

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
		1.6 Zusammenfassung Grundlagen	41
II. Das Bauwerk	19	2. Grundlagenwissen zur Kommunikation	41
1. Anforderungen an ein Bauwerk	19	2.1 Wie findet Kommunikation statt?	41
1.1 Wechselwirkungen der Anforderungen	19	2.2 Kommunikationsstörungen	42
1.2 Behaglichkeit	19	2.3 Kommunikationsmodell	43
1.3 Kenngrößen zum Gebäude	20	2.4 Umgebungsbedingungen	44
1.4 Jahresprimärenergiebedarf	21	2.5 Zusammenfassung Kommunikation	45
1.5 Gebäudeklassen	21	3. Energieberatung	45
1.6 Gebäudetypologie	22	3.1 Erstgespräch vorbereiten	45
2. Bauwerksteile und Baustoffe	23	3.2 Erstgespräch durchführen	46
2.1 Zugelassene Baustoffe	23	3.3 Energieberatungsbericht	48
2.2 Wichtige Kenngrößen von Baustoffen	23	3.4 Beratungsgespräch	49
2.3 Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	24	3.5 Erfolgskontrolle	50
2.4 Unsere wichtigsten Baustoffe	25	4. Beraterhaftung	53
2.5 Baustoffe und wichtige Eigenschaften	25		
2.6 Dämmmaterialien	27	IV. Baukonstruktion	55
2.7 Schallbrücken und Wärmebrücken	28	1. Bauwerkzonen	55
3. Baustoffe und Feuchte	30	1.1 Bauteile gegen Außenluft	55
3.1 Feuchtegehalt von Baustoffen	30	1.2 Decken	57
3.2 Wasserdampfgehalt der Luft	30	1.3 Fensterwahl und -einbau	58
3.3 Feuchtebelastung einer Außenwand	31	2. Luftdichtheit	60
4. Baustoffe und Umwelt-/Gesundheitsschutz	32	2.1 Dämmung erfolgt durch Luft	60
4.1 Umgang mit Bauschadstoffen	32	2.2 Fugendichtheit	60
4.2 Wichtige Bauschadstoffe	33	2.3 Beispiele für luftdichte Anschlüsse	61
4.3 Biologische Schäden in Gebäuden	34	3. Holzkonstruktion	63
5. Der Baustoff Asbest	35	3.1 Holzbauweise	63
5.1 Stark gebundene Asbestprodukte	35	3.2 Konstruktionshölzer	65
5.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	36	3.3 Bezeichnungen und Eigenschaften	65
		3.4 Wichtige Kennwerte	66
		3.5 Holzwerkstoffe	66
		3.6 Holzfeuchte	67
		3.7 Zusammenfassung	67
		4. Grenz- und Reihenhausbau	68

V. Sanierung eines Gebäudes	69	VI. Wirtschaftlichkeitsberechnungen	103
1. Gebäudebeschreibung	69	1. Statische Verfahren	103
1.1 Gebäudedaten	69	1.1 Statische Amortisation	103
1.2 Pläne Bestand	70	2. Dynamische Verfahren	104
1.3 Fotos Bestand	72	2.1 Kapitalwert-Methode	105
2. Ziele der Sanierung	73	2.2 Interne Zinsfuß-Methode	105
2.1 Sanierungsplan	73	2.3 Annuitätenmethode	105
2.2 Vorgaben des Auftraggebers	74	2.4 Einsparkosten	106
3. Beratungsleistungen	74	3. Zusammenfassung	107
3.1 Beratungsumfang	74		
3.2 Aufgaben	75	VII. Energieeinsparverordnung 2007	109
4. Energetisches Grundkonzept	78	1. Definitionen und Begrifflichkeiten	109
4.1 Grunddatenberechnung	80	2. Bilanzierungsverfahren	112
4.2 Einsparpotenziale	84	2.1 Periodenbilanzverfahren	113
4.3 Maßnahmenfestlegung	85	2.2 Monatsbilanzverfahren	116
5. Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfs	86	3. Anlagenpfad	117
5.1 Beheiztes Gebäudevolumen und Hüllfläche	86	3.1 Diagrammverfahren	117
5.2 A/V_e -Verhältnis	87	3.2 Tabellenverfahren	117
5.3 Periodenbilanzverfahren	87	3.3 Detailliertes Verfahren	118
5.4 Anlagenaufwandszahl e_p	89	3.4 Sommerlicher Wärmeschutz	118
6. Zielwerte nach EnEV	90	3.5 Sonderregelungen	118
7. Maßnahmenkosten	91	3.6 Neue Regelungen in der EnEV 2007	118
7.1 Kosten der energetischen Maßnahmen	91	4. EnEV bei Sanierungsmaßnahmen	119
7.2 Sanierungs- und Energieeinsparkosten	92	4.1 Nachrüstpflichten	120
7.3 Wirtschaftlichkeitsfragen	95	4.2 Änderungen an Nichtwohngebäuden	120
7.4 Contracting	99	5. Anlagen	121
7.5 Fazit in Bezug zu EnEV-Vorgaben	99	5.1 Heizanlagen	121
7.6 Mietkosten	99	5.2 Verteilung und Warmwasseranlagen	121
8. Bauausführung	101	6. Luftdichtheit	121
8.1 Realer Energieverbrauch nach Sanierung	101	7. Energieausweise	122
8.2 Vorgesehene nachträgliche Maßnahmen	102	8. Tabellen	123
		8.1 Anforderungen an Wohngebäude	123
		8.2 Vereinfachtes Verfahren	124
		8.3 Anforderungen an Nichtwohngebäude	124
		8.4 Anforderungen bei bestehenden Gebäuden	125
		9. Vergleich Wohngebäude - Nichtwohngebäude	126

