

Grenzwerte Neubau Passivhaus-Nichtwohngebäude

Die Berechnung muss mit der aktuellen Version des Passivhaus-Projektierungspaketes (PHPP) erfolgen. Die Grenzwerte gelten für Schulen, Bürogebäude, Sporthallen und ähnliche Nutzungen. In Einzelfällen, in denen nutzungsbedingt zwingend ein hoher Strombedarf auftritt, können diese Grenzwerte in Rücksprache mit *proKlima* überschritten werden.

Energie-Kennwert Heizwärme	Luftdicht-heit	Energie-kennwert Nutzkälte	Sommerlicher Komfort	Energiekennwert Gesamte Primärenergie	Nach-weis
$q_h \leq 15$ kWh/(m ² a) oder 10 W/m ² Heizlast	$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	$q_k \leq 15$ kWh/(m ² a)	Überschreitung der Behaglichkeitsgrenze von 25 °C ≤ 10 %	$q_p \leq 120$ kWh/(m ² a) für Heizung, Kühlung, Warmwasser, Lüftung, Hilfsstrom und nutzungsbedingte elektrische Einrichtungen	PHPP

Grenzwerte Komplettmodernisierung mit Passivhaus-Komponenten

Die Berechnung muss mit der aktuellen Version des Passivhaus-Projektierungspaketes (PHPP) erfolgen.

Außenbauteile	Luftdicht-heit	Energie-kennwert Nutzkälte	Sommerlicher Komfort	Einbau effizienter Heizungs- und Lüftungstechnik	Nach-weis
Opake Bauteile: U-Wert ≤ 0,15 W/(m ² K) soweit konstruktiv möglich Passivhaus-Fenster: U-Wert ≤ 0,8 W/(m ² K) nach DIN EN ISO 10077-1	$n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$	$q_k \leq 15$ kWh/(m ² a)	Überschreitung der Behaglichkeitsgrenze von 25 °C ≤ 10 %	Festlegung von Effizienzanforderungen in Abhängigkeit von der geplanten Nutzung und der am Markt verfügbaren Produkte durch <i>proKlima</i>	PHPP

Prüfumfang Passivhaus-Nichtwohngebäude

Der Prüfumfang für die Qualitätssicherung Nichtwohngebäude gliedert sich in die Bereiche Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Die Zulassung für die Qualitätssicherung „Nichtwohngebäude“ erfolgt auf Basis des Fachwissens für den Bereich Gebäudehülle und/oder Gebäudetechnik. Zur Abdeckung des gesamten Prüfumfanges für Nichtwohngebäude wird die Bildung von interdisziplinär arbeitenden Qualitätssicherungsteams empfohlen.

Qualitätssicherung Gebäudehülle	Qualitätssicherung Gebäudetechnik
Schritt 1	Schritt 1
Prüfung Entwurfs- und Ausführungsplanung	Prüfung Entwurfs- und Ausführungsplanung
Schritt 2	Schritt 2
Ortstermine Gebäudehülle	Ortstermine Gebäudetechnik
Schritt 3	Schritt 3
Luftdichtheitsmessung	Funktionsmessungen
Schritt 4	
Abschlusstestat Gebäudehülle und Gebäudetechnik	

Prüfumfang Gebäudehülle (Flächen und Volumen, Kennwerte der Bauteile, Wärmebrücken, Luft- und Winddichtheit, Sommerlicher Komfort)

Prüfumfang Gebäudehülle Schritt 1: Prüfung Entwurfs-/Ausführungsplanung		
Einzureichende Unterlagen	Prüfumfang	Dokumentation
Prüffähiger Nachweis nach Passivhaus-Projektierungspaket in digitaler Form	Prüfung der PHPP-Berechnung, insbesondere der Blätter Flächen, U-Werte, Erdreich, Fenster, Fentyp, Verschattung, Heizwärme/Monatsv, Sommer, Verschattung-S, Sommluft, Klimadaten	siehe unten Die Prüfergebnisse sind mit der Qualitätssicherung Gebäudetechnik abzugleichen.

