

# Auf einen Blick

<b>Einleitung</b> .....	<b>17</b>
<b>Teil I: Energieeffizient Sanieren - ein Überblick</b> .....	<b>21</b>
<b>Kapitel 1:</b> Warum energetisch sanieren? .....	23
<b>Kapitel 2:</b> Energieeffizienz in Zahlen .....	33
<b>Teil II: Sanierungsplanung</b> .....	<b>41</b>
<b>Kapitel 3:</b> Bestandaufnahme: Was bei Ihnen nötig und möglich ist. ....	43
<b>Kapitel 4:</b> Dämmung: Was bringt wie viel? .....	73
<b>Kapitel 5:</b> Das Heiz- und Energiekonzept erstellen .....	103
<b>Kapitel 6:</b> Das Gesamtkonzept zusammenstellen .....	123
<b>Teil III: Das Gebäude - Auf das Äußere kommt es an</b> .....	<b>133</b>
<b>Kapitel 7:</b> Dämmstoffe und deren Eigenschaften .....	135
<b>Kapitel 8:</b> Außenwände dämmen .....	157
<b>Kapitel 9:</b> Fenster in Schuss bringen .....	171
<b>Kapitel 10:</b> Dach und oberste Geschossdecke dämmen .....	181
<b>Kapitel 11:</b> Kellerdecke oder Keller dämmen .....	195
<b>Teil IV: Die Technik - Viele Wege führen nach Rom</b> .....	<b>213</b>
<b>Kapitel 12:</b> Heizen mit der Wärmepumpe .....	215
<b>Kapitel 13:</b> Heizen mit Holz .....	235
<b>Kapitel 14:</b> Fernwärme und Nahwärme .....	251
<b>Kapitel 15:</b> Sonnenenergie nutzen: Photovoltaik, Solarthermie und Co. ....	257
<b>Kapitel 16:</b> Lüftung und Kühlung planen .....	275
<b>Teil V: Die Umsetzung</b> .....	<b>293</b>
<b>Kapitel 17:</b> Vorschriften einhalten und Genehmigungen einholen .....	295
<b>Kapitel 18:</b> Förderungen abklären .....	305
<b>Kapitel 19:</b> Die Sanierung umsetzen – von der Planung bis zur Fertigstellung .....	313
<b>Teil VI: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>321</b>
<b>Kapitel 20:</b> Schnell und günstig: zehn energetische Optimierungen, die Sie ohne viel Aufwand sofort umsetzen können .....	323
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>333</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>335</b>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>17</b>
Über dieses Buch .....	17
Was Sie nicht lesen müssen .....	17
Konventionen in diesem Buch .....	18
Törichte Annahmen über die Leser .....	18
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	18
Teil I: Energieeffizient sanieren – ein Überblick .....	18
Teil II: Sanierungsplanung .....	18
Teil III: Das Gebäude: Auf das Äußere kommt es an .....	19
Teil IV: Die Technik: Viele Wege führen nach Rom .....	19
Teil V: Die Umsetzung .....	19
Teil VI: Der Top-Ten-Teil .....	19
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	19
Wie es weitergeht .....	20
<b>TEIL I</b>	
<b>ENERGIEEFFIZIENT SANIEREN - EIN ÜBERBLICK</b> .....	<b>21</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Warum energetisch sanieren?</b> .....	<b>23</b>
Nachhaltig im eigenen Haus: Zukunftsfit sanieren .....	24
Effizienz – die perfekte technische Lösung .....	24
Konsistenz – der Kreislaufgedanke und die Ökologie .....	25
Suffizienz – Ihr Verhalten zählt .....	26
Klimaziele und was in Zukunft anders wird .....	28
Klimaziele weltweit und in der EU .....	28
Gebäude für die Zukunft .....	29
Anpassung an den Klimawandel .....	32
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Energieeffizienz in Zahlen</b> .....	<b>33</b>
Heizwärmebedarf .....	33
Transmissionswärmeverluste .....	35
Lüftungswärmeverluste .....	35
Solare Wärmegewinne .....	36
Interne Wärmegewinne .....	37
Nutzenergie, Endenergie, Primärenergie .....	37
Energieeffizienzklassen im Energieausweis .....	39

