

# Anlage Ib

## Lernzielkatalog

und ergänzende Regelungen zur Prüfungsordnung

für

**Ergänzungskurse zur Qualifikation für den Eintrag in die Energieeffizienz-  
Expertenliste für Förderprogramme des Bundes Kategorien Energieeffizient  
Bauen und Sanieren – Wohngebäude und Nichtwohngebäude**

**für Absolventen des Programmes „Zertifizierter PassivhausPlaner“**

Stand 31.01.2017

## 1 Erläuterung

Dieser Lernzielkatalog geht davon aus, dass die Kursteilnehmer bereits das Qualifizierungsprogramm „Zertifizierter PassivhausPlaner/-Berater erfolgreich durchlaufen haben.

Das „Regelheft für die Eintragung in die Energieeffizienz-Experten-Liste für Förderprogramme des Bundes“ der DENA legt Anforderungen für die Aufnahme von Personen „Energieeffizienz Expertenliste für Förderprogramme des Bundes“ fest. Für die Aufnahme in die Kategorie „Energieeffizient Bauen und Sanieren - Wohngebäude“ müssen Fachleute eine Weiterbildung im Umfang von 130 Unterrichtseinheiten (UE) bzw. für die Kategorie „Energieeffizient Bauen und Sanieren - Nichtwohngebäude“ eine Weiterbildung im Umfang von 150 Unterrichtseinheiten (UE) nachweisen.

Mit der Qualifizierung zum PassivhausPlaner/-Berater sind 80 UE, welche alle wesentlichen Grundlagen des energieeffizienten Bauens inkl. der EU-Gebäuderichtlinie 2010 (für den Standard von 2020) abdecken, bereits nachgewiesen.

Zum Nachweis der für den Eintrag in die Energieeffizienz Expertenliste für Förderprogramme des Bundes Kategorie Energieeffizient Bauen und Sanieren - Wohngebäude“ erforderlichen Zusatzinhalte können auf Zertifizierte Passivhaus-Planer zugeschnittene Ergänzungsmodul im Umfang von mindestens 50 UE angeboten werden.

Zum Nachweis der für den Eintrag in die „Energieeffizienz Expertenliste für Förderprogramme des Bundes Kategorie Energieeffizient Bauen und Sanieren - Nichtgebäude“ erforderlichen Zusatzinhalte können auf Zertifizierte Passivhaus-Planer zugeschnittene Ergänzungsmodul im Umfang von mindestens 70 UE zum Themengebiet Nichtwohngebäude angeboten werden. Für bereits in der Kategorie Wohngebäude eingetragenen Energieeffizienzexperten können bis zum 30.09.2017 Ergänzungsmodul im Umfang von mindestens 50 UE zum Themengebiet DIN V 18599 angeboten werden.

Für Wohngebäude und Nichtwohngebäude gleichermaßen relevante Inhalte können vorteilhaft in einem gemeinsamen Grundlagenteil zusammengefasst werden, auf dem aufbauend die für die Kategorie „Wohngebäude“ oder „Nichtwohngebäude“ jeweils erforderlichen Inhalte vermittelt werden.

Weitere Anforderungen für die Aufnahme in die „Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes“, beispielsweise an die grundständige berufliche Qualifikation, bleiben unberührt und sind von allen Teilnehmern eigenständig für ihren konkreten Fall zu prüfen.

Für Teilnehmer an Ergänzungskursen für Zertifizierte Passivhaus-Planer, die alle bereits die Qualifizierung zum „Zertifizierten Passivhausplaner“ erfolgreich durchlaufen haben, bestehen einige besondere Ausgabebedingungen:

- Die Teilnehmer sind hoch motivierte und äußerst kompetente Planer, die auch Erfahrungen mit dem energieeffizienten Bauen in der Praxis haben.
- Durch die zuvor erfolgreich erlangte Zertifizierung als „Zertifizierter Passivhaus-Planer“ haben diese Teilnehmer bereits vertiefte Kenntnisse von Entwurfsprinzipien des Energieeffizienten Bauens, von Bauteilkennwerten (opak und transparent, U-Werte, Wärmeverluste von Fenstern nach EN 10077 und gegenüber Erdreich nach ISO 13370), vom luftdichten Bauen (auf gesichert unter  $0,6 \text{ h}^{-1}$ ), vom Vermeiden von Wärmebrücken (weit über DIN 4108 Bbl.2 hinaus), von Lüftungsplanung (alle Formen der Lüftung, inkl. Luftqualität und Behaglichkeit), von Systemen zur Wärmeerzeugung, Speicherung und Verteilung für Raumwärme und Warmwasser (z. B. Kessel, Wärmepumpen, Fernwärme), von Wirtschaftlichkeitsrechnung, baulicher Qualitätssicherung, sommerlicher Behaglichkeit und Primärenergiebewertung. Dieses Wissen wird, basierend auf dem veröffentlichten Lernzielkatalog für zertifizierte Passivhaus-Planer, bereits in der schon erfolgreich abgeschlossenen Zertifizierung bestätigt.
- Die besonderen Ergänzungskurse konzentrieren sich daher vor allem auf die Sanierung sowie auf Spezialthemen, die in Passivhäusern nicht von zentraler Bedeutung sind, die aber für ein generelles Auftreten als Aussteller von Nachweisen wichtig werden können, wie z.B. gesetzliche und normative Regelungen, Förderprogramme des Bundes und vertiefende Inhalte zur energetischen Sanierung oder zu Nichtwohngebäuden.

In diesem Sinne umfasst der vorliegende Lernzielkatalog die Themen, die gemäß „Regelheft für die Eintragung in die Energieeffizienz-Experten-Liste für Förderprogramme des Bundes“ für die Eintragung in die Kategorien „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Wohngebäude und Nichtwohngebäude“ gefordert werden, aber jenseits der Inhalte des Lernzielkatalogs für Zertifizierte Passivhaus-Planer liegen.

## **2 Lernziele**

### **2.1 Rechtliche und normative Grundlagen, KfW-Förderung**

1. Hintergrund, Motivation und zentrale Inhalte der Europäischen Richtlinien zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD), zur Energieeffizienz von Produkten und zur Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Umsetzung durch die Mitgliedsstaaten und die deutsche Realisierung in Form von EnEG,

EnEV und EEWärmeG (zukünftig GEG) sowie EEG und EDL-G. Abhängigkeiten der einzelnen Rechtsquellen.

2. Struktur und Inhalte von EnEV/EEWärmeG bzw. GEG, Begrifflichkeiten, Anforderungen bei typischen Bauaufgaben in Neubau und Sanierung. Ausnahmen im Bestandsschutz/ Denkmalschutz. Normenbezüge.
3. Nachweis der Erfüllung des EEWärmeG
4. Struktur und Organisation des Normenwesens in Deutschland und Europa. Bedeutung und rechtliche Hintergründe der DIN V 18599. Inhaltlicher Überblick DIN V 18599.
5. Struktur und Inhalte der DIN 4108, Abgrenzung zur DIN V 18599. Bezug zu aus dem Passivhaus-Planer Kurs bekannten Rechenansätzen und Vorgehensweisen. Kenntnis der Anforderungen des Bbl.2 und Einordnung im Kontext des energieeffizienten Bauens. Bedeutung der Gebäude -Luftdichtheit.
6. Struktur und Inhalte der DIN V 4701 –10/1, Abgrenzung zur DIN V 18599. Bezug zu aus dem Passivhaus-Planer Kurs bekannten Rechenansätzen und Vorgehensweisen. Bewertungsverfahren für heiz- und raumluftechnische Anlagen in Neubau und Bestand im Vergleich.
7. Zusammenspiel der verschiedenen Normen
8. Energieausweis für Wohn- und Nichtwohngebäude in Neubau und Bestand, zu Grunde liegende Intention, rechtliche Hintergründe auf europäischer Ebene und nationale Umsetzung. Praxis und seit der Einführung dieses Instrumentes gewonnene Erfahrungen. Bedarfsausweis / Verbrauchsausweis, Regeln zur Datenaufnahme. Modernisierungsempfehlungen im Rahmen der Energieausweiserstellung.
9. Ausstellen von Nachweisen zum Energiebedarf für KfW Effizienzhäuser und als öffentl.-rechtl. Nachweis; Ausstellungsberechtigung und erforderliche Qualifikationen, Richtlinien und Anforderungen für die Nachweiserstellung, bewährte Vorgehensweisen. Vorstellung und Einordnung verschiedener Energiestandards für Neubau und Sanierung.
10. Informationen zu Zweifelsfällen und Auslegungsfragen der EnEV durch "Auslegungen zur Energieeinsparverordnung" des DIBt.
11. Förderprogramme KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren Wohn- und Nichtwohngebäude (Effizienzhaus, Einzelmaßnahmen, Erneuerbare Energien). Kriterien, Anträge, Leistungen des Sachverständigen

