



Kriterien

für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHI-Energiesparhaus-Standard

Version 10a | Stand Dezember 2021



Impressum

Herausgeber

Passivhaus Institut
Rheinstr. 44-46
64283 Darmstadt
Deutschland
Tel.: +49 (0) 6151-82699-0
Fax: +49 (0) 6151-82699-11
mail@passiv.de
www.passiv.de

Version 10a, gilt mit PHPP-Version 10
Stand 06.12.2021

© 2021 Passivhaus Institut

Copyright

Dieses Dokument wird vom Passivhaus Institut (PHI) kostenlos zur Verfügung gestellt. Elektronische Kopien dürfen nur in vollständiger und unveränderter Form weitergegeben werden. Übersetzungen sind nur nach schriftlicher Vereinbarung mit dem PHI zulässig. Sofern nicht anders angegeben, liegen die Urheberrechte für alle Abbildungen und Grafiken in diesem Dokument beim PHI.

© Bilder Titelseite von links nach rechts

- 1.Reihe: MARC LINS PHOTOGRAPHY | Bernd Steinmüller | JOSÉ MARÍA DE LAPUERTA MONTOYA, DE LAPUERTA CAMPO ARQUITECTOS | RoA – RONGEN Architekten PartGmbH
- 2.Reihe: Andrew Latreille, Latreille Architectural Photography | Luc Boegly | Knut Menden | Wolfgang Thaler
- 3.Reihe: Markus Kaiser | RoA - RONGEN TRIBUS VALLENTIN | Jordan Parnass Digital Architecture | ArchitekturWerkstatt Vallentin GmbH
- 4.Reihe: Mattias Hamren | Kit Knowles | Peter Bennetts | Jorj Konstantinov
- 5.Reihe: Tim Crocker 2019 | Silent Sama architectural photography | Tim Eian | Jim Stephenson
- 6.Reihe: Peter Cook

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Ziele, Anwendungsbereich und Gültigkeit	5
1.2	Gliederung der Kriterien	6
1.3	Änderungen in dieser Version der Kriterien	7
2	Kriterien	8
2.1	Passivhaus-Standard	8
2.2	EnerPHit-Standard	10
2.2.1	EnerPHit-Kriterien im Bauteilverfahren	11
2.2.2	EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren	12
2.2.3	Allgemein gültige EnerPHit-Kriterien (unabhängig vom Verfahren)	13
2.2.4	EnerPHit-Ausnahmeregelungen	14
2.3	PHI-Energiesparhaus-Standard	15
2.4	Allgemeine Mindestanforderungen für alle Standards	16
2.4.1	Übertemperaturhäufigkeit	16
2.4.2	Häufigkeit überhöhter Feuchte	16
2.4.3	Lüftungsanlage	16
2.4.4	Mindestwärmeschutz	17
2.4.5	Nutzerzufriedenheit	18
2.5	Randbedingungen für die PHPP-Berechnung	19
2.5.1	Zonierung	19
2.5.2	Interne Wärmequellen (IWQ)	19
2.5.3	Interne Feuchtequellen	20
2.5.4	Belegungsdichte	20
2.5.5	Auslegungsbedingungen Innenraum	20
2.5.6	Klimadaten	20
2.5.7	Mittlerer Lüftungsvolumenstrom	20
2.5.8	Warmwasserbedarf	21
2.5.9	Dämmqualität der Armaturen, Rohraufhängungen etc.	21
2.5.10	Bilanzgrenze für elektrische und nichtelektrische Energieverbraucher	21
2.5.11	Strombedarf für Elektrogeräte und Beleuchtung (Wohngebäude)	21
2.5.12	Primärenergiefaktor für Fernwärme	22
3	Technische Regeln für die Gebäudezertifizierung	23
3.1	Prüfverfahren	23
3.1.1	Siegel	23
3.1.2	Gültigkeit	24
3.1.3	Kriterien	24
3.1.4	Ablauf	24
3.1.5	Umfang der Prüfung	24
3.1.6	Zurückhalten des Zertifikats aufgrund schwerwiegender Mängel des Gebäudes	25

3.2	Einzureichende Dokumente.....	25
3.2.1	Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP).....	26
3.2.2	Planunterlagen Architektur	27
3.2.3	Regel- und Anschlussdetails	27
3.2.4	Fenster und Türen	27
3.2.5	Verschattung	28
3.2.6	Lüftung	28
3.2.7	Heizung/ Kühlung (falls vorhanden), Warmwasser und Abwasser	29
3.2.8	Elektrogeräte und Beleuchtung	29
3.2.9	Erneuerbare Energien	30
3.2.10	Luftdichte Gebäudehülle.....	30
3.2.11	Fotos	31
3.2.12	Ausnahmeregelungen (nur für EnerPHit)	31
3.2.13	Wirtschaftlichkeitsberechnung (nur für EnerPHit)	31
3.2.14	Nachweis der Allgemeinen Mindestanforderungen (nach Kapitel 2.4)	31
3.2.15	Bauleitererklärung	32
3.3	Vorzertifizierung für schrittweise durchgeführte Modernisierungen	33
3.3.1	Ablauf der Vorzertifizierung	33
3.3.2	Zulässige Modernisierungsabläufe	34
3.3.3	Feuchteschutz: Anforderungen an Zwischenzustände	34
3.3.4	Einzureichende Dokumente für die Vorzertifizierung.....	34
4	Anhang.....	37
4.1	Ergänzende Bestimmungen zu den Kriterien	37
4.1.1	Berechnung des Luftvolumens V_{n50} für den Luftdichtheitstest	37
4.1.2	Zertifizierung von Reihen- und Doppelhäusern	39
4.1.3	Zertifizierung von Gebäuden mit gewerblich genutzten Erdgeschoss	40
4.1.4	Thermische Behaglichkeit: Ausgleich von zu niedrigen Innenoberflächentemperaturen	44

1 Einleitung

1.1 Ziele, Anwendungsbereich und Gültigkeit

Ziel der vom Passivhaus Institut (PHI), in diesem Dokument, definierten Gebäude-Energiestandards „Passivhaus“ und „EnerPHit“ (sowie in eingeschränktem Maße „PHI-Energiesparhaus“) ist insbesondere die Gewährleistung der folgenden Gebäudeeigenschaften:

- ganzjährig behagliche und gesunde Innenraumbedingungen
- sehr hohe Energieeffizienz (als Voraussetzung für kostengünstigen Betrieb und Klimaschutz)
- hohe Nutzerzufriedenheit

Die Kriterien beschreiben genau definierte Anforderungen zum Erreichen dieser Ziele.

Das PHI bzw. ein durch das PHI [akkreditierter Passivhaus-Zertifizierer](#) kann einem Gebäude die in Abschnitt 3.1.1 aufgeführten Siegel „Passivhaus“, „EnerPHit“, oder „PHI-Energiesparhaus“ verleihen, wenn die Überprüfung ergibt, dass das Gebäude alle zugehörigen, in Abschnitt 2 genannten Kriterien einhält.

Das PHI erlaubt ausdrücklich auch die Verwendung der Kriterien und der Bezeichnungen für die damit definierten Gebäude-Energiestandards für Bauvorhaben, die nicht durch einen Passivhaus-Zertifizierer zertifiziert werden. Voraussetzung ist, dass durch eine systematische Qualitätssicherung sichergestellt wird, dass die Kriterien eingehalten werden. Die in Abschnitt 3.1.1 aufgeführten Gebäudesiegel des PHI oder der Zusatz „zertifiziert“ dürfen in diesem Fall nicht in Zusammenhang mit dem Gebäude verwendet werden.

Die vorliegende Fassung der Kriterien tritt gleichzeitig mit der Veröffentlichung der PHPP-Version 10 in Kraft. Das deutsche PHPP 10 wurde am 15. September 2021 veröffentlicht. Da Fassungen des PHPP 10 in weiteren Sprachen erst in zeitlichem Abstand nachfolgend veröffentlicht werden, treten für die Nutzer dieser PHPP-Sprachversionen dann jeweils die neuen Gebäudekriterien erst später in Kraft.

Der [Leitfaden Gebäudezertifizierung](#) dient als Ergänzung zu den vom Passivhaus Institut herausgegebenen „Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHI-EnergiesparhausStandard“. Der Leitfaden soll das Verständnis der, dort in knapper und präziser Form dargestellten, Anforderungen erleichtern sowie ergänzende Erklärungen bieten. Im Zweifelsfall haben die in den Kriterien beschriebenen Anforderungen immer Vorrang vor den Erklärungen im Leitfaden.

1.2 Gliederung der Kriterien

Das vorliegende Dokument enthält die vollständigen Kriterien für die vom PHI definierten Gebäude-Energiestandards. In den Abschnitten 2.1, 2.2 und 2.3 werden die spezifischen Kriterien für die drei Standards festgelegt. Unabhängig vom gewählten Gebäude-Energiestandard sind zusätzlich die Anforderungen aus Abschnitt 2.4 „Allgemeine Mindestanforderungen für alle Standards“ einzuhalten.

Der Nachweis der Einhaltung der Kriterien erfolgt mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) unter Verwendung der in Abschnitt 2.5 „Randbedingungen für die PHPP-Berechnung“ aufgeführten Randbedingungen.

Soll ein Gebäude vom Passivhaus Institut oder einem seiner akkreditierten Passivhaus-Zertifizierer zertifiziert werden, so erfolgt die Prüfung gemäß Abschnitt 3 „Technische Regeln für die Gebäudezertifizierung“. In Abschnitt 3.2 sind die für eine Zertifizierung einzureichenden Dokumente aufgeführt.

Der Anhang (Abschnitt 4) enthält ergänzende Bestimmungen zu Detailfragen der Zertifizierung. Auf diese wird, wo erforderlich, in den vorherigen Abschnitten verwiesen.

1.3 Änderungen in dieser Version der Kriterien

Die im Folgenden genannten wichtigsten Änderungen werden in der PHPP-Version 10 automatisch berücksichtigt:

Energiekennwerte

- Kühlperiode: Das Kühllast-Kriterium entfällt. Für Klimate mit hohem Kühlbedarf wurde auf Basis der bisherigen Praxiserfahrung die Anforderung an den Kühlbedarf etwas abgeschwächt.
- Heizperiode: Auch in den heißen Klimaten gelten nun Anforderungen an den Heizwärmebedarf.
- Für dicht belegte Gebäude mit Wohn- oder Büronutzung darf eine alternative, projektspezifische Primärenergie-Anforderung (PER und PE) verwendet werden. Diese wird im PHPP automatisch berechnet.
- Neue EnerPHit-Bauteilanforderung an die Gebäudehülle zu Erdreich: Der mittlere Wärmeverlust pro Quadratmeter Bauteilfläche (unter Berücksichtigung des Dämmeffekts des Erdreichs) darf nicht höher sein, als bei einem Bauteil der Gebäudehülle gegen Außenluft, dass die EnerPHit-Bauteilanforderungen einhält.

Allgemeine Mindestanforderungen

- Präziseres Behaglichkeitskriterium (Mindest-U-Wert) in Abhängigkeit von der Fenstergröße (kleinere Fenster haben eine schwächere Anforderung). Die bisherige Ausnahme von der Behaglichkeitsanforderung für Fenster unter 1 m² entfällt daher.
- Präziseres Hygienekriterium (Temperaturfaktor f_{Rsi} , Schimmelvermeidung). Dieses wird nun im PHPP auf Basis projektspezifischer Randbedingungen berechnet und ersetzt die bisherige klimazonenabhängige Anforderung.
- Die Hygiene-Anforderung konnte bisher von schwellenlosen Türprofilen aus technischen Gründen meist nicht eingehalten werden. Für diese Profile gibt es nun einen abgeschwächten Grenzwert.
- Die Anforderung an Behaglichkeit und Hygiene gelten nun auch in den heißen Klimazonen.

Randbedingungen für die PHPP-Berechnung

- Berechnungen für PV und Solarthermie sowie die Verschattung dürfen nur mit dem PHPP erfolgen. Externe Software ist hierfür nicht mehr zugelassen. (außer designPH ab Version 2 für die Verschattung).
- Wird eine deutliche Abweichung der tatsächlichen Nutzung zu den Standard-Randbedingungen im PHPP erwartet, muss eine zweite PHPP-Variante mit den abweichenden Randbedingungen (z.B. erwartete Verbräuche) gerechnet werden. Dies gilt insbesondere für Länder mit erfahrungsgemäß höheren Strom- oder Warmwasserverbräuchen.

Einzureichende Dokumente

- Das Einregulierungsprotokoll muss die Unterschrift des Prüfers enthalten.
- Eine Druckverlustberechnung für das Lüftungs kanalnetz ist bei Nichtwohngebäude und Lüftungsgeräte mit einer Luftleistung größer 600 m³/h einzureichen.
- Bei Gebäuden ohne aktive Kühlung muss die Dokumentation der Strategie für den Sommerkomfort von der Bauherrschaft unterschrieben werden.

Des Weiteren wurden ergänzende Bestimmungen zu den Kriterien, die bisher auf Passipedia veröffentlicht waren, in den Anhang des vorliegenden Dokuments integriert.

2 Kriterien

2.1 Passivhaus-Standard

Passivhäuser zeichnen sich durch besonders hohe Behaglichkeit bei sehr niedrigem Energieverbrauch aus. Insbesondere bei Neubauten bietet der Passivhaus-Standard in der Regel eine ausgezeichnete Wirtschaftlichkeit. Abhängig von Bedarf und Erzeugung erneuerbarer Primärenergie (PER) werden die Klassen Passivhaus Classic, Plus oder Premium erreicht.

Tabelle 1 Passivhaus-Kriterien

				Kriterien ¹	Alternative Kriterien ²	
Heizen						
Heizwärmebedarf	[kWh/(m ² a)]	≤	15	-		
Heizlast ³	[W/m ²]	≤	-	10		
Kühlen						
Kühl- + Entfeuchtungsbedarf	[kWh/(m ² a)]	≤	15 + variabler Zuschlag ⁴			
Luftdichtheit						
Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	[1/h]	≤	0,6			
Erneuerbare Primärenergie (PER)⁵				Classic	Plus	Premium
PER-Bedarf ⁶	[kWh/(m ² a)]	≤	60	45	30	±15 kWh/(m ² a) Abweichung von den Kriterien... ...bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung ⁸
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁷ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m ² a)]	≥	-	60	120	

¹ Kriterien bzw. alternative Kriterien gelten weltweit für alle Klimazonen. Bezugsfläche für alle Grenzwerte ist die Energiebezugsfläche (EBF) berechnet gemäß dem PHPP-Handbuch (Ausnahmen: Erzeugung erneuerbarer Energie mit Bezug auf überbaute Fläche und Luftdichtheit mit Bezug auf das Netto-Luftvolumen).

