

Ein gelungener Wurf?

DAS NEUE BEIBLATT 2 ZUR DIN 4108 Bei einem energieeffizienten Gebäude ist eine sorgsame Planung der Wärmebrückendetails unumgänglich. Wer zudem bei der KfW ein Förderprogramm in Anspruch nimmt, muss ein Wärmebrückenkonzept erstellen. Es soll gewährleisten, dass die Wärmeverluste möglichst klein und die Gebäudehülle schadensfrei bleiben. Das derzeit noch gültige Beiblatt 2 der DIN 4108 ist hierfür keine echte Hilfe mehr, weil es den dazu notwendigen Energiestandard nicht abbildet. Das neue Beiblatt 2, das seit November 2017 als Entwurf vorliegt, soll nun Abhilfe leisten. Johannes Volland



Quelle: Johannes Volland

Im November 2017 ist der in der Fachwelt lang ersehnte Entwurf zum neuen **Beiblatt 2** (Bbl 2:2017-11) erschienen. Es soll das bisher geltende Beiblatt 2 zur DIN 4108 vom März 2006 ablösen. Handwerker, Ingenieure und Energieberater erhoffen sich von der überarbeiteten Version eine Planungshilfe, mit der Wärmebrücken nach dem heutigen technischen Anforderungen an energiesparendes Bauen geprüft und nachgewiesen werden können. Dieser Beitrag zeigt die Änderungen auf und erläutert die neuen Regelungen.

Änderungen und Ergänzungen

Das Beiblatt wurde inklusive der Anhänge komplett überarbeitet. Im Einzelnen betrifft das folgende Punkte:

- Es gibt nun unterschiedliche energetische Niveaus (Kategorien A und B), um den pauschalen Wärmebrückenzuschlags U_{WB} zu ermitteln.
- Neu sind Hinweise für den detaillierten Wärmebrückennachweis.
- Das Beiblatt enthält nun Formblätter für den Gleichwertigkeitsnachweis und den detaillierten Nachweis.
- Es wurden Korrekturfaktoren eingeführt, anhand derer Bauelemente wie Fenster, Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, verglaste Fassaden, Rollladenkästen und Raffstorekästen pauschal über Ersatzmasken berücksichtigt werden können.
- die Anhänge wurden überarbeitet.

In den Kapiteln 1 (Anwendungsbereich), 2 (normative Verweise) und 3 (Planungsempfehlungen) gab es keine nennenswerten Änderungen. Im Kapitel 1 wird nun explizit darauf hingewiesen, dass die im neuem Beiblatt 2 angegebenen Bedingungen und Randbedingungen anstelle der Ansätze nach DIN EN ISO 10211 und DIN EN 13370 auch für die detaillierte Bestimmung der längenbezogenen ψ -Werte für die projektbezogene, detaillierte Wärmebrückenberechnung verwendet werden dürfen.

Das vormalige Kapitel 3 (Ausführungsbeispiele) ist nun das Kapitel 4 und in „Bauteilanschlüsse und Umgang mit Planungsbeispielen“ umbenannt. Darin wird nun ausführlicher darauf eingegangen, was unter der Einhaltung des Mindestwärmeschutzes zu verstehen ist. Der Mindestwärmeschutz muss

„an jeder Stelle der Innenoberfläche der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei ausreichender Beheizung und Lüftung unter Zugrundelegung üblicher Nutzung und unter den in DIN 4108-2 [1] angegebenen Randbedingungen“ sichergestellt sein. Hiervon ausgenommen sind die Bauteile Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster, Lichtkuppeln und Pfosten-Riegel-Konstruktionen. An der Bauteilfuge zwischen Bauteil und Bauwerk muss der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 gewährleistet sein. Dieser gilt als erfüllt, wenn der in der DIN 4108-2 geforderte Grenzwert f_{Rsi} von 0,7 nicht unterschritten wird. Gelingt dies nicht, kann es insbesondere bei Sanierungen zu erheblichem Schimmelbefall kommen (Abb. 1).

Kapitel 4.3: Gleichwertigkeitsnachweis

Die prinzipielle Nachweisführung der Gleichwertigkeit wurde nicht geändert. Jedoch gliedert sich die Art der Nachweisführung nun in zwei Teile:

- in den bildlichen Gleichwertigkeitsnachweis und
- in den rechnerischen Gleichwertigkeitsnachweis.

