

# Kriterien und Algorithmen für die Zertifizierte Passivhaus-Komponente: Glasrand (Abstandhalter und Sekundärdichtung) in Wärmeschutzverglasung

Version 2.0, 21.07.2019 kk

## Inhalt

1	Anforderungen .....	1
1.1	Hygienekriterium.....	2
1.2	Effizienzkriterium .....	2
2	Passivhaus-Effizienzklasse .....	3
3	Nachweis der Zertifizierbarkeit, Zertifikat.....	3
4	Referenzrahmen .....	4
5	Abgrenzung der Regionen gleicher Anforderung (Verglasungen und transparente Bauteile) .....	5
6	Ablauf einer Zertifizierung .....	6
7	Benötigte Unterlagen .....	6
8	Leistungen des Passivhaus Instituts.....	6
9	Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen, Weiterentwicklung .....	7

## 1 Anforderungen

Passivhäuser weisen bei minimalen Energiekosten eine optimale Behaglichkeit, sowie hohe Innenoberflächentemperaturen auf und liegen zudem, unter den Bedingungen eines funktionierenden Marktes, kompetenter Planung und Verfügbarkeit der benötigten Bauteile, bezüglich ihrer Lebenszykluskosten in der Regel im ökonomisch optimalen Bereich.

Der Randverbund von Wärmeschutzverglasungen ist hier besonders relevant, da er in der Regel die thermisch schwächste Stelle in der Gebäudehülle darstellt. Um dieser Relevanz Rechnung zu tragen, zertifiziert das Passivhaus Institut die Komponenten des Randverbundes in 2 Kategorien:

- Abstandhalter
- Sekundärdichtung

Um eine hohe Behaglichkeit, hohe Innenoberflächentemperaturen und damit ein deutlich vermindertes Tauwasser- und Schimmelrisiko, sowie geringe Lebenszykluskosten zu erreichen, werden an die in Passivhäusern eingesetzten Komponenten strenge thermische Anforderungen gestellt. Die Anforderungen an die Zertifizierte Passivhaus Komponente – Randverbund in Wärmeschutzverglasungen leiten, sich aus dem Passivhaus Hygienekriterium und einem Effizienzkriterium ab, wobei Ersteres klimaabhängig ist:

## 1.1 Hygienekriterium

### Maximale Wasseraktivität (Innenoberflächen):

$$a_w \leq 0,80$$

Dieses Kriterium begrenzt aus Hygienegründen die minimale Einzeltemperatur an der Fensteroberfläche (hier am Glasrand). Bei Wasseraktivitäten über 0,80 kann es zu Schimmelbildung kommen, diese Bedingungen werden daher konsequent vermieden. Die Wasseraktivität ist die relative Luftfeuchte in der Pore eines Stoffes oder direkt an der Oberfläche des Stoffes.

Für unterschiedliche Klimate ergeben sich daraus als hinreichende Zertifizierungskriterien die in Tabelle 1 genannten Temperaturfaktoren  $f_{Rsi=0,25} \text{ m}^2\text{K/W}$ .  $f_{Rsi}$  ist der Temperaturfaktor am Randverbund.

Die Einhaltung des Kriteriums ist an mindestens drei der durch das Passivhaus Institut definierten Referenzrahmen (Schnitt seitlich/oben) in der entsprechenden Klimaregion nachzuweisen.

**Tabelle 1:** Zu erreichende Temperaturfaktoren

Re-gion	Bezeichnung	$f_{Rsi=0,25} \text{ m}^2\text{K/W}$	$U_g$ Referenz [W/(m <sup>2</sup> K)]	Scheiben- aufbau Referenzglas
1	Arktisch	0,80	0,35	4/12/3/12/3/12/4
2	Kalt	0,75	0,52	6/18/2/18/6
3	Kühl-gemäßigt	0,70	0,70	6/16/6/16/6
4	Warm-gemäßigt	0,65	0,70	6/16/6/16/6
5	Warm	0,55	1,20	6/16/6
6	Heiß	In Entwicklung		
7	Sehr heiß			

