Kriterien und Algorithmen

Zertifizierte Passivhaus-Komponente – Fassadenanker und Konsolen

Version 2.2, 03.09.2024 am, jms

Hinweis: Derzeit werden nur Zertifikate für die Klimaregionen arktisch, kalt, kühl-gemäßigt, warm-gemäßigt und warm ausgegeben.

1 Vorbemerkung

Passivhäuser stellen aufgrund der Möglichkeit, auf ein separates Heizsystem zu verzichten, hohe Anforderungen an die Qualität der verwendeten Bauteile. Neben einer exzellenten Wärmedämmung, hoher Luftdichtheit, hocheffizienter Lüftungswärmerückgewinnung und Passivhausfenstern ist die Wärmebrückenfreiheit der thermischen Hülle von herausragender Bedeutung für die Funktionsfähigkeit des Passivhauses. Um an dieser Stelle eine zuverlässige Qualität zu definieren, wird vom Passivhaus Institut das Qualitätssiegel "Zertifizierte Passivhaus-Komponente – Fassadenanker“ und "Zertifizierte Passivhaus-Komponente – Konsole“ vergeben.

2 Temperaturkriterium

Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen in der Gebäudehülle. Aus diesen Schwachstellen resultieren ein höherer Wärmestrom und damit verbunden eine niedrigere Temperatur der Innenoberfläche des betroffenen Bauteils. Zu niedrige Oberflächentemperaturen können sich störend auf die Behaglichkeit auswirken und zudem hohe relative Luftfeuchtigkeit verursachen und damit die Gefahr von Schimmel und Bauschäden erhöhen.

Um diesen Effekten vorzubeugen, darf die Temperatur der Innenoberfläche an keiner Stelle 17 °C unterschreiten (Randbedingungen siehe 5):

$$\theta_{Si,\,min} \geq 17\ °C$$

Alternativ:

Nachweis mittels Temperaturfaktor und Wärmeübergangswiderstand R_{si} = 0,25 m²K/W gemäß Tabelle 1 für die jeweiligen Klimazone

Die minimalen Oberflächentemperaturen werden in den Zertifikaten ausgewiesen.

3 Energiekriterium

Für die korrekte Energiebilanz eines konkreten Gebäudes ist die Erfassung und Quantifizierung von Wärmebrücken entscheidend. Das Passivhaus Institut weist daher Wärmebrückenverlustkoeffizienten zertifizierter Komponenten als wesentlichen Teil der Untersuchungen in den Zertifikaten aus.

Als Kennwert wird jedoch der lastklassenabhängige Effizienzkennwert $Eff._{fa}$ [W/(kNK)] ausgegeben, der eine praxistaugliche Kenngröße für die Vorprojektierung von Passivhäusern ermöglicht, sowie der universellere Delta-U-Wert (ΔU [W/(m²K)]) für eine Referenzfassade eines Beispielgebäudes (Vgl. Referenzfassade Abschnitt 6).
Dabei ist ΔU hier der zusätzliche Wärmeverlust, der durch den Einsatz der Fassadenanker durch die Fassade der Beispielgebäude entsteht. Fassadenankern, die eine höhere Lastaufnahme ermöglichen, werden hierbei höhere Wärmebrückenverlustkoeffizienten zugestanden, da diese eine höhere Flexibilität in der Projektierung und Umsetzung ermöglichen.

