

greenbuilding

Nachhaltig planen, bauen und betreiben

Auditor ist nicht gleich Auditor

Die feinen Unterschiede zum Berater und Manager

Nagelplattenkonstruktionen

Sichere und wirtschaftliche Tragsysteme im H

Reminiszenz an die Bauhaustradition

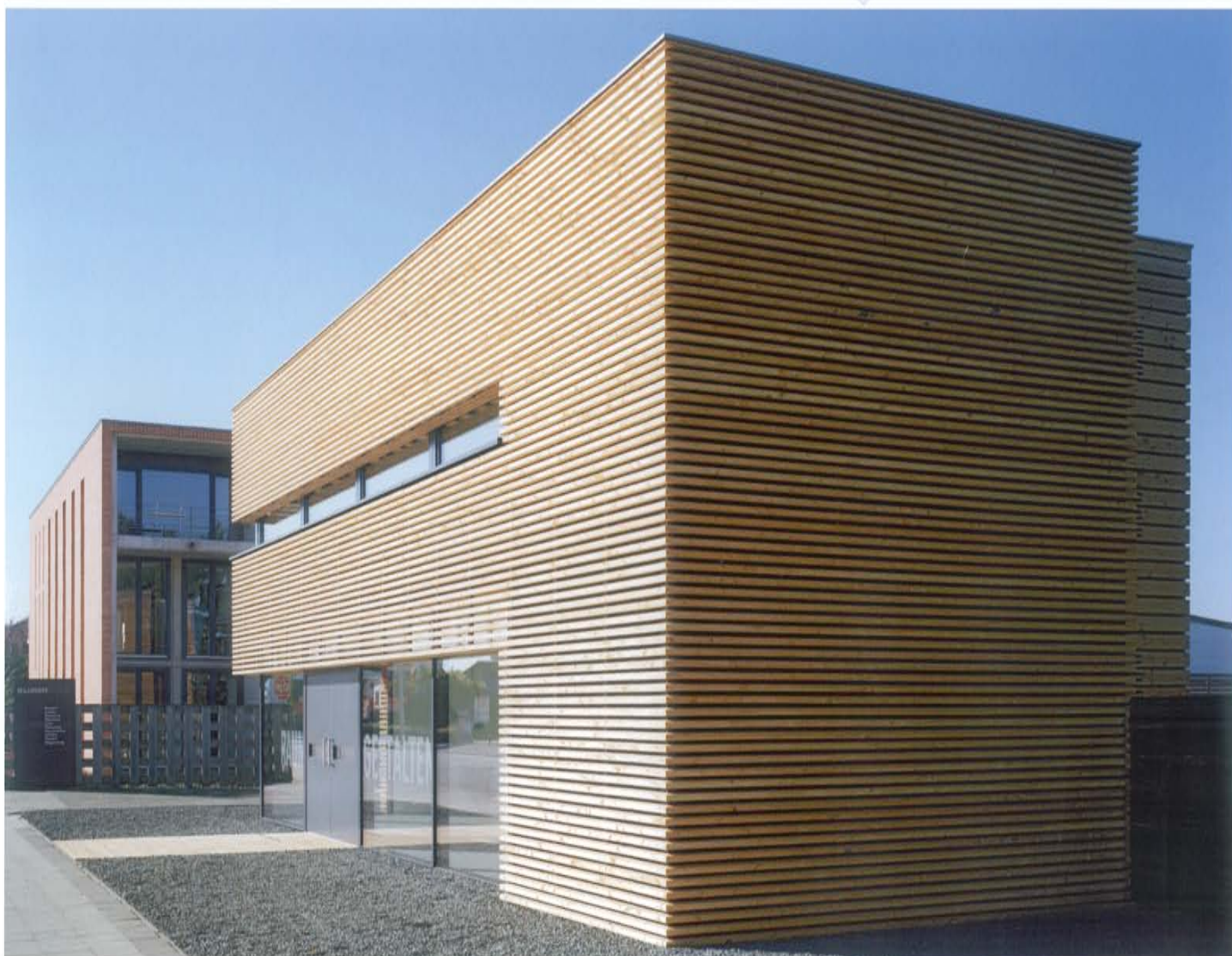
Klarheit über die Kosten von Anfang an

Belegexemplar
s. Seite: 20-23

Mit freundlicher Empfehlung

greenbuilding

Fachverlag Schiele & Schön GmbH
Markgrafenstr. 11 · D-10969 Berlin
Tel.: (030) 25 37 52-0 · Fax: (030) 25 37 52-88



