



Kriterien

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

Version 10b | Stand Mai 2022



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 10b, gilt mit PHPP-Version 10
Stand 24.05.2022

© 2022 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 PartG mbB
- 2.Reihe: Andrew Latreille, Latreille Architectural Photography | Luc Boegly | Knut Menden | Wolfgang Thaler
- 3.Reihe: José María de Lapuerta Montoya, De Lapuerta + Campo arquitectos | 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
1.1.1	Ziele	5
1.1.2	Anwendungsbereich	5
1.1.3	Gültigkeit	5
1.2	Gliederung der Kriterien	6
1.3	Relevante Änderungen gegenüber der vorherigen Version	6
1.3.1	Version 10a	6
1.3.2	Version 10b	7
2	Kriterien	9
2.1	Passivhaus-Standard	9
2.2	EnerPHit-Standard	11
2.2.1	EnerPHit-Kriterien im Bauteilverfahren	12
2.2.2	EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren	13
2.2.3	Allgemein gültige EnerPHit-Kriterien (unabhängig vom Verfahren)	14
2.2.4	EnerPHit-Ausnahmeregelungen	15
2.3	PHI-Energiesparhaus-Standard	16
2.4	Allgemeine Mindestanforderungen für alle Standards	17
2.4.1	Übertemperaturhäufigkeit	17
2.4.2	Häufigkeit überhöhter Feuchte	17
2.4.3	Lüftung	17
2.4.4	Mindestwärmeschutz	19
2.4.5	Nutzerzufriedenheit	20
2.5	Randbedingungen für die PHPP-Berechnung	21
2.5.1	Zonierung	21
2.5.2	Interne Wärmequellen (IWQ)	22
2.5.3	Interne Feuchtequellen	22
2.5.4	Belegungsdichte	22
2.5.5	Auslegungsbedingungen Innenraum	22
2.5.6	Klimadaten	22
2.5.7	Mittlerer Lüftungsvolumenstrom	23
2.5.8	Warmwasserbedarf	23
2.5.9	Dämmqualität der Armaturen, Rohraufhängungen etc.	23
2.5.10	Bilanzgrenze für elektrische und nichtelektrische Energieverbraucher	24
2.5.11	Strombedarf für Elektrogeräte und Beleuchtung (Wohngebäude)	24
2.5.12	Primärenergiefaktor für Fernwärme	24

3	Technische Regeln für die Gebäudezertifizierung	25
3.1	Prüfverfahren	25
3.1.1	Siegel	25
3.1.2	Gültigkeit	26
3.1.3	Kriterien	26
3.1.4	Ablauf	26
3.1.5	Umfang der Prüfung	26
3.1.6	Zurückhalten des Zertifikats aufgrund schwerwiegender Mängel des Gebäudes	27
3.1.7	Ausnahmen von den Kriterien / Pilotprojekte	27
3.2	Einzureichende Dokumente	28
3.2.1	Passivhaus Projektierungs-Paket (PHPP)	29
3.2.2	Planunterlagen Architektur	30
3.2.3	Regel- und Anschlussdetails	30
3.2.4	Fenster und Türen	30
3.2.5	Verschattung	31
3.2.6	Lüftung	31
3.2.7	Heizung/ Kühlung, Warmwasser und Abwasser	32
3.2.8	Elektrogeräte und Beleuchtung	33
3.2.9	Erneuerbare Energien	33
3.2.10	Luftdichte Gebäudehülle	33
3.2.11	Fotos	34
3.2.12	Ausnahmeregelungen (nur für EnerPHit)	34
3.2.13	Wirtschaftlichkeitsberechnung (nur für EnerPHit)	34
3.2.14	Nachweis der Allgemeinen Mindestanforderungen (nach Kapitel 2.4)	35
3.2.15	Bauleitererklärung	35
3.3	Vorzertifizierung für schrittweise durchgeführte Modernisierungen	36
3.3.1	Ablauf der Vorzertifizierung	36
3.3.2	Zulässige Modernisierungsabläufe	37
3.3.3	Feuchteschutz: Anforderungen an Zwischenzustände	37
3.3.4	Einzureichende Dokumente für die Vorzertifizierung	38
4	Anhang	40
4.1	Ergänzende Bestimmungen zu den Kriterien	40
4.1.1	Berechnung des Luftvolumens V_{n50} für den Luftdichtheitstest	40
4.1.2	Zertifizierung von Reihen- und Doppelhäusern	42
4.1.3	Zertifizierung von Gebäuden mit gewerblich genutzten Sockelgeschossen	43
4.1.4	Thermische Behaglichkeit: Ausgleich von zu niedrigen Innenoberflächentemperaturen	46

1 Einleitung

1.1 Ziele, Anwendungsbereich und Gültigkeit

1.1.1 Ziele

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

- ganzjährig behagliche und gesunde Innenraumbedingungen
- sehr hohe Energieeffizienz (als Voraussetzung für kostengünstigen Betrieb und Klimaschutz)
- hohe Nutzerzufriedenheit¹

Die Kriterien beschreiben genau definierte Anforderungen zum Erreichen dieser Ziele.

