...unabhängig und umweltbewusst: Wohnen mit der Sonne.

Das Sonnenhaus

“Das Sonnenhaus kombiniert den Einsatz von Solarthermie, guter Wärmedämmung und einer Biomassenachheizung – eine Freude für jeden Häuslebauer und Sonnenfreund!”

Prof. Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker, MdB
Bis 2005 Vorsitzender des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages, Mitglied des Club of Rome.

“Die Kraft der Sonne ist eine wichtige Säule für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Jedem muss bewusst werden, dass die Sonne einen beträchtlichen Beitrag zum Kampf gegen den Klimawandel leistet und dass Heizen mit Sonnenstrahlen immer mehr an Bedeutung gewinnen wird.”

Marco Bülow
Mitglied im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Berichterstatter der SPD-Bundestagsfraktion für Erneuerbare Energien.

INHALT

04 Vorwort Josef Jenni, Schweizer Solarpionier

05 Aufbruch ins Solarzeitalter

07 Situation und logische Konsequenz

09 Sonnenhaus – das 1-Literhaus der Komfortklasse

11 Das Strahlungsangebot der Sonne

13 Eine Idee setzt sich durch

15 Sonne und Holz: ein ideales Paar

17 Bau- und Heizkonzept im Sonnenhaus

19 Die vier Komponenten im Sonnenhaus

21 Sonnenkollektoren: das Kraftwerk auf dem Dach

23 Zusatzheizung mit Holz

25 Wohlige Strahlungswärme aus der Sonnenwand

26 Hervorragende Arbeitsbedingungen für thermische Solaranlagen

27 Kostbare Sonnenwärme sorgsam verwalten

28 Die Sonnenhaus-Technik

29 Innovative Speicherkonzepte

31 Fünf Schritte zum Neubau eines Sonnenhauses

32 Berechnen heißt oft glauben, vermessen heißt wissen

37 Referenzobjekte: Sonnenhäuser (Neubau)

77 Fünf Schritte zur Solarisierung eines Altbaus

79 Referenzobjekte: Altbau-Solarisierung

89 Das Sonnenhaus-Institut e.V. Mitgliedschaft

92 Schlusswort Georg Dasch

93 Mitgliedsbetriebe im Sonnenhaus-Institut e.V.

102 Impressum

Das erste völlig solar versorgte Wohnhaus.
Bauherr und technisches Konzept: Josef Jenni

Standort: Oberburg bei Burgdorf (Schweiz)
Baujahr: 1989

Das Baden mit der überschüssigen Solarwärme an einem Wintertag ging als Pressemeldung um die Welt.

“Wer Energie sät, sollte mehr davon ernten!”

Josef Jenni, Schweizer Solarpionier

Wenn wir Menschen auf der Erde überhaupt eine Zukunft haben wollen, haben wir gar keine andere Wahl, als uns möglichst schnell von den umweltzerstörenden und begrenzten konventionellen Energieträgern zu lösen. Etwa ein Drittel der Primärenergieträger, wie zum Beispiel Erdöl, Erdgas und Kohle, wandeln wir in Wärme um. Der größte Teil davon wird für Raumwärme für unsere Gebäude verwendet.

Eine Preissteigerung der Primärenergieträger aufgrund von Verknappung – bedenken wir das hohe Wirtschaftswachstum in China oder Indien – wirkt sich verheerend auf die Bereitstellung von Raumwärme für unsere Wohnhäuser aus.

Weitestgehend solar beheizte Häuser zeigen bereits heute, wie wir diese Herausforderung ohne Verluste an Lebensqualität meistern können. Ich gratuliere zur schönen, überarbeiteten Auflage der Broschüre und hoffe vor allem, dass diese auf fruchtbaren Boden fällt.

Josef Jenni, Schweizer Solarpionier
Erbauer des ersten völlig solar versorgten Hauses und Partner des Sonnenhaus-Instituts.

AUFBRUCH INS SOLARZEITALTER

Ein Sonnenhaus lebt von und mit der Sonne. Dieser Menschheitstraum wird wahr dank der Rückbesinnung auf den Urquell aller Energien auf Erden, verbunden mit dem neuesten Stand der Technik: Ein Haus, das beim Bau und im Unterhalt extrem wenig Energie verbraucht und dennoch größtmöglichen Wohnkomfort bietet.

Das Naturpark-Informationshaus Bayerischer Wald in Zwiesel.

UNABHÄNGIG SEIN. WÄRME, STROM UND MOBILITÄT GENIESSEN

Das Bürogebäude mit Ausstellungsflächen ist zu 100 Prozent solar beheizt. Die thermische Solaranlage erbrachte in den meisten Wintern bereits das Drei- bis Vierfache des insgesamt benötigten Wärmebedarfs.

Längst hat die Zukunft in Bau und Architektur Einzug gehalten: Wärmedämmstandards wurden um das Zehnfache verbessert, Sonnenenergieanlagen sind technisch ausgereift und etabliert, Holzfeuerungen sind hocheffizient und komfortabel zu bedienen.

Die Nutzung der regenerativen Energien ist nicht eine von möglichen Alternativen, sondern die Einzige, die der Menschheit auf lange Sicht bleibt: Voraussetzung dafür ist eine konsequente Reduzierung des Energiebedarfs.

Das Sonnenhaus wird dieser Forderung mehr als gerecht: Es versorgt sich selbst über eine solarthermische Heizanlage mit Wärmeenergie und erfüllt so die Urbedürfnisse seiner Bewohner nach Wärme und Geborgenheit und macht sie gleichzeitig unabhängig von Öl und Gas.

Ein **Sonnenhaus** bietet seinen Bewohnern eine warme “Höhle zum Überwintern“, gesteigerten Wohnwert und ein buchstäblich “sonniges“ Lebensgefühl im Kleid einer schnörkellosen, lichtdurchfluteten Architektur.

Das **Solaraktivhaus** geht noch einen Schritt weiter: es verbindet dieses solarthermische Heizkonzept mit der Eigenversorgung mit Strom über eine Photovoltaikanlage. Nur wenn ein Haus im Winter keinen Strom aus dem öffentlichen Netz in Wärme verwandeln muss, um damit zu heizen, ist es möglich, sich unabhängig vom öffentlichen Stromnetz zu machen. Der eigenproduzierte Strom reicht aus, den Bedarf an Haushaltsstrom zu decken und ein Elektromobil zu betreiben. Ein eigener Elektrospeicher (Akku) ist eine Option, die den Bewohnern die gewonnene Elektroenergie flexibel zur Verfügung stellt. Energiesparen bedeutet in diesen Häusern nicht Verzicht, sondern sorgenfreier Umgang mit einer kostenlosen, unerschöpflichen Energiequelle.

Zukunftsfähig mit hohem Komfort

Diese Baukonzepte weisen uns den Weg: weg vom Verbrauch endlicher Ressourcen, hin zu einer Kultur des sinnvollen und gleichzeitig unbeschwerten Gebrauchens.

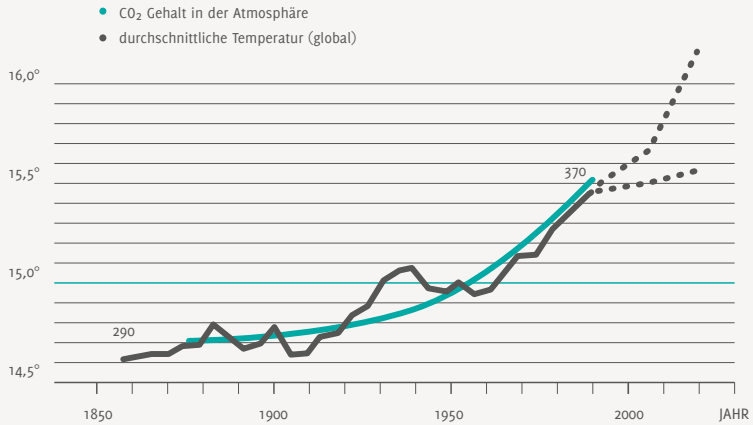
DIE SITUATION

In nur wenigen Jahrzehnten ist es der Menschheit gelungen, die in Millionen Jahren entstandenen fossilen Rohstoffe Kohle, Öl und Gas weitgehend zu verbrauchen. Die bisherige Strategie der Menschheit, den weltweit wachsenden Energiehunger durch Ausbeutung fossiler Rohstoffquellen zu stillen, stößt längst an ihre Grenzen.

Alle Anzeichen sprechen dafür, dass der "peak oil" bereits überschritten ist. Die steigende Nachfrage kann nicht mehr befriedigt werden. Eine Entwicklung, die für die anderen fossilen Energieträger, Gas und Kohle, sowie Uran ebenfalls absehbar ist.

Zu der Verknappung fossiler Rohstoffe kommen die mit der Energiegewinnung verbundenen Unfälle, wie die Ölpest im Golf von Mexiko oder die Atomreaktor-Katastrophe in Fukushima, die unsere Erde zerstören. Klimaveränderung und die damit einhergehenden Naturkatastrophen sind im öffentlichen Bewusstsein verankert. Dass die Unmenge freigesetzten Kohlendioxids diese maßgeblich mitverursacht, wird heute nicht mehr bestritten.

Energieeffiziente Neubauten und die konsequente Sanierung und Solarisierung der Bestandsgebäude tragen entscheidend dazu bei, Treibhausgase zu reduzieren. Fossile Rohstoffe langfristig und alternativlos durch regenerative Energieträger zu ersetzen, wird umso schneller möglich, je effizienter und sparsamer wir mit Energie umgehen.



Der CO_2 - Ausstoß v.a. in den Industrieländern verursacht den Klimawandel.

Die logische konsequenz: das sonnenhaus

Es gibt kein sparsameres und umweltfreundlicheres Heizkonzept als eine Sonnenheizung, die Wärme für Heizung und Warmwasser in jedem Fall zu 100 Prozent regenerativ – mit Sonne und Holz erzeugt.

Ein Sonnenhaus folgt dem Prinzip: “Teurer Strom aus dem öffentlichen Netz zu kostbar zum Verheizen“. Das Sonnenhaus sammelt über Solarkollektoren Sonnenwärme und nutzt sie direkt, indem ein Speicher diese einlagert. Das solarthermische Heizkonzept kommt völlig ohne Umwandlung der Energie in Strom aus. Eine gute Wärmedämmung sorgt für minimalen Energieverbrauch. In sonnenarmen, kalten Winterperioden ergänzt eine Biomasse- oder eine andere regenerative Zusatzheizung die Solarthermie-Anlage. Bewährt hat sich ein Energiemix aus rund zwei Drittel Sonne und einem Drittel Holz. Ein gut gedämmtes Einfamilienhaus kommt so mit zwei bis vier Raummetern Brennholz über den Winter. Auch vollständig solar beheizte Gebäude wurden erfolgreich realisiert, die ganz ohne Nachheizung funktionieren. Die effektive solarthermische Heizung ermöglicht es, den Bedarf an Haushaltsstrom weitestgehend über eine zusätzlich zur Kollektorfläche installierte Solarstromanlage (Photovoltaik) abzudecken.

Die Bewohner können umweltfreundliche zMobilität in einem solarversorgtem Elektromobil genießen. So wird das reine “Sonnen-Wärmehaus” zum Solaraktivhaus.

Das Sonnenhaus Schmid,
Landkreis Regensburg.

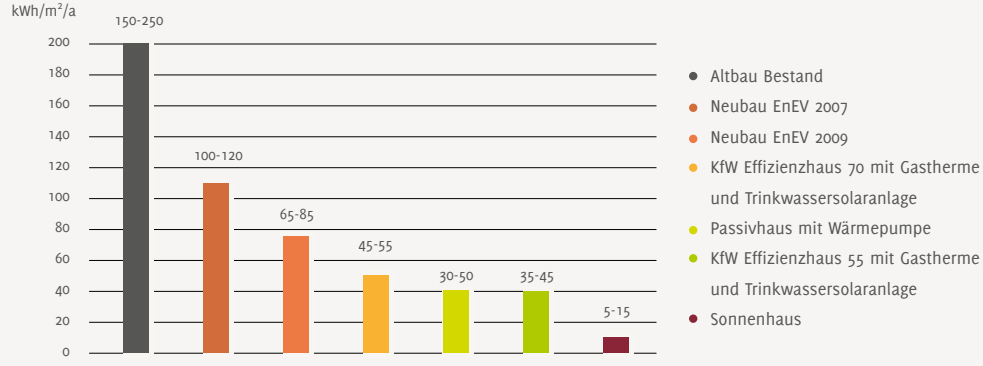
SONNENHAUS: DAS 1-LITERHAUS DER KOMFORTKLASSE

Maßstab für die Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Heizsystemen ist der so genannte Primärenergiebedarf. Zum Primärenergiebedarf gehört nicht nur die (fossile) Energie, die ein Gebäude letztendlich verbraucht – also der Brennstoff und der benötigte Strom für die Anlagentechnik der Heizung sondern ebenso die gesamten Prozessketten außerhalb der Systemgrenze "Gebäude". Der Wert "Primärenergiebedarf" umfasst demzufolge sämtliche Energieverluste, verursacht durch den Abbau, den Transport sowie die Veredelungsprozesse der Rohstoffe.

Im Gegensatz zu den fossilen Rohstoffen Erdöl und Erdgas legt die auf dem "Sonnendach" gesammelte Wärme einen sehr kurzen Weg zum Endverbraucher "Sonnenhaus-Bewohner" zurück. Gleiches gilt für den regional verfügbaren Rohstoff Holz mit seinen zumeist kurzen Transportwegen. Die von fossilen Energiequellen weitgehend unabhängige Wärmeversorgung der Sonnenhäuser und die verlustarme Bereitstellung von Energie mit kurzen Transportwegen sind die wesentlichen Faktoren für den sehr geringen Primärenergiebedarf: Pro Quadratmeter Bezugsfläche und Jahr beläuft er sich im Schnitt auf 10 Kilowattstunden. Das entspricht dem Heizwert von nur einem Liter Heizöl! Der geringe Primärenergiebedarf eines Sonnenhauses wird von keinem anderen Baustandard unterboten.

Elektrischer Strom ist eine veredelte Energieform. Trotz des Energiemixes in unserem Stromnetz, ist der Anteil an fossiler Energie erheblich. Um aus fossilen Brennstoffen Strom zu gewinnen, muss eine große Menge an Primärenergie in ein Kraftwerk hineingesteckt werden. Die Anlagentechnik der Sonnenheizung benötigt eine vergleichsweise kleine Menge an Strom. Moderne Hocheffizienzpumpen ermöglichen einen so geringen Stromverbrauch für die Anlagentechnik, dass eine Solaranlage mit nur einer Kilowattstunde Stromeinsatz mehr als 100 Kilowattstunden Wärme erwirtschaften kann. Zum Vergleich: Eine Kilowattstunde Stromeinsatz in einer sehr guten Wärmepumpe liefert lediglich drei bis vier Kilowattstunden Wärme. Somit liegt die Sonnenheizung auch bei Stromverbrauch und Energieeffizienz vorn.

Idealerweise ergänzt eine Photovoltaikanlage zur Eigenstromerzeugung die Solarheizung. Gesunkene Produktionskosten der Solarstrommodule bei gleichzeitig erhöhten Strombezugskosten machen die Kombination zu einem sich ergänzenden und mittlerweile auch wirtschaftlich sinnvollen Schritt in die Unabhängigkeit.



Der spezifische Primärenergieverbrauch verschiedener Baustandards.

Das Sonnenhaus Brixel
in Ruhmannsfelden.

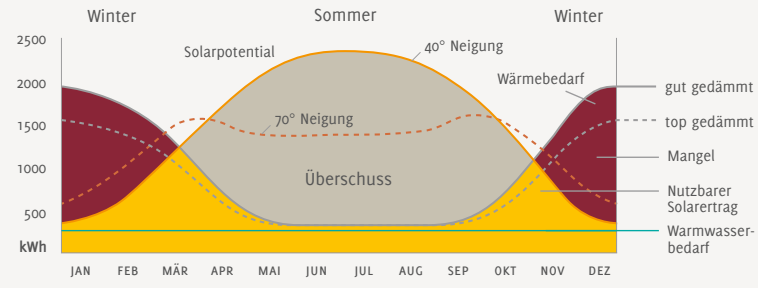
DAS STRAHLUNGSANGEBOT DER SONNE

Beim Sonnenhaus steht die effiziente Nutzung der unerschöpflichen Energielieferantin Sonne im Mittelpunkt. Das auf der Erdoberfläche eintreffende Strahlungsangebot übersteigt den weltweiten Energieverbrauch um etwa das Zehntausendfache!
In unseren Breitengraden beträgt die jährliche solare Strahlung auf einem nach Süden geneigten Quadratmeter Kollektorfläche etwa 1200 Kilowattstunden. Diese Energiemenge entspricht dem Heizwert von 120 Litern Heizöl. Unter Idealbedingungen kann ein Sonnenkollektor bis zu 80 Prozent dieser Strahlungsenergie in Wärme umwandeln.
Die große Herausforderung beim solaren Heizen ist die ungleiche Verteilung des Strahlungsangebotes auf die Jahreszeiten: Mehr als 70 Prozent der Strahlungsenergie entfallen auf die heizfreie Zeit von Mai bis September. In den kalten Wintermonaten dagegen sind die Tage kürzer und es steht weniger Sonnenstrahlung zur Verfügung.

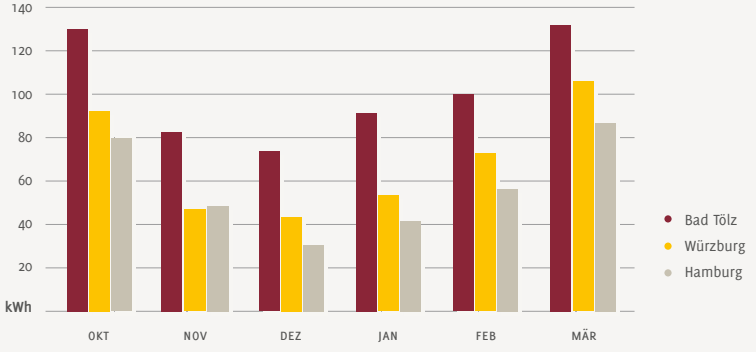
Die zeitlichen Verläufe von Energieangebot (Sonnenschein) und Energienachfrage (Heiz- und Warmwasserbedarf) stimmen selten, weder jahreszeitlich gesehen, noch im Tages- und Wochen-Rhythmus, überein: Scheint die Sonne, muss weniger geheizt werden und umgekehrt.

Solares Heizen ist daher untrennbar mit der Frage der Wärmespeicherung verbunden.
Je nach Baustandort und Wetterjahr ist die Anzahl der Sonnenstunden im Winterhalbjahr sehr unterschiedlich. Die Berücksichtigung klimatischer Bedingungen, zum Beispiel Hoch- oder Nebellagen, verdienen deshalb bei der Dimensionierung der Kollektorfläche und Speichergröße eine besondere Beachtung.

Ist die Kollektorfläche für einen wesentlichen Heizbeitrag im Winter ausgelegt, bewirkt sie im Sommer einen entsprechend großen Überschuss. Deshalb sahen Planer lange Zeit nur kleine Solaranlagen als wirtschaftlich sinnvoll an: In Bezug auf die Kollektorfläche erwirtschaften diese einen höheren Ertrag. Bei den heutigen Energiekosten ist dieses Argument jedoch längst überholt: der Geldwert jeder durch die Solaranlage eingesparten Kilowattstunde Wärme steigt von Jahr zu Jahr.



Das Angebot an Sonnenenergie und Wärmebedarf decken sich nicht im Jahresverlauf. Mit einer steilen Kollektorneigung, Verringerung des Heizwärmebedarfs und einem angemessen dimensionierten Speicher kann man dieser Gegenläufigkeit entgegenwirken.



Der Klimastandort ist ein wichtiges Kriterium bei der Auslegung der Sonnenhaus-Technik. Die Grafik zeigt die regionalen Unterschiede der Sonnenernte pro Quadratmeter Kollektorfläche, die 60° Richtung Süden geneigt ist.

Sonnenenergie – Angebot und Nachfrage im Vergleich.

DIE WINTERSONNE AKTIV UND PASSIV OPTIMAL NUTZEN

Das Sonnenhaus verbindet passive und aktive solare Nutzung. Passiv wird Sonnenenergie durch große Glasflächen genutzt, die sich an der Sonnenseite des Gebäudes befinden. Sonnenlicht durchdringt die Glasscheiben und wird beim Auftreffen auf die Innenflächen des Gebäudes in Wärme umgewandelt. Massive Decken, Wände und Böden können diese Wärme über viele Stunden speichern und tragen so auch zu einem ausgeglichenen Raumklima bei. In gut gedämmten Gebäuden braucht daher an sonnigen Tagen kaum oder gar nicht aktiv geheizt zu werden. Gleichzeit empfängt aber der Sonnenkollektor mehr Strahlungsenergie, als er unmittelbar an das Heizsystem abgeben kann. Um die Wärmekonkurrenz zwischen aktiver und passiver solarer Nutzung zu umgehen und keine Sonnenwärme ungenutzt zu lassen, kommt es also auf den Wärmespeicher an. Er sollte mindestens so groß dimensioniert sein, dass er solare Überschüsse mehrerer aufeinander folgender Sonnentage speichert. Noch größere Solarspeicher bieten darüber hinaus den Vorteil, dass sie nach einer letzten Vollbeladung im Herbst das erstmalige Einheizen einige Wochen hinauszögern.

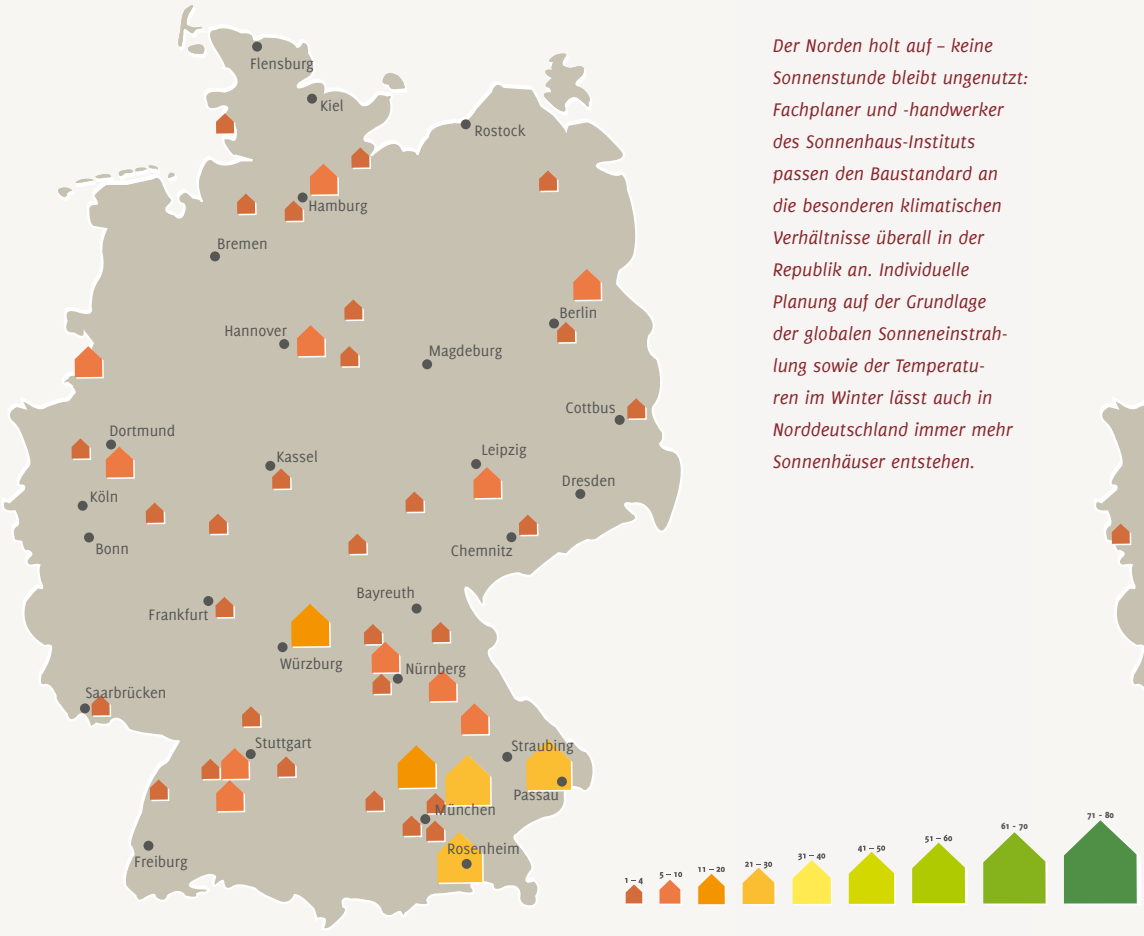
Beim Sonnenhaus gilt das einfache Prinzip

Je weniger Heizenergie das Gebäude benötigt und je mehr nutzbare Sonnenergie im Winter zur Verfügung steht, desto weniger Zuheizung ist notwendig.

Um den Bedarf an Zuheizung zu minimieren, geht es darum, der Gegenläufigkeit von Energieangebot und -nachfrage entgegenzuwirken. Diese Aufgabe allein dem Energiespeicher zu übertragen, hieße ihn zu überfordern. Die vorrangige Aufgabe eines Sonnenhaus-Planers liegt demzufolge zum einen darin, die Energienachfrage in der kalten Jahreszeit durch konsequente Anwendung der Regeln für energiesparendes Bauen gering zu halten. Zum anderen geht es darum, gleichzeitig (im Winter) mit dem gegebenen Strahlungsangebot den größtmöglichen Solarertrag zu erzielen. Dies geschieht vor allem durch eine angemessen dimensionierte und steil angestellte Kollektorfläche und durch eine effiziente Systemtechnik. Und schließlich leisten auch die Bewohner ihren Beitrag durch ihr Nutzerverhalten. Dazu zählt richtiges Lüften und richtiges Heizen mit Holz. Auf einen hohen Wohnkomfort muss dabei in keiner Weise verzichtet werden, im Gegenteil: Sonnenhaus-Bewohner schätzen es besonders, dass sie mit gutem Gewissen und ohne Sorge um höhere Heizkosten komfortable Raumtemperaturen genießen können.

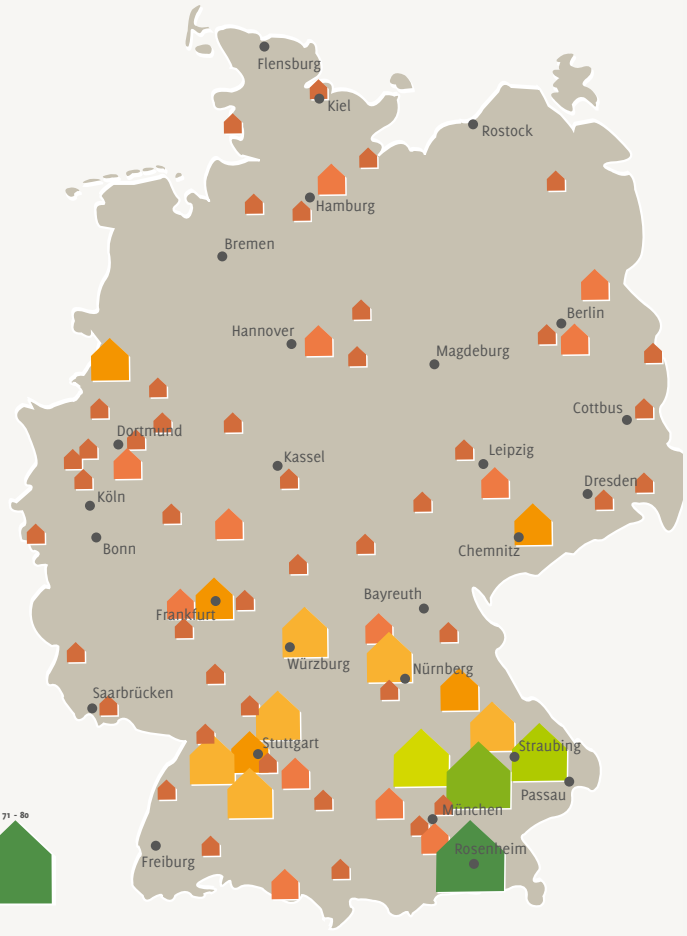
Regionale Verteilung der Sonnenhäuser 2009

Ein grenzüberschreitender Trend – Sonnennutzung mit Tradition: Anfang der 90er Jahre entstehen im süddeutschen Raum, vor allem in Bayern, durch Impulse aus den "Mutterländern" der Solarenergie, Österreich sowie der Schweiz, die ersten Sonnenhäuser.