² In den Kategorien Heizen und Erneuerbare Primärenergie (PER) müssen jeweils beide übereinanderstehenden Kriterien erfüllt werden oder beide alternativen Kriterien.

³ Maßgeblich ist die im PHPP berechnete stationäre Heizlast. Aufheizlasten nach Temperaturabsenkung werden nicht berücksichtigt.

⁴ Variabler Zuschlag für Kühl- + Entfeuchtungsbedarf in Abhängigkeit von Klimadaten, erforderlichem Luftwechsel sowie internen Wärme- und Feuchtelasten (Ermittlung im PHPP)

⁵ Der Nachweis für die Standards „Passivhaus Classic“, „EnerPHit-Classic“ und „PHI-Energiesparhaus“ kann alternativ weiterhin über die Einhaltung der Anforderung an die nicht erneuerbare Primärenergie (PE) erfolgen. Im PHPP-Blatt „Nachweis“ kann das gewünschte Nachweisverfahren ausgewählt werden. Das PHI legt im PHPP länderspezifische PE-Grenzwerte basierend auf nationalen Primärenergiefaktoren fest. Sind im Leer-PHPP für ein Land keine Werte vorhanden, gilt $Q_P \leq 120 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$ (mit PE-Faktor für Strommix: 2,6). Für den PE-Nachweis ist im PHPP das Primärenergiefaktor-Profil 1 zu verwenden (Auswahl im Blatt PER).

⁶ Enthalten sind alle Energienutzungen im Gebäude (siehe auch Abschnitt 2.5.10). Der Grenzwert gilt für typische Wohn-, Bildungs- und Büro-/Verwaltungsgebäude. Wenn bei sonstigen abweichenden Nutzungen nutzungsbedingt ein sehr hoher Strombedarf auftritt, darf der Grenzwert in Rücksprache mit dem Passivhaus Institut überschritten werden. Ein Nachweis der effizienten Nutzung elektrischer Energie für alle größeren Verbraucher ist dafür erforderlich. Ausgenommen sind Stromverbraucher, die sich schon vor der Baumaßnahme im Eigentum des Nutzers befunden haben, wenn bei ihnen Nachrüstung oder Erneuerung zur Verbesserung der Elektroeffizienz nachweislich im Lebenszyklus unwirtschaftlich wäre. Für dicht belegte Wohn- und Büro-/Verwaltungsgebäude darf alternativ das im PHPP automatisch berechnete „projektspezifische“ Kriterium verwendet werden (Auswahl im Blatt „Nachweis“).

⁷ Auch Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien, die nicht im räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude stehen, dürfen angesetzt werden (ausgenommen sind Biomassenutzung, Müllheizkraftwerke und Geothermie). Es dürfen nur Neuanlagen angerechnet werden (d.h. Anlagen, die nicht vor Beginn der Bauarbeiten in Betrieb gegangen sind), die im Besitz des Gebäudeeigentümers oder des (langfristigen) Nutzers sind (Ersterwerb).

⁸ Übersteigt der PER-Bedarf das Standardkriterium wird der Grenzwert für den PER-Bedarf soweit wie nötig angehoben, jedoch maximal um 15 kWh/(m²a). Voraussetzung ist, dass die Differenz zwischen PER-Standardgrenzwert und berechnetem PER-Bedarf durch zusätzliche Erzeugung von erneuerbarer Energie (über den Standardgrenzwert für erneuerbare Energieerzeugung hinaus) in gleichem Umfang ausgeglichen wird. Wegen des unterschiedlichen Flächenbezugs (Energiebezugsfläche / überbaute Fläche) erfolgt die Berechnung des Ausgleichs in absoluten Zahlen, d.h. in kWh/a. Analog kann eine zu geringe Erzeugung von erneuerbarer Energie durch einen im gleichen Maß, aber höchstens um 15 kWh/(m²a), verminderten PER-Bedarf ausgeglichen werden.

2.2 EnerPHit-Standard

Aufgrund von verschiedenen Erschwernissen kann der Passivhaus-Standard im Altbau häufig nicht mit vertretbarem Aufwand erreicht werden. Bei solchen Gebäuden führt eine Modernisierung zum EnerPHit-Standard mit Anwendung von Passivhaus-Komponenten bei allen relevanten Einzelbauteilen zu weitgehenden Verbesserungen hinsichtlich Behaglichkeit, Bauschadensfreiheit, Wirtschaftlichkeit und Energiebedarf.

Nach EnerPHit werden nur Gebäude zertifiziert, bei denen die Modernisierung auf (Neubau-) Passivhaus-Standard aufgrund der vorhandenen Gebäudeeigenschaften bzw. Bausubstanz unwirtschaftlich oder baupraktisch nicht möglich wäre. Reine Neubauten können grundsätzlich kein EnerPHit-Zertifikat erhalten.

Sind bei einer EnerPHit-Modernisierung mehr als 25 % der opaken Außenwandfläche innengedämmt, so wird die Bezeichnung EnerPHit⁺ (mit hochgestelltem „+“) verwendet. Dies gilt nicht in der warmen, heißen und sehr heißen Klimazone.

Der EnerPHit-Standard kann durch die Einhaltung der Kriterien des Bauteilverfahrens (Tabelle 2) oder alternativ durch Einhaltung der Kriterien des Energiebedarfsverfahrens (Tabelle 3) erreicht werden. Es müssen jeweils nur die Kriterien eines der beiden Verfahren eingehalten werden. Die für den Gebäudestandort zu verwendende Klimazone wird auf Basis des gewählten Klimadatensatzes im PHPP automatisch ermittelt.

Die in Tabelle 2 genannten Kriterien entsprechen in der Regel den Anforderungen für zertifizierte Passivhaus-Komponenten¹. Die Kriterien müssen mindestens als Durchschnittswert² für das gesamte Gebäude eingehalten werden. In Teilbereichen ist eine Überschreitung zulässig, wenn dies durch entsprechend besseren Wärmeschutz in anderen Bereichen wieder ausgeglichen wird.

Zusätzlich zu den Kriterien aus Tabelle 2 bzw. Tabelle 3 müssen in jedem Fall die allgemeinen Kriterien aus Tabelle 4 erfüllt werden. Abhängig von Bedarf und Erzeugung erneuerbarer Primärenergie (PER) werden die Klassen EnerPHit Classic, Plus oder Premium erreicht.

¹ Die Kriterien für zertifizierte Passivhaus-Komponenten sowie Datenblätter aller zertifizierten Komponenten finden Sie auf der Website des Passivhaus Instituts (www.passiv.de).

² Hinweis: Bei der Berechnung von Durchschnittswerten für wärmegeämmte Bauteilaufbauten gilt der flächengewichtete Durchschnitt des U-Werts und nicht der Durchschnitt der Dämmstoffdicke. Wärmebrücken müssen bei der Berechnung des Durchschnittswerts nur berücksichtigt werden, wenn sie Teil der Regelkonstruktion des Bauteils sind. Bei mehreren Lüftungsanlagen gilt der volumenstromgewichtete Mittelwert.

2.2.1 EnerPHit-Kriterien im Bauteilverfahren

Tabelle 2 EnerPHit-Kriterien im Bauteilverfahren

Klimazone gemäß PHPP	Opake Gebäudehülle ¹ zu...				Fenster (inkl. Haustüren)			Lüftung			
	...Erdreich	...Außenluft			gesamt ⁴			Solarlast ⁶	Mind.-Wärmebereitstellungsgrad ⁷	Mind.-Rückfeuchtzahl ⁸	
	Wärmedämmung	Außen-dämmung	Innen-dämmung ²	Außen-farbe ³	Max. Wärmedurchgangskoeffizient (U _{D/W,eingebaut})						Max. spez. Solarlast während der Kühlperiode
	Max. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)				Cool colours	Energiedurchlassgrad (g-Wert)			[kWh/m²a]	%	
	[W/(m²K)]				-	[W/(m²K)]					
Arktisch		0,09	0,25	-	0,45	0,50	0,60	U _g - g*0,7 ≤ 0	100	80%	-
Kalt		0,12	0,30	-	0,65	0,70	0,80	U _g - g*1,0 ≤ 0		80%	-
Kühl-gemäßigt	Ermittlung im PHPP anhand projektspezifischer Heiz- und	0,15	0,35	-	0,85	1,00	1,10	U _g - g*1,6 ≤ 0		75%	-
Warm-gemäßigt		0,30	0,50	-	1,05	1,10	1,20	U _g - g*3,2 ≤ -0,6		75%	-
Warm		0,50	0,75	-	1,25	1,30	1,40	-		-	-
Heiß	Kühlgrad-tage gegen Erdreich	0,50	0,75	ja	1,25	1,30	1,40	-		-	60 % (feuchtes Klima)
Sehr heiß		0,25	0,45	ja	1,05	1,10	1,20	-		-	60 % (feuchtes Klima)

1 Opake Gebäudehülle

Soll der Wärmedurchgangswiderstand (R-Wert) von Bestandsbauteilen für eine Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) des modernisierten Bauteils berücksichtigt werden, so muss er nach den Regeln der Technik nachgewiesen werden. Hierfür ist es ausreichend, die Wärmeleitfähigkeit von vorhandenen Baustoffen aus geeigneten Tabellenwerken näherungsweise auf der sicheren Seite zu übernehmen. Sind Bauteilaufbauten im Bestand nicht eindeutig erkennbar, so können standardisierte Annahmen nach Baualter aus geeigneten Bauteilkatalogen (z.B.: „EnerPHit-Planerhandbuch“, PHI 2012) verwendet werden, sofern diese mit dem vorhandenen Bauteil ausreichend vergleichbar sind.

Bei Bauteilen mit nutzerdefinierten Temperaturgewichtsfaktoren wird die U-Wert-Anforderung durch den Faktor dividiert. In der heißen und sehr heißen Klimazone wird hierzu der Faktor für den Kühlbedarf verwendet, bei allen anderen Zonen der Faktor für den Heizwärmebedarf. Bei negativen Faktoren entfällt die Anforderung an das jeweilige Bauteil.

Die für Passivhäuser angestrebte Wärmebrückenfreiheit ist bei der Altbaumodernisierung nicht immer mit vertretbarem Aufwand erreichbar. Wärmebrückeneffekte müssen jedoch in jedem Fall soweit vermieden bzw. vermindert werden, wie dies unter Wahrung der Wirtschaftlichkeit möglich ist. Wärmebrücken, die Teil der Regelkonstruktion eines Bauteils sind, müssen bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten mit berücksichtigt werden.

2 Innendämmung

Die Anforderungen gelten nur für innengedämmte Außenwände. Für innengedämmte Dächer, Kellerdecken und Bodenplatten gelten die Anforderungen an Außendämmung.

3 Außenfarbe

Cool Colours: Farben, die im infraroten Teil des solaren Spektrums einen geringen Absorptionskoeffizienten haben.

Das Kriterium wird über den Solar-Reflexions-Index (SRI) definiert, der im PHPP gemäß der internationalen Norm ASTM E1980-11 aus Absorption und Emissivität errechnet wird.

Flachdächer (Neigung ≤ 10°): SRI ≥ 90

Wände und geneigte Dächer (Neigung > 10° und < 120°): SRI ≥ 50

Es müssen Produktmesswerte von mindestens 3 Jahre lang bewitterten Flächen verwendet werden. Liegen nur Messwerte für den Neuzustand vor, so ist die Absorption mit der hierfür vorgesehenen Hilfsrechnung im PHPP-Blatt „Flächen“ umzurechnen. Die Emissivität kann vereinfachend beibehalten werden.

In folgenden Fällen muss das Kriterium nicht eingehalten werden:

begrünte Oberflächen; Flächen die durch hinterlüftete Solarkollektoren oder Photovoltaikpaneele bedeckt werden

(inklusive der erforderlichen Abstandflächen zwischen den Paneelen); Bauteildurchdringungen und damit verbundene Ausrüstung; begehbare (Dach-) Terrassen oder Laufwege; stark verschattete oder sonnenabgewandte Flächen
 Alternativ zur Verwendung von Cool Colours können auch andere Maßnahmen ergriffen werden (z.B. Erhöhung der Dämmstärke über das geltende Bauteilkriterium hinaus), wenn sich der Kühlbedarf dadurch gegenüber der Verwendung von Cool Colours insgesamt nicht erhöht.

4 Fenster gesamt

Die Zeichnungen zeigen die jeweilige Neigung des eingebauten Fensters. Es gilt jeweils das Kriterium der Bauteil-Neigung, das der tatsächlichen Neigung des Fensters am nächsten kommt. Es wird nicht zwischen zwei Kriterien interpoliert. Da sich durch physikalische Prozesse der Verglasungs-U-Wert mit der Neigung ändert, muss jedoch für das Fenster selbst der der tatsächlichen Neigung entsprechende Verglasungs-U-Wert U_g angesetzt werden.

Bei kleinen Fenstern wird der in der Tabelle genannte Grenzwert oberhalb eines durchschnittlichen Verhältnisses von Rahmenlänge zu Fensterfläche von 3 m/m^2 gleitend angehoben. Der jeweils anzuwendende Grenzwert wird im PHPP-Blatt „Nachweis“ automatisch nach der folgenden Formel berechnet und ausgewiesen:

Zuschlag auf den Grenzwert $[W/(m^2K)]: (l/A-3)/20$

l: Länge Fensterrahmen

A: Fensterfläche

5 Verglasung

Der Grenzwert gilt nur für aktiv beheizte Gebäude mit Heizwärmebedarf über $15 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$.

6 Solarlast

Der Grenzwert gilt nur für aktiv gekühlte Gebäude mit einem sensiblen Kühlbedarf über $15 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$. Er bezieht sich auf die pro m^2 Verglasungsfläche in das Gebäude gelangende Solarstrahlung nach Berücksichtigung aller Abminderungsfaktoren durch Verschattung etc. und muss jeweils für den Mittelwert aller Fenster einer Himmelsrichtung bzw. aller Horizontalverglasungen eingehalten werden.

7 Lüftung, Mindest-Wärmebereitstellungsgrad

Das Wärmerückgewinnungs-Kriterium muss über die Kriterien für „Zertifizierte Passivhaus-Komponenten“ hinausgehend für die gesamte Lüftungsanlage eingehalten werden, d.h. enthalten sind auch die Wärmeverluste der Lüftungskanäle zwischen Gerät und Gebäudehülle.