Unschlagbares Bauprinzip im Einklang mit der Natur

Haus-im-Haus

Von der Verminderung der CO₂-Emission reden spätestens seit Kopenhagen alle. Gut so, denn um die Erde bewohnbar zu erhalten, müssen alle erdenklichen Maßnahmen ergriffen werden. Und Klaus Becher, Erfinder des Haus-in-Haus-Prinzips, ist sicher, dass noch so einiges erfunden und entdeckt wird, was wir heute noch gar nicht im Blick haben. Als Ingenieur sagt er: „Wir stehen nicht am Ende, sondern am Anfang einer Ära. Die Gebäude-Kategorie der Zukunft ist energieeffizient, individuell planbar, gesund, kommt ohne aufwändige Technologie aus und minimiert die Betriebskosten“.

Text: Klaus Becher

Fotos: Bio-Solar-Haus



1 Das Bio-Solar-Haus verbindet eine umweltgerechte Bauweise mit Energieeffizienz, gesundem Raumklima und geringen Betriebs- und Wartungskosten.

Vor gut 15 Jahren suchte ich nach einer Lösung, um eine umweltgerechtere Bauweise, Energieeffizienz, gesundes Raumklima und geringe Betriebs- und Wartungskosten mit einander zu verbinden. Was der Markt anbot, war nicht in jeder Hinsicht überzeugend. Dabei lag die Lösung nah, nur manchmal sieht man den Wald vor Bäumen nicht.

Sogenannte Passivhäuser erschienen damals als die Krönung der umwelttechnologischen Entwicklung und waren praktisch ohne Alternative, wenn man konsequent Energie einsparen wollte. Man wusste zwar bereits um die damit verbundenen Nachteile, nahm



2 Haus-in-Haus-Prinzip: Ein Innenhaus bildet die eigentlichen „vier Wände“ und sorgt für angenehmes, gesundes Raumklima.

diese aber bereitwillig in Kauf. Denn wer wollte schon an der guten Absicht des Umweltschutzes und des Energiesparens herumkritteln?

Die Nachteile der herkömmlichen Passivhausbauweise sind inzwischen vielfach beschrieben worden: Weil man die Wärmeverluste minimieren muss, erfand man nicht nur hochwirksame Thermofenster und Dämmstoffe, sondern machte die Gebäude auch luftdicht – mit einer Dampfsperre genannten Plastikfolie. Sie verhindert, dass warme Innenluft verloren geht und kalte Außenluft eindringt. Die kostbare Wärme wird – in guter Absicht – regel-



3 Das Außenhaus bietet vor allem Wetter-schutz. Es besteht aus einer wärmedämmenden Schicht und zu einem Großteil aus Glas.



4 Das energieeffiziente Haus-in-Haus-Prinzip bietet sich auch für Sportbauten, zum Beispiel Freizeiteinrichtungen und Sporthallen im Umkreis von Schulen an.

recht eingesperrt. Dumm nur, dass damit auch der natürliche Wasserdampf aus der Atemluft, aus Bad und Küche im Gebäude gefangen bleibt. Dieses Manko muss durch den Einsatz von mehr oder weniger komplexer, in jedem Fall aber kostenträchtiger Technik wieder wett gemacht werden. Ohne Lüftungs- und Klimasysteme würde die Luftfeuchtigkeit in derart abgedichteten Gebäuden unerträglich, die Bewohner auf Dauer krank und in den Außenwänden Schimmel entstehen.

