

Anlage I

Lernzielkatalog

„Zertifizierter PassivhausPlaner“

Dieser Lernzielkatalog geht davon aus, dass die Prüfungsteilnehmer bereits die Regeln des (konventionellen) Bauens beherrschen.

1 Passivhaus-Definition

Kenntnis der klimaunabhängigen Passivhaus-Definition und ihrer Herleitung:
Die maximale Heizlast ist geringer als die mit der Frischluft (allein aus lufthygienischen Gründen) zuführbare Wärmeleistung
{ $p_{\max, \text{Heiz}} \leq 10 \text{ W/m}^2$ bei Wohngebäuden}.

Kenntnis der lufthygienischen Anforderungen, personenbezogen erforderliche Frischluftmenge, Abluftbedarf, Mindestluftwechsel Kenntnis des Zusammenhangs zwischen relativer Raumluftfeuchte und effektivem Luftaustausch; für kühl-gemäßigte Klimata besonders unter winterkalten Bedingungen.

2 Passivhaus-Kriterien

Heizlastkriterium	$p_{\max, \text{Heiz}} \leq p_{\text{zuluft}, \max}$	{generell}
Jahresheizwärmebedarfskriterium	$q_{\max, \text{Heiz}} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	{klimaabhängig}
Nutzkältebedarf	$q_{\max, \text{Kühl}} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	{klimaabhängig}
Luftdichtheitskriterium	$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	{generell}
Warum muss dies separat erfüllt sein?		
Jahresprimärenergiekriterium	$e_{\max, \text{primär}} \leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$	{generell}
Welche Energiedienstleistungen gehen in die Definition von $e_{\max, \text{primär}}$ ein?		

Übertemperaturhäufigkeit

$$t_{\max,9>25^{\circ}\text{C}} \leq 10\% t_{\text{Nutz}}$$

{generell}

Mit dem Begriffen Heizlast, Jahresheizwärmebedarf, n_{50} -Wert, Primärenergie, Endenergie, Energiedienstleistung, Übertemperaturhäufigkeit muss umgegangen werden können. Der Einfluss der Bezugsfläche A_{TFA} muss verstanden sein. Wie ist die Bezugsfläche bei Passivhaus-Projekten definiert?

3 Passivhaus - Planungsgrundlagen

3.1 Grundsätze der wärmedämmenden Hülle

Das Prinzip der wärmedämmenden Hülle muss beherrscht werden. Es muss eine Vorstellung davon vorhanden sein, welche Wärmeschutzqualitäten ein Passivhaus aufweisen muss. Dies sowohl bzgl. des Niveaus der Dämmstärken als auch bzgl. der Wärmebrückenvermeidung. Der Zusammenhang großzügiger und komplizierter thermischer Hüllen mit den Baukosten muss bekannt sein.

- Zusammenhang U-Wert / Innenoberflächentemperatur
- Typische U-Werte opaker Bauteile für Passivhaus-Hüllen in kühl-gemäßigtem Klima
- Typische Passivhaus geeignete Aufbauten im Leichtbau und im Massivbau in kühl-gemäßigtem Klima
- Umgang mit Wärmebrückenverlustkoeffizienten (Außenmaßbezug, Innenmaßbezug) und Kenntnis der qualitativen Analyse einer Gebäudehülle auf potentielle Wärmebrücken
- Kenntnis des Prinzips des wärmebrückenfreien Konstruierens
- Quantitative Einschätzung einfacher Wärmebrücken
- Kenntnis geeigneter Dämmmaterialien und deren wichtigster Eigenschaften.

3.2 Grundsätze der luftdichten Gebäudehülle

Das Prinzip der einen luftdichten Gebäudehülle muss beherrscht werden. Warum ist die Luftdichtheit wichtig?

Kenntnis geeigneter luftdichter Hüllkonstruktionen im Massivbau und im Leichtbau.
Kenntnis geeigneter luftdichter Bauteilanschlüsse im Massivbau, im Leichtbau und bei Mischbauten.