8 Mindestrückfeuchtzahl

Ab Trockengradstunden für die Entfeuchtung $\geq 15 \text{ kKh}$ (bezogen auf eine Taupunkttemperatur von $17 \text{ }^\circ\text{C}$) liegt „feuchtes Klima“ vor. Dies wird automatisch im PHPP ermittelt.

2.2.2 EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren

Tabelle 3 EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren (alternativ zu Tabelle 2)

Klimazone gemäß PHPP	Heizen	Kühlen
	Max. Heizwärmebedarf	Max. Kühl- + Entfeuchtungsbedarf
	[kWh/(m ² a)]	[kWh/(m ² a)]
Arktisch	35	Entspricht der Passivhaus-Anforderung ¹
Kalt	30	
Kühl-gemäßigt	25	
Warm-gemäßigt	20	
Warm	15	
Heiß	15	
Sehr heiß	15	

¹ Abweichend von der Passivhaus-Anforderung wird für die Berechnung des gebäudespezifischen Grenzwerts eine Luftdichtheit von $n_{50}=1,0 \text{ 1/h}$ angesetzt (statt $0,6 \text{ 1/h}$).

2.2.3 Allgemein gültige EnerPHit-Kriterien (unabhängig vom Verfahren)

Tabelle 4 Allgemeine EnerPHit-Kriterien (immer gültig, unabhängig vom gewählten Verfahren)

			Kriterien ¹	Alternative Kriterien ²	
Luftdichtheit					
Drucktest-Luftwechsel n_{50}	[1/h]	≤	1,0		
Erneuerbare Primärenergie (PER)³					
			Classic	Plus	Premium
PER-Bedarf ⁴	[kWh/(m ² a)]	≤	60 45 30 + Zuschlag für höheren Heiz-/Kühlbedarf (im Vergleich zum Passivhaus)		
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁵ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m ² a)]	≥	-	60	120
			±15 kWh/(m ² a) Abweichung von den Kriterien...		
			...bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung		

¹ siehe Fußnote 1 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

² In der Kategorie Erneuerbare Primärenergie (PER) müssen jeweils beide übereinanderstehenden Kriterien erfüllt werden oder beide alternativen Kriterien.

³ Der Nachweis für den Standard „EnerPHit Classic“ kann alternativ weiterhin über die Einhaltung der Anforderung an die nicht erneuerbare Primärenergie (PE) erfolgen:

$$Q_P \leq Q_P, \text{ Passivhausanforderung} + (Q_H - 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})) \cdot 1.2 + Q_C - Q_C, \text{ Passivhausanforderung}$$

Wenn in der o.g. Formel die Terme " $(Q_H - 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}))$ " bzw. " $Q_C - Q_C, \text{ Passivhausanforderung}$ " kleiner als Null sind, wird ihr Wert als Null angesetzt.

Im PHPP-Blatt „Nachweis“ kann das gewünschte Nachweisverfahren ausgewählt werden. Für den PE-Nachweis ist im PHPP das Primärenergiefaktor-Profil 1 zu verwenden (Auswahl im Blatt PER).

⁴ siehe Fußnote 5 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

Berechnung des Zuschlags (wird im PHPP automatisch berechnet):

$$\text{Classic: } (Q_H - Q_{H,PH}) \cdot f_{\text{PER,H}} + (Q_C - Q_{C,PH}) \cdot \frac{1}{2}$$

$$\text{Plus und Premium: } (Q_H - Q_{H,PH}) + (Q_C - Q_{C,PH}) \cdot \frac{1}{2}$$

Q_H : Heizwärmebedarf

$Q_{H,PH}$: Passivhaus-Heizwärmebedarfskriterium

$f_{\text{PER,H}}$: Gewichteter Mittelwert der PER-Faktoren der Heizungsanlage des Gebäudes

Q_C : Kühlbedarf (inkl. Entfeuchtung)

$Q_{C,PH}$: Passivhaus-Kühlbedarfskriterium

Wenn die Terme " $(Q_H - Q_{H,PH})$ " bzw. " $(Q_C - Q_{C,PH})$ " kleiner als Null sind, wird ihr Wert als Null angesetzt.

⁵ siehe Fußnote 7 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

⁶ siehe Fußnote 8 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

2.2.4 EnerPHit-Ausnahmeregelungen

Die Grenzwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile der Außenhülle aus Tabelle 2 dürfen um das unbedingt erforderliche Maß überschritten werden, wenn einer oder mehrere der folgenden zwingenden Gründe vorliegen:

- Gesetzliche Anforderungen
- Anforderungen der zuständigen Denkmalschutzbehörden
- Durch außergewöhnliche Randbedingungen oder Zusatzanforderungen ist die Wirtschaftlichkeit einer geforderten Maßnahme nicht mehr gegeben.
- Unzumutbare Einschränkung der Nutzbarkeit des Gebäudes oder der angrenzenden Außenflächen durch Ausführung der Wärmedämmung in der geforderten Qualität.
- Wegen spezieller Zusatzanforderungen (z.B. Brandschutz) gibt es keine marktverfügbaren Komponenten, die gleichzeitig die EnerPHit-Kriterien einhalten.
- Erhöhter Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) von Fenstern bedingt durch einen hohen Wärmebrückenverlustkoeffizient (Psi-Wert) bei Fenstereinbau mit Versatz zur Dämmebene in einer innengedämmten Wand.
- Wenn bei Innendämmung eine zuverlässig schadensfreie Konstruktion nur mit geringerer Dämmstärke möglich ist.
- Sonstige zwingende baupraktische Gründe

Ist die Dicke der Wärmedämmung aus einem der o.g. Gründe begrenzt und soll daher eine Ausnahmeregelung angewendet werden, so muss die noch mögliche Dämmdicke mit einem Hochleistungsdämmstoff der Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,025 \text{ W/(mK)}$ ausgeführt werden, soweit dies wirtschaftlich und (bei Innendämmung) bauschadensfrei umsetzbar ist. Bei Bodenplatten und Kellerdecken ist in diesem Fall außerdem die zusätzliche Anbringung einer umlaufenden Dämmschürze zu prüfen. Die Maßnahme ist umzusetzen, falls wiederum die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

2.3 PHI-Energiesparhaus-Standard

Der PHI-Energiesparhaus-Standard eignet sich für Gebäude, die aus verschiedenen Gründen die Passivhaus oder EnerPHit-Kriterien nicht ganz erreichen.

Tabelle 5 PHI-Energiesparhaus-Kriterien

				Kriterien ¹	Alternative Kriterien ²
Heizen					
Heizwärmebedarf	[kWh/(m ² a)]	≤		30	
Kühlen					
Kühl- + Entfeuchtungsbedarf	[kWh/(m ² a)]	≤		Passivhausanforderung ³ + 15	
Luftdichtheit					
Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	[1/h]	≤		1,0	
Erneuerbare Primärenergie (PER)⁴					
PER-Bedarf ⁵	[kWh/(m ² a)]	≤		75	Überschreitung des Kriteriums bis +15 kWh/(m ² a) zulässig... ...bei Ausgleich der o.g. Überschreitung durch zusätzliche Energieerzeugung
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁶ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m ² a)]	≥		-	

¹ siehe Fußnote 1 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

² siehe Fußnote 2 der allgemeinen EnerPHit-Kriterien auf S. 13

³ siehe Fußnote 1 der EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren auf S. 12

⁴ siehe Fußnote 5 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

⁵ siehe Fußnote 6 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

⁶ siehe Fußnote 7 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

⁷ siehe Fußnote 8 der Passivhaus-Kriterien auf S.8

2.4 Allgemeine Mindestanforderungen für alle Standards

Neben einer hohen Energieeffizienz zeichnen sich Passivhäuser und EnerPHit-Modernisierungen durch optimalen thermischen Komfort und hohe Nutzerzufriedenheit sowie Bauschadensfreiheit aus. Um dies zu gewährleisten müssen neben den Kriterien in den Abschnitten 2.1 bis 2.3 auch die im Folgenden genannten Mindestanforderungen eingehalten werden. Die Anforderungen gelten mit Ausnahme der thermischen Behaglichkeit auch für Energiesparhäuser.

2.4.1 Übertemperaturhäufigkeit

Anteil der Stunden des Jahres mit einer Raumtemperatur über 25 °C

- ohne aktive Kühlung: $\leq 10 \%$
- mit aktiver Kühlung: Kühlsystem muss ausreichend dimensioniert werden

2.4.2 Häufigkeit überhöhter Feuchte

Anteil der Stunden des Jahres mit einer absoluten Raumlufffeuchte über 12 g/kg

- ohne aktive Kühlung: $\leq 20 \%$
- mit aktiver Kühlung: $\leq 10 \%$

2.4.3 Lüftungsanlage

- Belüftung aller Räume
Alle Räume innerhalb der thermischen Gebäudehülle müssen durch eine Lüftungsanlage direkt oder indirekt (Überströmung) mit einem ausreichenden Volumenstrom belüftet werden. Dies gilt auch für Räume, die nicht dem dauerhaften Aufenthalt von Personen dienen, sofern für die mechanische Belüftung dieser Räume kein unverhältnismäßig hoher Aufwand erforderlich ist.
- Regelbarkeit:
Der Lüftungsvolumenstrom muss an den tatsächlichen Bedarf anpassbar sein. In Wohngebäuden muss der Volumenstrom für jede Wohneinheit einzeln und dauerhaft (nicht nur kurzfristiger Boost) vom Nutzer regelbar sein (empfohlen werden drei Stufen: Standardvolumenstrom / Standardvolumenstrom +30 % / Standardvolumenstrom -30 %).
- Zu niedrige relative Raumlufffeuchte
Falls im PHPP-Blatt „Lüftung“ für ein oder mehrere Monate eine relative Luftfeuchte unter 30 % angezeigt wird, sind wirksame Gegenmaßnahmen zu ergreifen (z.B. Feuchterückgewinnung, Luftbefeuchter, automatisch geregelte Bedarfs- und/oder Zonensteuerung, Erweiterte Kaskadenlüftung). Alternativ: Regelmäßige Messung im Betrieb und Grobkonzept zur Nachrüstung von Maßnahmen, die die relative Feuchte im Bedarfsfall erhöhen (siehe Abschnitt 3.2.14).

Schallpegel

Die Lüftungsanlage darf bei Standardvolumenstrom keine Geräuschbelästigung in Aufenthaltsräumen verursachen. Richtwerte für den Schallpegel:

- ≤ 25 db(A): mit Zuluft versorgte Aufenthaltsräume in Wohngebäuden sowie Schlaf- und Ruheräume in Nichtwohngebäuden
- ≤ 30 db(A): Räume in Nichtwohngebäuden (außer Schlaf- und Ruheräume) sowie Ablufträume in Wohngebäuden

 Zegerscheinungen

Die Lüftungsanlage darf keine unangenehme Zugluft verursachen.

2.4.4 Mindestwärmeschutz

Der Mindestwärmeschutz wird in aller Regel schon durch die weitaus höheren Anforderungen aus den Abschnitten 2.1 bis 2.3 abgedeckt. Die im Folgenden genannten Anforderungen müssen daher bei Verwendung typischer Passivhaus-Komponenten in den meisten Fällen nicht gesondert berücksichtigt werden.

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz gelten unabhängig vom Energiestandard immer und müssen auch bei Inanspruchnahme von EnerPHit-Ausnahmeregelungen eingehalten werden. Sie gelten für jedes einzelne Bauteil für sich genommen (z.B. Wandaufbau, Fenster, Anschlussdetail). Eine Mittelwertbildung über mehrere unterschiedliche Bauteile zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen ist nicht zulässig. Davon abweichend werden für den PHI-Energiesparhaus-Standard keine Anforderungen an die Behaglichkeit gestellt. Die Feuchteschutzanforderungen gelten jedoch auch für diesen Standard.

Thermische Behaglichkeit

Die Innenoberflächentemperaturen der Regelquerschnitte von Wänden und Decken dürfen nicht mehr als 4,2 K unterhalb der operativen Raumtemperatur liegen. Bei Fenstern muss diese Anforderung für die Strahlungstemperatur an einem Punkt in 0,5 m Abstand mittig vor dem Fenster erfüllt sein. Dadurch ergeben sich bei kleineren Fenstern schwächere Anforderungen. Die Fußbodenoberflächentemperatur darf nicht unter 19 °C sinken (gilt auch für begehbare Verglasung). Die Anforderungen werden im PHPP bei einer Raumtemperatur von 22 °C und einer aus dem Klimadatensatz des Gebäudestandorts entnommenen minimalen Außentemperatur geprüft. Bei Bauteilen gegen Keller oder Erdreich wird die Anforderung an den U-Wert durch den Abminderungsfaktor f_T dividiert („Reduktionsfaktor Grund“ aus dem PHPP-Blatt „Erdreich“).

In der **warmen bis sehr heißen Klimazone** dürfen die U-Werte von Deckenbauteilen nicht schlechter sein, als die EnerPHit-Bauteilanforderung an Fenster der gleichen Neigung.

Es gelten zusätzlich die folgenden Ausnahmen von den Behaglichkeitsanforderungen:

- Die Anforderungen gelten nicht für Flächen, die nicht an Aufenthaltsräume grenzen.
- Für Fenster und Türen ist eine Überschreitung des Grenzwerts zulässig, wenn innenseitig auftretende Untertemperaturen durch Heizflächen unter oder unmittelbar neben dem Fenster oder durch eine auf das Fenster gerichtete Luftheizung ausgeglichen werden (siehe 4.1.4), oder aus anderen Gründen keine Bedenken hinsichtlich der thermischen Behaglichkeit bestehen.
- Die Anforderung an die U-Werte von Deckenbauteilen in warmem bis sehr heißem Klima entfällt, wenn das Bauteil weitgehend von außen verschattet ist.
- Die Behaglichkeits-Anforderungen gelten alternativ ebenso als eingehalten, wenn ein Nachweis der Komfortbedingungen nach DIN EN ISO 7730 geführt wird.

Feuchteschutz

Auffeuchtung innerhalb von Bauteilen: Alle Regelquerschnitte und Anschlussdetails müssen so geplant und ausgeführt werden, dass eine übermäßige Auffeuchtung im Bauteilaufbau bei bestimmungsgemäßer Nutzung ausgeschlossen werden kann.

Innenoberflächentemperatur:

Im PHPP wird ein klima- und gebäudespezifischer Grenzwert für den Mindest-Temperaturfaktor $f_{R_{Si}=0,25} \text{ m}^2\text{K/W}$ ermittelt (Blatt „Nachweis“, Abschnitt „Mindestwärmeschutz“). Dieser darf an keinem Regelquerschnitt oder Anschlussdetail unterschritten werden. Bei Bauteilen gegen Erdreich gilt der gleiche Mindest-Temperaturfaktor. Bei der Wärmebrückenberechnung muss daher auch bei Bauteilen gegen Erdreich die Außenluft als Temperaturbezug für $f_{R_{Si}}$ verwendet werden (nicht eine Erdreichtemperatur).