## 1.2 Effizienzkriterium

### Kantenwiderstand

#### Abstandhalter:

$$R_E \geq 1,5 \text{ mK/W}$$

#### Sekundärdichtung:

$$R_E \geq 3,5 \text{ mK/W}$$

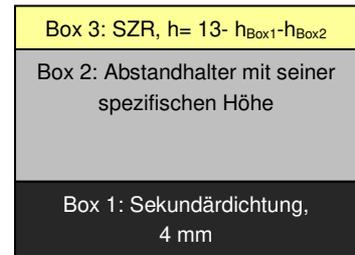
Bei Abstandhaltern in Wärmeschutzverglasungen sind neben dem Hygienekriterium geringe Energieverluste entscheidend für die Funktionsfähigkeit von Passivhäusern. Zur Quantifizierung und Bewertung dieser Verluste hat das PHI den Kantenwiderstand  $R_E$  [mK/W] eingeführt, der unabhängig von der Klimazone ermittelt wird. Der Kantenwiderstand zertifizierter Abstandhalter darf 1,5 mK/W, jener zertifizierter Sekundärdichtungen 3,5 mK/W (in Verbindung mit dem phA-Referenzabstandhalter des Passivhaus Instituts) nicht unterschreiten.

Für die Bewertung zieht das Passivhaus Institut das 2-Box-Modell des „Arbeitskreis Warme Kante“ heran. Dieses Modell besteht aus 2 Boxen, bei dem Box 1 die Sekundärdichtung darstellt. Das PHI setzt hier in der Regel  $\lambda_{Box1} = 0,40 \text{ W}/(\text{mK})$  und, abweichend vom Arbeitskreis,  $h_{Box1}$  mit einer Dichtstoffhöhe von in der Regel 4 mm an. Box 2 bildet den Abstandhalter mit seiner äquivalenten Wärmeleitfähigkeit und seiner Nennhöhe ab. Diese beiden Boxen können in Summe unterschiedliche Höhen annehmen. Um für alle Modelle die gleiche Höhe ansetzen zu können, führt das PHI die Box 3 ein, deren Wärmeleitfähigkeit der Ersatzwärmeleitfähigkeit einer 3-Fach Verglasung mit dem Scheibenaufbau 4/18/4/18/4 bei einem U-Wert von 0,70 W/(m<sup>2</sup>K) entspricht

(Lambda Gas = 0,0254 W/(mK)). Die Höhe der drei Boxen zusammen beträgt stets 13 mm. Der Kantenwiderstand ergibt sich damit zu:

$$R_E = \frac{\Sigma h}{\lambda_{Box1} \cdot h_{Box1} + \lambda_{Box2} \cdot h_{Box2} + \lambda_{Box3} \cdot h_{Box3}}$$

Mit  $h_{Box3} = \Sigma h - (h_{Box1} + h_{Box2})$



## 2 Passivhaus-Effizienzklasse

Anhand des Kantenwiderstandes werden Abstandhalter in Passivhaus Effizienzklassen eingeteilt. Je höher der Kantenwiderstand, umso besser die Effizienzklasse.

**Tabelle 2:** Passivhaus Effizienzklasse für Abstandhalter in Wärmeschutzverglasungen

Kantenwiderstand $R_E$		Passivhaus-Effizienzklasse	Bezeichnung
Abstandhalter	Sekundärdichtung <sup>1</sup>		
< 1,5 mK/W	< 3,5 mK/W		Not certifiable
≥ 1,5 mK/W	≥ 3,5 mK/W	phC	Certifiable component
≥ 3,0 mK/W	≥ 4,5 mK/W	phB	Basic component
≥ 4,5 mK/W	≥ 5,5 mK/W	phA	Advanced component
≥ 6,0 mK/W	≥ 6,5 mK/W	phA+	Very advanced component

<sup>1</sup> Mit phA-Referenz-Abstandhalter:  $\lambda_{Box2} = 0,20 \text{ W}/(\text{mK})$   $h_{Box2} 7 \text{ mm}$

## 3 Nachweis der Zertifizierbarkeit, Zertifikat

Es besteht kein Anrecht auf eine Zertifizierung.

Die Zertifizierbarkeit wird

- über das Erreichen des Hygienekriteriums an mindestens drei der in Tabelle 3 gezeigten Beispielkomponenten für die jeweilige Klimazone, sowie
- über das Erreichen des Effizienzkriteriums nachgewiesen.

Der Temperaturfaktor und die Glasrandwärmeverbrücken werden nach den in den „Kriterien und Algorithmen für Zertifizierte Passivhaus Komponenten – Transparente Bauteile und Verglasungen“ in der jeweils gültigen Version nachgewiesen (freier Download unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de)).