Regionale Verteilung der Sonnenhäuser 2012

Der Norden holt auf – keine Sonnenstunde bleibt ungenutzt: Fachplaner und -handwerker des Sonnenhaus-Instituts passen den Baustandard an die besonderen klimatischen Verhältnisse überall in der Republik an. Individuelle Planung auf der Grundlage der globalen Sonneneinstrahlung sowie der Temperaturen im Winter lässt auch in Norddeutschland immer mehr Sonnenhäuser entstehen.



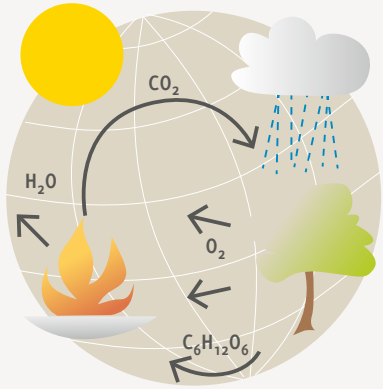
EINE IDEE SETZT SICH DURCH

Rund 1.300 Sonnenhäuser bauten die Mitglieder des Sonnenhaus-Instituts e.V. seit seiner Gründung bis zum Jahr 2012. Auch das Kompetenznetzwerk wächst stetig: immer mehr Architekten, Ingenieure, Unternehmer und Energieberater nutzen die Expertise und bauen landauf, landab Häuser, die sich zu einem großen Teil mit Sonnenwärme versorgen. Zwar weist die Karte einen eindeutigen Sonnenhaus-Schwerpunkt im süddeutschen Raum (Südostbayern und Baden-Württemberg) auf, in der Umgebung von Hamburg bis hoch nach Dänemark stellten die Solarexperten jedoch vor allem seit 2010 einen dynamischen Trend fest. So steht das derzeit größte Mehrfamilien-Sonnenhaus beispielsweise an der nördlichsten Spitze Deutschlands. Diese Entwicklung räumt mit den üblichen Vorurteilen auf, solares Bauen sei lediglich im Süden Deutschlands sinnvoll und machbar.

Von Flensburg bis Inzell, von Aachen bis Chemnitz passen Experten die erprobten Standards des Sonnenhaus-Instituts an die geographischen und meteorologischen Verhältnisse vor Ort an. Geringere Einstrahlungswerte der Sonne, beispielsweise im Norden Deutschlands, kompensiert eine entsprechend größer dimensionierte Kollektorfläche, die mancherorts dafür milderen Temperaturen im Winter wirken sich entsprechend auf die Planung der Zusatzheizung aus.

SONNE UND HOLZ: EIN IDEALES PAAR

Für trübe Wintertage hält die Natur einen alternativen Langzeitspeicher von Sonnenenergie für uns bereit: die Biomasse, wie zum Beispiel Holz. Eine Biomasseheizung ist die ideale Ergänzung zur Wärmebereitstellung während längerer, sonnenarmer Perioden im Winter. Holz ist gespeicherte Sonnenenergie und verbrennt CO2-Neutral. Durch die Photosynthese wandelt Sonnenlicht Wasser und Kohlendioxid in pflanzliches Wachstum um und speichert sie in Wäldern. Bei der Verbrennung von Holz wird lediglich die Menge an klimaschädigendem Kohlendioxid freigesetzt, die der Atmosphäre zuvor entzogen wurde. Während es Jahrmillionen dauert, bis der durch Verrottungsprozesse im Erdboden eingelagerte Kohlenstoff eventuell einmal eine Wiedergeburt als “fossiler“ Energieträger erlebt, wachsen Bäume in wenigen Jahrzehnten wieder nach.



Mit der Verbrennung von Stückholz verhält es sich wie mit der Nutzung von Solarenergie. An einem ausreichend bemessenen Wärmespeicher kommt man nicht vorbei. Für einen vollständigen Ausbrand benötigt Holz hohe Temperaturen und viel Sauerstoff. Eine Verbrennung im Teillastbetrieb mit gedrosselter Zuluft würde den Wirkungsgrad und die Abgaswerte verschlechtern. Da aber in einem gut wärmegedämmten Haus durch die gesamte freigesetzte Energie unerträglich hohe Raumtemperaturen entstünden, muss diese zwischengespeichert werden. Speicherung bedeutet einen Zugewinn an Komfort: Je größer der Füllraum des Kessels und das Volumen des Wasserspeichers, desto seltener muss eingeheizt werden. Dank einer großen Solaranlage beschränkt sich die Zuheizperiode im Sonnenhaus auf wenige Wochen im Winterhalbjahr. Durch die verhältnismäßig geringe Anzahl von Heizzyklen – bei jeweils langer Brenndauer – wird ein hoher Ausnutzungsgrad des Biomassekessels erreicht. Bei wohnraumbeheizten Holzöfen wird zusätzlich die Abwärme des Kessels zu Heizzwecken genutzt.

Unser heimischer Wald – regenerative Energiequelle mit Potenzial.

DIE “EISERNE RESERVE“ HOLZ

Trotz aller positiven Eigenschaften nachwachsender Rohstoffe für Umwelt und Klima ist der Energiehunger der zivilisierten Welt ausschließlich mit Biomasse nicht zu decken. Wenn sich mit dem Versiegen der Ölquellen unser Energiebedarf ausschließlich aus Biomasse speist, ist die Befürchtung eines Raubbaus an der Natur – zum Beispiel an unseren Wäldern – durchaus berechtigt.

Nimmt die Biomasseproduktion weltweit zu, ist eine Verschlechterung der Situation in Ländern, deren Bewohner unter Hunger leiden, nicht von der Hand zu weisen. Dann nämlich, wenn die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion zu Gunsten der Biomasseproduktion erheblich eingeschränkt wird. Deshalb ist auch mit der umwelt- und klimaschonenden Biomasse ein sparsamer Umgang dringend erforderlich.

Aus diesem Grund wird der nachwachsende Rohstoff Holz in Sonnenhäusern zum Heizen so sparsam und effizient wie möglich eingesetzt. Nur selten werden mehr als drei bis vier Raummeter Holzscheite pro Jahr für die Nachheizung eines gut gedämmten Einfamilienhauses benötigt. Den Rest der Wärme liefert die Sonne als unerschöpfliche Quelle.

DAS BAUKONZEPT IM SONNENHAUS

Für Sonnenhäuser eignen sich besonders gut kompakte, längliche Baukörper mit möglichst steil geneigter Dachfläche nach Süden. Auf diese Weise können die der Wintersonne zugewandten Flächen die Sonne am effizientesten nutzen: sowohl passiv-solar über Fenster, als auch aktiv-solar über entsprechende Kollektor- oder Photovoltaikmodule zur Wärme- und Stromgewinnung.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für das Gelingen einer Sonnenheizung ist eine gut wärmedämmende, wärmebrückenfreie und luftdichte Gebäudehülle. Die ersten Sonnenhäuser wurden meist in Holzständerbauweise errichtet. Mittlerweile gibt es für den Massivbau gut wärmedämmende Mauersteine. Damit kann ein Bauherr heutzutage sein Sonnenhaus konventionell mit einschaligem Mauerwerk ohne zusätzliche Außenwand-Dämmung bauen. Die U-Werte liegen deutlich unter 0,20. Mit geringem Mehraufwand kann er das Dach sogar noch besser dämmen (U-Wert 0,16 bis 0,12). Standard ist der Einsatz von Fenstern mit dreifach-Wärmeschutzglas. Insbesondere südorientierte Fenster weisen so eine positive Jahresenergiebilanz auf.

Was den mittleren Dämmwert der Gebäudehülle angeht, empfehlen die Experten, die Anforderungen der Energieeinsparverordnung deutlich zu übertreffen.

Schnittmodell des Sonnenhaus Lorenz in Kumhausen.

STECKBRIEF SONNENHAUS

JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF:	25 bis 40 kWh/m²
DURCHSCHNITTLICHER DÄMMWERT DER HÜLLFLÄCHE:	0,18 bis 0,30 W/m² K
JAHRESPRIMÄRENERGIEBEDARF - NEUBAU	< 15 kWh/m²/a
JAHRESPRIMÄRENERGIEBEDARF - ALTBAU	65-70 kWh/m²/a
SOLARER DECKUNGSGRAD FÜR HEIZUNG UND WARMWASSER:	> 50%

Was die Belüftung der Räume angeht, gelten in einem Sonnenhaus die gleichen Anforderungen wie in jedem anderen Neubau. Weil Gebäude heute grundsätzlich eine sehr dichte Gebäudehülle haben, gehört zu jeder guten projektbezogenen Planung ein durchdachtes Lüftungskonzept. Vor allem bei erhöhtem Feuchtegehalt ist ein ausreichender Luftaustausch wichtig. Im Wohnungsbau ist aus hygienischen und bauphysikalischen Gründen eine mechanische Lüftung zu empfehlen. Ebenso hat sich die natürliche Belüftung über Fenster in Ein- und Zweifamilienhäusern bewährt.

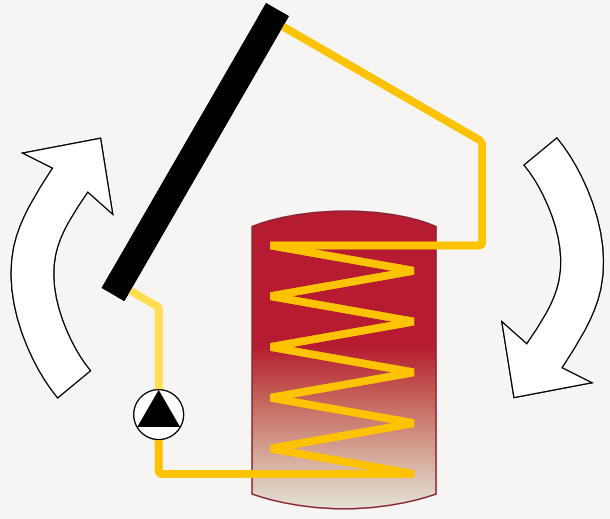
Eine automatische Belüftung mit Wärmerückgewinnung, zentral oder dezentral, stellt einen enormen Komfortgewinn dar, muss jedoch regelmäßig gewartet werden. Sie kann die Lüftungswärmeverluste mehr als halbieren, benötigt jedoch elektrischen Strom für den Betrieb der Ventilatoren.

Sonnenhaus Lorenz Erdgeschoss.

Sonnenhaus Lorenz Obergeschoss.

Der Jahreswärmebedarf für Raumheizung und Warmwasser wird im Sonnenhaus zu mehr als 50 Prozent mit einer thermischen Solaranlage gedeckt. Ein steil nach Süden geneigtes Solardach und ein (möglichst) im Gebäude integrierter Wassertank sind die prägenden Merkmale der Sonnenhaus-Architektur und Symbole für eine weitgehend unabhängige Energieversorgung.

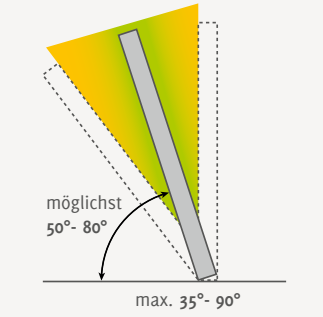
Die Nachheizung des Pufferspeichers erfolgt ebenfalls regenerativ – zum Beispiel durch einen Holzkessel, Holzofen im Wohnraum oder eine Pelletheizung. Ein Flächenheizsystem sorgt mit seiner individuell für jeden Raum regelbaren Strahlungswärme für hohen Wohnkomfort bei niedrigen Heizmitteltemperaturen.

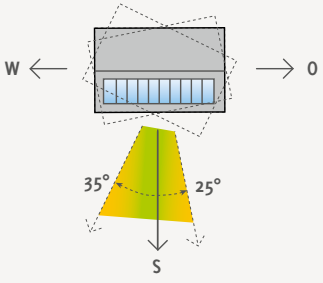


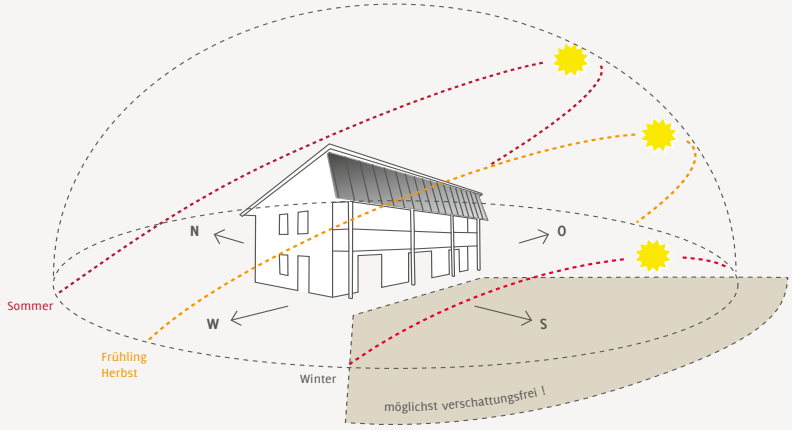
Der Kreislauf der Sonnenwärme.

Essentiell ist eine optimale Ausrichtung der Solarfläche und des Gebäudes zur Sonne.

Die Südabweichung sollte maximal 30 Grad betragen. Eine steile Neigung des Kollektorfeldes von 50 bis 80 Grad ist für die Nutzung der Wintersonne ideal. Dies vermeidet gleichzeitig eine Überhitzung des Systems bei hohem Sonnenstand im Sommer.

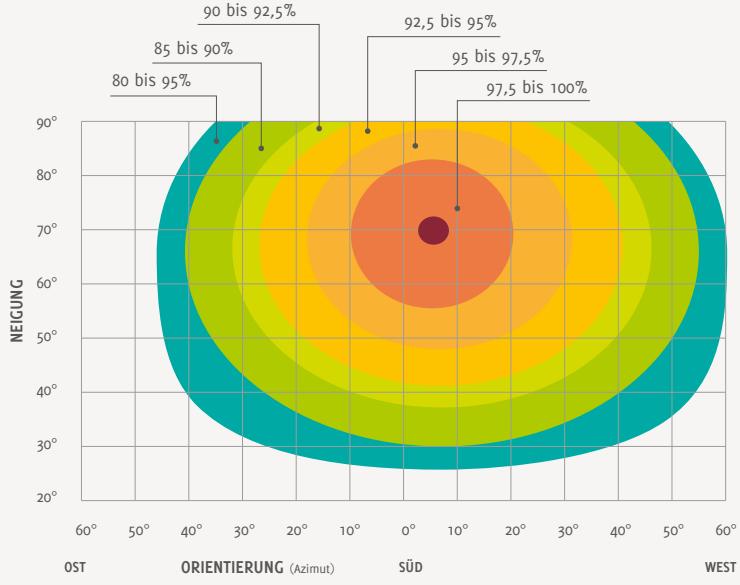






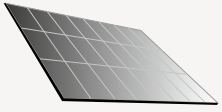
Das Sonnenhaus lebt von und mit der Sonne

Der Sonnenstand verändert sich mit dem Lauf der Gezeiten. Im Sommer vollzieht sich der Verlauf der Sonne in einem großen Bogen über dem Horizont, dementsprechend lang sind die Tage. In den Übergangs-Jahreszeiten Herbst und Frühling und besonders im Winter sind die Tage kürzer und kälter. Dann ist jeder Sonnenstrahl kostbare Wärmeenergie, die im Sonnenhaus optimal ausgenutzt wird. Im Winter steht die Sonne am tiefsten, sie geht im Südosten auf und im Südwesten unter. Verschattungen in diesem Segment beeinträchtigen den aktiven und passiven Solarertrag. Eine konstruktive Verschattung der Fensterflächen bei steil stehender Sonne im Sommer ist dagegen sinnvoll.

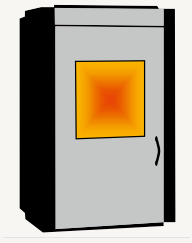


Solarer Nutzenergieertrag in Prozent vom Maximum.

DIE VIER KOMPONENTEN IM SONNENHAUS

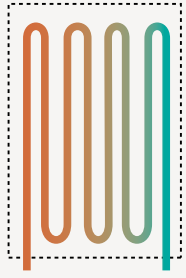


Sonnenkollektor



Nachheizung
z.B. mit einem Holzofen

Solartank



Flächenheizung

Bei einer gut funktionierenden Sonnenheizung kommt es auf die Dimensionierung und das richtige Zusammenspiel der einzelnen Komponenten an. Der Sonnenkollektor soll vor allem im Winter viel Strahlungsenergie einfangen und diese effizient in Wärme umwandeln. Der Solartank sorgt für einen Ausgleich zwischen Energieangebot und Nachfrage, in dem er Wärme für sonnenarme Tage zwischenspeichert. Der Biomassekessel oder Holzofen dient als Nachheizung für die kältesten und sonnenärmsten Wochen. Die Niedertemperatur-Flächenheizung in Fußböden und/oder Wänden verteilt die Sonnenwärme komfortabel in den Räumen und bietet gleichzeitig für eine Solaranlage ideale Arbeitsbedingungen. Die Regelung sorgt für das optimale Zusammenwirken aller vier Komponenten.

Stehen noch nach Süden orientierte Flächen zur Verfügung, bietet sich als fünfte Komponenten eine Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung an.

BEISPIEL FÜR EIN EINFAMILIEN-SONNENHAUS (NEUBAU)

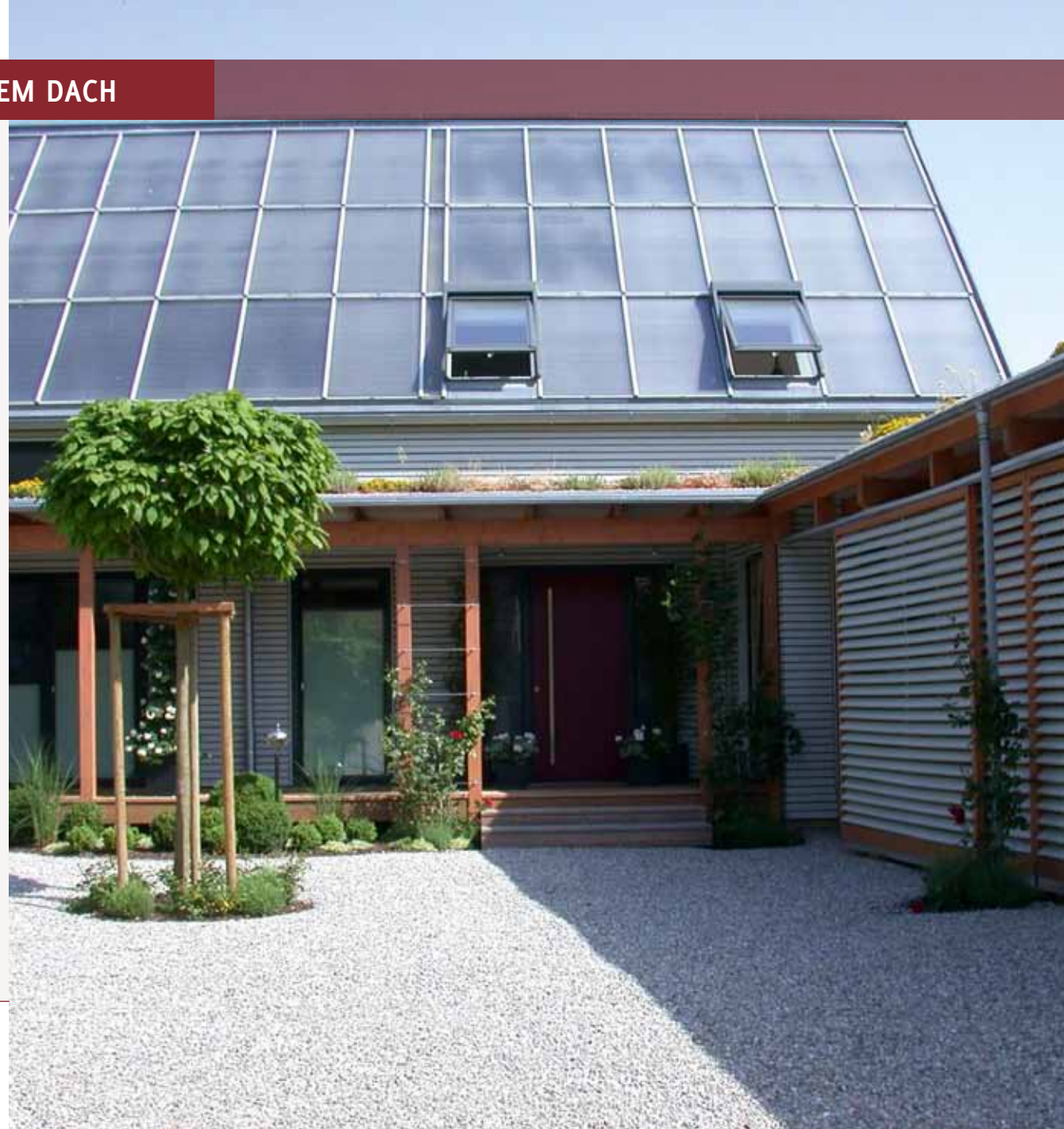
STANDORT:	Würzburg
HEIZWÄRMEBEDARF:	9.000 kWh/a, 4-Personenhaushalt
KOLLEKTORFLÄCHE:	(60° nach Süden geneigt): 35 m^2 - 50 m^2
SPEICHERGRÖßE:	6.000 l - 9.000 l
SOLARER DECKUNGSGRAD:	60 - 73 %
HEIZLEISTUNG:	Holzofen mit 20 - 30 kW

Das Zusammenspiel der Komponenten im Sonnenhaus.

SONNENKOLLEKTOREN: DAS KRAFTWERK AUF DEM DACH

Die Kollektoren werden beim Sonnenhaus vorzugsweise großflächig in die Dachhaut oder Fassade integriert. Bei nicht optimal geeigneten Dächern im Gebäudebestand (Altbau-Solarisierung) finden sich zumeist Kompromisslösungen, zum Beispiel die Aufständerung der Kollektorflächen. Das "Wärmekraftwerk" auf dem Dach funktioniert denkbar einfach: Ein schwarzes Blech zur Sonne geneigt dient als Absorber für die Sonnenstrahlen. An seiner Unterseite sind Rohre angebracht, in denen Wasser versetzt mit Frostschutzmittel fließt. Die Sonnenstrahlen passieren die Glasabdeckung und erwärmen das Blech. Dadurch wird die Temperatur im Solarkreislauf erhöht. Über einen Wärmetauscher wird die Energie an das Heizungswasser im Solartank abgegeben. 800 bis 1.000 Watt Strahlungsleistung treffen bei klarem Himmel auf einen Quadratmeter Sonnenkollektor. Rund 60 Prozent davon kann dieser an sonnigen Wintertagen in Wärme umwandeln. Eine 50 Quadratmeter große Solaranlage bringt also die gleiche maximale Leistung wie ein Heizkessel mit 30 Kilowatt.

Zu hohe Kollektortemperaturen sind dennoch unerwünscht. Je heißer der Kollektor betrieben wird, desto größer sind seine Wärmeverluste. Anders ausgedrückt: Je besser ein Sonnenkollektor ausgekühlt wird, desto effizienter heizt er. Solarenergie wird auf niedrigerem Temperaturniveau wirksamer umgewandelt. Das Heizkonzept des Sonnenhauses trägt dieser Tatsache konsequent Rechnung.

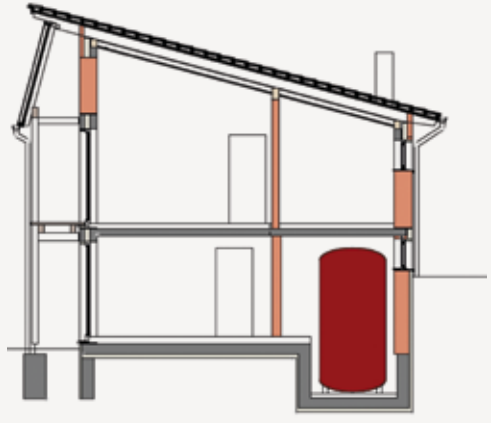


Das Sonnenhaus Forster im Landkreis Rhön-Grabfeld.

Der solartank als "wärmebatterie"

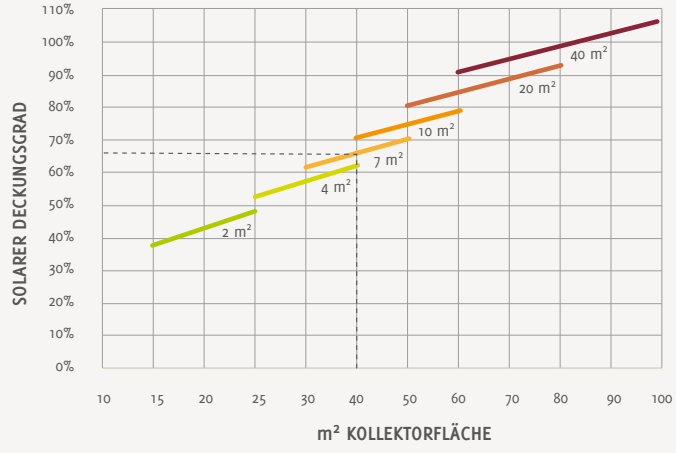
Das bewährte Speichermedium Wasser hat hervorragende Wärmeträgereigenschaften und verteilt die Heizwärme gut und unmittelbar im Haus. Der Energievorrat im Solartank hängt nicht nur von dessen Wassermenge ab, sondern auch von der nutzbaren Temperaturdifferenz. Kühlt ein auf 90 Grad aufgeheizter Speicher durch Wärmeentnahme auf 30 Grad herunter, kann eine Flächenheizung diese Temperatur noch sehr gut nutzen. Man darf den Energieinhalt eines Wasserspeichers aber auch nicht überschätzen: Mit einem Kubikmeter Inhalt ist er bestenfalls in der Lage, im Einfamilienhaus die benötigte Energiemenge für einen milden Wintertag zu speichern. Um mehrtägige Schlechtwetterperioden zu überbrücken und die Sonnenwärme vom Herbst mit in den Winter hinübernehmen zu können, ist ein Speicherinhalt von sechs bis zehn Kubikmetern notwendig. Pro Quadratmeter Kollektorfläche hat sich ein Wasservolumen von 150 Liter pro Quadratmeter Kollektorfläche für mittlere solare Deckungsgrade als ausreichend erwiesen. Wird mit einem Stückholzvergaser nachgeheizt, empfiehlt sich ein etwas größeres Volumen, so dass nur ein bis zweimal pro Woche geschürt werden muss.

Praktisch ist es, das Brauchwasser in dem Heizwassertank mit zu erwärmen. Ein in ihm integrierter birnenförmiger, schlanker Edelstahlbehälter macht den Tank zum "Kombispeicher". Als gleichwertige Alternative kann das Brauchwasser auch extern über ein Frischwassermodul im Durchlauf erhitzt werden.



Solarer deckungsgrad in abhängigkeit von kollektor- und speichergröße.

Das Beispielgebäude erreicht einen solaren Deckungsgrad von 67 Prozent, wenn die Kollektorfläche 40 Quadratmeter beträgt und der Solartank 7 Kubikmeter Wasser beinhaltet. Eine Vergrößerung der Kollektorfläche bringt bis zu einem gewissen Grad mehr Nutzen als ein größerer Speicher. Jedoch sollten beide Größen aufeinander abgestimmt sein. Im Sonnenhaus kann der meist über zwei Stockwerke reichende, ummauerte Tankzylinder als prägendes Gestaltungselement der Innenarchitektur "inszeniert" werden. Es hat andererseits auch Vorteile die gesamte Technik abseits des Wohnbereiches und gut zugänglich im Untergeschoß unterzubringen, zum Beispiel in einem partiell vertieften Heizraum. Solange der Speicher innerhalb der gedämmten Hülle steht, dient seine Abwärme mehr oder weniger als Grundlast für die Raumheizung. Eine gute Isolation (empfohlen werden 200 mm oder mehr) ist dennoch – nicht zuletzt im Hinblick auf den Sommer – wichtig. Um eine Überhitzung des Systems zu vermeiden, kann der Speicher während der Sommernächte über die Kollektoren wieder abgekühlt werden.



