

Vorwort	7	4.2 Dach	72
		4.2.1 Ausgangslage	72
		4.2.2 Zwischensparren-Dämmung	73
		4.2.3 Aufsparren-Dämmung	74
1 Behaglichkeit		4.2.4 Kombinations-Dämmung	75
– Wohlfühlen mit Komfort	8	4.2.5 Unbelüftetes Flachdach	75
		4.2.6 Oberste Geschossdecke	76
1.1 Raumluftqualität	8	4.3 Kellerdecke und Bodenplatte	78
1.2 Raumklima	10	4.4 Wärmeschutz – wie viel und was?	80
2 Bauphysik zum Anfassen	14	5 „Atmende Wände?“	84
2.1 Leistung und Verbrauch			
(kW und kWh)	14	6 Wärmebrücken	86
2.2 Temperatur (K)	14		
2.3 Wärmeleitfähigkeit λ	15	7 Fenster und Türen	92
2.4 Wärmedurchgangskoeffizient:			
U-Wert	16	7.1 Fenster-U-Wert (U_w)	92
2.5 Spezifische Wärmekapazität c	18	7.2 Verglasung	94
2.6 Wasserdampfdiffusion μ	19	7.3 Glas-Abstandhalter	95
3 Bau- und Wärmedämmstoffe	20	7.4 Gesamtenergiedurchlassgrad g	97
		7.5 Fensterrahmen	98
3.1 Mauersteine	20	7.6 Fensterarten	100
3.2 Holzwerkstoffe	25	7.7 Rollläden und Co.	101
3.3 Wärmedämmstoffe	30	7.8 Dachfenster	103
3.3.1 Nenn- und Bemessungswert		7.9 Fazit und Empfehlung	105
der Wärmeleitfähigkeit λ	34	7.10 Türen (U_g)	107
3.3.2 Dämmstoffübersicht	36	7.11 Wintergarten	108
3.3.3 Sommerlicher Wärmeschutz	47		
3.3.4 Schallschutz	50	8 Luft- und Winddichtheit	110
3.3.5 Brandschutz	52		
4 Wo dämme ich wie und wie viel?	54	8.1 Winddichtung	111
		8.2 Luftdichtung (Dampfbremse)	113
4.1 Die Außenwand:		8.3 Der Drucktest (Blower-Door)	116
Das ‚falsche‘ Hauptthema	55		
4.1.1 Innendämmung	56	9 Lüftung	119
4.1.2 Kerndämmung	60		
4.1.3 Wärmedämmputz	61	9.1 Lüften und Energiesparen	119
4.1.4 Außendämmung	61	9.2 Fenster-Lüftung (Zufallslüftung) ..	126
4.1.5 Fazit und Empfehlung	69	9.3 Kontrollierte (Bedarfs-)Lüftung ...	126
4.1.6 Transparente Wärmedämmung	70		

9.3.1	Dezentrale Lüftungsanlagen	127	13	Warmwasserbereitung	214
9.3.2	Zentrale Lüftungsanlagen	130			
9.3.3	Fazit und Empfehlung	136			
10	Gebäude-Dämmstandards	137	14	Thermische Solaranlagen	218
10.1	Energetische Gebäudeplanung	138	14.1	Kollektor	218
10.1.1	Wärmegewinne und -verluste (Standortplanung)	139	14.2	Die Solaranlage – mehr als ein Kollektor	220
10.1.2	Kompaktheit der Gebäude	140	14.3	Solarspeicher	221
10.1.3	Potenziale solarer Gewinne	142			
10.2	EnEV 2014 (2016)	144	15	Rationeller Stromeinsatz	224
10.2.1	Neubauplanung	146	15.1	Stromverbrauch Privathaushalte ..	224
10.2.2	Altbausanierung	151	15.2	Leerlaufverluste (stand by)	225
10.2.3	Energieausweis (EnEV 2014)	154	15.3	Sparsame Haushaltsgeräte	227
10.3	Passivhaus	158	15.4	Beleuchtung	229
11	Heizungsanlagen	170	16	Anhang	230
11.1	Prinzip der Warmwasser-Pumpenheizung	170	16.1	Abkürzungen	230
11.2	Energieträger	171	16.2	Tabellen/Umrechnungen	231
11.3	Heizkessel	173	16.3	Internet-Adressen	235
11.3.1	Kesselleistung (Heizlast)	174	16.4	Quellenverzeichnis	235
11.3.2	Heizöl- und Gasheizung	175	16.5	Stichwortverzeichnis	236
11.3.3	Holzheizung	178			
11.4	Abgasleitung/ Kamin/Schornstein	185			
11.5	Braucht wirklich jedes Haus seinen eigenen Kessel?	186			
11.6	Blockheizkraftwerk (BHKW)	188			
11.7	Wärmepumpe (WP)	192			
12	Heizflächen/Wärmeverteilung	197			
12.1	Rohrnetz (Wärmeverteilung)	198			
12.2	Steuerung/Regelung	200			
12.3	Heizflächen	203			
12.3.1	Niedertemperatursystem	203			
12.3.2	Kompaktheizflächen (Heizkörper)	204			
12.3.3	Flächenheizungen	205			
12.4	Hydraulischer Abgleich	208			
12.5	Umwälzpumpe	212			