Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 112 (1994)

Heft: 46

Artikel: Leben in Sonnenenergiehäusern: Erfahrungen aus der Praxis mit Sonnenenergiehäusern in der Schweiz

Autor: Sommerhalder, Markus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78559

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ASIC-Artikelreihe: Neuzeitliche Aufgaben

Leben in Sonnenenergiehäusern

Erfahrungen aus der Praxis mit Sonnenenergiehäusern in der Schweiz

An rund zehnjährigen Bauten mit passiver Sonnenenergienutzung wurde untersucht, welche Prinzipien und baulichen Ausführungen sich im Alltag bewährt haben und wie wohl sich die Benutzer in diesen Häusern fühlen. Zu diesem Zweck wurden bei zehn Sonnenenergiehäusern detaillierte Abklärungen bezüglich der Zuverlässigkeit und der Wertbeständigkeit von Solarsystemen durchgeführt sowie der Energieverbrauch, der Betriebsaufwand und der thermische Komfort ermittelt. Aus den gewonnen Erkenntnissen sollen nachfolgend weitere Impulse und Ideen für Architekten und interessierte Bauherren vermittelt werden.

Sonnenenergie wird in der Schweiz seit ziemlich genau 20 Jahren bewusst genutzt. Nach den Erdölkrisen wurde neu

VON MARKUS SOMMERHALDER, ZOLLIKON

erkannt, dass die vorhandene Sonneneinstrahlung sinnvoll eingesetzt und unter anderem ein Teil des Heizenergiebedarfs damit gedeckt werden kann. Ende der siebziger Jahre entstanden die ersten Gebäude, bei denen Sonnenenergie gezielt für Wärme und Licht genutzt wurde. Diese Häuser sind heute rund zehn bis fünfzehn Jahre alt, und es interessierte, was für Erfahrungen die Benutzer mit ihren Häusern während dieser Zeit gemacht haben. Das Bundesamt für Energiewirtschaft bewilligte Ende 1992 ein Projekt, in welchem die Erfahrungen gesammelt und ausgewertet wurden.

Zielsetzungen

Die Arbeit soll einerseits die positiven Erfahrungen der Benutzer der betrachteten Sonnenenergiehäuser aufzeigen, aber auch Probleme und Schwachstellen nicht verschweigen. Im Vordergrund standen folgende Fragen:

- Wie haben sich Solarsysteme an Sonnenenergiehäusern der ersten Generation bezüglich Funktionstüchtigkeit, Betriebsaufwand und Wertbeständigkeit bewährt?
- Welcher thermische Komfort herrscht in den früh erstellten Sonnenenergiehäusern und wie wohl fühlen sich die Benutzer?
- Wie gross ist der Energieverbrauch dieser Sonnenenergiehäuser?

Vorgehen

Zu Beginn des Projektes wurde in der ganzen Schweiz der Gebäudebestand mit passiver oder hybrider Sonnenenergienutzung ermittelt und anschliessend zehn Häuser für eine detaillierte Untersuchung ausgewählt. Die Erfahrungen wurden vor Ort erhoben und die Bewohner ausführlich befragt, die Häuser eingehend besichtigt und vereinzelt Stichprobemessungen von Temperaturen, Luftfeuchte usw. vorgenommen. Wesentliche Grundlage der Ergebnisse bilden somit die im Laufe der Jahre gewonnenen persönlichen Erkenntnisse der Hausbenutzer aus der Praxis.

Untersuchte Sonnenenergiehäuser

Aus rund 80 Sonnenenergiehäusern wurden nach bestimmten Kriterien zehn Objekte aus der ganzen Schweiz und in verschiedenen Strahlungsregionen für eine detaillierte Untersuchung ausgewählt:

- Um von wirklicher Erfahrung sprechen zu können, wurden nur Gebäude berücksichtigt, die seit spätestens 1985 bewohnt sind.
- Die Sonnenenergie muss zum Heizen der Gebäude genutzt werden, entweder rein passiv oder hybrid. Es wurden also nur Häuser untersucht, bei denen die Solararchitektur ein wesentlicher Bestandteil des Gebäudekonzeptes ist.
- Ebenfalls mussten die gebräuchlichen und häufig vorkommenden Prinzipien der Sonnenenergienutzung enthalten sein.