Dieser Ansatz ist suboptimal. Zumal unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz. Man muss sich nicht erst in Zahlen, Details und Messergebnissen verlieren, damit einem dies einleuchtet. Denn das Problem liegt im Prinzip begründet. Um Heizenergie zu sparen, wird Hilfsenergie eingesetzt (Was für ein Widerspruch!): Strom für den Betrieb von Wärmepumpe, Lüftungs- und Heizungsanlage und nicht zuletzt „versteckte“ Energie für das Herstellen und Einbauen von Dämmstoffen, Dampfsperre, technischem Gerät. Selbst wenn diese Hilfsenergie komplett aus Erneuerbaren gewonnen würde, bleibt die Vorgehensweise ineffizient.

Das Haus-in-Haus-Prinzip

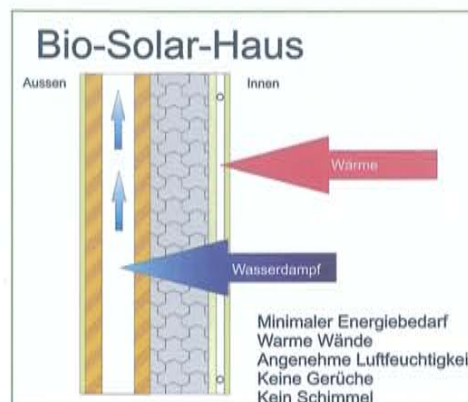
Das wurmte den Ingenieur in mir und ärgerte zudem den kaufmännisch Geprägten. Denn all dieser Aufwand, mit dem man den Energieverlust bekämpft, und diese Technik, in die zunächst investiert, die dann viele Jahre lang unterhalten und gewartet und schließlich repariert oder ersetzt werden muss – all dies kostet bares Geld. Und zwar ein Hausleben lang!

Vom Standpunkt eines Investors aus betrachtet, der doch jeder private Bauherr in Wahrheit ist, schneiden solcherart Gebäude also hinsichtlich ihrer Lebenszykluskosten denkbar schlecht ab. Das sehen übrigens auch die finanzierenden Banken immer häufiger so, spätestens dann, wenn man ihnen klare Alternativen aufzeigen kann. Und die gibt es längst. Ich selbst wohne in so einer Alternative und über 250 andere Bauherren weltweit haben für sich, ihre Familien, Mitarbeiter, Schüler und wer sonst noch darin lebt oder arbeitet, Häuser nach meinem Bauprinzip erstellt, das ich Haus-in-Haus-Prinzip genannt habe.

Der Grundgedanke ist einfach und die Physik gibt mir recht. Nehmen Sie zum Beispiel unsere Kleidung: Wir schätzen den Pullover dafür, dass er angenehm warm hält und doch luftdurchlässig ist. Gegen Regen und Wind nützt er freilich wenig, und deshalb ziehen wir Mantel oder Jacke darüber. Diese alleine würden jedoch nicht vor Kälte schützen.



5 Die natürliche Zirkulation der Luftschicht zwischen Außen- und Innenhaus sorgt dafür, dass die Wasserdämpfe abgeleitet werden.



6 Funktionsprinzip der Haus-in-Haus-Bauweise



7



8



9

7 Solarthermische Kollektoren mit Pufferspeicher bilden das Rückgrat der Heizenergiegewinnung, ein vorzugsweise mit Stückholz betriebener kleiner Ofen reicht als Ergänzung völlig aus.

8 Für die Erstellung und den Innenausbau kommen lokal verfügbare regenerative Baustoffe nach Wahl des Bauherrn in Frage, zum Beispiel Holz.

