IEA Solar VIII: "Passive and Hybrid Solar Low Energy Buildings"

Autor(en): **Hastings, S. Robert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 33-34

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-76211

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

IEA Solar VIII: «Passive and Hybrid Solar Low Energy Buildings»

Von S. Robert Hastings, Dübendorf

Das vierjährige Forschungsprogramm IEA Solar VIII ist in der Abschlussphase, und die Ergebnisse werden in mehreren Artikeln und Berichten veröffentlicht. Das Programm will die Kenntnisse über Direktgewinn-, Wintergarten-, Trombewand- und Luftkollektor-Systeme für Wohngebäude verbessern. Die Kenntnisse wurden durch Messungen, Simulationen und durch die Beratung von Experten gewonnen. Einzelne Projekte von Solar VIII werden in diesem Heft vorgestellt. Als Hintergrund wird der grosse Rahmen des LA- Programms auf internationaler sowie nationaler Ebene hier zusammengefasst.

Einleitung

Die Internationale Energieagentur (IEA) ist nach der Ölkrise 1973 von 21 Ländern gegründet worden. Ein Ziel der IEA ist die Verminderung der Ölabhängigkeit der Mitgliedländer durch reduzierten Energieverbrauch sowie die Entwicklung und Demonstration von alternativen Energiequellen, wie z.B. der Sonnenenergie.

Die IEA ist in verschiedene Blöcke nach Themen aufgeteilt. Einer davon deckt den Bereich Entwicklung und Prüfung von Sonnenenergiesystemen für Heizungs- und Kühlungszwecke ab. Dieser Block besteht aus einzelnen Forschungsprogrammen. IEA Solar VIII ist eines von zehn solchen Programmen.

Solar VIII

Solar VIII wurde 1982 begonnen und läuft 1986 aus, mit Ausnahme der Demonstrationsprojekte. 14 Länder sind daran beteiligt. Wie bei den meisten IEA-Programmen trägt jedes Land seine eigenen Kosten. Die Arbeit besteht aus gemeinsamen Forschungsprojekten unter der Leitung von M. Holtz (USA) und einzelnen Projekten auf nationaler Ebene [1]. Ungefähr alle neun Monate werden Ergebnisse, Probleme und Erfahrungen in internationalen Sitzungen diskutiert.

Die Schweiz ist eines der aktivsten Mitglieder der Solar VIII und hat parallel ein umfangreiches nationales Forschungsprogramm, dank Finanzierung vom Bundesamt für Energiewirtschaft (G. Schriber, Kontaktperson) und dem Nationalen Energie-Forschungsfonds. Der Autor dieses Artikels ist der schweizerische Programmleiter für Solar VIII. Das nationale sowie internationale Programm besteht aus vier Teilen: (A) Messungen, (B) Simulation, (C) Handbuch und Hilfsmittel und (D) Demonstrationsprojekte.

Teil A: Messungen

Dieser Teil beinhaltet zwei Ziele: einerseits die Lieferung von Messdaten, um Computer-Modelle überprüfen zu können, anderseits das Sammeln von Erfahrungen über Solarsysteme unter Bewohnereinfluss. Für das erste Ziel sind Testkabinen geeignet, mit ihren gut kontrollierbaren Randbedingungen. Um Systeme mit allen störenden Einflüssen der Benutzer beurteilen zu können, sind Messungen an bewohnten Häusern unumgänglich.

(Schweiz) Dank anderen Forschungsprojekten waren bereits Messdaten für Systeme wie Direktgewinn durch Fenster (EMPA) sowie Trombewände (EPFL-GRES) vorhanden. Damals fehlten Daten für angebaute Wintergärten und generelle Daten von Systemen aus dem Tessin. In Rahmen von Solar VIII wurden zwei Testkabinen (siehe Bild 1) an der HTL-Trevano unter der Leitung von M. Camani und der Durchführung von C. Spinedi gebaut und über zwei Jahre gemessen. Da Wintergärten ein sehr aktuelles Thema sind, wurden vier Bauobjekte ausgewählt, gemessen und ausgewertet. A. Eggenberger gibt darüber eine Übersicht in seinem Artikel in diesem Heft.

(International) Unter der Leitung von G.-R. Perrin, EPFL-IREC und später von O. Morck (DK) wurden folgende drei Ziele erreicht:

- ein Überblick über Messgebäude [2],
- geprüfte Messdaten von Testkkabinen für Teil B und
- ein Leitfaden über Messtechnik für Teil D.

Teil B: Simulation

Teil B hat vier Dienstleistungen angeboten:

- die Überprüfung ausgewählter Computer-Modelle,
- Parameterstudien für ein Handbuch (Teil C),
- Testaufgaben und Resultate für die Überprüfung von einfachen Rechenmodellen und
- Optimierungsstudien für die Demonstrationshäuser (Teil D).

(Schweiz) Ein Überblick über vorhandene Computer-Modelle hat gezeigt, dass nur wenige die folgenden Auswahlkriterien erfüllen:

- Rechenfähigkeit (wichtige passive Solarsysteme und Gebäudeaufteilung in Zonen inbegriffen),
- Rechengenauigkeit und
- Nutzung und Verständlichkeit für Fachleute (gut dokumentiert und unterstützt).

Zwei Computer-Modelle wurden danach gewählt und konnten dank den IEA-Beziehungen gratis bezogen werden.

Das erste Computer-Modell, SERIRES (Solar Energy Research Institute, Residential Energy Simulator), ist relativ einfach anzuwenden, benötigt aber gute Kenntnisse der Bauphysik. Es wurde für die Parameterstudien für das Handbuch gebraucht (siehe Artikel von C. Filleux, Leiter des Teils B der Schweiz).

Das zweite Computer-Modell, DEROB (Dynamic Energy Response of Buildings) bietet eine genaue Berechnung der Aufteilung der von den Fenstern übertragenen Sonneneinstrahlung auf innere Oberflächen. Dies ist bei Simulationen von angebauten Wintergärten von besonderem Vorteil. Berechnet wird, wieviel Sonne durch den Wintergarten und weiter durch das dahinterliegende Fenster ins Haus einfällt. DEROB wurde von A. Gütermann (EMPA) für die Optimierung der Demonstrationshäuser verwendet (siehe Artikel von A. Binz.)

Unter der Leitung von O. Morck (DK), wurde ein Überblick über vorhandene Computer-Modelle erstellt sowie die Überprüfung einzelner Computer-Modelle und teilweise Ergänzungen der Computer-Modelle mit neuen Unterprogrammen durchgeführt [3]. Die Parameterstudien haben auf nationaler Ebene stattgefunden. Von den USA wurde für die Überprüfung kleiner Personal-Computer-Modelle ein Datensatz erarbeitet. Der Datensatz beginnt mit einem einfachen, im Raum stehenden Würfel, der nur aus Isolationsmaterial gedacht ist. Das Rechenproblem wird stufenweise komplizierter: Der Würfel wird mit dem Erdreich gekoppelt, ein Südfenster bzw. mehrere Fenster werden eingebaut, die Wärmespeicherfähigkeit wird erhöht usw. Mit diesem Vorgehen konnte festgestellt werden,

wo die Schwachstellen einfacher Rechenmodelle liegen.

Teil C: Handbuch und Hilfsmittel

(Schweiz) Um die gewonnenen Kenntnisse von Solar VIII für die Praxis zugänglich zu machen, wurde ein Handbuch geschrieben. M. Zimmermann stellt dieses in seinem Artikel in diesem Heft vor. Das Handbuch behandelt die wichtigen passiven Solarsysteme und gibt eine Rechenmethode zur Bestimmung der erzielbaren Wärmegewinne an.

Parallel wurden einige Rechenmodelle (auf Personal-Computer) untersucht. G.-R. Perrin, EPFL-IREC, hat eine Übersicht der (im Jahr 1983) vorhandenen Computer-Modelle erstellt und fünf davon näher untersucht:

- Spiel-Scribe aus Grossbritannien,
- SUN-SPEC, SLR und F-Load aus den USA und
- HOTCAN aus Kanada.

Spiel-Scribe, mit seinen sehr guten graphischen Eingabemöglichkeiten, war das attraktivste Computer-Modell. Es wurde nur auf einem Apple II geprüft. Es ist noch zu überprüfen ob es auf einem IBM PC brauchbar ist, und wenn ja, wie gut es die viel grössere Fähigkeit dieses Rechners ausnützen kann. Dank der grossen Leistungsfähigkeit der heutigen Personal-Computer ist es jedoch möglich, detaillierte Computer-Modelle, die vorher einen Gross-Computer benötigten, benutzen zu können. Ein Beispiel dafür ist SERIRES, bei dem wir für die Parameterstudien einen VAX 750 benutzt haben. Heute ist dieses Programm, obwohl sechsmal langsamer, auf einem Personal-Computer benutzbar. Um das Computer-Modell an einen kleineren Computer anzupassen, waren einige Änderungen nötig. Das modifizierte SERIRES ist von R. Grolimund installiert und mit den Testaufgaben überprüft worden.

(International) Anstelle eines Handbuches auf internationaler Ebene wurden einzelne Broschüren geschrieben [4]

- Thermodynamische Prinzipien (Belgien)
- Kontext für Entwurf (Deutschland)
- Richtlinien (national)
- Entwurfsmethode (USA)
- Bauhinweise (NL)
- Hinweise nach Fertigstellung des Gebäudes (GB).

Es wurde auch eine Übersicht über mehr als 160 Entwurfshilfsmittel erstellt und in einem Bericht zusammengefasst. Eine kleine Auswahl daraus wurde im Rahmen von IEA Solar VIII geprüft. Unserer Meinung nach sind davon nur sehr wenig für ein Architekturbüro wirklich geeignet [5].

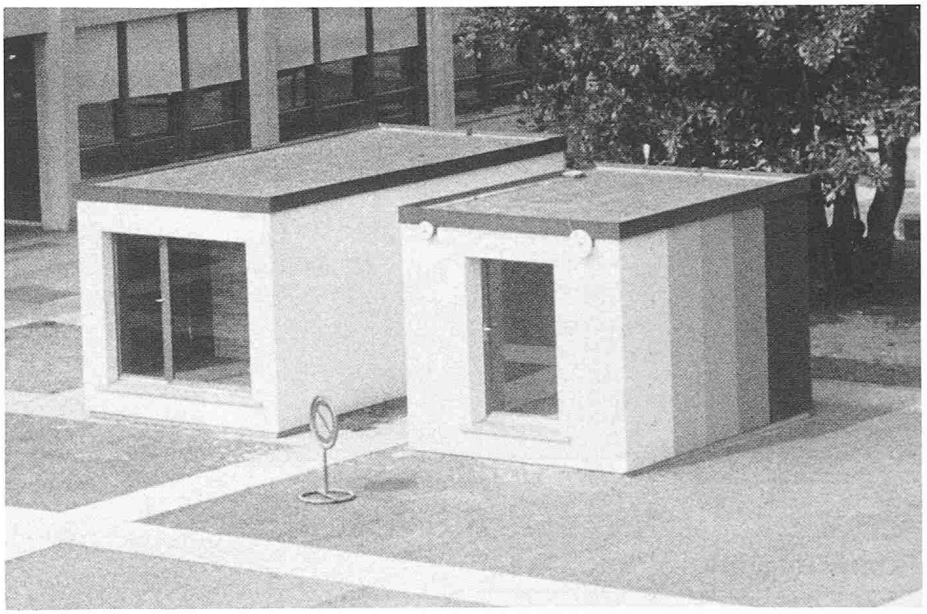


Bild 1. Die zwei Testkabinen in Lugano

Teil D: Demonstration

Um zu zeigen, wie die gewonnenen Kenntnisse in die Architektur eingearbeitet werden können, wurden Demonstrationsprojekte als ein integraler Teil des Solar VIII geplant.

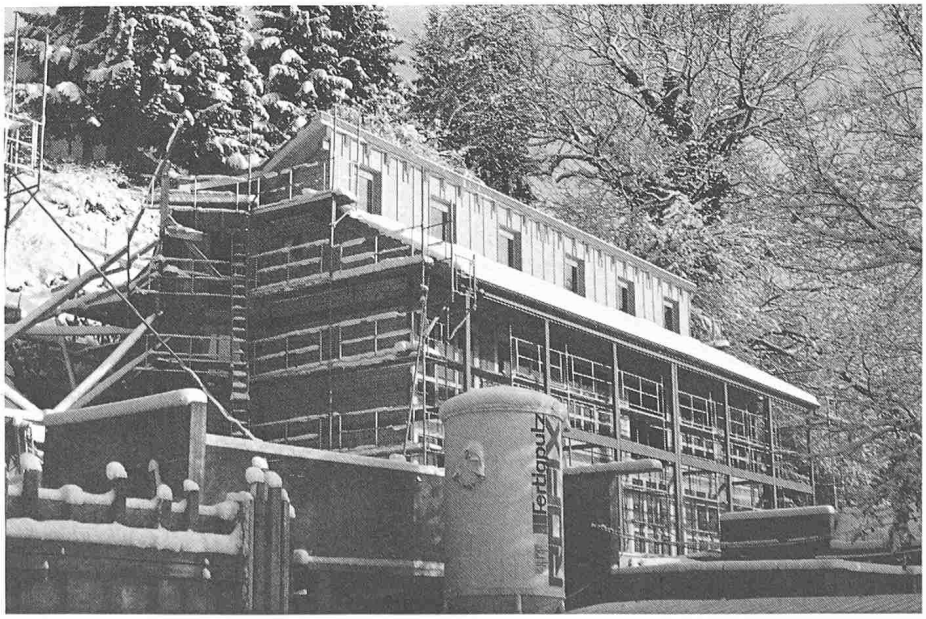
(Schweiz) Drei Bauprojekte wurden in der Projektierungsphase ausgewählt. Die Projekte wurden mit dem Computer-Modell DEROB studiert und durch Experten verbessert. A. Binz fasst diesen Verlauf in seinem Artikel in diesem Heft zusammen. In einer zweiten Phase, nach Bauabschluss, werden dann zwei Gebäude gemessen und ausgewertet, eines in Wald und ein weiteres in Schüpfen (siehe Bild 2).

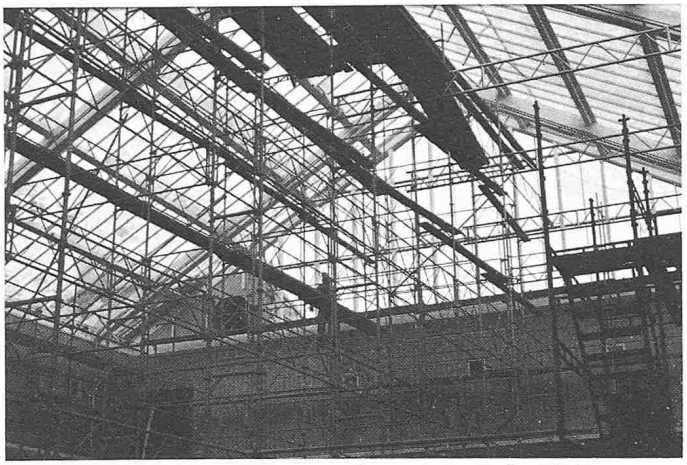
(International) Die Mehrzahl der Mitgliedländer hat Demonstrationsprojekte. Beispiele sind:

- freistehende Einfamilienhäuser bzw. Wohnhäuser mit angebauten Wintergärten in Spanien und Italien,
- Reiheneinfamilienhäuser mit integrierten Luftkollektoren sowie Wärmeverteilung und Speicherung in einer Hohlkörperbetondecke,
- städtische Wohnhäuser mit integrierten Wintergärten in Deutschland und
- ein grosser Wohnblock mit verglastem Atrium und saisonaler Erdreich-Wärmespeicherung in Schweden (siehe Bild 3).

Alle Projekte werden in einem Kurzbericht zusammengefasst [6].

Bild 2. Demonstrationsobjekt in Wald





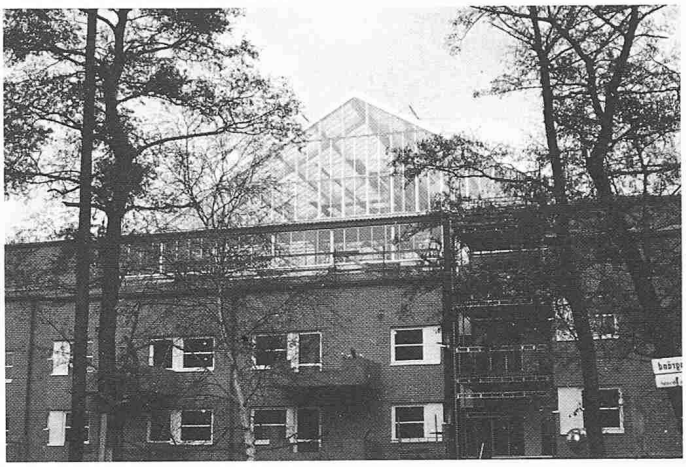
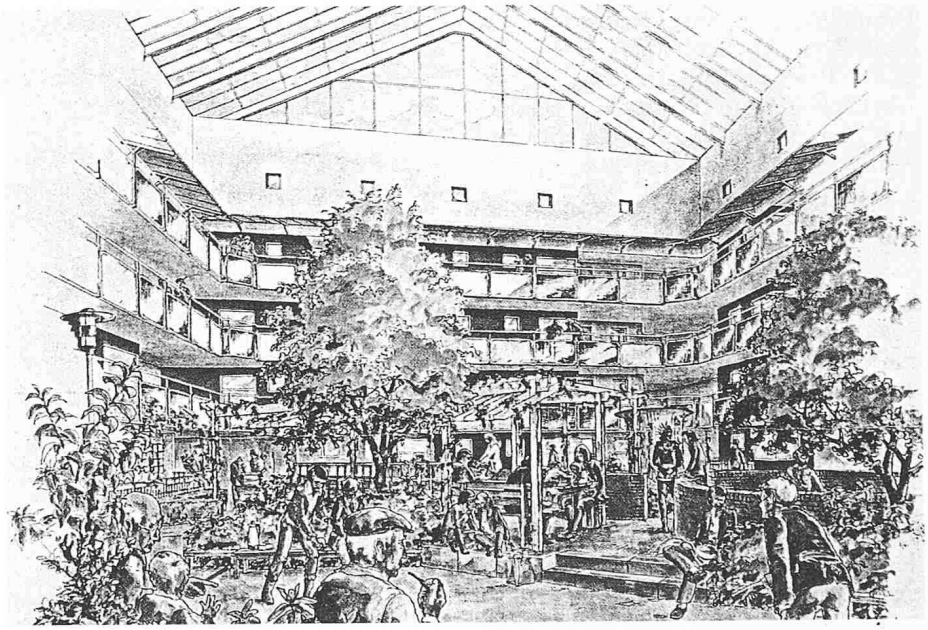