	Seite		Seite
VIII. Anlagentechnik	127	IX. Bauphysik	169
1. Grundlagen Energie	127	1. Wärmeschutz	169
2. Solarenergie	129	1.1 Aufgaben und Ziele	170
2.1 Solarenergieangebot	129	1.2 Gebäudetypologie und Kennwerte	170
2.2 Solarenergienutzung	129	1.3 Begriffserläuterungen	172
3. Heizungstechnik	131	1.4 Symbole, Bezeichnungen und Einheiten	173
3.1 Heizungskomponenten	132	1.5 Wärmedurchgangskoeffizient = U-Wert	176
3.2 Luftheizung	142	1.6 Dämmmaßnahmen	186
3.3 Normen, Verordnungen und Gesetze für Heizanlagen	143	1.7 Transparente Wärmedämmung	189
3.4 Entwicklung der Heizungstechnik	143	1.8 Wärmedämmsysteme	189
3.5 Zusammenfassung Anlagentechnik	144	1.9 Wärmebrücken	190
4. Solartechnik	145	1.10 Vermeiden von Wärmebrücken	192
4.1 Solarthermie	145	1.11 Zusammenfassung Wärmeschutz	193
4.2 Fotovoltaik-Anlagen	150	2. Feuchteschutz	195
5. Alternative Heizsysteme	156	2.1 Maßnahmen zum Feuchteschutz	195
5.1 Wärmepumpen	156	2.2 Tauwasserschutz	199
5.2 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	159	2.3 Dampfdiffusion im Bauteil	201
5.3 Holzpellettheizung	159	2.4 Schutz gegen Außenfeuchte	204
5.4 Holzhackschnitzelanlagen	160	2.5 Schimmelbildung	207
5.5 Zusammenfassung "alternative Heizsysteme"	160	2.6 Algenbewuchs	209
6. Lüftungstechnik	161	2.7 Luftdichtheit	210
6.1 Luftwechselraten	161	2.8 Luftaustausch	210
6.2 Lüftungssysteme	162	2.9 Blower-Door-Messtechnik	212
6.3 Trends und Entwicklungen	165	2.10 Zusammenfassung Feuchteschutz	213
6.4 Energiesparen durch Lüftungstechnik	165	3. Schallschutz	214
6.5 Die wichtigsten Bauelemente von Lüftungsanlagen	166	3.1 Physikalische Grundlage	214
6.6 Zusammenfassung Lüftungstechnik	168	3.2 Schallschutzmaßnahmen bei Gebäuden	215
		3.3 Bauliche Maßnahmen zur Schalldämmung	218
		3.4 Zusammenfassung Schallschutz	219
		4. Brandschutz	220
		4.1 Baustoffklassen	220
		4.2 Feuerwiderstandsklassen	221
		4.3 Brandschutz von Gebäudeteilen	224
		4.4 Wichtige Hinweise	224
		4.5 Zusammenfassung Brandschutz	225

Anhangsverzeichnis	Seite	Fortsetzung Anhang III	Seite
Anhang I: Glossar	227	2. Transmissionswärmebedarf	294
		2.1 Transmission durch nichttransparente Bauteile	294
		2.2 Transmission durch transparente Bauteile und Hauseingangstüre	294
Anhang II: Tabellen, Grafiken, EnEV-Auszüge etc.	265	3. Gewinne	295
Physikalische Größen	265	3.1 Solare Gewinne	295
Wärmeleitfähigkeit λ	266	3.2 Interne Gewinne	295
Wärmespeicherzahlen S	269	4. Berechnungsdaten zur Anlagenkennzahl	296
U-Werte gedämmter Außenwände	270	5. Berechnungsergebnisse	297
Markteinführungsprogramm:	271	5.1 IST-Zustand	297
"Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen"		5.2 SOLL-Zustand	299
Übersicht Dämmstoffe	273	5.3 EnEV-Sanierung	300
Äquivalente Dämmdicken	274	5.4 Einsparpotenziale von Einzelmaßnahmen	301
Diffusionsäquivalente Luftschichtdicken	275	6. Umlegbare Sanierungskosten	302
Taupunkttemperaturen	276	7. Berechnungsergebnisse Energiebedarf	303
Primärenergiefaktoren	277		
Kumulierter Energieaufwand	278	Anhang IV: Checklisten Beratung	310
Brennwerte von Energieträgern	279	Checkliste 1:	310
Feuchtwerte in Wohnungen	279	Vorbereitung eines Beratungsgespräch	
EnEV, Anlage 3	280	Checkliste 2:	311
U-Werte "Fensterverglasung"	282	Erstgespräch	
U-Werte "Türen"	282	Checkliste 3:	312
Luftwechselraten	283	Erstbegehung	
U-Wert-Berechnung "Fenster"	283	Checkliste 4:	314
Platten für Beplankungen	284	Bestandsaufnahme	
Technische Klassen für Holzwerkstoffe für tragende Verwendung	285	Checkliste 5:	315
Asbestvorkommen	286	Beratungsbericht	
		Checkliste 6:	317
		Abschlussgespräch	
Anhang III: Daten zum Beispielgebäude	287	Anhang V: Bildquellen	318
1. Berechnungsdaten zum Beispielgebäude	287		
1.1 Beheiztes Gebäudevolumen V_e	287		
1.2 Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	288		
1.3 A/V_e -Berechnungen	289		
1.4 U-Werte der Hüllflächen-Bauteile	289		
1.5 Bemessungswerte der Wärmeübergangswiderstände R_s	292		
1.6 Temperatur-Korrekturfaktoren F_{xi}	293		