

6	Passive Solarenergienutzung im Altbau	100
6.1	Allgemeines	100
6.2	Fragen zum Themenbereich »Passive Solarenergienutzung im Altbau«	102
7	Wärmebrücken, Luft- und Winddichtheit, Baustoffe, Konstruktionen	107
7.1	Allgemeines	107
7.2	Wärmebrücken	107
7.3	Luftdichtheit und Winddichtheit	111
7.4	Konstruktionen/Baustoffe	118
8	Gebäudetypologie und Rechenprogramme	129
8.1	Allgemeines	129
8.2	Fragen zum Thema	130
9	Energieberatung	131
9.1	Allgemeines	131
9.2	Vor-Ort-Termin	133
9.3	Beratungsbericht	134
9.4	Förderung der Energiesparberatung vor Ort	137
Teil II	Nichtwohngebäude	
1	Einleitung	142
2	Grundlagen und Systematik der DIN V 18599	143
2.1	Umrechnung von Einheiten	143
2.2	Energetische Bewertung gemäß DIN V 18599	144
2.3	Bilanzgleichung Heizwärmebedarf/Kühlbedarf	145
2.4	Nutzungsparameter bei reduziertem Wochenendbetrieb oder in Ferienzeiten	146
2.5	Charakteristische Längen und Breiten	146
2.6	Ermittlung des beheizten Volumens	145
2.7	Abgehängte Decken	145
2.8	Berücksichtigung des Sonnenschutzes	145
2.9	Angaben zur Windabschirmung	148
2.10	Berechnung Schwimmbad mit manuellem Nutzungsprofil	148
3	Nichtwohngebäude in der EnEV	149
3.1	Definition »Nettogeschossfläche«	149
3.2	Luftmengenangabe bei Lüftungsanlagen (EnEV Nachweis)	149
3.3	Differenzierung Wohn-/Nichtwohngebäude	150
3.4	Zonierung von Arztpraxen	150

3.5	Vereinfachungen bei der Zonierung	151
3.6	Nichtwohngebäude als Einzonenmodell	152
3.7	Berücksichtigung des Fensterflächenanteils bei der Zonierung	153
3.8	Berücksichtigung einer unbeheizten Zone	154
3.9	Berücksichtigung von unbeheizten/ungekühlten Zonen im EnEV-Nachweis	155
3.10	Energiekennwerte unbeheizter/ungekühlter Flächen	155
3.11	Berücksichtigung von Innenwänden	156
3.12	Solltemperaturen von 21 °C in Nichtwohngebäuden	156
3.13	Einteilung der Zonen nach Beleuchtungskriterien	157
3.14	Berücksichtigung der vorhandenen Anlagentechnik bei Gebäudeerweiterung	157
3.15	Ausstellung eines Energieausweises für Altbau mit Neubauerweiterung	158
3.16	Definition »beheizte Räume«	158
3.17	RLT-Anlage nur mit Kühlfunktion, ohne Heizung	158
3.18	Nutzungsstunden für Beheizung und Kühlung	158
3.19	Server-/EDV-Räume in Schulgebäuden	159
3.20	Kühlung – vereinfachtes Verfahren nach EnEV	160
3.21	Änderung der Nutzungsrandbedingungen	160
3.22	Halle (> 50 m ²) mit Raumsolltemperatur unter 19 °C	161
3.23	Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes bei nicht konditionierten Räumen	161
4	Gebäudesubstanz/Bauphysik	162
4.1	Abhängigkeit des Fx-Wertes vom Wärmeschutz der Bodenplatte	162
4.2	Berücksichtigung der Randdämmung von Bodenplatten	164
4.3	Ermittlung des Fx-Wertes bei Teilbereichen von Bodenplatten	164
4.4	Hinweise zur DIN 13370 und zum unteren Gebäudeabschluss	165
4.5	Anforderungen an Bodenplatten nach EnEV 07/09	165
4.6	Wärmebrückenzuschlag bei ans Erdreich grenzenden Bauteilen	166
5	Bewertung der Beleuchtung	169
5.1	Bedeutung des Tageslichtversorgungsfaktors	169
5.2	Energetische Bewertung der Beleuchtung	172
5.3	Ermittlung von Verschattungswinkeln	174
6	Energetische Bewertung der Anlagentechnik für Heizung	175
6.1	Energetische Bewertung der Anlagentechnik (Heizung)	175
7	Energetische Bewertung der Anlagentechnik für Kühlung	176
7.1	Energetische Bewertung der Anlagentechnik (Kühlung)	176
7.2	Gekühlter Serverraum mit Split-Gerät	177
7.3	Kälteerzeugung mit Pufferspeicher	178