Der „**PHI-Energiesparhaus**“-Standard ist eine Alternative für Gebäude, die diese Ziele hinsichtlich Energieeffizienz bzw. Behaglichkeit nicht vollständig erfüllen.

1.1.2 Anwendungsbereich

Gebäude, die die in Abschnitt „2 Kriterien“ beschriebenen Anforderungen einhalten, erreichen den Passivhaus-, EnerPHit- bzw. PHI-Energiesparhaus-Standard.

Zur Qualitätssicherung kann das Gebäude durch das PHI oder einen durch das PHI [akkreditierten Passivhaus-Zertifizierer für Gebäude](#) (im Folgenden „Zertifizierer“) zertifiziert werden. Ergibt die umfassende Überprüfung, dass das Gebäude alle Kriterien einhält, so kann der Zertifizierer das jeweils zutreffende der in Abschnitt **3.1.1** aufgeführten Siegel „Zertifiziertes Passivhaus“, „EnerPHit - Zertifizierte Modernisierung“ oder „PHI-Energiesparhaus“ verleihen.

Für Gebäude, die die Kriterien erfüllen, aber nicht wie oben beschrieben zertifiziert wurden, dürfen nicht die Gebäudesiegel des PHI oder der Zusatz „zertifiziert (-e/-es)“ verwendet werden.

1.1.3 Gültigkeit

Die vorliegende Fassung der Kriterien tritt gleichzeitig mit der Veröffentlichung der **Version 10** des **Passivhaus-Projektierungspakets** (PHPP) 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.

¹ Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Dokument das generische Maskulinum verwendet. Gemeint sind jedoch immer alle Geschlechter.

1.2 Gliederung der Kriterien

Das vorliegende Dokument enthält die 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 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.

Das gesonderte Dokument „[Leitfaden Gebäudezertifizierung](#)“ dient als Ergänzung zu den vom Passivhaus Institut herausgegebenen „Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHI-Energiesparhaus-Standard“. 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.

1.3 Relevante Änderungen gegenüber der vorherigen Version

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

1.3.1 Version 10a

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.
- Geänderte 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 fRsi, Schimmelvermeidung). Dieses wird nun im PHPP auf Basis projektspezifischer Randbedingungen berechnet und ersetzt die bisherige klimazonenabhängige Anforderung.
- Die Hygiene-Anforderung konnte bisher von **Schwellenprofilen** für Außentüren 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.
- Für die Berechnung der **Kühlbedarfsanforderung** im PHPP für EnerPHit und PHI-Energiesparhaus wird nun eine Luftdichtheit von $n_{50}=1,0$ 1/h angesetzt (statt bisher 0,6 1/h).
- Genauere Bestimmungen für die Ermittlung des Primärenergiefaktors bei **Fernwärme**
- Standardwerte für interne Wärmequellen: Bei **Schulen** wird nun zwischen Halb- und Ganztagschulen unterschieden. Der Wert für **Wohnheime** entfällt.
- Präzisierung der **Mindestvolumenströme** für die Gebäudelüftung; die obere Begrenzung der Volumenströme entfällt.

Einzureichende Dokumente

- Das **Einregulierungsprotokoll** muss die Unterschrift des Prüfers enthalten.
- Eine **Druckverlustberechnung** für das Lüftungskanalnetz ist bei allen Nichtwohngebäuden einzureichen; bei Wohngebäuden nur für Lüftungsanlagen mit einem Volumenstrom über 600 m³/h (im Standardbetrieb).
- Für die Messung der **Gebäudeluftdichtheit** verweisen die Kriterien nun nur noch auf ISO 9972 (nicht mehr auf EN13829). Zusätzlich enthalten die Kriterien ergänzende Bestimmungen zur Volumenberechnung
- Bei Gebäuden ohne aktive Kühlung muss die Dokumentation der **Strategie für den Sommerkomfort** von der Bauherrschaft unterschrieben werden.
- Nachweis erforderlich, dass die **Heizungs- und Warmwasserleitungen** wärmebrückenarm gedämmt sind, wenn dies im PHPP so angesetzt werden soll.

Des Weiteren wurden ergänzende Bestimmungen zu den Kriterien, die bisher auf Passipedia veröffentlicht waren, in den Anhang des vorliegenden Dokuments integriert (siehe Abschnitt 4 Anhang).

