

architektur. aktuell

the art of building

Rolf Disch, architekturwerk THE EDGE
Christoph Kalb, Jones Studio, Atelier
Kempe Thill, MGF Architekten,
Raimund Rainer, Atelier Werner
Schmidt, tatanka

Juli August /
July August 2008

340

341

deutsch/
english

Österreich /
Deutschland
€ 13,80
Schweiz
SFR 22,-

Ökologie Technologie
Strategien der Wechselwirkung



Pb.b.
Verlagspostamt
1201 Wien,
Erscheinungsort Wien,
Zulassungs-
nummer:
022031409M

Architekten müssen lernen Architects must learn [▶p.98]

Text Katharina Marchal

Rolf Disch (64) ist einer der Pioniere der Solararchitektur in Deutschland. Mit seinem Konzept der Plusenergiehäuser® beweist er, dass mit wenig über € 3.000 pro Quadratmeter hochwertiger Wohnbau in guten urbanen Lagen realisiert werden kann – Wohnbau, der keine Energie verbraucht, sondern sie produziert und ins öffentliche Netz einspeist. Architekten, so Disch, müssen lernen, mit den heute verfügbaren Technologien umzugehen und Vorteile des Orts zu nutzen. Apparative Technik soll dabei nur im nötigen Ausmaß eingesetzt und auch gestalterisch genutzt werden.

[Katharina Marchal] Wie kamen Sie zur Solararchitektur? Was war für Sie ein wichtiger Impulsgeber?

[Rolf Disch] Ich nahm 1973 an der Anti-Atomkraft-Bewegung in Wyhl am Kaiserstuhl teil, bei der weltweit das erste Mal ein Kernkraftwerk von Bürgern verhindert wurde. Auf dem besetzten Bauplatz errichteten wir eine offene Laube als Treffpunkt. Wir diskutierten, wie die Energiewelt in Zukunft aussehen sollte, welche Alternativen es zur Kernenergie gab. Daraus entstanden die Volkshochschule Wyhlerwald und das Öko-Institut, eine bis heute erfolgreiche, weltweit agierende Institution mit dem Schwerpunkt auf Umwelt und Nachhaltigkeit. Im Nachbardorf von Wyhl gab es kurz darauf die ersten Umweltausstellungen, an denen ich als Energieberater für die Architektenkammer teilnahm.

Auf der Landesgartenschau von 1986 konnte ich erstmals Solarprojekte einer breiten Bevölkerung nahe bringen. Wir bauten die ersten Solartankstellen mit Solarzellen auf dem Dach. Angrenzend konnten auf einer kleinen Go-Cart-Bahn die Besucher mit Muskelkraft-Autos fahren. Da ich ein Jahr zuvor an der ersten „Tour de Sol“ am Bodensee mit meiner

selbst gebauten „Solarkutsche“ teilgenommen hatte, plante ich, dieses Auto für die Landesgartenschau einzusetzen. Nicht alleine der Energieaspekt hat uns zur Solarauto-Entwicklung getrieben hat, sondern die Vorstellung mit sanfteren Fahrzeugen ein Menschen verträglicheres Verkehrsmittel zu schaffen. In den 1970ern war die Vorstellung ohne Autos zu wohnen paradiesisch. Fahrräder hatten damals keinen Stellenwert; die Fahrrad-Industrie war total am Boden.

[KM] Was war Ihr erstes wichtiges Projekt?

[RD] In meinen frühen Projekten war Kommunikation ein Hauptthema. Eines der wichtigsten Projekte dazu ist der Wohnhof Ziegelei: das erste Baugruppen-Modell in Freiburg. Da die Bauherren ihren eigenen Architekten frei auswählen konnten, entstanden 14 individuelle Wohnungsbauten, die sich um einen Platz gruppieren. Wir wollten mit diesem Projekt einerseits zeigen, wie man die Vielfalt an Architektursprachen auf einem kleinen Areal unterbringen kann, und andererseits, wie man im verdichteten Wohnungsbau die Qualität eines Einfamilienhauses erreichen kann. Indem die Gebäude sehr groß dimensioniert sind, können sie sich den veränderten Bedürfnissen anpassen. Zusätzlich bot die Anlage pro Haus einen Gemeinschaftsraum, einen Mehrzweckraum und eine Sauna-Anlage. Da zu dieser Zeit noch niemand den Aufpreis für solche Einrichtungen zahlen konnte, übernahmen wir die Zusatzkosten in Eigenleistung.