9 Mit der Natur leben mit allen Sinnen – das Bio-Solar-Haus bietet dafür beste Voraussetzungen.

Technische Daten für ein zweigeschossiges Bio-Solar-Haus mit 115m² Wohnfläche

Breite, Länge, Höhe	beliebig
Kniestockhöhe	beliebig
Dachneigung	beliebig
Raumhöhe	2,50 m – 2,85 m
Tragkonstruktion	Stahl oder Holz
Keller	möglich, beliebige Ausführung
Fundament	Beton
Anzahl der Geschosse	beliebig
Dachform	Sattel-, Walm-, Pult- oder Bogendach
Dacheindeckung	teilweise transparent, sonst beliebig
Hauptwandbaustoff	unbehandeltes Holz
Außenwandverkleidung	beliebig, z. B. Holz, Putz, Blech ...
Fenster	beliebige Materialien; UG = 0,9 W/m ² K
Wintergartenverglasung	beliebige Materialien; UG = 1,1 W/m ² K
Wärmedämmung	Zellulose
U-Werte	Außenwand bis Luftraum 0,19 W/m ² K Außenwand inkl. Luftraum und Außenhülle 0,09 W/m ² K Obere Geschossdecke 0,12 W/m ² K Fußboden 0,19 W/m ² K
Innenwandverkleidung	beliebig, z. B. Gipskarton, Lehmputz, Holz ...
Bodenbelag	beliebig, z. B. Fliesen, Parkett, Linoleum ...
Heizung	Holzofen mit Warmwasserbereitung im Wintergarten, Elektroheizstab. Alternativ: Pelletofen, ca. 1000 Liter Pufferspeicher, raumweise regelbare Wandstrahlungsheizung, thermische Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
Heizenergiebedarf	~ 20 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	~ 9 kWh/m ² a
Umweltschutz	CO ₂ : 0,9 kg/m ² a
KfW-Programme	KfW-Effizienzhaus 70 (nach EnEV 2009)

Ganz ähnlich ist es beim Haus-in-Haus-Prinzip: Ein Innenhaus bildet die eigentlichen „vier Wände“ und sorgt für ein stets angenehmes, gesundes Raumklima. Die Wände dieses Innenhauses – und nicht nur die oberste Putzschicht, wie es jetzt immer öfter praktiziert wird – sind diffusionsoffen. Sie können Schadgase, Gerüche und eben Feuchtigkeit absorbieren und aufgrund des Partialdruckgefälles zur Wandaußenseite ableiten. Das Außenhaus bietet vor allem Wetterschutz. Es besteht aus einer wärmedämmenden Schicht und erlaubt möglichst viel Lichteinfall.

Der springende Punkt: Die Luftisolierschicht zwischen Außen- und Innenhaus übernimmt eine Doppelfunktion. Luft ist ein hervorragender Isolator, unterstützt also die Wärmedämmung. Zugleich ist sie Transportmedium für den diffundierenden Wasserdampf. Die natürliche Zirkulation der Luftschicht zwischen Innen- und Außenhaus sorgt dafür, dass die Wasserdämpfe abgeleitet werden. Die Bildung von Tauwasser in der Hauswand ist physikalisch unmöglich und die Schimmelgefahr gebannt, ohne den Einsatz weiterer Technik und Energie.

Energieeffiziente Heiztechnik

Dass man im Gegensatz zu anderen Energiesparhäusern weder aufwändige Dampfsperren noch gesundheitlich problematische Lüftungsanlagen benötigt, wird nicht nur Allergiker begeistern. Aufgrund des Bauprinzips bleibt die Wärme drin. Statt der üblichen Staub verursachenden, die Atemluft belastenden Konvektionsheizungen sorgen für jeden Raum einzeln regelbare Wandheizungen, träge Systeme mit sehr geringer Vorlauftemperatur, durch ihre Strahlungswärme schon bei 18 bis 19 Grad Celsius für angenehmes Klima. Es muss nicht künstlich belüftet oder die Außenluft gefiltert und aufgewärmt werden.

Die Heiztechnik besteht nur aus etlichen Metern solarthermischem Kollektorschlauch, der auf dem Dachboden locker ausgelegt sein kann, aus einem Warmwasserspeicher, einem Stückholz-Ofen sowie einer herkömmlichen Umwälzpumpe und der notwendigen Regelungstechnik. Der Ofen unterstützt den Wärmespeicher bei Bedarf. Den Energieträger Stückholz zeichnen nicht nur seine geringen Kosten, sondern auch sein günstiger Primärenergiefaktor



10

von 0,2 aus. Das ist in der Energieeinsparverordnung (EnEV) so definiert.