1.3.2 Version 10b

- Neuer Abschnitt zu **Ausnahmeregelungen** und **Pilotprojekten**
- Lüftungsanlage: klarere Anforderungen an die **Zugluft-Vermeidung**
- Lüftungsanforderung an **Treppenhäuser**
- präzisere Anforderung an zu berechnende PHPP-Variante bei erwarteten **Abweichungen von den Standardrandbedingungen**

- **Raum-Solltemperatur** in Heizperiode: Verweis auf EN 12831 durch eigene Regelung ersetzt
- neue Regelung, bei **unzureichender Dauerhaftigkeit** von Effizienzmaßnahmen (z.B. ungeeignete Luftdichtheitsklebebänder)
- Klarstellung, dass für das Erreichen des Grenzwerts für n_{50} der **Mittelwert von Unter- und Überdruck** gilt

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/(m²a)]	≤	15		-	
Heizlast ³	[W/m²]	≤	-		10	
Kühlen						
Kühl- + Entfeuchtungsbedarf	[kWh/(m²a)]	≤	15 + variabler Zuschlag ⁴			
Luftdichtheit						
Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	[1/h]	≤	0,6			
Erneuerbare Primärenergie (PER) ⁵			Classic	Plus	Premium	
PER-Bedarf ⁶	[kWh/(m²a)]	≤	60	45	30	±15 kWh/(m²a) Abweichung von den Kriterien... ...bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung ⁸
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁷ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m²a)]	≥	-	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 Zwei doppelt umrandete alternative Kriterien können zusammen die zwei links davon stehenden ebenfalls doppelt umrandeten Kriterien ersetzen.

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 $Q_P \leq 120 \text{ kWh/(m²a)}$ (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 $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$. 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 $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, 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-Komponenten². Die Kriterien müssen mindestens als Durchschnittswert³ 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.

Teilmodernisierungen können vorzertifiziert werden, wenn die Umsetzung im Rahmen eines EnerPHit-Sanierungsplans erfolgt (siehe Abschnitt 3.3).

² Die Kriterien für zertifizierte Passivhaus-Komponenten sowie Datenblätter aller zertifizierten Komponenten finden Sie auf der Website des Passivhaus Instituts (www.passiv.de).

³ Hinweis: Bei der Berechnung von Durchschnittswerten für wärmegeädämte 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

Klima- zone gemäß PHPP	Opake Gebäudehülle ¹ zu...				Fenster (inkl. Haustüren)					Lüftung		
	...Erdreich	...Außenluft			gesamt ⁴			Verglasung ⁵	Solarlast ⁶			
	Wärme- dämmung	Außen- dämmung	Innen- dämmung ²	Außen- farbe ³	Max. Wärme- durchgangs- koeffizient (U _{D/W, eingebaut})			Energiedurch- lassgrad (g-Wert)	Max. spez. Solarlast während der Kühl-periode	Mind.- Wärme- bereit- stellungs- grad ⁷	Mind.- Rück- feuchte- zahl ⁸	
	Max. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)			Cool colours								
	[W/(m²K)]				-			[W/(m²K)]	-	[kWh/m²a]	%	
Arktisch	Ermittlung im PHPP anhand projekt- spezifi- scher Heiz- und Kühlgrad- tage gegen Erdreich	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		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		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, für die im PHPP-Blatt „Flächen“ ein nutzerdefinierter Temperaturgewichtungsfaktor verwendet wird, 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 jeweils korrekte Anforderung wird im PHPP automatisch berechnet.

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 kleinen Grafiken oben in der Tabelle 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/m² 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 kWh/(m²a).

6 Solarlast

Der Grenzwert gilt nur für aktiv gekühlte Gebäude mit einem sensiblen Kühlbedarf über 15 kWh/(m²a). Er bezieht sich auf die pro m² 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 Mindestrückfeuchtezahl

Ab Trockengradstunden für die Entfeuchtung ≥ 15 kWh (bezogen auf eine Taupunkttemperatur von 17 °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- + Entfeuch- tungsbedarf
	[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 für den Kühl- und Entfeuchtungsbedarf eine Luftdichtheit von $n_{50}=1,0$ 1/h angesetzt (statt 0,6 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/(m²a)]	≤	60 45 30 + Zuschlag für höheren Heiz-/Kühlbedarf (im Vergleich zum Passivhaus)			±15 kWh/(m²a) Abweichung von den Kriterien...
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁵ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m²a)]	≥	- 60 120			...bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung ⁶

¹ siehe Fußnote 1 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

² siehe Fußnote 2 der Passivhaus-Kriterien auf S. 9

³ Der Nachweis für den Standard „EnerPHit Classic“ kann alternativ weiterhin über die Einhaltung der Anforderung an die nicht erneuerbare Primärenergie (PE) erfolgen. Diese wird im PHPP mit der folgenden Formel automatisch berechnet:

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

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.9

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.9

⁶ siehe Fußnote 8 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

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 (siehe Abschnitt 3.2.13).
- 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 **Hochleistungsdaemmstoff** 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.