Ausnahme: Dieser Grenzwert gilt nicht für schwellenlose untere Türprofile (z.B. Haustüre). Für diese Anschlüsse wird ein alternativer klima- und gebäudespezifischer Grenzwert für den Mindest-Temperaturfaktor $f_{R_{Si}=0,25} \text{ m}^2\text{K/W}$ im PHPP ausgewiesen.

2.4.5 Nutzerzufriedenheit

Von den im Folgenden genannten Anforderungen zur Sicherstellung der Nutzerzufriedenheit sind in begründeten Fällen Ausnahmen möglich, sofern dadurch keine relevante Beeinträchtigung der Nutzerzufriedenheit zu erwarten ist.

- Alle Aufenthaltsräume müssen mindestens ein öffnenbares Fenster aufweisen.
- Beleuchtung sowie temporäre Verschattungseinrichtungen müssen vom Nutzer bedienbar sein. Die Steuerung durch den Nutzer muss Vorrang vor einer evtl. vorhandenen automatischen Steuerung haben.
- Die Innenraumtemperatur muss bei aktiver Heizung bzw. Kühlung vom Nutzer mindestens für jede Nutzungseinheit regelbar sein.
- Die Heizungs- bzw. Klimatisierungstechnik muss ausreichend dimensioniert sein, um die Solltemperaturen für den Heiz- bzw. Kühlfall auch im Auslegungsfall sicherstellen zu können.

2.5 Randbedingungen für die PHPP-Berechnung

Im Nachfolgenden ist beschrieben welche Randbedingungen beim Nachweis der Kriterien mit dem PHPP zu verwenden sind.

Die realen Werte im Betrieb können im Einzelfall von den Standard-Randbedingungen abweichen. Dies gilt z.B. für Belegungsdichte (2.5.4), Strombedarf (2.5.113.2.8) oder Warmwasserbedarf (2.5.8). Wird eine deutliche Abweichung erwartet (z.B. basierend auf landestypischem Nutzerverhalten), muss eine zweite PHPP-Variante mit den abweichenden Randbedingungen (z.B. erwartete Verbräuche) gerechnet werden. Damit muss nachgewiesen werden, dass das Gebäude auch unter den erwarteten Randbedingungen funktioniert (z.B. hinsichtlich Sommerkomfort). Außerdem muss die Bauherrschaft über die voraussichtlichen Differenzen informiert werden, um Fehl-Erwartungen zu vermeiden.

2.5.1 Zonierung³

- Für die Kennwertberechnung eines Gebäudes muss die Gesamtheit einer geschlossenen (d.h. gedämmten und luftdichten) Gebäudehülle herangezogen werden, die alle dauerhaft beheizten bzw. gekühlten Räume umfasst, z. B. Reihenhauszeile, Mehrfamilienhaus oder Bürohaus mit mehreren thermisch zusammenhängenden Einheiten. In der Regel erfolgt der Nachweis mit einer Gesamtberechnung. Wenn alle Zonen die gleiche Solltemperatur aufweisen, kann auch ein nach Energiebezugsfläche (EBF) gewichteter Mittelwert aus Einzel-PHPPs mehrerer Teilzonen verwendet werden.
- Ein Gebäude darf nicht in Zonen mit unterschiedlichen zu zertifizierenden Gebäude-Energiestandards aufgeteilt werden.
- Das Zusammenfassen thermisch getrennter Gebäude ist nicht zulässig. Ausnahme: Thermische Trennung zwischen zwei konditionierten Zonen, z.B. wegen unterschiedlicher Solltemperaturen. Gebäude, die an andere Gebäude angrenzen (z.B. geschlossene städtische Bebauung, Reihenhäuser, Anbauten an bestehende Gebäude, Gebäude die nur über konditionierten Verbindungsgang verbunden sind), müssen mindestens eine Außenwand, eine Dachfläche und eine Bodenplatte bzw. Kellerdecke beinhalten, um für sich alleine zertifizierbar zu sein.
- Es ist nicht zulässig, einzelne Bereiche eines Gebäudes (ein oder mehrere Geschosse bzw. Teile von Geschossen) von der Bilanzierung auszuschließen.
- Ergänzende Bestimmungen für die Zertifizierung von Reihen- oder Doppelhäusern (siehe 4.1.2) sowie für Wohn- und Bürogebäude mit gewerblich genutzten Erdgeschossen (siehe 4.1.3) sind im Anhang zu finden.

2.5.2 Interne Wärmequellen (IWQ)

- Es sind im PHPP für eine Reihe von Nutzungstypen Standardwerte vorgegeben. Diese sind grundsätzlich zu verwenden, sofern durch das Passivhaus Institut keine anderen (z.B. nationalen) Werte angegeben sind.
- Die Verwendung von im PHPP individuell berechneten IWQ ist nur zulässig, wenn nachgewiesen werden kann, dass die tatsächliche Nutzung deutlich von der den Standardwerten zu Grunde liegenden Nutzung abweicht und abweichen muss.

³ Mit „Gebäude“ ist in diesem Abschnitt ein Bauwerk bzw. die Teile eines Bauwerks gemeint, die innerhalb einer zeitlich zusammenhängenden Bauphase von der gleichen Bauherrschaft gebaut werden.

2.5.3 Interne Feuchtequellen

Mittelwert über alle Jahresstunden (auch außerhalb der Nutzungszeit):

- Wohngebäude: 100 g/(Person*h)
- Nichtwohngebäude ohne über die Feuchteabgabe durch Personen hinausgehenden signifikante Feuchtequellen (z.B. Büro-, Bildungsgebäude u.ä.): 10 g/(Person*h)
- Nichtwohngebäude mit über die Feuchteabgabe durch Personen hinausgehenden signifikanten Feuchtequellen: plausibel begründete Abschätzung basierend auf der erwarteten Nutzung

2.5.4 Belegungsdichte

- Wohngebäude: PHPP-Standardpersonenbelegung muss verwendet werden; Ausnahme: Wenn aufgrund einer speziellen Wohnnutzung (z.B. Studentenwohnheim) die Personenbelegung genau bekannt ist, so ist die tatsächliche Belegung zu verwenden (z.B. Anzahl der Betten multipliziert mit Reduktionsfaktor für Teilbelegungen).
- Nichtwohngebäude: Belegungsdichte und Belegungszeiten sind projektspezifisch zu ermitteln und mit dem Nutzungsprofil abzustimmen.

2.5.5 Auslegungsbedingungen Innenraum

- Heizfall: Wohngebäude: 20 °C ohne Nachtabsenkung; Nichtwohngebäude: Es gelten die Norm-Innentemperaturen, die nach EN 12831 zugrunde gelegt werden. Für nicht definierte Nutzungsarten oder abweichende Anforderungen ist die Raumtemperatur projektspezifisch zu ermitteln. Bei intermittierendem Heizbetrieb (Nachtabsenkung) darf die Auslegungsraumtemperatur mit Nachweis abgesenkt werden (Verfahren gemäß PHPP-Handbuch).
- Kühlfall und Entfeuchtung: 25 °C und 12 g/kg absolute Raumlufffeuchte

2.5.6 Klimadaten

Es sind vom Passivhaus Institut freigegebene Klimadatenätze (mit siebenstelliger ID) zu verwenden. Der gewählte Datensatz muss klimatisch repräsentativ für den Gebäudestandort sein. Gibt es für den Gebäudestandort noch keinen freigegebenen Datensatz, so kann ein neuer Datensatz bei einem Passivhaus-Zertifizierer angefragt werden.

2.5.7 Mittlerer Lüftungsvolumenstrom

- Wohngebäude: mind. 20 m³/h je Person in Wohneinheit und mind. ein 0,30-facher Luftwechsel pro Wohneinheit bezogen auf Energiebezugsfläche x 2,5 m Raumhöhe.
- Nichtwohngebäude: Der mittlere Lüftungsvolumenstrom ist projektspezifisch anhand des personenbezogenen Frischluftbedarfs zu ermitteln.
 - mind. 20 m³/h je Person
 - mind. 15 m³/h je Kind bis 12 Jahre
 - mind. 17 m³/h je Kind ab 12 bis 18 Jahre

Dabei sind die unterschiedlichen Betriebszeiten und Betriebsstufen der Lüftungsanlage zu berücksichtigen. Bei Abschalten der Lüftungsanlage sind Betriebszeiten für Vor- und Nachspülen zu berücksichtigen.

- Die im PHPP verwendeten Luftmassenströme müssen bei Wohn- und Nichtwohngebäuden den tatsächlichen Einregulierungswerten für Standardbetrieb entsprechen.

2.5.8 Warmwasserbedarf

- Wohngebäude: 25 Liter / Person / Tag 60-gradiges Wasser, sofern durch das Passivhaus Institut keine anderen nationalen Werte angegeben sind.
- Nichtwohngebäude: Der Warmwasserbedarf ist im PHPP projektspezifisch zu ermitteln. Für Büro-/Verwaltung dürfen ohne weiteren Nachweis 3 Liter / Person / Tag 60-gradiges Wasser angesetzt werden (bei typischer Ausstattung: z.B. Teeküche, Handwaschbecken, keine Duschen).

2.5.9 Dämmqualität der Armaturen, Rohraufhängungen etc.

Verwendung der Auswahl „1 – keine“ für Heizungs- und WW-Leitungen im PHPP-Blatt „WW+Verteil“
Alternativ: Auswahl besserer Dämmqualität mit entsprechendem Nachweis.

2.5.10 Bilanzgrenze für elektrische und nichtelektrische Energieverbraucher

Alle innerhalb der thermischen Gebäudehülle befindlichen Energieverbraucher werden in der Energiebilanz berücksichtigt. Außerhalb der thermischen Hülle am Gebäude oder auf dem Grundstück befindliche Energieverbraucher werden grundsätzlich nicht berücksichtigt. Hiervon abweichend werden folgende Verbraucher berücksichtigt, auch wenn sie sich außerhalb der thermischen Hülle befinden:

- Energie und Hilfsstrom für Heizwärme-, Warmwasser- und Kälteerzeugung und -verteilung sowie Belüftung, sofern damit die innerhalb der thermischen Hülle gelegenen Gebäudeteile versorgt werden
- Pumpen und Rohrbegleitheizungen, soweit das Medium (in der Regel Wasser) überwiegend innerhalb der thermischen Gebäudehülle bewegt wird (z.B. Druckerhöhungsanlagen, Sprinkleranlagen)
- Außenliegende Aufzüge und Rolltreppen, sofern sie die durch das Gebäude erzeugten Höhenunterschiede überwinden und dem Zugang zum Gebäude dienen
- EDV- und Kommunikationstechnik (Server inkl. USV, Telefonanlage, etc.) inkl. der hierfür erforderlichen Raumkonditionierung, soweit sie den Gebäudenutzern dient
- Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Wäschetrockner, Kühlschrank und Gefriertruhe, soweit sie von den Gebäudenutzern selbst verwendet werden

2.5.11 Strombedarf für Elektrogeräte und Beleuchtung (Wohngebäude)

Standardnachweis mit Verwendung der im Leer-PHPP im Blatt „Strom“ voreingegebenen Werte.
Alternativ: eigener Nachweis, nur falls Planung bzw. Konzept zur effizienten Stromnutzung vorhanden

2.5.12 Primärenergiefaktor für Fernwärme

Nutzungsgrad der Fernwärmeübergabestation: Es dürfen die Tabellenwerte aus dem PHPP Handbuch verwendet werden, wenn keine genaueren Daten vorliegen.

PER-Verfahren:

- Grundsätzlich darf die „Referenz-Fernwärme“ im PHPP verwendet werden.
- Die „Detaillierte Berechnung“ ist ebenfalls zulässig, falls alle erforderlichen Angaben verfügbar sind.

PE-Verfahren:

- PE-Faktoren unter 0,3 aus (PHPP-) Berechnungen oder Zertifikaten müssen durch den Faktor 0,3 ersetzt werden.
- Wenn das tatsächliche System einem der Standardwärmeerzeuger im PHPP entspricht, muss dieser verwendet werden. Alternativ ist die „Detaillierte Berechnung“ im PHPP zulässig, falls alle erforderlichen Angaben verfügbar sind.
- Falls der Wärmeerzeuger im PHPP nicht enthalten ist, darf der PE-Faktor aus einem von unabhängigen Dritten ausgestellten Zertifikat des Netzbetreibers verwendet werden.
- Sind keine Information über das Fernwärmenetz verfügbar, muss der PE-Faktor 1,5 verwendet werden.

3 Technische Regeln für die Gebäudezertifizierung

3.1 Prüfverfahren

Passivhäuser und EnerPHit-Modernisierungen sind Gebäude, in denen ganzjährig behagliche Innenraumbedingungen mit extrem geringem Energieaufwand zu erreichen sind. Sie stellen erhöhte Anforderungen an Konzeption, Planung und Ausführung.

Der durch das Passivhaus Institut akkreditierte Passivhaus-Zertifizierer für Gebäude (Zertifizierer) unterstützt den Planer durch eine sorgfältige unabhängige externe Prüfung und gibt dem Eigentümer die Sicherheit, dass der vereinbarte Energiestandard tatsächlich erreicht wird. Um Interessenskonflikte zu vermeiden, darf der Zertifizierer nicht auch die Passivhaus-Projektierung für das gleiche Bauvorhaben durchführen.

3.1.1 Siegel

Stellt der Zertifizierer für das geprüfte Gebäude die fachliche Richtigkeit der erforderlichen Nachweise gemäß Abschnitt 3.2 (bzw. Abschnitt 3.3 bei Vorzertifizierung einer schrittweise durchgeführten Modernisierung) fest und werden die Kriterien aus Abschnitt 2 eingehalten, so kann er das jeweils zutreffende der untenstehenden Siegel vergeben.



Passivhaus-Siegel



EnerPHit-Siegel



EnerPHit⁺-Siegel (für Gebäude mit überwiegender Innendämmung)



PHI-Energiesparhaus-Siegel



Siegel Vorzertifizierung für schrittweise durchgeführte Modernisierungen

Die Siegel dürfen ausschließlich in eindeutigem Zusammenhang mit dem zertifizierten Gebäude verwendet werden.

