

KOMBINIERT: SOLARES BAUEN UND SANIEREN

HOHER SOLARER DECKUNGSANTEIL TROTZ VERSCHATTUNG



Bild 1: Südansicht Sonnenhaus (rechts Bestandsbau mit PV-betriebenen Außenrolläden)

Bei einem bewohnten Einfamilienhaus von 2003 wurde die Wohn-/Nutzfläche im Jahr 2013 durch einen Neubau für zusätzliche Wohn-/Nutzfläche um 89 m² auf 356 m² erweitert. Trotz dieser Flächenvergrößerung ist es gelungen, den Verbrauch an Gas und Strom aus dem Netz für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom mit effizienter Solartechnik um mehr als 50 % zu reduzieren – obwohl das Bestandsgebäude von sehr hohen Bäumen auf dem Nachbargrundstück verschattet ist.

Sonnenhaus als Anbau

Die Wohnflächen-Erweiterung des Bestandwohngebäudes erfolgte hierbei über den Neubau eines Sonnenhauses, das als eigenständiges Gebäude aus der Baulinie gedreht und dadurch mehr nach Süden orientiert wurde. Unter einem Sonnenhaus versteht man ein Gebäude, welches einen solaren Deckungsanteil von mindestens 50% erreicht.

Entscheidend ist in diesem Kontext eine ausreichend große Solarthermie-Fläche

architektonisch so im Sonnenhaus-Neubau zu integrieren, dass beide Häuser über weite Teile des Jahres mit Warmwasser und Heizwärme versorgt werden können. Durch die versetzte Anordnung der beiden Häuser untereinander ist die Solarthermie-Anlage nur im Winter im untersten Kollektorfeld-Bereich – 1 bis 2 von 6 Kollektoren – leicht verschattet.

Kleines Nahwärmenetz

Herzstück des Sonnenhaus-Neubaus ist der im Gebäude integrierte 7.250 Liter Schichtlanzen-Wasserspeicher als reiner Heizpuffer für beide Gebäude. Dieser Heizpuffer-Speicher ist mit dem Bestandsbau über ein Nahwärmenetz verbunden. Architektonisch war es eine große Herausforderung, den großen Speicher sowie auch die erforderlichen Solartechnik-Flächen (ca. 50 m²) in das auf die Grundfläche (Bodenplatte 39,5 m²) bezogene relativ kleine Sonnenhaus zu integrieren.

Das Sonnenhaus selbst verfügt nur über einen einzigen Wärmeerzeuger, die

33 m² große dachintegrierte Sonnenkollektorfläche. Auf einen Schornstein sowie einen fossilen Wärmeerzeuger im Sonnenhaus konnte verzichtet werden. Durch die hydraulische Kopplung zwischen Bestandsgebäude und Sonnenhaus wird die Solarwärme der sechs solarthermischen Großflächenkollektoren in weitere zu beheizende Zonen (Wohnräume, Kellerräume) vom Bestandsbau umgeladen, wodurch der Nutzungsgrad der Solarthermie-Anlage im Sonnenhaus deutlich gesteigert wird. Eine spezielle auf beide Gebäude abgestimmte Regelung enthält eine Überschussfunktion, die den schlecht gedämmten, oft sehr kalten Keller im Sommer mit Wärme versorgt.

Durch den Anschluss von Waschmaschine und Spülmaschine an die zentrale Warmwasserversorgung steigt der Nutzungsgrad der Solarthermie-Anlage zusätzlich. Somit wird Strom durch Solarwärme ersetzt.

Photovoltaik und Eigenstrom

Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt aus exergetischen Gründen zentral aus einem im Bestandsbau bereits vorhandenen 500 Liter Speicher. Dieser Trinkwasserspeicher wird bei Bedarf auch über den Sonnenhausspeicher nachgeladen. Ist der im Winter entleert, kommt ein im Bestandsbau vorhandener Gasbrennwertkessel zum Einsatz. Die 16 Jahre alte 7,5 m² Solarthermie-Anlage (Neigung 30°) auf dem Bestandsbau, die teilweise durch hohe Bäume stark verschattet ist, wurde ebenfalls in das Regelkonzept integriert. Sinnvoll ergänzt wird das Sonnenhaus-Energiekonzept zudem durch eine 16,7 m² Photovoltaik-Anlage (Nennleistung 2,45 kWp). Der PV-Wechselrichter führt dem Sonnenhaus und dem Bestandsbau bei Bedarf Eigenstrom zu und speist Überschussstrom ins Netz ein.