Der Nachweis über Punkt a) „eindeutige Zuordnung des konstruktiven Grundprinzips“ und über Punkt b) „Nachweis



Quelle: Johannes Volland

1 Ist der Mindestwärmeschutz bei einem Gebäude nicht gewährleistet, weil der in der DIN 4108-2 geforderte Grenzwert f_{Rsi} von 0,7 unterschritten wird, kann es nach einer Sanierung leicht zu erheblichem Schimmelbefall kommen.

der Gleichwertigkeit über den Wärmedurchlasswiderstand R'' nach Bbl 2:2006-03 gehören zur bildlichen Nachweisführung. Der Nachweis über Punkt c) „mit einer Wärmebrückenberechnung nach dem in DIN EN ISO 10211 beschriebenen Verfahren oder nach Abschnitt 5 jeweils unter Verwendung der in Abschnitt 7 angegebenen Randbedingungen“ und nach Punkt d) „über Wärmedurchgangskoeffizienten ψ aus Veröffentlichungen, Wärmebrückenkatalogen oder Herstellernachweisen“ nach Bbl 2:2006-03 gehören zur rechnerischen Nachweisführung. Bei der rechnerischen Gleichwertigkeitsführung über die ψ -Werte wird nun auf den neuen Abschnitt 5 im Beiblatt 2 verwiesen. Die ψ -Werte sind gemäß den Regeln in Abschnitt 5 und den in Abschnitt 7 angegebenen Randbedingungen zu berechnen.

Die im Abschnitt 4 des alten Beiblatts 2 enthaltenen Regelungen zur Vernachlässigung von Wärmebrücken sind im Entwurf zum neuen Beiblatt 2 im Kapitel 4.4 neu definiert worden. Es wird nun unterschieden, ob man die Wärmebrücken bezüglich Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 betrachtet oder sie nach dem individuellen Wärmebrückenzuschlag über die ψ -Werte berechnet. Prinzipiell sind „alle linienförmigen Wärmebrücken zu berücksichtigen“.

Sofern der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 eingehalten ist, können nun bei der Gleichwertigkeitsführung folgende Wärmebrücken vernachlässigt werden:

- kleine Querschnittsänderungen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle,
- Durchdringungen von Pfetten und Sparren durch die wärmeübertragende Gebäudehülle,
- Durchdringungen von Leitungen und
- einzeln auftretende Bauteilanschlüsse von Türen, Dachluken und Vordächer in der Gebäudehülle.

Für die Bestimmung des individuellen Wärmebrückenzuschlags können zusätzlich folgende Wärmebrückendetails außer Betracht bleiben:

- Außen- und Innenecken bei gleichem Schichtaufbau der flankierenden Bauteile und
- Anschlüsse von Innenwänden und Geschossdecken an die Gebäudehülle, wenn diese die Dämmschicht der Gebäudehülle nicht durchstoßen. Voraussetzung ist eine durchlaufende Dämmschicht von $R \geq 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Kapitel 5: Vorgehen bei der Berechnung

Komplett neu aufgenommen ist das Kapitel 5, in dem erstmals erläutert wird, nach welchen Regeln die ψ -Werte für die detaillierte Berechnung der Wärmebrückenverluste sowie für den Gleichwertigkeitsnachweis zu ermitteln sind. Es teilt sich auf in die Kapitel 5.1 (Geometrische Maßbezüge und U-Wert-Angaben) und 5.2 (Bauelemente).

Geometrische Maßbezüge und U-Wert-Angaben

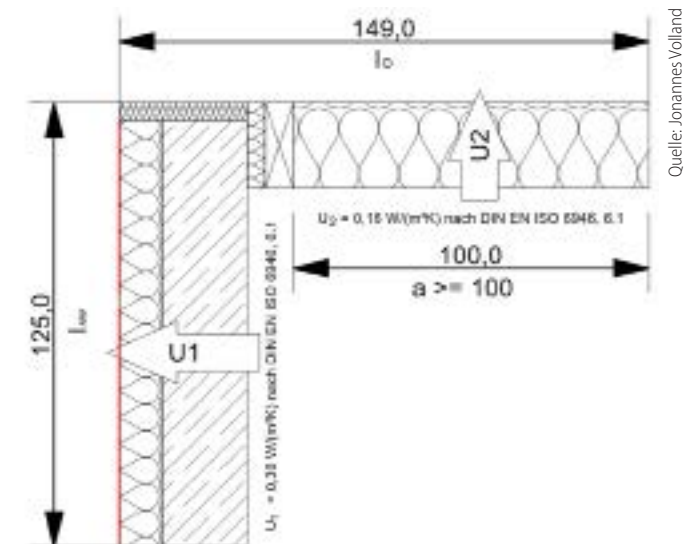
Dieses Kapitel verweist darauf, dass der ψ -Wert unter „den Rechenrandbedingungen zur Ermittlung des Transmissionswärmeverlustes“ zu erfolgen hat. Für die Berechnung der U-Werte gelten die gleichen Regeln wie zur Betrachtung der Wärmeverluste über die Wärmebrücken. Konkret wird auf folgende Rechenregeln zur Bestimmung der ψ -Werte hingewiesen:

- Bei Wärmebrücken gegen Erdreich oder nicht beheizten Kellerräume sind die F_{bw} und F_{bf} -Werte aus der Berechnung der Transmissionswärmeverluste zu berücksichtigen. Vereinfacht dürfen für den Gleichwertigkeitsnachweis für beide Werte auch 0,6 angesetzt werden.
- Es sind nun auch jene Bauteilschichten zu berücksichtigen, die sich außerhalb der Abdichtungsbahn befinden. Im alten Beiblatt 2 konnten diese vernachlässigt werden.
- Die Systemlinie der wärmeübertragenen Gebäudehülle ist nach DIN 18599-1:2016-10 zu definieren. Sie ist maßgebend für die Ermittlung der eindimensionalen Wärmeströme an zweidimensionalen Wärmebrückendetails. Hier gab es im alten Beiblatt 2 bei Bodenplatten, die unter der Bodenplatte gedämmt wurden, noch abweichende Regelungen. Die Systemlinie ist auch „maßgebend für die Geltungslängen der einzelnen ψ -Werte bei der detaillierten Bilanzierung“.
- Werden für die Ermittlung der ψ -Werte Ersatzmasken aus dem Abschnitt 5.2 verwendet, ist der U-Wert des Ersatzmodells zu verwenden.

Für die Berücksichtigung von Bauteilen mit „inhomogener Schichtenfolge“ an Wärmebrückendetails wurden folgende Regelungen mit aufgenommen:

Variante 1:

Für die Ermittlung der ψ -Werte ist der Kontaktpunkt der Wärmebrücke mit dem sich daran anschließenden Gefach zu zeichnen. Alle Konstruktionshölzer im Knotenpunkt sind zu berücksichtigen. Der U-Wert des Gefachs ist nach DIN EN ISO 6949, 6.1 (homogene Schichten) zu berechnen (Abb. 2).



2 Beispielhafte Modellierung eines Ortganganschlusses für den rechnerischen Nachweis der Gleichwertigkeit nach Bild 1 Beiblatt 2

Der ψ -Wert für den Gleichwertigkeitsnachweis bzw. die detaillierte Berechnung der Wärmebrückenverluste nach Variante 1 Kapitel 4.2 Beiblatt 2 berechnet sich wie folgt:

$$U_1 = \text{U-Wert der Außenwand} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \text{ nach DIN EN ISO 6946, 6.1}$$

$$U_2 = \text{U-Wert des Gefachs im Dach} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \text{ nach DIN EN ISO 6946, 6.1}$$

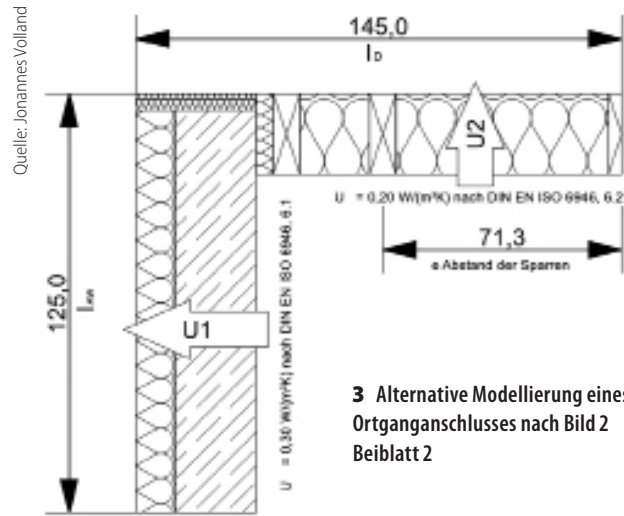
Der ψ -Wert berechnet sich wie folgt:

$$\psi\text{-Wert} = L_{2d} - (U_1 \cdot l_{AW} + U_2 \cdot l_b) = 0,736 - (0,304 \cdot 1,25 + 0,163 \cdot 1,49)$$

$$\psi\text{-Wert} = 0,113 \text{ W}/(\text{mK})$$

Variante 2

Der ψ -Wert kann auch unter der Berücksichtigung eines gesamten Gefachs berechnet werden. Es ist bei der Modellierung des Details das erste regelmäßige Gefach mit zu modellieren. Der U-Wert des Gefachs ist nach DIN EN ISO 6949, 6.2 (homogene und inhomogene Schichten) zu berechnen (Abb. 3).



