

# Technologien des Solaraktivhauses

Dipl. Ing. FH. Georg Dasch  
1. Vorsitzender Sonnenhaus-Institut e.V.  
Augsburgerstr. 35, 94315 Straubing  
Tel. 0049 9421 71260  
dasch@sonnenhaus-institut.de  
internet: www.sonnenhaus-institut.de

## 1. Einleitung

In Deutschland wird ca. 1/3 der Primärenergie in privaten Haushalten verbraucht. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen ist eine Minderung der Emissionen notwendig. Die Entwicklung geht vom Niedrigenergiehaus zum Solaraktivhaus. Dafür ist der Einsatz neuer Technologien notwendig. Das Haus der Zukunft soll ein intelligentes Haus sein. Um den Weg zum intelligenten Wohnen zu gehen, müssen wir die Bewohner der Häuser mitnehmen. Sie von ihren Vorteilen überzeugen. Aus dem Blickwinkel des Verbrauchers sollen verschiedene Solaraktivhaus Konzepte analysiert werden.

## 2. Allgemeines

Das Sonnenhaus des Sokrates, beschrieben vor 2400 Jahren, macht die Solarstrahlung nutzbar. Die Orientierung zur Sonne und die Verschattung im Sommer durch das Vordach sind erste Ansätze eines intelligenten Umgangs mit Sonnenenergie. Dafür ist noch keine bewegliche Technik notwendig. Beim Sonnenhauskonzept des Massachusetts Institut of Technologie MIT wird die Sonnenenergie aktiv geerntet und als Wärme in einem im Gebäude integrierten Wassertank gespeichert und an das Haus abgegeben. Die Möglichkeiten der Wärmedämmung waren noch nicht ausgereift.

Beim Sonnenhaus nach den Kriterien des Sonnenhaus-Instituts e.V. macht man sich die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte zu nutze, und kombiniert ein optimiertes

Niedrigenergiehaus mit passiver Solarnutzung mit einem aktiven Solarsystem, das die Sonnenstrahlung in Wärme wandelt und speichert, und dann bedarfsgerecht an das Gebäude abgibt.



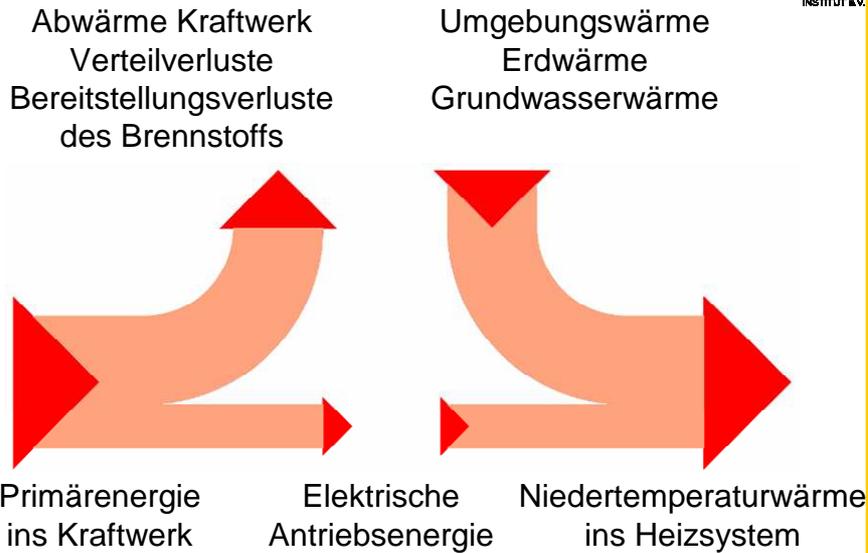
w w w . s o n n e n h a u s - i n s t i t u t . d e

Beim Niedrigenergiehaus wird durch Wärmedämmung der Verbrauch des Hauses minimiert. Die Spitze dieser Entwicklung ist das Passivhaus. Ein Passivhaus ist ein Gebäude mit derart geringem Heizwärmebedarf, dass die Wärme über das ohnehin vorhandene Zuluftsystem zugeführt werden kann. Das Marketing sagt, das Passivhaus ist ein Gebäude ohne Heizung.

Eine Weiterentwicklung ist das Nullenergiehaus, das seinen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser mit aktiver Solarenergie deckt. Durch das erneuerbare Energiengesetz hat sich ein Haustypus entwickelt, der seinen Energieverbrauch der überwiegend im Winter anfällt, mit einer Photovoltaikanlage deckt, die den Strom überwiegend im Sommer produziert. Meist kommt eine Wärmepumpentechnologie zum Heizen zum Einsatz.

Beim Solaraktivhaus kommen alle Technologien zur aktiven Solarenergienutzung zum Einsatz. Das Ziel ist ein Gebäude, das mehr Energie erzeugt, als es selbst verbraucht.