## 2.2 Gebäudehülle

1. Besondere Fragen des Feuchte- und Schallschutzes von Bauteilen, hygrothermisches Verhalten von Bauteilen, Möglichkeiten und Grenzen des Glaserverfahrens, Hinweis auf detaillierte Simulationsverfahren. Anforderungen im Fall von Innendämmung
2. Beispielhafter Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gem. DIN 4108-2
3. Verfahren und Software zur Berechnung von Wärmebrücken-Verlustkoeffizienten und Gleichwertigkeitsnachweise von Wärmebrücken hinsichtlich DIN 4108-Bbl.2. Beispielrechnungen

## 2.3 Anlagentechnik

1. Abgasanlagen und Schornsteine, Hinweise zur Lagerung von Brennstoffen.
2. Steuerung und Regelung von Gebäudetechnischen Systemen, Heizkurve. Regelprobleme bei komplexen Systemen, Einbindung unterschiedlicher Wärmequellen, insbesondere aus erneuerbaren Energien.
3. Überschlägige Auslegung von Wärmespeichern, Hinweise zu Vollbetriebsstunden von BHKW
4. Qualitätssicherung bei der Inbetriebnahme/Betriebsoptimierung von neuen und bestehenden gebäudetechnischen Systemen
5. Emissionen gebäudetechnischer Systeme. Abschätzung von Emissionsraten und Einordnung unterschiedlicher Stoffgruppen hinsichtlich gesundheitlicher Wirkung und Treibhauspotential.
6. Begriffe und Hintergründe des hydraulischen Abgleichs, überschlägige Abschätzungen.
7. Beispielhafter Nachweis eines Lüftungskonzeptes nach DIN 1946-6 [Wohngebäude]
8. Inspektion von Lüftungsanlagen nach EnEV/GEG / DIN 15240, VDI 6022 [NiWo]
9. Wärmeerzeuger für große Gebäude mit > 40 kW Leistung [NiWo]
10. KWK-Technologien und Anwendungsfelder, Voraussetzungen für wirtschaftlichen Betrieb, Abbildung in der Bilanzierung
11. Grundlagen der Gebäudeautomation [NiWo]
12. Kältemaschinen, Technologien und Anwendungsfelder, Voraussetzungen für wirtschaftlichen Betrieb, Abbildung in der Bilanzierung. Eigenschaften unterschiedlicher Arbeitsmedien, Steuerung und Regelung. Pufferung und Speicherung in Medien und Gebäudestruktur, Überschlägige Auslegung zentraler Komponenten. [NiWo]
13. Grundlagen zur Auslegung von Lüftungsanlagen, Grundzüge DIN EN 13779 [NiWo]
14. Contracting-Modelle [NiWo]

## 2.4 DIN V 18599

1. Überblick über Struktur und Regelwerk der DIN V 18599, konzeptioneller Ansatz der Energiebilanzierung und des Referenzgebäudeverfahrens; zu bilanzierende Energieströme; Abgrenzung zu anderen Sektoren der Energienutzung; Bilanzgrenzen, Randbedingungen und Nutzungsprofile.
2. Wichtige Unterschiede zu der Methode nach EN 13790, Rechenansätze und Randbedingungen der DIN V 18599.
3. Möglichkeiten und Grenzen stationärer Ein- und Mehrzonenmodelle. Abgrenzung von der dynamischen Gebäudesimulation. Erfahrungswerte zur Übereinstimmung von Bedarf und Verbrauch bei unterschiedlichen Bilanzierungsverfahren. Konzept und Bedeutung von Wärmeübergabeverlusten.
4. Kenntnis einer für die Übungen verwendeten Software und ihrer Eingabelogik. Eingabe von Bezugsgrößen und Randbedingungen sowie die Gebäudegeometrie-, effizientes Vorgehen bei der Eingabe. Korrekte Handhabung der Nutzungsrandbedingungen.
5. Warmwasser-Versorgungssysteme und ihre Abbildung in der Bilanzierung nach DIN V 18599
6. Lüftungssysteme und ihre Abbildung in der Bilanzierung nach DIN V 18599
7. Beleuchtungssysteme und ihre Abbildung in der Bilanzierung nach DIN V 18599 [NiWo]
8. Gebäudeautomation und ihre Abbildung in der Bilanzierung nach DIN V 18599 [NiWo]
9. Erneuerbare Energien und ihre Abbildung in der Bilanzierung nach DIN V 18599
10. Darstellung zentraler Rechenergebnisse (Bedarfsgrößen Energie, nach Anwendungsfeldern)
11. Praktische Hinweise für die Nachweisführung für KfW-Effizienzhausprogramme, Hinweise auf häufige Fehler

