



Syspro-Thermowand mit farbiger Oberflächengestaltung.

Foto:
Syspro/Progress

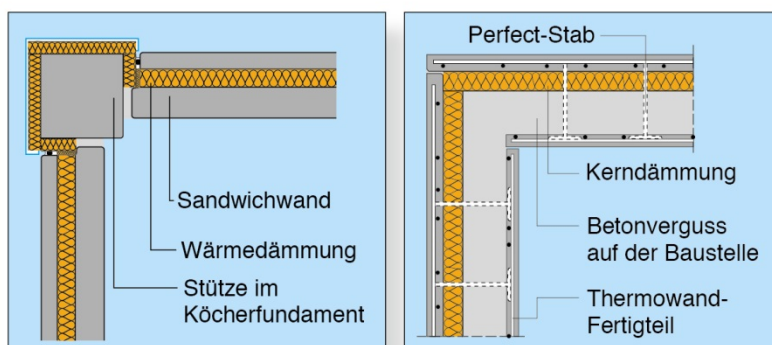
Wärmebrückenatlas speziell für Syspro-Thermowände

Planungs- und Wärmebrücken-„Atlanten“ haben sich in den letzten Jahren als nützliches Werkzeug für Bauplaner und Statiker etabliert. So hat auch die deutsche Zement- und Betonindustrie einen Planungsatlas Hochbau zusammengestellt; zu verschiedenen Detail-Varianten sind Zeichnungen, Texte und thermische Werte für die Wärmebrückenberechnung hinterlegt. Auf diesen Basisdaten aufbauend, hat die Syspro einen eigenen Wärmebrückenatlas entwickelt. Mit Hilfe dieses Atlases können Planer auf einfache Art und Weise U-Werte von Thermowandelementen als homogen geschichtete Bauteile berechnen und den Einfluss von Befestigungsmitteln und Fugen gesondert erfassen.

Ausgangssituation

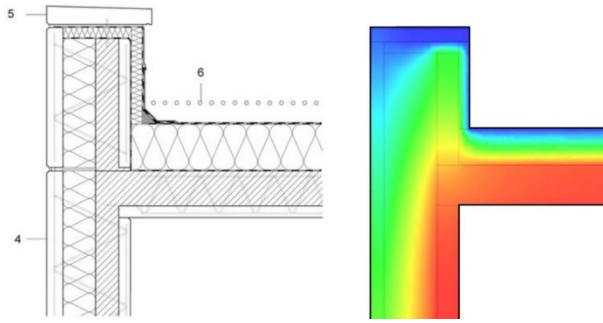
Der Anspruch an die Energieeffizienz von Gebäuden hat sich in den letzten Jahren deutlich gewandelt. Für den Planer bedeutet dies, sich genauer mit den Wärmeverlusten durch die Gebäudehülle auseinanderzusetzen zu müssen. Lange Zeit war es ausreichend, sich ausschließlich mit der wärmetechnischen Qualität in der Fläche, d.h. mit den U-Werten der Bauteile zu beschäftigen. Für besonders energieeffiziente Gebäude dagegen ist eine Optimierung und genaue Erfassung von Wärmeverlusten durch Wärmebrücken unabdingbar.

Im Rahmen eines Nachweises können Wärmebrücken über pauschale Zuschläge oder genauer über die ψ -Werte der jeweiligen Anschlussdetails erfasst werden. Für besonders energieeffiziente Gebäude ist ein pauschaler Zuschlag jedoch nicht zu empfehlen.



Thermowände im Vergleich zu klassischen Sandwich-Konstruktionen

Eine einfache Art und Weise, Wärmebrücken genau zu erfassen, sind Sammlungen von Details, in denen die ψ -Werte bereits berechnet wurden. Für konventionell hergestellte Betonfertigteil-Fassaden gibt es bereits umfangreiche Informationen, d.h. Konstruktionslösungen und Angaben zu den thermischen Werten (U-Werte, ψ -Werte, minimale Oberflächentemperaturen etc.), und zwar im „Planungsatlas für den Hochbau“ im Rahmen der Webpräsenz der deutschen Zement- und Betonindustrie.



Beispiel für den Wärmeverlauf in einer Attika

Für die inzwischen etablierten Thermowände als Doppelwand mit Kerndämmung aus der automatisierten Fertigung können diese Informationen jedoch nur bedingt verwendet werden. Diese Lücke wird mit dem speziellen Wärmebrückenatlas der Syspro geschlossen.

U-Werte von Thermowänden

Bei Betonfassaden, die mit einer werkseitig integrierten Dämmung ausgerüstet sind, ist eine einfache Berechnung der U-Werte als homogen geschichtetes Bauteil nicht möglich. Denn der Wärmeverlust durch die homogenen Einzelschichten wird von einem systembedingten Wärmeverlust aus Befestigungselementen und Fugen überlagert.

Eine einfache Lösung ist es, Wärmeverluste durch die Bauteilfläche und durch Befestigungsmittel getrennt zu betrachten. Die Wärmeverluste durch die Fläche werden über U-Werte bestimmt, die keine Störung enthalten. Diese ungestörten U-Werte können dann wie für ein homogen geschichtetes Bauteil sehr leicht berechnet werden.

