

Das Solarhaus : Element einer weltraumbezogenen Architektur

Autor(en): **Bähr / Gansfort**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk - Archithese : Zeitschrift und Schriftenreihe für Architektur und Kunst = revue et collection d'architecture et d'art**

Band (Jahr): **65 (1978)**

Heft 19-20: **Bilanz 78**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-50121>

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.

Bähr und Gansfort, Architekten

Das Solarhaus: Element einer weltraumbezogenen Architektur

Anfang 1975 erhielten wir von der ETS (RWE-Studiengesellschaft Energietechnik Essen), unterstützt vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), den Auftrag, die architektonische Gestaltung zukünftiger solarbeheizter Wohnhäuser zu untersuchen. Hierbei sollten die Erfordernisse bezüglich effektiver Nutzung der auf das Gebäude eingestrahltener Sonnenenergie, zweckmässiger Gestaltung der Fensterflächen, geringen Wärmebedarfs, Wohnkomfort usw. aufeinander abgestimmt werden.

Aus den verschiedenen Untersuchungsreihen können für die Gruppe freistehender Einfamilienhäuser bzw. Reihenhäuser drei Modelle die Gestaltungsrichtungen zeigen, die wichtige Grundlagen der Sonneneinstrahlung berücksichtigen:

Bild A (Fig. 16) zeigt das Modell eines Wohnhauses, das aus der Erkenntnis entstand, dass bei einer Kollektorneigung zwischen 40° und 60° und einer Ausrichtung nach Süd eine im Mittel gute Nutzung der Sonnenenergie erreicht wird. Grundlage ist hierbei also einmal die bei unterschiedlichem Sonnenstand im Mittel gute Energieausnutzung und die Berücksichtigung der überwiegend als einheitliche Elemente angebotenen Kollektoren. Die meisten bisher errichteten Solarhäuser basieren auf dieser Grundannahme und haben daher auch eine diesem Modell verwandte Form, d.h. typische mehr oder weniger grosse südgerichtete Kollektorflächen mit relativ steiler Neigung.

Die geschuppte Anordnung der einzelnen Flächen ermöglicht senkrechte Fenster in der Dachzone ohne Verringerung der Dachflächengrösse (Kollektorflächen) durch liegende Fenster. Die Staffelung des Baukörpers bewirkt die Beschattung einzelner Dachteile und führt daher zu Kombinationen von Kollektor-Dachflächen mit konventionell eingedeckten Flächen. Diese Beschattung ist insbesondere bei gestaffelten Reihenhäusern zu berücksichtigen.

Die Anordnung fokussierender Kollektoren würde nach ähnlicher Konzeption erfolgen, bei sicherlich grösserem Gestaltungsreichtum. Ihre besondere Funktion (hohe Temperaturen) und ihre Kosten machen sie jedoch nur für spezielle Aufgaben vorteilhaft.

Das Modell *Bild B* (Fig. 17) zeigt die formal-logische Lösung aus der Tatsache, dass die Sonne im Tagesablauf etwa aus den Richtungen Ost über Süd bis West scheint, also einen sich stets ändernden Stand zum Gebäude hat. Das Gebäude erhielt daher eine Kegelform; die Kollektoren sind auf der der Sonne zugewandten Kegelhälfte von Ost über Süd bis West angeordnet.

Bild C (Fig. 18) zeigt ein Beispiel, in dem die drei massgeblichen Faktoren für die Anordnung der Kollektoren beachtet sind:

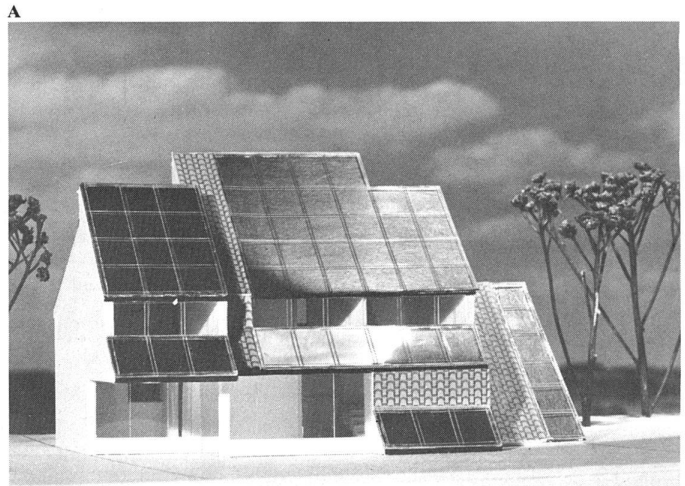
Dem Sonnenstand im Tagesablauf entspricht die Ausrichtung der Kollektoren kurvenförmig von Ost über Süd bis West.

Die Sonnenhöhe im Jahreszeitenablauf erfordert Kollektoren auf einer Kurve steil bis flach.

Die diffuse Himmelsstrahlung wird am besten durch horizontale Kollektoren genutzt.

Die Bauform mit den Solar-Kollektoren – einmal im Halbkreis Ost-Süd-West, dann in der Neigung steil bis flach – erhält so ihre typische Gestalt aus den Forderungen betreffs Nutzung der Sonnenenergie. Das Gebäude zeigt seine Grundform eindeutig als Resultat der Überlegung, dass dem unterschiedlichen Sonnenstand die jeweils unterschiedliche Kollektoranordnung entsprechen sollte.

Die noch konsequentere Lösung wäre eine Nachführung der Kollektoren jeweils in Richtung Sonne. Ein hierzu von uns untersuchtes Solarhaus «Modell Citroën» mit Anpassung an den Sonnenstand ist höchst interessant, insbesondere durch die jeweils sich ändernden Raumformen bei laufender Richtungsänderung der Hülle. Diese Kinetik der Raum- und Baugestalt kann jedoch bei Einbindung der Kollektoren in die Gebäudekonstruktion nur mit



16 Bähr und Gansfort, Architekten/architectes: Modell eines Wohnhauses mit Kollektorneigung von 40° und 60°/maquette d'une maison avec collecteurs en pente de 40° et 60°.



17 Kegelförmiges Wohnhaus/maison en forme de cône.

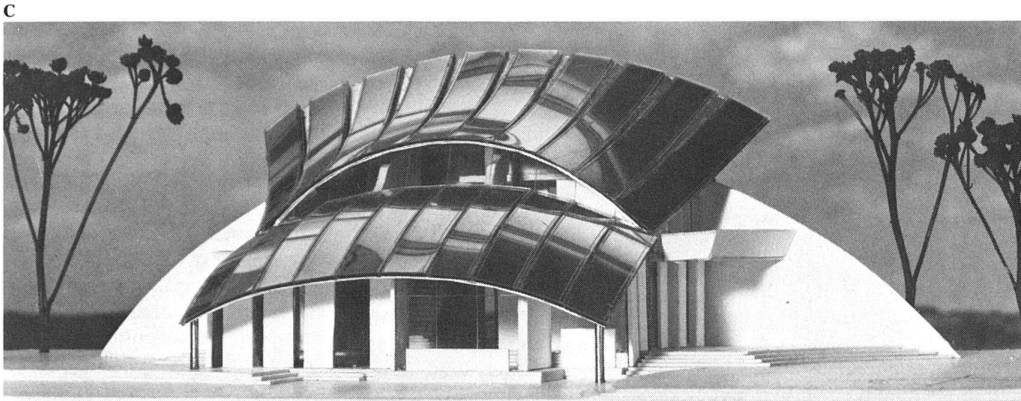
hohem technischem Aufwand erreicht werden.

