

Öko-Zentrum NRW (Hrsg.)

Prüfungsfragen für die Qualifizierung zum Gebäude-Energieberater

Wohn- und Nichtwohngebäude

3., aktualisierte Auflage



Öko-Zentrum NRW (Hrsg.)

Prüfungsfragen für die Qualifizierung zum Gebäude-Energieberater

Wohn- und Nichtwohngebäude

Öko-Zentrum NRW (Hrsg.)

Prüfungsfragen für die Qualifizierung zum Gebäude-Energieberater

Wohn- und Nichtwohngebäude

3., aktualisierte Auflage

mit Beiträgen von:

- Jan Karwatzki, Öko-Zentrum NRW
- Volker Beckmann, Öko-Zentrum NRW
- Stephanie Kallendrusch, Öko-Zentrum NRW
- Hans-Dieter Meyer, Ingenieurbüro Meyer
- Dr. Michael Stöhr, B.A.U.M. Consult
- Annette Tönges, Öko-Zentrum NRW
- Jürgen Veit, Öko-Zentrum NRW

Mit freundlicher Unterstützung der Firma Heilmann Software

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9112-6

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9113-3

Layout: Dietmar Zimmermann

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Satz: Mediendiensteleistungen des Fraunhofer IRB, Stuttgart

Druck: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2014

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 7 11 970-2500

Telefax +49 7 11 970-2508

irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Vorwort

Nichts ist so beständig wie der Wandel, insbesondere bei der Energieeinsparverordnung, die nach gut zehn Jahren nun mit der EnEV 2014 bereits zum vierten Mal novelliert wird. Dass nach nur wenigen Jahren mit der vorliegenden Publikation bereits die dritte aktualisierte Auflage der »Prüfungsfragen für die Qualifizierung zum Gebäude-Energieberater« erscheint, hat indes mehrere Gründe. Zum einen war die letzte Auflage vergriffen, was die weiterhin hohe Nachfrage nach Spezialwissen zum Thema Energieberatung widerspiegelt. Zum anderen führt der oben genannte stetige Wandel insbesondere von gesetzlichen Vorgaben und Regelwerken dazu, dass bereits nach etwa drei Jahren erneut ein erheblicher Bedarf bestand, die Fragen und Antworten zu Themen der energetischen Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden zu aktualisieren.

Neben der im Oktober 2013 verabschiedeten Novelle der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) werden in dieser Auflage auch die geänderte EU-Gebäuderichtlinie (EPBD 2010), die Änderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG 2011) sowie die Neuherausgabe der DIN V 18599 von Dezember 2011 berücksichtigt.

Diese Regelungen – insbesondere die EnEV 2014 – bringen zahlreiche Neuerungen mit sich, die in der Praxis umgesetzt werden müssen. Neben neuen Regelungen zum Energieausweis und kleineren Änderungen bei den Nachrüstverpflichtungen, werden die energetischen Anforderungen an Neubauten zum 01.01.2016 weiter um 25 % verschärft. Das kann aber nur der erste Schritt sein, denn bis zu dem von der EU geforderten energetischen Neubaustandard eines »nearly zero energy building« – in der deutschen Übersetzung etwas unglücklich mit »Niedrigstenergiegebäude« bezeichnet – ist es noch ein weiter Weg.

Zugleich lässt sich ein Trend zu mehr Qualität und verstärkter Qualitätssicherung bei der energetischen Bewertung von Gebäuden und der energieeffizienten Umsetzung von Baumaßnahmen beobachten. Ein wichtiger Baustein zu mehr Qualität ist dabei eine verstärkte Aus- und Weiterbildung von Fachleuten, wie sie beispielsweise auch für die Förderprogramme des Bundes gefordert wird.

Der stetige Bedarf nach aktuellem Fachwissen zeigt sich zudem an der großen Zahl von Planern und Handwerkern, die sich in den Lehrgängen und Seminaren des Öko-Zentrums NRW weiterbilden, um sich neue Märkte zu erschließen. Die Anzahl gut ausgebildeter Fachleute – gerade für die energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden – ist immer noch überschaubar. Hier lohnt es sich daher für Bauschaffende besonders, sich mit einer Weiterbildung für die Aufgaben der Zukunft zu rüsten.

Ob Sie nun einen Lehrgang absolvieren, oder sich mit diesem Buch in »Eigenregie« weiterbilden möchten, wir hoffen, Ihnen wertvolle Anregungen und Hilfestellungen zu geben und wünschen Ihnen eine erfolgreiche Prüfung.