Regenerativ und werthaltig

Womit ich bei nüchternen Zahlen und Fakten angekommen wäre, die ich einfach für sich sprechen lassen möchte: Für das klimaschädliche Gas CO₂ errechnet sich für mein Bauprinzip nach den Bestimmungen der neuesten EnEV ein Wert von nur noch einem Kilogramm pro Quadratmeter und Jahr (kg/m²a). Das ist Weltrekord. Aber auch die Energieeffizienz ist beeindruckend: Der Heizwärmebedarf beträgt 20 kWh/m²a und ist damit dem so vertrauten Passivhaus-Standard (15 kWh/m²a) vergleichbar. Allerdings schlägt das Haus-im-Haus diesen selbsternannten „Standard“ in punkto Primärenergie mit nur noch neun Kilowattstunden um Längen!

Mit den genannten Zahlen erzielt das Haus-im-Haus jeweils Werte, die um 95, 55 und 88 Prozent unter denen seines „Referenzhauses“ liegen, jener durch die EnEV-Novelle vom 1. Oktober 2009 verpflichtenden Bezugsgröße. Am Beispiel eines zweigeschossigen Familiendomizils mit 115 Quadratmetern Wohnfläche ließe sich die Liste fast beliebig fortsetzen: So werden ein Endenergiebedarf von 33 kWh/m²a (minus 55 Prozent gegenüber Referenzhaus) und jährliche Brennstoffkosten von nur noch 150 Euro (minus 71 Prozent) ausgewiesen.

Einflussreichste Faktoren für diese Ergebnisse sind der um etwa 40 Prozent geringere Brennstoffverbrauch, der um die Hälfte geringere Energieverlust durch Lüftung sowie der fast fünfmal niedrigere Heizwärmeverlust. Nun mag man natürlich die Klugheit von Vorschriften und Rechengrößen am einen oder anderen Punkt in Frage stellen. Das ändert aber nichts an der überragenden Öko-, Energie- und Wellness-Bilanz für das Haus-im-Haus. Eine Bilanz, die ihm eine große Zukunft verheißt.

Jedes Haus ein Unikat

Diese Prinzipien und darauf aufbauende physikalische Berechnung und Planungen haben mich schon vor 15 Jahren zur Konzep-



11

10, 11 Den bisher realisierten Bauten liegt immer eine individuelle Planung zugrunde – ob als Selbstbau-, Ausbau- oder schlüsselfertiges Objekt: jedes Haus ist ein Unikat.

tion meines ersten Bio-Solar-Hauses gebracht, einem umfassenden Baukonzept nach dem Haus-in-Haus-Prinzip. Bio-Solar-Häuser werden nach den Wünschen der Bauherren individuell geplant – ob als Selbstbau-, Ausbau- oder schlüsselfertiges Objekt. Den Gestaltungswünschen des Bauherrn sind keine Grenzen gesetzt. Für die Erstellung kommen in erster Linie lokal verfügbare regenerative Baustoffe nach Wahl des Bauherrn in Frage. Das Bauprinzip ist aktiver Umweltschutz und unterstützt das lokale Handwerk und Gewerbe. Es trägt zur Unabhängigkeit von Importen und fossilen Energien bei, übrigens auch für Schwellenländer ein interessanter Aspekt. Denn die Gebäude werden von einheimischen Baupartnern errichtet. Der Großteil der Wertschöpfung bleibt vor Ort.

Das Bio-Solar-Haus wurde vielfach ausgezeichnet, unter anderem 1997 durch den Zentralverband des Deutschen Handwerks als „Gesündestes Haus Deutschlands“, 2000 mit dem Innovationspreis des Landes Rheinland-Pfalz, 2008 mit dem „Energie Globe - World Award for Sustainability“ durch das Europäische Parlament (Platz 2 in der Kategorie Earth). Im „Sonnenpark St. Alban“ können Interessenten zur Probe wohnen. info@bio-solar-haus.de oder +49 (0) 63 62 / 9 22 70. ■



Klaus Becher

Dipl.-Ing., Maschinenbauingenieur, langjähriger technischer Leiter für Planung und Betrieb von Fabriken und Gewerbegebäuden, Erfinder und Patenhalter des Bio-Solar-Hauses, 1994 Gründung der Bio-Solar-Haus GmbH, www.bio-solar-haus.de