<b>TEIL II</b>	
<b>SANIERUNGSPLANUNG</b> .....	<b>41</b>
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Bestandaufnahme: Was bei Ihnen nötig und möglich ist</b> .....	<b>43</b>
Den Heizenergieverbrauch bewerten und reduzieren .....	44
Den Heizenergieverbrauch ermitteln .....	45
Den Heizwärmebedarf und die Anlageverluste ermitteln .....	46
Die Plausibilität kontrollieren .....	50
Das Verbesserungspotenzial abschätzen .....	53
Wann die Heizung getauscht werden sollte .....	55
Gründe für den Heizungstausch .....	56
Was sonst noch nötig ist: Instandhaltung, Mängelbeseitigung, Verbesserungen .....	58
Instandhaltung und Lebensdauer .....	58
Mängel, Schwachstellen und Wünsche .....	61
Mindestmaßnahmen planen .....	65
Den Stromverbrauch bewerten und reduzieren .....	66
Die Entwicklung des Strompreises .....	66
Den eigenen Stromverbrauch bewerten .....	67
Sparmaßnahmen .....	68
Smart Meter .....	72
Endnote .....	72
<b>Kapitel 4</b>	
<b>Dämmung: Was bringt wie viel?</b> .....	<b>73</b>
Die Dämmmaßnahmen auf einem Blick .....	73
Was alles zur Gebäudehülle gehört .....	76
Dämmstoffdicke selbst ermitteln .....	77
U-Wert: Das Maß der Wärmedämmung .....	78
Wärmeleitfähigkeit und $\lambda$ -Werte von Dämmstoffen .....	87
Checkliste: Ihre Dämmmaßnahmen .....	89
Kosten und Nutzen abschätzen .....	89
Das Einsparpotenzial durch Dämmmaßnahmen .....	90
Investitionskosten .....	95
Umweltbelastung und Nachhaltigkeit von Dämmmaßnahmen .....	96
Endnote .....	102
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Das Heiz- und Energiekonzept erstellen</b> .....	<b>103</b>
Effizient heizen – ein sinnvolles Heizsystem wählen .....	103
Auswahlkriterien zum neuen Heizsystem .....	104
Energieträger vergleichen .....	110
Wirtschaftlichkeit vergleichen .....	112
Das Solarpotenzial des Hauses nutzen: Photovoltaik und Solarthermie .....	113
Ein technischer Vergleich .....	114
Ein wirtschaftlicher Vergleich .....	115

Mit der Photovoltaikanlage heizen? .....	116
Warmwassererzeugung über die Photovoltaikanlage .....	117
Solarthermie zur Heizungsunterstützung .....	117
Wann eine Lüftungsanlage sinnvoll ist. ....	118
Auch ohne Lüftungsanlage lässt es sich leben .....	119
Bequemer funktioniert es mit einer automatischen Lüftungsanlage .....	119

**Kapitel 6**  
**Das Gesamtkonzept zusammenstellen .....** **123**

Technische Überlegungen .....	124
Wirtschaftliche Überlegungen .....	127
ISFP – einen individuellen Sanierungsfahrplan erstellen. ....	130
Der standardisierte iSFP in der Energieberatung .....	130
Die Reihenfolge der Maßnahmen .....	131