Tabelle 1 – Anforderungswerte

Klimazone	Hygiene-Kriterium	Temperatur-Kriterium	Effizienz	
	$f_{Rsi = 0,25\ m²K/W} \geq$[3]	rein opake Details $f_{Rsi = 0;25\ m²K/W} \geq$[3]	U-Wert Außen-Bauteil ohne Wärmebrücke $U_{opak} * f_{R\ PHI} \leq$	$Eff._{fa}$ (Spezifischer lastabhängiger Wärmeverlust)
	[-]	[-]	[W/(m²K)]	[W/(kNK)]
1 Arktisch	0,80	0,90	0,09	0,200
2 Kalt	0,75	0,88	0,12	
3 Kühl gemäßigt	0,70	0,86	0,15	
4 Warm gemäßigt	0,65	0,82	0,25	
5 Warm	0,55	0,74	0,50	
6 Heiß	Keine	0,74	0,50	
7 Sehr heiß	Keine	0,82	0,25	
[3] fRsi = 0,25 m²K/W, im kühl-gemäßigten Klima kann das Temperaturkriterium auch über das Erreichen einer minimalen Oberflächentemperatur von 17 °C unter Standardrandbedingungen erfüllt werden (s. Tabelle der Wärmeübergangswiderstände in Kapitel 5)				

Definition „Zertifizierte Passivhaus-Komponente Fassadenanker“
Eine Konstruktion in einer Außenfläche kann das Siegel „Zertifizierte Passivhaus-Komponente – Fassadenanker“ erhalten, wenn die Summe der Wärmebrücken des betreffenden Bauteils (hier die Fassadenanker) dividiert durch die Fläche des Bauteils (hier die Fassadenfläche des Referenzgebäudes) und das flächenbezogene Gewicht der Fassadenbekleidung und Unterkonstruktion kleiner oder gleich 0,200 W/(kN*K) ist:

$$\frac{\left(\frac{\Sigma(\Psi_j \cdot l) + \Sigma\chi_j}{A}\right)}{G} \leq 0{,}200\ W/(kNK)$$

Dabei ist: Ψ = Wärmebrückenverlustkoeffizient (linienförmige WB) [W/(mK)]
l = Länge der Wärmebrücke [m]
χ = Wärmebrückenverlustkoeffizient (punktförmige WB) [W/K]

A = Bezugsfläche (z. B. Außenwand, Dach...) [m²]
j = Index, der über alle entsprechenden Elemente in der betreffenden Fläche läuft
G = Eigengewicht der Fassadenbekleidung und Unterkonstruktion [kN/m²]

Tabelle 2 - Passivhaus-Effizienzklassen für Fassadenanker

Effizienzklasse	Anforderung	Bezeichnung
cool, temperate climate phC CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	< 0,200 W/(kN K)	certifiable component
cool, temperate climate phB CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	< 0,070 W/(kN K)	basic component
cool, temperate climate phA CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	< 0,030 W/(kN K)	advanced component
cool, temperate climate phA+ CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	< 0,010 W/(kN K)	very advanced component

Die Grenzwerte beziehen sich stets auf konkrete Bauteile, welche in üblicherweise in einem Gebäude eingesetzt werden. In jedem Fall sind die Wärmebrücken in die Energiebilanz miteinzubeziehen.

Übersteigt der effektive Wärmedurchgangskoeffizient (ungestörter Wärmedurchgangskoeffizient der Referenzsituation + Wärmebrückenzuschlagskoeffizient der Fassadenanker) den empfohlenen Referenzwert für das jeweilige Klima, wird die notwendige zusätzliche Dämmstärke zur Kompensation auf dem Zertifikat angegeben).

Hinweis: Die Klasse phA+ kann nur bei einem ΔU < 0,01 W/(m²K) erreicht werden

Neben Fassadenankern für vorgehängte hinterlüftete Fassaden können auch Konsolen und Schienensysteme für zweischalige Mauerwerkskonstruktionen zertifiziert werden. Die Anforderungswerte sind identisch.

4 Luftdichtheit

Die Luftdichtheit des Anschlussdetails und dessen Ausführbarkeit in der Praxis sind nachzuweisen.

5 Randbedingungen und Kennwertermittlung

Außentemperatur: -10 °C
Wärmeübergangswiderstand außen: 0,04 m²K/W; 0,13 m²K/W bei Hinterlüftung
Innentemperatur: 20 °C
Wärmeübergangswiderstand innen: 0,13 m²K/W
Die Kennwerte werden mittels dreidimensionaler Wärmestromsimulation ermittelt.