Solarsiedlung in Freiburg, im Hintergrund das „Sonnenschiff“ Solar community in Freiburg with „Sonnenschiff“ in the background

[KM] Wie verlief die Entwicklung vom Niedrigenergiehaus zum Plusenergiehaus?

[RD] Das war ein fließender Übergang. Die Orientierung nach der Sonne spielte bei allen Projekten eine zentrale Rolle. Primär nicht aus energetischen Aspekten, sondern um die Atmosphäre des Hauses zu verbessern: das heißt möglichst viel Licht in den Wohnräumen und länger Sonne auf den Terrassen. Klimaschutz war in den 1970er noch kaum ein Thema, Öl und Energie allgemein noch billig. Trotzdem haben wir erkannt, dass die Ressourcen endlich sind. Wir haben bereits damals Dreifach-Verglasung eingesetzt und mehr Dämmung als üblich verwendet. Die Bauherren sparten damit hohe Nebenkosten ein. Diese Denkweise bewährte sich bei dem Wettbewerb für die Häuser am Lindenwäldle. Ziel war die laufenden Kosten der Sozialwohnungen für kinderreiche Familien zu reduzieren. Unser wissenschaftlicher Begleiter von der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DLR), Herr Dr. Scheibmüller, hat für die Gebäude ein Simulationsprogramm entwickelt, das uns ermöglichte, kosten- und energieoptimiert zu bauen. Der geringe

Kostenaufwand wurde eingerechnet, alles Zusätzliche als Option eingeplant. Damit bauten wir bereits 1984 Fünf-Liter-Häuser und die ersten so genannten Niedrigenergiehäuser, welche hier seit 2001 durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) vorgeschrieben sind. Der Übergang zum Plusenergiehaus war dann fließend. Passivhaus ist der falsche Name, denn die negative Konnotation des Wortes passt nicht zum positiven Energiespar-Konzept. 1995 habe ich einem Bauträger das erste Plusenergiehaus-Konzept unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorgestellt. Indem man alle Förderungen ausnutzt, war dies möglich. Nach der Ausführungsplanung und genehmigten Baueingabe konnte der Bauträger leider die Finanzierung nicht mehr gewährleisten. Das Grundstück wurde von der Stadt bundesweit neu ausgeschrieben. Wir haben den Zuschlag vor großen Baufirmen bekommen, weil nicht nur das Energie-Konzept, sondern auch die gut vorbereitete Lobbyarbeit in der Gemeinde überzeugte. Bei der Solarsiedlung am Schlierberg sind die gesamten Dachflächen im Süden mit Solarzellen ausgestattet. Da die Einspeisevergütung damals bei 16 Eurocent/kWh lag, war das

Projekt anfangs noch nicht sehr wirtschaftlich. Sobald aber 2000 das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) in Kraft trat, konnten wir auf einen Schlag mit 50 Eurocent/kWh rechnen. Für uns Architekten wurde das Bauen mit Solaranlagen lukrativer. Seit sich in den letzten Jahren die Energiepreise mehr als verdoppelt haben, rechnet es sich noch mehr.



Solarmobil, World Challenge Australien 1987 Solar powered car, World Challenge Australia 1987



1

[KM] Welche der unterschiedlichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung regenerativer Energie sind Ihrer Meinung nach in puncto Preis/Leistungsverhältnis am effizientesten?

[RD] Ich bin der Meinung, wir müssen alles kombinieren. Wir müssen 100% regenerative Energie einsetzen und von den fossilen Energieträgern wegkommen. Atomare Energie ist an sich schon indiskutabel, aufgrund der Gefahr und der nicht gelösten Endlagerung. Unser größter Nuklearreaktor ist die Sonne, die können wir durch effiziente Solararchitektur optimal nutzen.

Energieeffizientes Bauen setzt primär eine gute Isolierung und Dämmung voraus. Die Gebäudehaut sollte einen U-Wert von 0,1 erreichen, die Fenster mit Dreifach-Isolierglas einen U-Wert von mindestens 0,5 bis 0,7. Ebenso wichtig ist eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung, so kann sogar der Wärmeeintrag der Hausbewohner das Gebäude im Winter zusätzlich wärmen. Die logische Schlussfolgerung wäre, die Sonne als Energieträger zu nutzen. Mit der Solaranlage gewinnt einerseits der einzelne Bauherr, weil er Energie

verkaufen kann und keine Ausgaben für die Wassererwärmung hat, andererseits gewinnt die Gesellschaft, weil weniger Umweltschäden entstehen. Je höher die Energiepreise werden, desto mehr Geld fließt in die Erdöl-Staaten. Mit den Solaranlagen wird Energie zum Nulltarif im eigenen Land bezogen. Wir müssen nur die Technik bereitstellen. Die Kosten dafür werden immer geringer. Je nach Standort sollte man sich für Sonnen- oder Windenergie entscheiden.