Kenntnis geeigneter Luftdichtungsmaßnahmen bei Durchdringungen.

Kenntnis der potentiellen Schwachstellen.

Bewusstsein der Planungsaufgabe „Luftdichtheit“.

Kenntnis der Testverfahren (Luftdichtheitsprüfung) und der Anforderungen.

Einschätzung einfacher Undichtheiten (z.B.: Nagelloch; Steckdose;

Fensteranschlussfuge; unverputzte Außenmauerwerksfläche; aufgegangene Folienverklebung; nicht vergossener Durchbruch; nicht verschlossenes Fallrohr).

Kenntnis von Verfahren, einfache Undichtheiten dauerhaft zu beseitigen.

Einschätzung schwieriger Undichtheiten (Holzbalkendecken im Mauerwerksbau; unverputzte Außenwänden hinter inneren Verkleidungen (z.B. Treppe); regelmäßige Durchstoßstellen (z.B. durchgehende Sparren)).

Kenntnis von Verfahren, schwierige Undichtheiten zu vermeiden.

3.3 Grundsätze zu transparenten Außenbauteilen

3.3.1 Kenntnis des Fenster-U-Wertes nach EN 10077

Umgang mit den Werten U_g , U_f und Ψ_g sowie des Einbauwärmebrückenverlustkoeffizienten Ψ_{Einbau} .

Unterschied „Passivhaus zertifizierter Fensterrahmen“ und „geprüfter (Fenster-) Anschluss“.

Kenntnis der Einflüsse auf die thermische Qualität bei Pfosten-Riegel Fassaden

Verständnis der Behaglichkeitsbedingung (Innenoberflächentemperatur-Kriterium an Passivhaus geeignete Fenster).

Einschätzung und Bestimmung von Rahmenanteilen.

Aufbau einer Dreischeiben-Wärmeschutz-Verglasung und Kenntnis der entscheidenden Wärmetransportmechanismen (Wärmeleitung im Füllgas, Wärmestrahlung und low-e-Schicht, Konvektion).

Aufbau eines Randverbunds. Welche Funktionen hat der Randverbund?

Warum ist ein thermisch getrennter Randverbund (warm-edge) wichtig?

Welche Möglichkeiten gibt es, den Wärmebrückenverlustkoeffizienten am Glasrand zu reduzieren? (warm-edge, tiefer Glaseinstand)

Wie müssen Fenster bei einem Passivhaus beschaffen sein? (Kenntnis aller Kennwerte, evtl. Ausgleichsheizflächen)

Umgang mit dem PHPP-Fenster-Blatt.

3.3.2 Kenntnis des Fensterwärmeangebotes nach PHPP

Kenntnis des g-Wertes nach EN 410. Notwendigkeit der Wertangabe mit zwei wertgebende Stellen.

Unterschied zum Lichttransmissionsgrad (ISO 9050).

Kenntnis typischer Werte für Verglasungstypen.

Welche weiteren Faktoren reduzieren das solare Energieangebot?

(Einfallswinkel, Verschmutzung, Rahmenanteil, Verschattung, Rückreflexion)

Einschätzung und Bestimmung von Rahmenanteilen.

Einfache Fälle zu den Fenster-Energieströmen (kalter Tag, Heizperiode, Sommer).

Kenntnis des Verglasungs-Energie-Kriteriums: $U_g - 1,6 \text{ W/(m}^2\text{K)} \cdot g \leq 0$
und seiner Anwendung.

Kenntnis des Einflusses der Orientierung auf das solare Angebot.

Kenntnis des Einflusses typischer Eigenverschattungen auf das solare Angebot.

Umgang mit dem PHPP-Fenster-Verschattungsblatt.

3.3.3 Kenntnis des Einflusses der Fenster auf den sommerlichen Komfort

Solare Wärmelast im Sommer: warum ist sie so hoch?

Orientierungsabhängigkeit der solaren Wärmelast im Sommer (qualitativ).