Neun der untersuchten Häuser sind Einfamilienhäuser, eines ein kleines

Passive Sonnenenergienutzung

Unter passiver Sonnenenergienutzung versteht man die Summe aller baulichen Massnahmen, deren Ziel es ist, die Sonneneinstrahlung ohne Einsatz von Fremdenergie für Raumheizzwecke zu nutzen. Dabei erfolgt der Wärmetransport zwischen dem Gewinnungsort der Wärme, der Wärmespeichermassen und der Raumluft nur über natürliche Konvektion, Transmission und Strahlungsaustausch.

Häufig eingesetzte Systeme der passiven Sonnenenergienutzung

Direktgewinn

Beim Direktgewinn gelangt die Sonneneinstrahlung durch grosszügige Fensterflächen direkt in die Wohn- und Arbeitsräume, wo sie absorbiert, in den massiven Bauteilen gespeichert und als Wärme wieder an den Raum abgegeben wird.

Luftkollektorsysteme

Bei dieser Art der Sonnenenergienutzung dient die Luft als Wärmetransportmedium. Die Luft wird in einem Luft- oder Fensterkollektor erwärmt und anschliessend einem Wärmespeicher zugeführt. Meistens werden dafür Geröllspeicher oder die Gebäudestruktur selber verwendet.

Wintergarten

Der Wintergarten ist eine verglaster, südorientierter Gebäudeteil. Sein Hauptnutzen aus energetischer Sicht ist die Bildung einer Pufferzone zwischen Haus und dem Aussenklima. Wintergärten sind heute weit verbreitet und sehr beliebt, jedoch durch falsche Planung und Benutzung meistens nicht sehr energiesparend.

Wärmespeicherwand

Dieses Wandelement nutzt die auftreffende Sonneneinstrahlung zur Beheizung des direkt dahinter liegenden Raumes. Einerseits wird die Wärme zeitverzögert durch Transmission abgegeben und andererseits unmittelbar durch Konvektion über entsprechend angeordnete Lüftungsöffnungen.

Solarsysteme \ Untersuchungsobjekte	Widen	Schönenberg	Unterägeri	Arbon	Gonten	Urnäsch	Orvin	Hofstetten	Lausanne	Ausserberg
Direktgewinn		●	●	●	●	●		●	●	●
Fensterkollektor					●	●				
Luftkollektor			●		●	●	●			
Wintergarten	●	●		●			●	●	●	
Wärmespeicherwand									●	
Sonnenkollektor		●					●	●	●	●

Tabelle 1. Übersicht der untersuchten Sonnenenergiehäuser mit ihren Solarsystemen