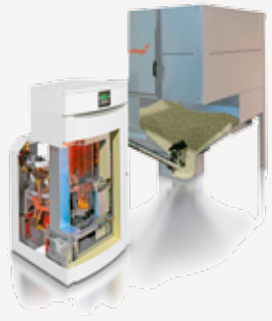
Ablesebeispiel für ein Einfamilienhaus, Standort München, 4 Personen, 160 m² Wohnfläche, Wärmebedarf 9.000 kWh/a, Flächenheizung, Kollektorneigung 60°, Ausrichtung Süd.

ZUSATZHEIZUNG MIT HOLZ

Das Nachheizsystem ist eine der wichtigsten Entscheidung für jeden Nutzer. Sie wirkt sich auf den Alltag im Sonnenhaus aus und wird beeinflusst von den Lebensgewohnheiten und Komfortwünschen.

Wer mit Holz heizen, aber wenig Zeit dafür aufwenden möchte, entscheidet sich für einen Stückholzvergaserkessel mit großem Brennstoff-Füllraum. Effizient und komfortabel sorgt moderne Technik für eine optimale Verbrennung und darüber hinaus für einen geringen Arbeitsaufwand beim Schüren und Warten des Kessels. Nach dem Befüllen und Anzünden kann man ihn getrost einen Tag lang sich selbst überlassen. Wenn Energiebedarf, Kesselleistung, Füllraumgröße und Speichervolumen sinnvoll auf einander abgestimmt sind, beschränkt sich der Heizaufwand auf etwa zwei Abbrände pro Woche. Je größer die Heizleistung ist, desto kürzer wird, bei gleicher Energiemenge, die Heizzeit.

Anders als bei Automatikkesseln legt man Holzheizungen daher auf ein Vielfaches der Heizlast des Gebäudes aus. Voraussetzung ist ein ausreichend großer Pufferspeicher, wie er im Sonnenhaus ohnehin vorgesehen ist. Gleiches gilt auch für Holzöfen im Wohnraum. Sie erfreuen sich bei Sonnenhaus-Bewohnern großer Beliebtheit. Über einen integrierten Wasserkessel geben sie mindestens drei Viertel der Feuerungsleistung an den Pufferspeicher ab und führen die Wärme so dem Heizkreislauf zu. Zudem würde eine zu starke Wärmeabstrahlung den Raum überheizen. Das hinter der Glasscheibe sichtbare Feuer verbreitet Strahlungswärme und eine wohlige Atmosphäre im Raum. Ummauerte Kachelöfen speichern die Wärme länger als Kaminöfen aus Stahl. Darüber hinaus bietet die Ummauerung sowohl beim Ofen wie auch beim Speicher Platz für ein Wandheizregister. So strahlen sie Wärme auch dann ab, wenn kein Feuer brennt.



Komfort pur mit Pellets

Heizen mit Stückholz bedeutet bewusstes Heizen. Die Bewohner schüren ein, wenn es zu kalt ist, oder wenn sie sich von einem Spaziergang in der Kälte zurückgekehrt nach einem wärmenden Feuer sehnen.

Für diejenigen, die nicht selbst einheizen möchten, bietet ein vollautomatisches Pellet-Heizsystem komfortable Wärme. Die Steuerung nimmt den Bewohnern die Entscheidung ab, wann der Solarspeicher nachgeheizt werden muss, um stets ausreichendes Nutztemperaturniveau zum Heizen und Duschen vorzuhalten. Pellets sind zu kleinen zylinderförmigen Stiften zusammengepresste Holzspäne, die meist aus Restholz hergestellt werden, beispielsweise aus Sägemehl, Hobelspänen oder Waldrestholz.

Bei dieser Art der Feuerung wird der Brennstoff durch eine Förderschnecke bedarfsgerecht vom Brennstofflager oder Tagesbehälter in den Brennraum befördert. Sobald Wärme benötigt wird, startet der Brenner automatisch. Dadurch bleibt das Haus auch bei längerer Abwesenheit im Winter garantiert warm, selbst wenn die Sonne länger nicht scheint.

Auch bei dieser Art der Wärmeversorgung kann man zwischen Zentralheizungen im Keller und wohnraumbeheizten Kaminöfen wählen. Ratsam ist es, das Bennstofflager mindestens für den Bedarf eines Jahres auszulegen. Bei Einfamilien-Sonnenhäusern mit geringem Bedarf reicht ein Behälter mit etwa fünf-acht Kubikmetern aus.

WOHLIGE STRAHLUNGSWÄRME AUS DER SONNENWAND

Den hohen Anspruch des Sonnenhauses nach bestmöglichem Wohnkomfort rundet die Flächenheizung ab. Rohrschlangen in Wänden, Decken und Böden verlegt, sorgen für eine angenehme und gleichmäßige Wärmeverteilung.

Die Flächenheizung gilt als die angenehmste und gesündeste Art der Raumheizung, denn ihre Wärmeabgabe mit hohem Strahlungsanteil und geringer Luftbewegung kommt dem menschlichen Wärmeempfinden am nächsten. Das gilt insbesondere für die Wandflächenheizung. Bereits eine leichte, gleichmäßig verteilte Temperaturerhöhung der Raumoberflächen sorgt für ein angenehmes Wohnklima, auch bei kälterer Lufttemperatur.

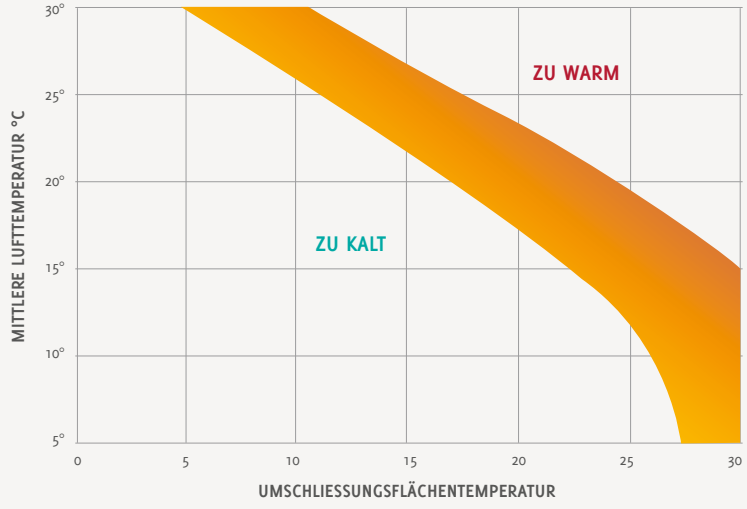
Für den Massivbau eignen sich Unterputzregister oder Freiverlegesysteme. Im Trockenbau werden Gipsfaser-Paneele mit rückseitig aufgebrachten Heizregistern verwendet. Wo Fliesen- und Steinfußböden verlegt werden, insbesondere im Bad, ist eine Fußbodenheizung ideal.

Unter dem Estrich verlegte Fußbodenheizungen reagieren etwas träger als oberflächennahe Wandflächenheizungen. Sie sind insofern jedoch selbstregulierend, als dass sich die Wärmeabgabe an die Temperaturdifferenz zur Raumluft anpasst. Gleiches gilt für die sogenannte Bauteilaktivierung, bei der Rohrschlangen in Betondecken mit eingegossen werden. Auf diese Weise tragen die Bauteilmassen in noch größerem Umfang zur Speicherung von Solarwärme auf niedrigem Temperaturniveau bei. Sie können sowohl zur Übergabe von Wärme als auch Kälte genutzt werden.

Im sanierten Gebäudebestand ist eine vollständige Umrüstung von Heizkörpern auf eine Flächenheizung häufig mit einem zu hohen Aufwand verbunden. Durch eine gute Wärmedämmung kann aber das Temperaturniveau des Heizsystems soweit abgesenkt werden, dass die Solaranlage noch akzeptable Arbeitsbedingungen hat. Wichtig bei allen Systemen ist eine stimmige Auslegung und ein guter hydraulischer Abgleich.

Hoher heizkomfort bei geringem energieverbrauch

Im Sonnenhaus wird mit wassergeführten Flächenheizungen geheizt. Diese sind für jeden Raum einzeln und ganz dem individuellen Wärmeempfinden entsprechend regelbar. So passt sich das Raumklima im Sonnenhaus den persönlichen Wohlfühltemperaturen seiner Bewohner optimal an. Außerdem können wassergeführte Flächenheizungen auf die unterschiedlichen Temperaturzonen der Räume im Haus reagieren. Beispielsweise brauchen Schlafzimmer weniger hohe Temperaturen als Wohnräume.



Die Wohlfühltemperatur in einem Raum hängt ab von der Lufttemperatur und der Temperatur der Wände und Fenster.

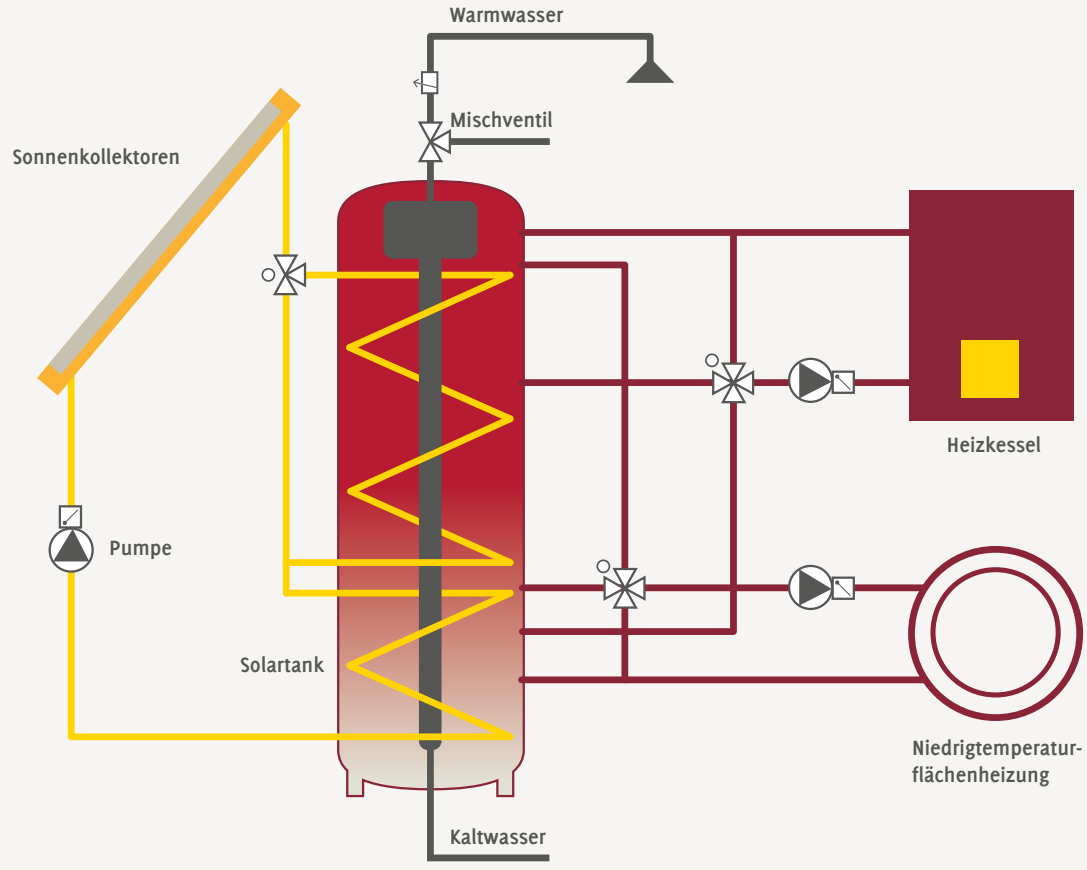
HERVORRAGENDE ARBEITSBEDINGUNGEN FÜR THERMISCHE SOLARANLAGEN

Für die thermische Leistung von Flachkollektoren ist die durchschnittliche Betriebstemperatur im Winter ein entscheidender Faktor. Denn je heißer der Kollektor wird, umso mehr Wärme verliert er an die kalte Umgebung. Je besser der untere Speicherbereich durch einen kalten Heizungsrücklauf ausgekühlt werden kann, umso höher fällt die Solarernte im Winterhalbjahr aus.

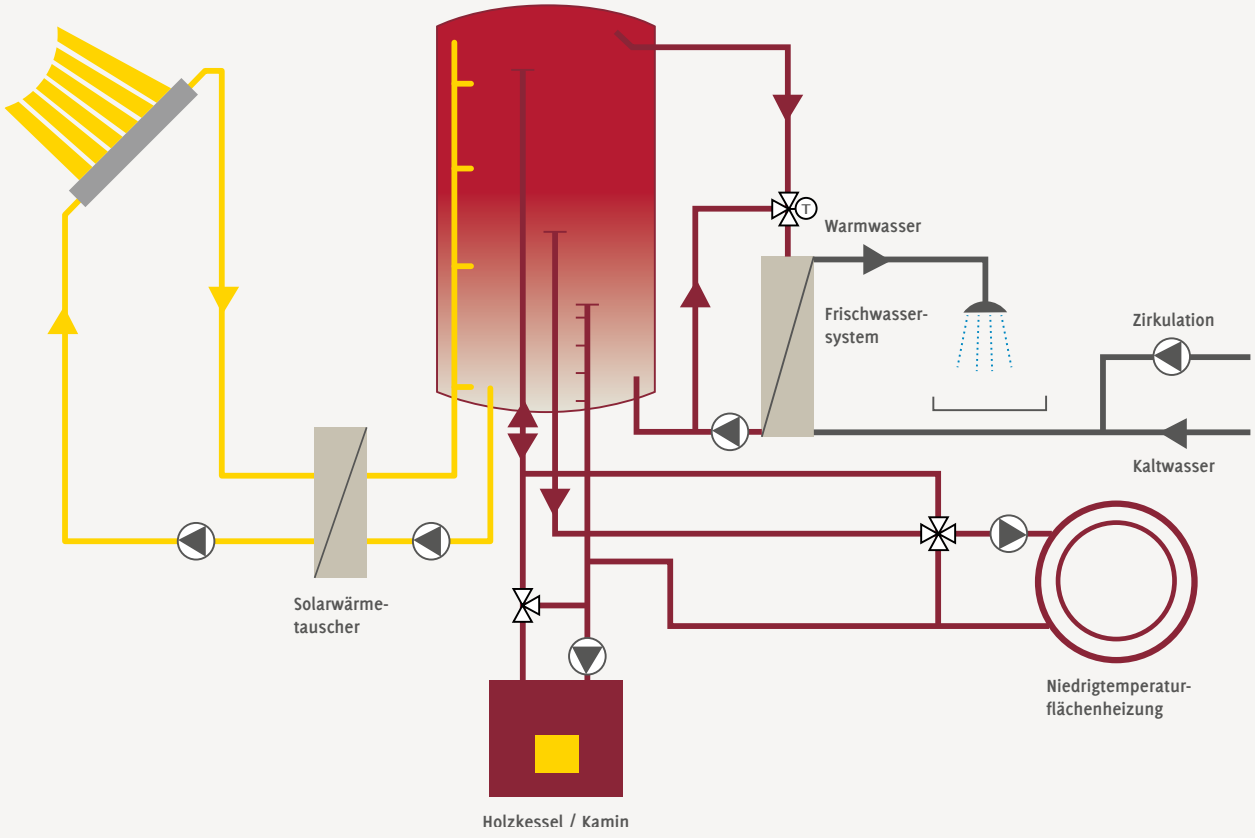
Niedrige Heizmitteltemperaturen erreicht man durch große Heizflächen. So kann eine Fußbodenheizung bei richtiger Auslegung mit Vorlauftemperaturen von 30 bis 35 Grad Celsius auskommen, während Heizkörper mindestens 40 Grad benötigen. Bei Bauteilaktivierungen kann das Temperaturniveau noch weiter abgesenkt werden. Sie sind besonders in Gewerbebauten wie zum Beispiel Lagerhallen ein probates Mittel zur Temperierung des Bodens mit solarer Niedertemperaturwärme.

KOSTBARE SONNENWÄRME SORGSAM VERWALTEN

Das Gelingen einer Sonnenheizung ist nicht die Frage einer möglichst komplexen Anlage, sondern eines einfachen, durchdachten Systems, bei dem Details konsequent berücksichtigt und alle Arbeiten sorgfältig ausgeführt werden. Dennoch: Um einen hohen Heizkomfort und bestmögliche Solarerträge zu gewährleisten, ist ein Mindestaufwand an Regelungstechnik erforderlich. Besondere Bedeutung kommt dabei der Bewirtschaftung des Energiespeichers zu.



Solarspeicher mit innen liegendem Trinkwasserspeicher (Tank-in-Tank-Prinzip) und mehrstufiger Be- und Entladung.



Solarspeicher mit Schichtladesystem im Speicher und externer Frischwasserstation.

Durch den Dichteunterschied von warmem und kaltem Wasser stellt sich im Speicher eine exakte Temperaturschichtung ein. Bei Be- und Entladevorgängen ist dafür zu sorgen, dass diese Schichtung erhalten bleibt und sich die Zonen nicht vermischen. Das geschieht unter anderem durch eine mehrstufige Be- und Entladung (Schema links) oder durch den Einbau von so genannten Schichtlanzen (Schema rechts). Auf diese Weise hält sich das heiße Wasser im oberen Teil des Speichers und wird auch dort entnommen. Im unteren Speicherbereich findet die Solaranlage kaltes Wasser vor, wodurch sich ihre Effizienz erheblich verbessert. Das Trinkwarmwasser kann dabei innerhalb des Speichers mit erwärmt (Schema links) oder extern, in einer sogenannten Frischwasserstation erhitzt werden (Schema rechts). Die Regelung der Wärmeentnahme des Heizkreises aus dem Speicher sorgt dafür, dass der obere heiße Speicherbereich solange wie möglich unangetastet bleibt, während der untere Bereich so schnell wie möglich ausgekühlt wird. Bei der Beladung durch einen Holzkessel verhält es sich umgekehrt. Hier soll der Bereitschaftsteil oben schnell warm werden und der kalte Bereich möglichst lange unangetastet bleiben.

Die Steuerfunktionen übernehmen spezielle, selbstregulierende, motorisch gesteuerte Mischventile. Sie gehören zu den wichtigen Bausteinen eines schlüssigen Anlagenkonzeptes.

INNOVATIVE SPEICHERKONZEPTE

Die Optimierung der Wärmespeicherung und Systemtechnik ist von so großer Bedeutung, dass auf keinem anderen Gebiet der Solarthermie so viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit betrieben wird.

Die Bandbreite der Themenschwerpunkte ist groß: von innovativen Wasserspeicherkonzepten, Minimierung der Wärmeverluste, über Versuche mit alternativen Speichermaterialien zur Nutzung der Latentwärme bis hin zu chemischen Energiespeichern.

Auch wenn so manche Neuentwicklung erst noch den Praxistest bestehen muss, gibt es gerade bei den "konventionellen" Systemen, die das bewährte Medium Wasser nutzen, vielversprechende Ansätze. Ein wichtiger Aspekt betrifft die Unterbringung großer Behälter ohne Inanspruchnahme von kostspieligem Wohnraum.

Besonders im Gebäudebestand ist die Einbringung hoher, zylindrischer Stahlspeicher meist nicht möglich. Will man den Speicher dennoch im Gebäude haben, sind flexible, platzsparende Lösungen im Keller gefragt. Drucklos betriebene Speicher aus Glasfaser-Kunststoff können in kubischer Form hergestellt werden, haben ein geringes Gewicht und benötigen kein Ausdehnungsgefäß. Sie werden entweder vor Ort laminiert, in Modulbauweise mit gemeinsamer Dämmung als Kaskade aneinandergereiht, oder (im Neubau) am Stück mittels Kran in den Keller eingebracht. Vorteilhaft für die Stabilität der Temperaturschichten im Wasser wirkt sich die geringere Wärmeleitfähigkeit von Kunststoff gegenüber Stahl aus.

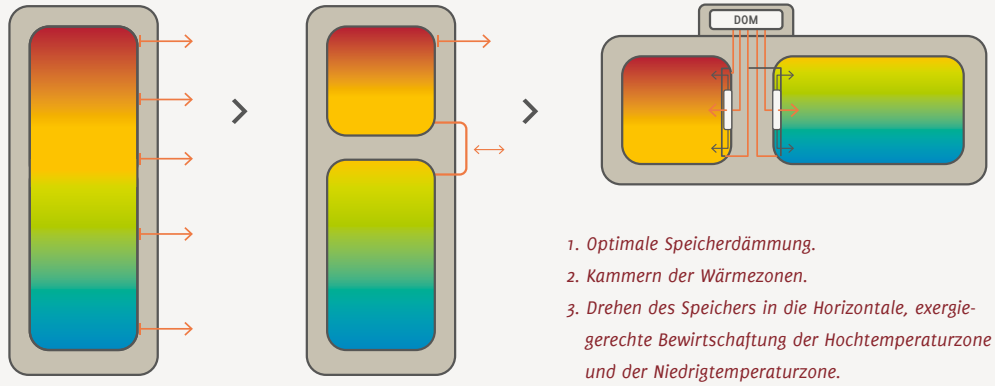
Aber kann der Speicher nicht auch außerhalb der Gebäudehülle untergebracht werden? Zum Beispiel in einem unbeheizten Nebengebäude oder im Erdboden? Die Antwort ist: ja, aber nur wenn er optimal wärmegedämmt ist. Ein formstabiler, feuchteunempfindlicher, durchdringungsfreier Isoliermantel ist unerlässlich. In jüngerer Zeit wurden doppelwandige Stahlspeicher mit Vakuumdämmung entwickelt, deren Auskühlrate um ein Vielfaches geringer ist als bei konventioneller Dämmung, und das bei geringerem Platzbedarf.

Vom Kellergewölbe zur Energiezentrale. Der GfK-Speicher wurde vor Ort montiert und eingepasst. Eine ideale Lösung für Altbauten oder andere beengte räumliche Verhältnisse.

Liegende Speicher

Durch eine ausgefeilte Systemtechnik und Regelung ist es auch möglich, in liegenden Großspeichern eine gute Temperaturschichtung zu erreichen. Die wesentlichen technischen Komponenten, bestehend aus zwei Pumpen, zwei Mehrzonenventilen und vier Wärmetauschern sind anschlussfertig im sogenannten "Dom" unterbracht, der ebenfalls von der Speicherdämmung umschlossen wird.

Der Speicher besteht aus zwei thermisch getrennten Kammern, die man sich, physikalisch gesehen, auch übereinander angeordnet denken kann: dem kleineren, nachgeheizten Bereitschaftsteil (Hochtemperaturkammer) und dem Langzeitspeicher (Niedertemperaturkammer). Wie in einem Schrank mit Schubfächern können Energiemengen in mehreren Schichten entsprechend ihrem Temperaturniveau gezielt ein- und ausgebracht oder auch direkt den Verbraucherkreisen zugeführt werden. Speicher dieser Art mit einem Gesamtinhalt von 30 bis 50 Kubikmetern eignen sich auch gut für wärmeautarke Sonnenhäuser ohne Nachheizung.



1. Optimale Speicherdämmung.
2. Kammern der Wärmezonen.
3. Drehen des Speichers in die Horizontale, exergiegerechte Bewirtschaftung der Hochtemperaturzone und der Niedrigtemperaturzone.

FÜNF SCHRITTE ZUM NEUBAU EINES SONNENHAUSES

1. Baugrundstück mit südausrichtung

Bei der Auswahl eines Grundstücks muss die Möglichkeit zur Ausrichtung des Gebäudes nach Süden gegeben sein. Eine geringfügige Abweichung nach Westen oder Osten (bis 30 Grad) ist möglich. Eine spätere Bebauung des Nachbargrundstücks oder hohe Bäume dürfen das Süddach nicht verschatten.

2. Beratung durch einen erfahrenen planer

In einem ersten Informationsgespräch sollten Sie sich über die Voraussetzungen zum Bau eines Sonnenhauses beraten lassen. Dabei kann das Sonnenhaus-Institut dem Planer beziehungsweise Architekten Informationen und technische Angaben aus realisierten Projekten zukommen lassen.

3. Entwurfsplanung

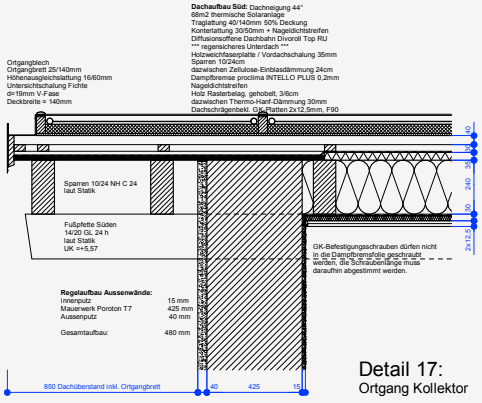
Bei der Entwurfsplanung müssen die Sonnenhaus-Komponenten in die Architektur integriert und mit den örtlichen Bauvorschriften in Einklang gebracht werden. Bei Bedarf ist eine Abweichung von den Vorschriften zu beantragen. In die Planung fließen parallel die Berechnungsergebnisse des EnEV-Nachweises und der Solarsimulation mit ein. Dabei werden Dämmstandard, Solaranlagen- und Speichergröße nach den Zielvorgaben optimiert.

4. Werkplanung und ausschreibung

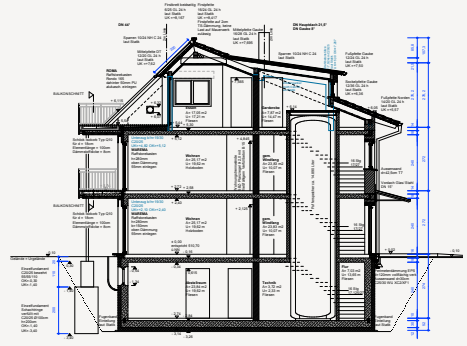
Auf Basis der genehmigten Entwurfsplanung fertigt der Planer oder Architekt die entsprechenden Werkpläne zur Ausführung der Bauarbeiten an. Die Bauleistungen der einzelnen Gewerke werden in Leistungsbeschreibungen zusammengefasst und zur Angebotsabgabe an verschiedene Handwerksbetriebe ausgeschrieben. Dabei integriert der Planer die verschiedenen Detailplanungen gewerkeübergreifend zu einem Sonnenhaus-Gesamtbaukonzept.

5. Auswahl der handwerksbetriebe

Zur Ausführung der Haustechnikarbeiten empfehlen wir einen Handwerksbetrieb, der heizungstechnische Erfahrung mit Hochdeckungsgrad-Solaranlagen hat. Adressen von Fachbetrieben finden Sie am Ende der Broschüre und auf der Internetseite www.sonnenhaus-institut.de in der Rubrik Partnerbetriebe.



