

Notiz zur Berechnung von Leitwert-Zuschlägen

Der Einfluss von Wärmebrücken auf die Transmissionswärmeströme wird üblicherweise gemäß der in der EN ISO 10211 [1] festgesetzten „indirekten Methode“ mittels Zuschlägen zum Gesamtleitwert der Gebäudehülle (, der eindimensional, also über U-Werte und Flächen errechnet wurde,) berücksichtigt. Diese Leitwertzuschläge werden im Normalfall als Produkt aus „ ψ -Wert“ und zugehöriger Länge gebildet.

Die „linearen Wärmebrückenverlustkoeffizienten ψ “ (Anmerkung: die in [1] verwendete Bezeichnung „längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient“ für den ψ -Wert ist unsinnig und wird hier nicht verwendet) werden mittels zweidimensionalen Wärmebrückenberechnungen errechnet und haben – wie der längenbezogene thermische Leitwert – die Dimension $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Die Länge l , mit der multipliziert werden muss, um auf den Leitwertzuschlag $l \cdot \psi$ zu kommen, ist stets die Abmessung senkrecht zu jenem Schnitt, für den die Wärmebrückenberechnung durchgeführt wurde.

Im Bauwesen setzt man sich über diese aus physikalischen Gründen klare Vorschrift zur Ermittlung der Länge l gerne hinweg und multipliziert auch mit Längen, die nicht längs einer Geraden gemessen wurden. Beispiele für diese Vorgangsweise sind der Attikabereich, Zwischendecken- und Kellerdeckeneinbindungen, für die der Leitwertzuschlag durch Multiplikation des ψ -Werts mit dem Gebäudeumfang - also dem Perimeter - errechnet wird. Über den durch diese Vorgangsweise in die Berechnung einfließenden Fehler werden zumeist keine Gedanken verschwendet.

Wie von mir in früheren Aufsätzen ([2], [3]) gezeigt, erweist sich der Vergleich zwischen der Korrektur über Leitwertzuschläge und den Ergebnissen von dreidimensionalen Berechnungen („direkte Methode“ der EN ISO 10211 [1]) bei Verwendung des Perimeters als Länge insofern als nicht weiter bedenklich, als der Fehler mit maximal 5% noch in einem akzeptablen Bereich liegt [2]. Allerdings ist nicht allgemein festlegbar, in welche Richtung sich der Fehler auswirkt, also ob der berechnete Gesamtleitwert zu groß oder zu klein ist. Schwerer wiegt allerdings die Tatsache, dass im Fall bodenberührter Bauteile, in dem ja auch unhinterfragt der ψ -Wert mit dem Perimeter multipliziert wird, keine Länge gefunden werden konnte, die bei verschiedenen Gebäudegeometrien zu einer auch nur halbwegs befriedigenden Übereinstimmung mit dem dreidimensionalen Berechnungsergebnis führt [3].

In beiliegender Studentenarbeit wird der sehr wichtige Fall der Verbindung des Fensterrahmens mit der Außenwand in Zusammenhang mit der skizzierten Problematik näher betrachtet. Diese im Rahmen einer Spezialvorlesung über Wärmebrücken entstandene Arbeit wurde ungeändert belassen und von mir lediglich auf Richtigkeit hin überprüft.

Als Ergebnis stellt sich heraus, dass das Multiplizieren des ψ -Werts mit dem Umfang der von außen gesehenen Architekturlichte insofern zulässig ist, als der Fehler mit einer Größenordnung von 3% in einen noch tolerierbaren Bereich fällt. Dieses Ergebnis ist insofern von Bedeutung als die für eine genauere Berechnung notwendige dreidimensionale Berechnung bei komplizierteren Rahmenaufbauten hoch komplex werden kann.

Klaus Kreč

Literatur

- [1] prEN ISO 10211, Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen (2007)
- [2] K. Kreč, „Bewertung von Wärmebrücken mittels EuroKobra“, Tagungsbericht der 24. Tagung des Arbeitskreises Energieberatung Thüringen **3/98**, 1-18, Weimar (1998)
- [3] K. Kreč & E. Panzhauser, „Methoden der Erfassung von Wärmebrücken im internationalen Vergleich“, Bauphysik der Außenwände, Internationaler Bauphysikkongress, Berlin 1997, 207-216 (1997)