[KM] Welche Rolle spielt die ökologische Abbaubarkeit bestimmter Materialien in Ihren Konzepten?

[RD] Wir bauen vor allem mit Holz. Das ist ein nachwachsender Rohstoff, der CO_2 und die Sonnenwärme gut speichert. Durch die Fertigung der Bauteile in der Werkstatt werden die Fahrten auf die Baustelle und die Herstellungskosten reduziert. Eine neu konzipierte Powerbox in unseren zukünftigen Plusenergiehäusern vereint die gesamte Haustechnik an einem Ort. Damit wird die Anzahl der traditionell auf bis zu zehn Gewerke verteilten Arbeiten reduziert sowie Kosten und Energie gespart.

Das Glas der Solarzellen ist recyclebar. Es gibt inzwischen sogar Recyclinganlagen für die Solarmodule. Für die Solarzellen muss Silicium erst in reiner Form hergestellt werden. Obwohl Silicium das zweithäufigste Element auf der Erde ist, ist die Reinform aufgrund der Unterkapazität der Hersteller noch knapp. Sobald es mehr Hersteller von Silicium gibt, sinken auch die Preise.

[KM] Gibt es bei Solararchitektur Einschränkungen in Bezug auf die Ästhetik der Gebäude?

[RD] Meiner Meinung nach gibt es keine Einschränkungen. Im Gegenteil, es gibt neue Gestaltungsmöglichkeiten. Die Architekten müssen sich wieder vermehrt mit der Geometrie, mit dem Sonnenverlauf, mit der Einstrahlung und Verschattung vertraut machen und diese Kenntnisse über Jahre einplanen. Sie müssen sich verstärkt mit regionalen Gegebenheiten, aber auch mit der speziellen Technik auseinandersetzen. Das stellt für die Architekten und Ingenieure eine große Herausforderung dar. Ich versuche, die Häuser so wenig wie möglich zu Maschinen zu machen. Ziel soll es nicht sein, die Häuser



1
Sonnenschiff: Ein mehrstöckiges Bürogebäude schirmt die Wohnhäuser gegen den Lärm der Straße ab The multi storey office building shelters the housing development from noise pollution

2
Grüne Innenhöfe Green courtyards



2

ständig aufzurüsten. Aber es gibt moderne Elemente, die sichtbar sind und die man nicht verstecken sollte. So können Solaranlagen auch Bauteile ersetzen, wie zum Beispiel PV-Elemente die Dachkonstruktion oder Steinplatten und andere Materialien, Warmwasser-Röhrenkollektoren die Balkonbrüstungen.

[KM] Wie funktioniert ein Plusenergiehaus?

[RD] Jedes Plusenergiehaus passt sich an die regionalen Gegebenheiten und an jede Klimazone an. Das Grundprinzip ist immer das gleiche, nur die Strategie muss neu überlegt werden. Die Außenhülle eines Plusenergiehauses ist kaum wärmedurchlässig; sie ist nicht nur gegen Kälte oder Wärme gedämmt, sondern auch winddicht. Die Wärme im Haus wird durch die kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung genutzt. Das Klima wird so verbessert. Die aktiven Systeme – wie die Solaranlage – müssen so platziert werden, dass Energie effizient genutzt werden kann. Die Sonnenenergie wird in Strom umgewandelt und für die Erwärmung des Wassers genutzt. In den Wintermonaten reicht diese Energie leider nicht aus, um genug warmes Wasser zur Verfügung zu stellen. Aufgrund der hohen Kosten haben wir uns gegen einen Speicher entschieden. Es wird mit Holzpellets oder Stückholz nachgeheizt. Biomasse ist die ideale Ergänzung für Solarenergie.

Die Powerbox im Plusenergiehaus optimiert die ganze Haustechnik und konzentriert sie auf einen Ort. Damit gibt es weniger Leitungen und kürzere Wege zu den Räumen, die die meiste Energie verbrauchen – wie Küche und Bad. Energie und Kosten werden gespart. Der Verbraucher hat die Übersicht über die Abläufe und kann sie selbst steuern.

Das auskragende Dach gewährt Sonnenschutz während der heißen Sommermonate. Im Winter kann die tief stehende Sonne durch die großen Fenster im Süden hinein scheinen. Im Norden sind kleinere Fenster vorteilhaft.