7.4	Statische Kühlung über Wärmepumpe	179
7.5	Adiabatische Kühlung	179
8	Energetische Bewertung von Pumpen	180
8.1	Geregelte und ungeregelte Pumpen	180
8.2	Verteilerkreis Heizung – Pumpe	180
8.3	Wärmepumpe: Bivalenzpunkt und Einsatzgrenze	181
9	Dampfbefeuchtung	182
9.1	Arten der Dampfbefeuchtung	182
10	Energetische Bewertung von Lüftung und Lüftungsanlagen	185
10.1	Thermisch konditionierte Zuluftanlagen	185
10.2	Lüftung und Fenster	185
10.3	Berücksichtigung des Luftaustauschs mit angrenzenden Zonen	185
11	Energetische Bewertung der Warmwasserbereitung	186
11.1	Energetische Bewertung der Warmwassererzeugung	186
11.2	Ermittlung von Leitungslängen	186
11.3	Ermittlung des Warmwasserbedarfs	187
12	Energetische Bewertung von regenerativen Energien	188
12.1	Solare Heizungs- bzw. Trinkwarmwassererwärmung	188
12.2	Spitzenlast-Kälte-/Wärmeerzeuger berücksichtigen	188
12.3	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe	189
13	Energetische Bewertung von Blockheizkraftwerken und Kraftwärmekopplungsanlagen	190
13.1	Energetische Bewertung von Blockheizkraftwerkung und zu Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	190
14	Energiekennwerte	191
14.1	Gas-Zentralheizung – Endenergie höher als Primärenergie	191
14.2	Gravierende Abweichung zwischen Nutzenergie und Endenergie	192
14.3	Berechnung der Nutzenergie ohne Eingabe der Anlagentechnik	192
15	Übungen	193
15.1	Übung 1 – Übergabe	193
15.2	Übung 2 – Verteilung	194
15.3	Übung 3 – Speicher + Wärmeerzeuger	194

15.4	Übung 4	195
15.5	Musterlösung der Übungsaufgabe zur DIN V 18599	201
16	Fragen zur Übung 4	212
16.1	Auswahl Gas-Brennwertkessel verbessert	212
16.2	Auswahl Geometriewerte für Warmwasserbereitung	212
16.3	Auswahl Baualtersklassen der Leitungen	212
16.4	Auswahl Lage der Rohrabschnitte	213
16.5	Berücksichtigung unbeheizter Bereiche nach EnEV	213
16.6	Bestimmung des Bruttovolumens	213
16.7	Bestimmung des Nettovolumens	214
16.8	Eingabe der charakteristischen Länge und Breite	214
16.9	Berücksichtigung der Randdämmung der Bodenplatte	214
16.10	Unterschied zwischen Einzel-, Gruppen- und Großraumbüro	214
16.11	Zonierung bei Räumen mit Sonnenschutz	215
16.12	Berücksichtigung von Flächen kleiner 3% der Gesamtfläche	215
16.13	Berücksichtigung des Warmwasserbedarfs in Übung 4	216
16.14	Berücksichtigung der Zuluft von WC-Räumen	216
16.15	Bilanzierung der Energie für Beleuchtung bei unbeheizten Räumen	217
	Sachregister	218