## Energieflussdiagramm der Wärmepumpe

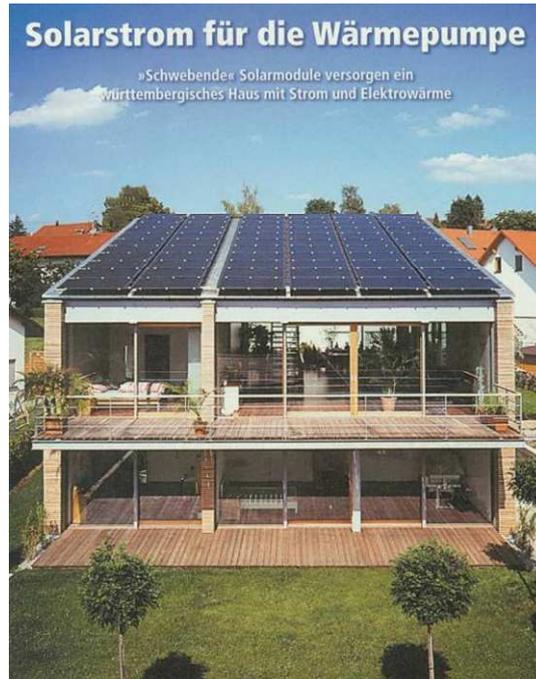


w w w . s o n n e n h a u s - i n s t i t u t . d e

Um den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch zu erhöhen, gibt es mehrere Strategien. In der Fachwelt hat sich die Ansicht weit verbreitet, dass das Nutzen der Umgebungswärme mit elektrischen Wärmepumpen eine regenerative Energiequelle sei. Solange Strom nicht wirtschaftlich saisonal gespeichert werden kann, sind fossile Kraftwerke zur Stromerzeugung im Winter notwendig. Um diesen Anteil zu verringern, sollte der Stromverbrauch von Gebäuden im Winter kleiner sein als im Sommer, weil im Sommer mehr regenerativer Strom zur Verfügung steht.

Das Solaraktivhaus der Zukunft kann den Aspekt der Energiespeicherung nicht einfach ausblenden. Wenn man das Energieflussdiagramm der elektrischen Wärmepumpe betrachtet wird klar, dass diese Technologie erst sinnvoll ist, wenn wir im Winter auf das Anheizen von Kohlekraftwerken verzichten können, und ausreichend Strom aus erneuerbaren Energien zur Verfügung steht. Es ist unerheblich ob der Verbraucher regenerativen Strom kaufmännisch erwirbt oder ob er den normalen Strommix kauft. Ein Mehrverbrauch im Winter wird im europäischen Stromverbund noch lange durch das Verbrennen von Kohle gedeckt.

Nullenergie-  
haus  
mit  
Jährlich  
steigenden  
Heizkosten



w w w . s o n n e n h a u s - i n s t i t u t . d e

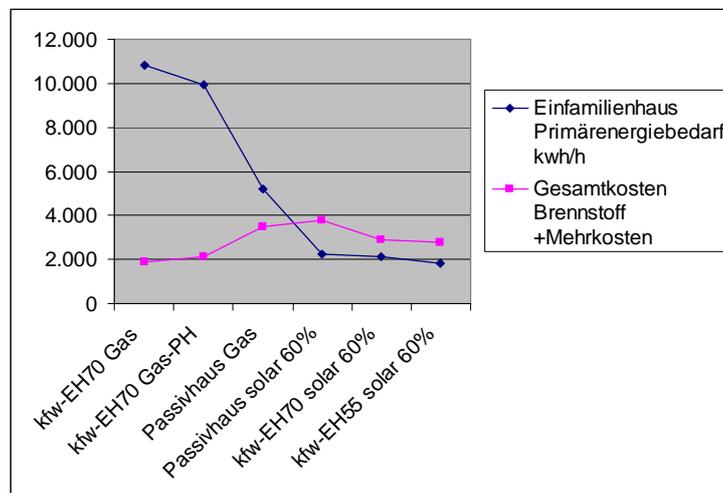
Ein weiterer betriebswirtschaftlicher Effekt von Null- oder Plusenergiehäusern mit großer PV Anlage und Wärmepumpenheizung ist, dass trotz bilanziertem Nullverbrauch erhebliche Heizkosten anfallen, und diese auch jährlich steigen.

In einer Studie des Sonnenhaus-Instituts e.V. in Zusammenarbeit mit Ecoconsult Dipl. Phys. Klaus Lamprecht wurde die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen untersucht, den Energiestandard des kfw effizienzhaus 70 weiter zu verbessern. Es wurden 3 verschiedene Haustypen, ein Einfamilienhaus, ein Doppelhaus und ein Mehrfamilienhaus in elf verschiedenen Varianten untersucht. Ausgehend vom kfw effizienzhaus 70 Standard wurde die Hülle auf Passivhausstandard verbessert, und Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung eingesetzt und oder die Gasheizung wurde durch eine Pelletsheizung mit kleiner thermischer Solaranlage ersetzt. Als weitere Variante wurde der solare Deckungsgrad für Heizung und Warmwasser auf 60 % erhöht. Untersucht wurden sowohl die Auswirkungen auf den Energiebedarf und den CO<sub>2</sub> Ausstoß als auch die Mehrkosten und die Einsparungen der Maßnahmen. Ein ganz wesentliches Ergebnis der Studie ist, dass ausgehend vom kfw effizienzhaus 70 mit Gasheizung und kleiner solarthermischer Anlage alle zusätzlichen Effizienzmaßnahmen auf 20 Jahre

unwirtschaftlich waren, obwohl eine jährliche Energiepreissteigerung von 8% angenommen wurde.