3.1.2 Gültigkeit

Das Zertifikat gilt für die im Beiheft des Zertifikats dokumentierte Bauausführung und Gebäudenutzung. Durch zukünftige umfangreichen Umbauten sowie Änderungen der Gebäudenutzung oder der Verschattungssituation können sich die energetischen Kennwerte des Gebäudes ändern. In diesem Fall verliert das Zertifikat seine Gültigkeit.

3.1.3 Kriterien

Es gelten prioritär die jeweils aktuellen Kriterien und Technischen Regeln für die Gebäudezertifizierung (d.h. das vorliegende Dokument; aktuelle Version immer unter www.passiv.de) und nachrangig die in PHPP-Handbuch und PHPP-Programm beschriebene Berechnungsmethodik. Die Anpassung der Kriterien, Technischen Regeln und Berechnungsverfahren an die fortschreitende technische Entwicklung bleibt vorbehalten.

3.1.4 Ablauf

Die Beantragung des Zertifikates erfolgt formlos beim gewählten Zertifizierer. Die einzureichenden Unterlagen nach Abschnitt 3.2 müssen dem Prüfer vollständig vorgelegt werden. Für die Zertifizierung müssen die Unterlagen mindestens einmal geprüft werden. Je nach Verfahren können auch weitere Prüfungen vereinbart werden.

Hinweis: Die Prüfung der relevanten Unterlagen sollte möglichst schon während der Planungsphase durchgeführt werden, damit eventuelle Korrekturen oder Verbesserungsvorschläge für die Ausführung berücksichtigt werden können. Liegen noch keine Erfahrungen mit dem Bau von Passivhäusern oder mit EnerPHit-Modernisierungen vor, sind mindestens ein vorausgehendes Beratungsgespräch und ggf. eine projektbegleitende Beratung zu empfehlen.

Nach Abschluss der Prüfung erhält die Bauherrschaft die Prüfungsergebnisse, ggf. mit korrigierten Berechnungen und Verbesserungsvorschlägen. Eine Überprüfung der Bauausführung vor Ort ist nicht automatisch Gegenstand der Zertifizierung. Eine zusätzliche Qualitätsprüfung der Bauausführung durch die Zertifizierungsstelle ist jedoch insbesondere dann sinnvoll, wenn bei der verantwortlichen Bauleitung noch keine Erfahrung mit dem Bau von Passivhäusern bzw. mit EnerPHit-Modernisierungen vorliegt.

3.1.5 Umfang der Prüfung

Mit der Vergabe des Zertifikates kann nur die nach dem Stand der technischen Entwicklung bezüglich der in Abschnitt 2 definierten Standards geprüfte Richtigkeit der vorgelegten Unterlagen festgestellt werden. Die Prüfung bezieht sich weder auf die Überwachung der Ausführung noch auf die Kontrolle des Nutzerverhaltens. Die Gewährleistung für die Planung verbleibt bei den verantwortlichen Fachplanern, die Gewährleistung für die Ausführung bei der zuständigen Bauleitung.

Die für die Zertifizierung eingereichten Unterlagen dürfen vom Passivhaus Institut für anonymisierte wissenschaftliche Auswertungen und Statistiken verwendet werden.

3.1.6 Zurückhalten des Zertifikats aufgrund schwerwiegender Mängel des Gebäudes

Bei Vorliegen der im Folgenden genannten Gründe, liegt es im Ermessen des Zertifizierers, kein Zertifikat auszustellen, obwohl formal alle Anforderungen für das Erreichen des gewählten Energiestandards erfüllt sind:

- Der Zertifizierer erlangt Kenntnis von schwerwiegenden Mängeln des Gebäudes außerhalb des von den Kriterien abgedeckten Bereichs (z.B. bezüglich Brandschutz, Statik), die die Nutzbarkeit, Sicherheit oder Nutzerzufriedenheit stark einschränken
- Aufgrund von besonderen Gegebenheiten, die bei der Erstellung der Kriterien nicht vorhergesehen wurden, weicht das Gebäude offensichtlich in großem Maße von den in der Einleitung (Abschnitt 1.1) genannten übergeordneten Zielen der Kriterien ab, obwohl die Kriterien formal eingehalten werden.
- Aufgrund einer sehr umfangreichen Inanspruchnahme von Ausnahmeregelungen im EnerPHit-Bauteilverfahren wird keine signifikante Verringerung des Energiebedarfs des Gebäudes erreicht.

Werden die oben genannten Gründe nicht innerhalb eines angemessenen Zeitraums behoben, so stellt der Zertifizierer an Stelle eines Zertifikats lediglich eine Bescheinigung über die erreichten Kennwerte aus.

3.2 Einzureichende Dokumente

Die Verwendung von durch das Passivhaus Institut zertifizierten Komponenten⁴ wird empfohlen, weil für diese alle erforderlichen Kennwerte zuverlässig geprüft vorliegen und in der Regel ohne weitere Nachweise für die Gebäudezertifizierung verwendet werden können. Für Produkte, die nicht durch das Passivhaus Institut zertifiziert sind, obliegt der Nachweis der Kennwerte dem Antragsteller.

⁴ Datenblätter zertifizierter Komponenten finden Sie im Internet unter www.passiv.de

3.2.1 Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP)

Die Einhaltung der Kriterien muss mit der jeweils aktuellen Version des PHPPs nachgewiesen werden. Eine Übertragung auf eine während der Bearbeitung erscheinende neuere Version ist jedoch nicht erforderlich. Bei erwarteten abweichenden Randbedingungen ist eine zweite PHPP-Variante zu berechnen und einzureichen (siehe Abschnitt 2.5). Externe Simulationen sind nicht zulässig für „SolarWW“ und „PV“ sowie „Verschattung“ (Ausnahme: Verschattungsfaktor berechnet mit designPH ab Version 2). Das PHPP ist als Excel-Datei einzureichen, mit mindestens den folgenden Berechnungen:

Blattname	Funktion	für die Zertifizierung einzureichen?
Nachweis	Objektdatei; Ergebniszusammenfassung	Ja
Kontrolle	Eingabehilfen	Ja
Klima	Auswahl der Klimaregion oder Definition eigener Klimadaten	Ja
U-Werte	Berechnung von U-Werten der Regelbauteile	Ja
Flächen	Zusammenstellung der Flächen und Wärmebrücken	Ja
Erdreich	Berechnung der Temperaturgewichtungsfaktoren gegen Erdreich	optional
Komponenten	Bauteil Datenbank	Ja
Fenster	Bestimmung der U-Werte für Fenster und Haustüren	Ja
Verschattung	Bestimmung der Verschattungskoeffizienten	Ja
Lüftung	Luftmengen und Zuluft/Abluft-Bilanz für die Heizperiode, Eingabe des Drucktestergebnisses	Ja
Zusatz Lüftg.	Projektierung von Lüftungsanlagen mit mehreren Lüftungsgeräten	falls verwendet
Zusatz Lüftg. 2	Projektierung von Lüftungsanlagen mit mehreren Lüftungsgeräten	falls verwendet
Heizung	Heizwärmebedarfsberechnung Monatsverfahren nach ISO 52016	Ja
Heizlast	Heizlastberechnung ⁵	Ja
SommLuft	Bestimmung der Sommerlüftung	Ja
Sommer	Abschätzung des Sommerklimas ⁵	falls keine aktive Kühlung
Kühlung	Monatsverfahren für Kühlbedarf	bei aktiver Kühlung
Kühlgeräte	Latente Kühlenergie und Auswahl Kühlverfahren	
Kühllast	Gebäude-Kühllastberechnung ⁵	
WW+Verteil	Verteilverluste; Warmwasserbedarf und Verluste	Ja
SolarWW	solare Warmwasserbereitung	falls vorhanden
PV	Photovoltaische Stromerzeugung	falls vorhanden
Strom	Strombedarf Wohngebäude	bei Wohngebäuden
Nutz NiWo	Nutzungsprofile Nichtwohngebäude	bei Nichtwohngebäuden
Strom NiWo	Strombedarf Nichtwohngebäude	bei Nichtwohngebäuden
Hilfsstrom	Hilfsstrombedarf	Ja
IWQ	Interne Wärmequellen Wohngebäude	bei Wohngebäuden, falls keine Standard-IWQ
IWQ NiWo	Interne Wärmequellen Nichtwohngebäude	bei Nichtwohngebäuden, falls keine Standard-IWQ
PER	Primärenergie- und CO ₂ -Kennwert	Ja
Kompakt	Aufwandszahl Wärmeerzeuger Wärmepumpen-Kompaktgerät	falls vorhanden
WP	Aufwandszahl Wärmeerzeuger Wärmepumpe	falls vorhanden
WP Erde	Erdsonde oder Erdkollektor in Kombination mit einer Wärmepumpe	falls vorhanden
Kessel	Aufwandszahl Wärmeerzeuger Heizkessel	falls vorhanden
Fernwärme	Nah-/Fernwärme-Übergabestation	falls vorhanden

⁵ Die PHPP-Berechnungen für Heizlast, Sommerfall und Kühllast wurden für homogen genutzte Wohngebäude entwickelt. Für Gebäude mit intermittierendem Betrieb von Lüftung und Heizung und mit stark schwankenden internen Lasten sind ggfs. vertiefende Untersuchungen/andere Verfahren hinzuzuziehen.

3.2.2 Planunterlagen Architektur

- Lageplan mit Gebäudeorientierung sowie Lage und Höhe relevanter Verschattungselemente (Nachbarbebauung, markanter Baumbestand o. ä., evtl. Geländeerhebungen); Fotos von Grundstück und Umgebung. Die Verschattungssituation muss nachvollziehbar sein.
- Ausführungspläne (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) mit nachvollziehbarer Vermaßung für alle Flächenermittlungen (Raummaße, Hüllflächen, Fensterrohbaumae).
- Aufstellung einer nachvollziehbaren Berechnung der Energiebezugsfläche.
- Positionspläne der Hüllflächen, die eine einfache und eindeutige Zuordnung der Flchenbezeichnungen im PHPP zu den Planzeichnungen erlauben. Falls eine ggf. vorhandene designPH-Datei diese Funktion erfüllen kann, kann alternativ auch diese eingereicht werden.

3.2.3 Regel- und Anschlussdetails

- Positionspläne der Wärmebrücken (falls vorhanden) für eine eindeutige Zuordnung zu den Einträgen im PHPP
- Detailzeichnungen aller Anschlüsse der thermischen Gebäudehülle wie z. B. Außenwand und Innenwand an Kellerdecke bzw. Bodenplatte, Außenwand an Dach und Geschossdecke, Firstpunkt, Ortgang, Befestigungssysteme von Balkonen etc.. Die Details sind mit Maßen und Angaben zu Materialien und Wrmeleitgruppen zu versehen. Die luftdichte Ebene ist zu kennzeichnen und deren Ausführung in Anschlusspunkten zu beschreiben.
- Nachweis über die im PHPP verwendeten Wrmebrckenverlustkoeffizienten nach EN ISO 10211. Alternativ können auch dokumentierte, im Detail vergleichbare Wärmebrücken herangezogen werden (z.B. von zertifizierten Passivhaus-/EnerPHit-Bausystemen, PHI-Publikationen, Wrmebrckenkatalogen).
- Hersteller, Typ und technische Datenblätter von Dämmstoffen. Zulässig sind Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach nationaler Norm oder bauaufsichtlicher Zulassung.
- Nachweis der Strahlungseigenschaften der Gebudeauenoberflche (nur in heißem und sehr heißem Klima): Für Dachprodukte gemäß ANSI/CRRC S100 (oder vergleichbaren Verfahren) ermittelte Messwerte für Absorption bzw. Reflexion und Emissivität. Für Wandprodukte gelten aufgrund schlechterer Datenverfügbarkeit zurzeit noch keine Anforderungen an die Herkunft der Kennwerte. Alle Werte müssen nach mindestens 3-jähriger Bewitterung ermittelt sein (oder Umrechnung aus Neuwerten im PHPP).
- Feuchteschutznachweis (nur in Zweifelsfällen)

3.2.4 Fenster und Türen

Positionspläne Fenster und Türen für eine eindeutige Zuordnung zu den Einträgen im PHPP

Nachweise über die einzubauenden Fenster- und Türrahmen: Hersteller, Typ, U_f -Wert, Ψ_{Einbau} , Ψ_{Glasrand} , zeichnerische Darstellung aller geplanten Einbausituationen in die Außenwand. Die Rechenwerte sind nach EN ISO 10077-2 rechnerisch nachzuweisen.

Nachweise über die einzubauende Verglasung: Hersteller, Typ, Aufbau, Typ der Randabstandhalter, U_g -Wert nach EN 673, g-Wert nach EN 410, oder U_g und g-Wert nach ISO 15099 rechnerisch nachzuweisen

U_f / U_g / g-Wert mit zwei Nachkommastellen bei Werten unter 1,0

3.2.5 Verschattung

- Bewegliche Verschattungselemente: Produktdatenblatt aus der Art und Geometrie des Elements hervorgeht. Der Nachweis des Verschattungsfaktors kann durch die Standardwerte aus dem PHPP-Handbuch, durch Herstellerwerte (U_g -Wert der eingebauten Verglasung darf nicht signifikant schlechter sein als in Berechnung) oder Berechnung nach EN13363 nachgewiesen werden.
- Feststehende Verschattungselemente: Detailschnitt, aus der die relevanten Verschattungseigenschaften hervorgehen. Der Verschattungsfaktor kann alternativ auch durch eine vorhandene designPH-Datei (ab Version 2.0) nachgewiesen werden. Die Rechengenauigkeit der Analyse ist je nach Komplexität der Verschattungssituation anzupassen (siehe designPH-Handbuch).

3.2.6 Lüftung

Haustechnikpläne Lüftung mit Darstellung und Auslegung von Lüftungsgeräten, Volumenströmen (z.B. Pflichtblatt Lüftung – „Planung“ s. PHPP-Dateien), Schallschutz, Filtern, Zu- und Abluftventilen, Überströmöffnungen, Außenluftansaugung und Fortluftauslass, Dimensionierung und Dämmung der Kanäle, Erdreichwärmetauscher (falls vorhanden), Steuerung etc.