3 Alternative Modellierung eines Ortgangsanschlusses nach Bild 2 Beiblatt 2

Der ψ -Wert für den Gleichwertigkeitsnachweis bzw. die detaillierte Berechnung der Wärmebrückenverluste nach Variante 2 Kapitel 4.2 Beiblatt 2 berechnet sich wie folgt:

$U_1 = U$ -Wert der Außenwand = $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nach DIN EN ISO 6946, 6.1
 $U_2 = U$ -Wert des Gefachs im Dach/Sparren = $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nach DIN EN ISO 6946, 6.2

Der ψ -Wert berechnet sich wie folgt:

$$\psi\text{-Wert} = L_{2d} - (U_1 \cdot l_{AW} + U_2 \cdot l_b) = 0,736 - (0,304 \cdot 1,25 + 0,020 \cdot 1,45)$$

$$\psi\text{-Wert} = 0,100 \text{ W}/(\text{mK})$$

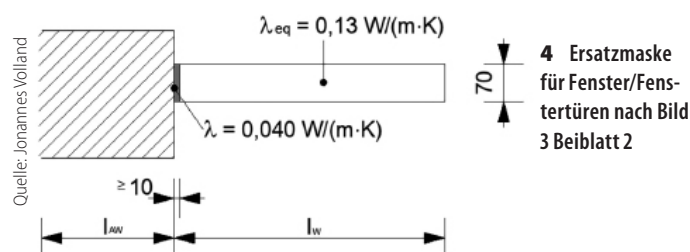
Die berechneten ψ -Wert nach Variante 1 und Variante 2 sind nahezu identisch.

Bauelemente

Das Kapitel 5.2 beschreibt erstmals Rechenregeln zur vereinfachten Berücksichtigung von Bauelementen. Zur Beurteilung der thermischen Qualität eines Anschlusses zwischen Außenbauteil und Bauelement kann für die nachfolgend aufgeführten Bauelemente eine Ersatzmaske abgebildet werden. Wird die Wärmebrücke mit Hilfe einer Ersatzmaske nach Bbl 2:2017-11 Kapitel 5 berechnet, ist der berechnete ψ -Wert mit einem Korrekturwert aus den Tabellen 1-6 der Norm zu korrigieren.

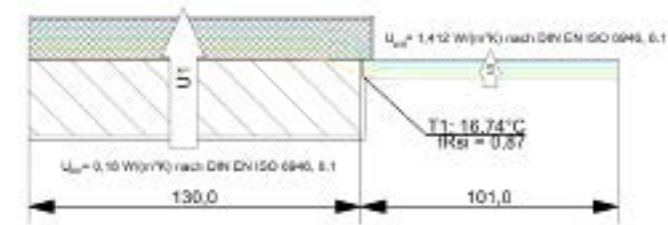
Fenster/Fenstertüren

Die prinzipielle vereinfachte Abbildung eines Fensteranschlusses aus dem Bbl 2:2006-03 ist geblieben. Das Fenster darf weiterhin als „Holzbrett“ mit einer Dicke von 70 mm und einem λ -Wert von $0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ abgebildet werden. Der berechnete ψ -Wert ist jedoch nun nach Bbl 2:2017-11 Bild 3 (Abb. 4) mit einem Korrekturwert zu berichtigen.



4 Ersatzmaske für Fenster/Fenstertüren nach Bild 3 Beiblatt 2

Für die Bestimmung der Oberflächentemperatur ist der Korrekturwert aus Tabelle 2 der Norm zu verwenden. Die Korrekturfaktoren für einen Fensteranschluss aus Tabelle 1 der Norm hängen vom Anschlussbauteil und vom Rahmenmaterial des Fensters ab. In Tabelle 1 gibt es Korrekturfaktoren für die Fensterbrüstung, Laibung, Laibung mit Führungsschiene, Sturz und für den unteren Fensteranschluss. Außerdem gibt es Korrekturfaktoren für die Kategorie A und B. Dazu ein Beispiel: Für ein Holz-Alufenster mit Rollladenschiene in einer Außenwand mit WDVS ist der ψ -Wert für den Gleichwertigkeitsnachweis für die Kategorie B wie folgt zu bestimmen (Abb. 5).



5 Berechnung des ψ -Werts und der Oberflächentemperatur für eine Fensterlaibung mit einer Ersatzmaske für das Fenster nach Bbl 2:2017-11 Bild 3

$$\psi_{FL}\text{-Wert} = L_{2d} - (U_{AW} \cdot l_{AW} + U_{W,Rahmen} \cdot l_W) + \text{Korrekturwert aus Tabelle 1}$$

$$\psi_{FL}\text{-Wert} = 1,67 - (0,18 \cdot 1,0 \cdot 1,3 + 1,412 \cdot 1,0 \cdot 1,01) + \text{Korrekturwert aus Tabelle 1}$$

$$\psi_{FL}\text{-Wert} = 0,01 \text{ W}/(\text{mK}) + K_w \text{ aus Tabelle 1}$$