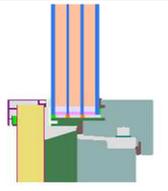
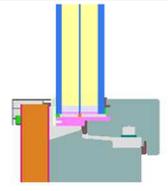
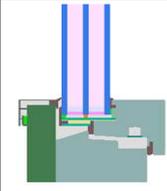
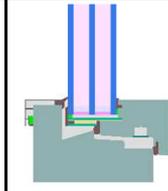
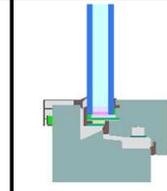
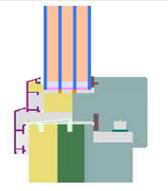
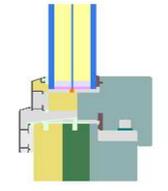
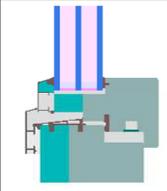
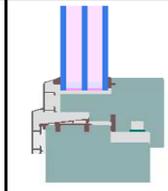
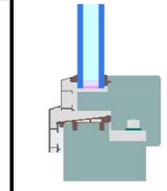
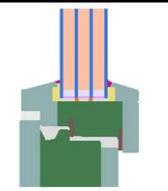
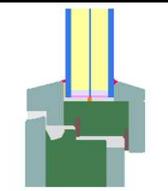
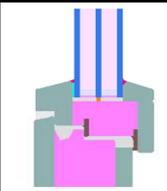
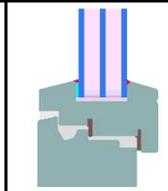
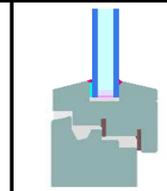
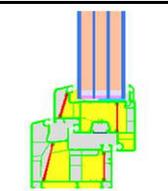
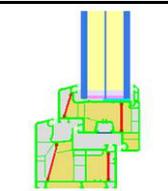
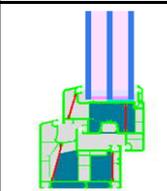
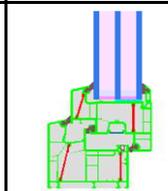
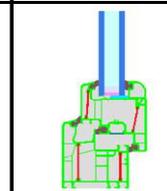
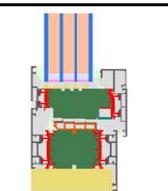
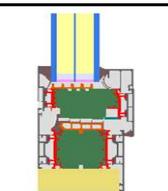
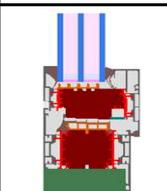
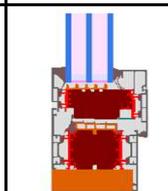
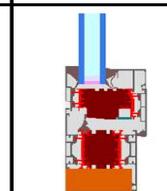
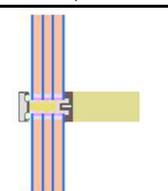
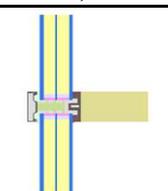
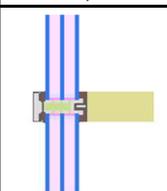
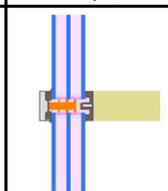
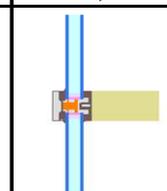
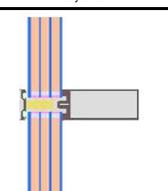
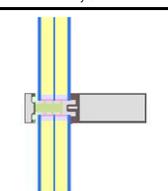
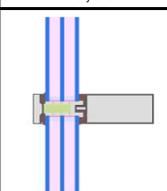
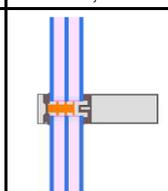
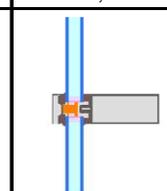
Des Weiteren werden Effizienzklassen informativ ausgewiesen, vgl. Abschnitt 2.

Das Zertifikat besteht aus dem eigentlichen Zertifikat, in dem die wichtigsten Produktdaten zusammenfassend ausgewiesen werden, und den Datenblättern mit weiteren Kennwerten.