Prüfumfang Gebäudehülle Schritt 1: Prüfung Entwurfs-/Ausführungsplanung		
Einzureichende Unterlagen	Prüfumfang	Dokumentation
<p><u>Planunterlagen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lageplan mit Nordpfeil und Kennzeichnung der Lage des Gebäudes - Grundrisse, Schnitte, Ansichten, mindestens Maßstab 1:100 <p><u>Nachvollziehbare Flächen- (Energiebezugsfläche und Gebäudehülle) und Volumenberechnung, Kennzeichnung der thermischen Gebäudehülle</u></p>	<p><u>Flächen und Volumen</u></p> <p>Kontrolle der Flächen- und Volumenberechnung entsprechend Passivhaus-Projektierung</p>	<p>Feststellung der korrekten Ermittlung der Flächen- und Volumenberechnung oder Korrekturanforderung</p>
<p><u>Berechnung der wärmetechnischen Kennwerte der Bauteile:</u></p> <p>Opake Bauteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vermasste Prinzipskizzen der Bauteile mit Angabe der verwendeten Bauteilschichten - U-Wert-Berechnungen <p>Fenster und Türen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansichten mit Angabe von verglasten Flächen, opaken Füllungen und Rahmenanteilen - Wärmedurchgangskoeffizienten von Verglasung und Rahmen, Ψ-Wert des Randverbunds, Gesamtenergiedurchlassgrad - U-Wert-Berechnungen der Fenster und Türen 	<p><u>Kennwerte der Bauteile</u></p> <p>Sind die wärmetechnischen Kennwerte der Bauteile entsprechend der geltenden Normung und den Vorgaben der Passivhaus-Projektierung ermittelt?</p>	<p><u>Prüfbericht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?
<p><u>Detailzeichnungen aller Anschlüsse der thermischen Gebäudehülle</u></p> <p><u>Konzept für die Luftdichtheit und Winddichtheit der Gebäudehülle</u></p> <p>Die luftdichten Ebenen der Gebäudehülle sind zu benennen.</p>	<p><u>Wärmebrücken, Luft- und Winddichtheit</u></p> <p>Sind die Anschlussdetails nach dem Prinzip des „Wärmebrückenfreien Konstruierens“ (Passivhaus-geeignete Anschlüsse $\psi \leq 0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) geplant bzw. sind Wärmebrücken mit Verlustkoeffizienten größer $0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ in der Bilanz des Heizwärmebedarfs berücksichtigt?</p> <p>Liegt ein nachvollziehbares Konzept für die Luft- und Winddichtheit der Gebäudehülle vor? Sind die Bauteilanschlüsse gelöst?</p>	<p><u>Prüfbericht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?
<p><u>Sommerlicher Komfort</u></p> <p>Ziel der Passivhausplanung ist, behagliche Temperaturen im Sommer mit extrem geringem Energieaufwand zu erreichen. Dies erfordert die Reduzierung solarer und interner Wärmelasten, damit auf eine aktive Kühlung verzichtet bzw. der Kühlbedarf minimiert werden kann.</p> <p>Als Maß für den sommerlichen Komfort gilt die Überschreitung der Behaglichkeitsgrenze von $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Generell gilt die Empfehlung, dass die Überschreitungshäufigkeit bei maximal 10 % liegen sollte. Für Bürogebäude und Schulen wird eine deutlich niedrigere Überschreitungshäufigkeit empfohlen. Die Gebäudenutzung erfordert ggf. die Festlegung weiterer Temperaturanforderungen (z. B. für Labornutzungen, Museen, Lebensmittelmärkte u. ä.). Einzureichen sind die folgenden Unterlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PHPP-Blätter Sommer, Verschattung-S, Sommluft - Maßnahmenbeschreibung und zugehörige Regelungsstrategie 	<p><u>Sommerlicher Komfort</u></p> <p>Sind alle Verschattungsfaktoren insbesondere der Abminderungsfaktor für temporäre Verschattung plausibel angesetzt?</p> <p>Sind sommerliche Luftwechsel durch die Fenster plausibel angesetzt?</p> <p>Sind die effektiven inneren Speicherkapazitäten plausibel angesetzt?</p> <p>Ist die Häufigkeit der Temperatur über der Behaglichkeitsgrenze von $25 \text{ }^\circ\text{C}$ korrekt ermittelt?</p> <p>Liegt die Übertemperaturhäufigkeit bei $25 \text{ }^\circ\text{C} \leq 10 \text{ } \%$?</p>	<p><u>Prüfbericht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie hoch sind die Überschreitungen der Behaglichkeitsgrenze von $25 \text{ }^\circ\text{C}$? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?

Prüfumfang Gebäudehülle Schritt 2: Baustellentermine		
Aufgabe Auftraggeber	Prüfumfang	Dokumentation
Koordination geeigneter Termine, Bereitstellung technischer Unterlagen	Die Anzahl der durchzuführenden Ortstermine hängt von der Gebäudenutzung und vom –volumen ab und ist mit pro-Klima abzustimmen. Eine Mindestanzahl von drei Orts-terminen ist vorgeschrieben. Eine geeignete Terminie-rung ist mit der Bauablaufplanung abzustimmen. Das Qualitätssicherungsbüro überprüft stichprobenhaft, ob die Bauausführung mit der aktuellen Ausführungsplanung übereinstimmt. Die Passivhaus-Projektierung wird ggf. fortgeschrieben. Es ist darauf zu achten, dass Grenzwerte nach wie vor unterschritten werden.	Jeder Baustellentermin ist durch eine stichwortartige Zusammenfassung der Ergebnisse zu dokumentieren. Übereinstimmungszertifikate, Beipackzettel, Lieferscheine etc. sind als Belege für die eingebaute Qualität und Dämmstoffstärken zu sammeln. Ggf. sind Fotos oder Prinzipskizzen zur Verdeutlichung der ausgeführten Qualität beizufügen.
Prüfumfang Gebäudehülle Schritt 3: Luftdichtheitsmessung		
Aufgabe Auftraggeber	Prüfumfang	Dokumentation
Koordination eines geeigneten Termins	Durchführung einer Abnahmemessung nach DIN EN 13829, Verfahren A	Prüfbericht mit folgenden Angaben: <ul style="list-style-type: none"> - Ergebnis der Messung (n_{50}-Wert als Mittelwert aus Unter- und Überdruckmessung) - Protokoll der Leckageverteilung

Prüfumfang Gebäudetechnik Schritt 1: Prüfung Entwurfs-/Ausführungsplanung		
Einzureichende Unterlagen	Prüfumfang	Dokumentation
<u>Prüffähiger Nachweis nach Passivhaus-Projektierungspaket in digitaler Form</u>	Prüfung der PHPP-Berechnung, insbesondere der Blätter Lüftung, Heizlast, Kühlung, Kühlgeräte, WW+Verteil, Solar WW, Strom NiWo, Hilfsstrom, PE-Kennwert, Kompakt/Kessel/Fernwärme, IWG NiWo, Nutzung NiWo	siehe unten Die Prüfergebnisse sind mit der Qualitätssicherung Gebäudehülle abzugleichen.
<u>Planungskonzept Lüftungsanlage</u> <ul style="list-style-type: none"> - Planunterlagen mit dimensionsgerechter Einzeichnung sämtlicher Komponenten der Lüftungsanlage (Kanalnetz einschl. Dämmung, Außen- und Fortluftführung einschl. Dämmung, Filter, Schalldämpfer) - Planungskonzept Erdwärmeübertrager (falls vorgesehen) mit Angaben zu Frostfreiheit, Filter, Reinigungsmöglichkeit, Abfluss von Kondenswasser, Druckabfall, Luft-Austrittstemperatur - Projektierung der Lüftungsanlage: Lüftungsgerät, Auslegung der Volumenströme, bei intermittierendem Betrieb: Zeitplan sowie Konzept zur Filtertrocknung, Regelung der Lüftungsanlage - PHPP-Blatt Lüftung 	<u>Lüftungstechnik</u> <p>Liegt ein nachvollziehbares Planungskonzept für die Lüftungsanlage vor? Sind die Luftkanäle mit Maßangabe in die Pläne eingezeichnet? Lässt sich das Konzept praktisch umsetzen?</p> <p>Liegen die geforderten Unterlagen zur Planung aller Bestandteile der Lüftungsanlage vor? Sind alle Planungsdaten schlüssig? Werden alle geforderten Kennwerte oder Maßnahmen erfüllt? Lassen sich die Plandaten praktisch umsetzen?</p> <p>Sind die Eingaben im PHPP-Nachweis plausibel und stimmen mit dem Planungskonzept überein?</p>	<u>Prüfbericht:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?
<u>Planungskonzept Heizungsanlage</u> <ul style="list-style-type: none"> - Planunterlagen mit Wärmeerzeuger, Wärmespeicher, Heizwärmeverteilung, Trinkwarmwasserverteilung, Kaltwasserleitungen, Abwasserleitung - Auslegung Wärmeerzeuger, Wärmespeicher, Wärmeverteilung (Leitungen, Heizregister, Heizflächen, Pumpen) - Steuerungskonzept der Heizungsanlage - Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage - Wärmedämmung der Heizwasser-, Trinkwarmwasser- und Zirkulationsleitungen einschließlich Einbauten und Armaturen - PHPP-Blätter Heizlast, WW+Verteil, ggf. Solar WW, Kompakt/Kessel/Fernwärme 	<u>Heizungstechnik</u> <p>Liegt ein nachvollziehbares Planungskonzept für die Heizungsanlage vor? Lässt sich das Konzept praktisch umsetzen?</p> <p>Liegen die geforderten Unterlagen zur Planung aller Bestandteile der Heizungsanlage vor? Sind alle Planungsdaten schlüssig? Werden alle geforderten Kennwerte oder Maßnahmen erfüllt? Lassen sich die Plandaten praktisch umsetzen?</p> <p>Sind die Eingaben im PHPP-Nachweis plausibel und stimmen mit dem Planungskonzept überein?</p>	<u>Prüfbericht:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?

Prüfumfang Gebäudetechnik Schritt 1: Prüfung Entwurfs-/Ausführungsplanung		
Einzureichende Unterlagen	Prüfumfang	Dokumentation
<p><u>Planungskonzept Effizienter Stromeinsatz</u></p> <p>Damit auf eine aktive Kühlung verzichtet bzw. der Kühlbedarf minimiert werden kann, ist die Reduzierung interner Wärmelasten unbedingt erforderlich. Zur Bewertung sind folgende Unterlagen einzureichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung und Auslegung von Beleuchtung, ggf. mit Konzept zur Tageslichtnutzung - Darstellung und Auslegung von Aufzug, KÜcheneinrichtung, EDV-Anwendungen, Telefonanlagen sowie sonstigen nutzungsspezifischen Elektroanwendungen - PHPP-Blätter Strom NiWo, Hilfsstrom, IWG NiWo, Nutzung NiWo 	<p><u>Effizienter Stromeinsatz</u></p> <p>Sind die internen Wärmelasten weitestmöglich reduziert?</p> <p>Liegt ein nachvollziehbares Planungskonzept für einen effizienten Stromeinsatz vor? Lässt sich das Konzept praktisch umsetzen?</p> <p>Sind alle Planungsdaten schlüssig? Werden alle geforderten Kennwerte oder Maßnahmen erfüllt? Lassen sich die Planungsdaten praktisch umsetzen?</p> <p>Sind die Eingaben im PHPP-Nachweis plausibel und stimmen mit dem Planungskonzept überein?</p>	<p><u>Prüfbericht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?
<p><u>Planungskonzept Kühlung (falls vorhanden)</u></p> <p>Ziel der Passivhausplanung ist, behagliche Temperaturen im Sommer mit extrem geringem Energieaufwand zu erreichen. Dies erfordert die Reduzierung solarer und interner Wärmelasten, damit auf eine aktive Kühlung verzichtet bzw. der Kühlbedarf minimiert werden kann. Ist eine aktive Kühlung dennoch erforderlich, sind Systeme mit geringem Hilfsenergieverbrauch einzusetzen. Es empfiehlt sich natürliche Kältesenken (Erdreich, kühle Nachtluft) mittels ohnehin erforderlicher haustechnischer Installationen zu nutzen, indem gezielt Wärme abgeführt wird und Speichereffekte genutzt werden.</p> <p>Einzureichende Unterlagen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung und Auslegung von Kühl- und Entfeuchtungsanlagen - PHPP-Blätter Kühlung, Kühlgeräte 	<p><u>Kühlung</u></p> <p>Liegt ein nachvollziehbares Planungskonzept für eine effiziente Kühlung vor? Lässt sich das Konzept praktisch umsetzen?</p> <p>Sind alle Planungsdaten schlüssig? Werden alle geforderten Kennwerte oder Maßnahmen erfüllt? Lassen sich die Planungsdaten praktisch umsetzen?</p> <p>Sind die Eingaben im PHPP-Nachweis plausibel und stimmen mit dem Planungskonzept überein?</p>	<p><u>Prüfbericht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen sind erfüllt? - Was muss noch bis zu welchem Zeitpunkt im Bauablauf geliefert werden?