Jan Karwatzki, Architekt

Inhaltsverzeichnis

Teil I Wohngebäude

0	Einleitung Wohngebäude	14
1	Energetische Sanierung von bestehenden Gebäuden.....	15
1.1	Wohnkomfort	16
1.2	Wirtschaftlichkeit	16
1.3	Umwelt	16
2	Energie	17
2.1	Begriffe und Definitionen	17
2.2	Gesetze, Verordnungen und Normen.....	23
3	Bauphysikalische Aspekte für den Altbau.....	35
3.1	Allgemeines.....	35
3.2	Wärmeschutz	36
3.3	Wärmedurchgang	44
3.4	Sommerlicher Wärmeschutz	52
3.5	Luftdichtheit	56
3.6	Wärmebrücken.....	57
4	Haustechnik	61
4.1	Allgemeines.....	61
4.2	Heizungstechnik.....	61
4.3	Verteilung	67
4.4	Warmwasser.....	70
4.5	Raumluftechnische Anlagen	74
4.6	Strom	77
5	Regenerative Energien.....	79
5.1	Allgemeines.....	79
5.2	Solarthermie	79
5.3	Photovoltaik.....	85
5.4	Biomasse	89
5.5	BHKW	93
5.6	Geothermie.....	95
5.7	Wärmepumpen	99

6	Passive Solarenergienutzung im Altbau	104
6.1	Allgemeines.....	104
6.2	Fragen zum Themenbereich »Passive Solarenergienutzung im Altbau«.....	105
7	Wärmebrücken, Luft- und Winddichtheit, Baustoffe, Konstruktionen.....	110
7.1	Allgemeines.....	110
7.2	Wärmebrücken.....	110
7.3	Luftdichtheit und Winddichtheit	114
7.4	Konstruktionen / Baustoffe	121
8	Gebäudetypologie und Rechenprogramme	132
8.1	Allgemeines.....	132
8.2	Fragen zum Thema	133
9	Energieberatung.....	134
9.1	Allgemeines.....	134
9.2	Vor-Ort-Termin	136
9.3	Beratungsbericht	137
9.4	Förderung der Energiesparberatung Vor-Ort	140

Teil II

1	Einleitung Nichtwohngebäude	145
2	Grundlagen und Systematik der DIN V 18599	146
2.1	Umrechnung von Einheiten	146
2.2	Energetische Bewertung gemäß DIN V 18599	147
2.3	Bilanzgleichung Heizwärmebedarf / Kühlbedarf	148
2.4	Nutzungsparameter bei reduziertem Wochenendbetrieb oder in Ferienzeiten.....	149
2.5	Charakteristische Längen und Breiten	149
2.6	Ermittlung des beheizten Volumens	150
2.7	Abgehängte Decken	150
2.8	Berücksichtigung des Sonnenschutzes	150
2.9	Angaben zur Windabschirmung	151
2.10	Berechnung Schwimmbad mit manuellem Nutzungsprofil	151

3	Nichtwohngebäude in der EnEV	152
3.1	Definition der »Nettogrundfläche«.....	152
3.2	Luftmengenangabe bei Lüftungsanlagen (EnEV Nachweis).....	152
3.3	Differenzierung Wohn-/Nichtwohngebäude	153
3.4	Zonierung von Arztpraxen	153
3.5	Vereinfachungen bei der Zonierung.....	154
3.6	Nichtwohngebäude als Einzonenmodell	155
3.7	Berücksichtigung des Fensterflächenanteils bei der Zonierung.....	156
3.8	Berücksichtigung einer unbeheizten Zone.....	157
3.9	Berücksichtigung von unbeheizten / ungekühlten Zonen im EnEV-Nachweis	158
3.10	Energiekennwerte unbeheizter / ungekühlter Flächen	158
3.11	Berücksichtigung von Innenwänden.....	159
3.12	Solltemperaturen von 21 °C in Nichtwohngebäuden.....	160
3.13	Einteilung der Zonen nach Beleuchtungskriterien.....	160
3.14	Berücksichtigung der vorhandenen Anlagentechnik bei Gebäudeerweiterung	161
3.15	Ausstellung eines Energieausweises für Altbau mit Neubauerweiterung	161
3.16	Definition »beheizte Räume«	162
3.17	RLT-Anlage nur mit Kühlfunktion, ohne Heizung	162
3.18	Nutzungsstunden für Beheizung und Kühlung.....	162
3.19	Server-/ EDV-Räume in Schulgebäuden	163
3.20	Kühlung – vereinfachtes Verfahren nach EnEV	164
3.21	Änderung der Nutzungsrandbedingungen	164
3.22	Halle (> 50 m ²) mit Raumsolltemperatur unter 19°C.....	165
3.23	Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes bei nicht konditionierten Räumen	165
4	Gebäudesubstanz/ Bauphysik	166
4.1	Abhängigkeit des F_x -Wertes vom Wärmeschutz der Bodenplatte	166
4.2	Berücksichtigung der Randdämmung von Bodenplatten.....	168
4.3	Ermittlung des F_x -Wertes bei Teilbereichen von Bodenplatten	168
4.4	Hinweise zur DIN 13370 und zum unteren Gebäudeabschluss.....	169
4.5	Anforderungen an Bodenplatten nach EnEV 07/09	169
4.6	Wärmebrückenzuschlag bei ans Erdreich grenzenden Bauteilen.....	170
5	Bewertung der Beleuchtung	173
5.1	Bedeutung des Tageslichtversorgungsfaktors	173
5.2	Energetische Bewertung der Beleuchtung	176
5.3	Ermittlung von Verschattungswinkeln	178