**TEIL III**  
**DAS GEBÄUDE: AUF DAS ÄUßERE KOMMT ES AN .....** **133**

**Kapitel 7**  
**Dämmstoffe und deren Eigenschaften .....** **135**

Dämmstoffe im Vergleich – eine Übersicht .....	136
Schutz vor Kälte und Hitze .....	141
Wärmeleitfähigkeit. ....	141
Wärmespeichervermögen .....	142
Schutz vor Feuchtigkeit und Wasser .....	144
Diffusionsfähigkeit und Feuchteregulierung .....	144
Wasserbeständigkeit .....	146
Schallschutz .....	147
Brandschutz .....	149
Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Kreislaufwirtschaft. ....	150
Herstellung und Errichtung – Umweltverträglichkeit .....	151
Lebensdauer, Wartungsaufwand und Co. ....	152
Das Ende der Nutzungsdauer: Rückbau, Wiederverwendung, Recycling, Verbrennung und Deponie. ....	153
Wohngesundheit .....	155

**Kapitel 8**  
**Außenwände dämmen .....** **157**

Dämmen mit einem Wärmedämmverbundsystem .....	159
Darauf sollten Sie achten .....	160
Das Dämmmaterial wählen .....	161
Eine vorgehängte und hinterlüftete Fassade mit Dämmung .....	165
Darauf sollten Sie achten .....	165
Das Dämmmaterial wählen .....	166
Sonderfall: Eine Innendämmung der Außenwände. ....	166
Darauf sollten Sie achten .....	167
Das Dämmmaterial wählen .....	169

<b>Kapitel 9</b>	
<b>Fenster in Schuss bringen</b> .....	<b>171</b>
Fenstertausch.....	173
Darauf sollten Sie achten .....	173
Die Kennwerte neuer Fenster kennen .....	175
Fenstersanierung.....	177

<b>Kapitel 10</b>	
<b>Dach und oberste Geschosdecke dämmen</b> .....	<b>181</b>
Die Dachschräge von innen dämmen .....	182
Darauf sollten Sie achten .....	183
Dämmung von innen.....	183
Dämmung von außen .....	185
Das Dämmmaterial wählen .....	185
Das Flachdach dämmen .....	186
Darauf sollten Sie achten .....	189
Das Dämmmaterial wählen .....	190
Die oberste Geschosdecke dämmen .....	191
Worauf Sie achten sollen .....	191
Dämmmöglichkeiten und Dämmmaterial wählen .....	192

<b>Kapitel 11</b>	
<b>Kellerdecke oder Keller dämmen</b> .....	<b>195</b>
Die Kellerdecke dämmen .....	197
Spezialfall: Die Gewölbe-Kellerdecke dämmen .....	200
Dämmung von oben – bei neuem Fußbodenaufbau .....	201
Erdberührte Böden und Wände dämmen .....	205

<b>TEIL IV</b>	
<b>DIE TECHNIK - VIELE WEGE FÜHREN NACH ROM</b> .....	<b>213</b>

<b>Kapitel 12</b>	
<b>Heizen mit der Wärmepumpe</b> .....	<b>215</b>
So funktioniert die Wärmepumpe.....	216
JAZ und COP – oder die Effizienz der Wärmepumpe .....	217
Das Kältemittel – für eine bessere Umweltverträglichkeit.....	220
Warmwasser mit der Wärmepumpe .....	221
Speichermöglichkeiten .....	223
Kühlen mit der Wärmepumpe.....	223
Luftwärmepumpe .....	224
Den richtigen Ort für die Wärmepumpe finden .....	226
Das Lärmproblem .....	227
Erdwärmepumpe.....	228
Erdsonden: Tiefenbohrung.....	229
Erdkollektoren wie Flächen- und Grabenkollektor .....	231
Grundwasserwärmepumpe.....	232
Luft-Luft-Wärmepumpe .....	233

Hybridheizungen ..... 233  
 Brauchwasserwärmepumpe ..... 234

**Kapitel 13  
 Heizen mit Holz ..... 235**

Pelletkessel ..... 238  
 Stückholz ..... 240  
 Hackschnitzel ..... 243  
     Lagerraum und Hackgutmenge ..... 244  
 Raumheizgeräte ..... 245  
     Einzelöfen ohne Heizwasserkreis ..... 245  
     Raumheizungen mit Anschluss an den Heizwasserkreis ..... 248