[KM] Welche stadträumlichen Konsequenzen hat das Bauen von Plusenergiehäusern oder das Bauen mit der Sonne allgemein?

[RD] Man sollte alle Häuser nach Süden ausrichten, aber Plätze und Infrastruktur bestimmen die Situation mit. Um die Gebäude einer Siedlung optimal nach der Sonne auszurichten, sollten die höheren Gebäude im Norden stehen, damit sie die dahinter liegenden Bauten nicht beschatten. Hingegen platziert man Bäume so um einen öffentlichen Platz, dass sich Schattbereiche ergeben.

[KM] Wann haben sich die Investitionskosten für ein Plusenergiehaus amortisiert?

[RD] Die Solaranlagen rechnen sich ab dem

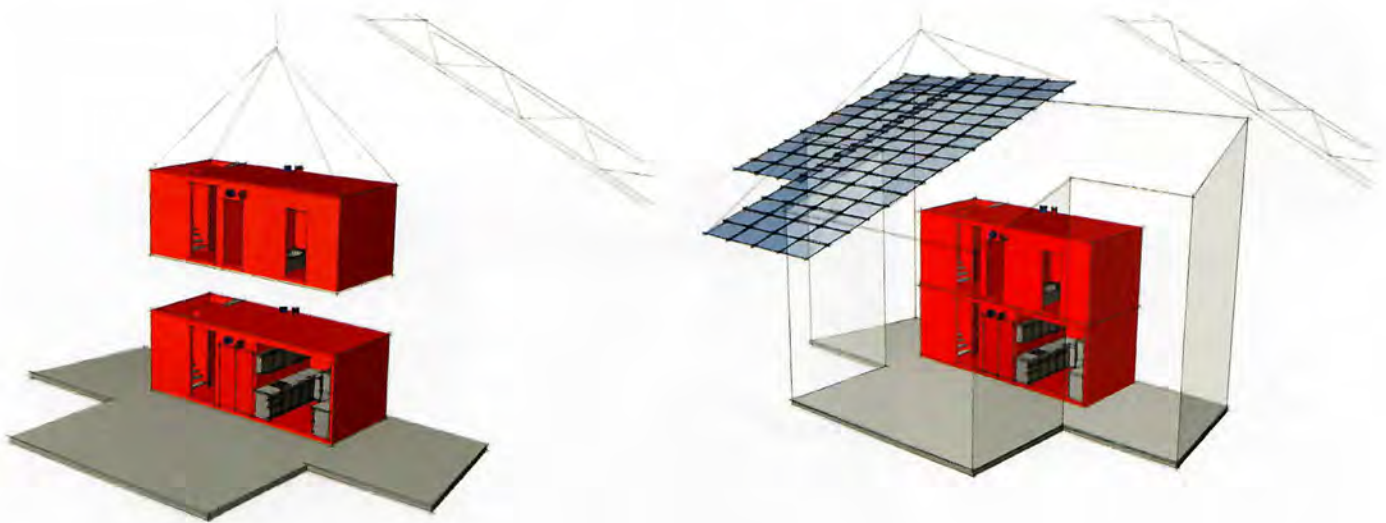
ersten Tag. Bei kleineren Anlagen von 5 kWp (Kilowatt peak = Spitzenleistung) muss man mit 25.000-30.000 € Kosten rechnen. Meine Anlagen haben meist 9-10 kWp – das ist schon eine sehr gute Anlage, da rechnet man mit 40-50.000 € Kosten. Weil Sie mehr Einspeise-Vergütung von den Elektrizitätswerken bekommen, als Sie an Finanzierungskosten ausgeben, tragen sich die Kosten sofort selbst. Bei dem Haus selbst sparen Sie kräftig Nebenkosten ein, vom ersten Tag an. Dabei kostet in der Solarsiedlung am Schlierberg ein Penthouse auf dem Sonnenschiff nur 15% mehr als ein vergleichbares konventionelles Haus – bei 137 m² sind das 440.000 € – inklusive Grundstück, Erschließung, Vorfinanzierung, Bauträgerkosten usw. Wenn das Grundkapital sehr gering ist, lohnt sich das Plusenergiehaus noch mehr, da die Ausgaben für die Energie in den Jahren nach der Finanzierung nicht steigen wie bei den Haushalten mit fossiler Energieversorgung. Dazu kommt, dass ein energetisch schlecht gebautes Gebäude in Zukunft eher unverkäuflich wird und an Wert verliert.

[KM] Nach wie vielen Jahren müssen die Solarzellen erneuert werden? Wie hoch sind die Erneuerungskosten?