Bei sehr weitgehender Anwendung von Ausnahmeregelungen, kann die Zertifizierung verweigert werden (siehe Abschnitt 3.1.6). Wir empfehlen daher eine frühzeitige Abstimmung mit dem Zertifizierer.

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/(m²a)]	≤		30	
Kühlen					
Kühl- + Entfeuchtungsbedarf	[kWh/(m²a)]	≤		Passivhausanforderung ³ + 15	
Luftdichtheit					
Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	[1/h]	≤		1,0	
Erneuerbare Primärenergie (PER)⁴					
PER-Bedarf ⁵	[kWh/(m²a)]	≤		75	Überschreitung des Kriteriums bis +15 kWh/(m²a) zulässig...
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁶ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m²a)]	≥		-	...bei Ausgleich der o.g. Überschreitung durch zusätzliche Energieerzeugung ⁷

¹ siehe Fußnote 1 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

² siehe Fußnote 2 der Passivhaus-Kriterien auf S. 9

³ siehe Fußnote 1 der EnerPHit-Kriterien im Energiebedarfsverfahren auf S. 13

⁴ siehe Fußnote 5 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

⁵ siehe Fußnote 6 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

⁶ siehe Fußnote 7 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

⁷ siehe Fußnote 8 der Passivhaus-Kriterien auf S.9

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 Raumluftheuchte über 12 g/kg

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

2.4.3 Lüftung

- **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. Ausnahmslos belüftet werden müssen Erschließungsflächen (Treppenhäuser, Korridore etc., außer, wenn sie nur selten betreten werden, z.B. nur für Wartung oder als reiner Fluchtweg, siehe auch Abschnitt 2.5.7). Bei ausschließlicher Erschließungsfunktion darf auf mechanische Lüftung verzichtet werden, wenn Fensterlüftung möglich ist.

- **Regelbarkeit**

Der Lüftungsvolumenstrom muss an den tatsächlichen Bedarf anpassbar sein. In Wohngebäuden muss der Volumenstrom für jede Wohneinheit einzeln und anhaltend (nicht nur kurzfristiger Boost) vom Nutzer regelbar sein (empfohlen werden drei Stufen: Standardvolumenstrom, Standardvolumenstrom +30 %, Standardvolumenstrom -30 %).

- **Zu niedrige relative Raumluftheuchte**

Falls im PHPP-Blatt „Lüftung“ für mindestens einen Monat 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 ist unter den folgenden Bedingungen ein einstweiliger Verzicht auf Gegenmaßnahmen zulässig: 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

- **Zugerscheinungen**

Die Lüftungsanlage darf keine unangenehme Zugluft verursachen. Die Anforderung gilt unter den folgenden Bedingungen als erfüllt:

- Zulufräume mit weniger als 2-fachem Luftwechsel im Normalbetrieb: Zuluft wird nicht direkt in den Aufenthaltsbereich von Personen eingeblasen (sondern z.B. entlang von Decke oder Wand).
- Zuluft-Räume ab 2-fachem Luftwechsel im Normalbetrieb (z.B. Klassenzimmer, Besprechungsraum): Vorlage einer plausiblen Beschreibung wie Zuglufterscheinungen vermieden werden

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** $f_{Rsi}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ 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_{Rsi} verwendet werden (nicht eine Erdreichtemperatur).
 - Ausnahme: Für spezielle **Schwellenprofile von Außentüren** (z.B. Haustüren) gilt ein gesonderten Grenzwert für den Mindest-Temperaturfaktor $f_{Rsi}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dieser wird im PHPP ausgewiesen (für (Fenster-) Türen mit normalen unteren Blendrahmenprofilen wie bei einem Brüstungsfenster gilt jedoch der normale Grenzwert).

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 **offenbares 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.

Bei erwarteten Differenzen zwischen Standard-Randbedingungen und Betrieb:

Die realen Werte im Betrieb können im Einzelfall von den Standard-Randbedingungen abweichen. Dies gilt z.B. für Belegungsdichte (2.5.4), Strombedarf (2.5.11) oder Warmwasserbedarf (2.5.8).

Wird eine deutliche Abweichung erwartet (z.B. basierend auf landestypischem Nutzerverhalten oder Messwerten aus vergleichbaren Gebäuden), muss eine zweite **PHPP-Variante** (PHPP-Blatt „Varianten“) mit den abweichenden Randbedingungen gerechnet werden. In Zweifelsfällen entscheidet der Zertifizierer, ob eine Variante berechnet werden muss. Möglichst plausible Werte für die Randbedingungen der Variante sollten nach eigenem Ermessen auf Basis der verfügbaren Informationen ermittelt werden. Die Variante muss die **Kriterien nicht einhalten**.

