

Wärmebrücken vermeiden – ein Energiesparpotenzial ausnützen

Wie kann der Heizwärmeverbrauch ohne Mehrkosten um 5 bis 10 Prozent gesenkt werden? Der Weg führt über die Vermeidung von Wärmebrücken.

Der Energieverbrauch aller Gebäude beträgt rund 50 Prozent des gesamten Energieverbrauches der Schweiz. Der effiziente Umgang mit Energie ist damit beim Bauen ein wichtiges Element. Noch werden aber nicht alle Energiesparmöglichkeiten ausgeschöpft. So ist

Dr. Werner Leuthard
Fachstelle Energie
062 835 28 81

es oft einfach, 5 bis 10 Prozent Heizwärme einzusparen, wenn die Details von

Bauten wärmetechnisch durch die Minimierung von Wärmebrücken optimiert werden.

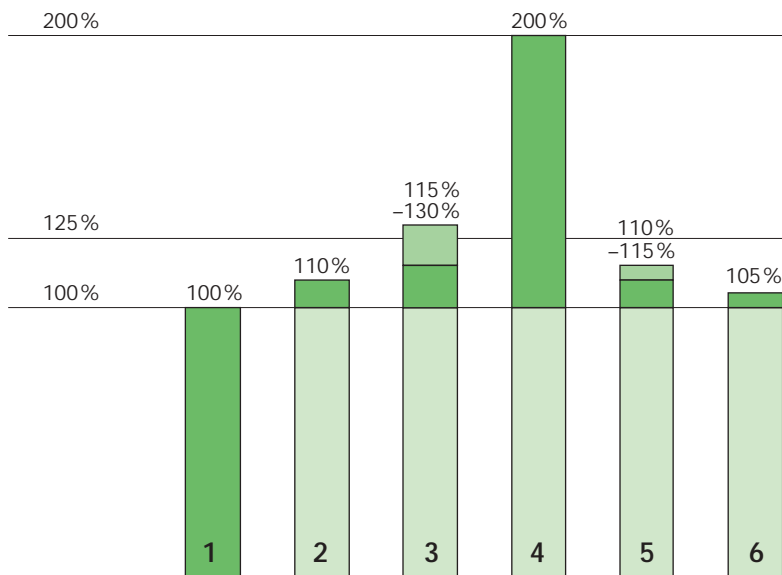
Was sind Wärmebrücken?

Wärmebrücken sind Schwachstellen der Gebäudehülle, wo lokal mehr Wärme als bei den angrenzenden Bauteilen abfliessen kann. Damit geht wertvolle Energie verloren. Wärmebrücken entstehen oft dort, wo verschiedene Baumaterialien aneinander grenzen, die Geometrie des Gebäudes sich verändert oder die Aussenhülle von einem anderen Material durchdrungen wird. Am Bau kann man Wärmebrücken ohne Hilfsmittel oft nicht erkennen. Manchmal sind aber ihre Folgen sichtbar. Wärmebrücken führen zu einer tieferen Oberflächentemperatur an der Innenseite der Gebäudehülle. An solchen Stellen kann Wasserdampf aus der Raumluft zu Wasser kondensieren. An feuchten Stellen bindet sich Staub. Dies führt zu grauen Ecken. Aber auch weit gravierendere Bauschäden sind möglich.



Graue Ecken entstehen bei tiefen Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der Aussenwand. Erhöhte Luftfeuchtigkeit verstärkte in diesem Fall die Bildung von grauen Ecken.

Anteil der Wärmebrücken an den Transmissionswärmeverlusten*



- 1* Transmissionswärmeverluste ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken
- 2 10-Prozent-Regelung der Wärmebrücken. So wurden Wärmebrücken bis heute bestenfalls berücksichtigt. Dies entsprach in etwa dem Anteil bei Massivbauten vor 1950.
- 3 Durchschnittlicher Wärmebrückenanteil neuerer Bauten (Schätzung)
- 4 Möglicher Wärmebrückenanteil bei sehr gut gedämmten Bauten, bei denen nicht auf die Minimierung der Wärmebrücken geachtet wurde (Theorie: errechneter Wert)
- 5 Mögliche Werte bei Minimierung der Wärmebrückenverluste ohne besondere bauseitige Aufwendungen
- 6 Mögliche Werte bei Minimierung der Wärmebrückenverluste mit bauseitigen Aufwendungen (Rundumdämmung). Wesentlich tiefere Werte sind vermutlich nur mit grossem Aufwand zu erreichen.

