

# Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b>	<b>11</b>	<b>III. Beratung</b>	<b>37</b>
		1. Grundlagen zur Beratung	38
<b>I. Einführung</b>	<b>13</b>	1.1 Begriffsdefinition	38
1. Energieeinsparverordnung	13	1.2 Beratungsgrundsätze	39
2. Energieverbrauch im Haushalt	14	1.3 Beratungsrichtlinien	39
3. Energiesparen als Teil globalen Handelns	15	1.4 Beraterrollen	40
4. Unser Klimasystem	16	1.5 Die Rolle der/des Energieberaterin/s	41
5. CO <sub>2</sub> -Emissionen	17	1.6 Zusammenfassung Grundlagen	41
<b>II. Das Bauwerk</b>	<b>19</b>	<b>2. Grundlagenwissen zur Kommunikation</b>	<b>41</b>
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	<b>3. Energieberatung</b>	<b>45</b>
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	<b>4. Beraterhaftung</b>	<b>53</b>
2.5 Baustoffe und wichtige Eigenschaften	25		
2.6 Dämmmaterialien	27		
2.7 Schallbrücken und Wärmebrücken	28		
<b>3. Baustoffe und Feuchte</b>	<b>30</b>	<b>IV. Baukonstruktion</b>	<b>55</b>
3.1 Feuchtegehalt von Baustoffen	30	<b>1. Bauwerkzonen</b>	<b>55</b>
3.2 Wasserdampfgehalt der Luft	30	1.1 Bauteile gegen Außenluft	55
3.3 Feuchtebelastung einer Außenwand	31	1.2 Decken	57
<b>4. Baustoffe und Umwelt-/Gesundheitsschutz</b>	<b>32</b>	1.3 Fensterwahl und -einbau	58
4.1 Umgang mit Bauschadstoffen	32	<b>2. Luftdichtheit</b>	<b>60</b>
4.2 Wichtige Bauschadstoffe	33	2.1 Dämmung erfolgt durch Luft	60
4.3 Biologische Schäden in Gebäuden	34	2.2 Fugendichtheit	60
<b>5. Der Baustoff Asbest</b>	<b>35</b>	2.3 Beispiele für luftdichte Anschlüsse	61
5.1 Stark gebundene Asbestprodukte	35	<b>3. Holzkonstruktion</b>	<b>63</b>
5.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	36	3.1 Holzbauweise	63
		3.2 Konstruktionshölzer	65
		3.3 Bezeichnungen und Eigenschaften	65
		3.4 Wichtige Kennwerte	66
		3.5 Holzwerkstoffe	66
		3.6 Holzfeuchte	67
		3.7 Zusammenfassung	67
		<b>4. Grenz- und Reihenhausbebauung</b>	<b>68</b>

	Seite		Seite
<b>V. Sanierung eines Gebäudes</b>	<b>69</b>	<b>VI. Wirtschaftlichkeitsberechnungen</b>	<b>103</b>
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		
4. Energetisches Grundkonzept	78	<b>VII. Energieeinsparverordnung 2007</b>	<b>109</b>
4.1 Grunddatenberechnung	80	1. Definitionen und Begrifflichkeiten	109
4.2 Einsparpotenziale	84	2. Bilanzierungsverfahren	112
4.3 Maßnahmenfestlegung	85	2.1 Periodenbilanzverfahren	113
5. Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfs	86	2.2 Monatsbilanzverfahren	116
5.1 Beheiztes Gebäudevolumen und Hüllfläche	86	3. Anlagenpfad	117
5.2 A/V <sub>e</sub> -Verhältnis	87	3.1 Diagrammverfahren	117
5.3 Periodenbilanzverfahren	87	3.2 Tabellenverfahren	117
5.4 Anlagenaufwandszahl e <sub>p</sub>	89	3.3 Detailliertes Verfahren	118
6. Zielwerte nach EnEV	90	3.4 Sommerlicher Wärmeschutz	118
7. Maßnahmenkosten	91	3.5 Sonderregelungen	118
7.1 Kosten der energetischen Maßnahmen	91	3.6 Neue Regelungen in der EnEV 2007	118
7.2 Sanierungs- und Energieeinsparkosten	92	4. EnEV bei Sanierungsmaßnahmen	119
7.3 Wirtschaftlichkeitsfragen	95	4.1 Nachrüstpflichten	120
7.4 Contracting	99	4.2 Änderungen an Nichtwohngebäuden	120
7.5 Fazit in Bezug zu EnEV-Vorgaben	99	5. Anlagen	121
7.6 Mietkosten	99	5.1 Heizanlagen	121
8. Bauausführung	101	5.2 Verteilung und Warmwasseranlagen	121
8.1 Realer Energieverbrauch nach Sanierung	101	6. Luftdichtheit	121
8.2 Vorgesehene nachträgliche Maßnahmen	102	7. Energieausweise	122
		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	126
		Wohngebäude - Nichtwohngebäude	

	Seite		Seite
<b>VIII. Anlagentechnik</b>		<b>IX. Bauphysik</b>	<b>169</b>
<b>1. Grundlagen Energie</b>	127	<b>1. Wärmeschutz</b>	169
<b>2. Solarenergie</b>	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
<b>3. Heizungstechnik</b>	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 Wärmedämmssysteme	189
3.5 Zusammenfassung Anlagentechnik	144	1.9 Wärmebrücken	190
<b>4. Solartechnik</b>	145	1.10 Vermeiden von Wärmebrücken	192
4.1 Solarthermie	145	1.11 Zusammenfassung Wärmeschutz	193
4.2 Fotovoltaik-Anlagen	150	<b>2. Feuchteschutz</b>	195
<b>5. Alternative Heizsysteme</b>	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 Holzpelletheizung	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
<b>6. Lüftungstechnik</b>	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	<b>3. Schallschutz</b>	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
		<b>4. Brandschutz</b>	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

<b>Anhangsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>	<b>Fortsetzung Anhang III</b>	<b>Seite</b>
<b>Anhang I: Glossar</b>	<b>227</b>	<b>2. Transmissionswärmeverluste</b>	<b>294</b>
		2.1 Transmission durch nichttransparente Bauteile	294
		2.2 Transmission durch transparente Bauteile und Hauseingangstüre	294
<b>Anhang II: Tabellen, Grafiken, EnEV-Auszüge etc.</b>	<b>265</b>	<b>3. Gewinne</b>	<b>295</b>
Physikalische Größen	265	3.1 Solare Gewinne	295
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	266	3.2 Interne Gewinne	295
Wärmespeicherzahlen S	269	<b>4. Berechnungsdaten zur Anlagenkennzahl</b>	<b>296</b>
U-Werte gedämmter Außenwände	270	<b>5. Berechnungsergebnisse</b>	<b>297</b>
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	<b>6. Umlegbare Sanierungskosten</b>	<b>302</b>
Taupunkttemperaturen	276	<b>7. Berechnungsergebnisse Energiebedarf</b>	<b>303</b>
Primärenergiefaktoren	277		
Kumulierter Energieaufwand	278		
Brennwerte von Energieträgern	279		
Feuchtwerte in Wohnungen	279		
EnEV, Anlage 3	280		
U-Werte "Fensterverglasung"	282		
U-Werte "Türen"	282	<b>Anhang IV: Checklisten Beratung</b>	<b>310</b>
Luftwechselraten	283	Checkliste 1: Vorbereitung eines Beratungsgespräch	310
U-Wert-Berechnung "Fenster"	283	Checkliste 2: Erstgespräch	311
Platten für Beplankungen	284	Checkliste 3: Erstbegehung	312
Technische Klassen für Holzwerkstoffe für tragende Verwendung	285	Checkliste 4: Bestandsaufnahme	314
Asbestvorkommen	286	Checkliste 5: Beratungsbericht	315
		Checkliste 6: Abschlussgespräch	317
<b>Anhang III: Daten zum Beispielgebäude</b>	<b>287</b>		
<b>1. Berechnungsdaten zum Beispielgebäude</b>	<b>287</b>	<b>Anhang V: Bildquellen</b>	<b>318</b>
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		