

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsübersicht CD-ROM	XXIII
Autorenverzeichnis	XXV
Vorwort	1
A. Die Leistungen des Energieberaters	3
1. Das Berufsbild des Energieberaters	3
1.1 Berufsbild des Energieberaters	3
1.2 Qualifikation des Energieberaters	6
1.2.1 BAFA-Energieberater	6
1.2.2 KfW-Energieberater für Gewerbe	8
1.2.3 Ausweisersteller nach EnEV § 21	8
1.2.4 Berechtigte für KfW-Bestätigungen	10
1.3 Honorierung von Nachweisen/Ausweisen und Energiebera- tungen	11
1.3.1 Regelung der HOAI	11
1.3.2 Honorarempfehlung des AHO	11
1.3.3 Honorarvorschläge des GIH e.V.	12
1.3.4 Honorarvorschläge der ArchiNea AG	12
1.3.4.1 Schwierigkeitsgrad	13
1.3.4.2 Leistungsbausteine	13
1.4 Vertragsgestaltung	17
1.4.1 Rechtliche Einordnung als Werkvertrag	17
1.4.2 Regelungsinhalte	18
1.4.2.1 Vertragsparteien	18
1.4.2.2 Objektbeschreibung	18
1.4.2.3 Vertragsgegenstand	18
1.4.2.4 Auftraggeberpflichten	18
1.4.2.5 Vergütung	19
1.4.2.6 Sonstiges:	19
1.4.2.7 Vertragsmuster für die Ausstellung eines Ener- gieausweises	19
1.5 Haftung	21
1.5.1 Gesetzliche Regelung	21
1.5.1.1 Vereinbarte Beschaffenheit	21
1.5.1.2 Verwendungseignung	21
1.5.1.3 Verjährung	22
1.5.1.4 Berufshaftpflicht	22

Inhaltsverzeichnis

1.5.2	Die Haftung des Energieberaters bei der Ausstellung eines Energieausweises	22
1.5.2.1	Haftung gegenüber seinem Auftraggeber	22
1.5.2.2	Haftung gegenüber Dritten	24
1.5.3	Die Haftung des Energieberaters bei Bescheinigungen zur Beantragung von Fördermitteln	24
1.5.4	Unerlaubte Rechtsberatung / Befugnis zur Rechtsdienstleistung	25
2.	Vor-Ort-Aufnahme	27
2.1	Durchführung eines Ortstermins	27
2.1.1	Dokumente	27
2.1.2	Ausrüstung	28
2.2	Energetische und technische Bewertung von Baukonstruktionen	29
2.2.1	Identifizierung von Bauteilen	29
2.2.1.1	Bauten Anfang des 20. Jahrhunderts und älter ..	30
2.2.1.1.1	Bauwerkssohle	30
2.2.1.1.2	Kelleraußenwände	30
2.2.1.1.3	Außenwände	30
2.2.1.1.4	Fenster	31
2.2.1.1.5	Kellerdecke	31
2.2.1.1.6	Dach (geneigtes Dach)	31
2.2.1.1.7	Oberste Geschossdecke	31
2.2.1.1.8	Innenwände	31
2.2.1.2	Bauten der Nachkriegszeit	31
2.2.1.2.1	Bauwerkssohle	32
2.2.1.2.2	Kelleraußenwände	32
2.2.1.2.3	Außenwände	32
2.2.1.2.4	Fenster	32
2.2.1.2.5	Kellerdecke	32
2.2.1.2.6	Dach (geneigtes Dach)	32
2.2.1.2.7	oberste Geschossdecke	32
2.2.1.2.8	Flachdach	32
2.2.1.2.9	Innenwände	32
2.2.1.3	Bauten zwischen 1975 und 1995	33
2.2.1.3.1	Bauwerkssohle	33
2.2.1.3.2	Kelleraußenwände	33
2.2.1.3.3	Außenwände	33
2.2.1.3.4	Fenster	33
2.2.1.3.5	Kellerdecke	33
2.2.1.3.6	Dach (geneigtes Dach)	34
2.2.1.3.7	oberste Geschossdecke	34
2.2.1.3.8	Flachdach	34
2.2.1.3.9	Innenwände	34
2.2.1.4	Bauten ab 1995	34