Detail 17:
Ortgang Kollektor



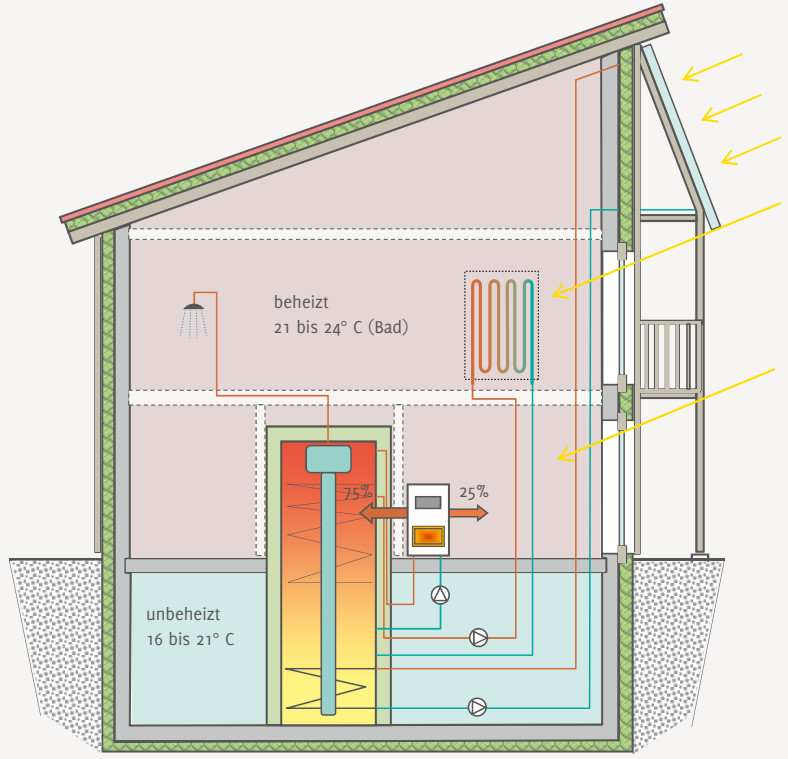
SCHNITT A-A

BERECHNEN HEISST OFT GLAUBEN, VERMESSEN HEISST WISSEN

Wie bewährt sich das Sonnenhaus-Konzept in der Praxis? Erfüllt es die Erwartungen der Bauherren? Wie aussagekräftig sind die Rechenergebnisse von EnEV-Nachweisen und Solarsimulationen? Wichtige und berechtigte Fragen, denen die Experten des Sonnenhaus-Institutes laufend mit großem Interesse nachgehen. Allgemein gültige Antworten sind voreilig und unseriös. Zahlreiche Erfahrungsberichte von Sonnenhaus-Bewohnern zeigen eindeutig eine positive Tendenz. Nach wissenschaftlichen Maßstäben gelten diese als subjektiv. Um zuverlässige und objektive Aussagen zu erhalten, bedarf es Messungen und zwar über einen längeren Zeitraum hinweg. Erst damit findet das individuelle, zumeist sehr unterschiedliche Nutzerverhalten ebenso Berücksichtigung, wie die unterschiedlichen Wetterjahre. Hier weisen insbesondere die Anzahl der Sonnenstunden im Winter, die für Sonnenhäuser von größter Bedeutung sind, sehr große Schwankungen auf.

Die präsentierten Ergebnisse wurden in einem Sonnenhaus in Renningen gemessen. Vier Personen leben in dem Einfamilienhaus. Die dargestellten Diagramme beziehen sich auf den Zeitraum von Januar 2011 bis März 2012. Dank überdurchschnittlich vieler Sonnentage im Spätherbst und Frühjahr verkürzte sich die Betriebszeit des Ofens in der Heizperiode 2011-2012 auf nur zehn Wochen: vom 12. Dezember bis 20. Februar. In dieser kalten, sonnenarmen Zeit wurde der Ofen im Durchschnitt dreimal pro Woche geschürt und insgesamt 940 Kilogramm Holz verheizt.

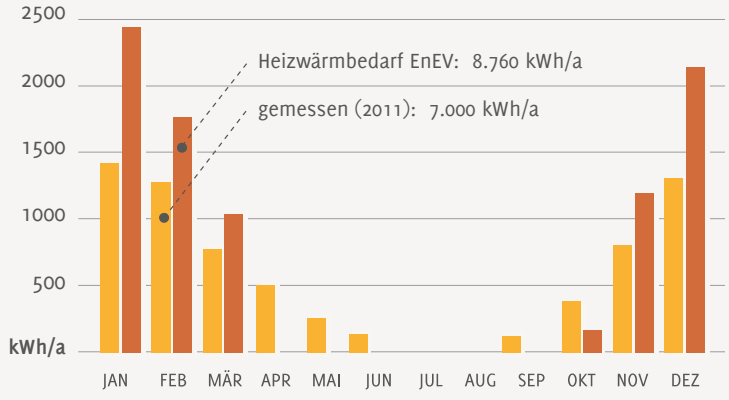
Durchschnittlich betrugen die Raumtemperaturen im Wohnbereich komfortable 21 bis 22 Grad Celsius. Im nordseitigen Bad war der Thermostat durchgehend auf 24 Grad Celsius eingestellt. Darin liegt der Grund für den Heizwärmeverbrauch während der Übergangszeiten bis in den Sommer hinein. Der gut gedämmte, während des Messzeitraums nicht aktiv beheizte Keller, wurde allein durch die Abwärme des Speichers und der Technik warm gehalten. Die Temperatur fiel hier nur an sehr kalten Tagen unter 17 Grad Celsius.



Der Schemaschnitt zeigt den Standort des Speichers und die unterschiedlichen Temperaturzonen im Gebäude.

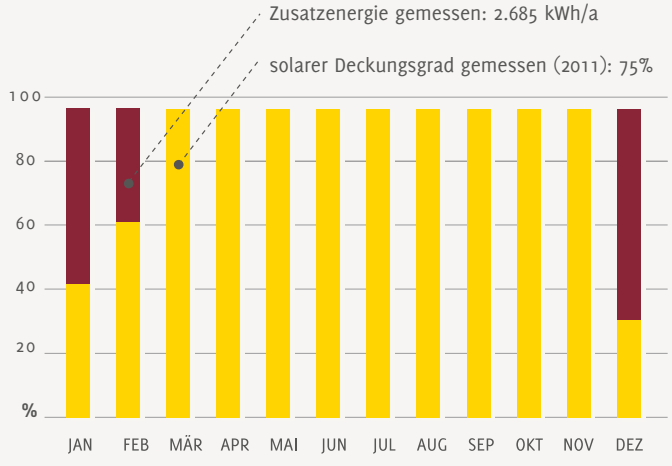
Die messergebnisse zeigen objektiv

Jedes Sonnenhaus ist ein individuelles Projekt. Das Gelingen einer Sonnenheizung ist abhängig von dem geographischen Standort. Darüber hinaus spielen das jeweilige Wetterjahr und das Nutzerverhalten, die immer unterschiedlich sein können, eine wichtige Rolle. All diese Aspekte sind für eine sorgfältige Planung essentiell.

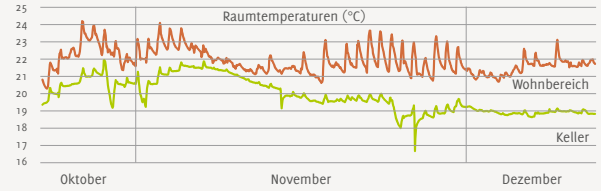


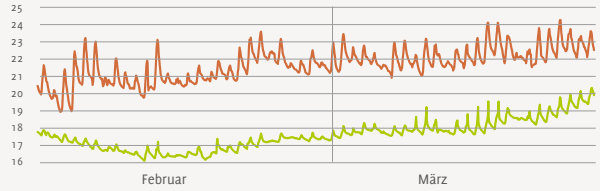
Gegenüberstellung des berechneten und gemessenen Heizwärmebedarfs.

Solarer jahresdeckungsgrad

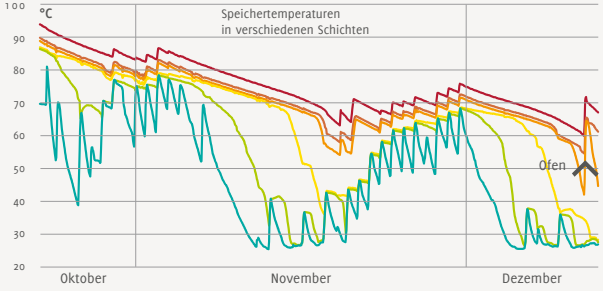


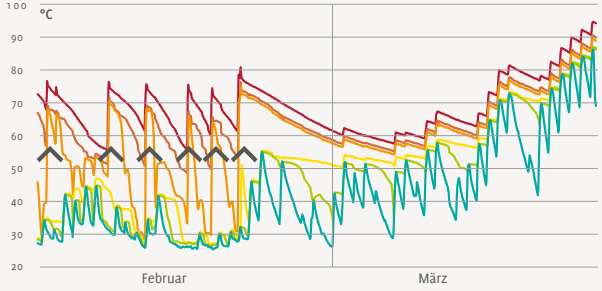
Der gemessene solarthermische Deckungsgrad von 75 % (Simulation 63%) wurde durch das sonnenreiche Jahr begünstigt.





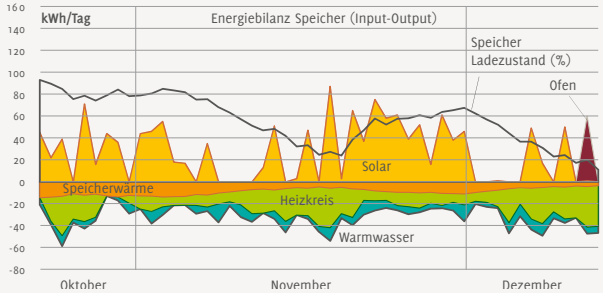
Die Raumtemperaturen (rote Linie) liegen mit täglichen Schwankungen zwischen 21 und 24°C.

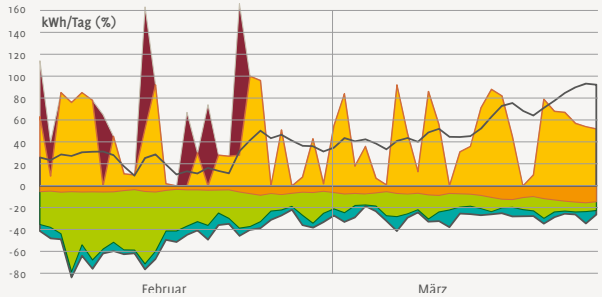




Gut erkennbar ist das Auskühlen des unteren Speicherteils (blaue Linie) auf Werte unter 30°C im Winter. Der obere Speicherteil (rote Linie) fällt nicht unter 55°C. Die Pfeile markieren das Zuheizen des Ofens. Im oberen Speicherviertel erhöht sich dabei die Temperatur auf bis zu 75°C.

Die Verbraucherkreise (grün: Heizkreis, blau: Warmwasser) zehren lange von der gespeicherten Herbstsonne (gelbe Fläche), ehe der Speicher ab Dezember tief entladen wird. Die Kollektoren heben dann lange Zeit nur noch die Temperaturen der unteren Schichten an, bis ab Mitte Februar das Sonnenenergieangebot die Nachfrage wieder übersteigt. Im Herbst und Frühjahr trägt die Speicherabwärme (orange Fläche) merklich zur Deckung der Heizlast bei.





OBJEKTDATEN

Renningen 35 km westlich von Stuttgart (410 m/ü.M.)

WOHNFLÄCHE:	180 m² (beheizt) UG mit Gästewohnung nicht aktiv beheizt
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	312 m²
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	8.760 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7 kWh/m²/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	36 m² (Großflächenkollektor)
KOLLEKTORNEIGUNG:	68° nach Süden
SPEICHER:	Solartank 8,4 m³
SOLARER DECKUNGSGRAD:	70-75 %
HEIZSYSTEM:	30 kW Kachelofen mit Wassereinsatz, davon 25 kW wasserseitig
BRENNSTOFFBEDARF:	2-3 Raummeter Buchenscheitholz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40

NATURPARKHAUS ZWIESEL - WIE MAN MEHR ENERGIE ERWIRTSCHAFTET ALS MAN VERBRAUCHT

Getreu seinem Motto “Der Natur auf der Spur“ kommt das Naturparkhaus Zwiesel vollständig ohne fossile Brennstoffe aus – und das bereits seit seiner Entstehung im Jahr 2002. Mehr noch, es glänzt jährlich mit einer positiven Energiebilanz.

Sein Erfolgsgeheimnis: die perfekte Abstimmung von Baukonstruktion und Energiekonzept. Zum Heizen setzt das Gebäude auf die direkte Nutzung der Sonnenwärme und erwirtschaftet so mehr Energie, als es auf seinen 760 Quadratmetern verbraucht. Dazu nutzt es zum einen die Sonne passiv über die komplett verglast Südfassade. Zum anderen gewinnt eine 110 Quadratmeter große Kollektorfläche Sonnenwärme und nutzt diese aktiv über die solarthermische Heizanlage.

Diese produziert jährlich rund 30.473 Kilowatt-Stunden Wärmeenergie, etwa vier Mal mehr, als das Gebäude benötigt. So versorgt es den benachbarten Touristikpavillon gleich mit. Ein Pelletkessel deckt den Restenergiebedarf beider Gebäude. Umgerechnet auf fossile Brennstoffe ersetzte die Sonnenwärme jährlich rund 3.200 Liter Heizöl.

Eine Photovoltaikanlage mit 9 Kilowatt-Peak Spitzenleistung ergänzt das Energiekonzept. Die Hälfte des darüber gewonnenen Stroms versorgt das Naturparkhaus samt Nebengebäude mit elektrischer Energie. Der Rest wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

“Wir sind sehr stolz auf unser Konzept. Insbesondere weil die regelmäßigen Messungen beweisen, dass die ursprünglichen Berechnungen insgesamt noch übertroffen werden“, zieht Hartwig Löffelmann, 1. Vorsitzender des Naturpark Bayerischer Wald e.V., Bilanz.

“Sieht man sich im Markt um, welche energieeffizienten Projekte aktuell diskutiert und gefördert werden, hat unser Naturparkhaus immer noch bei weitem die Nase vorn.“

Der bayerische Umweltpreis zeichnete das Gebäude als “eine Steilvorlage zum Nachahmen“ aus. Bis heute gilt es als Vorzeigeobjekt und das nicht nur für Verwaltungs- und Funktionsgebäude, sondern ebenso für Wohnhäuser.

Das Naturpark-Informationshaus Bayerischer Wald in Zwiesel.

Ausstellung.

Verwaltungsgebäude mit Dauerausstellung

OBJEKTDATEN	Naturpark-Informationshaus in Zwiesel
BÜRO-/AUSTELLUNGSFLÄCHE:	186 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	763 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	8.263 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7,5 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	110 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	80°
SPEICHER:	Solartank 21 m^3
WÄRMEBEREITSTELLUNGSGRAD:	> 80%
SOLARER DECKUNGSGRAD:	400 %
HEIZSYSTEM:	Pelletheizung (Notheizung für den benachbarten Touristikpavillon)
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40
PHOTOVOLTAIK:	9,6 kWp

BESONDERHEITEN

Erstes solarthermisches Plusenergiegebäude Europas. Baukonstruktionen bezüglich Nachhaltigkeit bilanziert und optimiert. Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdreichwärmetauscher. 10 Jahre Betriebserfahrung.

“SONNE ERLEBEN – ENERGIE TANKEN!“

“Firmen- und Informationsgebäude mit Holzbackofen-Gastronomie”

“Heizen mit Sonne und Holz“ steht ganz im Mittelpunkt des Sonnenzentrums im Solardorf Rottenburg-Oberndorf. Das im Herbst 2006 fertig gestellte Sonnenhaus ist ein vielseitig genutztes Gebäude. Es dient einer Firma als Produktions-, Lager- und Bürogebäude. Der Betriebsinhaber mit seiner Familie findet Platz in einer ins Sonnenzentrum integrierten Wohnung. Gleichzeitig ist es ein Informationszentrum für Menschen, die sich über das Thema Sonnenenergie informieren wollen.

Das Sonnenzentrum bringt Wohnen, Arbeiten und ökologische Bildung zum Thema Sonnenenergie unter einem Dach zusammen.

Unter dem Motto “Sonne erleben – Energie tanken!“ gibt es neben den vielfältigen Informationen auch noch Gelegenheit zur unterhaltsamen Freizeitgestaltung. Für das leibliche Wohl sorgt die hauseigene Holzbackofen-Gastronomie.

Das SonnenhausKonzept ist auf Gebäude jeder Art und Größe übertragbar, ob Ein- oder Mehrfamilienhaus, Bürogebäude, Produktionsstätte, Hotel oder Gastronomiebetrieb. Darüber hinaus ist das Sonnenzentrum in Rottenburg-Oberndorf ein weiteres Beispiel für eine optisch ansprechende Integration der Solartechnik in die Architektur.

Das Sonnenzentrum mit seinen rund 2.000 Quadratmetern Fläche wird zu etwa 80 Prozent solar beheizt. Ein Stückholzvergaserkessel, ein Pelletofen im Ausstellungsbereich, ein Wärmetauscher im Holzbackofen der Gastronomie und eine Wärmerückgewinnung in der Kühltechnik liefern CO_2-neutral die restliche Heizenergie.

Der 150 Quadratmeter große Sonnenkollektor ist winteroptimiert mit einer Neigung von 70 Grad an der Südfassade untergebracht. Der gut gedämmte und 20.000 Liter fassende Kombispeicher befindet sich zentral im Inneren des Gebäudes und reicht bei einer Höhe von mehr als neun Metern vom Keller bis unter das Dach. Auch an die passive Nutzung der Sonnenwärme wurde gedacht. Große Glasfassaden an der Südseite des Gebäudes lassen in den kühleren Jahreszeiten, wenn die Sonne tiefer steht, die wärmenden Strahlen ins Gebäudeinnere durch. Im Sommer verhindert ein großer Dachüberstand eine Überhitzung.

Die Lüftungsanlage mit Erdwärmetauscher und Wärmerückgewinnung sorgt für einen komfortablen Luftaustausch. Außerdem produzieren Photovoltaikmodule auf dem Dach des Gebäudes mit einer Spitzenleistung von 58 Kilowatt Peak umweltschonenden Strom. Gründach, Regenwassernutzung, Grauwasseraufbereitung und wasserlose Urinale runden das Gesamtkonzept ab.

Das Sonnenzentrum in Rottenburg-Oberndorf.

OBJEKTDATEN

Informationsgebäude in Rottenburg-Oberndorf.

NUTZFLÄCHE:	2.000 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	763 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	58.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7,5 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	150 m^2 *(Fassade)*
KOLLEKTORNEIGUNG:	70°
SPEICHER:	Solartank 20 m^3, Höhe 9,1 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	80 %
HEIZSYSTEM:	Wandflächen- und Fußbodenheizung, Stückholzvergaserkessel, Pelletofen
DÄMMSTANDARD:	Wohngebäude KfW Effizienzhaus 40 Infogebäude KfW Effizienzhaus 55
PHOTOVOLTAIK:	58 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus. Holzrahmenbauweise. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmetauscher. Wärmetauscher im Holzbackofen, sowie Wärmerückgewinnung der Kühltechnik.

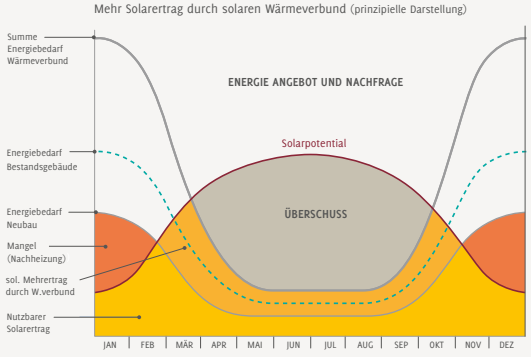
HIMMLISCHE WÄRME FÜR DAS PFARRZENTRUM ZWIESEL

Das Pfarrzentrum in Zwiesel im Bayerischen Wald ist eines der ersten kirchlich öffentlichen Gebäude, das für seine Energieversorgung ganz auf himmlische Wärme vertraut. Der Lohn: erhebliche Einsparungen an Heizkosten.

Zwei Solaranlagen mit insgesamt 76 Quadratmetern Kollektorfläche und ein 60 Kilowatt Pelletkessel versorgen heute beide Gebäude mit kostengünstiger erneuerbarer Energie im Wärmeverbund. Das grundlegend neue Energiekonzept, das auch einen verbesserten Wärmeschutz der Gebäudehüllen mit einschließt, verringerte den Brennstoffverbrauch um den Faktor 5, den Primärenergieverbrauch sogar um den Faktor 25.

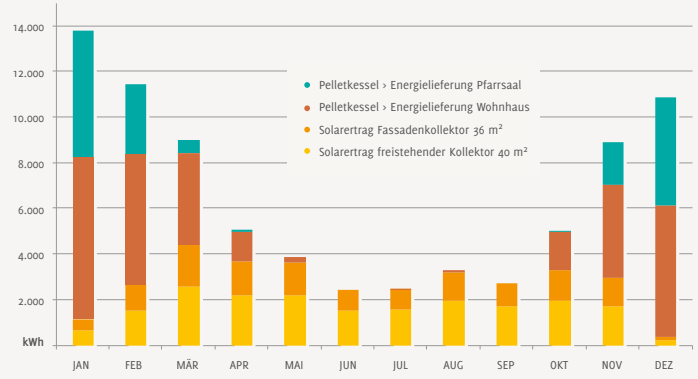
Im Jahr 2005 wies die Heizkostenrechnung einen Heizölverbrauch von mehr als 30.000 Litern pro Jahr aus. Als die Ölpreise in den Himmel stiegen, musste etwas geschehen. Zunächst wurde das Wohnhaus gründlich wärmetechnisch saniert. Bei dem baufällig gewordenen Pfarrsaal entschloss man sich zu einem Neubau aus Wärmedämmziegeln und mit Fußbodenheizung. Die alte Heizzentrale, die Wohnhaus und Pfarrsaal versorgt, war nun überdimensioniert und entsprach ohnehin längst nicht mehr dem Stand der Technik.

Heute sorgen zwei kommunizierende Speicher und eine ausgeklügelte, visualisierbare und via Internet fernwartbare Regelung für eine bedarfsgerechte Verteilung der Solar- und Heizenergie in beiden Gebäuden. Nach den ersten drei Betriebsjahren wurde ein durchschnittlicher solarer Deckungsanteil von 42 Prozent für beide Gebäude gemessen. Für den Neubau allein, ohne den Verbund mit dem Wohnhaus, läge dieser bei mehr als 70 Prozent. Wo immer möglich ist für jedes neu gebaute Sonnenhaus die Realisierung eines Wärmeverbundes mit einem benachbarten (Bestands-) Gebäude sehr lukrativ: Durch die bessere und gleichmäßigere Auslastung der Solaranlage kann deren Energieertrag, wie hier beim Pfarrzentrum, nahezu verdoppelt werden.

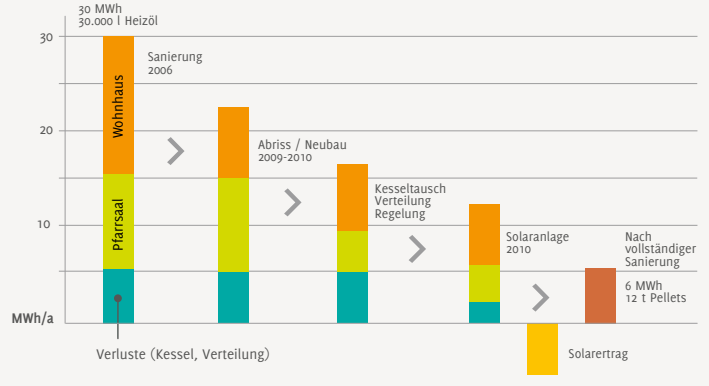


Der Nahwärmeverbund erhöht den Solarertrag deutlich.

Energielieferung durch den Pelletkessel und die Solarkollektoren für den Pfarrsaal und das Wohnhaus.



Entwicklung Energieverbrauch



Erfolg der Gebäudesanierung und des Einbaus der Sonnenhaus-Technik: An Stelle von 30.000 Litern Heizöl werden jetzt nur noch sechs Tonnen Pellets verheizt.

OBJEKTDATEN

Pfarrzentrum Zwiesel, Bayerischer Wald

NUTZFLÄCHE:	Pfarrsaal 600 m^2 Wohnhaus 770 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	Pfarrsaal 30.000 kWh/a Wohnhaus 40.000 kWh/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	36 m^2 Fassade / 40 m^2 freistehend
KOLLEKTORNEIGUNG:	75° Fassade › 30° Südabweichung › Osten / 60° freistehend nach Süd
SPEICHER:	Solartank 10 m^3 und 3,3 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	Gesamt 42 % (im Wärmeverbund) Neubau 70 %
HEIZSYSTEM:	60 kW Pelletkessel mit Rührwerkaustragung Wärmeverteilung: Pfarrsaal Fußbodenheizung, Wohnhaus Heizkörper
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 12-13 t Pellets / Jahr

BESONDERHEITEN

Bausystem: Massivbau mit 42 bis 49 cm Dämmziegel, Perlite gefüllt.

ZUR MIETE WOHNEN IM SONNENHAUS

Im Jahr 2007 wurde Europas erstes hundertprozentiges Mehrfamilien-Sonnenhaus fertig gestellt. Initiator des Pilotprojektes ist der Schweizer Solarpionier Josef Jenni aus Oberburg-Burgdorf im Schweizer Kanton Bern.

Die Gesamtwohnfläche des hundertprozentigen Sonnenhauses liegt bei rund 900 Quadratmetern. Die acht Wohneinheiten mit 82 bis 130 Quadratmetern Wohnfläche werden das ganze Jahr über mit Raumwärme und Warmwasser von der Sonne beliefert.

Die Verteilung der Sonnenwärme übernimmt eine Niedertemperatur-Fußbodenheizung. 276 Sonnenkollektoren auf dem Süddach sammeln die Sonnenwärme. Der Speicher hat ein Fassungsvermögen von 205.000 Litern und steht zentral im Gebäude zwischen den beiden Wohneinheiten jeder Etage. Er reicht mit seinen 17 Metern Höhe – bei einem Durchmesser von vier Metern – vom Keller bis unter das Dach. Damit ist er einer der größten bislang hergestellten Solarspeicher!

Josef Jenni zeigt mit seinem Engagement, dass auch Mehrfamilien Sonnenhäuser Funktionieren und immer wirtschaftlicher werden. Die Bewohner können heizen und duschen, ohne dafür auch nur einen Cent auszugeben.

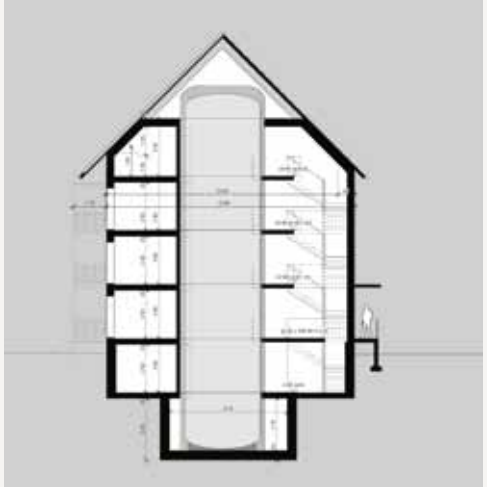
Das Mehrfamilien Sonnenhaus in Oberburg-Burgdorf.

Josef Jenni verfügt über mehr als 35 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung und Herstellung großer solarthermischer Anlagen. Bereits im Jahr 1989 baute er das erste völlig solar beheizte Einfamilienhaus. Im Laufe der Jahre stellte er fest, dass die beiden Gebäudetypen Mietshaus und Sonnenhaus Berührungsängste haben.

Zwar ist das Wohnen im Sonnenhaus auch bei Mietern gefragt, doch die Umsetzung scheitert meistens an dem Willen des Vermieters. Mit seinem zweiten Sonnenhaus-Pilotprojekt realisierte er die Zusammenführung der scheinbaren Gegensätze und baute ein Mehrfamilien-Sonnenhaus zur anschließenden Vermietung.

“Wenn alle an einem Strick ziehen, lässt sich viel bewegen!“

Die Aufstellung des Koloss-Speichers wurde ganz nach dem Vorbild der alten Ägypter verwirklicht und nur mit Muskelkraft bewerkstelligt. Um dieses Spektakel möglich zu machen, packten über 100 Freiwillige mit an – nach dem Motto: “Wenn alle an einem Strick ziehen, lässt sich viel bewegen“. Nur mit Hilfe von Flaschenzügen wurde der Speicher aufgestellt. Das Ganze dauerte sechs Stunden. Dann stand er exakt an seinem vorbestimmten Standort. Danach wurde das Haus um den Speicher rundherum gebaut.



OBJEKTDATEN

Mehrfamilienhaus mit acht WHG in Oberburg-Burgdorf.

WOHNFLÄCHE:	900 m²
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	19.000 kWh/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	276 m²
KOLLEKTORNEIGUNG:	45°
SPEICHER:	Solartank 205 m³ Höhe 17 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	100 %
HEIZSYSTEM:	Fußbodenheizung in Küche und Bädern

BESONDERHEITEN

Der 205.000 Liter fassende und 15 Tonnen schwere Speicher wurde per Hand von über 100 Personen aufgestellt.