Die **Bauherrschaft** muss (möglichst frühzeitig) **schriftlich informiert** werden, wenn die Variante einen höheren Energiebedarf, eine höhere Übertemperaturhäufigkeit oder eine höhere Häufigkeit überhöhter Feuchte als mit den Standard-Randbedingungen zeigt. Überschreiten die Übertemperaturhäufigkeit bzw. die Häufigkeit überhöhter Feuchte die Grenzwerte, muss dieses Schreiben eine ausdrückliche Warnung enthalten, dass ohne Gegenmaßnahmen der Sommerkomfort und Feuchteschutz nicht gewährleistet werden können.

2.5.1 Zonierung⁴

- 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, können für den Nachweis der Einhaltung der Kriterien auch nach Energiebezugsfläche (EBF) gewichtete Mittelwerte 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** (Ausnahmen davon sind in den im folgenden Absatz genannten ergänzenden Bestimmungen beschrieben).

⁴ 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.

- **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. Für den Sommerfall bzw. die Kühlperiode müssen abweichend davon die im PHPP berechneten Werte verwendet werden, sofern sie den ausgewählten Standardwert übersteigen (geschieht im PHPP automatisch).
- 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.

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 o.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 Nachtabenkung
Nichtwohngebäude: 20 °C für typische Gebäudenutzung in den Bereichen Verwaltung, Bildung, Einzelhandel, Dienstleistung, Bewirtung und Unterhaltung. 18 °C für Turnhallen und Fitnessräume. Für andere Nutzungsarten ist die Raumtemperatur projektspezifisch zu ermitteln. Bei intermittierendem Heizbetrieb (Nachtabenkung) 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 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.
- Für reine **Erschließungsflächen** außerhalb von Wohn-/Nutzungseinheiten (Treppenhäuser, Korridore etc.) ist mindestens ein 0,1-facher Luftwechsel anzusetzen (auch bei Fensterlüftung, dann mit 0 % Wärmebereitstellungsgrad).

2.5.8 Warmwasserbedarf

- **Wohngebäude:** 25 Liter / Person / Tag 60-gradiges Wasser
- **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 gemäß Erläuterung im PHPP-Handbuch.

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: vollständige Verwendung aller im Leer-PHPP im Blatt „Strom“ voreingegebenen Werte (unabhängig von der tatsächlichen Geräteausstattung, oder auch wenn die Geräteausstattung (noch) nicht bekannt ist)

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 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 Zertifizierer 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 (Kapitel 3.2) 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
- Der Zertifizierer erlangt Kenntnis davon, dass für Baukomponenten, die für die Einhaltung der Kriterien relevant sind, Produkte verwendet wurden, die keine angemessene **Dauerhaftigkeit** aufweisen (z.B. ungeeignete Klebebänder für die Luftdichtheit). Dadurch ist es wahrscheinlich, dass das Gebäude frühzeitig nicht mehr alle Kriterien einhält. Allerdings beinhaltet die Zertifizierung keine systematische Überprüfung der Dauerhaftigkeit.
- 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.

3.1.7 Ausnahmen von den Kriterien / Pilotprojekte

Das PHI behält sich vor, in Sonderfällen **Ausnahmen** von den Kriterien zuzulassen, wenn trotzdem die in Abschnitt 1.1 genannten übergeordneten Ziele erreicht werden.

Darüber hinaus können Gebäude, die die Gebäudeenergiestandards des PHI auf neue Bereiche anwenden, als „**Pilotprojekt**“ zertifiziert werden, wenn die Kriterien aus diesem Grund nicht mit vertretbarem Aufwand eingehalten werden können. Dies kann z.B. für die ersten zertifizierten Gebäude in einem Land mit schlechter Verfügbarkeit von Passivhaus-Komponenten oder für neue Gebäudenutzungsarten gelten. Abweichungen von den Kriterien sowie in geringem Umfang auch von den in Abschnitt 1.1 genannten übergeordneten Zielen sind für Pilotprojekte zulässig.

Für Ausnahmen von den Kriterien, sowie für die Einstufung als Pilotprojekt und die damit verbundenen Abweichungen von den Kriterien ist eine **schriftliche Bestätigung** durch das PHI erforderlich, die sich immer ausschließlich auf das darin genannte Gebäude bezieht und nicht auf andere Gebäude übertragbar ist.

3.2 Einzureichende Dokumente

Die Verwendung von durch das Passivhaus Institut zertifizierten Komponenten⁵ 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.

