

WOHNEN DER ZUKUNFT SCHON REALITÄT

EnergiePlus-Haus mit Minimum an Dämmung



Bild 1: Südseite des Einfamilienhauses in Karow mit Ansicht der wassergekühlten PV-Module (PVT)

Heute erkennen immer mehr Bauherren, Investoren und Planer, dass Energieeffizienz durch kombinierte technische Lösungen einfacher und umweltfreundlicher erreicht wird. Dass energieeffizientes Bauen oder Sanieren keine aufwändige und umweltschädliche Dämmung benötigt, wird mit dem DEMooS-Prinzip belegt. Dieses basiert auf dem Einsatz eines dynamischen Energiemanagers mit einem offenen Erdpufferspeicher für Heizung, Kühlung und Warmwasser. Mit vernetzter Gebäudetechnik lässt sich heute längst die Eigenversorgung von Gebäuden mit regenerativer Energie erreichen. Das Wohnen der Zukunft ist damit Realität! So



Bild 2: 25-30% der thermischen Energie wird über die Abluftwärmepumpe bereitgestellt.

auch schon 2012 bei der ganzheitlichen, energie- und ressourcenoptimierten Sanierung eines Altbaus zum EnergiePlus Haus in Berlin Karow, mit dem ersten in Deutschland umgesetzten PVT-eTank-System nach dem DEMooS-Prinzip. Mit der energie- und ressourcenoptimierten Sanierung konnte ohne Dämmorgie der Primärenergiebedarf eines Passivhauses erreicht werden.

Gebäudehülle und -technik gemeinsam betrachtet – das DEMooS-Prinzip

Mit dem DEMooS-Prinzip wird ein ganzheitlicher Ansatz zur energetischen Sanierung von Gebäuden angewendet. Denn zumeist setzen immer noch viele Bauherren in erster Linie auf Dämmung, um den Primärenergiebedarf zu senken. Allerdings lässt sich dies auch durch eine optimierte Gebäudetechnik bei einer gemeinsamen Betrachtung von Gebäudehülle- und -technik erreichen. Dieser Weg bietet verschiedene Vorteile, denn um eine ressourcenoptimierte Sanierung durchzuführen, sollte auch die graue Energie für die Herstellung von Dämmmaterialien mit betrachtet werden. Darüber hinaus können die Kosten für eine Sanierung durch eine effiziente Anlagentechnik sinken, da sie weniger an teurer Dämmung benötigt. Eine Gebäudedäm-

mung muss zwar ausreichend dimensioniert sein, allerdings nimmt die Primärenergieeinsparung pro investierten Euro ab einer gewissen Stärke deutlich ab.

Eine Investition in die Effizienzsteigerung der Haustechnikanlage für Heizung, Kühlung und Lüftung ist in dieser Hinsicht energetisch und wirtschaftlich sinnvoller und erhöht dabei ebenfalls den Arbeits- und Wohnkomfort. Grundlage ist dabei die Fähigkeit, thermische Energie, wie Abluft, Sonne, Erdreich, effizient ins Heizsystem zu integrieren und Überschüsse über einen längeren Zeitraum zu puffern und saisonal bedingt zu speichern, damit sie je nach Nutzeranforderung immer sicher bereit stehen. Gerade hierfür bieten sich wassergekühlten Photovoltaikanlage (PVT) in Verbindung mit Erdwärmespeichern an. Mit einer optimierten und intelligent gesteuerten Gebäudetechnik ist es möglich, Bestandsgebäude wirtschaftlich sinnvoll zu Energieplus-Gebäuden umzubauen, ohne massive Dämmungen anzubringen. Die benötigte Dämmung könnte dabei sogar deutlich unter den Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) liegen, solange Behaglichkeitskriterien erfüllt werden.