Inhaltsverzeichnis

2.2.2	Energetische und technische Bewertung einzelner Bauteile	35
2.2.2.1	Bauwerkssohle	35
2.2.2.1.1	Energetische Bewertung	35
2.2.2.1.2	Technische Bewertung	35
2.2.2.2	Kelleraußenwände	35
2.2.2.2.1	Energetische Bewertung	35
2.2.2.2.2	Technische Bewertung	36
2.2.2.3	Außenwände	36
2.2.2.3.1	Energetische Bewertung	36
2.2.2.3.2	Technische Bewertung	37
2.2.2.4	Fenster	38
2.2.2.4.1	Energetische Bewertung	38
2.2.2.4.2	Technische Bewertung	38
2.2.2.5	Kellerdecke	39
2.2.2.5.1	Energetische Bewertung	39
2.2.2.5.2	Technische Bewertung	39
2.2.2.6	Dach (geneigtes Dach)	39
2.2.2.6.1	Energetische Bewertung	39
2.2.2.6.2	Technische Bewertung	41
2.2.2.7	Oberste Geschossdecke	42
2.2.2.7.1	Energetische Bewertung	42
2.2.2.7.2	technische Bewertung	43
2.2.2.8	Flachdach	44
2.2.2.8.1	Energetische Bewertung	44
2.2.2.8.2	Technische Bewertung	45
2.2.2.9	Innenwände	45
2.2.2.9.1	Energetische Bewertung	45
2.2.2.9.2	Technische Bewertung	45
2.2.3	Typische Kennwerte	45
2.2.3.1	Veröffentlichungen des BMVBS	45
2.2.3.1.1	Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand	46
2.2.3.1.2	Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohnggebäudebestand	47
2.2.3.2	dena-Bauteilkatalog	48
2.3	Bewertung von Anlagen für Raumheizung und Warmwasser im Bestand	50
2.3.1	Allgemeines	50
2.3.2	Anlagentypen, die nur im Teilsystem Heizung Verwendung finden	50
2.3.3	Anlagentypen, die sowohl im Teilsystem Heizung als auch im Teilsystem Warmwasser Verwendung finden	53

Inhaltsverzeichnis

2.3.4	Weitere Punkte, die im Rahmen des Ortstermins zum Thema Heizung aufgenommen werden müssen	63
2.3.5	Warmwasserbereitung	66
2.4	Energetische und technische Bewertung von RLT- und Kälteanlagen	72
2.4.1	Übersicht Klimasysteme	72
2.4.1.1	Nur-Luft-Systeme	73
2.4.1.2	Wasser-Luft-Systeme	75
2.4.2	Bewertung von Klimasystemen und deren Regelfähigkeit	76
2.4.2.1	Nur-Luft-Systeme	76
2.4.2.2	Luft-Wasser-Systeme	77
2.4.3	Bewertung der Effizienz von Komponenten	77
2.4.3.1	Gesamte RLT-Anlage	77
2.4.3.2	Ventilatoren	78
2.4.3.3	Wärmerückgewinnungssysteme	79
2.4.3.4	Luftbefeuchter	80
2.4.3.5	Kaltwasserverteilsysteme	80
2.4.4	Übersicht Kälteerzeugungssysteme	81
2.4.4.1	Kompressionskältemaschinen	81
2.4.4.2	Thermisch angetriebene Kältemaschinen und -prozesse	84
2.4.5	Effizienz und Teillastregelverhalten von Kältemaschinen ...	85
2.5	Energetische und technische Bewertung von Beleuchtungsanlagen	87
2.5.1	Lichttechnische Begriffe und Grundlagen	87
2.5.1.1	Spektrale Hellempfindlichkeit, Lichtleistung und Lichtstrom	87
2.5.1.2	Beleuchtungsstärke Lux, Luxmeter	88
2.5.1.3	Lichtstärke, Lichtstärkeverteilungskurven	89
2.5.1.4	Leuchtdichte und Blendung	89
2.5.1.5	Farbtemperatur	90
2.5.1.6	Farbwiedergabe	90
2.5.1.7	Kennzeichnung von Lampen	91
2.5.2	Arten von Lampen und Leuchtmitteln	92
2.5.2.1	Glühlampen und Halogenglühlampen	92
2.5.2.2	Niederdruckentladungslampen	93
2.5.2.3	Hochdruckentladungslampen	97
2.5.2.3.1	Quecksilberdampflampen	97
2.5.2.3.2	Halogenmetalldampflampen	98
2.5.2.3.3	Natriumdampfhochdrucklampen	99
2.5.2.4	Anorganische und organische Leuchtdioden LED und OLED	99
2.5.3	Leuchten	101
2.5.3.1	Klassifizierung nach Lichtstromverteilung	101
2.5.3.2	Leuchtentypen	101
2.5.3.3	Lichtstärkeverteilungskurven	102