[RD] Bisher wurden bei keinem unserer Siedlungshäuser Photovoltaik-Module ersetzt. Ich schätze jedoch, dass sie nach



Plusenergiehaus zur Powerbox (Projekt) "Plusenergiehaus" around the powerbox



Powerbox

40 Jahren erneuert werden müssen. Die Kosten für Solaranlagen sinken stetig. Man rechnet, dass die Module aufgrund der technologischen Entwicklung jedes Jahr um 5 % günstiger werden. Je nach Größe der Anlage rechnet man zwischen 4.000 und 6.000 € pro kWp.

[KM] Wie entwickeln sich Sonnenkollektoren und andere Solarbauteile weiter?

[RD] Bisher waren Photovoltaik (PV) und thermische Anlagen voneinander getrennt. Die neuen Produkte vereinen beides. Jetzt muss man überprüfen, wo sie eingesetzt werden können. Bei den Fenstern erhoffe ich mir die Weiterentwicklung der Vakuumverglasung. Damit könnte man mit zwei Gläsern das erreichen, was man heute mit dreien schafft und die Fensterkonstruktion wird leichter. Auch die Dämmungen werden in Richtung Vakuum weiterentwickelt und verbessert.

Aber es nützt nichts, abzuwarten, was sich weiterentwickelt. Wir müssen das Beste aus dem machen, was es heute gibt.

[KM] Gibt es eine Obergrenze in der Weiterentwicklung der Solararchitektur? Wie sieht Ihre Vision aus?

[RD] Ich sehe keine Grenzen. Ziel ist es, das Plus immer höher zu treiben, das heißt noch mehr Energieüberschüsse zu erreichen. Das Haus könnte sich damit in Zukunft komplett selbst versorgen und die Überschüsse zum Beispiel für die Mobilität bereitstellen. Das Auto würde in Zu-

kunft vom Haus mit Energie versorgt werden. Elektromotoren haben einen sehr hohen Wirkungsgrad.

Unsere Gesellschaft muss allgemein ihren Lebensstil hinterfragen: Trägt es zu unserem Glück bei, wenn wir konstant durch die Gegend fliegen? Ist es sinnvoll, die Umwelt zu belasten und sehr viel Energie zu verschleudern? Nachhaltigkeit wird nur gewährleistet, wenn wir 100 % regenerative Energie haben und 100 % nachwachsende Rohstoffe verwenden.

Ich bin der Meinung, wir können unseren Energiebedarf mit Sonnenenergie, mit Geothermie, mit Wind- und Wasserkraft decken. Die technischen Voraussetzungen dafür sind vorhanden. Biomasse kann ergänzend eingesetzt werden, wenn die anderen Energieträger nicht ausreichen. Derzeit brauchen wir keine Speicher, da die überschüssige Energie ins Netz eingespeist werden kann. Erst wenn wir mehr Energie haben als das Netz aufnehmen kann, ist der Einsatz eines Speichers sinnvoll. Damit könnte zum Beispiel ein Kohlekraftwerk ersetzt werden. Das Ziel muss sein, die Kohlekraftwerke abzuschalten. Speicherseen haben wir schon. Parallel dazu werden Speicher weiterentwickelt, etwa Lüftungsspeicher oder chemische Speicher.

[KM] Können Sie sich vorstellen, dass eine Steigerung der Plusenergiehäuser die kommunale Energieversorgung obsolet macht?

[RD] Die Regelung und Verteilung von Energie ist weiterhin notwendig. Eine

Fabrik, die mehr Energie braucht, muss durch ein Nahwärmenetz versorgt werden. Die Abwärme eines Kraftwerks kann man hingegen nutzen. Diese Verteiler sollten nicht in der weiteren Umgebung, sondern in der Stadt stehen, damit die Wärme direkt genutzt werden kann. Da es sichere Einrichtungen wären, könnten sie auch im Zentrum stehen. Bei der Planung der nächsten Solarsiedlungen untersuchen wir, ob eine dezentrale Energieversorgung besser ist als eine Nahwärmeleitung. Damit könnte jedes Haus sich selbst versorgen. Kleinere und dezentrale Einheiten und Regelungen der Energieversorgung und -verteilung sind das Ziel.

[KM] Ist Ihr solares Architekturkonzept auf Deutschland zugeschnitten oder kann es auch global modifiziert und angewandt werden?

