

## BEIDES ZUGLEICH: BAUKOSTEN UND ENERGIE SPAREN

Chancen zur Versöhnung von Ökonomie und Ökologie von Robert Borsch-Laaks

Es gibt im Wohnungsbau wohl keine Frage zum energieeffizienten Haus, die so häufig und unausweichlich gestellt wird, wie diese: „Rechnet sich der ganze Mehraufwand?“ Übliche Wirtschaftlichkeitsberechnungen kranken daran, dass nicht hinterfragt wird, ob das jeweilig zu optimierende Bauteil bzw. seine flächenmäßige Ausdehnung oder das betreffende Bau- oder Haustechnikelement tatsächlich notwendig ist. Dieser Beitrag zeigt im Großen und Kleinen, wie gute Planung beides erreicht: Reduzierung der Baukosten und Senkung der Verbrauchskosten.

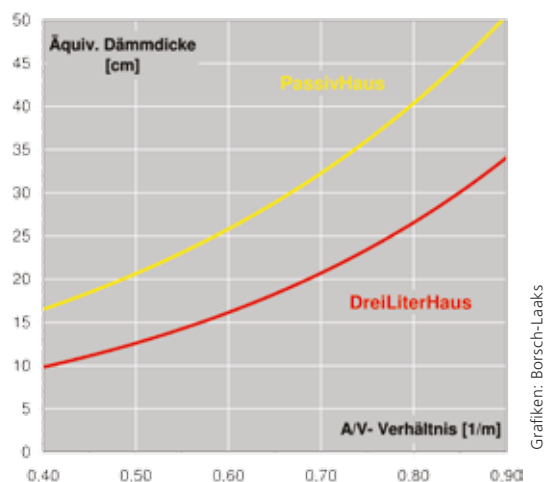
### Zwei Fliegen auf einen Streich

Deutschland ist sicherlich kein Eldorado des kostengünstigen Bauens. Ein Blick über den nationalen Gartenzaun zu unseren europäischen Nachbarn, aber auch die hiesigen Modellprojekte zum rationellen Bauen zeigen, dass Baukosteneinsparungen im zweistelligen Prozentbereich ohne Verzicht auf die heute üblichen Wohnansprüche erreichbar sind. Demgegenüber nehmen sich die Mehrkosten zur Verbesserung der Energieeffizienz eher bescheiden aus. Lässt man sich darauf ein, die bekannten Kosten sparenden Maßnahmen ernsthaft in Erwägung zu ziehen, fällt bei näherer Betrachtung auf, dass einige von ihnen gleichzeitig die späteren Verbrauchskosten senken. Und das ist doch genau das, was wir brauchen: Energiesparmaßnahmen mit „negativen“ Investitionskosten!

### Kompakt planen – kostengünstig bauen

Die kompakte Bauform steht in doppelter Hinsicht an der Spitze der Maßnahmenliste. Denn sowohl bei der Höhe der möglichen Baukosteneinsparungen als auch bei den erzielbaren Heizenergieeinsparungen ist dies ein sehr bedeutsamer Faktor. Die Gebäudehüllen sind i. d. R. die teuersten Bauteile. Deshalb ist jeder Quadratmeter, der durch eine kompakte Bauform einzusparen ist, doppelt vorteilhaft. Es sinken die Baukosten und die Wärme abgebende Fläche und damit der Heizenergiebedarf.

Die Spielräume für die Verkleinerung der Hüllfläche bei gleichem Wohnflächenangebot werden oft unterschätzt. Schon Untersuchungen der 1990er-Jahre zeigten, dass auch beim vergleichsweise ungünstigen Einfamilienhaus durch einen eher quadratischen Grundriss und eine günstige Dachform Baukosten im fünfstelligen Bereich eingespart und gleichzeitig der jährliche Heizenergieverbrauch um etwa 1000 kWh gesenkt werden kann. Die Grafik veranschaulicht, wie sich der Dämmaufwand in Abhängigkeit zum A/V-Verhältnis (Verhältnis der Wärme abgebenden Außenfläche (A) zum davon eingeschlossenen Gebäudevolumen (V)) bei einem Drei-Liter-Haus und beim Passivhaus darstellt.

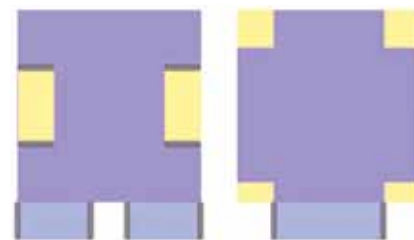


Erforderliche äquivalente Dämmdicke von Wand, Dach, Boden in Abhängigkeit vom A/V-Verhältnis für ein Passiv- bzw. ein Drei-Liter-Haus (Heizwärmebedarf: 15 bzw. 30 kWh/m<sup>2</sup>a).

Randbedingungen: Fenster mit  $U_w$ -Wert (0,8 bzw. 1,0 W/m<sup>2</sup>K), beide Haustypen mit Lüftungsanlage.