Der Primärenergiebedarf ist beim kfw effizienzhaus 55 mit 60% solarer Deckung am geringsten, und unterschreitet den Bedarf des Passivhauses mit gleicher Heizung leicht. Die jährlichen Mehrkosten sind beim kfw effizienzhaus 55 mit 60% solarer Deckung geringer als beim Passivhaus, und die Einsparung an Primärenergie ist größer.

### Einfamilienhaus Primärenergiebedarf und Kosten für Heizung und Mehrinvestition

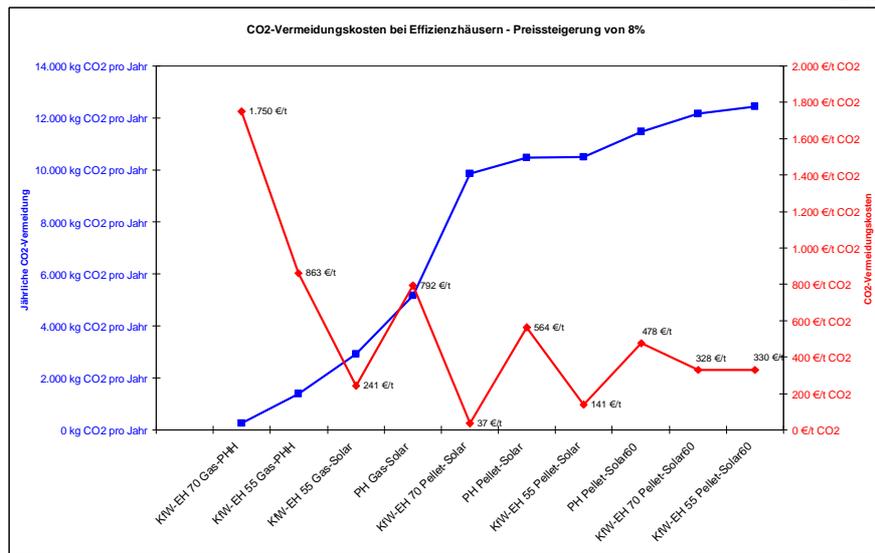


w w w . s o n n e n h a u s - i n s t i t u t . d e

Die CO<sub>2</sub> Vermeidungskosten der verschiedenen Maßnahmen zeigen deutlich, dass eine Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen durch den Einsatz von regenerativer Heiztechnik und Solarthermie wesentlich wirtschaftlicher und effizienter ist als der Einsatz von Lüftungstechnik und verbesserter Dämmstandards. Dabei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Studie den kfw effizienzhaus 70 Dämmstandard als Mindestgröße betrachtet. Wenn die Klimaschutzziele der EU und der nearly zero emission Standard der europäischen Gebäuderichtlinie erreicht werden sollen, dann muss noch viel Überzeugungsarbeit geleistet werden. Bei derzeitigen Energiepreisen ist eine Steigerung des Effizienzstandards auf Nullemission nicht wirtschaftlich. Die CO<sub>2</sub> Vermeidungskosten liegen auf 20 Jahre gerechnet zwischen 37 €/tonne und

1750 €/tonne. Am niedrigsten sind Sie durch den Einsatz einer Biomasseheizung. Die höchste Einsparung lässt sich jedoch durch den Einsatz von Solarthermie und Biomasse erreichen. Die Solarthermie ist notwendig, um die begrenzte Verfügbarkeit der Biomasse auszugleichen.

## CO<sub>2</sub> Vermeidungskosten und Einsparung MFH



www.sonnenhaus-institut.de

Am Ende des Vortrags möchte ich ganz subjektiv nach eigener Erfahrung als Architekt die Frage beantworten: Wie steht der Endverbraucher zu diesen Technologien ?

Er will ein Gebäude, indem es sich komfortabel Wohnen lässt. Bewohner interessieren keine Primärenergie- oder Heizenergiekennzahlen. Auch kein solarer Deckungsgrad. Er will in Zukunft warm haben und dafür möglichst wenig Geld bezahlen. Dafür braucht es Technologien, die die Häuser möglichst unabhängig von Netzen und Energieversorgern machen. Ohne Förderung der hohen Effizienzstandards wird es momentan nicht möglich sein, das fast Nullenergiehaus als Standard zu etablieren.