MEHRFAMILIEN SONNENHÄUSER – WARMMIETE GARANTIERT

Seit 2011 erfreuen sich zwölf Parteien eines Mehrfamilienhauses in Laufen, Chiemgau, an einem Zuhause mit minimalen Energiekosten. Unangenehme Überraschungen in puncto Nebenkosten bleiben ihnen erspart. Sie wohnen in einem Sonnenhaus, das seinen jährlichen Bedarf an Heizung und Warmwasser nahezu vollständig mittels Sonnenwärme deckt.

"In Deutschland ist es allgemein üblich, dass die Höhe der Kaltmiete festliegt. Demgegenüber steigen die Nebenkosten jedoch stetig und deutlich, was die Wohnkosten letztlich unvorhersehbar macht. Vermieter von Sonnenhäusern hingegen können ihren Mietern über Jahre stabile Warmmieten zusichern", erläutert Alexander Stockhammer, Geschäftsführer der gemeinnützigen Baugenossenschaft Selbsthilfe Salzachkreis e.V.

Die Bauherrin und Vermieterin bietet ihren Mietern behaglichen Wohnkomfort ohne jede Einschränkung. Dabei betragen die Nebenkosten für Heizung jährlich lediglich 45 Euro pro Wohneinheit. Um dies zu erreichen, ist das Gebäude mit 216 Quadratmetern Kollektorfläche auf dem Dach und zusätzlich 64 Quadratmetern an der Fassade ausgestattet. Das Mehrfamilien-Sonnenhaus gewinnt so Wärme direkt von der Sonne und speichert diese in zwei zentralen Wassertanks von je 77 Kubikmeter Größe. Über seine thermische Solaranlage erwirtschaftet das Gebäude vor allem im Sommer Energieüberschüsse. Das Gebäude erreicht dann 150 Prozent solare Deckung; man spricht in diesem Fall von einem Wärme-Plusenergiehaus. Die gewonnene Wärme teilt das Mehrfamilienhaus mit einem Nachbargebäude, mit dem es in einem Nahwärmeverbund steht.

Neben dem Aspekt der durchgehend niedrigen Heizkosten machen weitere Faktoren das Bau- und Heizkonzept des Sonnenhauses für Mehrfamilienhäuser attraktiv: Ein großer Vorteil liegt in der Einfachheit ihrer Technik. So brauchen die Mieter keine Umlagen hoher Wartungs- und Folgekosten zu fürchten. Im Vergleich zu anderen Niedrigenergiekonzepten, die zumeist strenge Anforderungen an ein sachgemäßes Nutzungsverhalten stellen, bleibt das spezifische Verhalten einzelner Parteien in einem Sonnenhaus in der Regel ohne Folgen für die Heiz- und Nebenkosten der Hausgemeinschaft.

Das Haus macht Schule: Zwölf Prozent der im Jahr 2012 gebauten Sonnenhäuser sind Mehrfamilienhäuser. Tendenz steigend.

Die beiden Solartanks des Mehrfamilienhauses wurden während des Baues nach der Herstellung der Bodenplatte eingebracht, anschließend das Mauerwerk hochgezogen.

Einbringen der solaren Betonkernaktivierung in die Bodenplatte.

OBJEKTDATEN

Mehrfamilienhaus in Laufen.

WOHNFLÄCHE:	Gesamt 1.236 m^2 / 100 m^2/WE
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	1.586 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	20.700 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	10,8 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	insg. 284 m^2 Dach: 220 m^2 / Fassade: 64 m^2
KOLLEKTORAUSRICHTUNG:	Dach: 70° / 15° Süd-West Fassade: 90° / 15° Süd-West
SPEICHER:	2 Solartanks à 77 m^3 Höhe 9,25 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	150 % im Wärmeverbund, 95 % ohne Wärmeverbund
ZUSATZHEIZUNG:	Wärmeverbund bidirektional mit Pellet-Nahwärmesystem
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 8t Pellets / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 55

BESONDERHEITEN

Zonen-Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung je Wohneinheit. Brennstoffbedarf entspricht der Überschusswärme im Sommer, die im Wärmeverbund zu Gute kommt.

Das Mehrfamilien-Sonnenhaus in Laufen.

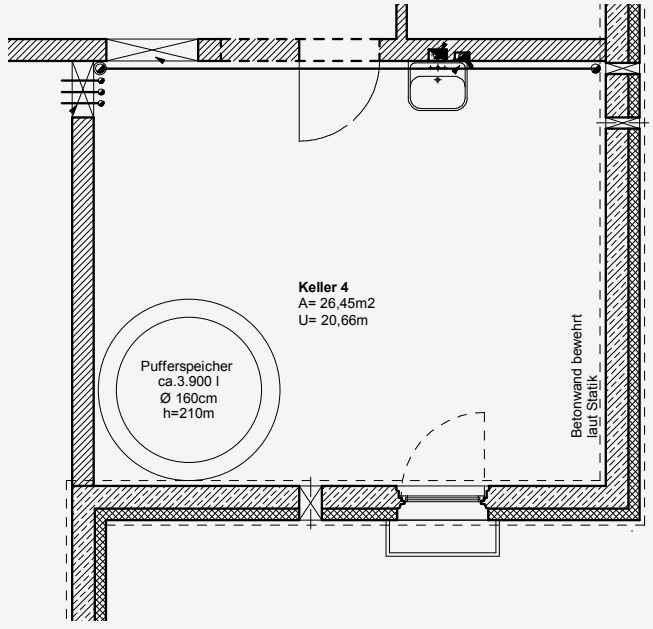
EIN “AUSTRAGUNGSHAUS“ IN NIEDERBAYERN TEILT DIE WÄRME MIT SEINEN NACHBARN

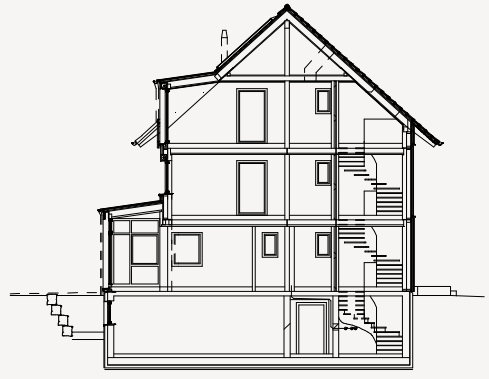
Ein Mehrfamilienhaus in massiver Holzbauweise und das Ganze überwiegend solar beheizt – diesen Traum eines so komfortablen wie ökologisch nachhaltigen Mehrfamilienhauses erfüllte sich Familie Huber im niederbayerischen Landshut. Nach bayerischer Tradition entstand ein “Austragungshaus“ in unmittelbarer Nachbarschaft des an die nächste Generation übergebenen Bauernhofs.

Der rücksichtsvolle Umgang mit Ressourcen, Nachhaltigkeit und Wohngesundheit standen im Mittelpunkt der Planung. ***“Wir haben uns bewusst für den Bau eines Hauses mit mehreren Wohneinheiten entschieden, weil wir mit der Nutzung des Grund und Bodens verantwortungsvoll umgehen wollten“***, erläutert das Ehepaar Huber. Konsequent teilen sie so auch die über ihre thermische Solaranlage erwirtschaftete Wärmeenergie: über ein Nahwärmenetz ist das Haus der Hubers mit insgesamt 22 Wohneinheiten in der Nachbarschaft verbunden. Solare Überschüsse stellt das System den anderen Verbundmitgliedern über ein Heizwerk zur Verfügung. Im Winter ergänzt die in dem Bauernhaus untergebrachte Hackschnitzelheizung die solarthermische Anlage. Ein Heizkessel mit 200 Kilowatt Leistung versorgt sämtliche Wohnungen über das Leitungsnetz mit Heizwärme.

Die tragende Konstruktion, Wände wie Decken, des Vierfamilienhauses sind in Massivholzbauweise erstellt. Basierend auf altbewährten, traditionellen Holz-Holz-Verbindungen entwickelten Holzbauspezialisten aus dem Südtiroler Vinschgau das patentierte System soligno. Das Haus entspricht dem KfW Effizienzhaus 40 und schmückt sich äußerlich mit Kiefern- und Douglasienbrettern aus dem eigenen Wald der Bauherren.

Das Mehrfamilienhaus Huber ist ein gelungenes Beispiel für nachhaltiges Bauen. Mehrere Generationen können wohngesund unter einem Dach leben und verbrauchen dabei so wenig Energie, dass auch für die Urenkel noch genug übrig bleibt.





OBJEKTDATEN

Mehrfamilienhaus in Ergolding (im Wärmeverbund).

WOHNFLÄCHE:	300 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	563 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	15.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	8,3 kWh/m^2
KOLLEKTORFLÄCHE:	36 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	42°, 40° Südabweichung
SPEICHER:	Solartank 4 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	50 %
HEIZSYSTEM:	200 kW Hackschnitzelkessel Nahwärmenetz versorgt insgesamt 24 Wohneinheiten
BRENNSTOFFBEDARF:	10.000 kWh 3t Hackschnitzel / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40

BESONDERHEITEN

Holzrahmenbauweise.
Dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung.

Das Mehrfamilien-Sonnenhaus Huber in Landshut.

DAS ENERGIEAUTARKE HAUS – KONSEQUENTE ENTWICKLUNG ZUR UMFASSENDEN ENERGETISCHEN UNABHÄNGIGKEIT

Energieautarkie

Nie wieder Kosten für Strom, Öl oder Gas und dazu eine eigene Tankstelle für das Elektro-Mobil. Das sind die Wünsche vieler Bürger, wenn sie an ihr Traumhaus denken.
Ein Haus mit Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser aus der Sonne zu versorgen, ist die Grundidee eines Sonnenhauses. Es erstmals tatsächlich vollständig unabhängig von jeglichen Energieversorgern – also auch von Strom – zu machen und das Ganze in einem bezahlbaren Rahmen, gelang mit der Entwicklung des "EnergieAutarken Hauses". "Solarthermie ist die Voraussetzung für bezahlbare Stromautarkie", so Professor Timo Leukefeld, Leiter der Projektgruppe "das EnergieAutarke Haus" und Vorstandsmitglied des Sonnenhaus-Instituts.

"Ein normales, neues Haus, das elektrisch mit einer Wärmepumpe heizt, benötigt durchschnittlich 7.000 bis 10.000 Kilowatt-Stunden Elektroenergie pro Jahr. Ein solch hoher Stromverbrauch setzt die Hürde für eine autarke Eigenstromversorgung mit Photovoltaik unnötig hoch. Diese kann nur mit einem hohen Kostenaufwand, vor allem für die Stromspeichertechnik, übersprungen werden. Solarthermie gekoppelt mit einem Wärmespeicher ist deswegen die wichtige Basis, die das Projektziel vollständige Unabhängigkeit heute unter wirtschaftlich vertretbaren Kosten ermöglicht."

Das EnergieAutarke Haus vermeidet es daher konsequent, Strom in Wärme zu wandeln. Zur Wärmeversorgung setzt es auf das solarthermische Heizkonzept des Sonnenhaus-Instituts: Je nach Standort in Deutschland, deckt es bis zu 70 Prozent seines Jahreswärmebedarfs über eine solarthermische Heizanlage. Für den restlichen Wärmebedarf kommt der erneuerbare Rohstoff Holz zum Einsatz. Sonne und Holz allein schaffen auf den 162 Quadratmetern Wohnfläche des energieautarken Hauses behagliche Temperaturen. Zusätzlich erzeugt das Haus mit einer acht Kilowatt-Peak Photovoltaik-Anlage, auf einer Fläche von 58 Quadratmetern, die Menge Strom, die das Haus für seine Eigenversorgung mit Haushaltsstrom benötigt. Der Überschussstrom wird für die Elektro-Mobilität genutzt. Um den selbst erzeugten Strom flexibler einsetzen zu können – also auch dann, wenn die Sonne gerade nicht scheint – wird dieser in einem Stromspeicher (Akku) zwischen gespeichert.

Das EnergieAutarke Haus: ein ganzheitliches Konzept für ein nachhaltiges, energieautarkes Leben ohne jede Einschränkung.

Mobil mit Sonnenstrom und angenehme Wärme im energieautarken Haus.

Moderne Architektur.

OBJEKTDATEN

Das EnergieAutarke Haus in Lehrte.

WOHNFLÄCHE:	161 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	191 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	7.900 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	46 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	45° direkte Südausrichtung
SPEICHER:	Solartank 9,3 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	65 %
HEIZSYSTEM:	25 kW wasserseitiger Kaminofen
BRENNSTOFFBEDARF:	2–3 Raummeter Buchenholz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 55
PHOTOVOLTAIK:	8,4 kWp

BESONDERHEITEN

Massivbauweise.
Ladestation für Elektromobile.
Elektroenergiespeicher: 58 kWh

Das EnergieAutarke Sonnenhaus in Lehrte.

ALLE WÜNSCHE ERFÜLLT

Ein Haus auf dem Stand der Technik, möglichst schnell und bequem zu realisieren sowie eine umweltschonende, naturgerechte Bauweise und Ausstattung: Das waren die Vorstellungen von Christian und Monika Lorenz aus Kumhausen bei Landshut, als sie ihre eigenen vier Wände planten. Das Ergebnis: ein Sonnenhaus, das nicht nur zu 100 Prozent durch Sonne und Holz beheizt wird, sondern durch seine außergewöhnliche Optik auch Besucher von nah und fern anzieht. ***"Wir wollten die Möglichkeiten der Solartechnik aufzeigen und beweisen, dass die regenerative Haustechnik auch schön sein kann"***, sagt der Hausherr. Das ist ihnen gelungen. In Wohnmagazinen und Bauzeitschriften wurde ihr Haus bereits mehrfach als Musterbeispiel für ökologisches Bauen und solares Heizen vorgestellt. "Das ist unsere Höhle zum Überwintern, wenn es draußen kühl ist", freut sich die dreiköpfige Familie. "Hier ist es kuschelig warm."

Das Einfamilienhaus wird zu 77 Prozent solar beheizt, für den Restbedarf sorgt ein Kachelofen. Diesen hatten sie sich schon lange erträumt, und so wurde er auch nach den Vorstellungen des Paares handgemauert. Der Clou daran: Der Ofen wärmt auch, wenn kein Stückholz in ihm brennt. Ebenso wie in den anderen Wänden verbirgt sich auch in seiner Ummantelung eine Wandflächenheizung, die die Solarwärme im Haus verteilt. Die Strahlungswärme empfinden die großen und kleinen Bewohner als "äußerst angenehm". Dennoch: "Das offene Feuer ist für die Seele", und so erfreuen sie sich an jedem Abend, an dem sie den Ofen einheizen können.
Der Großspeicher, der die Solarwärme über Tage und Wochen vorhält, wurde als optisches Element in den offenen Wohnraum integriert. Um ihn herum schlängelt sich die Treppe in die erste Etage. "Es ist ein attraktives Architekturdetail, das gut eingefügt ist", sagt Christian Lorenz. Mit einem Schmunzeln vergleicht der Speicherspezialist den Solartank gern mit einem "Suppentopf, der länger warm bleibt als ein Suppenteller."

Wintergarten:
Klimapuffer und unbeheizter Wohnraum.

Lichtdurchflutete Räume gehören zum Sonnenhaus.

“Das offene Feuer ist für die Seele“

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Kumhausen.

WOHNFLÄCHE:	170 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	161 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	8.350 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	6 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	68 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	46°
SPEICHER:	Solartank 11 m^3 Höhe 5,2 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	77 %
HEIZSYSTEM:	Wandflächenheizung, Kachelofen mit Wassereinsatz
BRENNSTOFFBEDARF:	1,5 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40

BESONDERHEITEN

Holzrahmenbauweise.
Ofen- und Speicherwand solar beheizt über eingeputzte Wandflächenheizung.
Schwimmbad.

Das Sonnenhaus Lorenz in Kumhausen.

DAS 1.000 SONNENHAUS

Architektonische variationsmöglichkeiten

Modernste Anlagentechnik und Stromversorgung in zeitgenössischer Architektur. Das beste aus allen Welten.

Eine Kombination aus naturnaher Lebensart, moderner Architektur und einem nachhaltigen Energiekonzept – das wünschte sich das Ehepaar Alev Dilber-Kowalzik und Bert Kowalzik von ihrem neuen Haus.

Und so präsentiert es sich als das 1.oooste Sonnenhaus Deutschlands: Kubisch, großzügig und mit Fenstern, die einen atemberaubenden Rundum-Blick erlauben. Auf 390 Quadratmetern bietet es Raum zum Wohnen sowie genug Platz für eine Psychotherapie Praxis, Seminarräume und ein Tonstudio.

Aber auch das Nebengebäude hat es "in sich": An seiner um 70 Grad geneigten und nach Süden ausgerichteten Schrägfassade sammeln 50 Quadratmeter Kollektoren die Sonnenwärme. Zusätzlich bietet es auf seinem Dach einer 7,5 Kilowatt-Peak Photovoltaikanlage Platz. Diese elegante Lösung eines externen Energiehäuschens zeigt die flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten eines Sonnenhauses. Im vorliegenden Fall konnte auf diese Weise das puristische Erscheinungsbild einer zeitgenössischen Architektur mit Flachdach konsequent umgesetzt werden.

Die über die Kollektoranlage gewonnene Wärme deckt über 55 Prozent des gesamten Jahreswärmebedarfs an Heizung und Warmwasser. Für den restlichen Bedarf kommt der Rohstoff Holz über einen Kaminofen zum Einsatz. Er bietet den Bewohnern nicht nur die Behaglichkeit sichtbaren Feuers, sondern darüber hinaus die Gewissheit, den gesamten Wärmebedarf ihres Hauses mit erneuerbarer Energie zu decken.

"Unser Haus speist sich aus einer natürlichen Quelle - der Sonne. Für unser Arbeitsumfeld und unseren Lebensmittelpunkt bietet es die Qualität und den Komfort, den wir uns immer gewünscht haben", sagen die Hausherren.

Die optimale Energiegewinnung ermöglicht ein separat stehendes "Energiehäuschen".

“Ein Sonnenhaus mit Psychotherapiepraxis, Tonstudio und Seminarräumen.”

OBJEKTDATEN	Einfamilienhaus in Wargolshausen
WOHNFLÄCHE:	390 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	628 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	19.800 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	10,2 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	50 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	70° / 15° Süd-West
SPEICHER:	Solartank 15,3 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	55 % (berechnet)
HEIZSYSTEM:	Kachelofeneinsatz 30 kW mit großem Sichtfenster
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 7 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 55
PHOTOVOLTAIK:	7,5 kWp

BESONDERHEITEN	Solaraktivhaus.

Das Sonnenhaus Kovalcik in Wargolshausen.

Einfamilienhaus in Bruckmühl.

OBJEKTDATEN

WOHNFLÄCHE:	183 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	229 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	9.680 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	< 15 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	34 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	90° / 15° Süd-West
SPEICHER:	Solartank 6,3 m^3 Höhe 5,0 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	60 %
HEIZSYSTEM:	25 kW Stückholz
BRENNSTOFFBEDARF:	3-4 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 55

Der Sonne entgegen

Regional unterschiedliche Bauvorgaben können die Errichtung von Sonnenhäusern erschweren. In Oberbayern beispielsweise ist die als traditionell bezeichnete flachgeneigte Dachform vorherrschend. Für ein Sonnenhaus ist es wichtig, die Kollektorfläche optimal zur Sonne auszurichten. Es gilt vor allem, die Strahlen der tief stehenden Wintersonne optimal einzufangen, damit die Anlage vor allem in der kälteren Jahreszeit einen guten Ertrag bringt. Die Solarexperten des Sonnenhaus-Instituts empfehlen, die Kollektorfläche zum einen nach Süden auszurichten und zum anderen steil, das heißt mit einem hohen Neigungswinkel, anzustellen.

Zwei Bauherren, einer in Hausham im bayerischen Oberland, der andere im oberbayerischen Bruckmühl, wollten jedoch auf die Nutzung der, im Alpenvorland ausreichend vorhandenen Sonne nicht verzichten.

Gemeinsam mit ihren Architekten fanden sie die Lösung: Fassadenkollektoren. Mit ihrer 90 Grad Neigung stehen sie nicht nur optimal zur Wintersonne, sondern werden wenn Schnee liegt, zusätzlich von der Reflexion der Sonnenstrahlen auf der Schneedecke gespeist. Gleichzeitig bleibt kein Schnee auf den Kollektoren liegen. Im Sommer bieten sie den Vorteil, dass die nun hochstehende Sonne nur in sehr geringem Maße auf die Kollektoren trifft und diese deswegen nicht überhitzen. Gleichzeitig genügt die Sonnenernte im Sommer, um das Brauchwasser zu erhitzen.

Das Sonnenhaus Binder in Bruckmühl.

Im Oktober ist die wichtigste Zeit für eine Solarheizung. Die Sonne heizt den Solartank mit der Herbstsonne auf durchschnittlich 85 Grad Celsius. Diese Temperatur ist ausreichend, um sich bis tief in den November hinein mit Wärme für Heizung und Frischwasser zu versorgen. Zusätzlich genügen wenige Raummeter Holz oder Pellets, um mit der Zusatzheizung die Wohntemperatur des Haus durchgehend auf komfortablen 23 Grad zu halten. 80 bis 90 Prozent ihrer Leistung geben moderne, wassergeführte Öfen direkt an den Solartank ab und führen sie so dem Heizkreislauf zu.

Die Heizperiode endet in einem Sonnenhaus zumeist bereits Mitte bis Ende Februar. Die ersten Sonnentage heizen den Solartank soweit auf, dass auf zusätzliches Heizen weitestgehend verzichtet werden kann.

Neben der Behaglichkeit sichtbaren Feuers im Wohnbereich und dem Bewusstsein, mit Sonne und Holz ausschließlich auf regenerative Energiequellen zurück zu greifen, genießen die Bewohner vor allem die gewonnene Unabhängigkeit von der Kostenentwicklung bei Öl und Gas.

OBJEKTDATEN Einfamilienhaus in Hausham.

WOHNFLÄCHE:	170 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	397 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	18.260 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	14,3 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	30,3 m^2 integrierte Fassadenkollektoren
KOLLEKTORNEIGUNG:	90° / 20° Süd-West
SPEICHER:	Solartank 9 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	65 %
HEIZSYSTEM:	31 kW Stückholz
BRENNSTOFFBEDARF:	3-4 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70

Das Sonnenhaus Kurzenberger in Hausham.

SAUBERE ENERGIE - NIEDRIGE BETRIEBSKOSTEN

“Was auch passiert, aus diesem Haus möchte ich nicht mehr ausziehen“, sagt Dorothea Haas und man glaubt es ihr aufs Wort. In Viechtach im Bayerischen Wald haben sie und ihr Mann Klaus sich ihr ganz persönliches Traumhaus gebaut. Rund zwei Drittel des Heizenergiebedarfs kommen von der Sonne. Auch eine sehr gute Wärmedämmung und die Holzständerbauweise tragen zu den geringen Betriebskosten bei.

Sonnenkollektor als Sonnenschutz für das Obergeschoss.

Optimale Ausrichtung und Neigung des Kollektors.

“Was auch passiert, aus diesem Haus möchte ich nicht mehr ausziehen“

OBJEKTDATEN	Einfamilienhaus in Viechtach.
WOHNFLÄCHE:	240 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	330 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	12.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	32 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	36 m^2 auf dem Vordach
KOLLEKTORNEIGUNG:	45°
SPEICHER:	Solartank 4 m^3 Höhe 2,1 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	60 %
HEIZSYSTEM:	Wandflächenheizung, Gastherme
BRENNSTOFFBEDARF:	500-550 m^3 Erdgas / Jahr

BESONDERHEITEN	Holzrahmenbauweise.

Das Sonnenhaus Haas
in Viechtach.

QUADRATISCH, PRAKTISCH, GUT – SOLARARCHITEKTUR PRÄSENTIERT SICH VON IHRER SCHOKOLADENSEITE

Architektonische variationsmöglichkeiten

Minus 25 Grad Celsius und bis zu 2,50 Meter Schnee sind nichts Ungewöhnliches in den höchsten Mittelgebirgsregionen Deutschlands. Was im Zusammenhang mit Solararchitektur als eine echte Herausforderung erscheint, meistern Sonnenhäuser mit Bravour. Dass sie dabei noch dazu eine außergewöhnlich gute Figur machen können, beweist das Energetikhaus 100cube.

Das Haus, in extremer Hanglage, präsentiert sich als ein auf der Kante stehender Würfel. Die nahezu senkrechte Südfassade ist eine homogene Glasfläche: Fenster und Sonnenkollektoren sind bündig ineinander integriert. Die steile Neigung ist zum einen optimal an den Strahlen der tief stehenden Wintersonne ausgerichtet und ermöglicht so einen hohen Solarertrag. Zum anderen bleiben die Kollektoren auf diese Weise in den strengen Wintern weitestgehend schneefrei.

Die bündig in die Kollektorfläche integrierten Fenster unterstreichen das architektonische Gesamtkonzept, das sich an klaren Formen, Strukturen und Materialien orientiert. Darüber hinaus bietet diese hangseitige Fassadenlösung den Bewohnern einen spektakulären Blick über die weite Berglandschaft des Erzgebirges.

85 Prozent solare Deckung erzielt dieses durchdachte, energetische Konzept. Ein Sückholz-Kaminofen ergänzt die Sonnenheizung und ermöglicht, dass das Haus seine Heizwärme ausschließlich aus erneuerbaren Energien bezieht. Das sichtbare Feuer tritt als Element neben Sichtbeton, Glas und Holz und komplettiert das gestalterische Konzept zu einem puristischen Ganzen.

Im Winter auch bei Schnee optimale Sonnenernte möglich.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Oberwiesenthal, Sachsen.

WOHNFLÄCHE:	100 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	162 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	6.700 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	14,9 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	50 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	70° /12° Südabweichung
SPEICHER:	Solartank 12 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	85 %
HEIZSYSTEM:	8 kW Stückholz-Kaminofen
BRENNSTOFFBEDARF	ca. 3-4 Raummeter Holz / Jahr

BESONDERHEITEN

Holzbauweise.
Höchst gelegenes Sonnenhaus in Deutschland mit 900 Meter über dem Meer.

ABSOLUT RICHTIGE ENTSCHEIDUNG

Franz Birnbeck aus Teisnach denkt an die Zukunft. Den Neubau von 2001 hat er gleich als Zweifamilienhaus konzipieren lassen, damit es später einmal, wenn die Kinder aus dem Haus sind, problemlos geteilt werden kann. Auch bei der Energieversorgung hat er vorausschauend gehandelt. Rund 60 Prozent des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser werden solar gedeckt, der Restbedarf für die 280 Quadratmeter Wohnfläche wird durch eine Pellet-Zentralheizung erbracht. “Wir sind absolut zufrieden“, sagt Franz Birnbeck, und das muss sich herumgesprochen haben. “Jede Menge Anfragen“ hatte die Familie seit ihrem Einzug. Gern berichten sie dann von dem “angenehmen, wohligen Wohnerlebnis“ in ihrem Sonnenhaus.

Nicht nur das Wohngefühl, auch die steigenden Brennstoffpreise bestätigen die Birnbecks täglich aufs Neue, dass sie den richtigen Entschluss gefasst haben: “Es war die richtige Entscheidung. Wir würden wieder so bauen“, fasst der Bauherr zusammen.

An der Südseite des Hauses sind auf einem Pultdach zwischen Erdgeschoss und erster Etage 50 Quadratmeter Sonnenkollektoren installiert. Das Vordach hat eine Neigung von 35 Grad. Wie bei einem Wintergarten lassen große verglaste Türen zur Terrasse hin Wärme und Licht in das Haus. Bei der Nachheizung haben sich die Birnbecks für eine vollautomatische Pellet-Zentralheizung entschieden. Da von März bis Oktober genügend Sonnenenergie vorhanden ist, bleibt sie in dieser Zeit ausgeschaltet.

Sonnenkollektor ideal auf Anbau plaziert.

Solartank im Treppenauge inszeniert.

“Es war die richtige Entscheidung. Wir würden wieder so bauen“

OBJEKTDATEN — **Zweifamilienhaus in Teisnach.**

WOHNFLÄCHE:	280 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	399 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	12.500 kWh/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	50 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	35°
SPEICHER:	Solartank 11,5 m^3 Höhe 8 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	60 %
HEIZSYSTEM:	Wandflächenheizung, Pellet-Zentralheizung
BRENNSTOFFBEDARF:	1.400-1.800 kg Pellets / Jahr

BESONDERHEITEN — **Holzrahmenbauweise.**
12 Jahre Betriebserfahrung.

