

10.4 Energiekostenminderung im Neubau

Einflussfaktoren

Bereits mit der Planung eines Gebäudes fallen Entscheidungen, die die Höhe der späteren Betriebskosten beeinflussen. Einen großen Teil dieser Kosten machen die Energiekosten für die Raumheizung und für die Warmwasserbereitung aus.

Im Folgenden werden Möglichkeiten erläutert, den Energiebedarf des Gebäudes für Raumheizung und Warmwasserbereitung bereits mit dem Gebäudeentwurf und der Auswahl der Haustechnik zu minimieren.

Die zukünftigen Energiekosten eines Hauses hängen ab vom

- Energiebedarf des Gebäudes,
- dem eingesetzten Energieträger und der Vertragsgestaltung sowie
- dem Verhalten der Gebäude-Nutzer.

Mit der Planung eines Gebäudes wird der voraussichtliche Energieverbrauch berechnet. Dieser Rechenwert heißt Energiebedarf (vgl. Infoblatt Energiekennwerte). Der Energiebedarf eines Gebäudes wird (genauso wie der Stromverbrauch) in Kilowattstunden, Abkürzung kWh, angegeben.

Ein geringer Energiebedarf wird erreicht durch:

- hohen Wärmeschutz
- Kompaktheit des Gebäudeentwurfs
- Orientierung der Hauptfensterfläche nach Süden
- Luftdichtheit des Gebäudes
- optimierte Anlagentechnik

Bezüglich der beiden letztgenannten Einflüsse wird auf gesonderte Infoblätter verwiesen. Die drei erstgenannten Faktoren werden im Folgenden erläutert.

Kompaktheit des Gebäudeentwurfs

Bei gleicher Wohnfläche weisen kompaktere Gebäude einen geringeren Energiebedarf auf, weil die Wärmeverluste über die Gebäudehülle (d.h. die wärmeabgebende bzw. wärmeübertragende Fläche) geringer sind (Abb. 1). Die Kompaktheit eines Gebäudes wird mit dem A/V_e -Verhältnis gemessen. Dabei ist A die gesamte wärmeübertragende Außenfläche und V_e das aus den Außenmaßen bestimmte Volumen des Gebäudes.

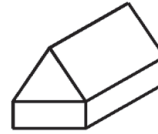
Diese Abhängigkeit des Energiebedarfs von der Kompaktheit des Gebäudes findet sich auch in der Anforderung der geltenden Wärmeschutzverordnung und der zukünftigen Energieeinsparverordnung - der Energiebedarf darf umso höher sein, je größer das A/V_e -Verhältnis ist.

Typische Verhältnisse sind:

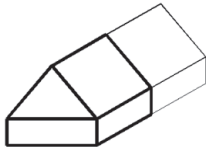
- eingeschossiger Bungalow:
 $A/V_e > 1,0 \text{ m}^{-1}$