2.5.3.4	Leuchtenwirkungsgrad und Leuchtenbetriebs- wirkungsgrad; Raumwirkungsgrad	103
2.5.3.5	Wartungswert/Wartungsfaktor	104
2.5.4	Identifizierung	104
2.5.5	Hilfsmittel zur Identifizierung und Bewertung	104
2.5.5.1	Pläne und Raumlisten	104
2.5.5.2	Digitalkamera	105
2.5.5.3	Laser-Entfernungsmesser	105
2.5.5.4	Luxmeter	105
2.5.5.5	EVG-Tester	106
2.5.5.6	Datenlogger	106
2.5.5.7	Herstellerunterlagen	107
2.5.5.8	Software	107
3.	Berechnung	109
3.1	Bauphysikalische Grundlagen zur EnEV	109
3.1.1	Wärmedurchgangskoeffizient	110
3.1.2	Wärmebrücken	113
3.1.3	Luftdichtheit der Gebäudehülle	114
3.1.4	Schimmelpilz	117
3.1.5	Sommerlicher Wärmeschutz	118
3.1.6	Behaglichkeit	123
3.2	Bedarfsberechnungen von Wohngebäuden	128
3.2.1	Berechnungsverfahren der EnEV für Wohngebäude	128
3.2.2	Begriffe DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10	128
3.2.3	Berechnungsverfahren DIN V 4108-6 und DIN V 4701- 10	130
3.2.4	Begriffe DIN V 18599	134
3.2.5	Berechnungsverfahren DIN V 18599	134
3.2.6	Vergleich der Berechnungsverfahren	138
3.2.7	Referenzgebäudeverfahren	140
3.2.8	Bauteilanforderungen im Bestand	143
3.2.9	Berücksichtigung der Raumlüftkühlung	146
3.2.10	Hinweise zur Vorgehensweise	147
3.2.11	Werkzeuge wie EDV-Programme	149
3.3	Bedarfsberechnungen von Nichtwohngebäuden	150
3.3.1	Normungswerk	152
3.3.2	Wichtige Begriffe	158
3.3.3	Berechnungsverfahren DIN V 18599	163
3.3.4	Zonierungsverfahren	164
3.3.5	Einzonenmodell	166
3.3.6	Vereinfachungen im Nachweisverfahren	167
3.3.7	Referenzgebäudeverfahren	172
3.3.8	Hinweise zur Vorgehensweise	173
3.3.9	Vergleichswerte	180
3.3.10	Beispielberechnung Nichtwohngebäude	181

Inhaltsverzeichnis

3.4	Verbrauchsberechnungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden	185
3.4.1	Verbrauchsberechnung Wohngebäude	185
3.4.2	Verbrauchsberechnung Nichtwohngebäude	187
3.5	Normen zur EnEV	192
4.	Ausstellen von Energieausweisen	197
4.1	Erstellungsanlässe und Ausweisarten	200
4.1.1	Energieausweis als öffentlich-rechtlicher Nachweis bei Neubauten, Erweiterungen, Ausbauten und bei Sanierung	202
4.1.2	Energieausweis im Falle von Verkauf und Neuvermietung	204
4.1.3	Aushang für öffentliche Gebäude	206
4.1.4	Fälle, für die keine Ausweispflicht besteht	210
4.1.5	Ausweisarten mit Wahlfreiheit – Bedarfs- oder Verbrauchsausweis	211
4.1.6	Einführungsfristen im Bestand – Seit wann sind Energieausweise erforderlich	213
4.2	Energieausweise für Gebäude und Gebäudeteile	215
4.2.1	Energieausweise für ganze Gebäude – nicht für einzelne Wohneinheiten	216
4.2.2	Getrennte Ausweise bei Wohn- und Nichtwohnnutzung in einem Gebäude (Mischnutzung) und gemeinsame Ausweise für Liegenschaften	218
4.3	Verwendung und Aufbau der Energieausweisformulare	222
4.3.1	Grundsätzliches zur Verwendung und zum Status der Energieausweisformulare	222
4.3.2	Aufbau des Energieausweises	224
4.3.3	Übergangsregelung für alte Ausweise	226
4.4	Seite 1 des Energieausweises – Deckblatt	228
4.4.1	Gültigkeit von Energieausweisen	228
4.4.2	Allgemeine Angaben zum Gebäude	230
4.4.3	Angaben zum Anlass der Ausstellung	233
4.4.4	Angaben zur Ausweisart	233
4.4.5	Bereitstellung der Unterlagen durch Eigentümer oder Aussteller	235
4.4.6	Freiwillige zusätzliche Anlagen... ..	236
4.4.7	Hinweise zur Verwendung	237
4.4.8	Unterschrift Aussteller	238
4.5	Seite 2 des Energieausweises – Angaben zum Energiebedarf	239
4.5.1	Bandtacho und Vergleichswerte zum Energiebedarf	241
4.5.2	Angaben zum öffentlich-rechtlichen Nachweis	244
4.5.3	Angaben über Ersatzmaßnahmen nach dem EEWärmeG ..	247

4.5.4	Endenergie nach Energieträgern	248
4.5.5	Angaben der Gebäudezonen bei Nichtwohngebäuden	251
4.5.6	Erläuterungen zum Berechnungsverfahren	251
4.6	Seite 3 des Energieausweises – Angaben zum Energieverbrauch	253
4.6.1	Bandtacho und Vergleichswerte zum Energieverbrauch	255
4.6.2	Verbrauchserfassung nach Energieträgern – Heizung, Warmwasser, Strom	264
4.6.3	bei Nichtwohngebäuden Angaben zur Gebäudenutzung	269
4.6.4	Erläuterungen zum Verfahren	270
4.7	Seite 4 des Energieausweises – Erläuterungen	271
4.7.1	Erläuterungen der Seite 4 im Einzelnen	271
4.7.2	Vergleichswerte in Energieausweisen	277
4.8	Modernisierungsempfehlungen (Anlage zum Energieausweis)	282
4.8.1	Angaben zum Gebäude	284
4.8.2	Empfehlungen für Modernisierungsmaßnahmen	285
4.8.3	Beispielhafter Variantenvergleich	288
4.8.4	Unterschrift Aussteller	290
4.9	Aushangformulare	291
4.10	Vollzugsbehörden, Auslegungen und Bußgeldtatbestände zu Energieausweisen	293
4.10.1	Auslegungen der Fachkommission Bautechnik	297
4.10.2	Bußgeldtatbestände in Zusammenhang mit Energieausweisen	298
5.	Energieberatung	301
5.1	Allgemeine Anforderungen an Energieberatung	301
5.1.1	Aufbau eines Beratungsberichtes	301
5.1.2	Abgleich von Bedarf und Verbrauch	304
5.1.2.1	Der Abgleich bei Wohngebäuden	305
5.1.2.2	Der Abgleich bei Nichtwohngebäuden	306
5.1.3	Inhalte eines Beratungsvorschlags	307
5.1.3.1	Begründung	307
5.1.3.2	Beschreibung	307
5.1.3.3	Ausführungshinweise	307
5.1.3.4	Dimensionierung	307
5.1.3.5	Einsparung	308
5.1.5.6	Kosten der Maßnahme	308
5.1.5.7	Mögliche Förderungen	309
5.2	Zertifizierte und geförderte Beratungen	310
5.2.1	Ziel von Zertifizierungen und Förderungen	310
5.2.2	Grundvoraussetzungen für die BAFA-Beratung	310
5.2.3	Organisation der BAFA-Beratung	311