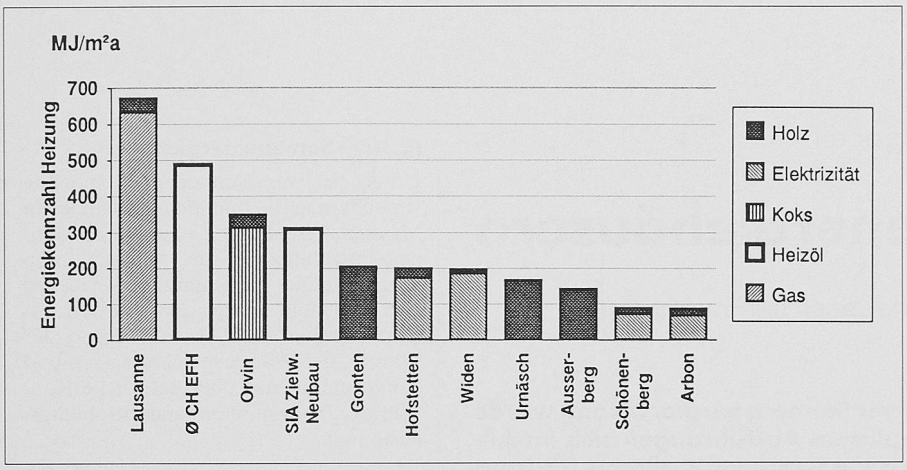

Bild 1. Energiekennzahl-Heizung der untersuchten Sonnenenergiehäuser

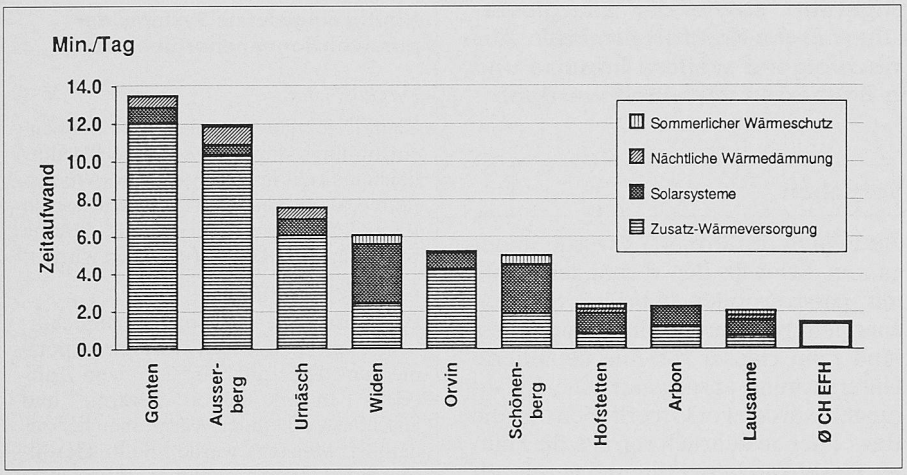

Bild 2. Zeitaufwand für Eigenleistungen der Bewohner für den Betrieb der untersuchten Sonnenenergiehäuser

Bürogebäude. In Tabelle 1 sind in einer Übersicht die Objekte und die betrachteten Solarsysteme dargestellt.

Ergebnisse

Energieverbrauch der untersuchten Sonnenenergiehäuser

Sonnenenergiehäuser, wie ihr Name sagt, nutzen die Sonneneinstrahlung, um einen möglichst grossen Teil des Wärmebedarfs solar zu decken. Die klimatischen Verhältnisse der Schweiz erfordern jedoch eine zusätzliche Wärmeversorgung, die sonnenarme Perioden in der kalten Jahreszeit überbrücken hilft.

Die mehrjährige Erfahrung zeigt, dass mit einer Ausnahme die untersuchten Sonnenenergiehäuser deutlich weniger Energie benötigen als bestehende, vergleichbare Gebäude. Bei sieben Häusern liegt der Heizenergieverbrauch sogar wesentlich unter dem heutigen SIA-Zielwert für Neubauten. Der auffällig hohe Heizenergieverbrauch im Haus Lausanne erklärt sich aus einem, aus energetischer Sicht, unsachgemäss benutzten Wintergarten (Bild 1).

Fazit: Sonnenenergiehäuser bieten eine ausgezeichnete Voraussetzung, damit wenig Energie verbraucht wird. Massgebend für den effektiven Heizenergieverbrauch sind aber die Benutzer. Durch ihr Verhalten und ihre Ansprüche bestimmen sie letztendlich die Höhe des Energieverbrauchs. Der um den Faktor 7 unterschiedliche Heizenergieverbrauch in den untersuchten Häusern (von unter 100 MJ/m²a bis fast 700 MJ/m²) ist neben anderen Gründen wesentlich auf das Benutzerverhalten zurückzuführen.

Thermischer Komfort

So verschieden die Bewohner der untersuchten Häuser, so unterschiedlich sind auch deren Ansprüche und Vorstellungen von Komfort. Einzelne der Familien waren mit Raumtemperaturen unter 20 °C zufrieden, andere fühlten sich erst wohl bei Temperaturen ab 23 °C. Die thermischen Raumbedingungen und insbesondere die Temperaturschwankungen wurden weniger bestimmt durch die Art und Weise der Sonnenenergienutzung als vielmehr durch die Zusatzwärmeversorgung der Häuser (Bedarfs- oder Angebotsheizung). Damit Enttäuschungen vermieden werden können, müssen bereits bei der Wahl der Zusatzwärmeversorgung die Erwartungen der zukünftigen Benutzer an den thermischen Komfort bekannt sein.