Angaben zum Erdreichwärmetauscher (falls vorhanden): Länge, Verlegetiefe u. -art, Bodenqualität, Leitungsmaterial u. -größe, Nachweis des Wärmebereitstellungsgrades (z.B. mit PH-Luft⁶). Bei Sole-Erdreich-Wärmetauschern: Regelung, Grenztemperaturen Winter/Sommer, Nachweis des Wärmebereitstellungsgrades

Nachweis für Wärmebereitstellungsgrad und Strombedarf der Lüftungsanlage nach dem Verfahren des Passivhaus-Instituts (siehe Kriterien zur Zertifizierung von Passivhaus-Komponenten auf www.passiv.de). Im Kühlklima verringert die Ventilatorabwärme die Effizienz der Wärmerückgewinnung, da sie eine zusätzliche Wärmelast darstellt. Vereinfachend wird aber zur Zeit auch im Kühlklima für den Nachweis des Wärmebereitstellungsgrads noch das bisherige Verfahren des PHI verwendet. Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung (z.B. Chemieschränke, Digestorien etc.) sind mit einzubeziehen. Unterschiedliche Betriebsstufen und Betriebszeiten sind zu berücksichtigen.

Hersteller, Typ, technische Datenblätter und Nachweis des Strombedarfs von Komponenten der Lüftungsanlage wie Heizregister, Frostschutz etc.

Druckverlustberechnung für das Kanalnetz für Nichtwohngebäude sowie bei Lüftungsgeräten mit einer Luftleistung größer 600 m³/h, um die Stromeffizienz der Lüftungsgerätes nachzuweisen

Einregulierungsprotokoll: Das Protokoll muss folgende Mindestangaben enthalten: Objekt, Bauortadresse, Name und Adresse sowie Unterschrift des Prüfers, Zeitpunkt der Einregulierung, Hersteller und Gerätetyp der Lüftungsanlage, einregulierte Volumenströme für Standardbetrieb, Massen-/ Volumenstromabgleich für Außenluft- und Fortluft (max. 10 % Disbalance), Messgerät/-methode. Es muss eine protokollierte Einregulierung aller Zu- und Abluftventile erfolgen. Sollte dies bei einzelnen Nichtwohngebäuden technisch nicht durchführbar sein, so müssen zumindest die Volumenströme im Lüftungsgerät (Außen- / Fortluft) sowie in den Hauptsträngen der Lüftungsanlage gemessen werden. Empfehlung: Pflichtblatt Lüftung verwenden, Quelle PHPP-Dateien.

⁶ PH-Luft: Ein Programm zur Unterstützung von Planern von Passivhaus-Lüftungsanlagen. Kostenfreier Download im Internet unter www.passiv.de .

3.2.7 Heizung/ Kühlung (falls vorhanden), Warmwasser und Abwasser

- Haustechnikpläne Heizung/Kühlung (falls vorhanden), Warmwasser und Abwasser: Darstellung von Wärmeerzeuger, Wärmespeicher, Heizwärmeverteilung (Leitungen, Heizregister, Heizflächen, Pumpen, Steuerung), Warmwasserverteilung (Zirkulation, Einzelleitungen, Pumpen, Steuerung), Abwasserleitungen mit Entlüftung, inkl. deren Dimensionierung und Dämmstandards, Darstellung und Auslegung von Kühl- und Entfeuchtungsanlagen
- Nachweis (z.B. Fotos) der Dämmqualität von Armaturen, Rohraufhängungen etc. der Heizungs- und WW-Leitungen (ohne Nachweis darf im PHPP-Blatt „WW+Verteil“ nur „1-keine“ gewählt werden)
- Kurze Beschreibung der geplanten haustechnischen Versorgungssysteme, ggf. mit Schemazeichnungen.
- Hersteller, Typ, technische Datenblätter und Nachweis des Strombedarfs für Wärmeerzeuger für Heizung und Warmwasser, Wärmespeicher, Pumpen, Duschwasser-Wärmerückgewinnung, Gebäudekühlung (falls vorhanden), Druckerhöhung, Hebpumpen etc. (für Fernwärme siehe auch Abschnitt 0)
- Duschwasser-Wärmerückgewinnung: Für nicht zertifizierte Geräte ist folgender Nachweis zulässig: Wirkungsgrad berechnet nach NEN 7120 (das niederländische KIWA-Zertifikat), CAPE/RECADO-PQE (die französische Messung nach CSTB, Messwert für Anschluss an Warm- und Kaltwasser) oder CSA B55 (die kanadische Prüfnorm). Eintragung PHPP als stationärer Wirkungsgrad mit effektiver Totzeit 10 Sekunden je Liter Frischwasserinhalt.
- Bei Gebäuden ohne aktive Kühlung:
 - Schriftliche Dokumentation der Strategie für den Sommerkomfort mit Unterschrift der Bauherrschaft
 - Nachweis über Aufklärung des künftigen Gebäudenutzers zur Strategie für den Sommerkomfort z. B. in einem Nutzerhandbuch.
 - Das PHPP-Verfahren zur Bestimmung von sommerlicher Überhitzung bildet zunächst nur einen Mittelwert des Gesamtgebäudes ab - einzelne Teile können dennoch überhitzen. Besteht ein derartiger Verdacht, ist eine vertiefende Untersuchung (z.B. mit instationärer Simulation) durchzuführen.

3.2.8 Elektrogeräte und Beleuchtung

- Wohngebäude
 - Planung bzw. Konzept zur effizienten Stromnutzung (nur wenn nicht der Standardnachweis verwendet wird, siehe 2.5.112.5.11)
 - ggf. Darstellung und Auslegung von Stromverbrauchern in Gemeinschaftsflächen, z.B. Aufzug, Beleuchtung etc.
- Nichtwohngebäude
 - Hersteller, Typ, technische Datenblätter und Nachweis des Strombedarfs für alle signifikanten Elektroverbraucher wie Aufzug, Kücheneinrichtung, EDV-Anwendungen, Telefonanlagen, Sicherheitstechnik und alle sonstige nutzungsspezifische Elektroanwendungen mit signifikantem Strombedarf (z.B. Brennofen)
 - Darstellung und Auslegung von Beleuchtung (ggf. auch Konzepte oder Simulationen für Tageslichtnutzung)
 - schriftliche Bestätigung durch Gebäudenutzer (falls dieser bekannt ist, sonst Bauherrschaft), dass die Nutzungsprofile im PHPP (Blatt „Nutz NiWo“) der geplanten späteren Nutzung entsprechen.

3.2.9 Erneuerbare Energien

- Geeigneter Eigentumsnachweis für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie (außer für Solarthermie) am Gebäude, auf dem Grundstück, oder nicht in räumlichem Zusammenhang mit dem Gebäude bzw. gegebenenfalls ein Nachweis über den prozentualen Eigentumsanteil an der Gesamtanlage. Aus dem Nachweis muss hervorgehen dass es sich um eine neu errichtete Anlage handelt, d.h. Anlagen, die nicht vor Baubeginn des Gebäudes in Betrieb gegangen sind und sich im Besitz des Gebäudeeigentümers oder des (langfristigen) Nutzers befinden (Ersterwerb).
- Thermische Solaranlagen auf oder am Gebäude: Datenblätter der verwendeten Kollektoren und Speicher, aus denen die zur Eingabe erforderlichen Parameter hervorgehen.
- PV Anlage: Datenblätter der verwendeten Kollektoren und Wechselrichter, aus denen die zur Eingabe erforderlichen Parameter hervorgehen.
- Sonstige Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien: geeigneter Nachweis über die prognostizierte Jahresstromerzeugung der Anlage (Simulation)

3.2.10 Luftdichte Gebäudehülle

Die Luftdichtheitsmessung wird nach ISO 9972 (Verfahren 1) durchgeführt, mit den folgenden Abweichungen:

- Nettoluftvolumen gemäß Anhang 4.1.1 für die Berechnung des n_{50} -Werts
- je eine Messreihe für Überdruck UND für Unterdruck

Der Drucktest ist nur für die das beheizte/gekühlte Volumen umgebende Gebäudehülle durchzuführen. Keller, Vorbauten, Wintergärten etc., die nicht in die thermische Gebäudehülle integriert sind, sind vom Drucktest auszunehmen. Die Prüfung wird zu einem Zeitpunkt empfohlen, an dem die luftdichte Ebene noch zugänglich ist und Ausbesserungen vorgenommen werden können. Mit dem Drucktestprotokoll ist auch die Berechnung des Raumluftvolumens zu dokumentieren.

Der Drucktest ist grundsätzlich durch eine von der Bauherrschaft unabhängige Institution bzw. Person durchzuführen. Ein von der Bauherrschaft durchgeführter Drucktest wird nur akzeptiert, wenn auch in diesem Fall eine Person in persönlicher Verantwortung das Prüfprotokoll für die Richtigkeit der Angaben unterschreibt.

Nur für EnerPHit und PHI Energiesparhaus: bei Messwerten von $0,6 \text{ h}^{-1}$ bis $1,0 \text{ h}^{-1}$ und für Vorzertifizierung: Es muss im Rahmen des Drucktests eine umfassende Leckage-Suche durchgeführt werden, bei der relevante Einzel-Leckagen, die Bauschäden verursachen können bzw. den thermischen Komfort beeinträchtigen können, behoben werden. Dies muss schriftlich⁷ und mit Unterschrift des Verantwortlichen bestätigt werden.

⁷ Textvorlage für Bestätigung der Leckage-Suche:

Hiermit bestätige ich, dass eine Leckage-Suche bei Unterdruck stattfand. Hierbei wurden alle Räume innerhalb der luftdichten Gebäudehülle begangen. Alle potentiellen Schwachstellen wurden auf Leckagen untersucht. Dies gilt auch für schwer zugängliche Bereiche (z.B. bei großen Raumhöhen). Gefundene größere Leckagen mit einem relevanten Anteil am Gesamtleckagevolumenstrom oder mit Einfluss auf die Behaglichkeit wurden abgedichtet.

Anmerkung: In Einzelfällen kann auch eine Leckage-Suche bei Überdruck zulässig sein, insbesondere bei außenliegender Luftdichtheitsebene. Die Leckage-Suche kann im Rahmen eines Drucktests erfolgen. Alternativ kann die Druckdifferenz auch durch einfache Ventilatoren oder die Lüftungsanlage erzeugt werden.

3.2.11 Fotos

Der Baufortschritt ist durch exemplarische Fotos zu belegen. Es ist jedoch keine lückenlose fotografische Dokumentation aller Maßnahmen erforderlich.

3.2.12 Ausnahmeregelungen (nur für EnerPHit)

Ggf. erforderliche Nachweise für Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung z.B. Wirtschaftlichkeitsberechnung (siehe 3.2.13), schriftliche Bestätigung der Denkmalschutzbehörde, Auszug aus Gesetz/Verordnung, Planausschnitt

Grundsätzlich ist bei Überschreitung eines standardmäßig geforderten Kennwerts auf Grundlage einer Ausnahmeregelung durch Vorlage geeigneter Unterlagen eindeutig und mit Unterschrift des Verantwortlichen nachzuweisen, dass die Voraussetzungen für die Ausnahmeregelung erfüllt sind.

3.2.13 Wirtschaftlichkeitsberechnung (nur für EnerPHit)

Ggf. erforderlich als Nachweis für die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung (siehe Abschnitt 3.2.11).

Berechnung der Wirtschaftlichkeit gegenüber einer Sanierung ohne Verbesserung der Energieeffizienz unter Verwendung des PHPP-Blatts „Vergleich“. Verwendung der im PHPP voreingetragenen Randbedingungen, falls keine abweichenden nationalen Randbedingungen nachgewiesen werden. Subventionierte Energiepreise dürfen nicht angesetzt werden.

Alternativ: eigene Berechnung in Abstimmung mit dem Zertifizierer mit einer dynamischen Bewertungsmethode (z.B. Kapitalwertmethode) über den Lebenszyklus des Bauteils auf Basis aller relevanter Kosten abzüglich Ohnehin-Kosten; genauere Beschreibung z.B. in „Wirtschaftlichkeit von Wärmedämm-Maßnahmen im Gebäudebestand 2005“, Download unter www.passiv.de

3.2.14 Nachweis der Allgemeinen Mindestanforderungen (nach Kapitel 2.4)

- Lüftungsanlage – Zu niedrige relative Raumlufffeuchte
Grobkonzept, das darlegt, wie im Bedarfsfall Maßnahmen zur Erhöhung der monatsmittleren relativen Feuchte auf über 30 % (in allen Monaten) nachgerüstet werden können.

- Feuchteschutz
Zu niedrige Innenoberflächentemperaturen: Für Bauteile in passivhaustypischer Qualität ist in der Regel kein Nachweis des Temperaturfaktors f_{Rsi} bzw. Eintrag dieses Werts ins PHPP erforderlich. In Zweifelsfällen kann ein solcher Nachweis aber vom Zertifizierer verlangt werden.
Auffeuchtung im Bauteil: Wenn von Seiten des Zertifizierers Bedenken hinsichtlich bauphysikalisch bedingter Feuchteschäden bestehen, kann ein Feuchteschutznachweis nach anerkannten Regeln der Technik angefordert werden. Beispielsweise ist dies in der Regel bei folgenden Konstruktionen der Fall:
 - innengedämmte Bauteile im Heizklima
 - Bestimmte Flachdachkonstruktionen (z.B. mit Dachbegrünung) im Heizklima
 - Dämmung im feucht-heißen Klima

Bei solchen kritischen Konstruktionen, muss außerdem die feuchtetechnische Eignung der Komponenten im vorliegenden Anwendungsfall belegt werden. In Zweifelsfällen muss durch ein entsprechendes Gutachten (mit rechtlich wirksamer Übernahme der Verantwortung) mit

anerkannten Verfahren nachgewiesen werden, dass eine feuchtetechnische Eignung vorliegt. In der Regel erfolgt dies durch eine hygrothermische Simulation.

Zudem muss dann eine sorgfältige Detailplanung nachgewiesen werden. Bei Innendämmung im Heizklima muss diese Planung so beschaffen sein, dass bei einer dieser Planung entsprechenden Ausführung, eine Hinterströmung der Dämmebene mit Innenraumluft sicher und dauerhaft verhindert wird.

- Thermische Behaglichkeit
Sollen die in Abschnitt 2.4.4 „Mindestwärmeschutz“ genannten Anforderungen an die thermische Behaglichkeit überschritten werden, so kann alternativ ein Nachweis der Komfortbedingungen nach DIN EN ISO 7730 vorgelegt werden (gilt nicht für Energiesparhäuser).
- Nutzerzufriedenheit
Soll von einer der in Abschnitt 2.4.5 genannten Ausnahmen Gebrauch gemacht werden, so sind die Voraussetzungen dafür durch geeignete Nachweise zu belegen.

3.2.15 Bauleitererklärung

Mit der Bauleitererklärung muss die Ausführung gemäß geprüfter Projektierung dokumentiert und bestätigt werden. Abweichende Ausführungen sind zu benennen, für abweichende Produkte sind die entsprechenden Nachweise zu erbringen.