Prüfumfang Gebäudetechnik Schritt 2: Ortstermine		
Aufgabe Auftraggeber	Prüfumfang	Dokumentation
<p>Koordination geeigneter Termine, Bereitstellung technischer Unterlagen</p>	<p>Nach Fertigmontage des Kanalnetzes der Lüftungsanlage, des Rohrnetzes der Heizungsanlage sowie ggf. des Kühlsystems ist jeweils ein Ortstermin verpflichtend durchzuführen. Der Zeitpunkt hierfür soll so gewählt werden, dass alle montierten Komponenten des jeweiligen Systems noch sichtbar sind.</p> <p>Ein Ortstermin zur Einweisung bzw. Schulung der Ausführenden zu Beginn der Montagephase ist sinnvoll, gehört aber nicht zwingend zum Qualitätssicherungspaket sondern stellt eine zusätzliche Serviceleistung des Qualitätssicherungsbüros dar.</p> <p>Das Qualitätssicherungsbüro überprüft stichprobenhaft, ob die Bauausführung mit der aktuellen Ausführungsplanung übereinstimmt. Es ist darauf zu achten, dass die Planungshinweise des Schritt 1 eingehalten werden.</p>	<p>Der Baustellentermin ist durch eine stichwortartige Zusammenfassung der Ergebnisse zu dokumentieren. Zur Verdeutlichung der ausgeführten Qualität sind Fotos oder Prinzipskizzen anzufertigen. Ggf. sind Übereinstimmungszertifikate, Beipackzettel, Lieferscheine etc. als Belege für die eingebauten Komponenten zu sammeln.</p>

Prüfumfang Gebäudetechnik Schritt 3: Funktionsprüfung der Gebäudetechnik

Aufgabe Auftraggeber	Prüfumfang	Dokumentation
Koordination geeigneter Termine, Bereitstellung technischer Unterlagen sowie von Bedienungs- und Wartungsunterlagen	Überprüfung der Lüftungs- und Heizungsanlage im Hinblick auf: <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitseinrichtungen - Zugänglichkeit - Reinheitszustand - Bestandszeichnungen - Bedienungs- und Wartungsanleitungen - Ersatzteillisten Einregulierung der Lüftungsanlage: <ul style="list-style-type: none"> - Vollständige Funktionsmessung (sofern die Einregulierung vom Qualitätssicherungsbüro vorgenommen wird) oder alternativ - Stichprobenhafte Funktionsmessung (sofern die Einregulierung nicht vom Qualitätssicherungsbüro vorgenommen wird) Kontrolle der Einstellwerte der Heizungsanlage: <ul style="list-style-type: none"> - Kontrolle der Pumpeneinstellungen - Kontrolle der Regler- / Heizkurveneinstellungen - stichprobenhafte Kontrolle der Einstellwerte an Strangventilen - stichprobenhafte Kontrolle der Einstellwerte an Thermostatventilen/Heizkreisverteiler Ist eine aktive Kühlung vorgesehen, ist der Prüfumfang im Einzelfall mit <i>proKlima</i> abzustimmen.	Prüfbericht zu: <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitseinrichtungen - Zugänglichkeit - Reinheitszustand - Bestandszeichnungen - Bedienungs- und Wartungsanleitungen - Ersatzteillisten - Einweisungsprotokoll Einregulierungsprotokoll: <ul style="list-style-type: none"> - Kontrolle der einregulierten Abluftventile - Kontrolle der einregulierten Zuluftventile

Schritt 4: Abschlusstestat Gebäudehülle und Gebäudetechnik

Abschließende Beurteilung, ob der geplante Passivhaus-Standard realisiert ist. Die Ausstellung des Zertifikates erfolgt unter der Voraussetzung, dass beanstandete Ausführungen erfolgreich nachgebessert und die Grenzwerte eingehalten wurden.