Wärmebrücken werden unterschätzt

Heute wird immer besser isoliert (gedämmt). Je besser gedämmt wird, desto grösser wird der prozentuale Anteil der verlorenen Energie durch Wärmebrücken. Wie viel Heizenergie durch Wärmebrücken verloren geht, kann nur mit relativ aufwändigen Rechenprogrammen ermittelt werden. Dies ist wohl der Hauptgrund, weshalb diese Verluste lange Zeit vernachlässigt worden sind. Nur selten wurden früher Verlustwerte ermittelt. In der Praxis war man auf sehr ungenaue Schätzungen angewiesen.

Bereits seit 1988 gibt es die Empfehlung SIA 380/1, welche die Berücksichtigung der Wärmebrücken vorsieht. Fast niemand konnte aber diese Werte genau bestimmen. Eine erste Hilfe brachte das von Professor Armin Binz verfasste Merkblatt des Bundesamtes für Energie. Es veranschlagte den Wärmebrückenverlust auf zehn Prozent. Heute weiss man, dass der Wärmebrückenanteil in der Regel weit mehr als zehn Prozent der gesamten Transmissionswärmeverluste ausmacht.

Der Wärmebrücken-katalog

Heute stehen erschwingliche Rechenprogramme zur Verfügung, mit welchen Wärmebrücken dargestellt und die Energieverluste ermittelt werden können. Diese Chance gilt es zu nutzen. Die korrekte Bedienung der Programme setzt allerdings einige physikalische Kenntnisse und ein Einarbeiten in die Materie voraus. Nicht jeder Planer, jede Planerin findet dazu die nötige Zeit.

Das Bundesamt für Energie hat darum einen Katalog mit Verlustwerten herausgegeben. Die Resultate der gängigsten Konstruktionen sind übersichtlich aufgelistet.

Aus Platzgründen konnten nur die gebräuchlichsten Details erfasst werden. Sehr oft findet man aber gerade das gesuchte Detail nicht. Ein von den Kantonen angebotener Kurs hilft hier weiter. In diesem Kurs wird auch aufgezeigt,

dass nur etwa 10 bis 20 Prozent der Wärmebrücken relevant sind und berücksichtigt werden müssen. Alle andern haben nur unbedeutende Energieverluste zur Folge.

Berechnungsmodell für den Wärmeverlust

Bei einfacheren Berechnungsmodellen werden die Heizwärmeverluste nur mit einem Flächenmodell berechnet. Flächen werden mit den entsprechenden U-Werten multipliziert, zusammengezählt und zu einem Klima (Innen- bzw. Aussentemperatur) in Bezug gesetzt. Die Feinmodellierung der Fassade wird dabei nicht berücksichtigt. Was an den Rändern dieser Flächen passiert, wird ebenso wenig erfasst wie die Auswirkung von Durchdringungen durch diese Flächen. Diese Vereinfachungen führen zu kleineren Energieverlusten, als in der Wirklichkeit auftreten.

Korrekturzuschläge für Wärmebrücken

Um die entstandenen Fehler dieser einfachen Modelle zu korrigieren, werden die Rechnungen durch Korrekturzuschläge ergänzt.