Unter Umständen kann die Vorlage zusätzlicher Prüfberichte oder Datenblätter zu den im Gebäude verwendeten Komponenten notwendig werden. Wenn günstigere Annahmen als im Standard-PHPP-Rechenverfahren angesetzt werden sollen, sind diese durch genauere Nachweise zu belegen.

3.3 Vorzertifizierung für schrittweise durchgeführte Modernisierungen

Werden Gebäude in mehreren, in zeitlichem Abstand aufeinander folgenden Einzelschritten energetisch modernisiert, so ist eine Vorzertifizierung als EnerPHit- (oder Passivhaus-) Projekt möglich. Voraussetzung ist das Aufstellen eines umfassenden EnerPHit-Sanierungsplans (ESP). Das Vorzertifikat gibt Eigentümern und Planern die Sicherheit, dass nach plangemäßer Umsetzung aller Modernisierungsschritte der angestrebte Standard tatsächlich erreicht wird. Das Verfahren wird im Folgenden beschrieben.

*Der **EnerPHit-Sanierungsplan (ESP)** ist ein Dokument für Gebäudeeigentümer. Er beinhaltet ein durchdachtes Gesamtkonzept für schrittweise durchgeführte Modernisierungen. Dieses berücksichtigt wichtige Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Energiesparmaßnahmen. So wird sicher und mit überschaubarem Aufwand über alle Schritte hinweg ein optimales Endergebnis erzielt. Die in den PHPP-Dateien enthaltene ESP-Datei erzeugt durch Einlesen eines ausgefüllten PHPPs die Grundstruktur des Sanierungsplans.*

3.3.1 Ablauf der Vorzertifizierung

Die Vorzertifizierung kann erfolgen, sobald alle im Folgenden genannten Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der ESP und alle weiteren gemäß Abschnitt 3.3.4 „Einzureichende Dokumente für die Vorzertifizierung“ erforderlichen Dokumente wurden beim Zertifizierer eingereicht.
- Der erste Modernisierungsschritt ist abgeschlossen und erfüllt die Vorgaben des ESP
- Der Energiebedarf wurde gegenüber dem Ausgangszustand signifikant gesenkt. Dies kann nach Fall a, b, c oder d nachgewiesen werden:
 - a) Senkung des erneuerbaren (PER) oder nicht erneuerbaren (PE) Primärenergiebedarfs um mindestens 20 %
 - b) Senkung des Heizwärmebedarfs bzw. der Summe aus Kühl- und Entfeuchtungsbedarf um mindestens 20 % oder 40 kWh/m²a; berücksichtigt wird nur eine Verminderung bei derjenigen Art von Raumkonditionierung (Heizung bzw. Kühlung + Entfeuchtung), die im Ausgangszustand den höheren Nutzenergiebedarf hatte.
 - c) Nahezu vollständige Modernisierung mindestens einer Eigentumseinheit gemäß dem ESP bei einem Gebäude mit mehreren Eigentümern
 - d) Errichtung eines neuen Anbaus gemäß dem ESP
- Eine Leckage-Suche⁸ wurde durchgeführt

Es wird empfohlen, die erforderlichen Dokumente gemäß Abschnitt 3.3.4 „Einzureichende Dokumente für die Vorzertifizierung“ schon vor Umsetzung der ersten Modernisierungsmaßnahme

⁸ Eine Leckagesuche ist nur nach Maßnahmen erforderlich, die Einfluss auf die Luftdichtheit der Gebäudehülle haben können. Die Leckagesuche sollte zu einem Zeitpunkt im Bauablauf durchgeführt werden, an dem die betreffenden Bauteile noch gut zugänglich sind.

zur Prüfung einzureichen, damit eventuelle Abweichungen von den Anforderungen noch vor der Ausführung erkannt werden können.

Auch für alle nachfolgenden Schritte wird empfohlen, jeweils vor Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen die Unterlagen für die jeweiligen Maßnahmen zur Prüfung einzureichen. Der Zertifizierer kann dann nach Abschluss dieser Maßnahmen eine aktualisierte Version des Vorzertifikats ausstellen.

Nach Abschluss des letzten Modernisierungsschrittes kann eine EnerPHit- (oder Passivhaus-) Zertifizierung beantragt werden. Hierfür sind die gemäß Abschnitt 3.2 erforderlichen Dokumente einzureichen, sofern sie nicht schon bei vorangehenden Modernisierungsschritten übergeben wurden.

3.3.2 Zulässige Modernisierungsabläufe

Die Vorzertifizierung kann auf beliebige Varianten der schrittweise durchgeführten Modernisierung angewandt werden. Dazu gehören zeitlich nicht zusammenhängende Energiespar-Maßnahmen an einzelnen...

- ...Komponenten (z.B. 1. Schritt: Wanddämmung; 2. Schritt Fensteraustausch und Lüftungsanlage; 3. Schritt: Dachdämmung und Heizung etc.)
- ...Gebäudeabschnitten (z.B. einzelne Gebäudeflügel, Wohnungen, neue Anbauten oder Reihenhäuser)

3.3.3 Feuchteschutz: Anforderungen an Zwischenzustände

Bezüglich des Risikos von feuchtebedingten Bauschäden gilt ein Verschlechterungsverbot, d.h. durch einzelne Modernisierungsschritte darf sich kein Schadensrisiko ergeben, das vor Beginn der Modernisierung nicht oder nur in geringerem Umfang bestand.

3.3.4 Einzureichende Dokumente für die Vorzertifizierung

PDF des vollständig ausgefüllten EnerPHit-Sanierungsplans (ESP), mit dem der angestrebte Standard (EnerPHit / Passivhaus) erreicht wird, inklusive der folgenden Dokumente:

- Alle relevanten Tabellenblätter der ESP-Ausgabedatei (Excel-Vorlage enthalten in den PHPP-Dateien)
- Anlage mit
 - Bestandsplänen
 - Plänen des Gebäudes im vollständig modernisierten Zustand mit schematischer Darstellung der Lage der Dämmebene und der Luftdichtheitsebene in allen Bauteilen der Gebäudehülle (Grundrisse, Schnitte und ggf. Ansichten, Maßstab 1:50 bis 1:100)
 - Schematisch vereinfachten Regel- und Anschlussdetails der Gebäudehülle für die zukünftigen Schritte mit Darstellung von Lage und Anschluss der Dämmebene und der Luftdichtheitsebene (inkl. Darstellung von Zwischenzuständen)

- Vollständig ausgefülltes PHPP als Excel-Datei. Die einzelnen Modernisierungsschritte sind jeweils als eine Variante im Arbeitsblatt „Varianten“ eingetragen.
- Alle gemäß Abschnitt 3.2 erforderlichen Dokumente für die zum Zeitpunkt der Einreichung schon umgesetzten Energiespar-Maßnahmen.
- Protokoll der Leckage-Suche bei Unterdruck (Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) im Bereich der modernisierten Bauteile (nur nach Umsetzung von Maßnahmen, die Einfluss auf die Luftdichtheit der Gebäudehülle haben können).

4 Anhang

4.1 Ergänzende Bestimmungen zu den Kriterien

4.1.1 Berechnung des Luftvolumens V_{n50} für den Luftdichtheitstest

Für die Berechnung des für den n_{50} -Wertes anzusetzenden Luftvolumens V_{n50} wird das **gesamte Luftvolumen** innerhalb der thermischen Hülle berücksichtigt. Das Volumen wird **raumweise** ermittelt. Dabei wird die **Grundfläche des Raumes mit der mittleren lichten Raumhöhe multipliziert**. Pauschale Ansätze zur Ermittlung des Innenvolumens über den umbauten Raum (Bruttorauminhalt) unter Zuhilfenahme eines Reduktionsfaktors sind nicht zulässig.

Die für diese Berechnung zu verwendende Grundfläche ist **abweichend** von der sonst genutzten Energiebezugsfläche. Das Luftvolumen V_{n50} ist nicht gleich dem im PHPP-Blatt „Heizwärme“ verwendete Lüftungsvolumen (pauschale Raumhöhe 2,5 m).

Unabhängig vom Grad der Fertigstellung des Gebäudes werden immer die **Maße wie bei Fertigstellung** verwendet (z.B. bei fehlendem Estrich). Volumen oberhalb von abgehängten Decken zählen NICHT zum Luftvolumen dazu. Dies ist unabhängig davon, ob die Decke bereits vorhanden ist, dicht angeschlossen zur Wand ist oder über div. Löcher verfügt („Akustikdecke“). Die Volumenreduktion durch Putzschichten muss nicht berücksichtigt werden.

Sichtbare Sparren, Unterzüge, Abkofferungen, Vorwandinstallationen (wenn diese nicht raumhoch sind) und dergleichen bleiben unberücksichtigt; sie werden bei der Berechnung zur Vereinfachung nicht abgezogen. Sie werden also so behandelt, als wenn sie nicht vorhanden wären (= Luftraum).

Das Volumen von **Fensterlaibungen** (siehe Abbildung) wird ebenfalls nicht berücksichtigt (Messen nur bis zur inneren Wandoberfläche). Ebenso wird mit **Türen und Durchgängen** verfahren.

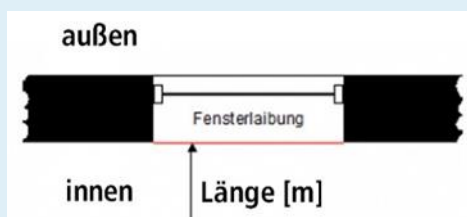


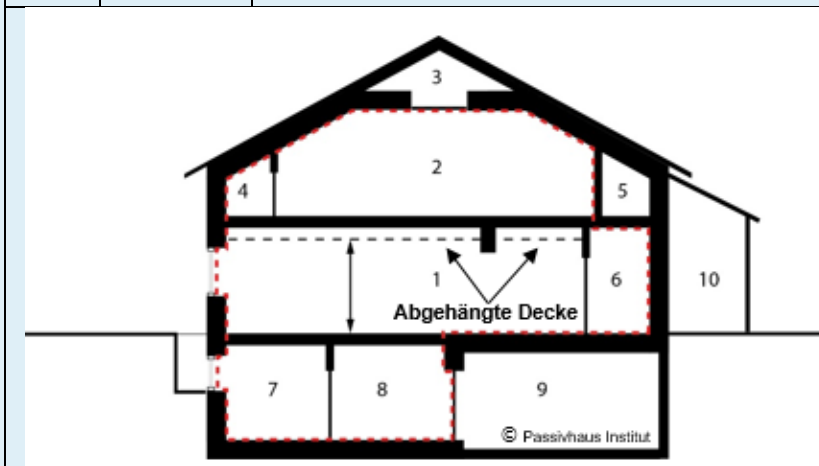
Abbildung 1: Berücksichtigung Fensterlaibung für Berechnung des Luftvolumens V_{n50}

Das Luftvolumen eines **Treppenhauses** gehört zum V_{n50} und wird vollständig berücksichtigt. Das Volumen des Treppenlaufs (Bauteil) zählt vereinfacht zum V_{n50} , wird also nicht abgezogen. Damit kann die Grundfläche des Treppenraumes mit der lichten Höhe des Geschosses multipliziert werden.

Das Luftvolumen der **Aufzugsschächte** und aller **sonstigen Schächte** innerhalb der thermischen Hülle gehört zum V_{n50} und wird vollständig berücksichtigt. Das Volumen der Aufzugskabine sowie von Rohren, Kanälen usw. (Bauteile) zählt vereinfacht zum V_{n50} , wird also nicht abgezogen. Damit kann die Grundfläche des Schachtes mit der lichten Höhe des Geschosses multipliziert werden.

Tabelle 6 Berechnung des Luftvolumens V_{n50} innerhalb der luftdichten Ebene eines Gebäudes. Die umlaufende gestrichelte rote Linie stellt die luftdichte Ebene dar.

Raum	Innerhalb der luftdichten Hülle?	Volumenberechnung
1	ja	lichte Höhe bis zur (geplanten) abgehängten Decke, Unterzug wird nicht vom Volumen abgezogen
2	ja	vollständiges Volumen (Berücksichtigung der Dachschrägen)
3	nein	Volumen wird nicht berücksichtigt (außerhalb der Hülle)
4	ja	vollständiges Volumen (Berücksichtigung der Dachschrägen)
5	nein	Volumen wird nicht berücksichtigt (außerhalb der Hülle)
6	ja	lichte Höhe bis zur Decke
7	ja	Keller: vollständiges Volumen
8	ja	Keller: vollständiges Volumen
9	nein	Keller: Volumen wird nicht berücksichtigt (außerhalb der Hülle)
10	nein	Vorbau/Wintergarten: Volumen wird nicht berücksichtigt (außerhalb der Hülle)



4.1.2 Zertifizierung von Reihen- und Doppelhäusern

Bei Reihen- und Doppelhäusern gibt es zwei alternativ zulässige Nachweis-Methoden für die Einhaltung der Kriterien (im Folgenden schließt der Begriff „Reihenhäuser“ auch immer Doppelhäuser mit ein):

Methode 1: Die Kriterien werden von der Reihenhauszeile insgesamt erfüllt, wobei einzelne Häuser (in der Regel die Reihen-Endhäuser) einen etwas über den Anforderungen liegenden Energiebedarf haben können. Es wird eine gemeinsame PHPP-Energiebilanz für die gesamte Reihenhauszeile aufgestellt. Alternativ erfolgt der Nachweis über flächengewichtete Mittelwerte der Ergebnisse von Einzel-PHPPs für jedes Reihenhaus. Für jedes Haus kann eine Kopie des Zertifikats und Beihefts für die gesamte Zeile ausgestellt werden.

Methode 2: Jedes Haus der Reihenhauszeile erfüllt die Kriterien für sich. Dafür wird für jedes Haus eine eigene Energiebilanz mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) aufgestellt. Die Reihen-Endhäuser benötigen bei dieser Methode aufgrund der größeren Hüllfläche in der Regel einen etwas besseren Wärmeschutz während die Reihen-Mittelhäuser mit einem etwas geringeren Wärmeschutz die Anforderungen einhalten. Nach Abschluss der Zertifizierung erhält jedes Haus ein eigenes Zertifikat und ein Beiheft, mit der Energiebilanz-Berechnung für das jeweilige Haus.

Methode 2 ist sinnvoll, wenn Wert darauf gelegt wird, dass jedes Reihenhaus einzeln die Kriterien einhält, oder wenn die Planung der einzelnen Reihenhäuser einer Zeile von unterschiedlichen Parteien durchgeführt wird.