Für die Zertifizierung gilt folgender Referenz-Wandaufbau:

Hinterlüftete Fassade; alternativ Mauerwerk mit Hinterlüftung
Dämmung Dämmstärke Klimazonenabhängig (0,035 W/(mK)) s. Tabelle 2
Betonwand 175 mm
Innenputz 15 mm
Die für die Zertifizierung gültige Klimazone richtet sich nach dem Standort des Herstellers, wobei ein Hersteller auch Zertifikate halten kann, die über die Anforderung der jeweiligen Klimazone hinausgehen.

Tabelle 3 - Wandaufbau der Referenzfassaden

Klimazone	U-Wert Referenzfassade [W/(m²K)]	Dämmstärke [mm]
arctic climate CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	0,09	380
cold climate CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	0,12	280
cool, temperate climate CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	0,14	240
warm, temperate climate CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	0,26	120
warm climate CERTIFIED COMPONENT Passive House Institute	0,48	60

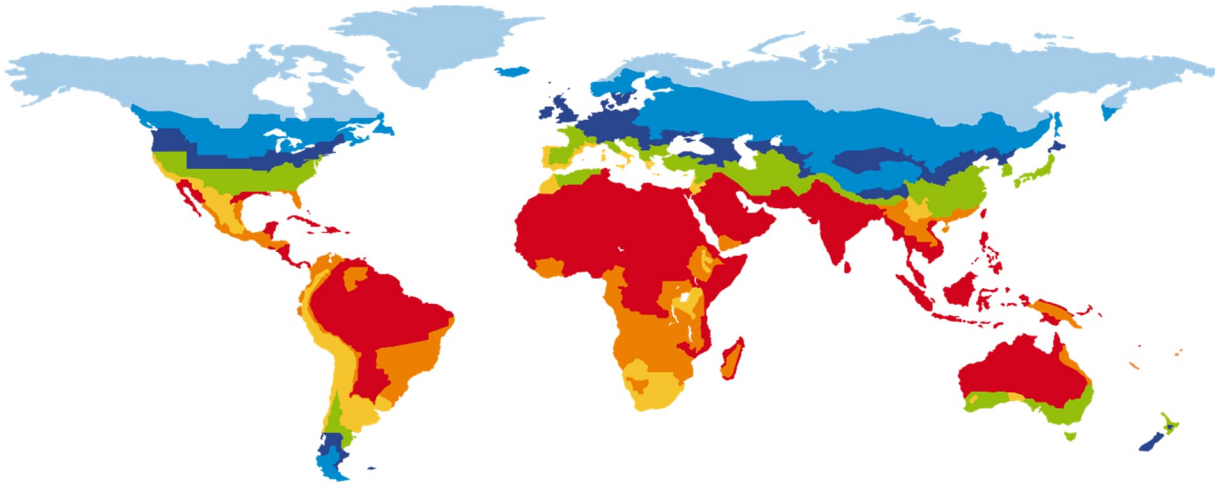


Abbildung 1: Abgrenzung der Regionen gleicher Anforderungen

6 Referenzfassade

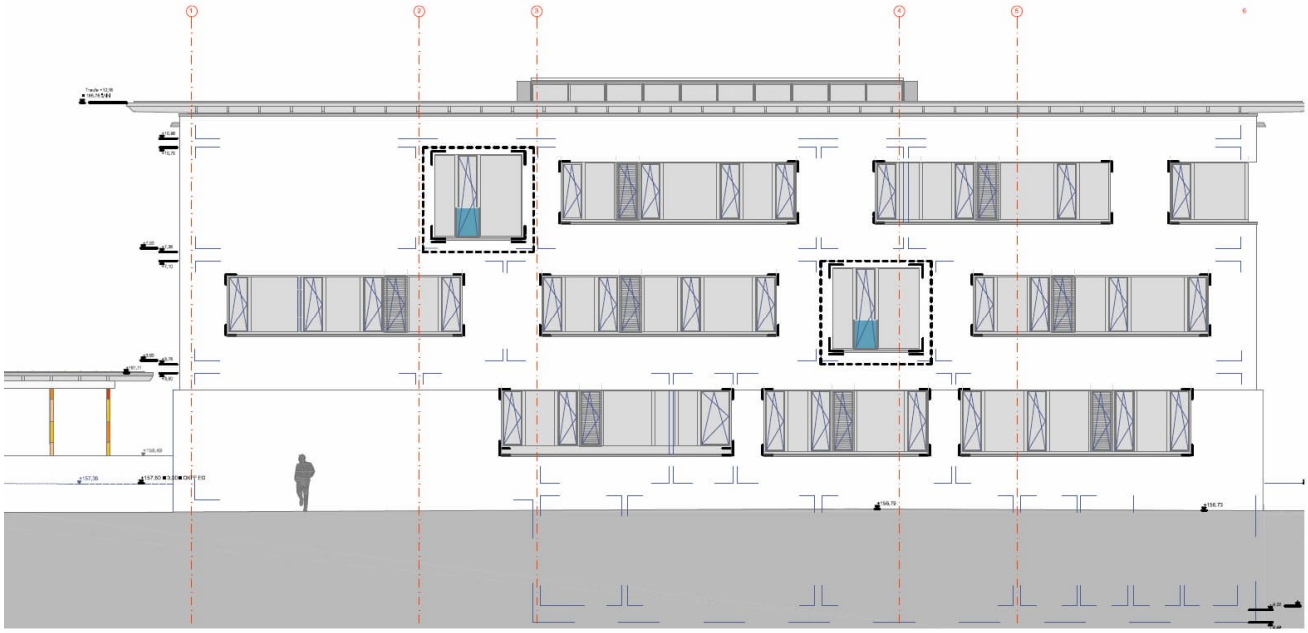


Abbildung 2: Referenzfassade

Für die dargestellte Fassade ist ein Verlegeplan einzureichen. Dieser berücksichtigt die Konfigurationen des Wandaufbaus (vgl. Abschnitt 5). Weiterhin ist die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit gemäß der anerkannten Regeln und Normen vom Hersteller nachzuweisen.

