



Plusenergiehaus dank PVT-Kollektoren und einem Speicher im Erdreich.

FOTO: POWER2

Energiebedarf selber decken

Bei Plusenergiehäusern kommt es auf eine hohe Eigenerzeugungsquote an. Denn die Bewohner sollen möglichst viel der erneuerbaren Energie selbst verbrauchen. Dies gelingt mit PVT-Kollektoren, einer Batterie und einem saisonalen Wärmespeicher im Erdreich, wie ein Projekt in Alzenau zeigt.

Plusenergiehäuser sind dann gut, wenn sie die erzeugte Energie auch weitgehend selbst verbrauchen. 2Power, Hersteller von PVT-Kollektoren hat ein solches Eigenenergie-Konzept entwickelt. Es beruht auf drei Säulen: 16 PVT-Kollektoren, einer Erdwärmepumpe und einem so genannten eTank. Hinzu kommen acht PV-Module und ein Lithium-Ionen-Batteriespeicher mit 6,5 Kilowattstunden Energiekapazität. Die PVT-Kollektoren erzeugen Wärme mit einer Leistung bis zu 11,5 Kilowatt. Reicht das Temperaturniveau, speisen sie in einen 1000-Liter fassenden Pufferspeicher ein. Ist die Temperatur zu gering, fließt die Wärme in den eTank.

Das ist ein seitlich und oben gedämmter, mit einer Rohrsonde durchzogener Erdbereich. Aus diesem Tank

entnimmt die Erdwärmepumpe bei Bedarf Energie, um den Pufferspeicher aufzuheizen. Der Vorteil des eTanks liegt darin, dass er im gesamten Jahresverlauf laut 2Power um etwa 10 Grad Celsius wärmer ist, als ein vergleichbar großer ungedämmter Erdkolektor.

Alban Heßberger, Projektmanager bei 2Power, hat seinen eigenen Neubau in Alzenau mit dieser Haustechnik ausgestattet. Zusätzlich ist noch ein wasserführender Kaminofen installiert. Dieser wurde in den Simulationen der Energiebilanzen aber nicht berücksichtigt (siehe Tabelle). Das Haus ist ein ökologischer Holzbau in Ständerbauweise. Die Dämmung besteht aus Holzfaserdämmplatten und Zellulose. Das Licht beruht konsequent auf LED-Technik. Stromsparende Elektrogeräte gehö-

ren ebenso zur Ausstattung wie eine Regenwasserzisterne. Das Haus ist mit einer Fußbodenheizung ausgestattet. Auf eine kontrollierte Wohnraumlüftung hat Heßberger verzichtet.

Laut Simulation benötigt das Haus 8000 Kilowattstunden an Wärme pro Jahr für die Heizung und 2.235 Kilowattstunden pro Jahr für die Warmwassererzeugung. Für die Bereitstellung dieser Wärmemenge braucht die Wärmepumpe 2.203 Kilowattstunden pro Jahr Strom. Hinzu kommen 2.500 Kilowattstunden pro Jahr Haushaltsstrom. Der Stromverbrauch steht damit einem erwarteten Stromertrag von 6.627 Kilowattstunden pro Jahr entgegen. Es handelt sich also nach der gängigen Begriffsbildung um ein Plusenergiehaus. Der Eigenverbrauch am Solarstrom beträgt

3.292 Kilowattstunden pro Jahr. Die Eigenverbrauchsquote liegt somit bei 49,7 Prozent, die Eigenerzeugungsquote sogar bei über 70 Prozent. Der Netzbezug von 1.411 Kilowattstunden pro Jahr kostet nach heutigen Preisen 406 Euro. Dem stehen 412 Euro Einnahmen durch die Einspeisevergütung entgegen. Die Hausbewohner kämen laut Simulation also ohne Energiekosten aus.

