

KLIMANEUTRALES BAUEN

EINHUNDERPROZENTIGE ENERGIEVERSORGUNG MIT SOLARENERGIE IST AUCH IM GEBÄUDEBESTAND MÖGLICH



Räumliche und konstruktive Solardefizite bestehender Wohngebäude

Solare Defizite von Gebäuden stellen sich in den verschiedenen Klimazonen der Welt, so auch in Nord- und Südeuropa auf unterschiedliche Weise dar, ebenso die Gebäudeformen in ihrer jeweiligen Entwicklung.

In der Geschichte des Bauens nördlich des Alpenhauptkamms waren Windschutz und das Gewinnen solarer Energie das herausragende Ziel (und könnten es theoretisch immer noch sein), das, je extremer die physischen Bedingungen, desto stärker mit energetisch optimierten Hüllflächen, Orientierung der Gebäude, spezifischen Bau- und Raumgefügen erreicht wurde: zum Beispiel im Niederdeutschen Hallenhaus, im Hochschwarzwaldhaus, in der Holzmassivbauweise Österreichs und der Schweiz.

Auf der Alpensüdseite finden wir vorherrschend den massiven Steinbau, mit kleinen Öffnungen zur Vermeidung von Wärmeverlusten im Winter und Aufheizung im Sommer, in Südtirol und im Tessin ist er noch heute zu finden.

Mit Einzug der Technik in das Bauen seit dem 19. Jahrhundert sind Zug um Zug die „Beschränkungen“ des Bauens überwunden worden – und die Gesellschaft ebenso wie Ingenieure, Architekten und Handwerker sind in der Regel stolz darauf gewesen, sie mit Hilfe von Stahlbetonkonstruktionen, Stahlbauten, ingenieurmäßigem Holzbau, „Surrogat“-Materialien (Ersatzstoffen) – wie schon Gottfried Semper sie 1851 als zunehmend dominant erkannte – hinter sich lassen zu können.

Dies gilt ebenso für die Einführung der Zentralheizung und der industriellen

Heiztechniken – Gas-, Öl- und Holzbrenner, Wärmepumpen, Brennstoffzellen, Stirlingmotoren usw. – und deren Folgen für die geringere Abhängigkeit der Bauten vom jeweiligen Klima und die sich entwickelnden, höheren Behaglichkeitsansprüche.

Die für die traditionellen Bauten grundlegenden energetischen Prinzipien sind im Zuge dieses Einzuges der Technik in Häuser und deren Konstruktion rapide verloren gegangen und haben grundsätzliche, typologische und irreversible Veränderungen der Bauten bewirkt.

Darüber hinaus haben sich die Bautypologien nördlich und südlich der Alpen infolge der durch die Technik zunehmenden Unabhängigkeit von lokalen und regionalen Bedingungen sehr angenähert, so dass wir nicht zu Unrecht seit dem Ende der zwanziger Jahre des letzten Jahrhunderts von „Internationaler Architektur“ – Titel eines Buches von Walter Gropius und einer berühmt gewordenen Ausstellung in Chicago – sprechen können.

Dennoch bleibt am Ende festzuhalten, dass grundsätzlich die Frage des Kälteschutzes und der Wärmeversorgung von Gebäuden für den Norden die entscheidende Frage darstellt wie für den Süden die hinzukommende Frage des sommerlichen Wärmeschutzes bzw. der eventuell notwendigen Kühlung.

Klimagerechtes Bauen erfordert grundsätzliches Umdenken

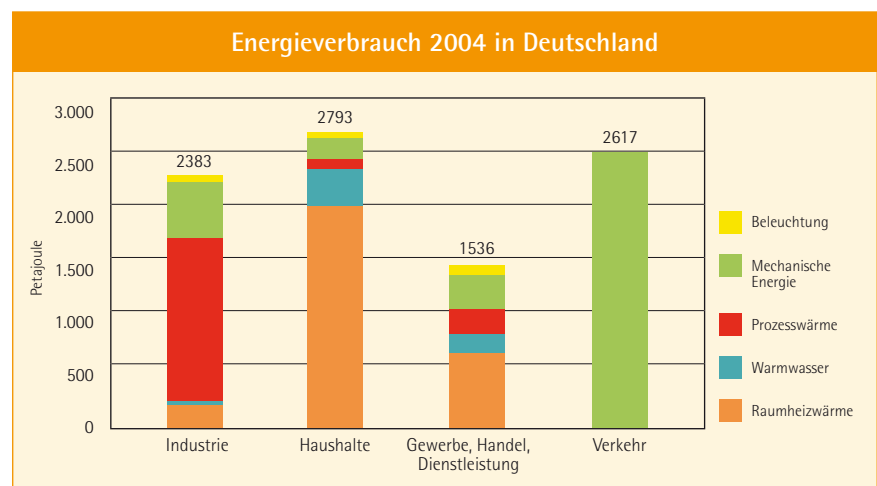
Zusammenfassend lässt sich für die Folgen der beschriebenen bautechnischen Entwicklung sagen:

