie will die Anlagen bezüglich CO₂-Einsparung,

Energieeffizienz und Wärmegestehungskosten bewerten und über spezielle Tools eine Vergleichbarkeit gegenüber alternativen Energieversorgungssystemen herstellen können. Darüber hinaus stehen das Monitoring und die Optimierung bestehender Systeme sowie die Konzeption und Umsetzung von Marketingmaßnahmen auf der To-do-Liste der Projektpartner.

Ehemaliger Öltank als Speicher für Wärmepumpe

PVT-Wärmepumpen-Systeme bieten sich nicht nur für neue Einfamilienhäuser als energieeffiziente und innovative Heiztechnologie an. Auch in Mehrfamilienhäusern und in Bestandsbauten lassen sie sich einsetzen, um die Energiebilanz der Gebäude signifikant zu verbessern. Das beweist als weiteres IntegraTE-Leuchtturmprojekt ein 45 Jahre altes Mehrfamilienhaus in Bochum. Dessen neues Heizsystem basiert auf dem Duo-Hybrid-Konzept der Firma Giersch Energetech, das regenerative Wärmepumpentechnologie als Grundlast-Heizung mit einer Gas-Brennwerttherme für kalte Wintertage verknüpft.

Das Brennwertgerät schaltet sich ein, wenn die Temperatur der Solarwärme vom Dach weniger als minus fünf Grad Celsius beträgt. Ansonsten versorgt eine mit PVT-Kollektoren gekoppelte Wärmepumpe das Mehrfamilienhaus mit Energie für Warmwasser und Heizung. Damit das Zu-



PVT-Funktionsschema Einfamilienhaus Harsefeld

GRAFIK: INTEGRATE



Das Viebrockhaus im niedersächsischen Harsefeld heizt und kühlt eine Wärmepumpe, die über ein PVT-Kollektorfeld auf dem Dach die Umgebungs- und Strahlungswärme der Sonne nutzt.

FOTO: FRAUNHOFER ISE

sammenspiel gut funktioniert, steuert ein programmierbarer Regler alle Komponenten.

„Überzeugt hat mich die moderne, energieeffiziente und zukunftsweisende Heiztechnologie des PVT-Wärmepumpen-Systems, weil sie sich sehr gut in die vorhandene Infrastruktur unseres Mehrfamilienhauses integrieren ließ“, begründet Hauseigentümer Jens Wellen seine Entscheidung. „So erreichen wir über den ehemaligen 12.500-Liter-Öltank als Speicher für die Sole-Wärmepumpe eine deutliche Effizienzverbesserung der Anlage.“

Als der Schornsteinfegermeister nach einer ökologischen Alternative zur alten Ölheizung suchte, überzeugten ihn außerdem die niedrigen Betriebskosten 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 Quadratmeter großen PVT-Anlage treibt direkt die Wärmepumpe an und die Solarwärme erhöht die Effizienz des Heizsystems.

Der Umstieg von Öl auf eine PVT-Wärmepumpen-Kombination lohnt sich mehr als je zuvor. Aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude gibt es einen Zuschuss über 45 Prozent der Gesamtkosten.

Seniorentagesstätte klimaneutral mit Wärme versorgt

Auch im Neubau der Seniorentagesstätte in Johannesburg bei Aschaffenburg kommt die Technologie zum Einsatz. Der St. Johannesverein entschied sich gemeinsam mit der Caritas Sozialstation St. Stephanus für die Nutzung des Gebäudedachs zur größtmöglichen CO₂-Einsparung. Statt alternativ eine Luftwärmepumpe 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.

Die Planer von PA-ID Process und Faire Wärme können mit dem Betrieb des Heizsystems in der Seniorentagesstätte zufrieden sein. 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 hohe 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 Grad Celsius geheizten Innenräume führt der Wärmepumpe eine Abluftwärmerückgewinnung permanent zu. Solange die PVT-Solarwärme vom Dach Temperaturen über null Grad Celsius liefert, wird auch diese Energie für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt. Sinkt die Soletemperatur weiter ab, werden vier Erdkörbe als Unterstützung zugeschaltet. Überschüssige Wärme aus den PVT-Kollektoren im Sommer dient zur Regeneration der Erdkörbe.

„Dank der Solarenergie und der Erdwärme können wir unseren Neubau überwiegend CO₂-neutral mit Strom und Wärme versorgen“, sagt Gerhard Zang, Vorstand der Caritas-Sozialstation St. Stephanus und Betreiber der Tagesstätte Johannesburg. Die Mehrkosten von rund 30.000 Euro für das PVT-Kollektorfeld und die Erdkörbe amortisieren sich ihm zufolge durch die Stromkostensparnis in rund zehn Jahren. Deshalb steht für ihn fest, dass die Caritas die PVT-Wärmepumpen-Technik auch in zwei neuen Großprojekten einsetzen wird.