## 2.5 Erneuerbare Energien

1. Solarthermische Anlagen, Komponenten und deren typische Eigenschaften, Anlagen- und Regelkonzepte. Ansätze zur Auslegung. Bezug zum EEWärmeG. Gebäudeintegration, Rückwirkung auf das Ertragsverhalten, Primärenergiebilanz und Wirtschaftlichkeit. Möglichkeiten und Grenzen solarer Heizungsunterstützung.
2. Photovoltaische Anlagen, Komponenten und deren typische Eigenschaften, Anlagenkonzepte sowie Gebäudeintegration und deren Rückwirkung auf das Ertragsverhalten. Ansätze zur Konzeption, Bewertung und Dimensionierung. Nullenergie-Gebäudekonzepte. Regelungen zur Netzeinspeisung/EEG, Selbstnutzung, Speicherung. Aspekte der Wirtschaftlichkeit.
3. Biomassenutzung, Komponenten und deren typische Eigenschaften, Anlagen- und Regelkonzepte. Ansätze zur Auslegung. Bezug zum EEWärmeG, Nachhaltigkeitsaspekte. Bewertung von Nachhaltigkeit unter Berücksichtigung relevanter Emissionen.
4. Kraft-Wärmekoppelung, Nah-/Fernwärme und deren Eigenschaften im Bezug auf energieeffiziente Gebäude. Besonderheiten der Primärenergiebewertung bei gekoppelten Energiewandlungsprozessen. Merkmale für Siedlungen mit Anschluss an ein Wärmenetz.

5. Regelungskonzepte für Heizung und Lüftung. Erstellung von Lüftungskonzepten gemäß DIN 1946-6, Erläuterung am Beispiel. Hydraulischer Abgleich von Rohrnetzen: Notwendigkeit, Anforderungen, Durchführung.
6. Bedeutung und Potentiale der nachhaltigen Energieversorgung für Konzepte von Nearly Zero Emission Buildings (NZEB), Passivhaus Plus und Premium, Null- und Plusenergiegebäude

## 2.6 Gebäudesanierung

1. Potentiale der hoch effizienten Gebäudesanierung, systematisches Vorgehen bei Bestandsanalyse, Beratung des Kunden zu kostenoptimalen Lösungen, systematische Planung von Sanierungsmaßnahmen und deren Abfolge. Kenntnis gebauter Beispiele. (z.B. der Projekte Faktor-10-Sanierung in Frankfurt Tevesstraße, PHiB in Ludwigshafen, Demonstrationsprojekt in Nürnberg) und der dort gefundenen Lösungsansätze für typische Detailausbildungen.
2. Wege zur optimalen Ertüchtigung der Komponenten der Gebäudehülle. Nachrüstung energieeffizienter Versorgungssysteme. Abstimmung aller Maßnahmen im Gesamtkontext. Wärmebrückenberechnung und Gleichwertigkeitsnachweis DIN 4108 Bbl.2
3. Möglichkeiten und Erfordernisse der energiesparenden Bestandssanierung im Denkmalschutzbereich. Eigenschaften der Innendämmung. Bauphysikalische Grundlagen schadensfreier Innendämmung, Feuchteschutzkonzepte: Dampfbremse, feuchteadaptive Dampfbremse sowie kapillaraktive Dämmstoffe. Vermeidung/Verminderung von Wärmebrücken, typische Anschlussdetails für Fenster, Geschossdecken, Dach, einbindende Innenwände.
4. Bewertungssysteme für hocheffiziente Gebäudesanierungen und Besonderheiten bei der Qualitätssicherung im Sanierungsbereich.
5. Anforderungen der EnEV bei der Gebäudesanierung, Möglichkeit von Ausnahmen und Befreiungen. Energieausweis bei Bestandssanierung.
6. Sanierungskonzepte im Nutzungszyklus von Gebäuden. Abgestimmte, schrittweise Sanierung und Vollsanierung. Wechselweise Abhängigkeiten einzelner Maßnahmen und Ableitung zielführender Modernisierungsempfehlungen.
7. Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen bei der Gebäudesanierung. Zielgruppenspezifische Darstellung von Untersuchungsergebnissen in Gesprächen und Berichtsform. Bewertung und Vermittlung gering investiver Maßnahmen.
8. Fördermöglichkeiten der KfW, Antragsverfahren und erforderliche Nachweise.