[RD] Klimaschutz ist ein globales Thema. Mit den klimatischen Veränderungen werden ganze Regionen verschwinden oder unbewohnbar werden. Die von uns entwickelte Technik sollte allen Menschen zugute kommen und bewohnte Gegenden wieder lebenswert machen. Für jeden Ort muss eine eigene Strategie entwickelt werden. Orte mit viel Sonne sollten das nutzen und Nachtabkühlung, Adsorptionskühlung oder Erdkühlung einsetzen. Unsere Vorfahren lebten auch ohne fossile Rohstoffe, und haben sich zu helfen gewusst. Wie haben sie ihre Gebäude gebaut, natürlich gekühlt und belüftet?

Rolf Disch is one of the pioneers of solar architecture in Germany: with his concept of the energy plus house he proves that, for little over € 3,000 per square metre, high quality housing can be built in good urban locations – housing that, instead of just consuming energy, produces it and feeds it into the national electricity network. Disch believes that architects must learn to use the technology available today and to exploit the advantages of each particular location. Apparatus-based technology should be used only to the extent necessary and, where it is employed, should be integrated in the design.



1

[Katharina Marchal] How did you come to solar architecture? What were the important impulses?

[Rolf Disch] In 1973 I took part in the anti-atomic energy movement in Wyhl at the Kaiserstuhl where for the first time the citizens were able to stop an atomic energy power plant. We erected an open pergola on the occupied building site as a meeting place. We discussed how the world of energy should look in the future and what the alternatives to atomic energy were. Out of this the Wyhlerwald adult education college and the Ecology Institute developed, an institution that is still successful, today, operates world wide, and focuses on the environment and sustainability. In the village next to Wyhl the first environment exhibition was held a short time later. I took part as energy consultant for the Architektenkammer (architects association).

At the regional garden show in 1986 I was able to introduce solar projects to a larger public for the first time. We built the first solar filling stations with solar cells on the roof. Nearby visitors could drive muscle power cars on a small go-cart track. As I had taken part a year previously in the first "Tour de Sol" on Lake Constance

with my self-built Solarkutsche (solar coach), I planned to use this car for the regional garden show. It wasn't just the energy aspect that drove us to develop the solar car but the idea of creating a means of transport using gentler vehicles that is more tolerable for humanity. In the 1970s the idea of living without cars seemed paradisiacal. At that time bicycles had no value, the bike industry was in the doldrums.

[KM] What was your first important project?

[RD] In my earlier projects communication was one of the main themes. One of the most important projects from this era is the Wohnhof Ziegelei: the first building group model in Freiburg. As the clients were able to choose their own architects, 14 individual houses were created and grouped around an open space. With this project we wanted to show how it is possible to have a variety of architectural languages on a small site and how the qualities of a single-family house can be achieved in densely built housing. As the buildings are very generously dimensioned they can adapt to changes in needs. In addition the complex offered a



2



3

1
Freiburg: Preisgekröntes Wohnhaus
Awarded housing

2
Schlierberg: Solarsiedlung Nordseite
North elevation

3
Schlierberg: Asymmetrische Solar-
dächer Asymmetric solar roofs

multi-purpose room per house and a sauna. As at that time nobody could pay the additional price for these facilities, so we met the extra costs.

[KM] How did the development from low energy house to plus energy house take place?

[RD] This was really a flowing transition. In all the projects orientation to the sun played a central role. Not primarily for energy reasons, but to improve the atmosphere in the house: i.e. as much light as possible in the living areas and sun on the terraces for longer periods. Climate protection was hardly an issue back in the 1970s as oil and energy were still cheap. Nonetheless we recognised that resources

are finite. We were already using triple glazing at the time and employed more insulation than was usual. As a consequence the house builders were spared high additional costs. This way of thinking proved its worth in the case of the houses at Lindenwäldle. The goal was to reduce the running costs of social housing for large families. Our scientific advisor from the Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DLR), Dr. Scheibmüller, worked out a simulation programme for the building that allowed us to build in a cost-effective way while making optimum use of energy. The small additional cost was included in the calculations; all extras were planned as optional. As early as 1984 we built five-litre houses and the

first examples of what was called low-energy houses, that have been mandatory here since 2001 as a result of the energy saving regulations (EnEV). The transition to the plus energy house was a flowing one. Passive house is the wrong name, as the negative connotations of the term do not fit with the positive concept of saving energy.

In 1995 I presented the first energy plus concept to a developer, emphasising the economic aspects. By exploiting all the available subsidies it was possible to build such houses. But after the detailed planning and approval to build the developer was unfortunately not in a position to provide the financing. The site was once more put up for development by the state.



