

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorwort	11	III. Beratung	37
I. Einführung	13	1. Grundlagen zur Beratung	38
1. Energieeinsparverordnung	13	1.1 Begriffsdefinition	38
2. Energieverbrauch im Haushalt	14	1.2 Beratungsgrundsätze	39
3. Energiesparen als Teil globalen Handelns	15	1.3 Beratungsrichtlinien	39
4. Unser Klimasystem	16	1.4 Beraterrollen	40
5. CO ₂ -Emissionen	17	1.5 Die Rolle der/des Energieberaterin/s	41
II. Das Bauwerk	19	1.6 Zusammenfassung Grundlagen	41
1. Anforderungen an ein Bauwerk	19	2. Grundlagenwissen zur Kommunikation	41
1.1 Wechselwirkungen der Anforderungen	19	2.1 Wie findet Kommunikation statt?	41
1.2 Behaglichkeit	19	2.2 Kommunikationsstörungen	42
1.3 Kenngrößen zum Gebäude	20	2.3 Kommunikationsmodell	43
1.4 Jahresprimärenergiebedarf	21	2.4 Umgebungsbedingungen	44
1.5 Gebäudeklassen	21	2.5 Zusammenfassung Kommunikation	45
1.6 Gebäudetypologien	22	3. Energieberatung	45
2. Bauwerksteile und Baustoffe	23	3.1 Erstgespräch vorbereiten	45
2.1 Zugelassene Baustoffe	23	3.2 Erstgespräch durchführen	46
2.2 Wichtige Kenngrößen von Baustoffen	23	3.3 Energieberatungsbericht	48
2.3 Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	24	3.4 Beratungsgespräch	49
2.4 Unsere wichtigsten Baustoffe	25	3.5 Erfolgskontrolle	50
2.5 Baustoffe und wichtige Eigenschaften	25	4. Beraterhaftung	52
2.6 Dämmmaterialien	27	5. Beratungsalltag	54
2.7 Schallbrücken und Wärmebrücken	28	IV. Baukonstruktion	57
3. Baustoffe und Feuchte	30	1. Bauwerkzonen	57
3.1 Feuchtegehalt von Baustoffen	30	1.1 Bauteile gegen Außenluft	58
3.2 Wasserdampfgehalt der Luft	30	1.2 Decken	60
3.3 Feuchtebelastung einer Außenwand	31	1.3 Fensterwahl und -einbau	61
4. Baustoffe und Umwelt-/Gesundheitsschutz	32	2. Luftdichtheit	62
4.1 Umgang mit Bauschadstoffen	32	2.1 Dämmung erfolgt durch Luft	62
4.2 Wichtige Bauschadstoffe	33	2.2 Fugendichtheit	63
4.3 Biologische Schäden in Gebäuden	34	2.3 Beispiele für luftdichte Anschlüsse	64
5. Der Baustoff Asbest	35	3. Holzkonstruktion	66
5.1 Stark gebundene Asbestprodukte	35	3.1 Holzbauweisen	66
5.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	36	3.2 Konstruktionshölzer	67
5.3 Sanierungsmaßnahmen bei Asbestvorkommen	36	3.3 Bezeichnungen und Eigenschaften	68
		3.4 Wichtige Kennwerte	68
		3.5 Holzwerkstoffe	69
		3.6 Holzfeuchte	69
		3.7 Zusammenfassung	70
		4. Grenz- und Reihenhausbau	70

	Seite		Seite
V. Sanierung eines Gebäudes	73	VI. Wirtschaftlichkeitsberechnungen	117
1. Gebäudebeschreibung	73	1. Statische Verfahren	117
1.1 Grunddaten	74	1.1 Statische Amortisation	117
1.2 Gebäudeansichten	74		
1.3 Grundrisse und Gebäudeschnitt	76	2. Dynamische Verfahren	118
1.4 Bestandsbeschreibung	78	2.1 Kapitalwert-Methode	119
		2.2 Interne Zinsfuß-Methode	119
2. Ziele der Sanierung	82	2.3 Annuitäten-Methode	119
2.1 Sanierungsmaßnahmen	82	2.4 Einsparkosten	120
2.2 Vorgaben des Auftraggebers	82		
3. Beratungsleistungen	83	3. Zusammenfassung	121
3.1 Vertragsabschluss	84		
3.2 Anmerkungen zu einzelnen Aufgaben	85		
4. Energetisches Grundkonzept	88	VII. Energieeinsparverordnung 2009	123
4.1 Bedarfsberechnung IST-Zustand	89	1. Definitionen und Begrifflichkeiten	125