Korrekturwerte (K_w) aus Tabelle 1 DIN 4108 Bbl 2:2017-11:

Anschluss: Außenwand außengedämmt

Rahmenmaterial: Holz

Korrekturwert Laibung mit Führungsschiene: $0,02 \text{ W}/(\text{mK})$

ψ -Wert = $0,01 \text{ W}/(\text{mK}) + 0,02 \text{ W}/(\text{mK}) = 0,03 \text{ W}/(\text{mK})$

Für den Gleichwertigkeitsnachweis sowie für die detaillierte Berechnung der Wärmeverluste über Wärmebrücken ist für diesen Fensteranschluss ein ψ -Wert von $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ anzusetzen. Die berechnete Oberflächentemperatur für das in der Grafik 4 dargestellte Detail beträgt am Schnittpunkt Fenster zur Fensterlaibung $16,7^\circ\text{C}$. Nach dem die Fensterlaibung mit einer Ersatzmaske nach Bbl 2:2017-11 Bild 3 berechnet wurde, muss die berechnete Oberflächentemperatur noch mit einem Korrekturwert aus der Tabelle 2 Bbl 2:2017-11 beaufschlagt werden. Der Korrekturwert richtet sich nach dem Rahmenmaterial, bei dem zwischen den Materialien Holz und Kunststoff oder Metall unterschieden wird.

Korrekturwert für Holz in der Fensterlaibung: $-0,05$

Anzusetzende Oberflächentemp. für den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:

Berechnete Oberflächentemp. über Ersatzmaske + Korrekturwert aus Tabelle 2

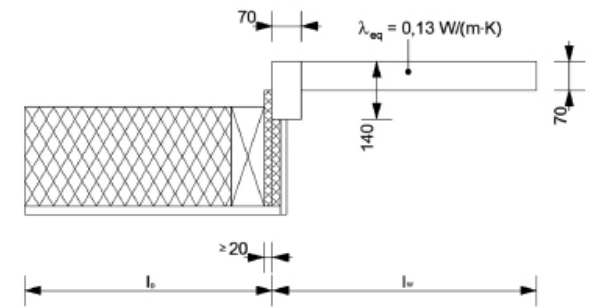
$$16,74^\circ\text{C} + (-0,5^\circ\text{C}) = 16,24^\circ\text{C} > 12,6^\circ\text{C}$$

→ Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist eingehalten.

Dachflächenfenster

Der Anschluss eines Dachflächenfensters an die Dachhaut kann vereinfacht über die Ersatzmaske nach Bild 4 Bbl 2:2017-11 erfolgen (Abb. 6). Wird der ψ -Wert mit Hilfe der Ersatzmaske berechnet, ist dieser über einen Korrekturwert nach Bbl 2:2017-11 Tabelle 3 zu korrigieren.

Der Korrekturwert nach Tabelle 3 richtet sich nach der Lage des Anschlusses (oben, unten und seitlich). Für den Nachweis

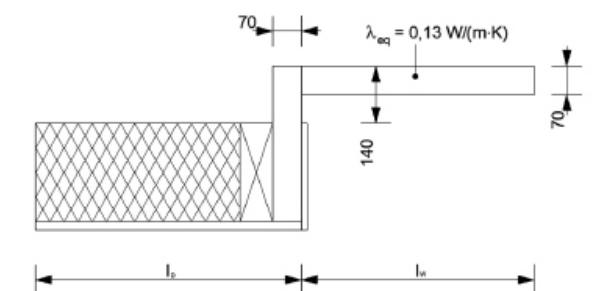


6 Berechnung des ψ -Werts für einen Dachfensteranschluss mit einer Ersatzmaske für das Fenster nach Bild 4 Beiblatt 2

des Mindestwärmeschutzes über den f_{RSI} -Wert ist kein Korrekturfaktor zu berücksichtigen.

Lichtkuppeln

Der Anschluss einer Lichtkuppel an die Dachhaut kann vereinfacht über die Ersatzmaske nach Bild 4 Bbl 2:2017-11 erfolgen (Abb. 7). Wird der ψ -Wert mit Hilfe der Ersatzmaske berechnet, ist dieser über einen Korrekturwert nach Bbl 2:2017-11 Tabelle 4 zu korrigieren.