Für die Referenzfassade ist dazu eine statische Berechnung unter Angabe des Bemessungslastfalls und unter Berücksichtigung des jeweiligen Fassadengewichts der gewählten Fassadenbekleidung mit Unterkonstruktion einzureichen.

Der Verlegeplan ist für die gesamte Fassade zu erstellen und muss die Darstellung und Mengenermittlung aller Gleit- und Festpunkte enthalten.

Befestigungsmittel für das zweischalige Mauerwerk sind zu berücksichtigen.

Plattenformat und Wahl der Unterkonstruktion ist dem Zertifikatsanwärter überlassen.

Orientierung der Fassade: Südost

Windzone 1 (EN 1991)

Windgeschwindigkeit v_{ref} (m/s): 22,5 m/s

Geschwindigkeitsdruck q_{ref} (kN/m²): 0,32 kN/m²

Geländekategorie 3 : Gebiete mit gleichmäßiger Vegetation oder Bebauung oder mit einzelnen Objekten mit Abständen von weniger als der 20-fachen Hindernishöhe (z. B. Dörfer, vorstädtische Bebauung, Waldgebiete)

7 Lastklassenermittlung

Unter Verwendung der hergereichten Unterlagen zur Bemessung der Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der gewählten Fassadenbekleidung und der dazugehörigen Unterkonstruktion wird anhand der Verlegepläne die Einordnung in verschiedene Lastklassen durchgeführt. Die Einhaltung des Energiekriteriums ist mindestens für eine Lastklasse zu erfüllen. Wird die Eignung an Lastklassen höheren Fassadengewichts nachgewiesen, erfüllt die Komponente ebenfalls die Anforderungen an eine Zertifizierte Passivhaus-Komponente geringerer Lastklassenanforderung.