4.2 Vergleich Bedarf und Verbrauch „Endenergie“	91	2. Bilanzierungsverfahren	126
4.3 Vergleich IST-Zustand und Zielwerte	93	2.1 Monatsbilanzverfahren	127
4.4 Mögliche Einsparziele allgemein	93	2.2 Anlagenpfad	128
		2.3 Weitere Regelungen	129
5. Maßnahmenberechnungen	94	2.4 Referenzgebäudeverfahren	130
5.1 Einzelmaßnahmen und Maßnahmenkombinationen	94	3. EnEV 2009 bei Sanierungsmaßnahmen	132
5.2 Kostenplanung	95	3.1 Nachrüstpflichten	132
5.3 Maßnahmenfestlegung und Bauablaufplanung	99	3.2 Änderungen an Nichtwohngebäuden	133
6. Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfs	100	4. Anlagen	134
6.1 Beheiztes Gebäudevolumen und Hüllfläche	100	4.1 Heizanlagen	134
6.2 Wärmebrücken	100	4.2 Verteilung und Warmwasseranlagen	134
6.3 Luftwechselrate	100	4.3 Klimaanlagen und Raumlufttechnik	134
6.4 Solare Gewinne	100	5. Luftdichtheit	135
6.5 Interne Gewinne	101	6. Wärmebrücken	135
6.6 Anlagenaufwandszahl e_p	101	7. Energieausweise	136
7. Einsparkosten	102	8. Tabellen und Übersichten	138
7.1 Energieeinsparmaßnahmen	102	8.1 Anforderungen an Wohngebäude	138
7.2 Sanierungs- und Energieeinsparkosten	105	8.2 Anforderungen an Nichtwohngebäude	139
7.3 Wirtschaftlichkeitsfragen	107	8.3 Anforderungen bei bestehenden Gebäuden	140
7.4 Bezug zu EnEV-Vorgaben	109	8.4 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen	141
7.5 Mietkostenänderungen in Folge der Modernisierung	110	9. Ausstellungsberechtigung für Energieausweise	141
8. Tatsächliche Bauausführung	112	10. Ausblick EnEV 2012	142
9. Umwelt- und Klimaschutz	116		

	Seite		Seite
VIII. Gesetze und Förderungen	143	7. Gebäudeautomation	193
1. Erneuerbare Energiengesetz (EEG)	143	7.1 Ziele der Gebäudeautomation	193
2. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	145	7.2 Aufgaben der Gebäudeautomation	193
2.1 Bundesrepublik	145	7.3 Gebäudeautomation-Effizienzklassen	194
2.2 Baden-Württemberg	145		
3. Förderungen	146	X. Bauphysik	195
3.1 Bundesprogramme	147	1. Wärmeschutz	195
3.2 Beispielhafte Landesprogramme und Initiativen	148	1.1 Aufgaben und Ziele	196
		1.2 Gebäudetypologie und Kennwerte	196
IX. Anlagentechnik	151	1.3 Begriffserläuterungen	199
1. Grundlagen Energie	151	1.4 Symbole, Bezeichnungen und Einheiten	200
2. Solarenergie	153	1.5 Wärmedurchgangskoeffizient = U-Wert	202
2.1 Solarenergieangebot	153	1.6 Dämmmaßnahmen	213
2.2 Solarenergienutzung	153	1.7 Transparente Wärmedämmung	216
3. Heizungstechnik	155	1.8 Wärmedämmsysteme	216
3.1 Heizungskomponenten	156	1.9 Wärmebrücken	217
3.2 Luftheizung	166	1.10 Vermeiden von Wärmebrücken	219
3.3 Normen, Verordnungen und Gesetze für Heizanlagen	167	1.11 Zusammenfassung Wärmeschutz	220
3.4 Entwicklung der Heizungstechnik	167		
3.5 Zusammenfassung Anlagentechnik	168	2. Feuchteschutz	222
4. Solartechnik	169	2.1 Maßnahmen zum Feuchteschutz	222
4.1 Solarthermie	169	2.2 Tauwasserschutz	226
4.2 Fotovoltaik-Anlagen	174	2.3 Dampfdiffusion im Bauteil	228
5. Alternative Heizsysteme	180	2.4 Schutz gegen Außenfeuchte	231
5.1 Wärmepumpen	180	2.5 Schimmelbildung	234
5.2 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	183	2.6 Algenbewuchs	236