⁵ Datenblätter zertifizierter Komponenten finden Sie im Internet unter <https://database.passivehouse.com/de/components/>

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	Objektdaten; 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	Bauteildatenbank	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 ⁶	Ja
SommLuft	Bestimmung der Sommerlüftung	Ja
Sommer	Abschätzung des Sommerklimas ⁶	falls keine aktive Kühlung
Kühlung	Monatsverfahren für Kühlbedarf	bei aktiver Kühlung
Kühlgeräte	Latente Kühlenergie und Auswahl Kühlverfahren	
Kühllast	Gebäude-Kühllastberechnung ⁶	
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

⁶ Die PHPP-Berechnungen für Heizlast, Sommerfall und Kühllast wurden für homogen genutzte Wohngebäude entwickelt. Für Gebäude mit intermittierendem Betrieb von Lüftung und Heizung/Kühlung 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, Fensterrohbaumaße).
- Aufstellung einer nachvollziehbaren Berechnung der **Energiebezugsfläche**.
- **Positionspläne** der **Hüllflächen**, die eine einfache und eindeutige Zuordnung der Flächenbezeichnungen und U-Werte 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 Wärmeleitgruppen zu versehen. Die luftdichte Ebene ist zu kennzeichnen und deren Ausführung in Anschlusspunkten zu beschreiben.
- Nachweis über die im PHPP verwendeten **Wärmebrückenverlustkoeffizienten** nach EN ISO 10211. Alternativ können auch dokumentierte, im Detail vergleichbare Wärmebrücken herangezogen werden (z.B. von zertifizierten Passivhaus-/EnerPHit-Bausystemen, PHI-Publikationen, Wärmebrückenkatalogen).
- Hersteller, Typ und technische Datenblätter von **Dämmstoffen**. Zulässig sind Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit nach nationaler Norm oder bauaufsichtlicher Zulassung.
- Nachweis der **Strahlungseigenschaften** der Gebäudeaußenoberfläche (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 in der Herstellerberechnung darf nicht signifikant schlechter sein als U_g -Wert der eingebauten Verglasung) 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.
- Nachweis der Effizienz der **Wärmerückgewinnung** der Lüftungsanlage mit dem Wärmebereitstellungsgrad (Heizperiode) bzw. dem Rückkühlgrad (Kühlperiode). Ist nur der Wärmebereitstellungsgrad bekannt, muss die Eingabezelle für den Rückkühlgrad im PHPP-Blatt „Komponenten“ leer bleiben. Das PHPP verwendet dann im Kühlklima für die Kühlperiode einen pauschalen Abzug von 10 % auf den Wärmebereitstellungsgrad.
Ggf. Nachweis der Wirksamkeit der **Feuchterückgewinnung** mit der Rückfeuchtezahl; Werte für die Heiz- bzw. die Kühlperiode; falls nur für eine der beiden Perioden ein Wert vorliegt, darf dieser auch für die jeweils andere Periode verwendet werden
Nachweis des **Strombedarfs** der Lüftungsanlage
Unterschiedliche **Betriebsstufen** und **Betriebszeiten** sind zu berücksichtigen.
Die Nachweise erfolgen nach dem Verfahren des Passivhaus-Instituts (siehe [Kriterien zur Zertifizierung von Passivhaus-Komponenten](#) für Lüftungsgeräte)
Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung (auch Chemieschränke, Digestorien etc.) sind mit einzubeziehen.
- Hersteller, Typ, technische Datenblätter und Nachweis des Strombedarfs von **Komponenten der Lüftungsanlage** wie Heizregister, Frostschutz etc.
- Angaben zum **Erdreichwärmetauscher** (falls vorhanden): Länge, Verlegetiefe u. -art, Bodenqualität, Leitungsmaterial u. -größe, Nachweis des Wärmebereitstellungsgrades (z.B. mit PH-Luft⁸). Bei Sole-Erdreich-Wärmetauschern: Regelung, Grenztemperaturen Winter/Sommer, Nachweis des Wärmebereitstellungsgrades
- **Druckverlustberechnung** für das Kanalnetz für Nichtwohngebäude sowie bei Lüftungsgeräten mit einer Luftleistung größer 600 m³/h, um die Stromeffizienz der Lüftungsgerätes nachzuweisen

⁸ PHLuft: Ein Programm zur Unterstützung von Planern von Passivhaus-Lüftungsanlagen. Kostenfreier Download im Internet unter <https://passipedia.de/planung/tools>.

- **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.

3.2.7 Heizung/ Kühlung, 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 2.5.12)
- **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:

- Luftvolumen V_{n50} gemäß Anhang 4.1.1 für die Berechnung des n_{50} -Werts
- je eine Messreihe für Überdruck UND für Unterdruck (der n_{50} -Grenzwert muss mit dem Mittelwert aus beiden Messungen eingehalten werden)

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 l/h bis 1,0 l/h 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 schriftlich⁹ und mit Unterschrift der Person, die die Leckagesuche leitet, bestätigt 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 2.2.4).

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

⁹ 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.

3.2.14 Nachweis der Allgemeinen Mindestanforderungen (nach Kapitel 2.4)

- **Lüftung**

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.