Erstes deutschlandweites PVT-eTank-System in Berlin Karow

Bereits im Praxiseinsatz ist das System zum Beispiel in Berlin Karow, beim ersten in Deutschland umgesetzten PVT-eTank-System, bestehend aus einer wassergekühlten PVT-Anlage zur Bereitstellung von Strom und thermischer Energie sowie einem Erdpufferspeicher, dem eTank-Booster. Bei dem Sanierungsobjekt handelt es sich um ein 1985 im Holzrahmenbau errichtetes Wohngebäude, das nach den EnEV 2009 Standards energetisch saniert wurde. Die nach der EnEV gedämmten Kellerwände und Fassade erreichen Dämmwerte, die unter dem Niveau eines Niedrigenergiehauses nach den Anforderungen der KfW liegen. Mittels der optimierten Gebäudetechnik konnte jedoch eine Anlageneffizienz mit einer Anlagenaufwandswert von deutlich unter 0,3 erreicht und somit ein Energieüberschuss erzielt werden. Standard Gasbrennwertanlagen haben einen Wert von 1,3 und machen damit wesentlich mehr Dämmung erforderlich, um eine gleiche Gebäudeenergieeffizienz zu erreichen. Weitere dieser optimierten Anlagen befinden sich momentan in Süddeutschland im Bau.