Inhaltsverzeichnis

5.2.4	Beratungsbericht nach BAFA	313
5.2.5	Beratungsbericht nach GIH-Zertifizierung	314
5.2.6	KfW-Zuschüsse für Energieeffizienzberatungen in KMU ...	314
6.	Besondere Leistungen von Energieberatern	317
6.1	Baubegleitende Qualitätssicherung	317
6.1.1	Allgemeine Prinzipien	317
6.1.1.1	Das Vertragsverhältnis	317
6.1.1.2	Der ausführende Partner	318
6.1.1.3	Intensität der Begleitung	319
6.1.2	Gewerkespezifische Tipps	320
6.1.2.1	Perimeterdämmung	320
6.1.2.2	Fassade	322
6.1.2.3	Dach/Dachboden	324
6.1.2.4	Wärmebrücken-/Innendämmung	325
6.2	Thermografie	327
6.2.1	Physikalische Grundlagen	327
6.2.2	Infrarot-Messsysteme	329
6.2.2.1	Scannerkamera	329
6.2.2.2	FPA-Kameras	330
6.2.2.3	Infrarotthermometer	331
6.2.3	Messung mit der Infrarotkamera	332
6.2.4	Interpretation von Infrarotbildern	333
6.2.5	Anwendungsbereiche der Thermografie im Bauwesen	336
6.3	Wärmebrückennachweis	339
6.3.1	Grundlagen und Auswirkungen von Wärmebrücken	339
6.3.2	Der Temperaturfaktor f_{Rsi}	341
6.3.2.1	Anforderungen der DIN 4108-2	341
6.3.2.2	Nachweis mittels Wärmebrückenkatalog	341
6.3.2.3	Nachweis mittels Wärmebrückenberechnung	342
6.3.3	Der Wärmebrückenverlustkoeffizient Ψ -Wert	342
6.3.3.1	Berücksichtigung von Wärmebrücken in der EnEV-Berechnung	342
6.3.3.2	Gleichwertigkeitsnachweis zur DIN 4108, Beiblatt 2	343
6.3.3.3	Gleichwertigkeitsnachweis über den Wärmedurchlasswiderstand R	344
6.3.3.4	Der Gleichwertigkeitsnachweis mittels Wärmebrückenkatalog	345
6.3.3.5	Der Gleichwertigkeitsnachweis mittels Wärmebrückenberechnung	345
6.4	Blower-Door-Test	346
6.4.1	Bedeutung der Luftdichtheitsmessung	346
6.4.1.1	Gute Argumente für eine luftdichte Gebäudehülle	346
6.4.1.2	Anforderungen der EnEV	347

Inhaltsverzeichnis

6.4.1.3	Luftdichtheitsmessung als Qualitätsnachweis	347
6.4.2	Durchführung einer Luftdichtheitsmessung	348
6.4.2.1	Prinzip der Luftdichtheitsmessung	348
6.4.2.2	Voraussetzungen und Vorbereitungen vor Ort ...	349
6.4.2.3	Leckagesuche	350
6.4.2.4	Durchführung der Messung	355
6.4.2.5	Auswertung und Prüfbericht	356
6.5	Energetische Inspektion von Klimaanlage	358
6.5.1	Öffentlich-rechtliche Anforderungen	358
6.5.2	Dokumentation von Bestandsanlagen	360
6.5.3	Methodik und Umfang der energetischen Inspektion	362
6.6	Stromeffizienzberatung in privaten Haushalten	365
6.6.1	Stromverbrauch	365
6.6.2	Stromtarife	365
6.6.3	Stromverbraucher	366
6.6.3.1	Elektrische Warmwassererzeuger	366
6.6.3.2	Heizungspumpe	367
6.6.3.3	Warmwasserzirkulationspumpe	367
6.6.3.4	Elektroheizung	367
6.6.3.5	Haushaltsgroßgeräte	368
6.6.3.6	Sonderausstattungen	369
6.6.3.7	Stand-by-Verbräuche	369
6.6.3.8	Elektro- und Gasherde	371
6.6.3.9	Beleuchtung	371
6.6.4	Erfassen und Bewertung	372
6.6.4.1	Büro- und Unterhaltungsgeräte	372
6.6.4.2	Programmgesteuerte Geräte	372
6.6.4.3	Thermostatisch gesteuerte Geräte	373
6.6.4.4	Warmwassererzeuger u. Sonderausstattungen ..	373
6.6.4.5	Beleuchtung	373
6.6.4.6	Elektroheizung	373
6.6.5	Verbesserungsvorschläge	373
6.6.6	Anforderungen nach BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)	374
6.7	Nachhaltigkeit	375
6.7.1	Steckbriefe	375
6.7.1.1	Steckbriefe 1–5 / Schadstoffe	375
6.7.1.2	Steckbriefe 10 und 11 / Primärenergie	377
6.7.1.3	Steckbrief 16 / Lebenszykluskosten	377
6.7.1.4	Steckbriefe 18 und 19 / Thermischer Komfort ...	378
6.7.1.5	Steckbrief 22 / Visueller Komfort	379
6.7.1.6	Steckbrief 35 / Gebäudehülle	380
6.7.2	Leistungen des Energieberaters	380
6.7.3	Ausblick	381