Während die südgeneigte Kollektorfläche aus *Bild A* (Fig. 16) der Sonne gegenüber «erstarrt» erscheint, «schmiegen» sich die Kollektoren aus Modell 3 der Sonnenstrahlungsrichtung so an, dass möglichst immer ein Teil senkrechte Strahlen auffangen kann. Es sind sicherlich noch weitaus lockerere Anordnungen der Kollektoren bzw. Kollektorflächen zueinander als Varianten möglich; im vorliegenden Entwurf sollten jedoch den ruhigen Sonnenstandskurven auch ruhige Dachkurven entsprechen.

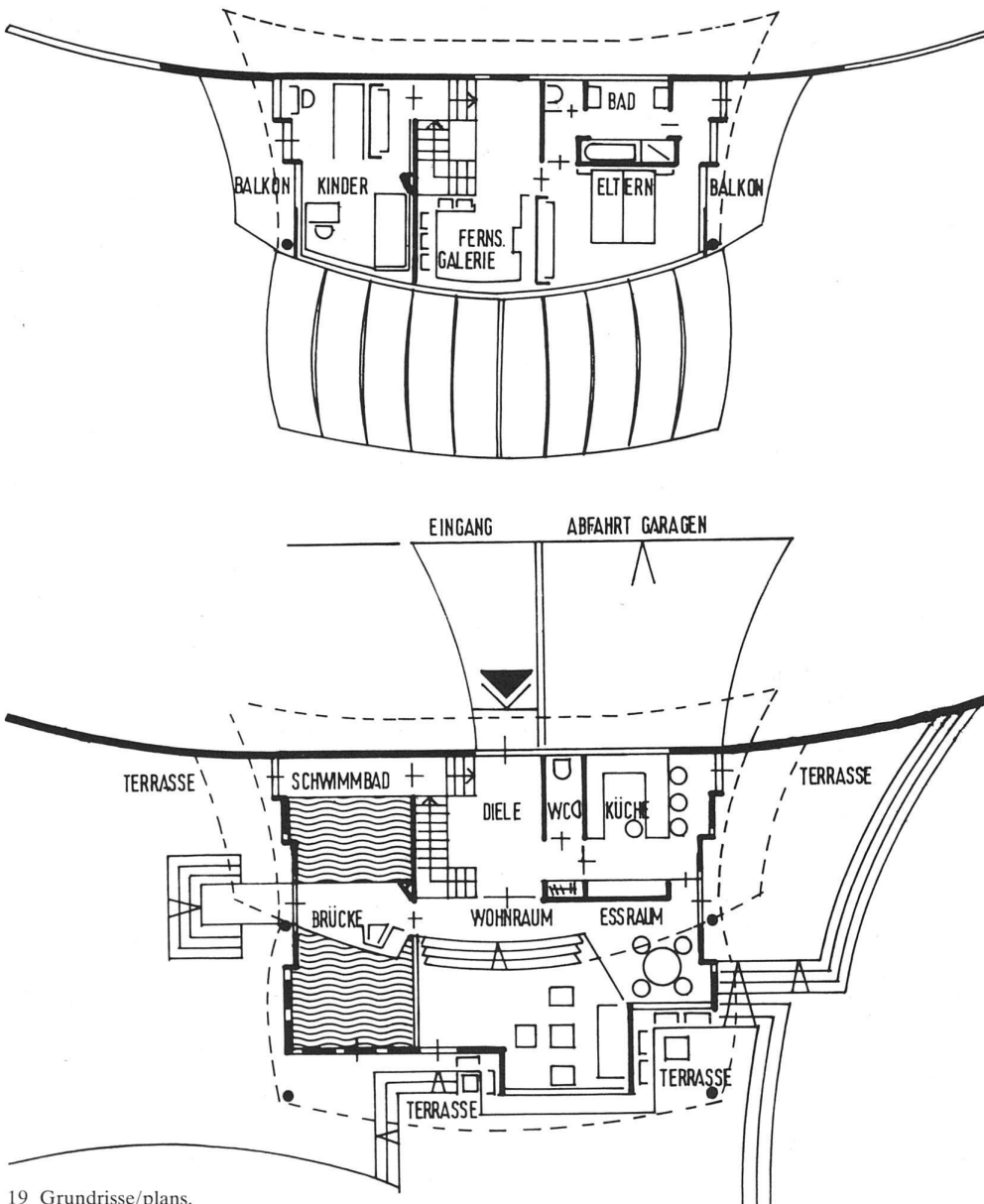
Die Ausführung der Kollektorflächen konkav-konvex erfolgte aus dem Wunsch, die Spannung zwischen schützendem Hausdach und strahlungsempfänglichem Solardach deutlich herauszuschälen. Zu der bisher dominierenden Aufgabe des Daches, Schirm des Hausbewohners zu sein, tritt in der Solar-Architektur die Auf-