Methode 1 ist für alle anderen Fälle sinnvoll. Sie verringert den Aufwand für Planung, Ausführung und Zertifizierung, weil für alle Häuser der gleiche Wärmeschutzstandard (Dämmdicke etc.) umgesetzt werden kann und nur eine PHPP-Berechnung erforderlich ist. Der Energiebedarf für alle Reihenhäuser in Summe ist trotzdem nicht höher als bei Methode 2. Wichtig ist aber die in der Regel etwas höhere Heizlast der Reihen-Endhäuser bei der Auslegung der Heizung zu berücksichtigen (evtl. reine Zuluftheizung nicht ausreichend).

Die Reihen-Endhäuser sind Teil einer größeren Passivhaus-Einheit (Reihenhauszeile) und halten somit die Passivhaus-Anforderungen des Passivhaus Instituts ein. Der Fall ist vergleichbar mit einer Eigentumswohnung in einem als Passivhaus zertifizierten Mehrfamilienhaus. Auch hier ist es für die Einhaltung der Kriterien ausreichend, wenn das gesamte Gebäude die Anforderungen erfüllt – auch wenn einzelne Wohnungen bei getrennter Berechnung einen höheren Energiebedarf hätten.

Es empfiehlt sich die Wahl der Methodik frühzeitig mit allen relevanten Beteiligten explizit abzustimmen und schriftlich zu fixieren.

Es ist möglich nur ein Gebäude innerhalb einer Reihenhauszeile zu zertifizieren. In diesem Fall gilt die Zertifizierung nur für das jeweilige spezifische Gebäude und nicht für die komplette Zeile. Für die genauen Zonierungsregeln siehe 2.5.1.

4.1.3 Zertifizierung von Gebäuden mit gewerblich genutzten Erdgeschossen

Grundsätzlich wird bei den Energiestandards des Passivhaus Instituts immer das gesamte beheizte Volumen eines Gebäudes inkl. aller Geschosse und Nutzungsbereiche zertifiziert. Hierfür werden die erwarteten Nutzungsarten (Wohnen, Büro etc.) in der Energiebilanz mit PHPP berücksichtigt.

Bei einem häufig vorkommenden Gebäudetypus ist in den Obergeschossen eine recht homogene Standardnutzung vorgesehen (meist Wohn- bzw. Büronutzung) während die Gewerbeflächen im Erdgeschoss je nach Gebäudenutzer sehr unterschiedliche Nutzungen aufweisen können: Supermarkt, Restaurant, Bäckerei, Arztpraxis, Autowerkstatt, Schuhgeschäft, Kindergarten, um nur einige Möglichkeiten zu nennen. Häufig ist der Nutzer der Erdgeschossflächen noch nicht bekannt, wenn das PHPP aufgestellt wird. In der folgenden Tabelle werden Möglichkeiten, solche Gebäude zu zertifizieren, beschrieben.

Tabelle 7: Möglichkeiten der Zertifizierung für Gebäude mit gewerblich genutzten Erdgeschossen (EG)⁹. Es wird für alle Varianten vorausgesetzt, dass die Obergeschosse (OG) Passivhaus (PH)/EnerPHit-Standard haben:

	Neubau / Altbau	Nutzer zum Zeitpunkt der Hauptprüfung ¹⁰ bekannt?	Qualität Gebäudehülle im EG	PH-taugliche Lüftungsanlage im EG?	zu zertifizierender Gebäudeteil	Anbringung Hausplakette	Weitere Anforderungen
1	Neubau	ja	PH	ja	gesamt inkl. EG	außen	Falls Sondernutzungen ¹¹ im EG
2	Neubau / Altbau	nein	PH / EnerPHit	ja	gesamt inkl. EG	außen	Standard-Nutzung für EG annehmen und im Zertifikat vermerken: IWQ: 3,5 W/m ² ; Strombedarf für alle Nutzungen inkl. WW (außer für Heizen, Kühlen, Hilfsstrom): 3W/m ² ; Luftwechsel: 0,4-fach
3	Neubau / Altbau	nein	PH/ EnerPHit	nein	nur OG	innen OG	siehe Beschreibung unter Tabelle
4a	Neubau / Altbau	nein	Vorläufig einfacher Wärmeschutzstandard; später Umbau nach Nutzeranforderung	-	nur OG	innen OG	siehe Beschreibung unter Tabelle
4b	Neubau	ja	Wärmeschutz schlechter als PH-Niveau nach Vorgaben des Nutzers	-	nur OG	innen OG	siehe Beschreibung unter Tabelle
5	Altbau	ja	un-saniertes Altbau im Nutzungszustand	nein	Vorzertifizierung für gesamtes Gebäude	außen	EnerPHit-Sanierungsplan für Vorzertifizierung erforderlich

⁹ Auch mehrere Sockelgeschosse, nicht aber mehr als 50% der Energiebezugsfläche

¹⁰ Hauptprüfung von PHPP und Planungsunterlagen durch den Zertifizierer – in der Regel kurz vor Baubeginn

¹¹ Für Sondernutzungen wie z.B. Schwimmbad, Supermarkt, Krankenhaus oder ähnliches können die Anforderungen von den normalen Kriterien abweichen, und müssen daher vom Zertifizierer direkt mit dem Passivhaus Institut abgestimmt werden.

Fall 3: EG mit Passivhaus-/ EnerPHit-Hülle aber ohne Lüftungsanlage

- Die Zertifizierung gilt formal nur für die oberen Geschosse (ohne EG). Dies wird auf dem Zertifikat vermerkt.
- Die oberen Geschosse müssen für sich die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten (Nachweis mit PHPP). Die Decke zwischen EG und 1.OG bildet dabei nach unten die Systemgrenze und wird als adiabat angesetzt. Im Treppenhausbereich o.ä. kann die Grenze ebenfalls in Deckenebene liegen, selbst wenn dort teilweise ein Luftraum ist (Systemgrenze muss im Treppenhaus nicht bis zum Erdreich geführt werden).
- Zusätzlich wird für das EG ein gesondertes PHPP aufgestellt mit Pauschalwerten für interne Wärmequellen (3,5 W/m²), Luftwechsel (0,4-fach) und Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage (wie Mittelwert OG). Das flächengewichtete Mittel aus EG und OG muss für Heizwärme- und Kühlbedarf ebenfalls die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten.
- Die Anforderungen an die Gebäudeluftdichtheit gelten für die vollständige Gebäudehülle inkl. EG.
- Die Heizung im 1.OG muss ausreichend dimensioniert werden, um auch bei leerstehendem, nicht beheiztem EG komfortable Temperaturen zu gewährleisten. Wenn nicht auszuschließen ist, dass im EG über längere Zeiträume niedrigere Temperaturen herrschen, sollte die Decke zwischen EG und 1.OG so gut wärmedämmung werden, dass keine Beeinträchtigung hinsichtlich Behaglichkeit und Bauschadensfreiheit zu erwarten sind und die Heizkosten nicht übermäßig über denen der anderen Geschosse liegen. Alternativ kann zugesichert werden, dass bei Leerstand immer eine Mindesttemperatur im EG gehalten wird.
- Erfüllt der zukünftigen Gebäudenutzer im EG die Passivhaus-Kriterien hinsichtlich Lüftungstechnik und Elektroausstattung (Nachweis mit dem PHPP für das gesamte Gebäude) so kann in Rücksprache mit dem Zertifizierer das Zertifikat nachträglich auf das gesamte Gebäude ausgeweitet werden.

Fall 4 (a+b): EG in einfachem Wärmeschutzstandard da spätere Nutzeranforderung noch unbekannt oder aufgrund nicht verhandelbarer Anforderungen eines bekannten Gebäudenutzers

- Die Zertifizierung gilt nur für die oberen Geschosse (ohne EG). Dies wird auf dem Zertifikat vermerkt.
- Die oberen Geschosse müssen für sich die Passivhaus- / EnerPHit-Anforderungen einhalten (Nachweis mit PHPP). Zwischen den beiden Zonen muss es eine klar definierte Grenze geben, die gleichzeitig die luftdichte Ebene darstellt. Hinsichtlich Wärmeverlusten dürfen Decken und Wände zur EG-Zone im PHPP als adiabat angesetzt werden.
- Die Anforderungen an die Gebäudeluftdichtheit gelten für die oberen Geschosse (ohne EG-Zone).
- Für das EG wird eine grobe (Entwurfs-) Planung aufgestellt, mit der für das ganze Gebäude der Passivhaus-/ EnerPHit-Standard erreicht werden kann. Hieraus sollten Lage von luftdichter Ebene und Dämmebene sowie die Verbindung der Ebenen zum darüber liegenden Geschoss prinzipiell ersichtlich sein. Eine Werkplanung ist nicht erforderlich. Zusätzlich wird für das EG ein gesondertes PHPP aufgestellt mit Pauschalwerten für interne Wärmequellen (3,5 W/m²), Luftwechsel (0,4-fach), Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage (wie Mittelwert OG), Luftdichtheit (Passivhaus: $n_{50}= 0,6$ 1/h; EnerPHit: $n_{50}= 1,0$ 1/h). Das flächengewichtete Mittel aus EG und OG muss für Heizwärme- und Kühlbedarf ebenfalls die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten.
- Die Heizung im 1.OG muss ausreichend dimensioniert werden, um auch bei leerstehendem, nicht beheiztem EG komfortable Temperaturen zu gewährleisten. Wenn nicht auszuschließen ist, dass im Erdgeschoss über längere Zeiträume niedrigere Temperaturen herrschen sollte die Decke zwischen EG und 1.OG so gut wärmedämmung werden, dass keine Beeinträchtigung

hinsichtlich Behaglichkeit und Bauschadensfreiheit zu erwarten sind und die Heizkosten nicht übermäßig über denen der anderen Geschosse liegen. Alternativ kann zugesichert werden, dass bei Leerstand immer eine Mindesttemperatur im EG gehalten wird.

- Erfüllt der zukünftigen Gebäudenutzer im EG die Passivhaus-Kriterien hinsichtlich Lüftungstechnik und Elektroausstattung (Nachweis mit dem PHPP für das gesamte Gebäude) so kann in Rücksprache mit dem Zertifizierer das Zertifikat nachträglich auf das gesamte Gebäude ausgeweitet werden.

4.1.4 Thermische Behaglichkeit: Ausgleich von zu niedrigen Innenoberflächen-temperaturen

Bei Verwendung für das Klima typischer Passivhaus-Komponenten, wird der Mindestwärmeschutz (siehe 2.4.4) und somit die thermische Behaglichkeit für Fenster und Türen in den meisten Fällen bereits eingehalten. Demnach, ist der Ausgleich von Untertemperaturen durch Heizflächen oder Luftheizung nur eine Notlösung, falls Fenster in ausreichender thermischer Qualität nicht verfügbar sind oder aus Denkmalschutzgründen nicht eingebaut werden dürfen.

Ausgleich der Untertemperaturen über Heizflächen

- Erfolgt ein Ausgleich der Untertemperaturen über Heizflächen, müssen diese individuell regelbar und in der Heizperiode immer verfügbar sein, z.B. auch, wenn im übrigen Gebäude keine Heizung benötigt wird.
- Seitlich neben dem Fenster angeordnete Heizflächen sind nur innerhalb eines Streifens von 60 cm Breite anrechenbar. Für Fenster mit einer gesamten Rohbauöffnungsbreite von mehr als 1,60 m sind die Heizflächen unterhalb vorzusehen.
- Die **Leistung der Heizfläche** muss die Untertemperatur des Fensters ausgleichen können. Der Nachweis kann mit zwei Methoden erfolgen:
 - **Methode 1:** Ohne weiteren klimaabhängigen Nachweis sind die Heizleistungen aus folgender Tabelle **Tabelle 8:** ausreichend.

Tabelle 8: Leistung der Heizfläche um Untertemperatur des Fensters auszugleichen (Interpolieren zulässig)

$U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}$ [W/(m ² K)]	Heizleistung pro m ² Fensterfläche [W/m ²]
0,1	5
0,2	10
0,5	25
1,0	50

- **Methode 2:** Es muss mindestens folgende Leistung nachgewiesen werden:

$$(U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}) * \Delta T * A_{\text{Fenster}}$$

wobei ΔT : 22 °C - Θ_e mit Θ_e : Außentemperatur für Behaglichkeitsanforderung (Blatt Fenster)

$U_{W, \text{eingebaut}}$: U-Wert des eingebauten Fensters

$U_{\text{Anforderung}}$: klimaabhängige U-Wert-Anforderung für ein Fenster beliebiger Größe (im PHPP Blatt Nachweis Abschnitt Mindestwärmeschutz)

A_{Fenster} : Fensterfläche (Rohbaumaß / Wandausschnitt)

- **Berücksichtigung in der Energiebilanz (PHPP):** Ist der PE/PER-Faktor der ausgleichenden Heizfläche weniger effizient als der des Gebäude-Haupt-Heizsystem, muss dies im Tabellenblatt PER Deckungsbeitrag (Nutzenergie) zur Heizung berücksichtigt werden.

- Die Nutzenergie [kWh/(m²a)] der ausgleichenden Heizflächen wird wie folgt berechnet:

$$(U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}) * HGT * A_{\text{Fenster}}$$

wobei $HGT = (\Theta_i - \Theta_a) * \Delta t$ in [kWh/a]

Θ_i der Sollwert der Raumtemperatur ist (i.d.R 20°C, vgl. PHPP Blatt Nachweis).

Θ_a die Monatsmitteltemperatur der Außenluft (Blatt Klima)

Δt Länge des Monats: Der kälteste Monat ist immer zu berücksichtigen, die übrigen Monate sind nur zu berücksichtigen falls $\Theta_a < 22 \text{ °C} - 4,2 \text{ K} / (0,13 \text{ m}^2\text{K/W} * U_{W, \text{eingebaut}})$

Thermische Behaglichkeit: Ausgleich der Untertemperatur durch Luftheizung

- Eine Luftheizung als Ausgleich des höheren U-Werts ist möglich, falls der Luftauslass in einem Abstand von weniger als 1 m vom Fenster angeordnet und auf das Fenster gerichtet ist.

- In einer solchen Situation erhöhen sich die Wärmeverluste des Fensters erheblich, da die Innenscheibe über ihre normale Temperatur hinaus erwärmt wird. Dies ist in die Effizienz des Heizsystems einzurechnen. Macht man die vereinfachende, pessimistische Annahme, dass die Luftheizung die innere Fensteroberfläche erwärmt, ohne dass sich der innere Wärmeübergangswiderstand R_{si} verändert, so ergibt sich der Faktor, mit dem der Wirkungsgrad der Heizungsanlage im Tabellenblatt PER multipliziert werden muss, zu
 - $1 - R_{si} * U$

wobei $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

U ist der mittlere U-Wert der Fenster.