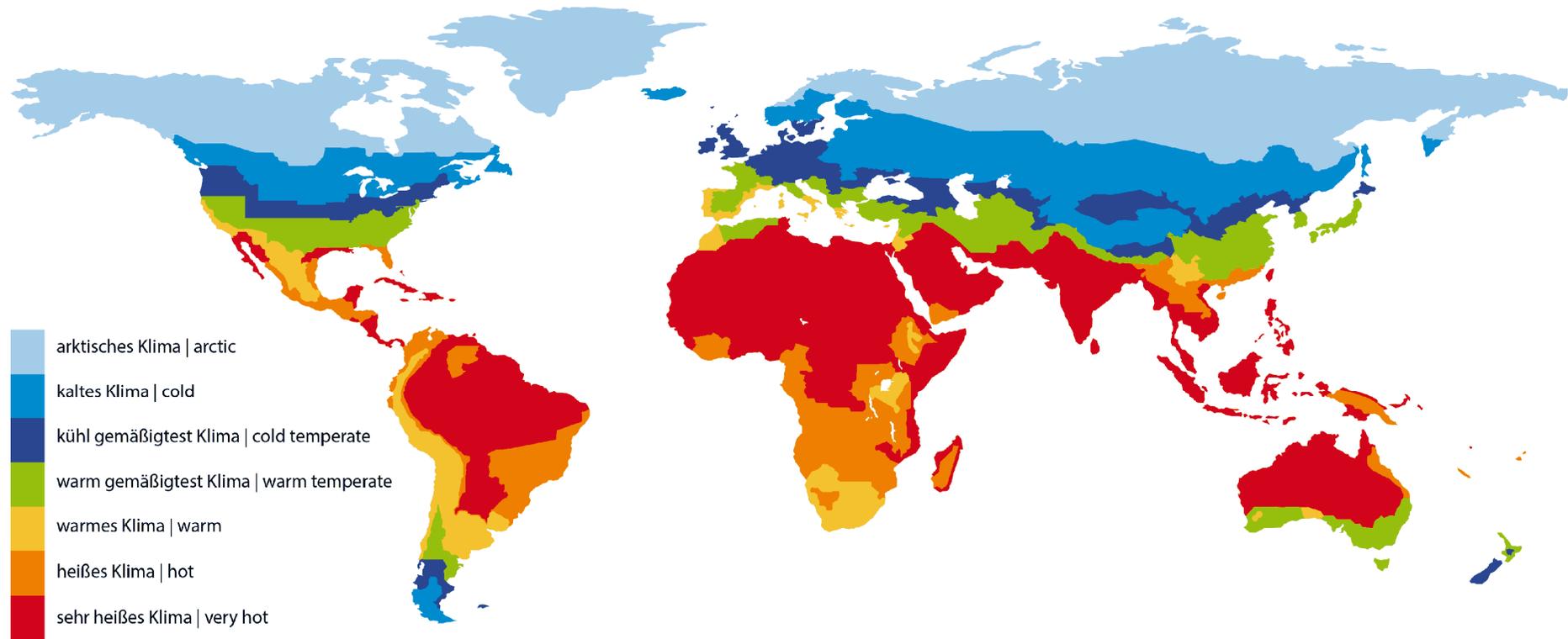
Auf Wunsch können die vorgenannten Kennwerte für die Kategorie Abstandhalter zusätzlich für weitere zulässige Sekundärdichtungen ausgewiesen werden, für die Kategorie Sekundärdichtung können die Kennwerte für weitere Referenz-Abstandhalter ausgewiesen werden.