6	Energetische Bewertung der Anlagentechnik für Heizung.....	179
6.1	Energetische Bewertung der Anlagentechnik (Heizung).....	179
7	Energetische Bewertung der Anlagentechnik für Kühlung	180
7.1	Energetische Bewertung der Anlagentechnik (Kühlung)	180
7.2	Gekühlter Serverraum mit Split-Gerät.....	181
7.3	Kälteerzeugung mit Pufferspeicher → Simulation?	182
7.4	Statische Kühlung über Wärmepumpe.....	183
7.5	Adiabatische Kühlung.....	183
8	Energetische Bewertung von Pumpen	184
8.1	Geregelte und ungeregelte Pumpen	184
8.2	Verteilerkreis Heizung – Pumpe.....	184
8.3	Wärmepumpe: Bivalenzpunkt und Einsatzgrenze?	185
9	Dampfbefeuchtung.....	186
9.1	Arten der Dampfbefeuchtung	186
10	Energetische Bewertung von Lüftung und Lüftungsanlagen.....	189
10.1	Thermisch konditionierte Zuluftanlagen	189
10.2	Lüftung und Fenster.....	189
10.3	Berücksichtigung des Luftaustauschs mit angrenzenden Zonen.....	189
11	Energetische Bewertung der Warmwasserbereitung	190
11.1	Energetische Bewertung der Warmwassererzeugung	190
11.2	Ermittlung von Leitungslängen	190
11.3	Ermittlung des Warmwasserbedarfs	191
12	Energetische Bewertung von regenerativen Energien	192
12.1	Solare Heizungs- bzw. Trinkwarmwassererwärmung	192
12.2	Spitzenlast-Kälte-/Wärmeerzeuger berücksichtigen	192
12.3	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe	193
13	Energetische Bewertung von Blockheizkraftwerken und Kraft-Wärme- Kopplungsanlagen.....	194
13.1	Energetische Bewertung von Blockheizkraftwerken und Kraft-Wärme- Kopplungsanlagen	194
14	Energiekennwerte	195
14.1	Gas-Zentralheizung – Endenergie höher als Primärenergie.....	195

14.2	Gravierende Abweichung zwischen Nutzenergie und Endenergie.....	196
14.3	Berechnung der Nutzenergie ohne Eingabe der Anlagentechnik.....	196
15	Übungen	197
15.1	Übung 1 – Übergabe	197
15.2	Übung 2 – Verteilung	198
15.3	Übung 3 – Speicher + Wärmeerzeugung	198
15.4	Übung 4 – Beispielgebäude	199
15.5	Musterlösung der Übungsaufgabe zur DIN V 18599.....	205
16	Fragen zur Übung 4.....	216
16.1	Auswahl Gas-Brennwertkessel verbessert	216
16.2	Auswahl Geometriewerte für Warmwasserbereitung.....	216
16.3	Auswahl Baualtersklassen der Leitungen.....	216
16.4	Auswahl Lage der Rohrabschnitte.....	217
16.5	Berücksichtigung unbeheizter Bereiche nach EnEV	217
16.6	Bestimmung des Bruttovolumens	217
16.7	Bestimmung des Nettovolumens.....	218
16.8	Eingabe der charakteristischen Länge und Breite	218
16.9	Berücksichtigung der Randdämmung der Bodenplatte	218
16.10	Unterschied zwischen Einzel-, Gruppen- und Großraumbüro	218
16.11	Zonierung bei Räumen mit Sonnenschutz	219
16.12	Berücksichtigung von Flächen kleiner 3 % der Gesamtfläche	219
16.13	Berücksichtigung des Warmwasserbedarfs in Übung 4	220
16.14	Berücksichtigung der Zuluft von WC-Räumen.....	220
16.15	Bilanzierung der Energie für Beleuchtung bei unbeheizten Räumen	221
	Sachregister	222