gabe, Sammelschale für Sonnenenergie zu sein. Die Formen können dabei durchaus Dach und Fassade zu einer Einheit verschmelzen. In vorliegendem Beispiel sind die Fassaden zu Stützelementen für die Kollektorflächen ausgestaltet. Dabei dienen die relativ grossen geschlossenen Fassadenteile (wie auch die kompakte Bauweise) dem Wunsch einer energiesparenden Lösung.

Der grosse Schwung der weitgehend geschlossenen Nordfassade bildet für den Grundriss die der Dachfläche korrespondierende Form (Fig. 18). An diese Fläche lehnen bzw. staffeln sich die verschiedenen Nutzungsebenen (Fig. 19). Im Erdgeschoss ordnen sich Ess-, Wohn- und Schwimmbadzone halbkreisförmig um den Eingang. Eine Galerie im Obergeschoss ist einmal Verteiler zu den Schlafräumen, zum anderen Kontaktzone zum Wohnraum. Auf dem darüberliegenden obersten Niveau schliesslich finden Kinder, Eltern und



18 Bähr und Gansfort, Architekten/architectes: Wohnhaus mit kurvenförmigen und horizontalen Kollektoren verschiedener Ausrichtung (Modellaufnahme)/maison munie de collecteurs horizontaux et disposés en courbe (maquette).



19 Grundrisse/plans.

Gäste sich bei Spiel oder Hobby.

Auch das Raumerlebnis folgt der Konzeption eines Wechsels zwischen konkav und konvex, zwischen abschirmenden und sich öffnenden Zonen. Die Raumbildner Boden (in abgestufter Form) und Decke/Dach (gewölbt) einerseits, Wand (als gestaffelte Scheiben) und Glasöffnung (als «Leerraum» zwischen den Wandscheiben) andererseits durchspielen alle Ebenen des Hauses.

Mit der Farb- und Materialwahl solle ein weiterer Gegensatz herausgearbeitet werden: Zu den dunklen, die Umgebung und den Himmel widerspiegelnden Kollektorflächen sollten helle, grobstrukturierte Fassadenflächen treten. Die Glasabdeckung der Kollektoren reflektiert die Bewegung der Wolken, verformt entsprechend dem Wechsel der Dachrichtungen. Das Vor- und Zurücktreten der vertikal betonten Fassadenelemente verstärkt die Wirkung des Schattenbildes und des Abstützens der Kollektorflächen.

Die Ausführung der Dachflächen ist in mehreren Varianten möglich, u.a.:

1. Durch facettenartige Anordnung genormter Kollektoren. Hierbei werden die Richtungsänderungen in den Fugen aufgefangen.

2. Durch Anordnung gebogener Kollektoren, wie sie z.B. mit Hilfe von «heat pipes» (Firma Dornier) möglich sind. Die Absorber dieser Kollektoren, geschlossene Alu-Rohre, können verformt werden. Sie führen ein Wärmeträgermedium, das bei Wärmeaufnahme verdampft. Der Dampf steigt hoch zum Wärmetauscher, gibt dort seine Wärme an den Wasserkreislauf ab, verflüssigt sich und fällt wieder nach unten. Der Kreislauf beginnt dann wieder von vorn.