- freistehendes Einfamilienhaus:
 $A/V_e = 0,7...0,9 \text{ m}^{-1}$



- Doppelhaushälfte:
 $A/V_e = 0,6...0,75 \text{ m}^{-1}$



- Reihenmittelhaus:
 $A/V_e = 0,5...0,65 \text{ m}^{-1}$

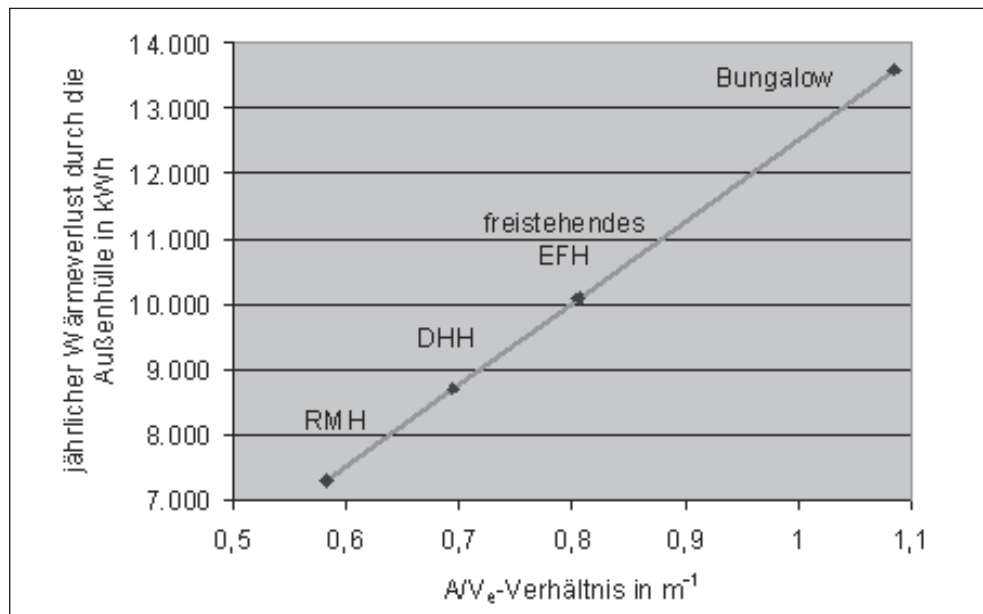
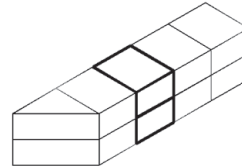
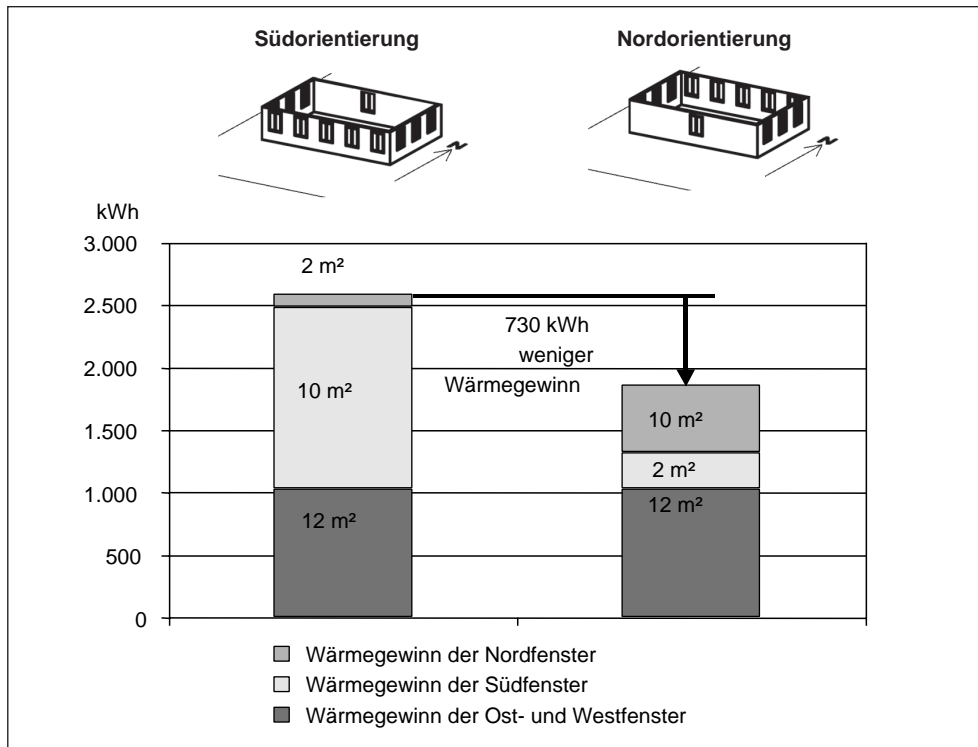


Abbildung 1
Wärmeverlust über die Gebäudehülle bei gleichem Gebäudevolumen, aber unterschiedlicher Gebäudeform

Orientierung

Die Sonnenstrahlung liefert durch die Fenster nutzbare Wärme für jedes Gebäude. Diese Wärmegewinne sind im Süden am höchsten. Je geringer die Wärmeverluste eines Gebäudes sind, umso deutlicher wird der Beitrag der Sonneneinstrahlung zur Energiebilanz. Die Orientierung der Hauptfensterfläche nach Norden kann die solaren Gewinne um ca. 30% reduzieren (Abb. 2). Es ist also aus energetischen Gründen günstig, die größten Fensterflächen in Südrichtung anzuordnen. Soll jedoch der solare Wärmegewinn im Winter stark genutzt werden, besteht die Gefahr der Überwärmung der Räume im Sommer. Daher muss zusätzlich besonders auf den sommerlichen Wärmeschutz geachtet werden.

Abbildung 2
Wärmegewinn bei unterschiedlicher Aufteilung der Flächen auf die Nord- und die Südfassade



Wärmeschutz

Je besser der Wärmeschutz eines Gebäudes, desto geringer sind seine Energieverluste über die Wände, Fenster und Decken. Maß für den Wärmeschutz des gesamten Gebäudes ist die wärmetechnische Qualität aller Bauteile der wärmeübertragenden Hüllfläche. Zur Beurteilung der Bauteile wird der Wärmedurchgangskoeffizient U (in Watt pro Quadratmeter und pro Kelvin, W/m^2K), auch U -Wert genannt, herangezogen.