Inhaltsverzeichnis

B. Energieeffizienz für Gebäude	385
7. Ziele, Rahmenbedingungen, Historie der EnEV	385
7.1 Politische Ziele und Vorgaben	385
7.1.1 Einleitung	385
7.2. Das integrierte Energie- und Klimaprogramm	386
7.3 Von der Wärmeschutzverordnung zur Energieeinsparverordnung	388
7.3.1 Entwicklung, Historie	388
7.3.2 EnEV 2007 – die Umsetzung der europäischen Gesamtenergieeffizienzrichtlinie	389
7.3.3 EnEV 2009 – Einführung	391
8. Anforderungen der Energieeinsparverordnung	395
8.1 Allgemeines	395
8.1.1 Anwendungsbereich der EnEV	395
8.1.2 Abgrenzung zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden ..	395
8.2 Anforderungen an zu errichtende Gebäude	396
8.2.1 Haupt- und Nebenanforderungen	396
8.2.2 Rechenverfahren	397
8.2.2.1 Jahres-Primärenergiebedarf	397
8.2.2.2 Weitere wichtige Kenngrößen im Berechnungsverfahren	397
8.2.2.3 Zonierung	398
8.2.2.4 Vereinfachtes Berechnungsverfahren für Nichtwohngebäude	398
8.2.3 Randbedingungen	400
8.2.4 Höchstwerte	401
8.2.4.1 Höchstwerte für Q _P	401
8.2.4.2 Höchstwerte für den Wärmedurchgang	402
8.2.5 Bezugsfläche	402
8.2.6 Strom aus erneuerbaren Energien	403
8.3 Anforderungen an bestehende Gebäude und Anlagen	404
8.3.1 Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden	404
8.3.1.1 Nachweis der energetischen Qualität der geänderten Bauteile	404
8.3.1.2 Nachweis von Q _P und H _T bzw. U für das gesamte Gebäude	405
8.3.2 Unbedingte Nachrüstverpflichtungen	406
8.3.2.1 Dämmung oberster Geschossdecke	406
8.3.2.2 Außerbetriebnahme alter Heizkessel	406
8.3.2.3 Dämmung von Verteilungsleitungen	407
8.3.2.4 Zentrale Regelung	407
8.3.2.5 Regelung der Wärmeabgabe	407
8.3.2.6 Feuchtigkeitsregelung von Klimaanlage	407

8.3.2.7	Außerbetriebnahme von elektrischen Speicher- heizsystemen	407
8.4	Anforderungen an die Anlagentechnik	409
8.4.1	Heizkessel und sonstige Wärmeerzeugern	409
8.4.1.1	CE-Kennzeichnung	409
8.4.1.2	„Ökologischer Wirkungsgrad“	409
8.4.2	Klimaanlagen und RTL-Anlagen	410
8.4.2.1	Elektrische Leistungsaufnahme	410
8.4.2.2	Feuchtigkeitsregelung	410
8.4.2.3	Regelung des Volumenstroms	410
8.4.2.4	Wärmerückgewinnung	410
8.4.2.5	Energetische Inspektion	410
8.4.3	Verteilungseinrichtungen	411
8.4.3.1	Zentrale Regelung	411
8.4.3.2	Raumweise Regelung	411
8.4.3.3	Geregelte Umwälzpumpen	411
8.4.3.4	Zirkulationspumpen	412
8.4.3.5	Dämmung von Rohrleitungen und Speichern	412
8.5	Weitere Vorschriften	413
8.5.1	Ausnahmen	413
8.5.2	Befreiungen	413
9.	Weitere Gesetze und Verordnungen	415
9.1	Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	415
9.2	Ergänzende landesrechtliche Regelungen – das Erneuerbare- Wärme-Gesetz Baden-Württembergs	420
9.3	Die Heizkostenverordnung	422
9.4	GEEG-RiLi (EPBD) 2009 – Vorschlag für eine novellierte EU- Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden	425
9.4.1	Eckpunkte des Entwurfs	426
9.4.2	Einzelbestimmungen	428
9.4.3	Auswirkungen des RiLi-Vorschlages auf die EnEV 2007/ 2009	429
9.4.4	Fachausschuss des EU-Parlaments überarbeitet den Kom- missionsentwurf	431
9.4.5	Energieausweise – Design und Aussagekraft	434
9.4.6	Fazit und Ausblick	435
10.	Energieeffiziente Neubauten	437
10.1	3-Liter-Haus	437
10.2	Energiestandards der KfW für Neubauten	439
10.3	Passivhaus	441
10.3.1	Entwurfskonzepte	441
10.3.2	Gebäudehülle	442