Das Sonnenhaus Birnbeck in Teisnach.

SOLARENERGIE AUF DER HOHEN KANTE

Ausrichtung zur Sonne

Sinnvoll und zukunftsfähig, so wünschten sich die Bauherren das Energiekonzept ihres neuen Hauses und entschieden sich für ein Sonnenhaus. Da ein solches von und mit der Sonne lebt, galten die ersten Überlegungen des planenden Architekten der geographischen Lage des Hauses und seiner Ausrichtung zur Sonne.

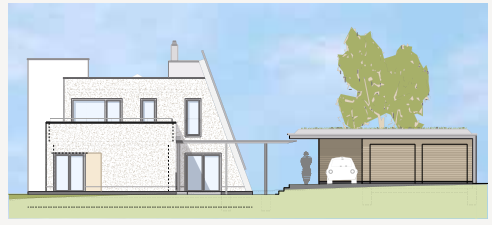
In Oberkotzau bei Hof, Oberfranken sollte eine auf winterlichen Solarertrag optimierte Kollektorfläche rund 70 Grad Neigung aufweisen. Aus demselben Grund braucht ein Sonnenhaus eine optimale Südausrichtung sowie ein dauerhaft verschattungsfreies Grundstück. Bei diesem Gebäude ist der Baukörper um 8 Grad nach Westen gedreht, was den Wirkungsgrad der Solaranlage noch einmal verbessert.

Die Gestaltung orientiert sich als gegliederte kubische Architektur an den Grundsätzen der klassischen Moderne. Der Entwurf dieses Sonnenhauses ist von der Idee “form follows energy“ geprägt: Eine nach Süden ausgerichtete Dach-Wand aus Holzkonstruktion mit 70 Grad Neigung nimmt das 70 Quadratmeter große Solar-Kollektor-Feld auf.

Der 22 Kubikmeter große Pufferspeicher steht als “Solarturm” im Grundriss etwa zur Hälfte aus dem Gebäude heraus, überragt die Attikahöhe und macht so zusammen mit dem schrägen Kollektordach das außergewöhnliche gestalterische Konzept des Hauses nach außen hin sichtbar.

Aber nicht nur das Äußere stimmt: 85 Prozent solare Deckung können sich sehen lassen. Zusätzlich zu den Solarkollektoren kamen noch Photovoltaikmodule hinzu, so dass sich das Haus nicht nur mit Wärme, sondern auch mit Strom versorgen kann.

Das Konzept ging auf. Der Bauherr schreibt nach eineinhalb Jahren Wohnerfahrung in seinem Blog: “Wir sind sehr zufrieden.“



Moderne Architektur mit einem lichtdurchfluteten Treppenhaus.

Die Photovoltaikmodule auf dem Flachdach der Garage fügen sich harmonisch ein.

“Wir sind sehr zufrieden.“

OBJEKTDATEN Einfamilienhaus in Oberkotzau.

WOHNFLÄCHE:	213 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	311 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	12.450 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	70 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	70° / -8° Süd
SPEICHER:	Solartank 22 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	80 %
HEIZSYSTEM:	30 kW Scheitholzkamin
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 8 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizenzhaus 55
PHOTOVOLTAIK:	4,4 kWp

BESONDERHEITEN Solaraktivhaus.

Das Sonnenhaus Leuchsenring in Oberkotzau.

LUXURIÖS UND DENNOCH SPARSAM

Ein Zweifamilienhaus großzügig und luxuriös mit minimalem CO_2-Fussabdruck – das kann nur ein Sonnenhaus

Über 700 Quadratmeter Wohnfläche auf zwei Etagen, mit Swimmingpool und Tiefgarage, dies sind nur die äußeren Merkmale des großzügigen Zweiparteien-Sonnenhauses in Hamburg Duvensted. Seine inneren Werte sind es, die für den ökologischen Wohnkomfort sorgen: 82 Prozent seines Jahreswärmebedarfs für Heizung und Warmwasser deckt das Haus über eine Solarthermieanlage.

Kern der Heizkonzepts ist der 12,8 Kubikmeter große, zentrale Wärmespeicher. Wasserführende Stückholz-Kaminöfen ergänzen in den sonnenärmsten Wochen die thermische Solaranlage. 80 Prozent ihrer Leistung geben diese Öfen direkt an den Speicher ab. Die 118 Quadratmeter große, nach Süden ausgerichtete Kollektorfläche wurde mit 60 Grad Neigung auf dem Flachdach aufgeständert. Architektonisch überzeugend fügt sie sich in das kubische Gesamtbild des Gebäudes ein.

Sonne und Holz ergänzen sich optimal und versorgen das Haus über das gesamte Jahr hinweg mit regenerativen Energien. Mit etwa 1,20 Euro Heizkosten pro Quadratmeter und Jahr heizen die Bewohner das ganzes Haus behaglich und komfortabel.

Was den Fachmann freut: Insgesamt liegt der Primärenergiebedarf des Zweifamilienhauses mit sechs Kilowatt-Stunden pro Quadratmeter und Jahr um 90 Prozent unter dem von der Energieeinspar-Verordnung (EnEV) zugelassenen Wert.

Flachdach mit Energiezentrale.

OBJEKTDATEN

Zweifamilienhaus in Hamburg-Duvensted.

WOHNFLÄCHE:	717 m^2 / zwei Wohneinheiten
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	558 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	14.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	6 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	118 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	60° / 0° Südabweichung
SPEICHER:	Solartank 12,8 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	82 %
HEIZSYSTEM:	je ein 15 kW und ein 32 kW Stückholz-Kaminofen
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 8 Raummeter Holz / Jahr für das gesamte Haus
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40

BESONDERHEITEN

Massivbauweise.
Direktanbindung Solar an Schwimmbad-wärmetauscher, Frischwasserstation.

Das Sonnenhaus Rüters in Hamburg.

OPTIMALE NUTZUNG VON FLÄCHEN UND RAUM ZUR ENERGIEGEWINNUNG

Sonnennutzung auf allen Kanälen

Ein wohngesundes Haus und größtmögliche Unabhängigkeit von Energielieferanten wünschte sich Familie Pfauser von ihrem neuen Eigenheim. Gemeinsam mit ihrem Bauträger planten sie ein Sonnenhaus, das etwa 68 Prozent der Energie für Warmwasser und Heizung durch eine thermische Solaranlage deckt. Zusätzlich versorgt eine Photovoltaikanlage mit 5,9 Kilowatt Leistung das Haus mit Haushaltsstrom.

Um beide Energieformen zu gewinnen, wird die gesamte, nach Süden ausgerichtete Dachfläche eingesetzt. Insgesamt wurden dort 24 Module (insgesamt 54 Quadratmeter) Solarkollektoren und ebenso viele PV-Module (insgesamt 39 Quadratmeter) in das Dach installiert.

Im Haus planten die Energieexperten nicht nur geschickt den Platz für den Solartank mit seiner Größe von 10,9 Kubikmetern ein, sondern integrierten außerdem einen Stromspeicher (Lithium-Ionen-Akku) mit 6,3 Kilowattstunden Leistung. Ein Display im Wohnbereich gibt den Bewohnern Auskunft, wieviel Strom dort gespeichert ist, welches Hausgerät welche Menge verbraucht und wieviel noch zur Nutzung bereitsteht.

Der Stromspeicher ermöglicht es den Bewohnern, mit dem eigenen Sonnenstrom etwa 80 Prozent des benötigten Haushaltsstroms zu decken.

Die beiden Energietanks lassen keine Sonnenstunde ungenutzt verstreicht: sie puffern die erzielten Überschüsse und machen sie für die Bewohner des Hauses flexibel und bedarfsgerecht einsetzbar.

Die Wärmeenergie der Sonne wird in den sonnenarmen Monaten ebenfalls mit erneuerbarer Energie in Form von Stückholz über einen Kaminofen ergänzt. Grundvoraussetzung für ein Sonnenhaus sind darüber hinaus eine gute Dämmung, hochwertige Baustoffe und eine qualifizierte Ausführung. Das voll unterkellerte Haus ist in Massivbauweise, mit Perlite gefüllten Ziegeln errichtet.

Im Wohnraum sorgt ein Display für den Überblick.

Stromproduktion und Stromspeicherung im Überblick.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Löwenstein, Baden-Württemberg.

WOHNFLÄCHE:	213 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	310 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	12.721 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	7,4 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	54 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	40° / 5° Süd-West
SPEICHER:	Solartank 10,9 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	68 %
HEIZSYSTEM:	25 kW Kachelofen-Einsatz, Scheitholzkamin
BRENNSTROFFBEDARF:	3,5 Raummeter Buchenholz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70
PHOTOVOLTAIK:	5,9 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus. Massivbauweise.
Stromspeicher mit Li-Ionen-Polymer-Technologie.
Kapazität: 6,3 Kwh

Das Sonnenhaus Pfauser in Löwenstein.

“UNSER HAUS HEIZT SICH DIE MEISTE ZEIT DES JAHRES VON ALLEIN!“

Seitdem die Bauleute Ulrike Peteratzinger und Klaus Dasch in ihrem Sonnenhaus im oberbayerischen Niederbergkirchen wohnen, genießen sie in vollen Zügen das ganz neue Wohngefühl. ***“Das Wohnklima in einem Haus mit KfW 40 Standard ist eine völlig neue Erfahrung“,*** schwärmt Klaus Dasch über sein neues Zuhause. ***“Es ist durch die großen Fensterflächen sehr hell und insgesamt ein richtiges Wohlfühlhaus.“***

Natürlich gab es anfangs jede Menge Zweifel, ob das tatsächlich alles so funktioniert mit der Sonnenhaus-Technik. Doch seitdem die Familie in ihrem neuen Zuhause lebt, haben sie die Entscheidung keine Sekunde bereut. “Uns fasziniert, dass man mit so einer einfachen Technik – es sind letztlich ja nur ein paar Wärmetauscher – das Haus nahezu komplett heizen kann.“ Und mit rund 15 Euro Heizkosten pro Monat ist nicht nur das ökologische Gewissen beruhigt, sondern auch die Haushaltskasse der Familie langfristig entlastet. “Unser Haus heizt sich die meiste Zeit des Jahres von allein!“, freuen sich die Bewohner und wundern sich, warum noch so viele andere Häuser gebaut werden.

Sonnenkollektor und Balkon bieten im Sommer Verschattung (Hitzeschutz).

Wohnen mit der Sonne – innen und außen.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Niederbergkirchen.

WOHNFLÄCHE:	ca. 135 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	218 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	9.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	12,4 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	35 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	75°
SPEICHER:	Solartank 6 m^3 Höhe 3,5 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	70 %
HEIZSYSTEM:	Naturzug-Holzvergaser-kessel, Wandflächen- und Fußbodenheizung
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 2 Raummeter Buchenholz/Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienhaus 40 (2007)

BESONDERHEITEN

Massivbauweise.

Das Sonnenhaus K. Dasch in Niederbergkirchen.

KOMFORTABLE ERHOLUNG

Energiewende am Fuße der Schwäbischen Alb für Sonnenanbeter der besonderen Art

Im schwäbischen Hechingen, unmittelbar neben der Burg Hohenzollern, beginnt für Gäste die Erholung gleich mit Einzug in ihr Feriendomizil. Als Sonnenhaus bietet es ein behagliches, wohngesundes und komfortables Umfeld für den Urlaub: Energetisch optimiert nutzt das Haus Sonnenenergie ohne Umwege als Wärmequelle und stellt sie direkt zum Heizen und für die Warmwasserbereitung zur Verfügung. Über eine Photovoltaik-In-Dach-Anlage deckt es seinen Strombedarf. Hinzu kommt die qualitativ hochwertige, barrierefreie und Allergiker freundliche Ausstattung.

Auch optisch hat das Haus einiges zu bieten: Röhrenkollektoren stehen als transparentes, lichtdurchlässiges Element vor der Fassade und unterstreichen die moderne, klar strukturierte Architektur. Um die optimalste Ausrichtung zur Sonne zu erhalten, sind die in den Röhren liegenden Finnen in einem 60-Grad-Winkel angebracht.

Die über die Kollektoren gewonnene Sonnenwärme hält ein 5,2 Kubikmeter großer, zentraler Pufferspeicher über Wochen und Monate vor. Ein 10 Kilowatt Pelletkessel ergänzt die thermische Solaranlage, so dass der Wärmebedarf über das gesamte Jahr hinweg mit regenerativen Energien, Sonne und Holz, gedeckt wird. Etwa 500 Kilogramm Holzpellets jährlich reichen aus, um das ganze Haus behaglich und komfortabel zu heizen. Konkret bedeutet dies etwa 150 Euro Heizkosten für das ganze Haus pro Jahr.

Interessenten können in diesem Sonnenhaus Probewohnen und sich so tage- oder wochenweise von dem hohen Komfort und den Vorzügen eines solarthermisch geheizten Hauses überzeugen.

Helle, großzügige Räume bieten eine hohe Wohnqualität – Sonnenwärme sorgt für Unabhängigkeit und Wohnkomfort.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Hechingen-Boll (Ferienhaus).

WOHNFLÄCHE:	104 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	175 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	5.600 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	10 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	19,2 m^2 / Röhrenkollektoren, innenliegende Finnen
KOLLEKTORNEIGUNG:	90° / 5° Südabweichung nach West
SPEICHER:	Solartank 5,2 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	65 %
HEIZSYSTEM:	10 kW Pelletraumofen mit Wärmetauscher
BRENNSTOFFBEDARF:	500 kg Pellets / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 40
PHOTOVOLTAIK:	6,5 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus.
Frischwasserstation, Photovoltaik-In-Dach-Anlage, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmetauscher.

Das Sonnenhaus Schelling-Huber in Hechingen.

“UNSERE ERFAHRUNGEN SIND DURCHWEG GUT“

...sagt Gisela Diergardt, die sich zur Expertin für das umweltfreundliche Heizsystem entwickelt hat. “Nur 14 Mal mussten wir im Winter 2012 nachheizen. Im langen Winter 2013 nur 20 Tage. Insgesamt verbrauchen wir maximal drei Ster Brennholz im Jahr.“ Damit fallen für eine Wohnfläche von 220 Quadratmetern nur rund 200 Euro Brennstoffkosten im Jahr an.

Auch die Solarstromanlage mit 30 Quadratmetern wirkt sich positiv auf die Haushaltskasse aus. ***“Allein in den ersten zweieinhalb Jahren haben wir 7.500 Kilowattstunden Strom geerntet.“***

Ideenreiche Gartendetails ergänzen den Hausentwurf.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Straubing.

WOHNFLÄCHE:	220 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	293 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	8.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	8 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	60 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	41°
SPEICHER:	Solartank 9,7 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	70 %
HEIZSYSTEM:	Flächenheizung, Stückholzkessel
BRENNSTOFFBEDARF:	2-3 Raummeter Holz / Jahr
PHOTOVOLTAIK:	3,0 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus.
Holzrahmenbauweise.

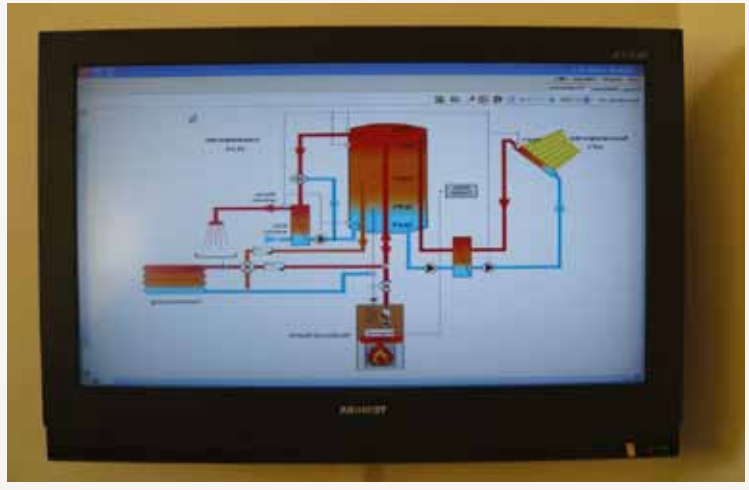
Das Sonnenhaus Diergardt in Straubing.

EIN SONNENHAUS ALS MUSTERHAUS

Im November 2007 wurde im Musterhauspark Lehrte bei Hannover das erste Muster-Sonnenhaus eröffnet.
Der Pufferspeicher im Haus ist 4,6 Meter hoch, hat einen Durchmesser von 1,4 Metern und ein Speichervolumen von 7.000 Litern. Integrierte Schichtlanzen sorgen für eine stufenlos temperaturkonforme Wärmeeinschichtung in den Speicher. Das Brauchwasser wird extern über ein Frischwassermodul erhitzt. Für passiven Wärmeertrag sorgen große nach Süden ausgerichtete Fensterflächen und das bis in das Dachgeschoss reichende Wintergartenelement. Zwischen Diele und Wohnbereich ist ein 25 kW Grundofen mit integriertem Heißwasserkessel platziert. Er vermittelt zusätzlich ein gemütliches Wohnambiente. Mehr als 80 Prozent seiner Wärmeleistung fördert er als Vorrat in den Pufferspeicher. Die 45 Quadratmeter thermische Solarkollektoren sind auf dem 42 Grad geneigten Süddach rechts und links vom Wintergarten angebracht. Die Fläche oberhalb des Wintergartens wurde zur Installation einer elf Quadratmeter großen Photovoltaikanlage genutzt.
Das Muster-Sonnenhaus ist mit massiven, gemauerten Wänden und Stahlbetondecken gebaut. So hat das Gebäude viel Speichermasse, welche dem Prinzip des Sonnenhauses zu Gute kommt. Die Mauerziegel sind mit Perlite gefüllt, um eine gute Wärmedämmung zu ermöglichen.

Einblick in die Sonnenhaus-Heiztechnik

Im Haus informiert ein minütlich aktualisiertes Funktionsschema die Besucher über die Temperaturen in den einzelnen Teilbereichen der Sonnenhaus-Heiztechnik. So können die Besucher live beobachten, wie sich der Speicher mit Sonnenwärme füllt. Parallel werden die gemessenen Werte als Messkurven gespeichert, um eine nachträgliche Auswertung der Energiebilanz zu ermöglichen.



Sonnenhaus-Technik im Blick: "Life-View" unter **www.sonnenhaus-institut.-de.**

Lichtdurchflutete offene Räume.

OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Lehrte - Musterhaus.

WOHNFLÄCHE:	170 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	266 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	9.600 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	12 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	45 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	42°
SPEICHER:	Solartank 6,7 m^3 Höhe 4,6 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	55 %
HEIZSYSTEM:	25 kW Holzvergaserofen Fußbodenheizung
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 2-3 Raummeter Buchenholz/Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70
PHOTOVOLTAIK:	1,5 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus.
Massivbauweise.

Das Muster-Sonnenhaus in Lehrte.

FÜNF SCHRITTE ZUR SOLARISIERUNG EINES ALTBAUS

1. Kompetente Energieberatung

Der Weg vom (K)Altbau zum Sonnenhaus führt in der Regel nur über eine konsequente energietechnische Sanierung. Dies muss mit Sachverstand und Weitblick angegangen werden. Zu empfehlen ist eine gründliche Schwachstellenanalyse von Gebäude und Heizungsanlage durch einen dafür ausgebildeten Energieberater oder Architekten. Der Bestandsaufnahme folgt eine Zusammenstellung sinnvoller Energiesparmaßnahmen mit Angabe der jeweiligen Heizkosteneinsparung und Investitionskosten sowie von Informationen über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten. Um ideale Voraussetzungen für eine steile Kollektorneigung und die Aufstellung eines Großspeichers zu schaffen, sind häufig zusätzliche bauliche Maßnahmen erforderlich. Weiter zu beachten ist, dass sich ein verbesserter Dämmstandard des Gebäudes auf die Dimensionierung der Heizungs- und Solaranlage auswirkt.

2. Ausrichtung der Kollektoren

Wie beim Neubau sollen die Kollektorflächen nach Süden orientiert sein. Die tolerierbare Abweichung vom Idealfall klärt eine thermodynamische Solaranlagensimulation. Sie ist abhängig von Dämmstandard und solarem Deckungsgrad. Wenn ein vorhandenes Dach die Grundvoraussetzungen nicht erfüllt, gibt es die Möglichkeit, Kollektoren aufzuständern, sie in eine verschattungsfreie Südfassade einzubauen oder auf einem Nebengebäude unterzubringen.

3. Einbau eines Pufferspeichers

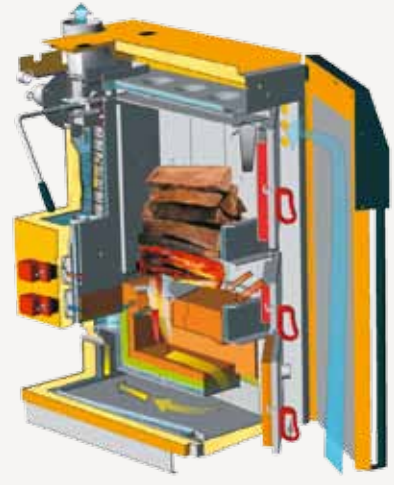
Zur Speicherung der Sonnenwärme wird ein Solartank benötigt. Hier sind im Altbau durch die gegebenen Platzverhältnisse (Raumhöhe, Türbreiten) meist Grenzen gesetzt. Deshalb werden häufig kellergeschweißte Pufferspeicher eingebaut, die in Einzelteilen angeliefert und vor Ort zusammengeschweißt werden. Alternativ können auch mehrere kleinere Speicher aneinandergereiht werden. Die mögliche Einbaugröße des Pufferspeichers bestimmt auch die Dimensionierung der Solaranlage.

4. Niedertemperaturheizung

Je niedriger die Heiztemperatur, umso höher der Solarertrag. Ideal für Wohnkomfort und Solarertrag ist eine Flächenheizung. Wandheizungen können eher nachgerüstet werden als Fußbodenheizungen und sind außerdem ein gutes Mittel gegen feuchte Mauern. Eine vorhandene Heizkörperheizung kann durch die nachträgliche Wärmedämmung der Außenhaut und den Einbau neuer Fenster auf niedrigerem Temperaturniveau betrieben werden.

5. Nachheizung mit Biomasse

Für die Nachheizung des Pufferspeichers bieten sich je nach Wärmebedarf des Gebäudes, Investitionsbereitschaft und Komfortbedürfnis der Bewohner verschiedene Möglichkeiten an. Zum Beispiel kann die vorhandene Ölheizung durch eine ebenfalls vollautomatisch betriebene Holzpellet-Zentralheizung ersetzt werden, wobei der Tankraum als Brennstofflager genutzt wird. Alternativ bietet sich ein Holzvergaserkessel mit großem Füllraum an. Bei sehr gutem Dämmstandard kommen auch wohnraumbeheizte Pellet- oder Stückholzöfen mit Wassereinsatz in Betracht.



“GSCHEIT SCHÜRN, SANIERN ODER BALD FRIERN!“

Das Zweifamilienhaus verbrauchte vor der Solarisierung rund 22 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr. Raumwärme ging permanent über Balkon und Terrasse nach außen verloren, da durchgehende Betonbauteile zwischen Innen- und Außenraum Wärmebrücken bildeten. Auch die ungedämmten Rollladenkästen an jedem Fenster trugen erheblich zum hohen Energieverbrauch bei. Zudem klagten die Bewohner oft über Zugluft vor den Fenstern. Der schlecht gedämmte achtziger Jahre Bau wurde auf einen drastisch reduzierten Heizenergieverbrauch getrimmt. Über die Hälfte des verbleibenden Verbrauchs wird nun durch die Sonne gedeckt. Der erste Schritt zum Erfolg bedeutete: dämmen, dämmen und nochmals dämmen. Eine hochwertig gedämmte, luftdichte Gebäudehülle ist Grundvoraussetzung für die Solarisierung von Altbauten. Um den Kollektoren optimale Voraussetzungen für einen hohen Solarertrag im Winter zu schaffen, wurde die Dachform des Hauses verändert. Das zuvor symmetrische Satteldach wich zwei Pultdächern mit unterschiedlicher Höhe. An der senkrechten Fläche zwischen den beiden Pultdächern wurden 42 Quadratmeter Sonnenkollektoren in einem Winkel von 65 Grad installiert. Der 4.400 Liter fassende Speicher wurde in Teilen geliefert und vor Ort im Keller zusammengeschweißt.

Im Altbau gab es außerdem schon einen mit Stückholz betriebenen Kachelofen, der aufgrund seiner zentralen Lage einen wesentlichen Beitrag zur Beheizung des Wohnbereichs leistet. Der mit sechs Jahren relativ neue Ölkessel des alten Heizsystems wurde vorerst beibehalten und liefert den Restwärmebedarf. Er kann jederzeit gegen eine Pelletheizung oder einen Holzheizkessel ausgetauscht werden.

Umbaumassnahmen

Außenwände: 16 cm Thermohaut
Dach: Herstellen der Luftdichtungsebene, neue Sparren mit Zellulosedämmstoff.
Fenster: dreifachverglaste Kunststofffenster, Entfernen der alten Rollläden und Dämmung der leeren Kästen, Montage neuer Rollläden vor die Fenster.
Balkon und Terrasse: Umbau zu Wintergärten zum Unterbinden der Wärmebrücken
Neues Heizkonzept: thermische Solaranlage, Integration der bestehenden Fußbodenheizung, Einbindung der vorhandenen Ölheizung zur Nachheizung.
Sonstiges: Ausbilden einer sauberen Luftdichtungsebene der kompletten Gebäudehülle.

Vorher: Klassischer Altbau aus den 1980er Jahren.

Nach der Solarisierung im Jahr 2006.

OBJEKTDATEN

Zweifamilienhaus in Leuchtenberg. Baujahr 1980.

WOHNFLÄCHE:	273 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	311 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	12.750 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	21,5 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	42 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	65°
SPEICHER:	Solartank 4,4 m^3 Höhe 2,3 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	55 %
HEIZSYSTEM:	30 kW Scheitholzkamin
BRENNSTOFFBEDARF:	Winter 2006/07: 650 l Öl und 4 Raummeter Holz Winter 2007/08: 700 l Öl und 5,5 Raummeter Holz

VOR DER SOLARISIERUNG

Heizsystem: Öl-Heizkessel (22 kW)
Brennstoffbedarf: ca. 5.900 l Öl / Jahr + 4 m^3 Holz
Außenwände: 36,5 cm verputztes Ziegelmauerwerk
Dachdämmung: ca. 8 cm Glaswolle
Fenster: 2-fachverglaste Isolierglasfenster

Das Sonnenhaus Dirschedl in Leuchtenberg.

Wohntradition mit Zukunft auf Bayerns Sonnenterrasse – Denkmalgeschützter Hof baut auf den unversiegbaren Rohstoff Sonne

Denkmalschutz, dem Anspruch der Bauherren und Bauherrinnen, der Tradition sowie der Schönheit des Anwesens gerecht zu werden, waren die Prämissen dieses nachhaltigen, ökologischen Sanierungsprojekts.

Die 1790 erbaute und im Jahr 1806 erstmals erwähnte Hofstelle setzt heute konsequent und umfassend auf erneuerbare Energien. Das Bau- und Heizkonzept eines Sonnenhauses machte die energetische Sanierung dieses denkmalgeschützten Ensembles erst möglich: Aufgrund des Denkmalschutzes, der auch das Mauerwerk umfasst, konnte eine optimale Gebäudedämmung nicht erfolgen. Sonnenhäuser hingegen setzen in erster Linie auf den intelligenten Einsatz erneuerbarer Energien und können so auf eine extreme Wärmedämmung verzichten.

Über 52 Prozent des Jahreswärmebedarfs an Heizung und Warmwasser deckt das gesamte Hofensemble nun mit einer thermischen Solaranlage und einem großen Wärmespeicher. Für den verbleibenden Bedarf kommt der heimische Rohstoff Holz in Form von Hackschnitzeln oder Pellets zum Einsatz.

Die Sonnenwärme sammeln 56 Quadratmeter freistehende Sonnenkollektoren. Versteckt hinter einem Nebengebäude stört die Kollektoranlage weder das denkmalgeschützte Erscheinungsbild des Hauses noch den Gesamteindruck der Hofstelle.