3. Bei gebogener Kollektorform müsste konsequenterweise auch die Glasabdeckung gebogen sein (z.B. Plexiglas o.ä.). Dieser zusätzliche Aufwand entfällt bei Verwendung von Solar-Absorbern an Stelle von Solar-Kollektoren. Der Solar-Absorber ist, vereinfacht ausgedrückt, der Kollektor ohne Glasabdeckung bzw. der Absorber aus dem normalen Kollektor als selbständiger Energiesammler.¹

Neben der Energie aus der di-

Fortsetzung Seite 12 unten

Richard Fernau

Solar Architecture: A New Regionalism

Beyond the solution of specific technical problems, of particular interest to me is the integration of the new technologies of energy conservation with local traditional methods of climate control and the implications the resultant images have for architectural form and the possibilities of a new regionalism in architecture.

The problems that energy conservation poses are peculiarly architectural as well as technical. Obvious as this may seem, there is an increasing tendency, at least in this country, to relegate energy problems to the technically oriented and wait for "solutions" to spill out in the form of new collectors, chillers, heatpumps and other pieces of miracle hardware. This situation is further complicated by the degree to which energy considerations and their attendant technologies have been exaggerated as form determinants. That is, for some not obvious reason solar buildings have begun to look like "solar buildings" whether they are found in the cold-humid climate of Chicago or in the hot-dry climate of California's central valley.

If we fail as designers to integrate the new techniques with considerations of local climate and the broader concerns of the post-modernist period, I am afraid the future of "Solar Architecture" as architecture will be as

inappropriate in its ubiquity as the International Style and as insensitive as the work from the era of mass production in building.

The future of energy conserving architecture ought to be much richer. This will be true if passive architectural elements (both new in the sense of water-filled columns for thermal storage and old in the sense of sun rooms for direct thermal gain) are emphasized along with new manufactured plug-in hardware. It is in the blending of the new and the old technologies that the potential for a new architectural regionalism rests.

White House Retrofit Proposal

The White House Retrofit Proposal which preceded Carter's "Energy Message" sought:

1. to focus attention on the Carter Administration's position with respect to the energy question.
2. to underscore the efficacy of traditional passive solutions to energy conservation.
3. finally, we hoped by centering on the ultimate residential retrofit with its layers of historic and symbolic meaning to argue that energy issues pose architectural problems along with and in some cases independent of the technical ones and lobby for a more inclusive approach to the architecture of energy conservation.

ser in unserer Region heute noch bivalent eingerichtet sind, d.h. eine zweite Heizung für die Jahreszeiten, in denen die Sonnenenergieausbeute nicht ausreichend ist, haben, ist die monovalente Anlage das wichtigste Planungsziel. Die umweltfreundliche Solarheizung sollte nicht mit einer umweltbelastenden Heizform kombiniert werden. Bis zur zufriedenstellenden Lösung dieser Aufgabe (der Solar-Absorber in Kombination mit der Wärmepumpe ist ein grosser Schritt in diese Richtung) bietet sich z.B. ein Solar-Wärmespeicher als Wochenspeicher mit Nachheizung durch verbilligten Wochenendstrom an. Dieser Speicher kann als Keller- oder Erdreichspeicher eingeplant werden.

All methods employed in the White House Retrofit Proposal had historic precedents.

Competition for Energy Conserving Office Building

The clash between the anonymous imagery of high-tech active "Solar Architecture" and the more or less regional images of passive "Solar Architecture" was underscored by the public and professional dismay and bewilderment at the results of the Sacramento Competition for an Energy Conserving Office Building – the first competition of its kind in the United States. Prepared by the media to expect huge banks of solar collectors the passive designs (which accounted for five out of the six finalists' solutions) with their massive walls, elaborate sunshades and enclosed light courts did not "look solar". The problem rests in the popular misconception of energy conserving architecture as solar heated architecture. In the hot-dry climate of Sacramento an office building can be virtually heated by the energy generated by the people and the lights. Cooling was the critical climatical condition requiring a somewhat unexpected building response.