Durchdachtes Lichtkonzept

Das bauphysikalische Gebäudekonzept ist durch einen tageslichtoptimierten, südorientierten Büroraum sowie durch eine 3-fach-Verglasung mit hohem g- und τ_{vis} -Wert charakterisiert. Ein re-

gelberer außenliegender Sonnenschutz dient der Vermeidung von sommerlicher Überhitzung. Die Bauausführung ist in Bezug zur Heizwärme besser als ein 3-Liter Haus. Gelüftet wird ausschließlich über Fenster. Erhöhte Raumtemperaturen infolge des großen und im Sommer bis zu 95°C heißen Wärmespeichers traten infolge eines sehr guten Sonnenschutzkonzeptes und einer speziellen passiven Schachtlüftung nicht auf.

Messergebnisse des ersten Betriebsjahres vom 21.05.2013 bis 20.05.2014 (Gasabrechnung):

- Jahresertrag neue Solarthermie-Anlage (33,2 m²): 15.179,1 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag (Bezug Apertur) der Solarthermie-Anlage: 498,0 kWh/(m²·a)
- Jahresertrag Photovoltaik-Anlage (16,7 m²): 2.711,0 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag der Photovoltaik-Anlage: 161,7 kWh/(m²·a)
- Gemessener flächenspezifischer Endenergieverbrauch (Bezug Wohn-/Nutzfläche für beide Häuser): 28,6 kWh/(m²·a)
- Der Wärmeverbrauch konnte im 1. Betriebsjahr des Sonnenhauses von 20.929 kWh/a auf 10.183 kWh/a reduziert werden. Das entspricht einer Endenergie-Einsparung von mehr als 50%.
- Durch die Photovoltaik-Anlage wurde der Stromverbrauch von 4.430 kWh bei einem PV-Eigenverbrauchsanteil von 28,7% ebenfalls mehr als halbiert.

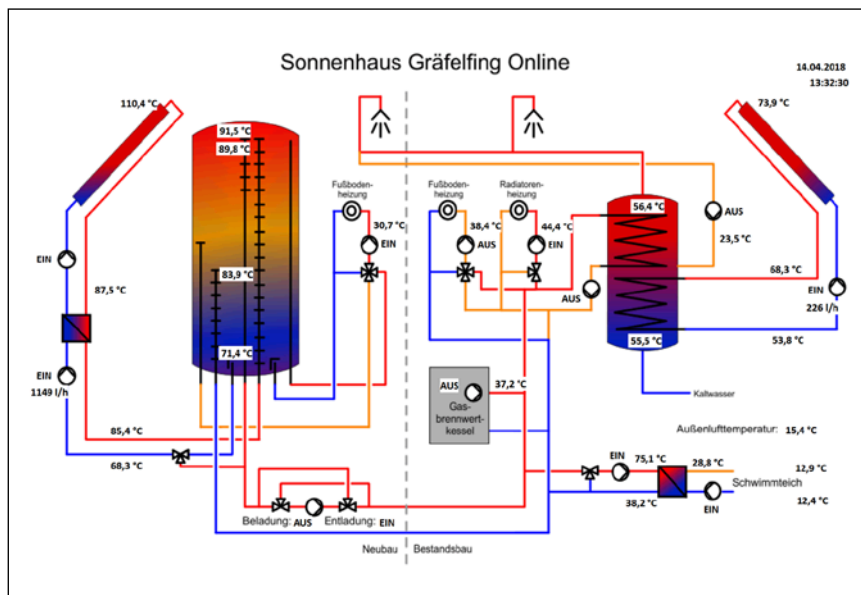


Bild 2: Anlagenschema und Messdatenvisualisierung der solarthermischen Wärmerversorgung (Momentaufnahme: Naturpool wird um die Mittagszeit beheizt)