Fazit: Grundsätzlich sind die Hausbewohner mit dem thermischen Komfort zufrieden. Zwei Häuser sind während einiger heisser Sommertage im Innern eher zu warm, dies in einem Fall mit reinem Direktgewinnsystem infolge nicht ausreichender Speichermassen und im anderen Fall infolge eines Wärmestaus im oberen Hausteil. In einem Gebäude werden während einigen aussergewöhnlich kalten und sonnenarmen Wintertagen die geforderten Raumtemperaturen, wegen zu geringer Leistung der Wärmepumpe, nur knapp erreicht.

Betriebsaufwand

Um in einem Haus den gewünschten Komfort zu erreichen und zu halten, müssen die Bewohner das Haus lüften, die Heizung bedienen, Fensterstoren betätigen und anderes mehr. Je nach Jahreszeit kann Art und Häufigkeit dieser Tätigkeiten stark unterschiedlich sein. Es wurde ermittelt, ob und in welcher Hinsicht Sonnenenergiehäuser im Vergleich zu üblichen Einfamilienhäusern andere oder mehr Eigenleistungen erfordern.

Bild 2 zeigt den Zeitaufwand in Minuten, den die Bewohner für den Betrieb der Sonnenenergiehäuser täglich erbringen müssen. Dieser statistische Wert ist gebildet aus der Summe des jährlichen Zeitaufwands aller Tätigkeiten dividiert durch 365 Tage. Es ist ersichtlich, dass alle untersuchten Sonnenenergiehäuser ein höheres Mass an Eigenleistungen der Bewohner als ein normal beheiztes Haus erfordern.

Am meisten Zeit benötigt der Betrieb der holzbefeuerten Öfen und Zentralheizungsherde. Sind die Bewohner bereit, alles Holzes selber zuzubereiten und zu lagern, heizen sie zu sehr günstigen Kosten, müssen dafür aber pro Jahr rund eine Woche Mehrarbeit investieren. Erst in zweiter Linie bestimmen die Solarsysteme den Aufwand an Eigenleistungen. Will man im Winter mit der erwärmten Luft aus dem Wintergarten einen Teil des Wärmebedarfs decken, müssen Verbindungstüren und -fenster vom Wintergarten ins Haus immer rechtzeitig bedient werden, was die Präsenz der Bewohner nötig macht und relativ aufwendig ist. Das Haus in Lausanne mit einer konventionellen Zusatz-Wärmeversorgung erfordert hin-

gegen von den Bewohnern kaum einen höheren Zeitaufwand für den Betrieb des Gebäudes als ein durchschnittliches Schweizer Einfamilienhaus.

Fazit: Die untersuchten Sonnenenergiehäuser erfordern im Durchschnitt mehr Zeitaufwand und Aktivitäten der Benutzer als übliche Einfamilienhäuser. Dies ist weniger eine Folge der gewählten Solarsysteme, sondern wird vielmehr bestimmt durch die Zusatz-Wärmeversorgung.

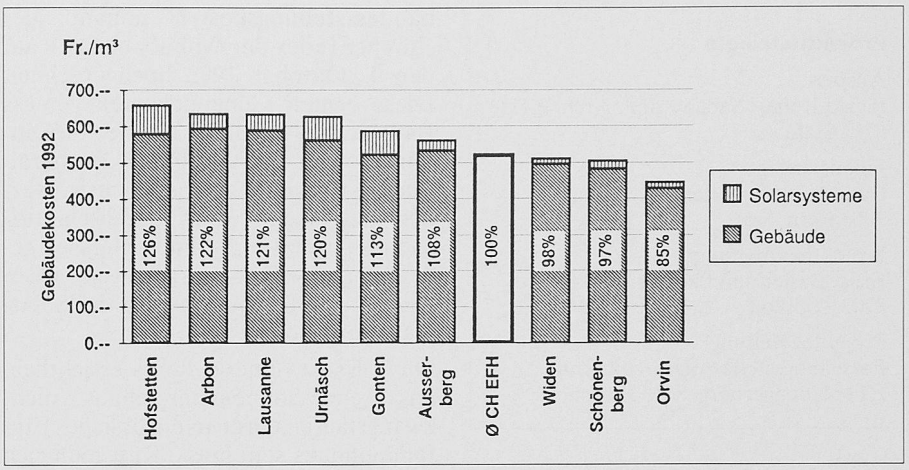

Bild 3. Auf 1992 hochgerechnete Gebäudekosten der untersuchten Sonnenenergiehäuser im Vergleich zu den Kosten eines durchschnittlichen Schweizer Einfamilienhauses