Anmerkung: Im Zusammenhang mit der Europäischen Vereinheitlichung hat es eine Umbenennung gegeben: der Wärmedurchgangskoeffizient hieß bisher in Deutschland k -Wert.

Es werden vier Qualitätsstufen des baulichen Wärmeschutzes unterschieden:

- Mindestwärmeschutz
- energiesparender Wärmeschutz nach WärmeschutzV
- hoher Wärmeschutz (Niedrigenergiehaus)
- sehr hoher Wärmeschutz (Passivhaus)

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 Teil 2 verhindert Bauschäden durch Tauwasser und gewährleistet hygienische Wohnverhältnisse, wenn zweckmäßig geheizt und gelüftet wird. Diese Norm ist in den Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt und ist grundsätzlich zu beachten.

Die Wärmeschutzverordnung ist eine öffentlich-rechtliche Vorschrift, und damit grundsätzlich bindend. Sie begrenzt den zulässigen Jahres-Heizwärmebedarf und macht damit auch eine Aussage über die Wärmedämmung des Gebäudes.

Der Wärmedämmstandard nach WärmeschutzV entspricht jedoch noch nicht dem eines Niedrigenergiehauses. Der erhöhte Wärmeschutz eines Niedrigenergiehauses entspricht etwa einer Unterschreitung der geltenden Wärmeschutzverordnung von 25 %.

Den besten zur Zeit „serienmäßig“ gebauten Wärmeschutz weisen so genannte Passivhäuser auf. Zahlreiche Erfahrungsberichte belegen den Erfolg dieses Konzeptes.

Wie kann der gewünschte Wärmeschutzstandard erreicht werden?

In Tabelle 1 sind Anhaltswerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile für die unterschiedlichen Wärmeschutzniveaus zusammengefasst.

Tabelle 1
Wärmeschutzniveaus und mögliche Ausbildung der Bauteile, alle Angaben sind Anhaltswerte

Wärmeschutz-niveau	Jahres-Heizwärmebedarf Q_H	Anhaltswerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten U			
		Außenwand	Fenster	Dach	Kellerdecke
	kWh/m ² a	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
WärmeschutzV	80 bis 100	ca. 0,4	1,5 bis 1,7	ca. 0,25	ca. 0,3
Niedrig-energiehaus	60 bis 70	0,2 bis 0,3	ca. 1,3	0,15-0,20	0,15-0,25
Passivhaus	ca. 30 ohne Berücksichtigung einer Lüftungsanlage	ca. 0,1	< 1,0	ca. 0,1	< 0,15

Ein bestimmter Wärmedurchgangskoeffizient kann mit sehr unterschiedlichen Konstruktionen erreicht werden. Um die genannten U-Werte zu veranschaulichen, wird in Tabelle 2 exemplarisch für einige dieser Werte eine Umrechnung in reine Dämmstoffdicken angegeben:

Tabelle 2
Überschlägige Umrechnung von U-Werten in die reinen Dämmstoffdicken ohne sonstige Schichten

Wärmedurchgangskoeffizient U in W/m ² K	Reine Dämmstoffdicke (WLG 035) in cm
0,4	8
0,3	11
0,25	13–14
0,2	17
0,1	34

Bei Fenstern muss darauf geachtet werden, dass der Wärmedurchgangskoeffizient für das gesamte Fenster angegeben wird, also für Glas und Rahmen zusammen, und nicht nur für das Glas. Es besteht im Allgemeinen kein Grund, Fenster mit geringerem Wärmeschutz als $U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ einzusetzen, insbesondere nicht aus Kostengründen. Lediglich bei Sonderverglasungen aus Sicherheits- oder Schallschutzgründen werden im allgemeinen Fenster mit Wärmedurchgangskoeffizienten bis zu $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ eingesetzt.

Je besser der Wärmeschutz ist, umso größer ist der Einfluss verbleibender Wärmebrücken. Wärmebrücken sind wärmeschutztechnische Schwachstellen an Anschlüssen, z.B. Wand- und Deckeneinbindungen, Deckenauflagern, Fenster- und Tür-laibungen und -stürzen. Außer einem erhöhten Wärmeverlust können Wärmebrücken während der Gebäudenutzung zu Tauwasser- und Schimmelpilzbildung führen. Die Vermeidung von Wärmebrücken muss daher schon während der Planung besondere Beachtung finden.

Unabhängig von dem vorstehend Ausgeführten sind die Anforderungen der geltenden Wärmeschutzverordnung bzw. zukünftig der Energieeinsparverordnung zu beachten.