Bild 3. «Suncourt»-Wohnblock mit verglastem Atrium in Stockholm

Schlussfolgerungen

Solar VIII war ein sehr ehrgeiziges Forschungsprogramm, welches die vertieften Kenntnisse über passive Sonnenenergiesysteme verbreitet hat. Das schweizerische Solar-VIII-Programm hat einige wichtige Ergebnisse erbracht, nämlich: gute Kenntnisse über zwei Computer-Modelle (DEROB und SERIRES), praktische Erfahrung durch Messungen an Testkabinen und bewohnten Häusern und ein besseres Verständnis des globalen Spektrums von Problemen, mit denen sich Architekten befassen müssen (dank der Mitwirkung bei den Demonstrationsobjekten). Eher enttäuschend war indessen der heutige Stand von Personal-Computer-Modellen. Hier ist noch viel im Privatsektor zu machen, wobei das Problem bei einem zu kleinen Markt für solche Computer-Modelle im Vergleich zu den Entwicklungskosten liegt. Dieses Phänomen wird auch in Zukunft ein grosses Hindernis bleiben. Problematisch war die Simulation von hybriden Systemen. Die Computer-Modelle, die wir zur Verfügung hatten, waren ohne zeitaufwendige Änderungen im Programmaufbau nicht dafür geeignet.

Schliesslich stellt sich immer wieder die Frage, wie gut die Forschungsergebnisse verbreitet werden können. Hier wurde einiges unternommen. Die Forschungsaufgaben wurden in die Welschschweiz, die Innerschweiz, ins Tessin und ins Mittelland verteilt. Eine Gruppe von Architekten und Ingenieuren aus mehreren Gegenden in der Schweiz wurde gebildet, um das Programm aus der Sicht der Praxis zu betreuen. Als die meisten Projekte in der Abschlussphase waren, wurde eine Veranstaltung an der ETH-Z durchgeführt und ein Tagungsband herausgegeben. Zuletzt haben die einzelnen Projektleiter ihre Resultate an mehreren nationalen sowie internationalen Kongressen vorgestellt.



Adresse des Verfassers: *S. Robert Hastings*, B. Arch, M. Sc. USA, EMPA-KWH, 8600 Dübendorf.

Literatur

[1] Tagungsbericht von IEA Solar VIII - Ergebnisse des schweiz. Forschungsprogramms, EMPA, CH-8600 Dübendorf 1985.

[2] Sources of Performance Data, *O. Morck*, Thermal Insulation Lab, DK-2800 Lyngby, 1986.

[3] Model Evaluation and Validation, *O. Morck*, 1986.

[4] Passive Solar Design Information Booklets - A Series, *Burt Hill Kosar Rittelmann*, 400 Morgan Center, Butler PA 16001 USA, July 1986.

[5] Design Tool Survey, *Burt Hill Kosar Rittelmann*, March 1986.

[6] Design Phase Summary, *H. Kok*, Bouwcentrum, NL-3000 AG Rotterdam, March 1986.