In addition to the more novel techniques of evaporatively cooled rock beds and a daylighting strategy that included an automatic photo-override system on the perimeter lighting to lessen summer cooling loads, we attempted to learn from and incorporate both traditional local techniques

of avoiding heat gain – a vine covered trellis and veranda encases the building and interior courtyards are used as sources of indirect light and shade, for example.

Stone Residence (Workingman's White House)

More modest in scale, the Stone Residence employs design principles similar to the White House Proposal. It incorporates a greenhouse and "tube wall" – a dense colonnade of water filled steel culverts, one foot in diameter. The tube wall is separated from the greenhouse by sliding glass doors and from the livingroom by insulated, wooden, bi-fold doors. Additional collection area can be created in winter by glazing-in the walkway between the house primarily by means of connection, "paths" are provided (interior air wells connected by louvres, shutters, barn-doors and a belvedere) to facilitate and regulate this flow. In the summer these paths encourage the movement of cooling breezes through the house expelling warm air through the belvedere.

Sonnen-Architektur: ein neuer Regionalismus

Neben der Lösung spezifisch technischer Probleme ist für mich von besonderem Interesse die Integration neuer Technologien zur Energieeinsparung mit traditionellen, lokalen Methoden der Klimakontrolle sowie die sich daraus ergebenden formalen Auswirkungen auf die Architek-

Fortsetzung von Seite 11
(Bähr und Gansfort)

rekten Sonneneinstrahlung wird hierbei insbesondere die Energie aus der Umgebungsluft mit Hilfe einer Wärmepumpe ausgewertet. Der Solar-Absorber arbeitet also nicht nur bei Sonnenschein, sondern auch z.B. bei Regen und des Nachts. Dem zusätzlichen Aufwand der Wärmepumpe steht die einfachere Absorberkonstruktion (ohne Glasabdeckung) gegenüber. Für das hier vorgestellte Solarhaus mit konvex-konkav angeordneten Energiesammlern bietet der Absorber daher mehr Gestaltungsfreiheiten als der glasgedeckte Kollektor.

Obwohl die meisten Solarhäu-

Zusammenfassung

Wir waren bestrebt, einen Solarhaus-Typ zu finden, der die Forderungen aus der Solartechnik mit den Forderungen aus der Architektur in Einklang bringt. Keine bisherige Energieform hat mit den technischen Einrichtungen die Bauform so stark bestimmt wie die Solartechnik, insbesondere durch ihre Sonnenenergie-Sammler. Die Einflüsse sind so stark, dass man von einer «Solararchitektur» sprechen kann. Der Bezug des Gebauten zur Sonne wird so zwingend, dass unsere bisher eher erdgebundene Architektur deutlicher Elemente des Alls aufnehmen wird. Solarhäuser sind Stationen auf dem Weg zu Solarsatelliten und sollten

diese Komponenten architektonisch ausformen. Aktive Sonnenenergienutzung, d.h. Energiesammlung mit technischen Hilfsmitteln, und passive Sonnenenergienutzung, also Berücksichtigung des Sonnenangebotes nur durch sonnenbezogene Ordnung der Bauteile, geben dem Architekten viele Impulse zu einem Bauen, das einen «sonnigeren» Lebensrahmen bieten wird. So ist die Aufgabe nicht nur ein Problem der Technik, sondern vor allem ein Angebot zu weltraumbezogener Architektur.

Anmerkung:

¹ In Ratingen bei Düsseldorf entsteht gegenwärtig ein Solar-Absorberhaus, das von uns entworfen wurde. Vgl. B. Stoy, *Wunsch-Energie Sonne*, Energie-Verlag, Heidelberg, 1978.