1

1-2
Kosten- und energie-
optimiertes Bauen
1984: Lindenwäldle,
Deutschland Cost-ef-
fective building, opti-
mum use of energy in
1984: Lindenwäldle,
Germany

3
Das erste Baugruppen-
modell: Ziegelei, Frei-
burg First building
group model: Ziegelei,
Freiburg

We got the commission ahead of the large building firms not just because of the energy concept but because well-prepared lobbying convinced the local authorities. In the solar housing development on Schlierberg the entire area of the south-facing roofs is fitted with solar cells. As the payment for feeding energy into the national electricity network was only 16 cent/kWh initially the project was not economically viable. But as soon as the renewable energy law (EEG in German) was introduced in 2000 we received 50 cent/kWh. Building with solar energy systems became more lucrative for us architects. As energy prices have more than doubled in recent years this approach now makes even better economic sense.

[KM] In your opinion which of the various measures to save energy and to use renewable energies are the most efficient in terms of price and performance?

[RD] I believe we should combine everything. We must use 100% renewable energy and leave fossil fuels behind us. Atomic energy is out of the question on account of the danger and the fact that the problem of end storage has not been solved. Our largest nuclear reactor is the sun and we can exploit it optimally through efficient solar architecture. Energy-efficient building primarily requires good insulation. The skin of the building

should achieve a U-value of 0.1, the windows with triple glazing a U-value of between 0.5 and 0.7. Controlled ventilation with heat recovery is equally important; in this way the heat input from the residents of the house can additionally warm the building in winter. The logical conclusion is to use the sun as a medium of energy. With a solar energy system the individual house builder/owner gains because he can sell energy and has no expenditure for heating water. On the other hand society also gains, as environmental damage is avoided – something urgently necessary to protect our climate. The higher energy prices rise, the more money flows to the mineral oil countries. By means of solar systems we can obtain energy at no charge in our own country. All we have to do is to provide the technology. The costs for this are decreasing constantly. A decision should be made to use solar or wind energy, depending on the specific location.

[KM] What role does the ecological biodegradability of certain materials or other “additional” factors play in your concepts?

[RD] We build primarily with wood; this is a raw material that renews itself, that stores CO₂ and the heat of the sun. Producing building parts in the workshop reduces the number of journeys to the building site and lowers production costs. In our future energy plus houses a newly

conceived power box will combine all the technology in a single place. This reduces the number of trades involved in the work, which traditionally could be up to ten, and also saves both money and energy. The glass used in the solar cells can be recycled. Nowadays there are even recycling plants for solar modules. Silicon in pure form is required for solar cells. Although silicon is the second most common element on earth, the pure form is in short supply due to the producers' inadequate capacity. As soon as there are more producers the prices will go down.

[KM] What kind of restrictions on the aesthetics of a building does solar architecture entail?

[RD] In my opinion there are no restrictions. On the contrary there are new design opportunities. Architects have to re-familiarise themselves with geometry, with the path of the sun, with shade and the entry of the sunlight and incorporate this knowledge over the years. They must increasingly examine local conditions as well as the special technology. This is a major challenge for both architects and engineers. I attempt to avoid as far as possible making the houses into machines. The aim should not be to constantly upgrade the technical equipment in the house. But there are modern elements that are visible and that should not be concealed. Solar systems can also replace building parts, for example PV ele-



2

ments could replace the roof construction or stone slabs and other materials, warm water pipe collectors could replace balcony parapets.

[KM] How does an energy plus house work?

[RD] Every energy plus house is adapted to suit regional conditions and the local climatic zone. The basic principle always remains the same, but a strategy has to be devised for each particular case. The external envelope of an energy plus house allows hardly any warmth to pass through it, it is not only insulated against heat or cold but is also air and wind tight. The warmth in the house is exploited by means of controlled ventilation with heat recovery. This improves the climate in the house. The active systems such as the solar system must be positioned so as to allow the efficient use of energy. The solar energy is transformed into electric current and used to heat water. In the winter months this energy is unfortunately not sufficient to provide enough hot water. Due to the high costs we have decided against a storage unit. Wooden pellets or pieces of wood provide additional heating.

Biomass complements solar energy in an ideal way.

The power box in the energy plus house optimises all building services and concentrates them in a single place. This means less piping and wiring and shorter routes to the rooms that use the most energy – e.g. the kitchen and the bathroom. This saves both energy and money. The consumer has an overview of the procedures involved and can control them him or herself.

The projecting roof offers enough protection against the sun during the hot summer months. In winter the low sun can shine in through the large windows in the south facade. In the north façade smaller windows are more advantageous.

[KM] What consequences do the construction of energy plus houses or building with the sun in general have for urban planning?

