

<b>Vorwort</b> .....	<b>8</b>		
<b>1 Behaglichkeit</b>		<b>5</b>	<b>„Atmende Wände?“</b> .....
- Wohlfühlen mit Komfort .....	<b>9</b>		
1.1 Raumluftqualität .....	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>Luftdichtheit</b> .....
1.2 Raumklima .....	<b>10</b>		
<b>2 Bauphysik zum Anfassen</b> .....	<b>14</b>	<b>6.1</b>	<b>Luftdichtung,</b>
			Winddichtung, Dampfbremse .....
2.1 Leistung und Verbrauch .....	<b>14</b>	<b>6.2</b>	Der Drucktest (Blower-Door) .....
2.2 Temperatur .....	<b>14</b>		
2.3 Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ .....	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>Wärmebrücken</b> .....
2.4 Wärmedurchgangskoeffizient:			
U-Wert .....	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>Fenster und Rollläden</b> .....
2.5 Spezifische Wärmekapazität $c$ .....	<b>17</b>		
2.6 Wasserdampfdiffusion .....	<b>18</b>	<b>8.1</b>	Der Fenster-U-Wert ( $U_w$ ) .....
		<b>8.2</b>	Gesamtenergiedurchlassgrad $g$ ....
<b>3 Bau- und Wärmedämmstoffe</b> .....	<b>19</b>	<b>8.3</b>	Energiesparende Verglasungen ....
		<b>8.4</b>	Fensterrahmen .....
3.1 Künstliche Bausteine .....	<b>19</b>	<b>8.5</b>	Randverbund als Wärmebrücke ....
3.2 Holz .....	<b>23</b>	<b>8.6</b>	Fensterarten .....
3.3 Wärmedämmstoffe .....	<b>28</b>	<b>8.7</b>	Dichtheit .....
3.3.1 Nenn- und Bemessungswert		<b>8.8</b>	Temporärer Wärmeschutz .....
der Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ .....	<b>29</b>	<b>8.9</b>	Dachfenster .....
3.3.2 Dämmstoffauswahl .....	<b>32</b>	<b>8.10</b>	Fazit und Empfehlung .....
		<b>9</b>	<b>Lüftung</b> .....
<b>4 Wo dämme ich wie und wie viel?</b>	<b>42</b>		
4.1 Die Außenwand:		<b>9.1</b>	Lüften und Energiesparen .....
Das ‚falsche‘ Hauptthema .....	<b>43</b>	<b>9.2</b>	Fenster-Lüftung (Zufallslüftung) ...
4.1.1 Innen-Dämmung .....	<b>44</b>	<b>9.3</b>	Kontrollierte (Bedarfs-)Lüftung ....
4.1.2 Kern-Dämmung .....	<b>44</b>	<b>9.3.1</b>	Dezentrale Lüftungsanlagen .....
4.1.3 Wärme-Dämmputz .....	<b>45</b>	<b>9.3.2</b>	Zentrale Lüftungsanlagen .....
4.1.4 Außen-Dämmung .....	<b>45</b>	<b>9.4</b>	Fazit und Empfehlung .....
4.1.5 Fazit und Empfehlung .....	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>Gebäude-Dämmstandards</b> .....
4.1.6 Transparente Wärmedämmung ....	<b>51</b>		
4.2 Dach .....	<b>54</b>	<b>10.1</b>	Energetische Gebäudeplanung ....
4.2.1 Zwischensparren-Dämmung .....	<b>54</b>	<b>10.2</b>	Standard EnEV 2009 (NEH) .....
4.2.2 Aufsparren-Dämmung .....	<b>55</b>	<b>10.3</b>	Passivhaus-Standard (PH) .....
4.2.3 Kombinationen .....	<b>56</b>		
4.2.4 Unbelüftetes Flachdach .....	<b>56</b>	<b>11</b>	<b>Wintergarten</b> .....
4.3 Kellerdecke und Bodenplatte .....	<b>58</b>		
4.4 Wärmeschutz - wie viel und was? .	<b>59</b>		

# Inhaltsverzeichnis

<b>12</b>	<b>Heizung</b> .....	126	<b>18</b>	<b>Anhang</b> .....	186
12.1	Prinzip der Warmwasser-Pumpenheizung .....	126	18.1	U-Wert-Berechnung opaker Bauteile: EN ISO 6946 .....	186
12.2	Brennstoffe .....	127	18.2	U-Wert-Berechnung transpa- renter Bauteile: EN ISO 10077-1 ...	193
12.3	Heizkessel .....	128	18.3	Rohrleitungsdämmung .....	195
12.3.1	Kesselleistung (Heizlast) .....	128	18.4	Brandschutz und Wärmedämmung: DIN 4102-1 .....	196
12.3.2	Moderne Öl- und Gasheizung .....	129	18.5	Tabellen/Umrechnungen .....	198
12.3.3	Moderne Holzheizung .....	132	18.6	Internet-Adressen .....	202
12.4	Abgasleitung/ Kamin/Schornstein .....	139	18.7	Literatur-/Quellenverzeichnis .....	202
12.5	Braucht wirklich jedes Haus seinen eigenen Kessel? .....	140	18.8	Stichwortverzeichnis .....	203
12.6	Blockheizkraftwerk (BHKW) .....	142			
12.7	Wärmepumpe (WP) .....	146			
<b>13</b>	<b>Heizflächen/Wärmeverteilung</b> .....	151			
13.1	Rohrnetz (Wärmeverteilung) .....	151			
13.2	Umwälzpumpe .....	152			
13.3	Steuerung/Regelung .....	154			
13.4	Heizflächen .....	156			
13.4.1	Niedertemperatursystem .....	156			
13.4.2	Kompaktheizflächen (Heizkörper)	157			
13.4.3	Flächenheizungen .....	158			
13.5	Hydraulischer Abgleich .....	161			
<b>14</b>	<b>Warmwasserbereitung</b> .....	164			
<b>15</b>	<b>Thermische Solaranlagen</b> .....	168			
15.1	Kollektor .....	168			
15.2	Die Solaranlage - mehr als ein Kollektor .....	170			
15.3	Solarspeicher .....	171			
<b>16</b>	<b>Energieausweis (EnEV 2009)</b> .....	174			
<b>17</b>	<b>Rationeller Stromeinsatz</b> .....	178			
17.1	Stromverbrauch Privathaushalte ..	178			
17.2	Beleuchtung .....	179			
17.3	Sparsame Haushaltsgeräte .....	182			
17.4	Leerlaufverluste (stand by) .....	184			