Die Wärmeverluste über Befestigungsmittel werden über separate Zuschläge erfasst. Der Einfluss von Befestigungsmitteln wie Gitterträger, Transportanker, Verbundnadeln und Perfect-Stäben wird als Zuschlag bei der Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlusts erfasst. Dabei handelt es sich nicht um Zuschläge auf die U-Werte, sondern um längenbezogene Zuschläge, die auf einfache Art und Weise über die Länge der Thermowandelemente erfasst werden. Die Wärmeverluste über Fugen werden ebenfalls als längenbezogener Zuschlag berücksichtigt.

Aufbau des Syspro- Wärmebrückenkatalogs

Der Syspro-Wärmebrückenkatalog gliedert sich im Wesentlichen in drei Teile. Im ersten Teil werden die Eingangsgrößen beschrieben und die Vorgehensweise erläutert. Dies betrifft insbesondere die Zuschläge für Befestigungsmittel und Fugen. Zur Veranschaulichung ist im zweiten Teil ein kurzes Berechnungsbeispiel zu finden. Hierzu wurde ein Fassadenausschnitt gewählt, der zu einem modernen Architektenhaus passen könnte. Im dritten Teil sind die im Beispiel verwendeten Details aufgeführt.

Details

Die ψ -Werte der Anschlussdetails stammen überwiegend aus dem erwähnten „Planungsatlas für den Hochbau“. Da die Syspro-Details in der Regel nicht absolut identisch mit den Details aus dem Planungsatlas sind, ist auf der linken Seite das jeweilige Syspro-Detail dargestellt. Zusätzlich ist der Aufbau tabellarisch beschrieben. Für jedes Detail wurden die ψ -Werte rechnerisch ermittelt. Ein Vergleich der berechneten und der abgelesenen ψ -Werte zeigt eine gute Übereinstimmung. Details, die im Planungsatlas für den Hochbau für Stahlbeton-Sandwichelemente nicht vorhanden sind, wurden gesondert berechnet.

Das nachfolgende Bild zeigt die Daten für einen Fensteranschluss. Die Bezeichnungen a1 und b1 stehen für unterschiedliche Wandaufbauten. Die Wandaufbauten wurden so gewählt, dass die Wand a1 in etwa dem energetischen Standard der Energieeinsparverordnung 2009 (Referenzgebäude), und die Wand b1 einen sehr effizienten energetischen Standard (z.B. Passivhaus), als Grenzfälle gut abdecken. Bei der Variante b1 95% wurde ein großer Teil der Befestigungsmittel durch GFK-Stäbe ersetzt.

Detail Syspro			Detail Planungsatlas Hochbau 05-13-01-04		
Berechnung ψ - Wert in W/(mK)			Ablesewert ψ - Wert in W/(mK)		
	a1	b1	b1 95%	a1	b1
ψ	0,021	0,031	0,031	0,023	0,030

Zusammenfassung

Der Syspro-Wärmebrückenatlas ist hervorgegangen aus der Erarbeitung des Architekten-Handbuchs „Betonfassaden im Thermowand-System“ (vgl. <http://www.thermowand.org/infos/techprint.html>). Das Buch enthält eine Dokumentation mit Beispielen, die belegen, dass sich das Bauen mit vorgefertigten Betonbauteilen in architektonisch hoher Qualität realisieren lässt. Detailskizzen für viele Anwendungsbereiche – von A wie Attika bis Z wie Zubehör – zeigen, wie es geht. Die gebauten Beispiele sind hinterlegt mit Kapiteln über Beton in der Architektur, die Besonderheiten bei Roh- und Ausbaurbeiten sowie die Tragwerksplanung beim Bauen mit Thermowänden.

Mit Hilfe des Syspro-Wärmebrückenatlases können Planer auf einfache Art und Weise U-Werte von Thermoelementen als homogen geschichtete Bauteile berechnen und den Einfluss von Befestigungsmitteln und Fugen gesondert erfassen. Die zu Grunde liegenden Details sind zumeist mit Befestigungsmitteln aus Edelstahl realisiert worden. Für Thermowände mit abweichenden Befestigungsmitteln sind ggf. weitere Informationen erforderlich.

Derzeit sind überwiegend Details im Katalog enthalten, die als Berechnungsbeispiel vorhanden sind. Aufgrund der Vielfalt von Anschlusssituationen und Bauteilaufbauten werden sicherlich bei konkreten Bauvorhaben immer wieder Details fehlen. Sofern Geometrie und thermische Eigenschaften der Details übereinstimmen, können Details aus dem „Planungsatlas für den Hochbau“ verwendet werden. Darüber hinaus ist es durch die separate Erfassung der Befestigungsmittel dem Planer leicht möglich, wie bei anderen Bauweisen auch, die ψ -Werte mit geeigneten Programmen zu berechnen. Hinweise hierzu sind im Syspro-Wärmebrückenatlas enthalten.

Der Syspro-Wärmebrückenatlas liegt als Grundwerk in Form einer PDF-Datei vor. Kunden der Mitgliedsfirmen können die Datei kostenlos herunterladen. In einer weiteren Ausbaustufe werden die Details auf der Webseite zur Verfügung gestellt. Die Sammlung der Details zur Wärmebrückenberechnung wird in der Zukunft nach und nach erweitert und ergänzt.

Näheres unter: <http://www.thermowand.org> sowie <http://www.planungsatlas-hochbau.de>

Die Mitgliederliste der Syspro steht unter <http://www.syspro.de/mitglieder/startm.html>