Zugerscheinungen: Für Zuluft-Räume ab 2-fachem Luftwechsel im Normalbetrieb (z.B. Klassenzimmer, Besprechungsraum): plausible Beschreibung wie Zuglufterscheinungen vermieden werden

- **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 Innenraumlufte 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. Soweit relevant für die Einhaltung der Kriterien sind abweichende Ausführungen zu benennen und für abweichende Produkte 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-Suche**¹⁰ wurde durchgeführt

¹⁰ Eine Leckage-Suche ist nur nach Maßnahmen erforderlich, die Einfluss auf die Luftdichtheit der Gebäudehülle haben können. Die Leckage-Suche sollte zu einem Zeitpunkt im Bauablauf durchgeführt werden, an dem die betreffenden Bauteile noch gut zugänglich sind.

Es wird empfohlen, die erforderlichen Dokumente gemäß Abschnitt 3.3.4 „Einzureichende Dokumente für die Vorertifizierung“ schon vor Umsetzung der ersten Modernisierungsmaßnahme 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 Vorertifizierung kann auf beliebige Varianten einer 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 Vorertifizierung

- 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 3.2.10) 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} -Wert 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 „Heizung“ 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 nicht berücksichtigt (Messen nur bis zur inneren Wandoberfläche). Ebenso wird mit **Türen und Durchgängen** verfahren.

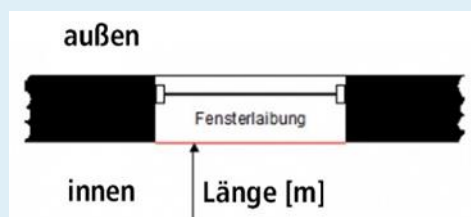


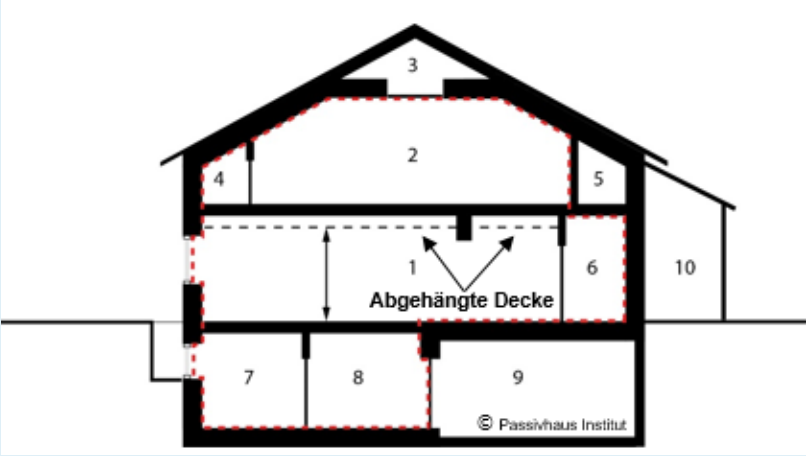
Abbildung 1: Berücksichtigung Fensterlaibung für Berechnung des Luftvolumens V_{n50}

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 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 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 zertifizierungsrelevanten Ergebnisse von Einzel-PHPPs (Blatt „Nachweis“) 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 Sockelgeschossen

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 in den Sockelgeschossen 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 Sockelgeschossflächen noch nicht bekannt, wenn das PHPP aufgestellt wird. In der folgenden Tabelle werden Möglichkeiten, solche Gebäude zu zertifizieren, beschrieben. Die Tabelle darf nicht angewendet werden bei Sockelgeschoss-Nutzungen, für die es im PHPP Standardwerte gibt (Büro, Schule, Kindergarten).

Tabelle 7: Möglichkeiten der Zertifizierung für Gebäude mit gewerblich genutzten Sockelgeschossen (SG)¹¹. Es wird für alle Varianten vorausgesetzt, dass die oberen Geschosse (OG) Passivhaus (PH)/-EnerPHit-Standard haben:

	Neubau / Altbau	Nutzer zum Zeitpunkt der Hauptprüfung ¹² bekannt?	Luftdichtheit und thermische Qualität Gebäudehülle im SG	PH-taugliche Lüftungsanlage im SG?	zu zertifizierender Gebäudeteil	Anbringung Hausplakette	Weitere Anforderungen
1	Neubau	ja	PH	ja	gesamt inkl. SG	außen	Falls Sondernutzungen ¹³ im SG
2	Neubau / Altbau	nein	PH / EnerPHit	ja	gesamt inkl. SG	außen	Standard-Nutzung für SG annehmen und im Zertifikat vermerken: IWQ: 3,5 W/m²; Strombedarf für alle Nutzungen inkl. WW (außer für Heizen, Kühlen, Hilfsstrom): 3W/m²; 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	unsanierter Altbau im Nutzungszustand	nein	Vorzertifizierung für gesamtes Gebäude	außen	EnerPHit-Sanierungsplan für Vorzertifizierung erforderlich