Die heutigen Gebäude können nur mit einem hohen, und wie wir seit geraumer Zeit wissen, ökologisch höchst problematischem, technischen und technologischem Aufwand hergestellt und betrieben werden.

Ihr Wärme- und Kälteschutz ist viel zu gering, ihre Grundrisse und anlagentechnischen Konzepte sind oftmals energetisch in hohem Maße fragwürdig oder ganz und gar obsolet.

Der Gebäudebestand ist das Problem

In Deutschland zum Beispiel haben über 70% der bestehenden 19,5 Millionen Wohngebäude und „wohnähnlichen Nichtwohngebäude“ (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) Altbaustandards mit sehr hohem Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitung, der im Schnitt dreimal höher ist, als das, was inzwischen als normaler Neubaustandard angesehen werden kann.



Sie bewirken damit ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs des Landes.

Der Neubau mit derzeit lediglich 70.000 bis 90.000 Wohneinheiten/Jahr spielt keine bedeutende Rolle.

Den Energieverbrauch von Gebäuden mit besseren Wandmaterialien und mehr

Wärmedämmung ständig zu senken, ist nicht ausreichend: Die räumliche, konstruktive und energetische Stimmigkeit des Bauens ist wichtig.

Wir müssen die Grundrisse von Gebäuden überdenken, ebenso ihren Gefügebau.

Die Entwicklung energetisch fundierter Gebäudekonzepte ist notwendig

Eine Veränderung von Hausgrundrissen, Raum- und Gebäudekonzepten als Ganzes ist erforderlich. Das Lernen von historischen Typologien ist hierbei ebenso wichtig wie das von Unzulänglichkeiten der Bauten in der Geschichte, insbesondere bei den seit der Industrialisierung entstandenen Gebäuden.

Zwei prinzipiell zu unterscheidende Ansätze sind möglich und werden verfolgt:

a) Den Energiebedarf durch passive energetische Maßnahmen – im Wesentlichen dämmtechnische – so weit wie möglich verringern.

Dies bedeutet aufgrund der sich ständig verbessernden technischen Möglichkeiten, der Kostenentwicklung bei Brennstoffen und des Klimawandels immer höher werdenden Kosten, einen wirtschaftlich sinnvollen Kapitaleinsatz und letztendlich den Weg zum Passivhaus zu beschreiten – oder einen großen Aufwand von anlagentechnischen Maßnahmen vorzunehmen: z.B. die Erneuerung der Heizungsan-



Historisches Beispiel für räumlich, konstruktiv und energetisch konsistentes Bauen: historisches Hochschwarzwaldhaus (Bernau). Das charakteristische weit überhängende Dach als Wind-, Regen und Schneeschutz – energetisch allerdings weit unter heutigen Standards.

Haus Gropius

A Untergeschoss: 1 Heizung, 2 Geräte, 3 Vorräte

B Erdgeschoss: 1 Wohn- und Speiseraum, 2 Speisekammer, 3 Fahrräder, 4 Küche, 5 Flur, 6 Windfang, 7 Bad, 8 Eltern, 9 Kind

C Obergeschoss: 11 Dachgarten, 2 Waschküche, 3 Waschraum, 4 Mädchen (Arbeitsraum), 5 1-2 Kinder (Gast), 6 Kind (Abstellraum)

Neueres Beispiel für räumlich, konstruktiv und energetisch konsistentes Bauen: 1927 in Trockenbauweise („Montagebau“) errichtetes Haus der Weißenhofsiedlung in Stuttgart (Walter Gropius, Reichsforschungsgesellschaft) – energetisch ebenfalls weit unter heutigen Standards