Funktionszuverlässigkeit der Solarsysteme

Architektonische Massnahmen stehen bei der passiven Nutzung der Sonnenenergie im Vordergrund. Zusätzlich werden häufig, um die Sonnenenergie intensiver zu nutzen, Wintergärten, Luft- und Wasserkollektorsysteme und vereinzelt Wärmespeicherwände eingesetzt.

Grundsätzlich arbeiteten in allen untersuchten Häusern mit einem *Luftkollektorsystem* die einzelnen Komponenten sehr zuverlässig. Neben der richtigen Dimensionierung und einer sehr hohen Ausführungsqualität, welche die Grundlage für das einwandfreie Funktionieren bilden, werden nachfolgend einige Punkte erwähnt, die bei Luftsystemen zu beachten sind:

☐ Je nach Konstruktion und Orientierung des Kollektors können Lufttemperaturen bis 80°C erreicht werden. Um bei diesen hohen Betriebstemperaturen einwandfrei zu funktionieren, darf der Ventilator keine Kunststoffteile enthalten und sollte ganz aus Metall sein.

☐ Besondere Beachtung ist auch dem Einbauort und der Lagerung des Ventilators zu schenken. Damit Ventilatorgeräusche nicht zu störendem Lärm werden, sollte der Ventilator nicht im oder in der Nähe des Wohnbereichs sein.

☐ Um die Umkehr der Luftzirkulation zu verhindern, haben sich einfache Rückschlagklappen, bestehend aus einem Holzrahmen mit Drahtgitter und einer darüber liegenden Kunststoff-Folie, bewährt.

Direkte Nutzung der Sonnenenergie erfolgt über grosse, südorientierte Fenster, durch die im Winter über Nacht Wärme aus dem Haus verlorengehen kann. Mit einer *nächtlichen Wärmedämmung* kann dies verhindert werden. Gleichzeitig werden höhere Oberflächentemperaturen in diesem Bereich erlangt, was zusätzlich den Komfort in den angrenzenden Zonen des Hauses steigert.

Aussenliegende Lamellenstoren für den sommerlichen Wärmeschutz können im Winter nächtliche Wärmeverluste über die Fenster reduzieren helfen. Diese Art der nächtlichen Wärmedämmung wird in einem der Häuser für die grosse Südverglasung praktiziert und funktioniert zur Zufriedenheit der Bewohner.

Innenliegende Holzläden mit wärmegedämmtem Kern haben sich in zwei Häusern gut bewährt. Um Probleme mit Kondenswasser zu vermeiden, sind die Läden über den ganzen Umfang durchgehend mit einer Dichtlippe versehen. Bei geschlossenen Läden bildet sich zwischen Fenster- und Ladenfläche ein ruhendes Luftpolster, und nur noch bei ausserordentlich tiefen Aussentemperaturen bilden sich auf der Fensterinnenseite Eiskristalle.

Beim einzigen Haus mit *Wärmespeicherwänden* hat sich dieses Prinzip nicht bewährt. Über die Lüftungsöffnungen stellte sich nie eine befriedigende und ausreichende Luftzirkulation ein. Zusätzlich haben sich bereits nach einem Jahr die Rückschlagklappen, welche eine Umkehr der Luftzirkulation verhindern sollten, deformiert, so dass sich Luftströmungen je nach Temperaturverhältnissen in beide Richtungen bilden konnten.

Fazit: Die untersuchten Solarsysteme funktionieren zur Zufriedenheit der Bewohner. Die Ausnahme ist die Wärmespeicherwand, welche nicht den erhofften Beitrag zur Wärmedeckung leistet. Die Funktionszuverlässigkeit der Solarsysteme wird neben einer richtigen Dimensionierung entscheidend durch die Qualität der Ausführung bestimmt.