## **2.7 Energiebilanzierung mit Softwareanwendung**

1. Kenntnis marktgängiger Softwarelösungen, Anhaltspunkte zur Auswahl geeigneter Werkzeuge. Vertiefte Kenntnis eines beispielhaften Tools zur Bearbeitung der Übungen.
2. Übung Eingabe eines Beispielgebäudes nach den Methoden der DIN V 18599 bzw. DIN 4108/4701 und EN 13790 Herleitung des Referenzgebäudes und Zonierung. Anwendung aller wesentlichen Elemente.
3. Variation von Randbedingungen. Vergleich und Diskussion der Ergebnisse.
4. Plausibilisierung von Rechenergebnissen.
5. Erstellung des Energieausweises.
6. Erstellung des EnEV-Nachweises.
7. Erstellung des Nachweises und eines Förderantrages für KfW-Förderung, sowie Anlegen eines Planungsberichtes/Baustellendokumentation.
8. Präsentation und Erläuterung der Übungsergebnisse.
9. Grundlegende Hinweise zur kompetenten Beratung von Nicht-Fachleuten. Aufbereitung und Darstellung der Inhalte für Berichte, Präsentationen und Gespräche.

## **2.8 Qualitätssicherung der Ausführung**

1. Aspekte der energieeffizienten Gebäudeplanung im Planungsverlauf. Koordination im Planungsteam.
2. Prüfung von Ausschreibungsunterlagen auf Übereinstimmung mit den Rechenansätzen
3. Vergabefragen bei Verfahren der öffentlichen Hand [NiWo]
4. Prüfung von Fachplanungen und Unterlagen zu Gebäudehülle und, insbesondere, zur Anlagentechnik [NiWo]
5. Überprüfung von Anlagen-Einstellungen und Regelungsparametern
6. Merkmale zur Einweisung der Nutzer,
7. Dokumentation der Kennwerte und Spezifikationen der energierelevanten Gebäude-Komponenten
8. Methodische Grundlagen bei Bedarf-/Verbrauch-Abgleich [NiWo]

Sofern Lernziele nur für den Bereich „Wohngebäude“ [Wo] oder den Bereich „Nichtwohngebäude“ [NiWo] relevant sind, erfolgt eine entsprechende Kennzeichnung.

### 3 Prüfung

Schriftliche Abschlussprüfungen werden im Bereich Wohngebäude und Nichtwohngebäude durchgeführt. Die Bearbeitungszeit beträgt in beiden Fällen 90 Minuten, bei gleichzeitiger Prüfung beider Kategorien 150 Minuten.

Die Durchführung der Prüfung erfolgt im Übrigen - sofern nicht ausdrücklich in diesem Dokument anders geregelt- im Sinne der „Prüfungsordnung zum „zertifizierten PassivhausPlaner/-Berater“ in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Zum Prüfungstermin wird zwingend das auf der letzten Seite dieses Dokumentes wiedergegebene Formular vollständig ausgefüllt und im Original unterschrieben benötigt.

Werden wesentliche Inhalte im Sinne der oben genannten Lernziele innerhalb von Übungen selbständig durch die Teilnehmer bearbeitet, insbesondere als Hausübung, so werden diese Leistungen in der Regel als Teil der Gesamtbewertung berücksichtigt. Voraussetzung hierfür ist die vollständige und weitgehend richtige Bearbeitung, die dem Kursanbieter gegenüber nachzuweisen ist. Je nach Umfang der betreffenden Übung(en) kann deren Ergebnis bis zu 25 % der Gesamtbewertung darstellen.