5.3 Holzpellettheizung	184	2.7 Luftdichtheit	237
5.4 Holzhackschnitzelanlagen	184	2.8 Luftaustausch	238
5.5 Zusammenfassung „alternative Heizsysteme“	184	2.9 Luftdichtheitsmessung	239
6. Lüftungstechnik	185	2.10 Zusammenfassung Feuchteschutz	241
6.1 Luftwechselraten	185	3. Schallschutz	241
6.2 Lüftungssysteme	186	3.1 Physikalische Grundlage	241
6.3 Trends und Entwicklungen	190	3.2 Schallschutzmaßnahmen bei Gebäuden	243
6.4 Energiesparen durch Lüftungstechnik	190	3.3 Bauliche Maßnahmen zur Schalldämmung	245
6.5 Die wichtigsten Bauelemente von Lüftungsanlagen	190	3.4 Zusammenfassung Schallschutz	246
6.6 Zusammenfassung Lüftungstechnik	192	4. Brandschutz	247
		4.1 Baustoffklassen	248
		4.2 Feuerwiderstandsklassen	248
		4.3 Brandschutz von Gebäudeteilen	251
		4.4 Wichtige Hinweise	252
		4.5 Zusammenfassung Brandschutz	253

	Seite		Seite
Anhang I: Glossar	255	5. Anlagenkennzahl	326
		5.1 Bestimmung nach DIN 4701-10	326
		5.2 Anlagenkennwerte	327
Anhang II: Tabellen	289	6. Berechnungsergebnisse	329
Physikalische Größen	289	6.1 IST-Zustand und Einzelmaßnahmen	329
Wärmeleitfähigkeit λ	290	6.2 Maßnahmenkombinationen	330
Wärmespeicherzahlen S	293	6.3 Varianten Option 1	331
U-Werte gedämmter Außenwände	294	6.4 Varianten Option 2	332
Kennwerte Dämmstoffe	295	6.5 Vergleich Option 2 und tatsächliche Realisation	333
Übersicht Dämmstoffe	296	7. Verluste	334
Deklaration von Dämmstoffen	297	8. Berechnung der Einsparpotenziale	335
Äquivalente Dämmdicken	298	9. Wohnflächenberechnung	337
Diffusionsäquivalente Luftschichtdicken	299	10. Umlegbare Sanierungskosten	338
Taupunkttemperaturen	300	11. Energieausweis	339
Primärenergiefaktoren	301		
Brennwerte von Energieträgern	302	Anhang IV:	341
Kumulierter Energieaufwand	303	Gesetzesauszüge und Förderung	
Feuchteproduktion in Wohnungen	304	EWärmeG Baden-Württemberg	341
Luftwechselraten	304	Meseberger Beschlüsse	343
Wärmedurchgangskoeffizienten	305	KfW-Energieeffizienzhäuser	344
U-Werte „Fensterverglasung“	306	BAFA-Marktanreizprogramm	345
U-Wert-Berechnung „Fenster“	307		
U-Werte „Türen“	308	Anhang V:	349
Platten für Beplankungen	309	Checklisten Beratung	
Technische Klassen für Holzwerkstoffe	310	Checkliste 1: Vorbereitung des Erstgesprächs	349
Asbestvorkommen	311	Checkliste 2: Erst-/Auftragsgespräch	350
Trittschalldämmung	311	Checkliste 3: Erstbegehung	351
Klassifizierung von Baustoffen	312	Checkliste 4: Bestandsaufnahme	353
Feuerwiderstandsklassen	313	Checkliste 4.1: Bestandsaufnahme Heizung und Warmwasser	354
EnEV 2009, Anlage 3	314	Checkliste 5: Beratungsbericht	355
Auszug aus Bekanntmachungen des BMVBS	316	Checkliste 6: Abschlussgespräch	357
		Anhang VI:	359
Anhang III:	317	Bildquellen	
Daten zum Beispielgebäude		Stichwortverzeichnis	360
1. Pläne	317		
2. Checkliste Bestandsaufnahmedaten Heizung und Warmwasser	320		
3. Berechnungsdaten	321		
3.1 Beheiztes Gebäudevolumen V_e	321		
3.2 Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	321		
3.3 A/V_e -Berechnungen	322		
3.4 U-Werte der Hüllflächen-Bauteile	322		
3.5 Temperatur-Korrekturfaktoren F_{xi}	324		
3.6 Bemessungswerte der Wärmeübergangswiderstände R_s	324		
4. Witterungskorrektur	325		