

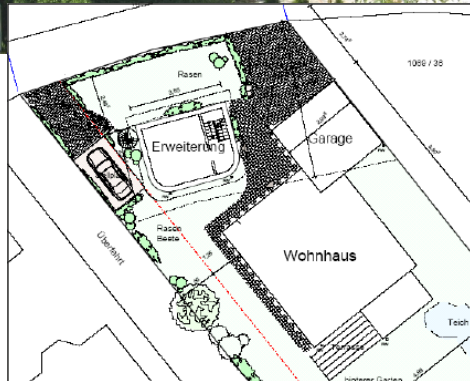
## Sonnenhaus, Geosolares Haus, Passivhaus

Solares Bauen und Sanieren trotz Verschattung durch einen hohen Baumbestand

Referent Prof. Dr. Gerhard Mengedocht

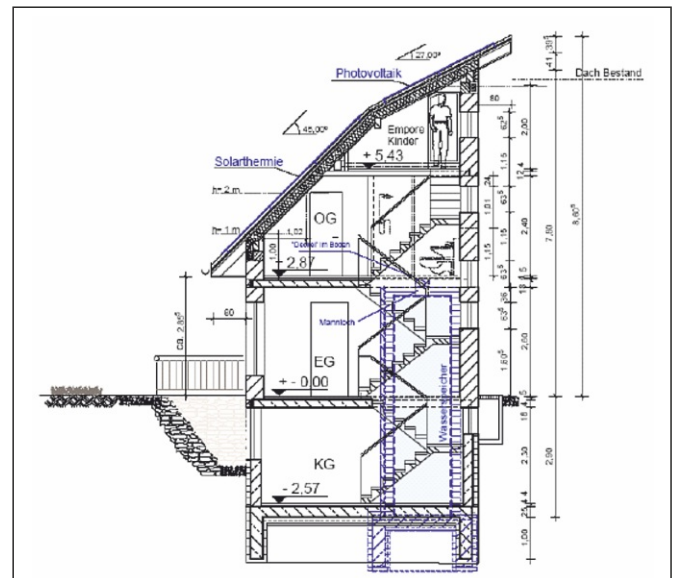
Für ein bewohntes Einfamilienhaus von 2003 wurde die Wohn-/Nutzfläche im Jahr 2013 durch einen Neubau für zusätzliche Wohn-/Nutzfläche um 89 m<sup>2</sup> auf 356 m<sup>2</sup> erweitert. Trotz dieser Flächenvergrößerung ist es gelungen, den Verbrauch an Gas und Strom aus dem Netz für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom mit effizienter Solartechnik um mehr als 50 % zu reduzieren – obwohl das Bestandsgebäude von sehr hohen Bäumen auf dem Nachbargrundstück verschattet ist.

Die Wohnflächen-Erweiterung des Bestandswohngebäudes 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 eine solare Deckungsrate von mindestens 50 % erreicht (näheres siehe auch unter Wissenswertes).



Entscheidend in diesem Kontext ist es, 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 (1–2 Kollektoren von 6) leicht verschattet.

Herzstück vom Sonnenhaus-Neubau ist der im Gebäude integrierte 7250 Liter Schichtpflanzen-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 m<sup>2</sup>) in das auf die Grundfläche (Bodenplatte 39,5 m<sup>2</sup>) bezogene relativ kleine Sonnenhaus zu integrieren.



Das Sonnenhaus selbst verfügt nur über einen einzigen Wärmeerzeuger, die 33 m<sup>2</sup> große dachintegrierte Solarthermie-Anlage für Solarwärme. Auf einen Schornstein sowie einen fossilen Wärmeerzeuger im Sonnenhaus konnte verzichtet werden. Durch die hydraulische Kopplung zwischen Bestandsgebäude und Sonnenhaus wird die Solarwärme der 6 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.

Die Trinkwarmwasserbereitung sowie die Warmwasserbereitung erfolgt aus exergetischen Gründen zentral aus einem im Bestandsbau bereits vorhandenen 500 Liter Warmwasserspeicher. Wenn der große Heizpuffer-Speicher im Winter leer ist, kommt ein im Bestandsbau vorhandener Gasbrennwertkessel zum Einsatz. Die 12 Jahre alte 7,5 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> Photovoltaik-Anlage für Solarstrom (Nennleistung 2,45 kWp). Der PV-Wechselrichter führt dem Sonnenhaus und dem Bestandsbau bei Bedarf Eigenstrom zu und speist Überschussstrom ins Netz ein.

Das bauphysikalische Gebäudekonzept wird charakterisiert durch einen Tageslicht optimierten, Süd orientierten Büroraum sowie durch eine 3-fach-Verglasung mit hohem g- und  $\tau_{vis}$ -Wert. Ein regelbarer außenliegender Sonnenschutz dient der Vermeidung von sommerlicher Überhitzung. Die Bauausführung ist 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 m<sup>2</sup>):  
15.179,1 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag der Solarthermie-Anlage:  
498,0 kWh/(m<sup>2</sup>a)
- Jahresertrag Photovoltaik-Anlage (16,7 m<sup>2</sup>):  
2.697,0 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag der Photovoltaik-Anlage:  
160,8 kWh/(m<sup>2</sup>a)
- Gemessener flächenspezifischer Endenergieverbrauch:  
28,6 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
(Bezug Wohn-/Nutzfläche für beide Häuser)
- 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 %

**Fazit:**

Das beschriebene und 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/(m<sup>2</sup>a)) modernisiert, was gleichzeitig zu deutlich mehr Lebensqualität geführt hat. Solares Bauen und Sanieren ist damit ein bedeutender Baustein, um die Energievision für den Landkreis München erfolgreich umzusetzen.

Die aktuellen Mess-Daten der Solarthermie-Anlage werden aufgezeichnet, abgespeichert und auch online visualisiert unter <http://www.sonnenhaus-gräfelfing.de>. Eine web-basierte Visualisierung der Photovoltaikanlagen-Kenndaten sowie der Raumlufttemperaturen ist in Vorbereitung.

© Prof. Dr.-Ing. Gerhard Mengedoht, Gräfelfing 28.03.2015