Werden keine Angaben zum Eigengewicht der Unterkonstruktion eingereicht, wird diese mit einem Eigengewicht von 0,02 kN/m² angesetzt.

Lastklasse 1: Eigengewicht Bekleidung & UK ≤ 0,10 kN/m²

(z. B. Aluminiumschichtplatten mit Kunststoffkern, Aluminiumwelle)

Lastklasse 2: Eigengewicht Bekleidung & UK ≤ 0,15 kN/m²

(z. B. Kunststoffe)

Lastklasse 3: Eigengewicht Bekleidung & UK ≤ 0,20 kN/m²

(z. B. Faserzementplatte)

Lastklasse 4: Eigengewicht Bekleidung & UK ≤ 0,25 kN/m²

(z. B. Acrylglas)

Lastklasse 5: Eigengewicht Bekleidung & UK ≤ 0,30 kN/m²

(z. B. Keramik, Beton)

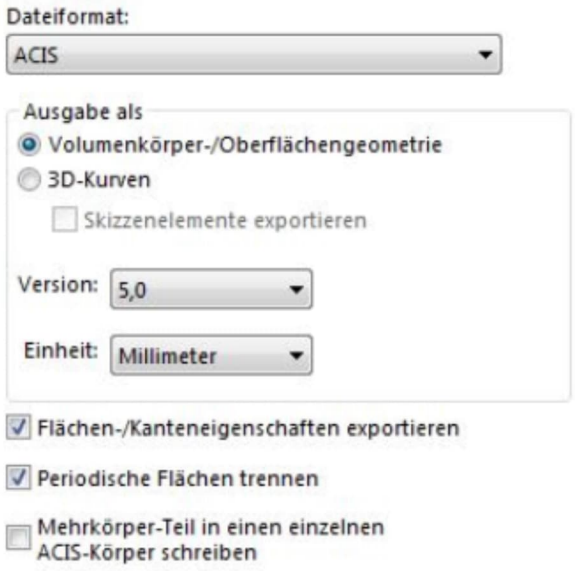
Lastklasse 6: Eigengewicht Bekleidung & UK > 0,30 kN/m²

(z. B. Marmor, Steinfassaden)

8 Einzureichende Unterlagen

Phase 1:

- Konstruktionszeichnungen im dwg-/dxf-Format
- 3D-Modell von Gleitpunkt und Festpunkt im ACIS-Format (.sat) aus geschlossenen Volumenkörpern



