

BAUINFO

BAUPHYSIK · BRANDSCHUTZ · VERSORGUNGSTECHNIK



IFB Ingenieure GmbH

Ausgabe 99/Februar 2013

X Wärmebrücken kosten! Rechnen spart Geld!

X KfW-Effizienzhaus Denkmal


Sehr geehrte Damen,
sehr geehrte Herren,
liebe IFB Geschäftsfreunde,

durch die immer höher werdenden Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden ist eine Unterschreitung der EnEV (EnergieEinsparVerordnung) bei Neubauten und Sanierungen hoch im Kurs. Gewünscht sind Gebäude die die EnEV um mindestens 30 % oder mehr unterschreiten, auch im Hinblick auf die neue EnEV (voraussichtlich EnEV 2014).

Auch durch die Förderungen der KfW-Bankengruppe sind Niedrigstenergiehäuser, Null-Energiehäuser oder Passivhäuser immer mehr gefragt. Sicherlich auch wegen geringerer Betriebskosten, welche sich durch ein höheres Effizienzniveau ergeben. Diese Entwicklung bedingt eine optimierte Nachweisführung. Z. B. ist ein detaillierter Wärmebrückennachweis fast unumgänglich, um das gewünschte Niveau zu erreichen. Unser nachfolgender Artikel beschäftigt sich mit diesem Thema.

Zudem fördert die KfW seit April 2012 die Sanierung denkmalgeschützter Gebäude zum „Effizienzhaus Denkmal“. Wir geben Ihnen einen Überblick über dieses Programm.

Aus Bad Teinach-Zavelstein grüßt



Friedemann Stahl

Wärmebrücken kosten! Rechnen spart Geld!

Egal ob Sanierung oder Neubau, Wärmebrücken (WB) sind allgegenwärtig und müssen in der Planung berücksichtigt werden. Wärmebrücken verursachen für den Bauherren auf unterschiedlichen Wegen teils immense Kosten. Welche Kosten dies sind und wie damit möglichst wirtschaftlich umgegangen werden kann, wollen wir Ihnen in diesem Artikel darlegen.

Durch den Bau hocheffizienter Gebäude sowie durch die steigende Zahl von Sanierungen der Gebäudehüllen ist in den vergangenen Jahren das Thema „Wärmebrücken“ immer weiter in das Bewusstsein von Bauherren, Architekten und Fachplanern gerückt.

Neben allerlei Gesprächsstoff und Diskussionen führen Wärmebrücken auch zu vielen Unklarheiten, sie werden unterschätzt und infolgedessen all zu oft vernachlässigt oder gar ignoriert. Doch kann gerade anhand detaillierter Betrachtungen von vorhandenen Wärmebrücken viel Geld gespart werden.

Generell sind Wärmebrücken nichts schlimmes, sie entstehen automatisch bei Durchdringungen, Änderungen im Bauteilaufbau, Anschlüssen, inhomogenen Bauteilen, Auskragungen, Gebäudeecken, etc. An all diesen Stellen ist der Wärmestrom vom beheizten Innenraum nach außen höher als in der ungestörten Fläche des entsprechenden Bauteils. Daher der Name: Wärmebrücke.

Im Folgenden wollen wir nicht auf mögliche Bauschäden, wie z. B. Schimmel, durch unzureichend gedämmte Wärmebrücken eingehen, sondern es wird der wirtschaftliche Aspekt im Zusammenhang mit Planung und Ausführung beleuchtet. Die aufgeführten Zahlen stützen sich auf die Veröffentlichung in der Zeitschrift „Gebäude Energie Berater 10/2012“.

Für Neubauten und Sanierungen,

bei denen gemäß der aktuell gültigen EnEV 2009 Anforderungen an den Transmissionswärmeverlust (H'_T) der Gebäudehülle gestellt werden, wird die gesamte thermische Hüllfläche inkl. vorhandener Wärmebrücken rechnerisch berücksichtigt. Da die individuelle Berechnung zahlreicher Wärmebrücken jedoch viel Zeit und Geld kostet, werden diese in der Regel durch einen pauschalen Zuschlag (ΔU_{WB}) auf die gesamte thermische Gebäudehüllfläche berücksichtigt. Für Neubauten beträgt der Standardzuschlag $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wird nachgewiesen, dass alle relevanten Wärmebrücken entsprechend dem Beiblatt 2 der DIN 4108 ausgeführt werden, kann der pauschale Zuschlag auf $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ reduziert werden. Sofern alle Wärmebrücken am Gebäude jedoch einzeln simuliert und aufgelistet werden, entfällt der pauschale Zuschlag und der tatsächlich vorhandene Energieverlust über die Wärmebrücken findet im Energienachweis Berücksichtigung. Dies macht Sinn, da dieser tatsächlich zu erwartende Wert in fast allen Fällen (teilweise deutlich) niedriger ist als über die Pauschalierung angenommen.