Inhaltsverzeichnis

10.3.3	Anlagentechnik	443
10.3.4	Planung und Ausführung	444
10.4	Null(heiz)energiehaus	446
10.5	Energie-Gewinn-Gebäude/Plus-Energie-Haus	447
10.6	Solar/Sonnenhaus	449
10.6.1	Sonnenhaus	449
10.6.1.1	Gebäudehülle	449
10.6.1.2	Anlagentechnik	450
10.6.2	Solarhaus mit Erdreichspeicher	451
10.6.2.1	Gebäudehülle	451
10.6.2.2	Anlagentechnik	452
10.6.3	Solarhäuser mit TWD und PCM-Speicherung	452
11.	Verbesserungsmaßnahmen	455
11.1	Baukonstruktion	455
11.1.1	Bauwerkssohle	455
11.1.1.1	Auslösende Sachverhalte	455
11.1.1.2	Konstruktionen	456
11.1.1.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	456
11.1.1.4	Kosten	457
11.1.2	Kelleraußenwand	457
11.1.2.1	Auslösende Sachverhalte	457
11.1.2.2	Konstruktionen	457
11.1.2.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	459
11.1.2.4	Kosten	459
11.1.3	Außenwände	460
11.1.3.1	Auslösende Sachverhalte	460
11.1.3.2	Konstruktionen	460
11.1.3.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	465
11.1.3.4	Kosten	465
11.1.4	Fenster	466
11.1.4.1	auslösende Sachverhalte	466
11.1.4.2	Konstruktionen	466
11.1.4.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	469
11.1.4.4	Kosten	470
11.1.5	Kellerdecke	470
11.1.5.1	Auslösende Sachverhalte	470
11.1.5.2	Konstruktionen	471
11.1.5.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	472
11.1.5.4	Kosten	473
11.1.6	Dach (geneigtes Dach)	473
11.1.6.1	Auslösende Sachverhalte	473
11.1.6.2	Konstruktionen	474
11.1.6.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	475
11.1.6.4	Kosten	476
11.1.7	Oberste Geschossdecke	476

Inhaltsverzeichnis

11.1.7.1	Auslösende Sachverhalte	476
11.1.7.2	Konstruktionen	477
11.1.7.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	478
11.1.7.4	Kosten	479
11.1.8	Flachdach	479
11.1.8.1	Auslösende Sachverhalte	479
11.1.8.2	Konstruktionen	479
11.1.8.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	481
11.1.8.4	Kosten	481
11.1.9	Innenwände	481
11.1.9.1	Auslösende Sachverhalte	481
11.1.9.2	Konstruktionen	482
11.1.9.3	Dimensionierung und energetischer Nutzen	482
11.1.9.4	Kosten	483
11.2	Sanierungsempfehlungen: Heizung, Warmwasser, Lüftung ...	484
11.2.1	Wärmeversorgungsvarianten mit konventionellen Brennstoffen	484
11.2.2	Wärmeversorgungsvarianten Wärmepumpe und Stromheizung	485
11.2.3	Fern- und Nahwärme aus KWK und Heizwerken	488
11.2.4	Biomasse-Wärmeerzeuger	488
11.2.5	Solartechnik für Warmwasser und Heizungsunterstützung	496
11.2.6	Kraft-Wärme-Kopplung mit dezentralen Klein-BHKW	498
11.2.7	Hydraulischer Abgleich	501
11.2.8	Thermostatventile und Raumtemperaturregelung	502
11.2.9	Heizflächen	503
11.2.10	Warmwasserbereitung	504
11.2.11	Wohnungslüftung	510
11.3	Raumluftechnik und Kälteanlagen	515
11.3.1	Maßnahmen zur Reduzierung von Kühllasten	515
11.3.2	Bedarfsgerechte Anpassung des Außenluftvolumenstroms	516
11.3.3	Anpassung von Raumklimasollwerten	516
11.3.4	Prüfung der Komponentendimensionierung	517
11.3.5	Effizienz der Luftförderung	517
11.3.6	Wärmerückgewinnung und thermische Luftaufbereitung	518
11.3.7	Effizienz der Kälteerzeugung	519
11.3.8	Energieverteilung durch Kühl- und Kaltwassersysteme	520
11.4	Beleuchtungsanlagen	521
11.4.1	Reinigung, Wartung, Instandsetzung	521
11.4.2	Wechsel des Leuchtmittels	521
11.4.3	Reflektoren für Leuchtstofflampen	527
11.4.4	Umbau oder Nachrüstung von (elektronischen) Betriebsgeräten	528