¹¹ Auch mehrere Sockelgeschosse, nicht aber mehr als 50 % der Energiebezugsfläche

¹² Hauptprüfung von PHPP und Planungsunterlagen durch den Zertifizierer – in der Regel kurz vor Baubeginn

¹³ 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: Sockelgeschosse mit Passivhaus-/ EnerPHit-Hülle aber ohne Lüftungsanlage

- Die Zertifizierung gilt formal nur für die oberen Geschosse (ohne Sockelgeschosse). Dies wird auf dem Zertifikat vermerkt.
- Die oberen Geschosse müssen für sich die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten (Nachweis mit PHPP). Die Decke zwischen Sockelgeschossen und oberen Geschossen 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 die Sockelgeschosse ein gesondertes PHPP aufgestellt mit Pauschalwerten für interne Wärmequellen ($3,5 \text{ W/m}^2$), Luftwechsel (0,4-fach) und Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage (wie Mittelwert obere Geschosse). Das flächengewichtete Mittel aus Sockelgeschossen und oberen Geschossen muss für Heizwärme- und Kühlbedarf ebenfalls die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten.
- Die Anforderungen an die Gebäudeluftdichtheit gelten für die vollständige Gebäudehülle inkl. Sockelgeschossen.
- Die Heizung angrenzender oberer Geschosse muss ausreichend dimensioniert werden, um auch bei leerstehenden, nicht beheizten Sockelgeschossen komfortable Temperaturen zu gewährleisten. Wenn nicht auszuschließen ist, dass in den Sockelgeschossen über längere Zeiträume niedrigere Temperaturen herrschen, sollte die Decke zwischen Sockelgeschossen und angrenzendem oberem Geschoss so gut wärmegedämmt 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 in den Sockelgeschossen gehalten wird.
- Erfüllt der zukünftigen Gebäudenutzer in den Sockelgeschossen 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): Sockelgeschosse 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 Sockelgeschosse). 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 Sockelgeschoss-Zone im PHPP als adiabat angesetzt werden.
- Die Anforderungen an die Gebäudeluftdichtheit gelten für die oberen Geschosse (ohne Sockelgeschoss-Zone).
- Für die Sockelgeschosse 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 die Sockelgeschosse ein gesondertes PHPP aufgestellt mit Pauschalwerten für interne Wärmequellen ($3,5 \text{ W/m}^2$), Luftwechsel (0,4-fach), Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage (wie Mittelwert obere Geschosse), Luftdichtheit (Passivhaus: $n_{50} = 0,6 \text{ 1/h}$; EnerPHit: $n_{50} = 1,0 \text{ 1/h}$). Das flächengewichtete Mittel aus Sockelgeschossen und oberen

Geschossen muss für Heizwärme- und Kühlbedarf ebenfalls die Passivhaus-/ EnerPHit-Anforderungen einhalten.

- Die Heizung im angrenzenden Obergeschoss muss ausreichend dimensioniert werden, um auch bei leerstehendem, nicht beheizten Sockelgeschoss komfortable Temperaturen zu gewährleisten. Wenn nicht auszuschließen ist, dass in den Sockelgeschossen über längere Zeiträume niedrigere Temperaturen herrschen sollte die Decke zwischen Sockelgeschossen und oberen Geschossen so gut wärmegeklämt 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 in den Sockelgeschossen gehalten wird.
- Erfüllt der zukünftigen Gebäudenutzer in den Sockelgeschossen 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 Innenoberflächentemperaturen

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 (z.B. Heizkörper, Wand-/Fußbodenheizung, Sockelheizung), 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 ausreichend.

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

$U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}$ [W/(m²K)]	Heizleistung pro m² Fensterfläche [W/m²]
0,1	5
0,2	10
0,5	25
1,0	50

- Methode 2: Es muss mindestens folgende Leistung nachgewiesen werden:
 $(U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}) \cdot \Delta T \cdot A_{\text{Fenster}}$

wobei ΔT : $22^\circ\text{C} - \Theta_e$ 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“ im Deckungsbeitrag (Nutzenergie) zur Heizung berücksichtigt werden.
 - Die Nutzenergie [kWh/(m²a)] der ausgleichenden Heizflächen wird wie folgt berechnet:
 $(U_{W, \text{eingebaut}} - U_{\text{Anforderung}}) \cdot \text{HGT} \cdot A_{\text{Fenster}}$
- wobei $\text{HGT} = (\Theta_i - \Theta_a) \cdot \Delta t$ in [kKh/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 $\Theta_a < 22^\circ\text{C} - 4,2\text{ K} / (0,13\text{ m}^2\text{K/W} \cdot U_{W, \text{eingebaut}})$

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

- $1 - R_{si} \cdot U$

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

U ist der mittlere U-Wert der Fenster.