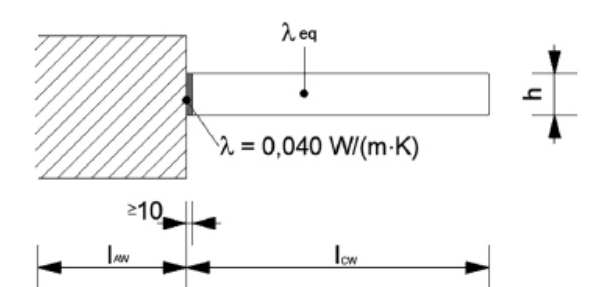


7 Berechnung des ψ -Werts für einen Lichtkuppelanschluss mit einer Ersatzmaske für die Lichtkuppel nach Bild 5 Beiblatt 2

Der Korrekturwert nach Tabelle 4 ist pauschal mit $-0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ anzusetzen. Für den Nachweis des Mindestwärmeschutzes über den f_{RSI} -Wert ist kein Korrekturfaktor zu berücksichtigen.

Verglaste Fassaden

Der Anschluss von verglasten Fassaden an ein Außenbauteil kann vereinfacht über die Ersatzmaske nach Bild 6 Bbl 2:2017-11 erfolgen (Abb. 8). Wird der ψ -Wert mit Hilfe der Ersatzmaske berechnet, ist dieser über einen Korrekturwert nach Bbl 2:2017-11 Tabelle 6 zu korrigieren.



8 Berechnung des ψ -Werts für den Anschluss einer verglasten Fassade mit einer Ersatzmaske nach Bild 6 Beiblatt 2

Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit des „Ersatzbrettes“ für die verglaste Fassade ist aus dem U_{CW} -Wert der Fassade zu berechnen.

$$\lambda_{eq} = h / (R_{CW} - R_{si} - R_{se})$$

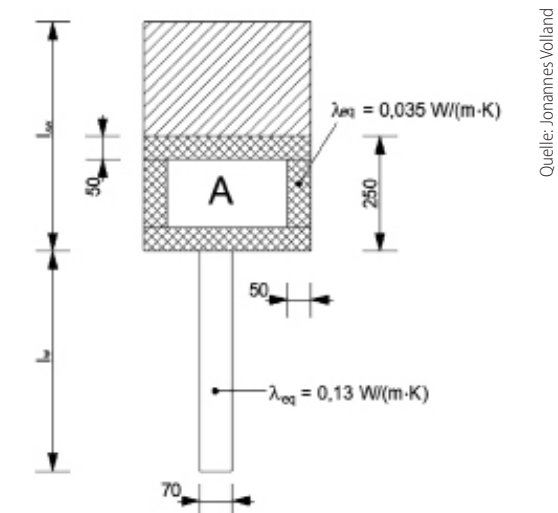
$$R_{CW} = 1/U_{CW}$$

h = geplante Tiefe der Anschlussfuge zwischen Baukörper und Pfosten/Riegel in m

Der Korrekturwert nach Tabelle 4 bestimmen sich nach der Lage des Anschlussdetails (Fußpunkt, Laibung und Sturz). Für den Nachweis des Mindestwärmeschutzes über den $f_{R,si}$ -Wert ist kein Korrekturfaktor zu berücksichtigen.

Rollladenkasten/Raffstorekasten

Wenn keine konkreten Herstellerangaben bezüglich der Materialien und Materialdicken des zu untersuchenden Rollladen- bzw. Raffstorekastens vorliegen, kann die ψ -Wertberechnung vereinfacht nach dem Hilfsmodell im Bbl 2:2017-11 Bild 7 erfolgen (Abb. 9). Wird der ψ -Wert mit Hilfe der Ersatzmaske berechnet, ist dieser über einen Korrekturwert nach Bbl 2:2017-11 Tabelle 8 zu korrigieren.



Quelle: Johannes Volland

9 Berechnung des Ψ -Wert für einen Rollladen- bzw. Raffstorekasten mit einer Ersatzmaske nach Bild 7 Beiblatt 2

10 Auszug aus der Tabelle 66 Bbl 2:2017-11

Nr.	Ausführungsart	Darstellung	Bemerkung	Referenzwert Ψ_{ref} W/(mK)	Kategorie
227	Fensterlaibung Außenwand Außengedämmt		Text siehe Bbl 2:2017-11	$\leq 0,18$	A
228	Fensterlaibung Außenwand Außengedämmt Blendrahmen in Dämmebene		Text siehe Bbl 2:2017-11	$\leq 0,07$	B

Quelle: Johannes Volland

Bei dem Ersatzmodell nach Grafik 8 wird unterschieden, ob der Luftraum A unbelüftet, leicht belüftet oder gut belüftet ist. Dies kann nach Bild 8 Bbl 2:2017-11 bestimmt werden.

- A = unbelüftet = λ_{eq}
- A = leicht belüftet = $2 \cdot \lambda_{eq}$
- A = gut belüftet = die Luft im Rollraum ist als Außenluft anzusetzen mit $R_{se} = 0,13$ (m²K)/W
- λ_{eq} = äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Rollraums (Luft) nach 5.4 der DIN EN ISO 10077-2:2012-06

Der Korrekturwert nach Tabelle 6 hängt von der Konstruktion der Außenwand und von der Art des Rollladensystems ab. Hier wird unterschieden zwischen Mini-Aufsatzkasten, Aufsatzkasten und Vorbauelement.

