

Definition Passivhaus, Passivhauskriterien

Ein Passivhaus ist ein Gebäude mit einem so geringen Heizwärmebedarf, dass dieser ohne Zuhilfenahme einer zusätzlichen warmwasserführenden Heizungsanlage über das vorhandene Lüftungssystem mittels Zulufterwärmung abgedeckt werden kann. Um dies zu erreichen, werden an die in einem Passivhaus eingesetzten Komponenten folgende Anforderungen gestellt:

- Wärmedämmung: Wärmedurchgangskoeffizient $k_D < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Verglasungen: Wärmedurchgangskoeffizient $k_V < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Energiedurchlassgrad $g > 0,5$ (Wärmegewinne im Winter)
- Fenster: Wärmedurchgangskoeffizient $k_F < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- wärmebrückenfreie Ausführung der Gebäudehülle
- ausgezeichnete Luftdichtheit: Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
- höchsteffiziente Lüftungswärmerückgewinnung bei niedrigem Stromverbrauch $< 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ mit Temperaturwirkungsgrad $\Phi > 0,75$
- niedrigste Wärmeverluste bei der Warmwasserbereitung und -verteilung
- hocheffiziente Nutzung von elektrischem Haushaltsstrom

Aufgrund der hohen Anforderungen an die Gebäudedichtheit ist eine kontrollierte Wohnungslüftung notwendig, um wiederum den Bedingungen an die Hygiene gerecht zu werden. Unter Einbeziehung der genannten Anforderungen lässt sich demnach die sog. „Passivhaus-Bedingung“ herleiten:

- flächenbezogener Außenluftvolumenstrom aus hygienischen Gründen:
 $\dot{v} = 1 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2_{\text{Wohnfläche}}) = 0,000278 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2_{\text{Wohnfläche}})$
Nach DIN 1946 liegt der Außenluftvolumenstrom bei 30 m³/h pro Person. Unter der Annahme von 30 m² Wohnfläche je Person ergibt sich der Wert von 1 m³/(h·m²Wohnfläche) für den Außenluftvolumenstrom.
- Zulufttemperaturbegrenzung Ausgang Nacherhitzer
 $\theta_{ZU} < 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Der Wert ergibt sich aus der Oberflächentemperatur des Nachheizregisters, welche 55 °C nicht überschreiten darf, um eine Staubverschmelzung zu vermeiden.

Bei einer Raumlufttemperatur $\theta_R = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ergibt sich somit eine Temperaturdifferenz $\Delta\theta = 30 \text{ K}$. Die maximale spezifische Heizleistung errechnet sich nach folgender Formel:

$$P_{\text{HZ}} = \dot{v} \cdot \rho_L \cdot c_L \cdot \Delta\theta$$

$P_{\text{HZ}} [\text{W}/\text{m}^2_{\text{Wohnfläche}}]$	maximale spezifische Heizleistung
$\dot{v} [\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2_{\text{Wohnfläche}})]$	flächenbezogener Außenluftvolumenstrom
$\rho_L = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$	Dichte der Luft
$c_L = 1000 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	spezifische Wärmekapazität der Luft

$$P_{\text{HZ}} = 0,000278 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2_{\text{Wohnfläche}}) \cdot 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot 1000 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot 30 \text{ K}$$

$$P_{\text{HZ}} = 10 \text{ W}/\text{m}^2_{\text{Wohnfläche}}$$

Ein weiteres Kriterium, welches ein Passivhaus erfüllen muss, ist die Begrenzung des Jahresheizwärmebedarfs (auch Energiekennwert Heizwärme). Dieser muss kleiner oder gleich **15 kWh/(m²Wohnfläche·a)** sein und kann über das sog. LEG-Ph-Verfahren ermittelt werden. Dieses Verfahren bezieht sich auf den Entwurf der europäischen Norm DIN EN 832 („Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden“).

Eine Ermittlung dieses Wertes kann auch mit dem Programm PHPP (Passivhaus-Projektierungs-Paket) erfolgen. Für die Warmwasserbereitung steht bei Passivhäusern der Grenzwert bei $25 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{Wohnfläche}} \cdot \text{a})$. Der Gesamtenergiebezug eines Passivhauses (auch Primärenergie-Kennwert), welcher die Summe aller Energiebezüge (Heizenergie, Warmwasserbereitung, Elektroenergie) aus primärenergetischer Sicht beinhaltet, darf den Wert von $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{Wohnfläche}} \cdot \text{a})$ nicht überschreiten.

Quelle:

Feist, Wolfgang (Hrsg.): 2. Passivhaustagung. 1. Aufl. Darmstadt: Februar 1998.

Feist, Wolfgang; Krapmeier, Helmut (Hrsg.): 3. Passivhaustagung. 1. Aufl. Dornbirn, Februar 1999.

Feist, Wolfgang; Passivhausinstitut (Hrsg.): 4. Passivhaustagung. 1. Aufl. Kassel: Februar 1998.