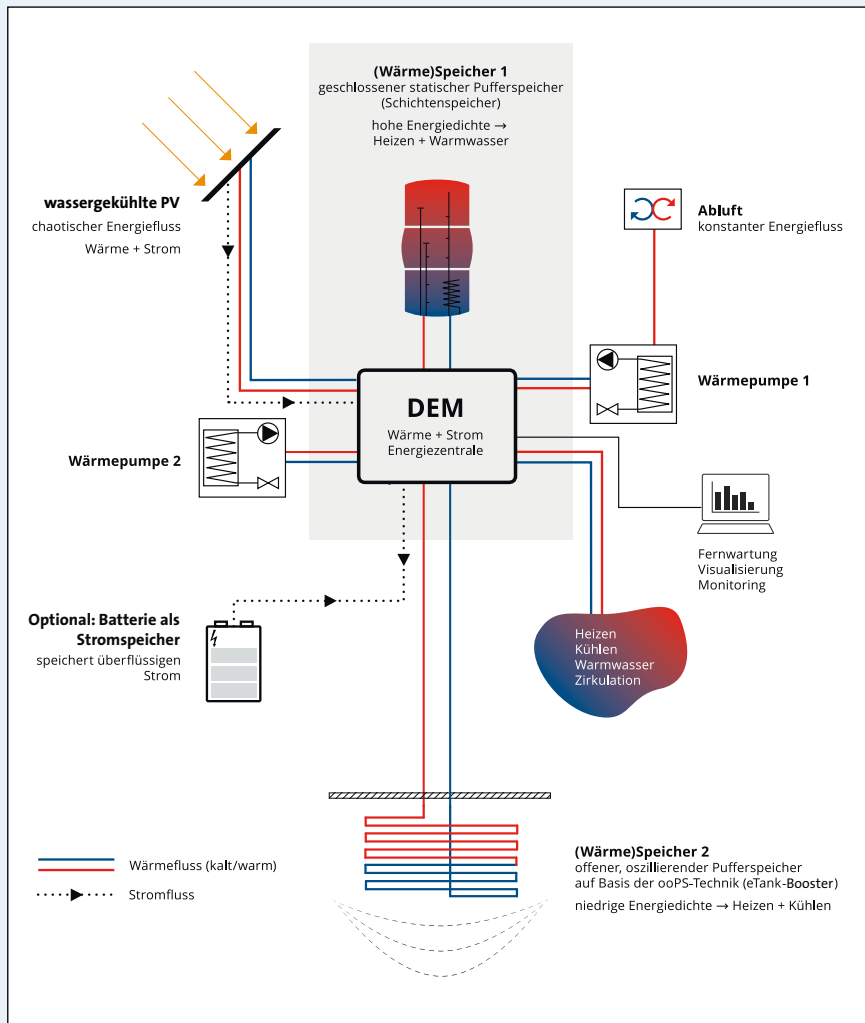


Bild 3: Anlagenschema mit optionalem Anschluss eines Batteriespeichers

Einfacher Aufbau, einfache Handhabung – die Systemkomponenten

Die von Dietmar Deunert, dem verantwortlichen Techniker von eZeit Ingenieure GmbH, entwickelte Anlage hat vier wesentliche Bestandteile. Eine kontrollierte Lüftung des Gebäudes ermöglicht eine Abluftanlage. Sie dient der Frischluftbereitstellung und der Rückgewinnung von der in der Abluft befindlichen Energie, wie der passiven Sonneneinstrahlung ins Gebäude, der durch die Bewohner

erzeugten Wärme, Licht, Küche und Dusche sowie z.B. Computer. Eine wassergekühlte PV-Anlage mit einer Leistung von sieben Kilowatt Peak dient vor allem zur Stromversorgung und für die Heizwärme- und Warmwassererzeugung, wobei die überschüssige Energie in das Stromnetz eingespeist wird. Mit dem verbauten Erdpufferspeicher, dem eTank-Booster, kann die überschüssige Solarthermie gespeichert werden. Dieser dient zugleich als geothermische Quelle. Im Gegensatz zu anderen Energiespeichern ist die Kapazität des eTank-Boosters nicht durch das Volumen beschränkt. Der Speicher wird im Tages- und Nachtrhythmus oszillativ be- und entladen. Das hat zur Folge, dass sich das darunter liegende Erdreich diesen Schwankungen anpasst und sich dadurch die Speicherkapazität verdoppelt bzw. verdreifacht. Wird über die Erdwärmepumpe dem eTank-Booster sehr viel Wärme entzogen, fließt die Erdwärme von unten wieder zurück in das Kollektorfeld. Ein Überlaufen oder Überhitzen wird durch das offene System verhindert. Zudem kommt eine Erdwärmepumpe mit einem integrierten dynamischen Energiemanager zum Einsatz.



Bild 4: Erd- und Abluftwärmepumpe mit kleiner Energiezentrale.

Die Stromproduktion dient in erster Linie der Versorgung der Erdwärmepumpe und Lüftungsanlage, zur Heizwärme- und Warmwassererzeugung sowie dem Haushaltsstrom. Die erzeugten Überschüsse werden eingespeist. Damit steigt die Effizienz des Anlagensystems und ermöglicht es die niedrige Anlagenaufwandszahl von unter 0,3 zu erreichen und den Primärenergiebedarf des Gebäudes deutlich zu senken und gleichzeitig einen bilanziellen Stromüberschuss von jährlich 2.000 kWh zu erzielen. Dies war zudem trotz der äußerst kalten Winter der Jahre 2012 und 2013 möglich, was gerade für Wärmepumpen eine Herausforderung darstellt.

Energetische Sanierungen zum EnergiePlus-Gebäude nach dem DEMooS-Prinzip können daher auch ohne den Einsatz massiver und kostenintensiver Dämmungen über eine Optimierung der Gebäudetechnik wirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden, ohne auf Behaglichkeitsanforderungen verzichten zu müssen. Grundsätzlich könnten aus technischer Sicht die Dämmstärken noch weiter reduziert werden, was aber aufgrund der aktuellen gesetzlichen Vorschriften nicht möglich ist. Von energetischen Sanierungen auf Grundlage vernetzter Gebäudetechnik, wie das Beispiel des PVT-eTank-Systems zeigt, profitieren nicht nur die Hausbesitzer sondern auch die Umwelt. Nachhaltiges Planen und Bauen heißt Ressourceneinsatz, Graue Energie und Energie zur Gebäudetemperierung zu beachten.

ZUM AUTOR:

▶ Taco Holthuizen

Geschäftsführer eZeit Ingenieure GmbH, Berlin

th@ezeit-ingenieure.eu

Produkte | Innovationen

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen aus Wirtschaft und Forschung vor: Neue Produkte und Ideen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen: redaktion@sonnenenergie.de