Bezugsadresse

Der Wärmebrücken-katalog kann bestellt werden beim

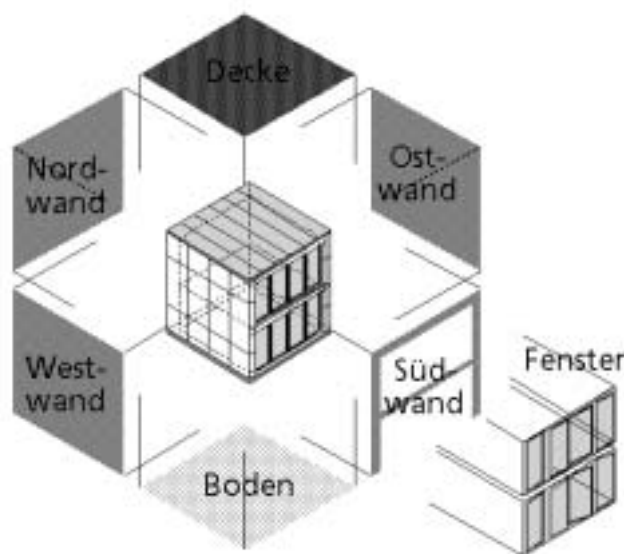
Bundesamt für Energie BFE
3003 Bern

Telefon 031 322 56 11

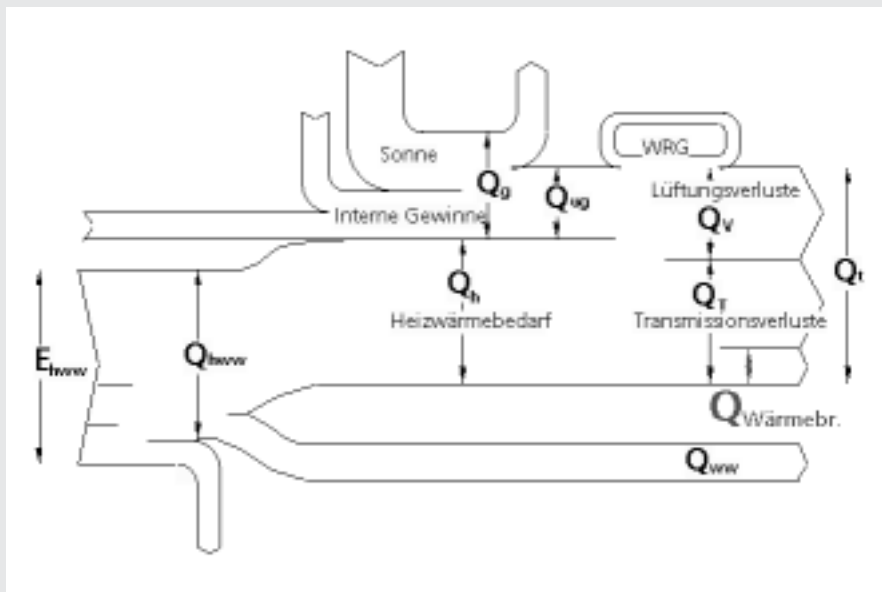
oder gratis heruntergeladen werden unter

www.energie-schweiz.ch/bfe/de/gebäude/planungswerkzeuge.

Die mit Rechnerprogrammen ermittelten, viel genaueren Energieverluste werden mit den Resultaten der einfachen Flächenrechnungen verglichen. Aus der Differenz kann der Wärmebrückenverlustwert abgeleitet werden. Lineare Verluste – z. B. Fensteranschlüsse oder horizontale und vertikale Gebäudekanten – werden als Psi-Werte bezeichnet, punktförmige Verluste – z. B. punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung wie Träger oder Konsolen – als Chi-Werte.



Bei der Heizwärmeberechnung wurden lange nur Flächen und deren U-Werte erfasst.



Diese Abbildung zeigt das Energieflussdiagramm eines Gebäudes.

W o werden Wärmebrücken verrechnet?

Die Wärmebrücken verursachen Transmissionswärmeverluste. Ihr Anteil nimmt mit der Verbesserung der Dämmung tendenziell zu.

Wärmebrücken sind Ursache eines Teils der Wärmeverluste. Das Energiefluss-Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen den Transmissionswärmeverlusten und dem Heizwärmebedarf.


N icht alle Wärmebrücken sind relevant

Glücklicherweise sind meist nur etwa 20 Prozent der Wärmebrücken relevant. Der Rest ist unbedeutend und kann vernachlässigt werden, ohne das Optimierungspotenzial gross zu schmälern.

M acht es Sinn, Wärmebrücken zu beachten?

Die Beachtung von Wärmebrücken in der Heizwärmebedarfsberechnung bedeutet einen Mehraufwand für die Planungsbüros. Ist er gerechtfertigt?

Ja. Wärmebrücken können in Extremfällen den Heizwärmebedarf verdoppeln. Meist liegen diese Verluste allerdings tiefer. Dennoch schätzt man, dass die Verluste bei heutigen Bauten in der Regel zwischen 15 und 30 Prozent des Heizwärmebedarfs betragen. Werden die Wärmebrücken beachtet und die Anschlussdetails optimiert, kann ihr Anteil auf 5 bis 15 Prozent reduziert werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Optimierung der Details nur in einer Umstellungsphase einen erkennbaren Mehraufwand bedeutet. Optimierte Details müssen für weitere Bauten nicht immer neu bearbeitet werden. In dieser Betrachtung sind die Auswirkungen von Bauschäden noch nicht berücksichtigt. 

Generelle Planungstipps

- In der Regel weisen mehrgeschossige Bauten mit Innendämmung erhebliche Wärmebrücken auf.
- Gut Wärme leitende Bauteile, welche die Dämmebene durchdringen – zum Beispiel Balkonplatten –, zeigen in der Regel grosse Verlustwerte.
- Je näher die Fenster bei der Dämmebene liegen, desto besser fallen die Wärmebrückenverlustwerte der Fenster aus.
- Wenige grosse, nicht unterteilte Fenster sind günstiger als viele kleine.
- Rundumdämmungen, also z. B. Dämmung unter der Bodenplatte des Gebäudes und der Einbezug von Nebenräumen in den Dämmperimeter, können in einigen Fällen die Verluste weiter reduzieren. Hier sind vor allem die Kosten im Auge zu behalten.