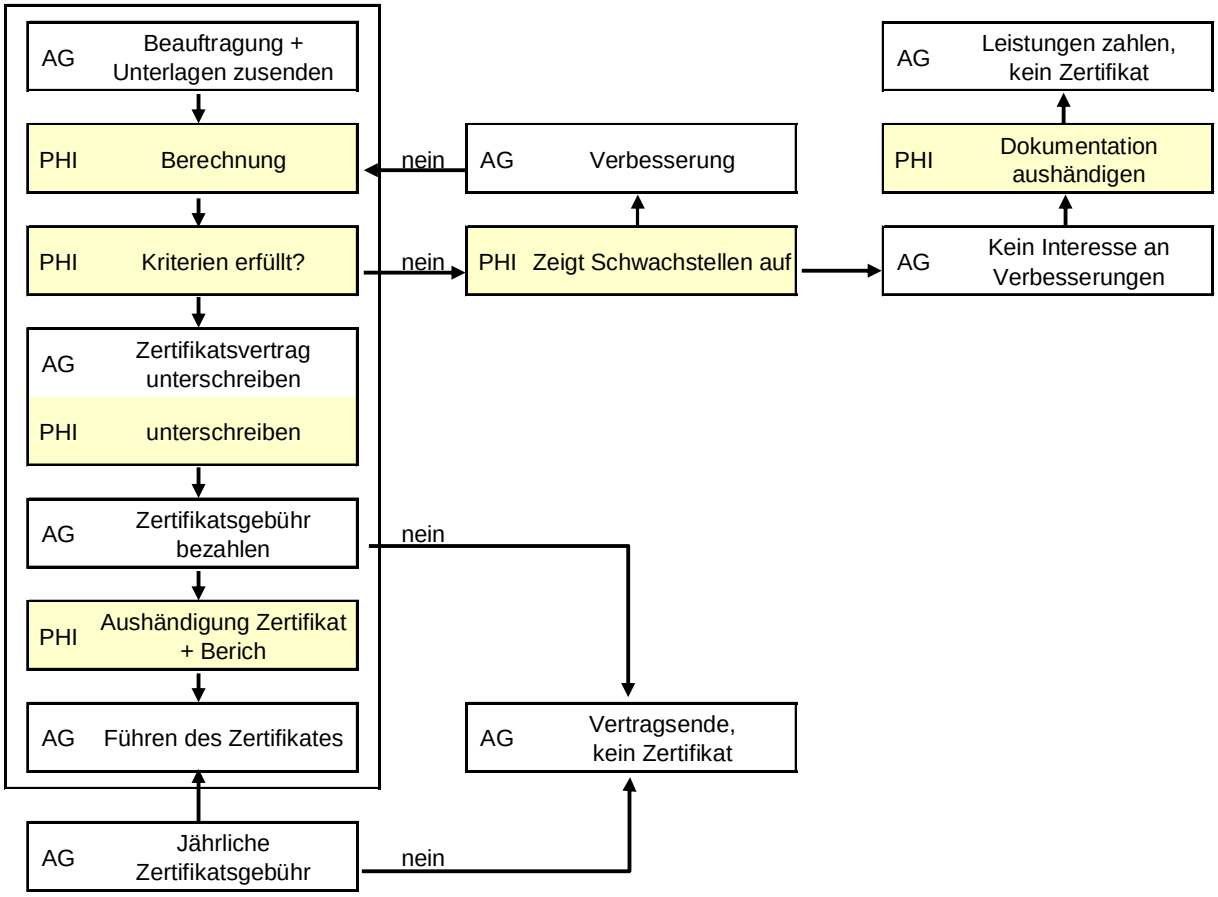
- Angaben zur Montage/Montageanleitungen unter Angabe der Befestigungsmittel
- Nachweise der Wärmeleitfähigkeiten (Bemessungswerte)
- Zulassungspapiere

Phase 2:

- Verlegeplan für die Referenzfassade
- Angaben zur Plattengröße, Unterkonstruktion und Bekleidung
- Statische Bemessung für die jeweilige Lastklasse

9 Ablauf der Zertifizierung

Die Zertifikatskriterien und Berechnungsvorschriften für passivhaus-geeignete opake Bauteile treten vollumfänglich mit der Veröffentlichung dieses Dokumentes in Kraft. Mit dem Inkrafttreten dieser Bestimmungen verlieren die bisherigen Kriterien ihre Gültigkeit. Bisher erteilte Zertifikate genießen Bestandsschutz. Die Umstellung alter Zertifikate erfolgt auf Antrag und Beauftragung. Layoutumstellungen mit alleiniger Anpassung der Siegel sind kostenfrei, neue Berechnungen kostenpflichtig. Das Passivhaus Institut behält sich zukünftige Änderungen vor.



Zertifikat (bei erfolgreichem Zertifizierungsprozess, entrichteter Jahresgebühr und Vorlage der unterschriebenen, abgestempelten und mit einem Datum versehenen Vertragsunterlagen bezüglich der allgemeinen Geschäftsbedingungen und Verwendung des Komponentensiegels):

Übergabe des Zertifikates durch das Passivhaus Institut. Präsentation des zertifizierten Produktes in der institutseigenen Komponentendatenbank und in der Datenbank des Passivhaus Projektierungspakets (PHPP) sowie in den Newslettern der Netzwerke iPHA und IG Passivhaus, Überlassung des Komponentensiegels als Vektorgrafik.