**Kapitel 14  
 Fernwärme und Nahwärme ..... 251**

Vor- und Nachteile der Fernwärme ..... 252  
 Worauf Sie achten sollten ..... 253  
 Aktueller Stand und künftige Entwicklung ..... 253

**Kapitel 15  
 Sonnenenergie nutzen: Photovoltaik, Solarthermie und Co. .... 257**

Photovoltaikanlage: Selbst Strom erzeugen ..... 259  
     Dimensionierung und Eigenverbrauch ..... 260  
     Worauf Sie achten sollten ..... 263  
     Berechnung des Ertrags kurz erklärt ..... 267  
 Solarthermie: Wasser mit Hilfe von Sonnenenergie erwärmen ..... 268  
     Funktionsweise und Arten ..... 269  
     Worauf Sie achten sollten ..... 270  
     Dimensionierung: Wie groß soll die Anlage sein? ..... 271

**Kapitel 16  
 Lüftung und Kühlung planen ..... 275**

Frische Luft in Ihrem Haus ..... 275  
     Fensterlüftung ..... 276  
     Einfache Lüftungssysteme und Abluftanlagen ..... 278  
     Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung ..... 278  
 Nicht nur heizen, auch kühlen – aber nachhaltig! ..... 284  
     Einfach und effektiv – ohne Technik ..... 284  
     Kühlung mit der Wärmepumpe ..... 289  
     Die Klimaanlage sollte die Ausnahme sein ..... 290

**TEIL V  
 DIE UMSETZUNG ..... 293**

**Kapitel 17  
 Vorschriften einhalten und Genehmigungen einholen ..... 295**

Umweltschutzgesetz – die EU-Gebäuderichtlinie ..... 295  
 In Deutschland sanieren ..... 297

## 16 Inhaltsverzeichnis

Das Gebäudeenergiegesetz .....	297
Baugesetze und Bauvorschriften .....	299
In Österreich sanieren .....	300
In der Schweiz sanieren .....	302
Zusammenschluss der Kantone im Bereich Energie: Die EnDK .....	302
Mustervorschriften der Kantone (MuKE) .....	303
Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) .....	304
Endnote .....	304
<b>Kapitel 18</b>	
<b>Förderungen abklären .....</b>	<b>305</b>
Förderungen in Deutschland .....	305
Heizungstausch .....	307
Energieeffizienzmaßnahmen .....	307
Ergänzungskredit .....	308
Sanierung zum Effizienzhaus .....	308
Steuerliche Förderung .....	308
Förderungen in Österreich .....	309
Förderungen in der Schweiz .....	311
<b>Kapitel 19</b>	
<b>Die Sanierung umsetzen – von der Planung bis zur</b>	
<b>Fertigstellung .....</b>	<b>313</b>
Energieberatung, Förderberatung und Energieausweis .....	314
Planung, Koordination, Kontrolle .....	314
Ausführende Firmen beauftragen .....	315
Qualität sichern und für einen reibungslosen Ablauf sorgen .....	317
<b>TEIL VI</b>	
<b>DER TOP-TEN-TEIL .....</b>	<b>321</b>
<b>Kapitel 20</b>	
<b>Schnell und günstig: Zehn energetische Optimierungen,</b>	
<b>die Sie ohne viel Aufwand sofort umsetzen können .....</b>	<b>323</b>
Heizung optimieren .....	323
Raumtemperatur optimieren .....	324
Warmwassertemperatur optimieren .....	326
Wasser sparen .....	326
Dämmung der Rohrleitungen .....	327
Lüftung optimieren .....	327
Dachboden dämmen .....	328
Fenster abdichten .....	328
Strom sparen .....	329
Energiemonitoring .....	331
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>333</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>335</b>