Beispiel einer passiven und solaraktiven Erneuerung:
CO₂-neutrale Energieversorgung auf solarer Basis am Beispiel der
Modernisierung eines Wohnhauses mit Büro und Praxis in Karlsruhe

Ausgangszustand

Obergeschosswände Ziegelmauerwerk 24 cm, 5 cm Dämmung und Eternitverkleidung, U=0,51 W/m²K

Sockelgeschosswände Sichtbeton mit 2,5 cm Innendämmung, U = 1,04 W/m²K

Sichtbetonringbalken in Ober- und Sockelgeschoss ungedämmt

Edelholzfenster mit Isolierverglasung, wetterseitig mit Aluminiumvorsatz

Flachdach mit 5 cm Dämmung und Kiesschüttung

Obergeschoss: große räumliche Qualität durch differenzierte Raumübergänge nach außen, hierdurch allerdings energetische Oberflächenvergrößerung, Verglasung nach Südwesten durch Dachüberstände vor hoch stehender Sonne geschützt

Untergeschoss: beheizte Räume nach Osten, Westen und Norden (rechts im Bild) zurückgesetzt und verschattet, daher ausschließlich passive Wärmeschutzmaßnahmen möglich

Energieverbrauch

10.500 Liter Heizöl und 8.300 kWh Hilfsstrom (incl. Schwimmbad)

Modernisierungsmaßnahmen

Sockelgeschoss

Dämmung der Außenwände mit 2 cm starken, verputzten Vakuumisulationspaneelen Gesamtstärke der Isolation 4 cm, erreichter Wärmedurchgangswert der Wand U = 0,16 W/m²K

Modernisierungsmaßnahmen

Obergeschoss

Entfernen der Plattenverkleidung, Ergänzung der Wärmedämmung im Bereich der Wärmebrücken, Montage von maßgefertigten Fassadenkollektoren als neue, wärmedämmende und solaraktive Außenwandverkleidung - unter Integration aller vorhandenen Fenster, Türen und des Außenkamins

Dämmwerte und Solarerträge

Erreicht wird ein passivhausfähiger Wärmedurchgangswert der Obergeschosswand von 0,19 W/m²K, bereits bei Diffuslicht.

Die vertikale Anordnung der thermischen Kollektoren hat erhebliche Vorteile bezüglich des Vermeidens von Wärmestau im Sommer und der Heizungsunterstützung durch die Solaranlage im Frühjahr und im Herbst.

Die direkten Solarerträge für Warmwasser und Heizen betragen 12.500 kWh/a, die mittelbar, auf Grund der Wärmepufferwirkung erzielten Einsparungen betragen insgesamt 29.000 kWh/a –

entsprechend einer Ersparnis von 2.900 Litern Heizöl pro Jahr.

Die Loggien, Terrassenwände und Betonrandbalken des Obergeschosses wurden mit hochwertiger mineralischer Wärmedämmung in 8 cm Stärke belegt und wie das Sockelgeschoss verputzt. Große Teile des oberen Betonrandbalkens (Wärmebrücke) werden durch die geschosshohen Fassadenkollektoren beseitigt.

Das mit 16 cm hochwertiger Dämmung sanierte Flachdach nimmt eine Dünnschicht-Photovoltaikanlage mit 4 kW Nennleistung und einem erzielten Ertrag von 4500 kWh/Jahr auf, die den Strombedarf der den Ölkessel ersetzenden Sole-Wasser Wärmepumpenanlage decken: Dies wird dadurch möglich, dass die nicht zur Pufferspeicherbeladung verwendete Wärme der solaraktiven Fassadenflächen in den Primärkreislauf der Wärmepumpe und in die Erdsonden eingespeist wird.

Die hierdurch erzielten um bis zu 10°C höheren Quellentemperaturen führen zu stark verbesserten Arbeitszahlen (COP-Werten) der Wärmepumpe von 4,5 und besser (Variante 7).

Die Erdsonden konnten mit 50% geringerer Länge ausgeführt werden.

Darüber hinaus kann der sommerliche Wärmestau der solarthermisch verkleideten Außenwände durch direktes Einspeisen in die Sonde verhindert werden – und die Erdsonden im Sommer regeneriert bzw. als zusätzliche Wärmespeicher genutzt werden.