Abhilfemaßnahmen bei zu hoher solarer Wärmelast (qualitativ).

Kenntnis der Grenzen für transparente Flächen ohne temporäre Verschattung.

Kenntnis der Unterschiede von innen- und außenliegender temporärer Verschattung.

Umgang mit dem PHPP-Sommer-Fenster-Verschattungsblatt.

4 Grundsätze der Passivhaus-Lüftung

4.1 Warum muss gelüftet werden?

Kenntnis der wichtigsten Innenraumluftverunreinigungen.

Kenntnis des CO₂-Kriteriums.

Resultierende Frischluftvolumenströme für eine hygienisch ausreichende Lüftung [Pfluger 2003].

Zusammenhang relative Raumluftfeuchtigkeit mit Feuchtequellen im Raum, Frischluftfrate und Außentemperatur.

Warum darf im Winter auch nicht zuviel gelüftet werden? Wie kann man Abhilfe schaffen, wenn das aus anderen zwingenden Gründen doch sein muss?

4.2 Freie Lüftung

Antriebskräfte der freien Lüftung (qualitativ).

Arten der freien Lüftung: Fugen-, Fensterkipp-, Fensterstosslüftung.

Einflüsse auf die freie Lüftung. Typische Luftwechselraten (qualitativ).
Warum ist die freie Lüftung für Passivhäuser in Regionen mit nennenswerten Heizgradtagen ungeeignet? (Unzuverlässigkeit, Wärmeverlust)

4.3 Abluftanlage

Prinzipieller Aufbau einer Abluftanlage (Wohnungen):
Zuluftzone, Überströmzone, Abluftzone (Fähigkeit, diese in einem Grundriss zu identifizieren).
Außenluftdurchlass, Abluftauslass, Abluftventilator.

Behaglichkeitsaspekte (Erwärmung der Luft am Außenluftdurchlass, Zugluftvermeidung)
Vorteile der Abluftanlage gegenüber der freien Lüftung.
Warum sind Abluftanlagen für Passivhäuser in Regionen mit nennenswerten Heizgradtagen ungeeignet? (Wärmeverlust)

4.4 Balancierte Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Prinzipieller Aufbau einer Zu-/Abluftanlage (Wohnungen):
Zuluftzone, Überströmzone, Abluftzone. (Fähigkeit, diese in einem Grundriss zu identifizieren).
Kenntnisse der wichtigsten Komponenten: Zuluft einlass, Zuluftkanalnetz, Überströmöffnungen, Abluftauslass, Abluftkanalnetz, Schalldämpfer, Frischluftfilter, Abluftfilter, Zentralgerät, Außenwanddurchführung.
Kenntnis der typischen Dimensionierung [PHPP] solcher Anlagen für Passivhäuser.
Kenntnis der Raumströmungsbedingungen: Mischlüftung.
Kenntnis des Coanda-Effektes.
Lösungsmöglichkeit und Grenzen dezentraler Systeme.
Typische Lösungen und deren Bewertung.
Fähigkeit, in einen Wohnungsgrundriss Zu- und Abluftverteilung einzuzeichnen.
Kenntnis der geforderten Filterqualitäten und der Begründungen.
Kenntnis der raumlufthygienischen Bedingungen einer Passivhaus-Lüftungsanlage (keine Kühlung, keine aktive Be- und Entfeuchtung, kontinuierlicher bzw. sicher trockener Betrieb, frontständiger Frischluft-Filter nicht schlechter F7 (und Gründe dafür). Literatur: [AkkP 23].

Außenlufteinlässe: Was ist zu beachten? (Filter, Hygiene (Ansaugort!), Witterungsschutz, Tauwasser und Reif, Schallschutz).

Kenntnis geeigneter Kanalsysteme. Grundlagen der Kanal-Planung (kurze Leitungen, glattwandig, Formstücke, typische Luftgeschwindigkeiten und Querschnitte, Luftdichtheit).