Kapitel 6: Planungsbeispiele und Anschlussdetails

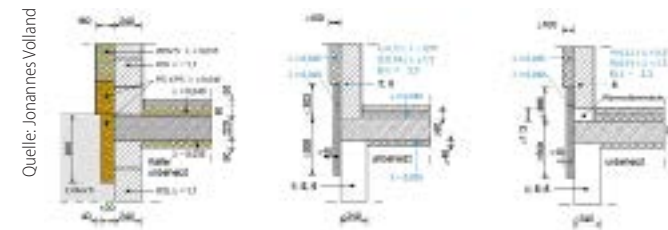
Das Kapitel 6 enthält nun 388 Regeldetails, mit deren Hilfe die Gleichwertigkeit von Wärmebrückendetails überprüft werden kann. Die Regelquerschnitte gibt es für monolithisches, außen-seitig gedämmtes und zweischaliges Mauerwerk sowie für den Holzrahmenbau. Die Darstellung der Regelquerschnitt hat sich gegenüber den Abbildungen im Bbl 2:2006-03 nicht geändert. Es wurden jedoch bei den Regeldetails zusätzliche Materialien und zusätzliche λ -Werte mit aufgenommen, wie zum Beispiel Wärmedämmung mit $\lambda = 0,035$ W/(mK) und Perimeterdämmung mit $\lambda = 0,040$ W/(mK) bzw. $0,045$ W/(mK) bei drückenden Wasser.

Wie bereits erwähnt, wird mit dem neuem Bbl 2:2017-11 ein neues energetisches Niveau, die Kategorie B, für die Berücksichtigung der Wärmeverluste über Wärmebrücken eingeführt (Abb. 10). In der DIN V 18599-2:2016-10, 6.2.5, wird auf die Kategorie B schon hingewiesen.

- Entsprechen alle für den Gleichwertigkeitsnachweis nachzuweisenden Details mindestens der Kategorie A, darf mit einem U_{WB} von $0,05$ W/m²K gerechnet werden.
- Entsprechen alle für den Gleichwertigkeitsnachweis nachzuweisenden Details der Kategorie B, darf mit einem U_{WB} von $0,03$ W/m²K gerechnet werden.

Wird für das nachzuweisende Projekt ein Wärmebrückenfaktor U_{WB} von $0,03$ W/(m²K) benötigt, müssen beim Gleichwertigkeitsnachweis alle Wärmebrückendetails der Kategorie B entsprechen. Bei einer Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem muss das Fenster in der Dämmebene montiert werden, damit die Kategorie B erfüllt ist.

Es kann jedoch auch sein, dass ein Detail über den „bildlichen Vergleich“ nur der Kategorie A entspricht, aber über den „rechnerischen Vergleich“ die Anforderungen an den ψ -Wert der Kategorie B erfüllt. Ein Sockeldetail mit WDVS ohne Wärmedämmstein entspricht der Kategorie A nach Bild 47 Bbl 2:2017-11 (Abb. 11). Der ψ -Wert des Konstruktionsdetails ist jedoch niedriger als der einzuhaltende ψ -Wert der Kategorie B Bbl 2:2017-11. Somit entspricht das Sockeldetail der Kategorie B nach Bbl 2:2017-11.



Quelle: Johannes Volland

11 Vergleich eines Sockeldetails mit den Bildern 47 und 48 aus dem neuem Bbl 2:2017-11

Lässt sich bei der Gleichwertigkeitsführung mit einem oder mehreren im Bbl 2:2017-11 dargestellten Konstruktionsdetails weder zur Kategorie A noch zur Kategorie B eine Gleichwertigkeit nachweisen, kann ein Korrekturwert berechnet werden, der dann zu dem gewünschten Wärmebrückenzuschlag U_{WB} addiert wird. Der Korrekturwert berechnet sich wie folgt:

Für den Nachweis zur Einhaltung der Kategorie A:
 $U_{WB} = 0,05 \rightarrow U_{WB} = \sum (\Delta\Psi \cdot l_i) / A + 0,05$

Für den Nachweis zur Einhaltung der Kategorie B:
 $U_{WB} = 0,03 \rightarrow U_{WB} = \sum (\Delta\Psi \cdot l_i) / A + 0,03$
 $\Delta\Psi$ = die Differenz des projektbezogenen temperaturbewerteten Ψ -Wertes zum jeweiligen DIN 4108 Beiblatt 2 dargestellten Ψ -Referenzwert
 l_i = Länge der betreffenden Wärmebrücke