## 4 Referenzrahmen

**Tabelle 3:** Darstellung der Referenzrahmen mit Glas, Glasaufbau, Glas-U-Wert und Rahmen-U-Wert

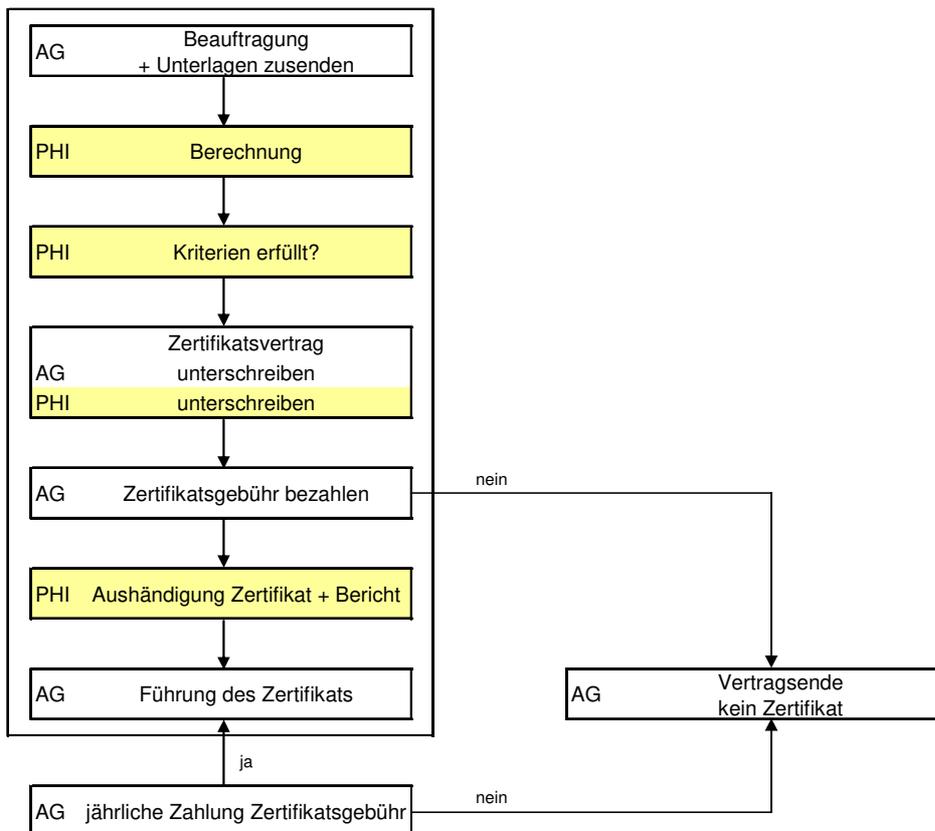
Typ/Region	Arktisch	Kalt	Kühl-gemäßigt	Warm-gemäßigt	Warm
<b>Glas, Glasaufbau, Glas-U-Wert</b>	4-fach 4/12/3/12/3/12/4 0,35 W/(m <sup>2</sup> K)	3-fach 6/18/2/18/6 0,52 W/(m <sup>2</sup> K)	3-fach 6/16/6/16/6 0,70 W/(m <sup>2</sup> K)	3-fach 6/16/6/16/6 0,70 W/(m <sup>2</sup> K)	2-fach 6/16/6 1,20 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Holz-Alu integral</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,48	0,62	0,73	0,87	1,03
<b>Holz-Alu</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,54	0,57	0,75	0,97	1,19
<b>Holz</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,51	0,53	0,78	0,86	0,99
<b>Kunststoff</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,70	0,75	0,82	1,02	1,16
<b>Aluminium</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,60	0,61	0,71	0,73	1,17
<b>Pfosten-Riegel Holz</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,60	0,65	0,66	0,71	1,11
<b>Pfosten-Riegel Aluminium</b>					
$U_f$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,67	0,73	0,75	0,79	1,33

## 5 Abgrenzung der Regionen gleicher Anforderung (Verglasungen und transparente Bauteile)



**Abbildung 1:** Abgrenzung der Regionen gleicher Anforderungen für Zertifizierte Passivhaus-Komponenten

## 6 Ablauf einer Zertifizierung



## 7 Benötigte Unterlagen

Die folgenden Unterlagen sind dem PHI vom Hersteller für die Berechnung zur Verfügung zu stellen.

1. **CAD-Zeichnung des Abstandhalters** (Format: dwg Version 14)
2. **Beschreibung des Abstandhalters**, seiner Eigenschaften und möglicher Applikationsverfahren.
3. **Datenblatt des Arbeitskreises „Warme Kante“**, basierend auf Messwerten nach der Richtlinie WA 17/1, ift Rosenheim.
4. Falls das unter (3) genannte Datenblatt nicht verfügbar ist: Nachweis der Äquivalenten Wärmeleitfähigkeit nach der Richtlinie WA 17/1, ift Rosenheim, durch eines der folgenden Institute: ift Rosenheim, FIW München, Hochschule Rosenheim. Weitere Institute können nach Prüfung zugelassen werden. Andere Verfahren können nach Rücksprache mit dem PHI berücksichtigt werden.
5. Prüfbericht nach DIN EN 1279 2/3 mit Angabe der Stärke der Sekundärdichtung (Rückenüberdeckung, Randüberdeckung)

## 8 Leistungen des Passivhaus Instituts

1. Berechnung von  $R_E$  und Einteilung in die Passivhaus Effizienzklasse.
2. Berechnung des Wärmebrückenverlustkoeffizienten am Glasrand  $\Psi_g$  sowie des Temperaturfaktors  $f_{Rsi=0,25 W/(mK)}$  jeweils für die Referenzrahmen (Schnitt seitlich/oben).
3. Auf Wunsch Wiederholung von 2 für weitere Sekundärdichtung.
4. Ausstellung des Zertifikats einschließlich der Präsentation des zertifizierten Produkts auf der Internetseite des Passivhaus Instituts.

## **9 Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen, Weiterentwicklung**

Die Kriterien und Algorithmen für Zertifizierte Passivhaus Komponenten: Abstandhalter in Wärmeschutzverglasungen treten vollumfänglich mit der Veröffentlichung dieses Dokumentes in Kraft. Mit dem Inkrafttreten dieser Bestimmungen verlieren die betreffenden bisherigen Kriterien ihre Gültigkeit. Das Passivhaus Institut behält sich zukünftige Änderungen vor.