Messergebnisse bestätigen Simulation

Simulationen sind das eine, die Realität das andere. In den ersten sechs Betriebsmonaten sah die gemessenen Energiebilanzen positiv aus. Der Stromverbrauch lag bei 2.422 Kilowattstunden. 1.075 Kilowattstunden davon kamen aus dem Netz. 1.347 Kilowattstunden betrug der Anteil der Eigenversorgung. Die Eigenerzeugungsquote lag damit bei 56 Prozent. Im Januar und Februar musste der Großteil des Stromes aus dem Netz bezogen werden. Im März wurde aber schon mehr als 50 Prozent selbst erzeugt. In April und Mai sank der Netzbezug auf einen geringen Anteil ab und im Juni war er schon auf Null gefallen.

Da die zweite Jahreshälfte wesentlich weniger Wärmepumpenstrom erfordert als die erste mit den kältesten Monaten Januar und Februar, ist zu erwarten, dass sich die Eigenenergieerzeugungsquote noch deutlich in Richtung der erwarteten 70 Prozent bewegt.

Hinzu kommt, dass der eTank noch nicht die ganzen Sommermonate mit Solarüberschüssen geladen wurde, weil die Anlage erst im August in Betrieb ging. Ein aufgeladener eTank wird die Eigenenergieerzeugungsquote in den kommenden Jahren noch verbessern, denn es verringert den Stromverbrauch im Winter.

Ein wesentlicher Punkt bei allen Eigenenergie-Hauskonzepten sind die Kosten. Mit großzügiger Auslegung ist immer viel zu erreichen. Das kostet dann aber auch schnell unbezahlbar viel. Heßberger beziffert die Kosten für Wärmepumpe mit Pufferspeicher, eTank, Batteriespeicher und Module inklusive Installation aber abzüglich von Fördergeldern auf

39.500 Euro. Das entspricht Mehrkosten gegenüber einer Gasbrennwertheizung von 27.500 Euro. In 13,8 Jahren hätte sich die Haustechnik bei heutigen Energiepreisen amortisiert, denn die Einsparungen an Gas und Strom gegenüber einem konventionellen Haus ohne PVT-Anlage machen etwa 2.000 Euro pro Jahr aus.

Jens-Peter Meyer

Gebäudehülle	
Wohn- und Nutzfläche [m ²]	158
Art der Baukonstruktion	Holzständerbau
Art der Wanddämmung	Zellulose, Holzfaser
Dicke der Wanddämmung [mm]	260
Art der Dachdämmung	Zwischensparren
Dicke der Dachdämmung [mm]	220
erneuerbare Energie	
PV-Anlage [kW] _{el}	2,1
PVT-Kollektoren [kW] _{el}	4,2
PVT-Kollektoren [kW] _{th}	11,5
PVT-Kollektoren [m ²]	26
Kapazität Batteriespeicher [kWh]	6,5 (5 nutzbar)
Wärmekurzzeitspeicher [Liter]	1.000
Wärmelangzeitspeicher [Liter]	eTank, 150 m ³
Heiztechnik	
Wärmeerzeuger	Wärmepumpe
Leistung Wärmeerzeuger [kW] _{th}	10
Art der Heiz-Wärmeverteilung	Fußbodenheizung
Energiebilanzen	
Energieverbrauch für Heizung [kWh/a]	8.000
Energieverbrauch für Warmwasser [kWh/a]	2.235
Solarwärme-Erzeugung des Gebäudes [kWh/a]	752
Stromverbrauch Haushaltsstrom [kWh/a]	2.500
Stromverbrauch Wärmepumpe [kWh/a]	2.203
Gesamtstromverbrauch [kWh/a]	4.703
Stromerzeugung des Gebäudes [kWh/a]	6.627
Strombezug von Netz [kWh/a]	1.411
Stromeinspeisung Netz [kWh/a]	3.335
Eigenverbrauchsquote der Stromerzeugung [%]	49
Autarkiegrad für Strom [%] Jahresdurchschnitt	> 70
Wirtschaftlichkeit	
Kosten für Haustechnik [€]	39.500
Mehrkosten im Vergleich zur Standardheizung [€]	27.500
Einsparung an Betriebskosten [€/a]	2.000
Amortisationszeit [Jahre]	13,8