## 4 Literatur

**Passipedia Passivhaus Wissensdatenbank**, online, <http://www.passipedia.de/>

**PHPP in der jeweils aktuellen Fassung** Feist, W.; Pfluger, R.; Kaufmann, B.; Schnieders, J.; Kah, O.: Passivhaus Projektierungs Paket , Passivhaus Institut Darmstadt

**EnerPHit Planerhandbuch**, Dr. Wolfgang Feist Hrsg., Passivhaus Institut, Darmstadt 2012

**Leitfaden energieeffiziente Bildungsgebäude**, Feist, W. Kah, O., im Auftrag des Hessischen Ministeriums Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Download unter [http://www.passiv.de/downloads/05\\_leitfaden-bildungsgebaeude.pdf](http://www.passiv.de/downloads/05_leitfaden-bildungsgebaeude.pdf)

**Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die EnEV und die KfW-Förderung**, Feist, W., Kah, O., BBR-Online-Publikation 18/08, Hrsg.: BMVBS/BBR, Dezember 2008, Download unter [http://www.bbsr.bund.de/cIn\\_032/nn\\_112742/BBR/DE/Veroeffentlichungen/BBROnline/2008/DL\\_ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL\\_ON182008.pdf](http://www.bbsr.bund.de/cIn_032/nn_112742/BBR/DE/Veroeffentlichungen/BBROnline/2008/DL_ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf)

**AkkP 16 Wärmebrückenfreies Konstruieren**; Protokollband Nr. 16 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase II; Passivhaus Institut; Darmstadt 1999

**AkkP 18 Qualitätssicherung beim Bau von Passivhäusern**; Protokollband Nr. 18 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase II; Passivhaus Institut; Darmstadt 1999.

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

**AkkP 28 Wärmeübergabe- und Verteilverluste im Passivhaus**; Protokollband Nr. 28 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2004.

**AkkP 30 Lüftung bei Bestandsanierung**; Protokollband Nr. 30 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2004

**AkkP 32 Faktor 4 auch bei sensiblen Altbauten: Passivhauskomponenten + Innendämmung**; Protokollband Nr. 32 des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase III; Passivhaus Institut; Darmstadt 2005.

**AkkP 35 Wärmebrücken und Tragswerkplanung - die Grenzen des wärmebrückenfreien Konstruierens**; Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase IV; Passivhaus Institut; Darmstadt 2007

**AkkP 39 Schrittweise Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase IV; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2009

**AkkP 42 Ökonomische Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2012

**AkkP 46 Nachhaltige Energieversorgung mit Passivhäusern**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt 2012

**AkkP 47 Energieeffiziente Kantinen und Gewerbeküchen**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2012

**AkkP 48 Einsatz von Passivhaustechnologie bei der Modernisierung von Nichtwohngebäuden**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2012

**AkkP 49 Energieeffiziente Warmwassersysteme**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2015

**AkkP 50 Kostengünstige Lüftungslösungen im Wohnungsbau – Systeme mit Wärmerückgewinnung**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2015

**AkkP 51 Planungs- und Umsetzungshilfen für Passivhaus-Nichtwohngebäude**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2015

**AkkP 52 Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung als Erfolgsfaktoren für energieeffiziente Gebäude**, Protokollband des Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser Phase V; Passivhaus Institut; Darmstadt, 2017

**DIN 1946-6 Raumluftechnik** - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung, 2009-05, Berlin 2009

**DIN V 4701 Energetische Bewertung von heiz- und raumluftechnischen Anlagen**, Teile 10 (Neubau) und 12 (Bestand) , Mit der Ergänzung DIN V 4701-10/A1 Dez. 2006

**DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teile 1-10, Beiblatt 2**, Deutsches Institut für Normung e. V.

**DIN EN ISO 6946 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient**, Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin 10/2003.

**DIN EN ISO 7730:1995-9, Gemäßigtes Umgebungsklima, Ermittlung des PMV und des PPD und Beschreibung der Bedingungen für thermische Behaglichkeit**, Deutsches Institut für Normung, Berlin, 1995.

**DIN EN ISO 10077: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten**, Deutsches Institut für Normung, Berlin 2000.

**DIN EN 13790 Energieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung**, Deutsches Institut für Normung, Berlin 2008

**DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung** - Teile 1-11, Beiblätter 1 und 2

**VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen, Grundlagen und Kostenberechnung**, Verein deutscher Ingenieure, Berlin, September 2000

**KfW-Merkblätter zu den Förderprogrammen Energieeffizient Bauen und Sanieren für Wohn- und Nichtwohngebäude** sowie die dazugehörigen Technischen Bestimmungen, FAQ, Formblätter und Leitfäden (hydraulischer Abgleich und Wärmebrücken), Quelle:

[www.kfw.de](http://www.kfw.de)