Fazit

Das erfolgreich umgesetzte Sonnenhaus-Konzept ist eine Möglichkeit, zusätzlichen Wohnraum zu schaffen, den Energieverbrauch trotz Wohnflächenerweiterung deutlich zu reduzieren ohne das Bestandsgebäude selbst energetisch zu verbessern. Der Bestandsbau wurde mit Hilfe des Sonnenhaus-Neubaus primärenergetisch auf ein „3-Liter Haus“ (Primärenergie $q_p \leq 34$ kWh/qm und Jahr) modernisiert, was gleichzeitig zu deutlich mehr Lebensqualität geführt hat. Solares Bauen und Sanieren ist damit ein bedeutender Baustein, um die Energiewende in

Deutschland mit heute verfügbarer Technik erfolgreich umzusetzen.

Seit Sommer 2015 wird der mögliche sommerliche solare Überschuss im Sonnenhausspeicher mit Hilfe eines Wärmeübertragers einem Schwimmteich zugeführt (Bild 3). Dadurch wird der Nutzungsgrad der Solarthermieanlage erhöht und gleichzeitig der Warmwasser-Komfort im Schwimmteich ausschließlich durch Energie von der Sonne gesteigert.

Ergänzung

Die aktuellen Messdaten der Solarthermie-Anlage werden aufgezeichnet, abgespeichert und auch online visualisiert unter <http://www.sonnenhaus-graefelfing.de>. Eine webbasierte Visualisierung der Photovoltaikanlagen-Kenndaten sowie der Raumlufttemperaturen ist in Vorbereitung. Das Konzept erhielt 2014 den 1. Preis beim Energiepreis des Landkreises München.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Gerhard Mengedohrt
mengedohrt@solares-bauen-und-sanieren.de

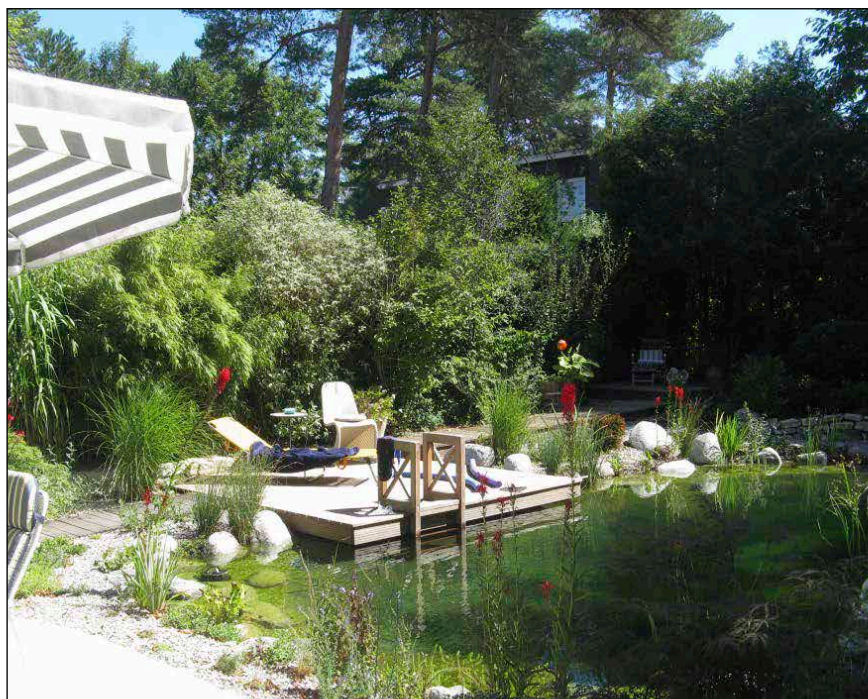


Bild 3: In den Naturpool (40 m³, max. Wassertemperatur 25°C) wird ein Teil des sommerlichen solaren Überschusses übertragen.

Foto: Mengedohrt