Wann müssen Kanäle gedämmt werden und wie? (Grundsatz kalte Leitung im warmen Raum, bei Nachheizung oder Kühlung, Grundsatz Tauwasserschutz).

Kenntnis der Anforderungen an Passivhaus geeignete zentrale Lüftungsgeräte.

Bedeutung und Bestimmung des effektiven trockenen Wärmebereitstellungsgrades
Bedeutung und Bestimmung des spezifischen Stromverbrauches.

Grundsätze zur Aufstellung der Zentralgeräte.

Schallschutzgrundsätze.

Behandlung der Lüftungsanlage im PHPP.

Einregulierung der Lüftungsanlage. Einfluss der Balanceeinstellung. Wie nimmt man eine Einstellung vor?

5 Grundsätze der Passivhaus-Heizung

Kenntnis des Heizlastkriteriums. Unterschiede Heizlast / Heizwärmebedarf.

Kenntnis der Behaglichkeitsbedingungen [ISO 7730].

Was ist eine operative Temperatur?

Wie einflussreich sind Zugerscheinungen?

Wie stark können sich in einem Passivhaus Raumluft- und mittlere Oberflächentemperaturen unterscheiden? (Fähigkeit, ein Beispiel vereinfacht zu berechnen sowie qualitative Einschätzung)

Warum ist die Behaglichkeit im Sommer und im Winter beim Passivhaus weitgehend unabhängig von der Art der Wärme- bzw. Kälteübergabe?

Kenntnis typischer Heizlasten.

Kenntnis typischer Wärmeübergabesysteme, die für Passivhäuser geeignet sind.

Wann braucht man Heizkörper unter den Fenstern?

Fähigkeit, in einen Passivhaus-Grundriss eine Heizwärmeverteilung vor zu skizzieren.

Worauf muss man bei Luft-Heizregistern und Zuluftheizung achten? (Luft-Volumenstromabhängigkeit der verfügbaren Heizleistung, Dämmung der Kanäle stromab des Heizregisters).

Warum kann man nicht einfach den Frischluftvolumenstrom heraufsetzen?

Wie wird die Heizlast im PHPP behandelt [Bisanz 1999]?

Worauf muss bei der Auslegung der Wärmeverteilung und das zentralen Wärmeerzeugers geachtet werden? (Gesamt-Heizlast muss auch gedeckt werden können)

Wie und in welchem Ausmaß sind Temperaturdifferenzierungen im Passivhaus möglich?

Welchen Einfluss haben: große Undichtheiten, dauergekippte Fenster, kurzzeitig geöffnete Fenster, Öffnungen von Hauseingangstüren auf die maximale Heizlast (qualitativ)?

Kenntnis der Grenzen der zentralen Zuluftnacherwärmung (entkoppelte Räume, Ablufträume). Kenntnis der Lösungen für diese Fälle.

Korrekte Platzierung eines Wohnungsthermostaten.

6 Grundlagen sommerliche Behaglichkeit

Maßstäbe für die thermische Behaglichkeit [ISO 7730]

Einflüsse auf die sommerliche Behaglichkeit (qualitativ):

Luftaustausch – wie abschätzbar? Welche Möglichkeiten zur Erhöhung?

Solare Last: Bedeutung, Orientierungsabhängigkeit, Abhängigkeit von der Größe der transparenten Flächen, Verschattung, temporäre Verschattung, Wirksamkeit innenliegender und außenliegender Verschattungseinrichtungen.

Einfluss der inneren Wärmequellen. Wie kann man diese reduzieren?

Einfluss der Fassadenfarbe [Kah 2005].

Einfluss der Wärmedämmung [Kah 2005].

Einfluss der inneren Speichermasse [Feist 1999]. Sonderfall stark schwankender innerer Lasten [Kah 2006].

7 Elektroenergie

Besonderheiten der elektrischen Energieform (vielseitig hochwertig einsetzbar, hoher Primärenergieeinsatz bei der Gewinnung)

Warum ist Energieeffizienz bei elektrischer Energie besonders wichtig?

Typische elektrische Verbraucher der Passivhaus-Gebäudetechnik (Hilfsstrom)

Energieeffizienzkriterien an den Hilfsstromverbrauch

Typische elektrische Verbraucher beim Haushaltsstrom

Energieeffizienzverbesserung für Haushaltsstromverbraucher

Typische elektrische Verbraucher bei Büroanwendungen (Raumbeleuchtung, IT)

Energieeffizienzverbesserungen bei Büroanwendungen und warum diese besonders wichtig sind

8 Grundlagen der Energiebilanzierung (PHPP)

Grundlagen der Energiebilanz: Bilanzraum, Bilanzhülle, Bilanzgleichung.

Wärmeverlustbeiträge: Transmission, Lüftung.

Wärmegewinnbeiträge: Innere Wärmequellen, Passiv solare Beiträge, Heizung.

Berechnung von Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten. Abschätzung der Größenordnungen.

Berechnung des Fenster-U-Wertes nach PHPP. Berechnung der solaren Wärmegewinne, insbes. Verschattung.

Bedeutung der inneren Wärmequellen.

Berechnung der Heizlast nach PHPP: warum Zwei-Auslegungs-Tage-Methode?
[Bisanz 1999]

Dimensionierung der Lüftung nach dem PHPP-Lüftungsblatt.

Wärmeabgabe von Warmwasserleitungen und Speichern.

PHPP-Kompaktgeräte-Blatt.

Wie geht man mit nicht zertifizierten Produkten um? (Kennwerte garantieren lassen, kritische Plausibilitätsprüfung)

9 Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Kenntnis der Begriffe Amortisationszeit, Kapitalwertmethode, Annuitätenmethode
[Feist 2005] [VDI 2067]

Welche Berechnungsansätze sind für die Wirtschaftlichkeitsbestimmung für Energieeffizienzmaßnahmen an Gebäuden sinnvoll und warum?

Anwendung der Annuitätenmethode in einfachen Fällen

Korrekte Bestimmung von Mehrinvestitionen.

Lebenszyklusanalyse.

Wirtschaftliches Dämmniveau [Feist 2005]

Vorteil der Berechnung eines Preises der eingesparten Kilowattstunde (energiepreisunabhängig).

10 Ausschreibung, Vergabe

Besondere Notwendigkeit, alle Leistungen und Produkte (Kennwerte!) genau zu spezifizieren und einzelnen Leistungsverzeichnissen/Gewerken klar zuzuordnen.

Schaffung klarer Zuständigkeiten/Verantwortlichkeiten.

Klärung von Gewerkeschnittstellen, besonders an komplizierten Anschlusspunkten. Was ist ggfs. besonders zu beachten (z.B. Ausführungsreihenfolge [gewerkeübergreifend])?

Haftungsfragen, beispielsweise in Bezug auf die von mehreren Gewerken gemeinsam zu erbringende luftdichte Ausführung.

11 Bauleitung und Qualitätssicherung

Welche Gewerke sind betroffen?

Notwendige Mitteilungen im Handwerkergespräch vor Beginn der Ausführung.

Besonderheiten der Bauzeitenplanung (z.B. Innenputz vor technischem Ausbau, Estrich nach Innenputz)

Welche Materiallieferungen und Ergebnisse müssen kontrolliert werden und wie?

- Luftdichtheit Regelflächen und Bauteilanschlüsse / Durchdringungen
- Wärmebrückenfreiheit gemäß Planung, Vermeidung nicht geplanter Durchdringungen
- Fenstereinbau, Kennwerte Rahmen und Verglasung
- Wärmedämmung, Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Dämmstoffe, Fugenfrieheit, hinterstömungsfreie Anbringung
- Luftkanäle: Dichtheit, Planmäßigkeit, Dämmung, Tauwasserschutz, Schutz vor Verschmutzung auf der Baustelle, antistatisch
- Lüftungsanlage: Planmäßigkeit, Volumenstromkontrolle
- Heizungsanlage: Planmäßigkeit, vollständige Dämmung wärmeleitender Leitungen (incl. Armaturen, Pumpen etc.), Pumpenlaufzeiten, Probetrieb.
- Warmwassersystem: Planmäßigkeit, vollständige Dämmung wärmeleitender Leitungen (incl. Armaturen, Pumpen etc.), Pumpenlaufzeiten, Probetrieb

Welche Qualitätssicherungsmaßnahmen müssen durchgeführt werden?
(Drucktest [geeigneter Ausführungszeitpunkt der Messung],
Qualitätssicherungstermine beim Fenstereinbau, bei der Ausführung der luftdichten
Hülle, bei der Ausführung der Dämmung, bei der Ausführung der Luftverteilung,
Abnahme der Lüftungsanlage)
Häuser warm (kalte Jahreszeit) bzw. kühl (warme Jahreszeit) übergeben.

12 Nutzerinformation und Nutzerbetreuung

Welche Informationen benötigen Nutzer von Passivhäusern?
Fensteröffnung: Einfluss im Winter; Einfluss im Sommer.
Temporäre Verschattung: Einfluss im Winter; Einfluss im Sommer.
Lüftungsanlage: keine Klimaanlage; Filterwechsel; Dauerbetrieb oder trocken
abschalten. Bedienung.
Wie vermeidet man trockene Luft im Winter?
An wen wende ich mich, wenn ich Fragen habe?

13 Sanierung mit Passivhaus-Komponenten

Zertifizierungskriterien für die Altbaumodernisierung mit Passivhauskomponenten
(EnerPhit) für kühl-gemäßigtes Klima

Heizwärmekennwert $q_{\max, \text{Heiz}} \leq 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Alternativ Bauteilanforderungen nach
wirtschaftlichem Optimum (Lebenszyklus), Standardwerte

Luftdichtheitskriterium: Zielwert $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ | Grenzwert $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$

Vorteile PH-Komponenten [AkkP 24]

Kenntnis von Beispielen für ausgeführte Sanierungen

Kenntnis typischer Wärmebrückensituationen und geeigneter Maßnahmen zum
Umgang damit

Kenntnis der bauphysikalischen Besonderheiten von Innendämmung
(Feuchteschutz) [AkkP 32]

14 Berechnungen, Größen, Einheiten

Sicherer Umgang mit dem Metrischen System und seinen dezimalen Einheiten.
Sicherer Gebrauch von üblichen Formelzeichen, Größen und Einheiten,
insbesondere Mitführen von Einheiten im Rechengang zur Selbstkontrolle.

Klare Unterscheidung verschiedener physikalischer Größen wie zum Beispiel Arbeit und Leistung bzw. Temperatur und Wärmemenge und dgl.

15 Nichtwohngebäude

Besonderheiten einfacher, bereits oft realisierter Nichtwohngebäude wie Büro- und Bildungsgebäude (intermittierender Betrieb, hohe interne Lasten durch Geräte oder hohe Belegungsdichten)

16 Literatur

[AkkP 5] Energiebilanz und Temperaturverhalten; Protokollband Nr. 5 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 1997

[AkkP 9] Nutzerverhalten, Protokollband Nr. 9 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase II; Passivhaus Institut; Darmstadt 1997.

[AkkP 14] Passivhaus-Fenster, Protokollband Nr. 14, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 1998

[AkkP 16] Wärmebrückenfreies Konstruieren ; Protokollband Nr. 16 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 1999

[AkkP 20] Passivhaus-Versorgungstechnik; Protokollband Nr. 20 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser, 1. Auflage, Passivhaus Institut, Darmstadt 2000

[AkkP 21] Architekturbeispiele: Wohngebäude, Protokollband Nr. 21 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2002.