Die Sanierung von Bauernhaus und angrenzender Scheune erfolgte mit viel Fingerspitzengefühl. Das gesamte Tragwerk der Scheune wurde erhalten. Sie bietet unter ihrem sanierten Dach nicht nur Raum für zwei neue, großzügige Wohnungen, sondern außerdem für die gesamte Haustechnik. Sämtliches vorhandenes Mauerwerk, sowie die Gewölbekonstruktion des ehemaligen Stalls wurden ebenfalls erhalten und in die Sanierung integriert.

Insgesamt wurde nicht nur ein denkmalgeschütztes Objekt für die Nachwelt erhalten, sondern auch eine wertvolle Immobilie mit sehr hohem Wohnwert und Komfort für Jahrzehnte wieder nutzbar gemacht.

Solartank integriert im alten Heuboden.

Der frei aufgestellte Sonnenkollektor ermöglicht eine optimale Ausrichtung zur Wintersonne.

OBJEKTDATEN

Altbausolarisierung - Denkmalgeschützter Bauernhof.

WOHNFLÄCHE:	600 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	1090 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	54.500 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	21,9 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	56 m^2 (freistehend)
KOLLEKTORNEIGUNG:	50° / nach Süden
SPEICHER:	Solartank 15,1 m^3 350 l Boiler für Trinkwasser
SOLARER DECKUNGSGRAD:	> 52 %
HEIZSYSTEM:	35 kW Hackgut Pellet-Heizkessel, mit zu- sätzlicher Abgasrückführung für Holzpellets
BRENNSTOFFBEDARF:	30 Schüttraummeter Hackgut / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70

BESONDERHEITEN

Drei Wohneinheiten und Gästezimmer.
Ganzheitliches ökologisches Konzept.

Das Sonnenhaus im Landkreis Traunstein.

ALTBAUSOLARISIERUNG IM CHIEMGAU

Sonne satt – wohl dem der sie nutzt

Im Jahr 1959 entstand das Haus der Familie Kötzinger im bayerischen Inzell. Zu einer Zeit, als Heizöl rund 20 Pfenning (0,10 Euro) pro Liter kostete, entschieden sich die damaligen Bauherren, wie 80 Prozent in Deutschland, für eine Ölheizung. 53 Jahre später hat sich der Preis für Öl und Gas annähernd verzehnfacht. Höchste Zeit also, die Ölheizung durch etwas Sinnvolleres zu ersetzen: Und was liegt im bayerischen Chiemgau, 700 Meter über Meeresniveau, näher als die Sonne?
Nach der Sanierung zum Sonnenhaus, deckt eine solarthermische Anlage über 70 Prozent des gesamten Jahreswärmebedarfs des Gebäudes mit dem kostenfreien und krisensicheren Rohstoff Sonne. Dazu wurden insgesamt 48 Quadratmeter Kollektorfläche angebracht.
Um den lokalen Bauvorschriften Genüge zu tun, die traditionell flach geneigte Dächer vorschreibt, wurden die Kollektoren auf dem Dach mit einer Neigung von 45 Grad aufgeständert. Zusätzlich sorgen Fassadenkollektoren vor allem im Winter für einen optimalen Solarertrag, wenn die Sonne tiefer steht. Und da es im Chiemgau nicht nur viel Sonne, sondern mitunter große Mengen Schnee gibt, garantieren die steil angestellten Kollektoren auch dann eine hohe Sonnenernte, wenn das Dach voll Schnee sein sollte.

Für den restlichen Bedarf kommt der heimische Rohstoff Holz zum Einsatz. Insgesamt liegt der Primärenergiebedarf des Mehrfamilienhauses bei 22,6 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr. Der zu einem Sonnenhaus sanierte Altbau unterschreitet die von der Energieeinspar-Verordnung zugelassenen Grenzwerte um das Dreifache.

Im Zuge der Sanierung bauten die Eigentümer außerdem das Dachgeschoss aus, so dass heute vier Wohneinheiten auf einer Gesamtfläche von 284 Quadratmetern von der behaglichen Sonnenwärme profitieren. Preissteigerungen bei Heizöl oder Gas brauchen die Bewohner zukünftig nicht mehr zu kümmern.

Vorher: Klassischer Altbau aus den 1960er Jahren.

Die Fassadenkollektoren sind im Winter schneefrei und liefern Wärme.

OBJEKTDATEN

Altbausolarisierung – Mehrparteien-Wohnhaus in Inzell.

WOHNFLÄCHE:	284 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	ca. 500 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	18.012 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	22,6 kWh/m^2/a
KOLLEKTORFLÄCHE:	Dach 31 m^2 / Fassade 17 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	45° Süd / Fassade 90° Süd
SPEICHER:	Solartank 8,1 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	70 %
HEIZSYSTEM:	50 kW Holzvergaserkessel (Scheitzholz)
BRENNSTOFFBEDARF:	6 Raummeter Holz / Jahr für das gesamte Haus mit 4 WE
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70

BESONDERHEITEN

Vier Wohneinheiten, neu ausgebautes Dachgeschoss, ursprüngliches Baujahr 1959; Jahr der Sanierung 2011, Frischwasserstation.

Das Sonnenhaus Kötzinger in Inzell.

Der sonne tür und tor öffnen

Gerade für Bestandsgebäude ist die Umwandlung in ein Sonnenhaus ein gewinnbringendes Konzept. Zum einen, weil in Deutschland Millionen Gebäude in den nächsten Jahren einer energetischen Sanierung bedürfen. Zum anderen, weil zumeist veraltete Heizungsanlagen diese Gebäude häufig nur unzureichend und insbesondere durch teure Brennstoffe mit Wärme versorgen. Das Einsparpotenzial ist immens.

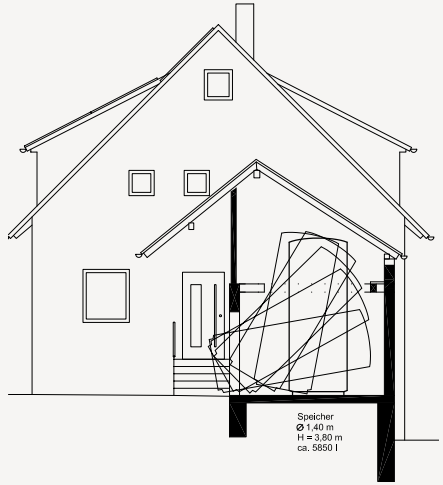
Weniger als ein Zehntel des ursprünglichen Brennstoffs benötigt ein aus dem Jahr 1959 stammendes Einfamilien-Wohnhaus nach seiner Solarisierung. Zwar gab es in dem Haus seit jeher eine Holzheizung. Hier verheizten die Bewohner jährlich jedoch im Durchschnitt 50 Festmeter.

In dem auf KfW 70 Standard sanierten Haus deckt heute die Sonne rund die Hälfte des Jahresheizwärmebedarfs über eine solarthermische Anlage. Vier bis fünf Festmeter Stückholz reichen nun aus, um über einen Kachelofen die restliche Heizwärme zu erzeugen.

"Allein ein sonniger Tag im Winter reicht aus, um die Temperatur im unteren Bereich des Speichers um 20 Grad Celsius zu erhöhen. Damit läuft die Heizung wieder auf Solarbetrieb", begeistert sich der Bauherr und ist überzeugt, dass ein Sonnenhaus für ihn die beste Lösung ist.

Viel Überzeugungsarbeit musste die Architektin ohnehin nicht leisten: Das Haus hatte eine sehr gute Südausrichtung, das Dach war steil genug, um über die Kollektorfläche eine ausreichende solare Deckung zu erzielen und die umfassende Sanierung der Heizungsanlage ohnehin Teil des Vorhabens.

Einzig für den Einbau des Pufferspeichers braucht es bei Altbausolarisierungen seitens der Planer Fingerspitzengefühl und kreative Ideen. In Göppingen bot sich ein Nebengebäude zur Unterbringung des 5,7 Kubikmeter großen Solarspeichers an. Das Tor war groß genug, um den Speicher liegend ins Gebäude zu schaffen. Es bedurfte nur der Öffnung einer kleinen Dachfläche, um den Speicher durch diesen Durchlass in die Senkrechte zu ziehen.



Anbau mit Aufstelldetail Solartank.

Aufnahme der Südseite vor der Sanierung.

OBJEKTDATEN

Altbausolarisierung - Einfamilienhaus in Göppingen.

WOHNFLÄCHE:	162 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	189 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	9.900 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	15 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	30 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	45° / 16° Süd-Ost
SPEICHER:	Solartank 5,7 m^3
SOLARER DECKUNGSGRAD:	50 %
HEIZSYSTEM:	31 kW Stückholz Kachelofen
BRENNSTOFFBEDARF:	4-5 Raummeter Holz / Jahr
DÄMMSTANDARD:	KfW Effizienzhaus 70
PHOTOVOLTAIK:	4,2 kWp

BESONDERHEITEN

Solaraktivhaus.

Das Sonnenhaus in Göppingen.

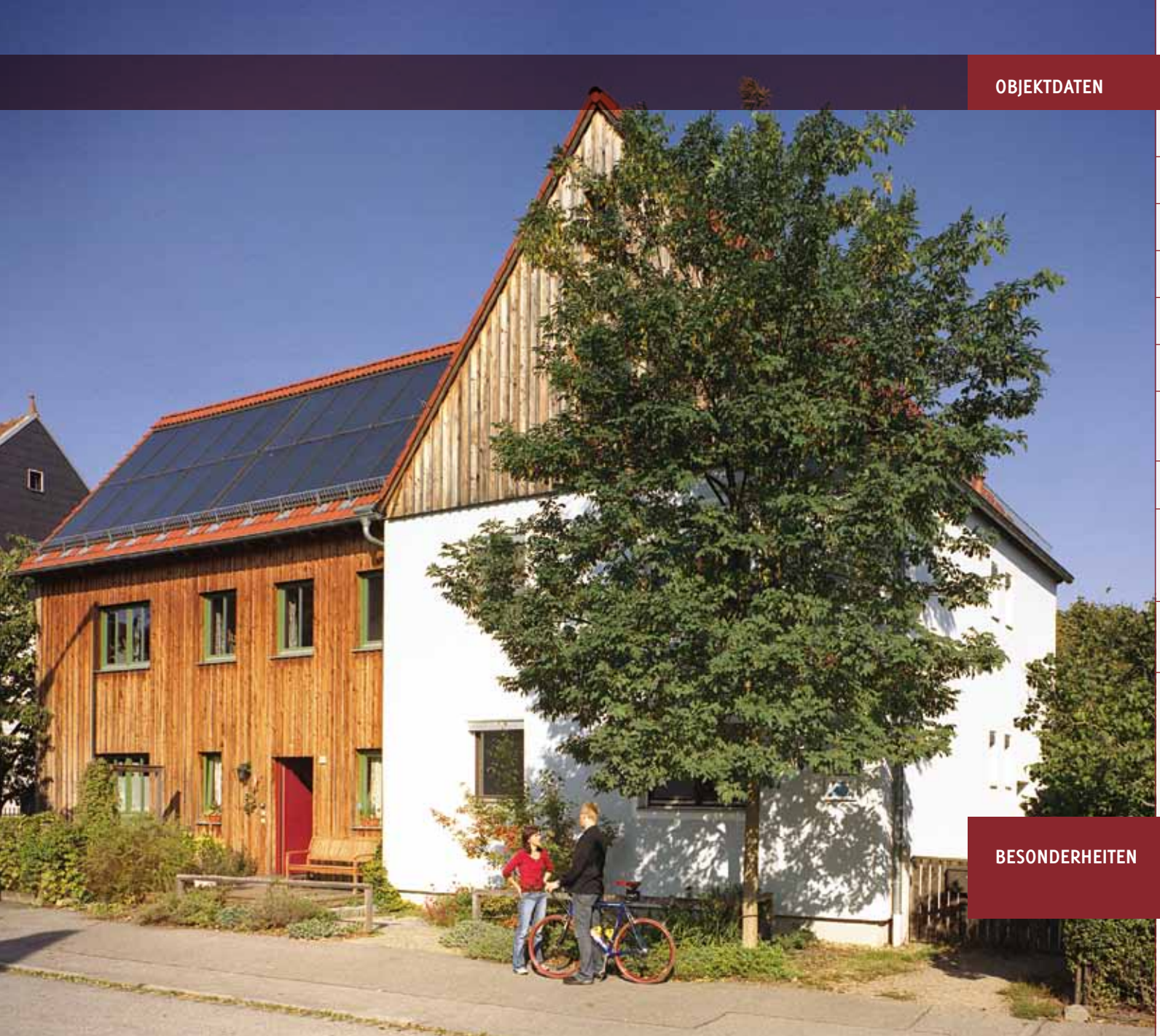
ALTBAUSOLARISIERUNG – DER RICHTIGE WEG

Sonnenhaus-Architekt Georg Dasch weiß, wovon er spricht. Nicht nur hat er zahlreiche weitestgehend solar beheizte Häuser für seine Kunden geplant und realisiert, auch sein eigenes Wohn- und Geschäftshaus wird zu 50 Prozent durch die Sonne beheizt. Dabei war das Gebäude aus dem Jahr 1952 im niederbayerischen Straubing bis vor wenigen Jahren noch ein Beispiel für einen typischen bundesdeutschen Altbau mit ungenügender Wärmedämmung und hohem Energieverbrauch. Als der Platz zu knapp wurde, entschloss sich der Architekt 1997 anzubauen. Das neue Gebäude mit zwei Etagen und ausgebautem Dachgeschoss wurde im rechten Winkel an den Altbau angesetzt. Dadurch konnte eine große Dachfläche mit Südausrichtung geschaffen werden. Auch die Dachneigung wurde im Hinblick auf die Nutzung der Sonnenenergie bestimmt. Mit 50 Grad ist sie ideal, um im Winter einen hohen Solarertrag zu erzielen und Überschuss im Sommer zu reduzieren. Beim Neubau wurde auf eine möglichst gute Wärmedämmung geachtet. Der Altbau mit seinen relativ dünnen Wänden aus Bimsbetonsteinen wurde mit einer Außendämmung aus Kork versehen. Auf diese Weise konnten die vorhandenen Heizkörper in das solare Heizsystem integriert und die Wärmeverluste minimiert werden.

In einem zweiten Bauschritt 2002 ließ der Architekt 40 Quadratmeter Sonnenkollektoren auf dem Dach des Neubaus installieren. Die Fläche besteht aus vier Hochleistungsflächenkollektoren, die mit dem Kran auf das Dach gehievt und hier miteinander verbunden wurden. Parallel hierzu wurde im Keller des Altbaus ein Speicher mit einem Fassungsvolumen von 4.700 Litern eingebaut.

Der Einbau des Speichers stellte den Bauherren vor eine nicht geringe Herausforderung: Der Speicher konnte nicht in einem Stück in den Keller transportiert werden. Die Lösung kam aus der Schweiz. Hier bietet der Speicherhersteller Jenni große Solarspeicher an, die auf Wunsch im Werk zerschnitten und in Einzelteilen angeliefert werden. Vor Ort werden die Teile separat in den Keller befördert und hier zusammengeschweißt. Damit der zweieinhalb Meter hohe Speicher auch aufrecht im Keller Platz fand, wurde eine Vertiefung von einem Meter geschaffen. Diese wurde betoniert und mit verschweißter Bitumenbahn ausgekleidet. Dann wurden das Unterteil und der Trinkwasserspeicher eingesetzt. Anschließend wurden die oberen zwei Teile locker darauf gesetzt und zusammengeschweißt. Seitdem speichert der Tank die Wärme für Heizung und Warmwasser für eine Wohnfläche von 235 Quadratmeter über Tage und Wochen. “Rund 16.000 Kilowattstunden Heizenergie sparen wir im Jahr ein“, stellt Georg Dasch fest. Vor Einbau des Sonnenhaus-Konzeptes betrug der Wärmeenergiebedarf für Heizung und Warmwasser 28.000 Kilowattstunden pro Jahr. “Außerdem heizen wir nun auch in der Übergangszeit nach Lust und Laune, weil genügend Sonnenwärme vorhanden ist.“

Einbau der Sonnenhaus-Technik.



OBJEKTDATEN

Einfamilienhaus in Straubing.

WOHNFLÄCHE:	ca. 125 m^2
NUTZFLÄCHE NACH ENEV:	340 m^2
JAHRES-HEIZENERGIEBEDARF:	9.000 kWh/a
PRIMÄRENERGIEBEDARF:	13 $kWh/m^2/a$
KOLLEKTORFLÄCHE:	35 m^2
KOLLEKTORNEIGUNG:	75°
SPEICHER:	Solartank 6 m^3 Höhe 3,5 m
SOLARER DECKUNGSGRAD:	70 %
HEIZSYSTEM:	Naturzug-Holzvergaser-kessel, Wandflächen- und Fußbodenheizung
BRENNSTOFFBEDARF:	ca. 2 Raummeter Buchenholz / Jahr

BESONDERHEITEN

Massivbauweise.
Wohn- und Bürogebäude.

Das Sonnenhaus Dasch in Straubing.

DAS SONNENHAUS-INSTITUT E.V.

Kompetenz und praxiswissen

Das Sonnenhaus-Institut e. V. ist das Kompetenznetzwerk zur effizienten Nutzung der Solarenergie für die Energieversorgung von Wohnhäusern und Funktionsgebäuden – sowohl für Neu- als auch für Altbauten. Unter seinem Dach schließen sich seit der Gründung im Jahr 2004 Architekten, Bauträger, Planer, Installateure und Hersteller zu einem Kompetenznetzwerk zusammen.

Seit Beginn stellen die Solarpioniere das Know-how des Instituts in den Dienst der Öffentlichkeit. Ziel ist es, durch Austausch und Wissenstransfer das Sonnenhaus-Konzept zum Baustandard zu machen.

“Für das Heizen mit Sonnenwärme steht eine ausgereifte und unkomplizierte Technik zur Verfügung. Allerdings wird es vielfach immer noch nicht für möglich gehalten, Gebäude ganzjährig vollständig solar zu beheizen“, sagt Georg Dasch, Sonnenhaus-Architekt und erster Vorsitzender des Sonnenhaus-Instituts e.V. “Das Ziel ist eine vollständig solare Energieversorgung für Heizung, Elektrizität und Mobilität.“

Zur Tätigkeit des Institutes zählen die Erfassung und Auswertung von Sonnenhaus-Daten und darauf basierend die praxisnahe Weiterentwicklung des Sonnenhaus-Konzeptes. Mit seinem bundesweiten Fortbildungs- und Qualifizierungsprogramm informiert das Sonnenhaus-Institut in Intensivseminaren umfassend über solares Bauen.

Die Internetseite www.sonnenhaus-institut.de bietet die größte Projektdatenbank solar beheizter Gebäude in Europa. Ein Live-View ermöglicht es, rund um die Uhr die ausgereifte Technik eines Sonnenhauses zu beobachten und zu verstehen.

Alle Mitglieder profitieren darüber hinaus von persönlicher fallbezogener Beratung sowie der Lobby- und Öffentlichkeitsarbeit, die das Netzwerk leistet.

Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) macht sich die Expertise des Sonnenhaus-Instituts im Rahmen seines Forschungs- und Entwicklungsprojekts “HeizSolar“ zu Nutze. Hierbei greift das ISE für seine wissenschaftlichen Messungen und Auswertungen auf Projekte sowie die fachliche Unterstützung des Sonnenhaus-Instituts zurück.

Weitere Projektpartner dieses mit 1,5 Millionen Euro ausgestatteten wissenschaftlichen Vorhabens sind das Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der Universität Stuttgart sowie die Technische Universität Ilmenau.

Neben diesem umfassenden Forschungsprojekt ist das Sonnenhaus-Institut federführend bei der Entwicklung einer Simulationssoftware für weitgehend solar beheizte Gebäude und der Definition der Schnittstellen zwischen marktüblichen Solarsimulationsprogrammen und Nachweisen für Neubauten im Rahmen der Energieeinsparverordnung.

Die arbeitsschwerpunkte des instituts

- Fort- und Weiterbildungsangebote zum Heizen mit der Sonne
- Beratung und Planungsunterstützung
- Messung und Auswertung der Ergebnisse realisierter Sonnenhäuser
- öffentliche und gewerbliche Forschungsaufträge
- Weiterentwicklung von Energiekonzepten weitgehend solar beheizter Gebäude
- Exkursionen, Besichtigung von Sonnenhäusern
- Presse-, Öffentlichkeits- und Lobbyarbeit
- Bereitstellen von Informations- und Werbematerial über Sonnenhäuser
- Vermittlung von Planern und Firmen aus dem Kompetenznetzwerk
- Unterstützung bei Produktentwicklungen

Leistungen für Mitglieder

- Erstberatung und Planungsunterstützung durch die Fachleute des Sonnenhaus-Instituts
- Erfahrungsaustausch mit anderen Mitgliedern im Kompetenz-Netzwerk
- Unterstützung bei Marketing und Öffentlichkeitsarbeit durch Pressetexte, Bildmaterial, Kurzfilme, Werbe- und Informationsmaterial
- Vermittlung von Bauherren und Fachpartnern
- Nutzung unserer Internetseite www.sonnhaus-institut.de als Marketingplattform für den Solarthermie-Markt und das Bauen mit der Sonne: Möglichkeit der Firmenpräsentation und Darstellung von Referenzobjekten
- Zugang zum Fachforum und Download-Bereich mit technischen Informationen (Login-Bereich)
- Preisermäßigung bei Fachveranstaltungen und Publikationen

Mitgliedschaft im Netzwerk "Sonnenhaus"

Das Sonnenhaus-Institut bietet eine offene Informationsplattform rund um das Thema "Heizen mit Sonne und regenerative Energien". Jeder, der Wissen und Erfahrung in das Netzwerk einbringen und vom Wissen der Partner profitieren möchte, ist herzlich willkommen.

Gemeinsames Engagement schafft eine umfassende Expertise auf dem Gebiet der Solarthermie und das Bewusstsein, dass Heizen mit der Sonne schon heute technisch ausgereift ist.

Wir wünschen uns, dass das Sonnenhaus-Netzwerk weiter wächst und die Idee des Sonnenhaus-Konzeptes immer weitere Kreise zieht.

Wenn Sie Interesse an einer Mitgliedschaft beim Sonnenhaus-Institut e.V. haben, sprechen Sie uns an!

Sonnenhaus-Institut e.V.
Geschäftsstelle Schleching

Achenfeldweg 1
83259 Schleching

M +49 (0) 176 24226457
F +49 (0) 8649 986534

info@sonnenhaus-institut.de
www.sonnenhaus-institut.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Peter Rubeck

SCHLUSSWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

häufig werde ich gefragt: “Rentiert es sich überhaupt, in die Solartechnik zu investieren?“ Darauf kann ich nur antworten, dass sich das Sonnenhaus in vielerlei Hinsicht lohnt. Angesichts der steigenden Preise für Energie und der allgemeinen Preisunsicherheit ist das Sonnenhaus eine gute Investition, in dem Sie es auch in Zukunft noch warm haben werden – ohne Angst vor steigenden Heizkosten. Das Bau- und Heizkonzept im Sonnenhaus ist von Anfang an genau durchdacht. Somit ist nicht nur ein größtmöglicher Nutzen der solaren Strahlung gewährleistet, sondern auch ein Wohlfühlfaktor für die ganze Familie. Und ein Sonnenhaus ist nicht nur langfristig wirtschaftlich sinnvoll, sondern auch ein wichtiger Schritt in Richtung Umwelt- und Klimaschutz.

Diese Broschüre soll das Prinzip Sonnenhaus anschaulich vermitteln. Seit der Veröffentlichung der ersten Auflage der Broschüre im Oktober 2005 wurden viele neue Sonnenhäuser gebaut. Im Jahr 2004 hat sich das Sonnenhaus-Institut gegründet – ein Verein zur Förderung und Verbreitung von Sonnenhäusern. Seit der Gründung nahm die Mitgliederzahl konstant zu. Vor allem Planer, Bauträger und Firmen der Solarbranche werden Mitglied im Sonnenhaus-Institut. Es ist ein Stein ins Rollen gekommen, der das Konzept vom weitgehend solar beheizten Gebäude in ganz Deutschland verbreitet. Sonnenhäuser stoßen auf immer größeres Interesse in der Bevölkerung. Die Solarbranche boomt. Und die umweltpolitischen und wirtschaftlichen Entwicklungen werden diesen Trend auch in Zukunft weiter verstärken.

Das Sonnenhaus entwickelt sich immer mehr zu einem anerkannten und alternativen Baustandard als Antwort auf die weltweite Klima- und Energiekrise. Die Sonnenhaus-Bewohner nutzen eine Energiequelle, die kostenlos, unendlich und umweltschonend zur Verfügung steht.
Mit dieser Broschüre pro Sonnenenergie wollen wir Sie teilhaben lassen an der Freude unserer Sonnenhaus-Bewohner.

Bedanken möchte ich mich bei allen Kollegen und Mitgliedern im Sonnenhaus-Institut!
Ich bin mir auch weiterhin sicher, dass wir noch viele Sonnenhäuser realisieren werden.

Straubing im April 2013

Georg Dasch
1. Vorsitzender des Sonnenhaus-Instituts und langjähriger Sonnenhaus-Architekt.