### Versprünge vermeiden oder geschickt planen

Die ideale Grundrissform, um ein Gebäude mit möglichst wenig Wärme abgebender Oberfläche zu konstruieren, wäre ein Kreis oder ein Vieleck. Bei diesen Sonderformen steigen allerdings durch komplizierte Details die Baukosten. Von den rechteckigen Grundrissen ist eine möglichst quadratische Form bau- und kostentechnisch am günstigsten. Vor- und Rücksprünge in der Fassade können sich ebenfalls doppelt ungünstig auswirken – müssen aber nicht, wie die Abbildung zeigt. Werden Einschnitte an den Seiten des Baukörpers vorgenommen (z. B. für Loggien, einspringende Eingänge, Freisitze etc.), kann sich die Umrisslänge drastisch erhöhen.



Stark gegliederte Fassadenlinien mit Einschnitten und Anbauten bei zwei Grundrissbeispielen:

Es entstehen stark unterschiedliche Umrisslängen bei gleicher Grundfläche (100 m<sup>2</sup>).

Links: Umrisslänge 56 m (140 %); rechts: Umrisslänge 44 m (110 %) (Prozentangaben bezogen auf die Umrisslänge des Ursprungsquadrats von 40 m)



Foto: Volker Lehmkuhl für WAMSLER ARCHITEKTEN

*Die kompakte Bauweise ist optimal für die Realisierung von Passivhäusern und damit auch besonders budgetfreundlich.*

Wenn Einschnitte an den Gebäudeecken vorgenommen werden und die dabei verlorene Wohnfläche an den Seiten geschickt angesetzt wird, hält sich die Vergrößerung der Gebäudehüllfläche in Grenzen. Merke: Jeder Meter Umrisslänge mehr vergrößert die Hüllfläche bei einem zweigeschossigen Gebäude um ca. 5 m<sup>2</sup>. Gleiches gilt in der Vertikalen: Große Raumhöhen und großvolumige Entrees sind die falsche Botschaft für ein Effizienzhaus. Zudem wird der Planer einer kompakten thermischen Hülle damit belohnt, dass es weniger Probleme und kostenträchtigen Aufwand bei der Abkopplung von Wärmebrücken im Massivbau bzw. mit der Luftdichtung an durchdringenden Bauteilanschlüssen bei Holzbauweise gibt. Gebäudehüllen mit wenig Vor- und Rücksprüngen in den Fassaden und den Dachlandschaften sparen zusätzlich Kosten, weil die laufenden Meter Anschlüsse, die an jeder Kante mit allen Bauteilschichten herzustellen sind, stets Kosten treibend sind.

### Optimierte Wohnungsgrundrisse

Als A und O des Kosten sparenden Bauens gelten optimierte Wohnungsgrundrisse, die das gewünschte Raumprogramm mit geringem Flächenverbrauch realisieren. Gelingt es z. B. durch Verringerung von Verkehrs- und Konstruktionsflächen, den üblichen Wohnflächenbedarf für einen 4-Personen-Haushalt (ca. 140 m<sup>2</sup>) um 10 % zu senken, führt das bei einem Passivhaus schon zu Baukosteneinsparungen von deutlich über 10 000 €. Durch die verkleinerte Hüllfläche sinkt der absolute Heizenergieverbrauch deutlich. Leider fällt dieser Spareffekt bei der heute üblichen energetischen Bewertung in kWh/m<sup>2</sup> Wohnfläche meist nicht auf. Im Gegenteil: Kleinere Gebäude haben es prinzipiell schwerer, günstige Energiekennwerte zu erreichen. Der Nutzer allerdings bezahlt hinterher nicht Energiekosten pro m<sup>2</sup>,

sondern absolute Gas-, Öl- oder Holzmengen. Deshalb sollte der Energieberater immer auch den Gesamtverbrauch im Blick haben und nicht nur auf flächenbezogene Kennwerte schauen.

### Vorfertigung: billiger und besser

Große Kosten senkende Rationalisierungseffekte können im Holzbau durch die Entwicklung von Bausystemen und damit oft einhergehend mit einer verstärkten Vorfertigung erzielt werden. Hieraus lassen sich nicht unmittelbar Energieeinsparungen ableiten, aber erfahrungsgemäß ist unter wettergeschützten und besser organisierbaren Werkstattbedingungen die Verarbeitungsqualität höher. Darüber hinaus bieten Bausysteme am ehesten die Chance, systematisch wärmetechnische Details zu optimieren und in der Qualitätssicherung zu überprüfen. Und jedes Anschlussdetail, das z. B. mittels zweidimensionaler Wärmebrückenanalyse verbessert wurde, birgt auch die Chance, Arbeitsabläufe wirtschaftlich zu optimieren.

Systementwicklung und Vorfertigung sind in den letzten 20 Jahren vor allem im handwerklichen Holzrahmenbau stark expandiert. Wer die Tragwerksplanung im eigenen Betrieb mit der Konstruktionsplanung verbindet, kann in der Regel eine ganze Menge Bauholzverbrauch einsparen gegenüber den Berechnungen „gewöhnlicher“ Statiker. Nebenbei reduzieren verringerte Holzanteile auch die Wärmeverluste im Regelquerschnitt.

### Bei Wärmebrücken doppelt sparen

Wiederum für den Holzbau gilt: Die „Regel-Wärmebrücken“ sind die horizontalen und vertikalen Vollholzanteile im Konstruktionsquerschnitt. Üblicherweise werden die faktischen Energie-sparpotenziale, die in der Holz sparenden Optimierung des Tragwerks liegen, bei der Energiebilanzierung nicht angemessen