Inhaltsverzeichnis

11.4.5	Sanierungsleuchten	532
11.4.6	Neue Leuchten	533
11.4.7	Lichtsteuergeräte und Präsenzmelder	533
11.4.9	Begleitende Maßnahmen, Information	536
12.	Energiesparen im Bestand	539
12.1	Management der energetischen Verbesserung	539
12.1.1	Kommunikation und integrale Planung	539
12.1.1.1	Bedarfsklärung und Pflichtenheft	539
12.1.1.2	Energiekonzepte und Inhalte	541
12.1.1.3	Projektentwicklung und Dokumentation	544
12.1.1.3.1	Dokumentation als Spiegel der Kommunikation	544
12.1.1.3.2	Neue Regularien zur Dokumentation	548
12.2	Energieeffizienter Betrieb von Gebäuden	549
12.2.1	Facility Management als Erfolgsfaktor eines energieeffizienten Gebäudebetriebs	549
12.2.2	Vorgehensmodell einer lebenszyklusorientierten Planung unter energetischen Gesichtspunkten	549
12.2.3	Projekt-/Planungsvorgaben und Planungsbegleitung	549
12.2.4	Gebäudebestandsaufnahme/Erfassung des Status quo	549
12.2.5	Erstellen eines Energiekonzeptes für Bestandsgebäude und Neubauten	549
12.2.6	Exkurs: Technische Einflussgrößen im Energiemanagement	549
12.2.7	Aufbau und Implementierung einer Energiemanagement-Organisation	549
12.2.7.1	Organisation und Verantwortlichkeiten	550
12.2.7.2	Aufgaben und Schnittstellenmanagement	551
12.2.8	Energiecontrolling im Gebäudebetrieb	552
12.2.8.1	Instrumente des Energiecontrollings	553
12.2.8.2	Benchmarking als zentrales Instrument des Energiecontrollings	553
12.2.9	Optimierungsprozesse	555
13.	Kosten und Finanzierung energetischer Modernisierung ..	557
13.1	Kosten	557
13.1.1	Investitionskosten	557
13.1.2	Modernisierungskosten	557
13.1.3	Lebensdauer der Bauteile	557
13.1.4	Datenquellen für Kostendaten	559
13.1.5	Elementmethode	560
13.2	Wirtschaftlichkeitsberechnung	562
13.2.1	Die Grundlagen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit	562
13.2.2	Der Energiepreis	567
13.2.3	Die Zinsen	570

Inhaltsverzeichnis

13.2.3.1	Eigenkapitalverzinsung	570
13.2.3.2	Fremdkapitalzinsen	571
13.3	Ergebnisse einer Forschungsarbeit	573
13.4.	Förderungen	574
13.5	Mieterhöhung	575
13.5.1	Die gesetzlichen Grundlagen § 559 BGB u.a.	575
13.5.2	Bauliche Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung	575
13.5.2.1	Energie	577
13.5.2.2	Wasser	577
13.5.2.3	Sonstiges	578
13.5.3	Gebot der Wirtschaftlichkeit	578
13.5.4	Andere vom Vermieter nicht zu vertretende bauliche Maßnahmen	578
13.5.5	Ansatz und Umlage der Kosten	579
13.5.5.1	Durchführung der Maßnahme	579
13.5.5.2	Anpassung der Miethöhe	580
13.6	Gebäudewert	582
13.6.1	Gebäude als wesentlicher Bestandteil des Grundstücks	582
13.6.2	Der Verkehrswert des Grundstücks	582
13.6.3	Verfahren zur Bestimmung des Verkehrswerts von Grundstücken	583
13.6.3.1	Das Sachwertverfahren	583
13.6.3.2	Das Ertragswertverfahren	584
13.6.3.3	Das Vergleichswertverfahren	585
13.6.4	Wertbeeinflussende Parameter des Gebäudewerts	586
13.6.4.1	Parameter im Vergleichswertverfahren	586
13.6.4.2	Parameter im Ertragswertverfahren	587
13.6.4.3	Parameter im Sachwertverfahren	592
13.7	Steuerliche Behandlung von Sanierungsmaßnahmen	600
13.7.1	Zur Einkunftserzielung dienende Gebäude	600
13.7.1.1	Anschaffungs-/Herstellungskosten	600
13.7.1.1.1	Hebung des Standards	600
13.7.1.1.2	Erweiterung	601
13.7.1.1.3	Über den ursprünglichen Zustand hinausgehende wesentliche Verbesserung	601
13.7.1.1.4	Anschaffungsnahe Herstellungskosten	601
13.7.1.2	Erhaltungsaufwendungen	601
13.7.1.2.1	Anpassung an den technischen Fortschritt	601
13.7.1.2.2	Schönheitsreparaturen und Wartungsarbeiten	602
13.7.1.3	Vereinfachungsregeln	602
13.7.1.3.1	Geringe Kosten	602