[AkkP 23] Einfluss der Lüftungsstrategie auf die Schadstoffkonzentration und -ausbreitung im Raum, Protokollband Nr. 23 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2003.

[AkkP 24] Einsatz von Passivhaustechnologien bei der Altbau-Modernisierung; Protokollband Nr. 24 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2003.

[AkkP 25] Temperaturdifferenzierung in der Wohnung, Protokollband Nr. 25 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2003.

[AkkP 27] Wärmeverluste durch das Erdreich, Protokollband Nr. 27 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2004.

[AkkP 29] Hochwärmegedämmte Dachkonstruktionen, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III, Protokollband Nr. 29. Passivhaus Institut, Darmstadt, 2005.

[AkkP 32] Passivhauskomponenten + Innendämmung, Protokollband Nr. 32, Passivhaus Institut, Darmstadt

[Bisanz 1999] Bisanz, C.: Heizlastauslegung im Niedrigenergie- und Passivhaus, 1. Auflage, Darmstadt, Januar 1999

[DIN 1946] Lüftung 1946-6 ???

[EN 10077] Fenster-U-Wert

[Feist 1999] Feist, Wolfgang (Hrsg.): Passivhaus-Sommerfall; Protokollband Nr. 15 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser; Passivhaus Institut, 1. Auflage, Darmstadt 1999.

[Feist 2005] Feist, Wolfgang: Zur Wirtschaftlichkeit der Wärmedämmung bei Dächern; in Protokollband Nr. 29 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser; Passivhaus Institut, 1. Auflage, Darmstadt 2005.

[ISO 7730] DIN EN ISO 7730: Gemäßigtes Umgebungsklima; Beuth Verlag, Berlin 1987.

[Kah/Feist 2005] Wirtschaftlichkeit Wärmedämmung, Passivhaus Institut, Internetveröffentlichung unter www.passiv.de

[Kah 2005] Kah, Oliver: Die Strahlungsbilanz an der Dachoberfläche und weitere Einflussgrößen der Dachkonstruktion auf das sommerliche und winterliche Verhalten;

in Protokollband Nr. 29 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser; Passivhaus Institut, 1. Auflage, Darmstadt 2005.

[Kah 2006] Kah, Oliver: Schulen im Passivhaus-Standard: Planungsaspekte, in Protokollband Nr. 33 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser; Passivhaus Institut, 1. Auflage, Darmstadt 2006

[Peper 1999] Peper, Sören: Luftdichte Projektierung von Passivhäusern. Fachinformation PHI-1999/6, CEPHEUS-Projektinformation Nr. 7, Passivhaus Institut, Darmstadt 1999

[PHPP 2007] Feist, W.; Pfluger, R.; Kaufmann, B.; Schnieders, J.; Kah, O.: Passivhaus Projektierungs Paket 2007, Passivhaus Institut Darmstadt, 2007

[Kah 2010] Kah, Oliver: Leitfaden energieeffiziente Bildungsgebäude (pdf 4,54 MB)
http://www.passiv.de/04_pub/Literatur/Leitfaden_Bildungsgebäude/Leitfaden_Bildungsgebäude_PHI.pdf

Der Leitfaden entstand im Auftrag Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden.

[Bastian 2010] Bastian, Zeno: Altbaumodernisierung mit Passivhaus-Komponenten (pdf 8,10 MB)
http://www.passiv.de/04_pub/Literatur/Altbauhandbuch/Altbauhandbuch_PHI.pdf

Das Buch entstand im Auftrag Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden.

[Kaufmann/Peper 2009] Dr. Kaufmann, Berthold/Peper, Sören: [Sanierung mit Passivhauskomponenten - Tevesstraße Frankfurt a.M.](http://www.passiv.de/04_pub/Literatur/Tevestr/Tevestr_F.htm)
http://www.passiv.de/04_pub/Literatur/Tevestr/Tevestr_F.htm

Die Berichte entstanden im Auftrag Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Wiesbaden.

www.passipedia.de Die Passivhaus-Wissensdatenbank