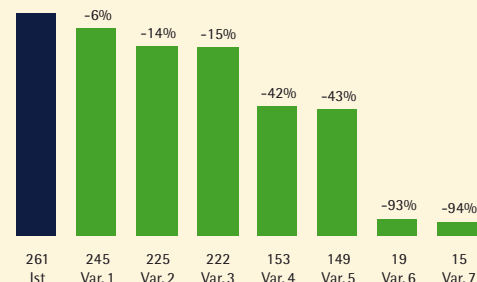
Die ausgeführte Modernisierungsvariante führt zu einer Endenergiebedarfs-einsparung von 94,2% gegenüber dem Ausgangszustand.

Die jährliche Brennstoffkosteneinsparung von 87% führt bereits bei einer 5%-igen Brennstoffkostensteigerung zu einer Amortisation der Modernisierungsmaßnahmen in 10,8 Jahren, bei Anhalten der derzeitigen 20%-igen Steigerung zu einer Amortisation in nur 7 Jahren.

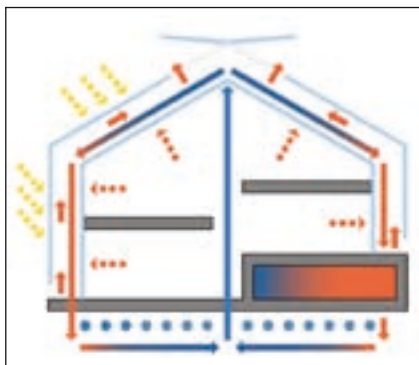


Endenergiebedarf q_e pro m² [kWh/m²a]

- Ist-Zustand - Ausgangszustand 2004 kor...
- Var. 1 - mit Dachdämmung
- Var. 2 - + Schwimmbadverglasung+Abdec...
- Var. 3 - + Wandsdämmung OG ohne Solarf...
- Var. 4 - + OG mit Solarflächen
- Var. 5 - + UG mit VIP-Dämmung
- Var. 6 - + BW Wärmepumpe COP 2,49
- Var. 7 - + alles WS-Verglasung/WP COP...



lagen mit besseren fossilen Wärmeenergieerzeugern oder den Einbau von – im Altbau höchst aufwendigen – Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Diese Maßnahmen sind jedoch in Ihrer ökologischen wie ökonomischen Wirksamkeit begrenzt; und: in Deutschland erfolgen derzeit Dämmschutzmaßnahmen zu 93% mit aus Erdöl erzeugten Baustoffen wie Styropor und Polyurethan (Zahlenangaben der KfW-Förderbank), was in keiner Weise als ökologisch nachhaltig gelten kann.



Ganzheitliches energetisches Gebäudekonzept: Architekten: Pfeifer / Roser / Kuhn, Lörrach

b) den Anteil passiver bzw. dämmtechnischer Maßnahmen auf ein projektbezogenes, optimales Maß zu beschränken und den Einsatz erneuerbarer Energien bei der Modernisierung der Anlagentechnik zu maximieren, was langfristig eine ökologisch und ökonomisch bessere Lösung darstellt. Dabei sollten

- mehr Naturdämmstoffe und energetisch in der Herstellung weniger aufwendige Baumaterialien Verwendung finden
- Bauteile und Energieerzeugung nicht unabhängig voneinander gesehen werden:
- Energie erzeugende Geräte als Bauteile aufgefasst
- Bauteile auch als energetisch aktive Elemente gedacht werden.

Dies bedeutet ein Um- und Überdenken vieler Bautraditionen und Gewohnheiten.

Der Weg zum solaraktiven Haus

Ganzheitliche, energetische und gestalterische Gebäudekonzepte sind notwendig: Gebäudehülle und -konstruktion können und müssen in Zukunft als Gefüge komplexer, energetisch aktiver Bauteilelemente gedacht werden. Nur so

kann das effiziente, solaraktive und klimaneutrale Haus entstehen. Und dies gilt auch für den Gebäudebestand.

Fazit

Klimaneutrales Bauen ist ein notwendiges Ziel für die Sicherung der Zukunft. Wenn wir unsere, die Umwelt- und Lebensbedingungen unserer Kinder, Enkelkinder und vor allem der Ärmsten der Welt noch halbwegs retten wollen, müssen wir uns gewaltig anstrengen – und ändern.