Inhaltsverzeichnis

13.7.3.1.2	Substanzerhaltende Maßnahmen	602
13.7.2	Selbst genutzte Gebäude	602
13.7.2.1	Haushaltsnahe Dienstleistungen gem. § 35a (2) EStG	603
13.7.2.2	Baudenkmale/Sanierungsgebiete/städtebauliche Entwicklungsbereiche	603
13.7.3	Empfehlung	604
13.8	Einspeisevergütungen	605
13.9.	Contracting	606
13.9.1	Einführung: Die wichtigsten Contractingformen im Überblick	606
13.9.1.1	Einführung	606
13.9.1.2	Energieliefer- bzw. Anlagencontracting	606
13.9.1.3	Energieeinspar- oder Performancecontracting	607
13.9.1.4	Finanzierungscontracting	608
13.9.1.5	Betriebsführungscontracting	608
13.9.2	Projektstruktur und Vertragsgestaltung	609
13.9.3	Rechtliche Hindernisse für Contractingprojekte im Wohn- raummietrecht	609
13.9.3.1	Einführung	609
13.9.3.2	Derzeitige Gesetzeslage	610
13.9.3.3	Handlungsempfehlungen für den Vermieter	611
13.9.3.4	Ablauf eines Contractingprojekts: Was ist vor und nach Vertragsunterzeichnung zu tun?	612
13.9.4	Wirtschaftliche Betrachtung	614
13.9.5	Resümee	616
13.10	Public Private Partnership (PPP)	617
Anhang	619
Abkürzungsverzeichnis	669
Literaturverzeichnis	679
Stichwörter	685

Inhaltsübersicht CD-ROM

1. Weitere Ausführungen zum Handbuch Energieberatung

- 1.4 Vertragsgestaltung – 1.4.2.5 Vergütung nach HOAI
- 6.1 Baubegleitende Qualitätssicherung
- 10.2 Energiesparhäuser nach bisherigen KfW Förderrichtlinien
- 11.1 Baukonstruktion
- 12.1 Management der energetischen Verbesserung
- 12.2 Energieeffizienter Betrieb von Gebäuden
- 13.3 Ergebnisse einer Forschungsarbeit
- 13.4 Förderungen
- 13.8 Einspeisevergütungen
- 13.10 Public Private Partnership (PPP)

2. Gesetze und Vorschriften

a) EU-Normen

- EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, 2002 / 91 EG vom 16.12.2002, ABl. EU L1/65

b) Bundesrecht

- Energieeinsparungsgesetz – Stand 28.03.09 (EnEG 2009)
- Energieeinsparverordnung – Stand 29.04.09 (EnEV 2009)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz – Stand 25.10.09 (EEG)
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – Stand 07.08.08 (EEWärmeG)
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – Stand 17.08.09 (HOAI 2009)
- Kraft-Wärme-Koppelungsgesetz – Stand 25.10.08 (KWKG-Gesetz)
- Rechtsdienstleistungsgesetz – Stand 12.12.07 (RDG)

c) Richtlinien und Bekanntmachungen

- Richtlinie Vor-Ort-Beratung vom 11.04.2008 (BAnz-Nr. 66 vom 30.04.2008)
- Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Wohngebäudebestand vom 30.07.09, BAnz vom 08.09.09, S. 3136
- Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand vom 30.07.09, BAnz vom 08.09.09, S. 3136
- Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30.07.09, BAnz vom 08.09.09, S. 3136
- Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand vom 30.07.09, BAnz vom 08.09.09, S. 3136

3. Materialien / historische Fassungen

- Energieeinsparverordnung – Stand 24.07.07
- Begründung zur Energieeinsparverordnung 2007
- Energieeinsparverordnung – Stand 16.11.01
- Begründung zur Energieeinsparverordnung 2009

Inhaltsübersicht CD-ROM

- Begründung zum Energieeinsparungsgesetz (EnEG) 2009
- Energieeinsparungsgesetz – Stand 22.07.76
- Wärmeschutzverordnung – Stand 11.08.77

4. Weitere Informationen

- Anwendungen der HOAI 2009: Infodienst Bauen und Energie 06/2009
- Datenerhebungsbogen Wohngebäude – Stand 16.02.09
- Evaluation des Förderprogramms Energieeinsparberatung (ifeu)
- Vorschlag zur Honorierung: Infodienst Bauen + Energie 01/2006
- GIH: Bundeseinheitliche Richtlinie zur Zertifizierung und Qualitätssicherung der Gebäudeenergieberater
- KfW-Merkblatt Energieeffizienzberatung 2009
- BMVBS: Leitfaden für Energiebedarfsausweise
- BMVBS: EnEV 2009: wichtige Änderungen im Überblick
- Universität Gesamthochschule Kassel – Fachgebiet Bauphysik, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser, Leitfaden für die Vor-Ort-Beratung bei Sanierungsvorhaben – Auszüge
- Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V., AMz-Bericht 008/2005: Wärmeleitfähigkeit von Ziegelmauerwerk im historischen Wandel

5. Deutsches Institut für Bautechnik:

- Bauministerkonferenz: Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU)
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 1
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 2
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 3
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 4
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 5
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 6
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 7
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 8
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 9
- Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz Auslegungsfragen zu Energieeinsparverordnung Teil 10