Bärbel Epp

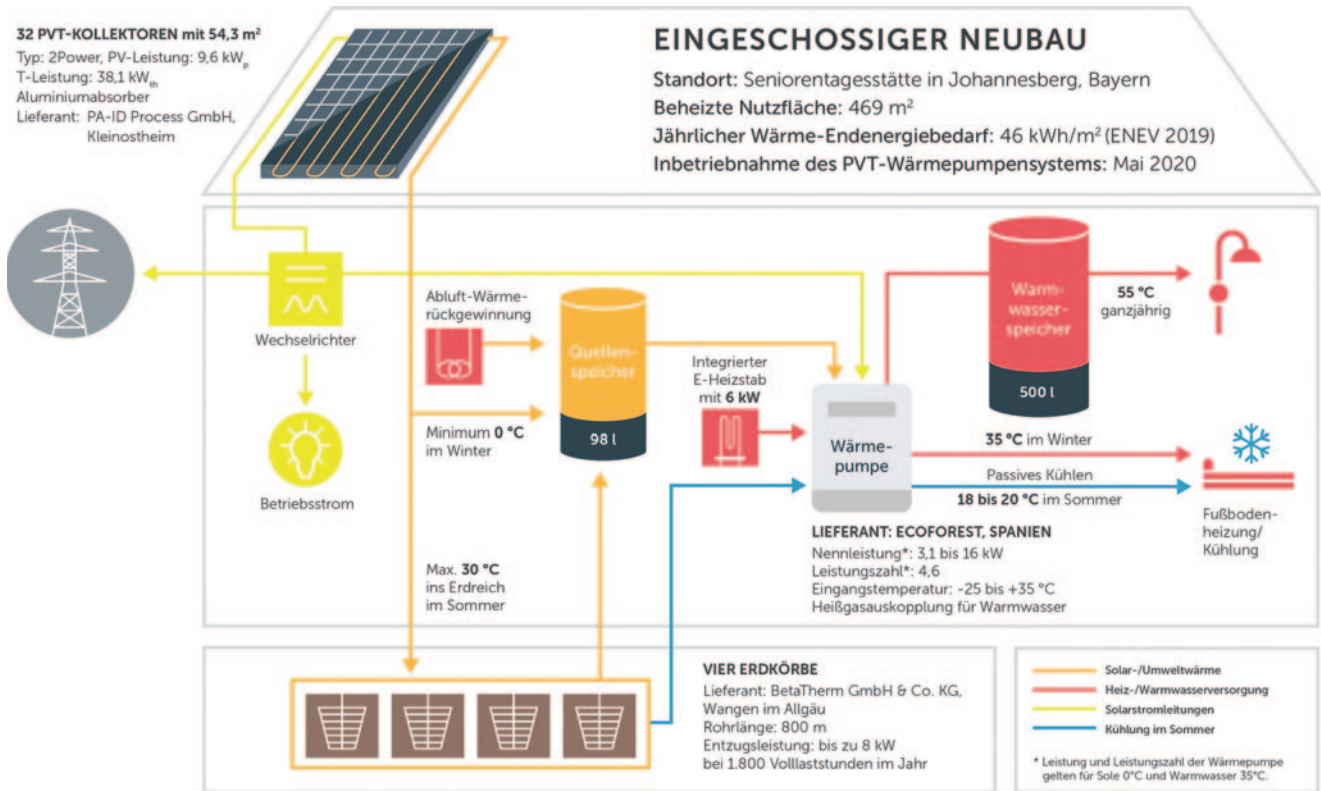
Weitere Informationen:

IntegraTE: Claudia Scholl-Haaf, IGTE, claudia.haaf@igte.uni-stuttgart.de
 Datenblätter zu den Demonstrationsprojekten: <https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/german/index/referenzprojekte.html>

Demonstrationsprojekt	Hersteller PVT-Kollektoren	PVT-Fläche [m ²]	Wärmeleistung [kW]	PV-Leistung [kW]	jährlicher Wärmeertrag (berechnet) [kWh]	jährlicher Stromertrag (berechnet) [kWh]
Einfamilienhaus, Harsefeld	NIBE Systemtechnik GmbH	15,8	10,7	2,88	8.695	2.813
Mehrfamilienhaus, Bochum	Giersch Energetech GmbH	20,4	14,3	3,84	8.226	3.051
Seniorentagesstätte, Johannesburg	PA-ID Process GmbH	54,3	38,1	9,60	k.A.	k.A.

Übersicht IntegraTE-Leuchtturmprojekte

QUELLE: INTEGRATE



PVT-Funktionsschema Seniorentagesstätte Johannesberg

GRAFIK: INTEGRATE



16 von 32 PVT-Kollektoren auf dem Dach der Seniorentagesstätte in Johannesberg bei Aschaffenburg.

FOTO: ST. JOHANNESVEREIN