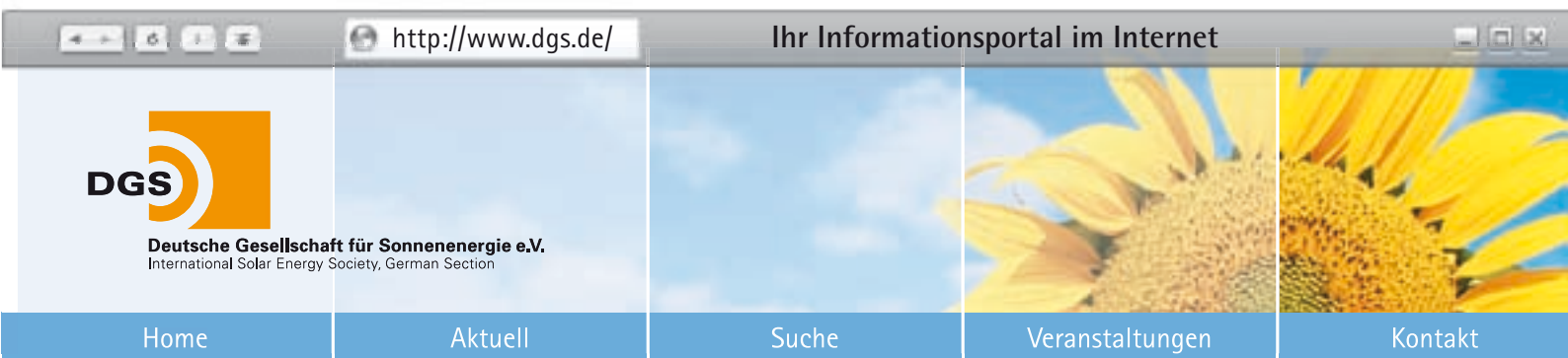
Und: Wenn wir nicht täglich das Unmögliche versuchen, werden wir das Mögliche nie erreichen.

(Hermann Hesse)

Energieeffizientes Bauen ist Solares Bauen

ZUM AUTOR:

► *Dipl.Ing. Hinrich Reyelts* ist Architekt und leitet den DGS Fachausschuss Solares Bauen
 buero@reyelts.de



unser Vereinsorgan



Publikationen



Herzlich Willkommen auf dem Informationsportal der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.!

1975 gegründet und seit 30 Jahren mit über 3.000 Mitgliedern aktiv, ist die DGS der technisch-wissenschaftliche Verband für erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Deutschland.

- Mitglied werden und Teil des starken Netzwerkes sein.
- DGS-Newsletter kostenfrei abonnieren
- Direktlink Güte- und Prüfbestimmungen (RAL GZ 966)
- der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

| DGS-News | DGS-Aktuell |
|--|--|
| <p>18.12.07 15:25</p> <p>Solare Kühlung der iba AG erhält Solarpreis der Stadt Fürth</p>  <p>Die iba AG erhält dieses Jahr den Solarpreis der Stadt Fürth. Das Preisgeld in Höhe von 2000...</p> <p>mehr... (Kategorie: DGS-News)</p> | <p>15.12.07 15:15</p> <p>UN Klimakonferenz Bali: Der lange letzte Tag</p>  <p>Der letzte Tag hatte 36 Stunden. Eigentlich begann er schon am Donnerstag Abend als der frischgebackene Nobelpreisträger Al Gore eine Rede hielt. Gore, selber kein Delegierter der Konferenz sprach so dann auch nicht direkt zu den Delegierten in der Konferenz der Diskussionsaal war auch ihm verschlossen. Er hielt seine Rede in einem Konferenzsaal im Seitenflügel auf einem so genannten Side-Event, der über die Monitore in das ganze Kongresszentrum übertragen wurde.</p> <p>Gore sprach über das gegenwärtige Fieber des Planeten und den Unterschied der Gefahren durch Schlangen und des Klimawandels, aber auch über ...</p> |
| <p>16.11.07 15:48</p> <p>Photovoltaik: DGS fragt weiter nach Preisen</p>  <p>In letzte Zeit hatte die DGS bereits zwei Umfrageergebnisse zu Preisen von Photovoltaikanlagen...</p> <p>mehr... (Kategorie: DGS-News)</p> | |

- News-Letter
- DGS-Firmen
- Solar-Fragen
- Förder-Programme
- Strahlungs-Karte
- Solar-Lexikon