Viele Auftraggeber fragen sich, weshalb sie mehrere Hundert oder Tausend Euro für diese Berechnungen investieren sollen, wo man es mit dem pauschalen Zuschlag auch deutlich einfacher und günstiger haben kann?

Die Antwort ist einfach: Werden die Wärmebrücken pauschal berücksichtigt, fällt die Bewertung der Gebäudehülle praktisch generell schlechter aus, als diese tatsächlich ist. Um einen bestimmten energetischen Standard zu erreichen, müssen durch die schlechtere Bewertung der Wärmebrücken am gesamten Gebäude höhere Dämmstärken eingebaut werden, als im Fall des detaillierten Nachweises und somit der individuell berücksichtigten Wärmebrücken. Soll z. B. ein übliches Einfamilienhaus (EFH) den KfW70-Standard

erreichen, muss das Haus im Mittel mit ca. 6 cm dickerer Dämmung ausgestattet werden, wenn anstatt der individuellen Berechnung (ΔU_{WB} ca. 0,025 W/m²K) der pauschale Ansatz mit $\Delta U_{WB} = 0,10$ W/m²K angesetzt wird. Bei einem Preis von 1 € bis 2,75 €/m² je cm Dämmstoffdicke (abhängig von Art und Lage der Dämmung) entspricht dies Mehrkosten für die Gebäudehülle von etwa 5.000 € bzw. teils deutlich über 10.000 € (!!) für KfW40.

Ist am zu sanierenden Gebäude eine bestimmte Stärke der Dämmung gesetzt, so kann ein deutlich besseres energetisches Niveau erzielt werden, wenn der tatsächlich vorhandene Wärmebrücken-Verlust anstatt der Pauschale im energetischen Nachweis angesetzt wird. Es kann also durch detailliertes Rechnen (ohne zusätzlichen baulichen Aufwand) z. B. anstatt KfW70 sogar KfW55 erreicht werden. Dies bringt wiederum andere Möglichkeiten der Förderung, also günstigere Kredite oder höhere Zuschüsse mit sich.

Stellt man nun die Kosten für eine detaillierte Wärmebrücken-Berechnung (ca. 2.000 – 3.000 € für ein EFH) den Mehrkosten für zusätzlich erforderliche Dämmung, bei pauschaler Berücksichtigung, gegenüber, wird schnell klar, dass Rechnen Geld spart! sz

zusätzlich erforderliche Dämmschicht (im Mittel für opake Bauteile) ^a			
Mehrkosten Gebäudehülle ^a			
Effizienzhaus-Standard			
WB-Zuschlag [W/m ² K]	KfW 70	KfW 55	KfW 40
0,100 ¹	7,9 cm	16,7 cm	64,6 cm (†) ²
	8.000 €	17.700 €	58.400 €
0,050 ²	4,5 cm	8,7 cm	18,3 cm
	3.900 €	9.600 €	20.100 €
0,025 ³	2,1 cm	5,1 cm	6,8 cm
	2.800 €	7.600 €	15.000 €

^a Quelle: Kretschmar Klaus, „Rechnen spart Kosten“, Gebäude Energie Berater 10/2012
¹ Pauschaler Standardzuschlag ohne weiteren Nachweis.
² Pauschaler Zuschlag, mit dem Nachweis, dass alle Details nach DIN 4108 Bbl. 2 ausgeführt werden.
³ Angenommener Zuschlag bei detaillierter Berechnung, nicht praktikabel, deshalb durchgestrichen

Mehrkosten für ein KfW-Effizienzhaus gegenüber den EnEV 2009-Standardanforderungen für ein durchschnittliches EFH in Abhängigkeit vom WB-Zuschlag.

KfW-Effizienzhaus Denkmal

Allgemeines

Seit dem 1. April 2012 fördert die KfW das „Effizienzhaus Denkmal“. Hierbei gewährt sie günstige Kredite oder gibt Investitionszuschüsse, wie sich dies schon bei den bekannten Effizienzhäusern bewährt hat.