Wertbeständigkeit

Bei Wintergärten, Luft- und Fensterkollektoren sowie den Sonnenkollektoren wurde der Zustand der Konstruktion untersucht. Berücksichtigt man den bisher erbrachten Instandhaltungsaufwand, können Aussagen bezüglich Alterung und Abnutzung der Solarsysteme gemacht werden. Die Solarsysteme sind Wind und Wetter, grossen Temperaturschwankungen, Regen, Schnee und Hagel ausgesetzt, was Konstruktion und Material stark beansprucht.

Die betrachteten *Wintergärten* sind verschieden konzipiert und konstruiert. Trotz dieser grundlegenden Verschiedenheiten haben sie teilweise die gemeinsame Schwierigkeit, genügend wasserdicht zu sein. Sowohl bei grossen als auch bei relativ kleinen Wintergärten wurde festgestellt, dass bei starken Regenfällen unter der senkrechten Verglasung Wasser nach innen dringt. Bei den Konstruktionen mit Metallprofilen führt dies zu Korrosionserscheinungen, bei Holz zu Verfärbungen.

Kondensation im Wintergarten auf den Oberflächen wurde nicht überall beobachtet. Oberflächenkondensation im Wintergarten ist im wesentlichen abhängig von der Feuchteproduktion (v.a. Pflanzen), der Luftwechselrate und der Oberflächentemperatur der Verglasung und den Profilen. Häufiges Kondensieren der Luft an den Oberflächen im Wintergarten kann zu Korrosionserscheinungen bei Metallkonstruktionen führen, ist aber eher ein ästhetisches Problem.

Die untersuchten *Luft- und Fensterkollektoren* befinden sich grundsätzlich in einem guten Zustand. Die Holzrahmen werden regelmässig alle ein bis zwei Jahre auf der Aussenseite neu imprägniert, was infolge der grossen Höhen relativ aufwendig ist.

Bei zwei Sonnenenergiehäusern ist die Südfassade als Kollektor ausgebildet. Die äusseren Abdeckungen der Fenster- und Luftkollektoren sind zweifache Isolierverglasungen, die sich bei einem Gebäude sehr gut bewährt haben. Beim zweiten Gebäude musste

Projektbeteiligte

Anstoss:
Pierre Robert Sabady, dipl. Arch. ETH, 8712 Stäfa

Finanzierung:
Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern

Projektbearbeitung:
Ernst Basler und Partner AG, 8702 Zollikon

Projektbegleitung:
Forschungsstelle Solararchitektur, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

die äussere Verglasung teilweise ersetzt werden. Die Gasfüllung war entwichen, was zu Kondensation zwischen den Scheiben führte und die Einstrahlungsgewinne entsprechend reduzierte.

Wirtschaftlichkeit

Neben der Frage, wie sich die Solarsysteme bewährt haben und welches ihr Nutzen ist, interessieren besonders auch die Kosten dieser Sonnenenergiehäuser. Um eine Aussage über die Baukosten der untersuchten Gebäude zu erhalten, wurden die damaligen Gebäudeerstellungskosten anhand des Zürcher Index der Wohnbaukosten auf den 1. Oktober 1992 hochgerechnet. Diese reinen Gebäudekosten gemäss Baukostenplan (BKP) 2, ohne Aufwendungen für Grundstück, Vorbereitungs-, Umgebungsarbeiten usw. werden denjenigen eines durchschnittlichen Schweizer Einfamilienhauses gegenübergestellt. Separat ausgewiesen wurden die Investitionen in die Solarsysteme (Bild 3).

Fazit: Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass ein Sonnenenergiehaus nicht zwangsläufig teurer als ein übliches Einfamilienhaus sein muss. Ruft man sich dazu in Erinnerung, dass einige Häuser echte Pionierbauten sind, und vor allem die Solarsysteme damals Prototypen mit entsprechend höheren Kosten darstellten, so widerspiegeln die hochgerechneten m^3-Preise eine obere Kostengrenze.

Schlussbemerkung

Die Arbeit hat gezeigt, dass nicht nur in besonders geeigneten höhen- und sonnenreichen Expositionen, sondern auch im Schweizerischen Mittelland ohne Einbusse beim thermischen Komfort ein wesentlicher Teil des Heizenergiebedarfs mit Sonnenenergie gedeckt werden kann. Um dabei das Optimum zu erreichen, ist das bewusste Leben mit dem Aussenklima sowie das aktive Mitdenken und Handeln der Bewohner erforderlich und von hervorragender Bedeutung.

Literatur

[1] *M. Somerhalder und A. Erni:* Erfahrungen mit Sonnenenergiehäusern erster Generation in der Schweiz, Ernst Basler und Partner AG, Zollikon, April 1994 (zu beziehen bei der Forschungsstelle Solararchitektur, ETH Hönggerberg)

[2] *M. Zimmermann:* Handbuch der passiven Sonnenenergienutzung, SIA-Dokumentation D 010, 4. Auflage, 1989

[3] *B. Scheidegger-Wüthrich:* Passive Sonnenenergienutzung, Schweizer Baudokumentation, November 1992

Adresse des Verfassers: *Markus Sommerhalder*, dipl. Masch. Ing. HTL, Ernst Basler und Partner AG, Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon.

Hochleistungsfähige Spritzmörtel

Einsatz im Trockenspritzverfahren

Die im Trockenspritzverfahren verwendeten Spritzmörtel sind in der Praxis unvergütet, auf Microsilica-Basis oder in Ausnahmefällen kunststoffvergütet. Nebst den beschleunigten Spritzmörteln (hohe Frühfestigkeit) werden für spezielle Objekte heute ebenfalls faserverstärkte Spritzmörtel eingesetzt. Gefordert werden dabei ähnliche Eigenschaften wie der Untergrundbeton.

VON JOSEF SCHERER, ZÜRICH

Mineralische Spritzmörtel sind wasserdampfdurchlässig. Dank der Microsilica-Beigabe werden die mineralischen Spritzmörtel in bezug auf Penetration von Wasser sowie Schadstoffen massgeblich verbessert. Damit mit dem Spritzmörtel die geforderten Haftzugwerte am Altbeton (1,5 N/mm²) sowie die hohe FT-Beständigkeit erreicht werden können, wird in der Ausgangsmischung ein hoher Zementgehalt gewählt. Die applizierten Spritzmörtelschichten weisen entsprechend hohe Druckfestigkeiten (45 bis 60 N/mm² 28 Tage), hohe E-Module und ein geringes Arbeitsvermögen auf. Sie sollen ähnliche Eigenschaften wie der Untergrundbeton aufweisen.

Der E-Modul wird tiefer, wenn der Zement teilweise (rund 10 %) durch hydr. Kalk ersetzt wird. Der hohe Wasserbedarf des Kalkes erfordert jedoch zusätzlich die Beidosierung eines Verflüssigers. Das Arbeitsvermögen, die charakteristische Risslänge und der Frostwiderstand werden durch die Kalkbeigabe kaum verbessert. Zudem werden der Karbonatisierungs-Widerstand, die Wasseraufnahmefähigkeit und damit verbunden der Widerstand gegen Chloridinfiltration sowie auch die Empfindlichkeit gegen schlechtes Nachbehandeln, als auch das Schwindverhalten verschlechtert. Durch die Kalkzugabe wird der Mörtel einem Putz ähnlich. Das Korrosionsschutz-Konzept für Stahlbeton-Bauten hat darauf Rücksicht zu nehmen. Die Beschichtung eines solchen «Putz»-Mörtels wird meistens notwendig sein.

Durch das Beimischen von Kunststoffen kann zwar der E-Modul gesenkt werden. Das Arbeitsvermögen der Mörtel wird jedoch kaum verbessert. Kunststoffvergütete Spritzmörtel haben sich zudem in der Praxis nicht bewährt. Die Nachteile der Kunststoffbeigabe sind offensichtlich:

- Die Wasserdampfdiffusionsfähigkeit ist oft nicht mehr gewährleistet.
- Das Alterungsverhalten ist unbekannt.
- Oft neigen kunststoffmodifizierte Spritzmörtel zum Spätschwinden.

Der bevorzugte Spritzmörtel wäre somit rein mineralisch, jedoch mit einem verbesserten Arbeitsvermögen.

In dieser Arbeit werden herkömmliche Spritzmörtel in bezug auf Arbeitsver-