ADRESSEN MITGLIEDSBETRIEBE NACH PLZ GEORDNET

Architekten, planer, energieberater

Architekturbüro Beydatsch
Sonnenhaus-Passivhaus Planer
Bischofsweg 32
01099 Dresden
Tel. 0351 – 6567893
Email. post11@beydatsch.de
www.beydatsch.de

Bauplanungsbüro Süß GmbH
Karlsbader Straße 72
08340 Schwarzenberg
Tel. 03774 – 1545-0
Email. suess-projekt@t-online.de
www.suess-projekt.de

FASA AG
Marianne-Brandt-Straße 4
09112 Chemnitz
Tel. 0371 – 46112110
Email.born@fasa-ag.de
www.FASA-AG.de
www.energetikhaus100.de

Timo Leukefeld - Energie verbindet
Halsbrücker Straße 34
09599 Freiberg
Tel. 03731 – 4193860
Email. post@timo-leukefeld.de
www.timo-leukefeld.de

TEEGE HAUS Architekten + Ingenieure GmbH
Industriestraße 4
16547 Birkenwerder
Tel. 03303 – 524200
Email. info@teege.de
www.teege.de

energosun
Ingenieurbüro für ökologische Haustechnik
Kietzstraße 43
17291 Prenzlau
Tel. 03984 – 6926947
Email. mail@energosun.de
www.energosun.de

Auraplan Architekten
Rendsburger Straße 35
24340 Eckernförde
Tel. 04351 – 767591
Email. joerg.faltin@auraplan.de
www.auraplan.de

GEWOBA Nord
Baugenossenschaft eG
Moltkestrasse 32
24837 Schleswig
Tel. 04621 – 8110
Email. info@gewoba-nord.de
www.gewoba-nord.de

Bauingenieurbüro Scholz
Hoher Escher 24
31028 Gronau (Leine)
Tel. 05182 – 908636
Email. info@buero-scholz-online.de
www.buero-scholz-online.de
www.sonnenhaus-info.net

Höfer Gesellschaft
für energiesparendes Bauen mbH
Echternstraße 71
32657 Lemgo
Tel. 05261 – 6663939
Email. info@hoefer-bau.de
www.hoefer-bau.de

zimmer + paul architekten
Langemarkstraße 19
34537 Bad Wildungen
Tel. 05621 – 9694490
Email. post@zimmer-paul-architekten.de
www.zimmer-paul-architekten.de

Architekturbüro Planen Bauen Energieberatung
Markusstraße 12
45699 Herten
Tel. 02366 – 33843
Email. info@architekt-gburek.de
www.architekt-gburek.de

Gruppe MDK-Architekten
Graudejus + Sandfort
Am Pastorenbusch 22
48161 Münster-Nienberge
Tel. 02533 – 919408
Email. GruppeMDK-Architekten@t-online.de

Architekturbüro VICTOR
Woermannweg 14
48167 Münster/Westfalen
Tel. 0251 – 1627920
Email. architekt.victor@muenster.de
www.co2-op.de

Anja Machnik
Energie & Architektur
Gewerbepark 18
49143 Bissendorf
Tel. 05402 – 96896500
Email. info@anja-machnik.de
www.anja-machnik.de

IBSH GmbH
Pariser Straße 6
49377 Vechta
Tel. 04441 – 909670
Email. info@ing-sh.de

Büro von der Heid GbR
Architekten + Statiker
Rebenstraße 3
63667 Nidda
Tel. 06043 – 2470
Email. info@von-der-heid.de
www.sonnenhaus-oberhessen.de

Markus Rupp Bauunternehmen
Niedernberger Straße 22
63762 Großostheim
Tel. 06026 – 978730
Email. info@rupp-bau.de
www.rupp-bau.de

Clemens Dahl - Architekt
Am Sonnenhang 20
65366 Geisenheim
Tel. 06722 – 971168
Email. info@architekt-dahl.de
www.architekt-dahl.de
www.hothaus-projekt.de

Energieberatung Müller
Sitzerather Straße 61a
66687 Wadern-Wadrill
Tel. 06871 – 920755
Email. pa.mue@t-online.de
www.ese-saar.de

Büro Berg
Ingenieurbüro für Hochbau
Kallenbergerstraße 92
70825 Korntal-Münchingen
Tel. 0800 – 2374800 (gebührenfrei)
Email. info@buero-berg.de
www.buero-berg.de

Hartmann Energietechnik GmbH
Im Leimengrüble 14
72108 Rottenburg-Oberndorf
Tel. 07073 – 300580
Email. info@hartmann-energietechnik.de
www.hartmann-energietechnik.de

WALDNER
erneuerbare energien beratung
Am Kelterberg 9
72622 Nürtingen
Tel. 0151 – 12808602
Email. waldner.eeb@t-online.de

Schwickert Gebäudetechnik
Hauffstraße 20
72660 Beuren
Tel. 07025 – 83479
Email. info@schwickert-gebaeudetechnik.de
www.schwickert-gebaeudetechnik.de

Architekturbüro
Susanne Irion
Vorderer Berg 53
73035 Göppingen
Tel. 07161 – 6069557
Email. info@irion-architektur.de
www.irion-architektur.de

Freier Architekt - Karl-Heinz Schöllkopf
Schloßplatz 9
73230 Kirchheim/Teck
Tel. 07021 – 4884550
Email. k.h.schoellkopf@a-n-w.de
www.a-n-w.de

THG Ingenieure - Sunvik Solarhaus
Sperlingsweg 7
75015 Bretten
Tel. 07252 – 9739460
Email. info@sunvik.de
www.sunvik.de

Freier Architekt - Johannes Schwarz
Angelstraße 24
75391 Gechingen
Tel. 07056 – 682013
Email. architekt@johannes-schwarz.eu
www.johannes-schwarz.eu

Energiebüro 21
Karlstrasse 49
78166 Donaueschingen
Tel. 0771 - 97084
Email. info@energiebuero21.de
www.energiebuero21.de

Bolkart Projektmanagement
Innovative Energiesysteme
Pfarrer-Gabler-Strasse 3
78628 Rottweil – Neukirch
Tel. 07427 – 9153108
Email. berndbolkart@t-online.de
www.bolkart-solutions.de

solar energie information
Ing.-Büro Axel Horn
Buchenstraße 38
82054 Sauerlach
Tel. 08104 – 669904
Email. info@ahornsolar.de
www.ahornsolar.de

Hanns Thäle Dipl.Ing. Architekt
Max-Josefs-Platz 20a
83022 Rosenheim
Tel. 08031 – 7790 / 0171 – 2778212
Email. info@solarbau-thaele.de
www.solarbau-thaele.de

ADRESSEN MITGLIEDSBETRIEBE NACH PLZ GEORDNET

Architekten, planer, energieberater

Architekturbüro Follin
Marquartsteiner Straße 3
83259 Schleching
Tel. 08641 – 698610
Email. info@follin.de
www.follin.de

Architekturbüro Sylvester Dufter
Gamperlmühlstrasse 17
83313 Siegsdorf
Tel. 08662 – 663918
Email. architekturbuero.sylvester.dufter@ngi.de
www.architekturbuero-sylvester-dufter.de

Architekturbüro Helga Meinel
Staufenweg 1
83334 Inzell
Tel. 08665 – 929122
Email. info@architektur-chiemgau.de
www.architektur-chiemgau.de

plingbau
Dipl.-Ing. (FH) Benjamin DiQual
Englmannweg 5
83413 Fridolfing
Tel: 08684 – 226 98 06
Email. office@plingbau.de
www.plingbau.de

Architekturbüro Matthias Mayer
Schlachthofstraße 47
84034 Landshut
Tel. 0871 – 9659493
Email. mm@bauen-mit-stil.de
www.bauen-mit-stil.de

Planungsbüro
Dipl.-Ing. (FH) Bernd Kerscher
Prinz-Ludwig-Strasse 22
85354 Freising
Tel. 08161 – 43355
Email. kontakt@buero-kerscher.de

Peter Braumandl
Architekt – Energieberater
Albrecht-Dürer-Straße 2
86343 Königsbrunn
Tel. 08231 – 609258
Email. pb-energieberatung@t-online.de

Nitsch
Regelungstechnik
St-Margaretha-Straße 5b
86875 Waal
Tel. 08246 – 960286
Email. info@nitsch-he.de
www.nitsch-he.de

bau.plan21
Planungsbüro Haug
Hauptstraße 20
87764 Legau
Tel. 08330 – 911105
Email. info@bau-plan21.de

Freier Architekt
Dipl.-Ing. Siegfried Berghammer
Hagenbucherweg 10
88400 Biberach
Tel. 07351 – 22080

architekturbüro may GmbH
Felsengartenstraße 3 -5
88400 Biberach
Tel. 07351 – 3470430
Email. info@ab-may.de
www.architekturbuero-may.de

natürlich-baubiologisch GmbH
planung, beratung, baustoffe
Feuchter Straße 19
90530 Wendelstein
Tel. 09129 – 29 44 64
Email. dittmar@natuerlich-baubiologisch.de
www.natuerlich-baubiologisch.de

Plan & Vision
Institut für Gebäudeenergetik Sonnenhaus GmbH
Schwabachstraße 3a
91077 Neunkirchen am Brand
Tel. 09134 – 7073130
Email. info@plan-vision.de

Baubiologie Stefan Schön
Mantlach 2
92355 Velburg
Tel. 09182 – 938864
Email. info@baubiologie-schoen.de
www.baubiologie-schoen.de

Thomas Dirschedl Architekturbüro
Am Pfaffensteiner Hang 38
93059 Regensburg
Tel. 0941 – 38211755
Email. info@sonnenhauskonzept.de
www.sonnenhauskonzept.de

Kozeny Bauunternehmen e.K.
Konradstraße 38
94065 Waldkirchen
Tel. 08581 – 910168
Email. info@kozeny-bau.de
www.kozeny-bau.de
www.sonnenhaus-kozeny.de

Architekten, planer, energieberater / at

Wolfgang Hilz
Ingenieurbüro – Sonnenhaustechnik
Ahornweg 13
94227 Zwiesel
Tel. 09922 – 803785
whilz@t-online.de
www.sonnenhaus.de

Georg Dasch
Dipl.- Ing. (FH) Architekt
Augsburger Straße 35
94315 Straubing
Tel. 09421 – 71260
Email. georg.dasch@t-online.de

Bernhard Wörtz Architekt
Untere Dorfstrasse 6
94330 Aiterhofen
Tel. 0171 – 6028768
Email. bernhard.woertz@freenet.de

Architekturbüro Fickenscher
Heiligengrabstraße 13-15
95028 Hof
Tel. 09281 – 143060
Email. architekturplus@t-online.de
www.architekturplus.com

Ing. Albin Ramšak
Sonnenhaus-Passivhaus-Planer
St.Peter-Fichtenweg 17
9100 Völkermarkt
Tel. +43 699 15996011
Email. albin@licht-welten.at
www.licht-welten.at

Fachbetriebe für Solar- & Heizungstechnik

Buschbeck Energiesysteme GmbH
Uferstraße 12
09573 Augustusburg (OT Erdmannsdorf)
Tel. 037291 – 1770
Email. mail@buschbeck.com
www.buschbeck-energiesysteme.de

Heizung-Sanitär-Solartechnik - Inh. V. Klein
Niedersaidaer Straße 31
09618 Grosshartmannsdorf OT Mittelsaida
Tel. 037329 – 409884
Email. Kleini1977@web.de

Stöver GmbH
Hauptstraße 42
21709 Himmelpforten
Tel. 04144 – 21990
Email. info@stoever.de
www.stoever.de

Lienemann Wärmetechnik GmbH
Heerweg 24
26629 Holtrop
Tel. 04943 – 912080
Email. info@lienemann-holtrop.de
www.lienemann-holtrop.de

Bäder und mehr Nordmann GmbH
Sarninghäuser Straße 9
31595 Steyerberg
Tel. 05764 – 96100
Email. info@nordmann-bad.de
www.nordmann-steyerberg.de

Grotepaß GmbH
Wasser Sonne Wärme
Im Mühlenwinkel 5
47506 Neukirchen-Vluyn
Tel. 02845 – 28845
Email. info@grotepass.de
www.buso-grotepass.de
www.grotepass.de

Buschermöhle GmbH
Holthausstraße 20
49413 Dinklage
Tel. 04443 – 96310
Email. info@buschermoehle.de
www.buschermoehle.de

santel Heizung+Solar+Bad+Küchen
Hauptstraße 15
49584 Fürstenau-Schwagstorf
Tel. 05901 – 93940
Email. santel@santel.de
www.santel.de
www.heizenmitdersonne.de

ZGREBSKI
Wärme-Wasser-Luft-Umwelt
Hochwaldstraße 19
54429 Schillingen
Tel. 06589 – 7156
Email. zgrebski@t-online.de
www.zgrebski.de

Zenz GmbH & Co.KG
Pfalzerhof 1
56812 Valwigerberg
Tel. 02671 – 916305
Email. Zenz@buso.de
www.buso-zenz.de

Andreas Wittemann GmbH
Gewerbepark Wispertal 26
65391 Lorch
Tel. 06726 – 9030
Email. info@aw-lorch.de
www.aw-lorch.de

ADRESSEN MITGLIEDSBETRIEBE NACH PLZ GEORDNET

Wolfgang John GmbH
Auf der Steinkaut 1
65558 Heistenbach
Tel. 06432 – 98020
Email. info@johnheizung.de
www.johnheizung.de

ASS – Bäder & Solar
Heinrich Müller
Forststraße 15
71554 Weissach im Tal
Tel. 07191 – 187464
Email. h.mueller@ass-baeder.de
www.ass-baeder.de

Südwestsolar Christian Bachhäubl e.K.
Ruhesteinstrasse 487
72270 Baiersbronn
Tel. 07449 – 913288
Email. info@suedwestsolar.de
www.suedwestsolar.de

Thomas Karcher
Heizungsbau Sanitäre Anlagen
Hindenburgstraße 11
72820 Sonnenbühl
Tel. 07128 – 2839
Email. karcher.thomas@gmx.de

Hildner Heizungsbau Solar
Spielburgweg 6
73037 Göppingen
Tel. 07165 – 91710
Email. walterhildner@t-online.de
www.hildner-heizungsbau.de

Martin Becker
Sanitär+Heizung+Flaschnerei
Julius-Bausch-Straße 32
73431 Aalen
Tel. 07361 – 34988
Email. service@becker-aalen.de
www.becker-aalen.de

Solarzentrum Ostalb GmbH
Heerstraße 15/1
73453 Abtsgmünd
Tel. 07366 – 9230622
Email. info@so-nne .de
www.so-nne.de

Solare Energie Systeme - Martin Wieland
Albstraße 24
73666 Baltmannsweiler
Tel. 07153 – 49917
Email. info@wieland-solar.de
www.wieland-solar.de

Grahm GmbH - Solarzentrum Kraichgau
Gewerbestraße 9/1
75057 Kürnbach
Tel. 07258 – 91080
Email. info@grahm-mde.de
www.grahm-mde.de

Kober Sanitärtechnik
Gechinger Straße 7
75365 Calw
Tel. 07051 – 3554
Email. kober@haustechnik.de
www.kober-sanitaertechnik.de

ZENKO
Zukunfts-Energie-Konzepte
Höhenkirchnerstraße 11
81247 München
Tel. 089 – 15881450
Email. zenko@zenko.de
www.zenko.de

Johann Wolferstetter GmbH
Heizung-Sanitär-Solar
Katzwalchen 27
83349 Palling
Tel. 08669 – 4315
Email. Wolferstetter.GmbH@t-online.de

Solar-Partner Süd GmbH
Holzhauser Feld 9
83361 Kienberg
Tel. 08628 – 987970
Email. info@solar-partner-sued.de
www.solar-partner-sued.de

Robert Aigner GmbH - Heizung-Sanitär
Laufener Straße 22
83413 Fridolfing
Tel. 08684 – 98870
Email. info@robert-aigner.de
www.robert-aigner.de

Alternative Energiesysteme - M. Radlmair
Unterauerweg 10
83512 Wasserburg am Inn
Tel. 08071 – 9224861
Email. info@martin-radlmair.de
www.martin-radlmair.de

LORENZ GmbH & Co KG
Behälter- und Apparatebau
Bunsenstrasse 18
84030 Landshut
Tel. 0871 – 74069
Email. info@lorenz-behaelterbau.de
www.lorenz-behaelterbau.de

Solartechnik Weindl - Richard Weindl
Oberdörfl 4
84494 Neumarkt St. Veit
Tel. 08639 – 5221
Email. weindl.solar@t-online.de

B&S Wärmetechnik und Wohnen
Solar und Pelletsysteme
Theresienstraße 1
85399 Hallbergmoss
Tel. 0811 – 99679407
Email. mail@waerme-wohnen.info
www.waerme-wohnen.info

Stefan Kübelsbeck GmbH
Sanitär-Heizung-Solar
Geislinger Straße 4b
85435 Erding/Eichenkofen
Tel. 08122 – 8809790
Email. mail@heizung-kuebelsbeck.de
www.heizung-kuebelsbeck.de

NEAG Neue Energie AG
Schlag 1
85667 Oberpframmern
Tel. 08093 – 902410
Email. info@neag.de
www.neag.de

KOHL Wasser + Wärme GmbH
Gutenbergstraße 6
86399 Bobingen
Tel. 08234 – 959830
Email. info@kohl-online.de
www.kohl-online.de

Makosch Solar- und Holzheiztechnik
Peter-Henlein-Straße 8
86399 Bobingen
Tel. 08234 – 1435
Email. info@shk-makosch.de
www.shk-makosch.de

MF Energysystems GmbH
Burgstallweg 3
86551 Aichach
Tel. 08251 – 872610
Email. info@mfenergysystems.de
www.mfenergysystems.de

System Sonne GmbH
Grundlerstraße 14
89616 Rottenacker
Tel. 07393 – 954940
Email. info@system-sonne.de
www.system-sonne.de

Markus Heinrich Solaranlagen
Heizung und Sanitär
Faberstraße 16
90592 Schwarzenbruck
Tel. 09183 – 7385
Email. info@heinrich-solar.de
www.heinrich-solar.de

Haag & Ortner GmbH
Hafnersmarkt 2
91801 Markt Berolzheim
Tel. 09146 – 9424290
Email. info@haag-ortner.de
www.haag-ortner.de

Koebernik Energietechnik GmbH
Ganghoferstraße 5
93087 Alteglofsheim
Tel. 09453 – 9999317
Email. info@koebernik.de
www.koebernik.de

SCHUSTER GmbH & Co.KG Ingenieurfachbetrieb
Badstraße 7
94124 Büchlberg
Tel. 08505 – 9183830
Email. info@schustergebaeudetechnik.de
www.schustergebaeudetechnik.de

Kachelofen-Systeme nach Maß - Probst Andreas
Dorfstraße 20
94244 Altnußberg
Tel. 09923- 803939
info@probst-ofenbau.de
www.probst-ofenbau.de

Graßer Installation und Heizungsbau GmbH
Dietersdorf 3-4
94354 Haselbach
Tel. 09964 – 601972
Email. grasser@heizung-und-wasser.de
www.heizung-und-wasser.de

Gemeinhardt AG - HEIZUNG-SOLAR-BAD
Kautendorfer Straße 37
95145 Oberkotzau
Tel. 09286 – 9890
Email. info@gemeinhardt.ag
www.gemeinhardt.ag

Fachbetriebe für solar- & heizungstechnik / at

KARNER Haustechnik GmbH
Unterhasel 6
7434 Bernstein
Tel. 03354 – 6385
Email. office@karner-heizung.at
www.karner-heizung.at

ADRESSEN MITGLIEDSBETRIEBE NACH PLZ GEORDNET

Systemanbieter für solartechnik

ed energie.depot GmbH
Heidestraße 70
01454 Radeberg
Tel. 03528 – 418142
Email. info@energie-depot.com
www.energie-depot.com

Haase GFK-Technik GmbH
Adolphstraße 62
01900 Großröhrsdorf
Tel 03595 – 23550
Email. info@ichbin2.de
www.ichbin2.de

Jaeger Haustechniksysteme
Sonnenweg 40
33397 Rietberg
Tel. 05244 – 928487
Email. info@jaeger-solar.de
www.jaeger-solar.de

SOLVIS GmbH & Co KG
Grotrian-Steinweg-Straße 12
38112 Braunschweig
Tel. 0531 – 289040
Email. info@solvis-solar.de
www.solvis.de

cubeTEC Kai Hölter
Am Ruhrstein 55
45133 Essen
Tel. 0201 – 7679153
Email. info@cubetec.info
www.cubetec.info

Hartmann Energietechnik GmbH
Im Leimengrüble 14
72108 Rottenburg-Oberndorf
Tel. 07073 – 300580
Email. info@hartmann-energietechnik.de
www.hartmann-energietechnik.de

Ritter XL Solar GmbH
Ettlinger Straße 30
76307 Karlsbad
Tel. 07202 – 922182
Email. r.meissner@ritter-XL-solar.de

Handelsvertretung Uhrik
SOLVIS Gebietsvertretung
Grabenstraße 4a
76676 Graben-Neudorf
Tel. 07255 – 719828
Email. info@hv-uhrik.de
www.hv-uhrik.de

Solar-Partner Süd GmbH
Holzhauser Feld 9
83361 Kienberg
Tel. 08628 – 987970
Email. info@solar-partner-sued.de
www.solar-partner-sued.de

Hummelsberger Schlosserei GmbH
Am Industriepark 5
84453 Mühldorf
Tel. 08631 – 36570
Email. info@vakuum-pufferspeicher.de
www.vakuum-pufferspeicher.de

Citrin Solar GmbH
Böhmerwaldstrasse 32
85368 Moosburg
Tel. 08761 – 33400
Email. info@citrinsolar.de
www.citrinsolar.de

NAU GmbH
Naustrasse 1
85368 Moosburg
Tel. 08762 – 920
Email. daniela.holzner@nau-gmbh.de
www.nau-gmbh.de

Nitsch – Regelungstechnik
St-Margaretha-Straße 5b
86875 Waal
Tel. 08246 – 960286
Email. info@nitsch-he.de
www.nitsch-he.de

Sirch Tankbau Tankservice Speicherbau GmbH
Schneekoppenweg 9
87600 Kaufbeuren
Tel. 08341 – 978712
Email. e-mail@sirch.com
www.sirch.com

Ludwig Speichertechnik
Mattsieser Straße 9
87719 Mindelheim
Tel. 08261 – 737958
Email. info@ludwig-speichertechnik.de
www.ludwig-speichertechnik.de

ATON-Solar GmbH
Gottlieb-Daimler-Straße 15
89150 Laichingen
Tel. 07333 – 950980
Email. service@aton-solar.de
www.aton-solar.de

Soleg GmbH
Technologiecampus 6
94244 Teisnach
Tel. 09923 – 80106 0
Email. info@soleg.de
www.soleg.de

EBITSCHenergietechnik GmbH
Bamberger Straße 50
96199 Zapfendorf
Tel. 09547 – 87050
Email. info@ebitsch-energietechnik.de
www.ebitsch-energietechnik.de

Systemanbieter für solartechnik / CH

Jenni Energietechnik AG
Solarspeicher nach Maß
Lochbachstraße 22
3414 Oberburg
Tel. +41 34 4203000
Email. info@jenni.ch
www.jenni.ch

Bauträger & Generalunternehmer

MASSIV HAUS SACHSEN GmbH
Energieeffiziente Häuser
Zschortauer Straße 71
04129 Leipzig
Tel. 0341 – 4637610
Email. info@massiv-haus-sachsen.de
www.massiv-haus-sachsen.de

FASA AG
Marianne-Brandt-Straße 4
09112 Chemnitz
Tel. 0371 – 46112110
Email.born@fasa-ag.de
www.FASA-AG.de
www.energetikhaus100.de

HELMA Eigenheimbau AG
Zum Meersefeld 4
31275 Lehrte (bundesweit 52 Standorte)
Tel. 05132 – 88500
Email. info@HELMA.de
www.HELMA.de

Höfer Gesellschaft für energiesparendes Bauen mbH
Echternstraße 71
32657 Lemgo
Tel. 05261 – 6663939
Email. info@hoefer-bau.de
www.hoefer-bau.de

Markus Rupp Bauunternehmen
Niedernberger Straße 22
63762 Großostheim
Tel. 06026 – 978730
Email. info@rupp-bau.de
www.rupp-bau.de

FG – Hausbau GmbH
Schwanengasse 13
64823 Groß – Umstadt
Tel. 06078 – 911023
Email. michaelgell@fg-hausbau.de
www.FG-Hausbau.de

FERMO - Massivhaus AG
Gottlieb-Daimler-Straße 68
71711 Murr
Tel. 07144 – 2620
Email. info@fermo.de
www.fermo.de

Sonnenhaus Huber & Schelling GbR
Dorfstraße 24
72379 Hechingen
Tel. 07471 – 91384
Email. info@sonnenhaus-neckaralb.de
www.sonnenhaus-neckaralb.de

Werthaus
Laukhuf & Deutsch Wohnbau GmbH
Ferdinand-Braun-Straße 17
74074 Heilbronn
Tel. 07131 – 9736000
Email. info@werthaus.de
www.werthaus.de

KHB-Creativ Wohnbau GmbH
Binswanger Straße 63
74076 Heilbronn
Tel. 07131 – 155450
Email. info@khb-wohnbau.de
www.khb-wohnbau.de

Anton Käsweber GmbH
Oberwöhrn 71
83135 Schechen
Tel. 08039 – 2728
Email. info@kaesweber.de
www.kaesweber.de

Schmeisz Bau GmbH
Haidacher Straße 14
83135 Schechen
Tel. 08039 – 2613
Email. info@schmeisz-bau.de
www.schmeisz-bau.de

ADRESSEN MITGLIEDSBETRIEBE NACH PLZ GEORDNET

KONRAD ANDERL GmbH - Bauunternehmen
Hörpolding –Oberdorf 25
83301 Traunreut
Tel. 08669 – 86360
Email. bau@anderl.de
www.anderl.de

Rottenmoser & Karau GmbH
Kreuzfeldstraße 4
83334 Inzell
Tel. 08665 – 276
Email. info@rk-bau.de
www.rk-bau.de

Spannring GmbH & Co Betr. KG
Sägewerk,Hobelwerk,Zimmerei, Holzausbau
Sterr 1
83334 Inzell
Tel. 08665 – 92 96 65
Email. info@spannringholz.de
www.spannringholz.de

Ludwig Aicher Bau GmbH
Staufenweg 6
83413 Fridolfing
Tel. 08684 – 9877 0
Email. info@ludwig-aicher.de
www.ludwig-aicher.de

Di-Qual Bau-und Planungsbüro GmbH
Strohhof 11
83413 Fridolfing
Tel. 08684 – 243
Email. di-qual@t-online.de
www.di-qual.de

Köhldorfner Holzbau GmbH
Stangern 7
83530 Schnaitsee
Tel. 08074 – 1003
Email. info@koehldorfner.de
www.koehldorfner.de

Rembeck Massivbau GmbH & Co.KG
Atzing 18
84140 Gangkofen
Tel. 08724 – 1277
Email. info@rembeck-massivbau.de
www.rembeck-massivbau.de

Gaigl Holzbau GmbH
Michael-Irl-Straße 4
85659 Forstern
Tel. 08124 – 1053
Email. info@gaigl-holzbau.de
www.gaigl-holzbau.de

Bernhard Schönacher Bauunternehmen e.K.
Am Eichet 4
86633 Neuburg-Rödenhof
Tel. 08431 – 8472
Email. info@schoenacher.de
www.schoenacher.de
www.sonnenhaus-neuburg.de

Zeifang GmbH - Bauunternehmung
Treffensbucher Weg 24
89150 Laichingen
Tel. 07333 – 96750
Email. info@zeifang.de
www.zeifang.de

Plan & Vision - Institut für Gebäudeenergetik
Sonnenhaus GmbH
Schwabachstraße 3a
91077 Neunkirchen am Brand
Tel. 09134 – 7073130
Email. info@plan-vision.de

Mai - Steigerwald Massivhaus GmbH
Ringstraße 12
91480 Markt Taschendorf
Tel. 09552 – 6101
Email. info@steigerwald-massivhaus.de
www.steigerwald-massivhaus.de

Staudinger GmbH - Bauunternehmen
Industriestraße 15
91593 Burgbernheim
Tel. 09843 – 98000
Email. info@staudinger-bau.de
www.staudinger-bau.de

Hecker Holzsystembau GmbH
Altmannsberg 18a
92334 Berching
Tel. 08460 – 90190
Email. th@hecker-hsb.de
www.hecker-hsb.de

Anton Aumer Bau GmbH
Brunnhofstraße 7
93426 Roding
Tel. 09461 – 94070
Email. info@aumerbau.com
www.aumerbau.com

Kozeny Bauunternehmen e.K.
Konradstraße 38
94065 Waldkirchen
Tel. 08581 – 910168
Email. info@kozeny-bau.de
www.kozeny-bau.de
www.sonnenhaus-kozeny.de

IMPRESSUM

Görtler & Schramm
Adam-Riese-Straße 6
96231 Bad Staffelstein
Tel. 09573 – 226
Email. pkd@goertler-und-schramm.de
www.goertler-und-schramm.de

Baustoffhersteller

Leipfinger – Bader KG
Ziegelwerke
Ziegeleistraße 15
84172 Vatersdorf
Tel. 08762 – 7330
Email. info@leipfinger-bader.de
www.leipfinger-bader.de

Schlagmann Poroton GmbH & Co KG
Ziegeleistrasse 1
84367 Zeilarn
Tel. 08572 – 17152
Email. info@schlagmann.de
www.schlagmann.de

Sonnenhaus-Institut e.V.
Achenfeldweg 1
83259 Schleching

info@sonnenhaus-institut.de
www.sonnenhaus-institut.de

Redaktion:
Peter Rubeck
Bianca Hopf

Texte:
Georg Dasch, Wolfgang Hilz, Timo Leukefeld, Helga Meinel, Corina Prutti das kommbüro, Ina Röpke, Peter Rubeck

Grafisches Konzept und Gestaltung:
UMSINN! Visuelle Gestaltung

Fotos:
BSW-Solar, Georg Dasch, Thomas Dirschedl, ed.energiedepot, FASA AG, Reinhard Feldrapp, fototronix (Erich Bauer), Thilo Härdtlein, Wolfgang Hilz, Hummelsberger Schlosserei, Susanne Irion, journalfoto (Berhard Müller), KHB CreativWohnbau, Erich Kuhn GmbH, Michael Kurzenberger, Timo Leukefeld, Helga Meinel, S&H Solare Energiekonzepte, Jens Schwarz, Solar Partner Süd GmbH, Hanns Thäle, Bettina Theisinger

SONNENHAUS

Diese Sonnenhaus-Broschüre wurde Ihnen überreicht durch:

HERAUSGEBER:
3. Auflage: 2013

Sonnenhaus-Institut e.V.
Geschäftsstelle Schleching

Achenfeldweg 1
83259 Schleching

M +49 (0) 176 24226457
F +49 (0) 8649 986534

info@sonnenhaus-institut.de
www.sonnenhaus-institut.de

Institut zur Forschung und technischen Weiterentwicklung von weitestgehend solar beheizten Gebäuden.
Ziel ist die Etablierung des Sonnenhaus-Konzeptes.