Projektbezogene Wärmebrücken, die in der Tabelle 7 Bbl 2:2017-11 nicht dargestellt sind (ausgenommen jene, die nach Punkt 4.4 Bbl 2:2017-11 vernachlässigt werden dürfen), werden folgendermaßen berücksichtigt (siehe auch DIN V 18599-2, 6.2.5):

$$U_{WB} = \sum (\Psi \cdot l_i) / A + 0,03 \text{ bzw. } 0,05$$

$$\Psi = \Psi\text{-Wert der projektbezogene Wärmebrücke}$$

Kapitel 7: Randbedingungen

Wie auch schon im alten Bbl 2:2006-03 zeigt das Kapitel 7 die anzusetzenden Randbedingungen für die einzelnen Konstruktionsdetails. Die in der DIN V 18599 (alle Teile) vorhandenen Festlegungen in Verbindung mit der DIN EN ISO 10211 und DIN EN ISO 13390 vorhandenen Regeln zur Anordnung von Schnittebenen dürfen alternativ dazu verwendet werden.

Anhänge

Ganz neu sind im Bbl 2:2017-11 die Anhänge A bis D. Im Anhang A wurde ein Formblatt mit aufgenommen, welches zur

Das neue Beiblatt 2 zur DIN 4108

Der Norm-Entwurf DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11 (Erscheinungsdatum: 27.10.2017) kann beim Beuth Verlag unter www.bit.ly/GEB2012 im pdf-Format für 255,70 Euro bezogen werden. Es enthält Planungsbeispiele, um die negativen Einflüsse von Wärmebrücken zu vermindern und zeigt rund 300 Prinzipzeichnungen von Anschlussdetails im Hochbau. Die Details gehen ausschließlich auf den Aspekt des Wärmeschutzes ein – andere bauphysikalische und sonstige Anforderungen sind objektbezogen und fallspezifisch einzuarbeiten und zu berücksichtigen. Gegenüber DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03 enthält das neue und redaktionell überarbeitete Beiblatt folgende Änderungen und Erweiterungen:

- Einführung von unterschiedlichen energetischen Niveaus (Kategorie A und B) zur Ermittlung des pauschalen Wärmebrückenzuschlags;
- Aufnahme von Bauteilanschlüssen für Pfosten-Riegel-Konstruktionen sowie zugehöriger Referenzwerte und Randbedingungen;
- Aufnahme von Hinweisen zum detaillierten Wärmebrückennachweis;
- Aufnahme von Formblättern.

Dokumentation der Gleichwertigkeitsführung empfohlen wird. Der Anhang B enthält ein Formblatt zur Dokumentation der Berechnung eines detaillierten projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags. Anhang C erläutert anhand eines Beispiels, wie der Korrekturwert zu berechnen ist, wenn nicht alle Wärmebrücken nur der Kategorie A oder der Kategorie B zugeordnet werden können. Anhang D zeigt die Möglichkeiten auf, um unterschiedliche Temperaturbereiche an einem Wärmebrückendetail bei der ψ -Wert-Berechnung zu berücksichtigen.

Fazit

Im neuen Beiblatt 2 ist nun detailliert geregelt, wie die Gleichwertigkeit von Wärmebrücken nachzuweisen ist. Die 388 Konstruktionsdetails in Kapitel 6 decken den größten Teil der möglichen Wärmebrückendetails an Bauwerken ab. Zusätzlich benennt es die Regeln, die bei der detaillierten projektbezogenen Ermittlung des Wärmebrückenzuschlags angewandt werden dürfen. Das Regelwerk versetzt Planer in die Lage, ihr Bauwerk schimmel- und tauwasserfrei sowie mit geringen zusätzlichen Wärmeverlusten an den Wärmebrücken nach den Anforderungen der DIN 4108-2 und EnEV zu planen.

Inwieweit sich das neue Beiblatt bewährt, die Gleichwertigkeit von Wärmebrückendetails in der Praxis nachzuweisen, wird sich zeigen. Möglicherweise ergeben sich bis zur endgültigen Fassung noch geringfügige Änderungen – es ist immer noch ein Entwurf. Aber insgesamt besehen ein gelungener. ■

Johannes Volland

ist Bauingenieur und war von 2001–2002 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule München im FB Architektur tätig. 2011 gründete er sein eigenes Ingenieurbüro für energieeffizientes Bauen und Sanieren. Seit 2017 ist er geprüfter Sachverständiger für hygrothermische Bauphysik sowie Vor-Ort-Kontrollleur im KfW-Qualitätssicherungssystem. Referent bei Seminaren und Autor mehrerer Fachbücher.



Bild: Johannes Volland