[RD] All houses should be south facing,



3

Heliotrop, Freiburg



but urban squares and the infrastructure should also determine the situation. For ideal orientation of a housing development to the sun the taller buildings should be positioned in the north so that they do not cast shadows on the other buildings. On the other hand trees should be planted around open public squares to provide areas of shade.

[KM] How long does it take to recover the investment costs for an energy plus house?

[RD] The solar systems recover costs from the first day. In smaller systems of 5kWp (kilowatt peak) one should reckon with costs of between € 25,000 and € 30,000. My systems generally have 910 kWp – this is a very good system – here the costs are between € 40,000 and € 50,000. As they receive more in payment from the electricity works for the energy they feed into the public electricity network than they cost to finance they pay for themselves immediately. In the house itself they result in substantial savings in additional costs

from day one. In the solar housing estate in Schlierberg a penthouse on the Sonnenschiff costs only 15% more than a comparable conventional house – with a floor area of 137 m² the cost is € 440,000 including the site, site development, advance financing, building developer costs etc. Where very little basic capital is available plus energy houses are even more worthwhile, as, unlike in houses where energy is supplied by fossil fuels, the amount spent on energy does not rise in the years following the financing. A further important consideration is that in the future a building that performs poorly in terms of energy will be impossible to sell and will decrease in value.

[KM] After how many years do the solar cells have to be replaced? How high are the replacement costs?

[RD] To date photovoltaic modules have not had to be replaced in any of our houses. But I estimate that they will have to be replaced after about 40 years. The cost of

solar systems is going down all the time. On the basis of technological development it is reckoned that the modules will become 5% cheaper every year. Depending on the size of the system one reckons with between 4,000 and 6,000 € per kWp.

[KM] How will solar collectors and other solar building elements develop in the future?

[RD] So far photovoltaic (PV) and thermal systems have been separated from each other. The new products combine both. Now we have to look at how they can be used. As regards windows I hope for further developments in vacuum glazing. As a result we could achieve with two panes of glass what we need three for today and the window construction would become lighter. Insulation is also being developed and improved – in the direction of vacuum insulation. But there is no point in waiting for something to develop further; we must make the best out of what is available today.

Panoramawohnraum
Panorama livingroom



[KM] Is there an upper limit to the further development of solar architecture? What kind of vision do you have?

[RD] I don't see any limits. The goal is to increase the plus, that is to achieve greater energy surpluses. As a result the house could, in the future, be entirely self-sufficient and provide surpluses for mobility, for example. The house would then supply the car with energy. Electro-motors have a very high degree of efficiency. Generally speaking our society has to question its life style. Does constantly flying here, there and everywhere really contribute to our happiness? Does it make sense to pollute the environment and to waste a great deal of energy? Sustainability will be achieved only when we have 100 % regenerative energy and use 100 % renewable raw materials. I believe that we can meet our energy requirements with solar energy, geothermal power, wind and waterpower. The technology necessary already exists. Biomass can be used as back up when the other energy sources are not sufficient – when the sun doesn't shine or the wind doesn't blow. At present we do not need storage, as the surplus energy can be fed into the national electricity network. Only when we have more energy than the network can take does it makes sense to use storage. In this way we could, for example replace a coal-burning power plant. Our goal must be to

switch these off. We already have storage lakes or reservoirs, other storage areas can be developed parallel, for example ventilation storage or chemical storage.

[KM] Do you envisage that an increase in the number of energy plus houses will make communal energy supply obsolete?

[RD] It will still be necessary to regulate and distribute energy. A factory that needs more energy must be supplied from a local heating network. But the waste heat from a power station can be utilised. These distributors should not be in the outskirts but in the town, so that the warmth can be used directly. As they would be safe facilities they could also be in the centres of towns. In planning the next solar energy settlements we should examine whether it might not be better to plan a decentralised energy supply instead of a local heat supply. In this way every house could meet its own needs. The goal is smaller, decentralised units and regulation of energy supply and distribution.

[KM] Is your solar architecture concept specifically devised for the situation in Germany or could it be modified and used globally?

[RD] Climate protection is a major theme. Climatic change will mean that entire regions will disappear or become uninhabitable. The technology we have devel-

oped should be available for all and inhabited regions should be made better places to live. Strategies must be developed for every location. Places with a lot of sun should exploit this fact and use night cooling, adsorption cooling or ground cooling. Our ancestors lived without fossil fuels, but they were resourceful. How did they build their buildings, cool them naturally, and ventilate them?

www.rolfdisch.de

Wendeltreppe mit Haus-
technik Winding staircase
with mechanical services