Die Förderung gilt für Wohngebäude und seit dem 1. September 2012 auch

(www.energie-effizienz-experten.de)

für öffentlich genutzte Nicht-Wohngebäude. Werden Gebäude einer Umnutzung unterzogen, so sind diese dann förderfähig, wenn sie nach der Modernisierung zu Wohnzwecken genutzt werden. Bei gemischt genutzten Gebäuden kann jedoch nur der „Wohnanteil“ über das Programm laufen. Denkmalgeschützte Alten- und Pflegeheime sind ebenfalls förderfähig.

Einbindung von Sachverständigen

Um den hohen planungstechnischen Anforderungen, die ein Baudenkmal an alle Planer stellt, gerecht zu werden, hat die KfW eine eigens zu diesem Zweck erstellte Expertenliste ins Leben gerufen. Alle zugelassenen Berater sind bei der dena in der Expertendatenbank zu finden¹.

Durch die verpflichtende Einbindung des Sachverständigen soll erreicht werden, dass allen Aspekten der Planung und eben auch der besonderen Anforderungen an ein Baudenkmal Rechnung getragen wird. So sind neben den planerischen Aufgaben auch rechnerische Betrachtungen, insbesondere der bauphysikalischen Details, nötig. Hier gilt es dann abzuwägen, welche energetischen Maßnahmen vertretbar und welche dem Denkmal nicht zuträglich sind.

Förderkonditionen

Für die Förderbedingungen gelten zunächst die gleichen Grundlagen wie für die übrigen Effizienzhäuser, also eine Bewertung gemäß EnEV, die entsprechende Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarf und des auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogenen Transmissionswärmeverlustes.

Zur Übersicht sind hier alle von der KfW geförderten Effizienzhäuser aufgeführt:

	Effizienzhaus					
	55	70	85	100	115	Denkmal
Q_{PREF} [%]	55	70	85	100	115	130
$H'_{T,REF}$ [%]	70	85	100	115	130	-

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, bestehen für das Effizienzhaus Denkmal keine Anforderungen an die Gebäudehülle, womit der Schutz der erhaltenswerten Bausubstanz Beachtung findet. Die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste sind an mindestens 2 unterschiedlichen Bauteilen der Gebäudehülle zur Verbesserung der Energieeffizienz durchzuführen. Darüber hinaus

ist die Anforderung ausreichend erfüllt, wenn der Transmissionswärmeverlust 175 % des Referenzgebäudes erreicht.

Es gilt, wie bei allen anderen Gebäuden, dass der Einsatz erneuerbarer Energien zu prüfen ist. Eine Ausnahme gibt es hier nur mit Begründung des Denkmalmantes.

Alternativ zum Effizienzhaus sind auch hier Einzelmaßnahmen förderfähig. In nachfolgender Tabelle sind die Anforderungen an die U-Werte für Denkmäler aufgelistet:

Bauteil	Art der Maßnahme	U_{max}^1 [W/(m ² K)]
Außenwand	Außendämmung	0,20
	Kerndämmung	WLS ≤ 035 ²
	Innendämmung an Denkmalen	0,45
	Innendämmung Fachwerk	0,80
Wände, Böden, Decken gegen unbeheizt	Dämmung	0,25
Dach, oberste Geschossdecke	Dämmung	0,14
Fenster	Austausch der Fenster	1,4
	Ertüchtigung von Fenstern	1,6

¹Maximaler U-Wert des sanierten Bauteils, ²Dicke wie verfügbar

Gefördert werden auch:

- Einbau von Brennwertkesseln und brennwertnutzenden Wärmepumpen
- Einbau von Anlagen zur Versorgung aus Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW, Brennstoffzelle)
- Erstanschluss an Nah- und Fernwärme inkl. Wärmeübergabestation und Hausanschlussleitungen
- Optimierung der Wärmeverteilung, wobei eine Analyse des Ist-Zustandes, ein Hydraulischer Abgleich, Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz am Heizsystem und das Einregulieren der Anlage durchzuführen sind.

Ergänzend förderfähig:

- Ersatz von Pumpen durch Hocheffizienzpumpen
- Einbau voreingestellter Heizkörperthermostatventile und Strangdifferenzdruckregler
- Umbau von Ein- in Zweirohrsystemen

Als unabhängige Ingenieure beraten wir Sie gerne. Ob zum Effizienzhaus Denkmal oder sonstige Fragen zum energieeffizienten Sanieren. Bei Bedarf führen wir für Sie die gewünschten Berechnungen und Simulationen rund um die Wärmebrücken und den energetischen Nachweis durch. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit!