

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Heizsysteme im Neubau – Bauen nach Energieeinsparverordnung 2009 und nach den Förderstufen der Kreditanstalt für Wiederaufbau .....</b>	<b>9</b>
1.1	Referenzhaus .....	10
1.1.1	Baukonstruktion .....	11
1.1.2	Haustechniksysteme .....	11
1.1.3	Berechnungsgrundlagen .....	11
1.2	Berechnungsergebnisse und vergleichende Darstellungen .....	14
1.2.1	Primärenergiebedarf .....	14
1.2.2	Endenergiebedarf und Verbrauchskosten .....	18
1.2.3	Investitionskosten für Haustechnik und Gebäude .....	21
<b>2</b>	<b>Heizsysteme im Altbau – Energetische Sanierung im Bestand .....</b>	<b>24</b>
2.1	Referenzhaus .....	24
2.1.1	Baukonstruktion .....	24
2.1.2	Haustechniksysteme .....	26
2.1.3	Berechnungsgrundlagen .....	26
2.2	Berechnungsergebnisse und vergleichende Darstellungen .....	26
2.2.1	Energetische Sanierung auf Neubau-Niveau nach EnEV 2009 .....	27
	Heizwärmebedarf .....	27
	Primärenergiebedarf .....	28
	Endenergiebedarf .....	29
	Verbrauchskosten .....	30
2.2.2	KfW Förderprogramm »Energieeffizient Sanieren« .....	31
<b>3</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen – Welche Heizung braucht das Haus? .....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Praxisbeispiele gebauter Häuser .....</b>	<b>36</b>
4.1	Gebaute Häuser im Standard nach EnEV 2004 – 2007 .....	38
	■ Haus Wienhausen .....	38
	■ Haus Kirchlengern .....	39
	■ Haus Spanische Furt .....	40
	■ Haus Dortmund .....	41
	■ Haus Bünde .....	42
	■ Haus Magdeburg .....	43
4.2	Gebaute Häuser im Standard nach KfW 60 .....	44
	■ Haus Holzkirchen .....	44
	■ Haus Westerheim .....	45
	■ Haus Ravensburg .....	46
	■ Haus Rheinhausen .....	47

■ Haus Seershausen .....	48
■ Haus Neubrunn .....	49
■ Haus Assamstadt .....	50
■ Haus Usingen .....	51
<b>4.3 Gebaute Häuser im Standard nach KfW 40 bzw. Passivhaus .....</b>	<b>52</b>
■ Haus Viernheim .....	52
■ Haus Helmstedt .....	53
■ Haus Halfing .....	54
■ Haus Crimmitschau .....	55
■ Haus Darmstadt .....	56
■ Haus Limburg .....	57
■ Haus Maisenbühl .....	58
■ Haus Messmer .....	59
■ Haus Frankfurt, Altbausanierung .....	60
<b>5 Grundlagen und Erläuterungen .....</b>	<b>61</b>
<b>5.1 Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) .....</b>	<b>61</b>
<b>5.2 Erneuerbare-Energien-Wärmegegesetz (EEWärmeG) .....</b>	<b>63</b>
<b>5.3 Baukonstruktion der Gebäudehülle .....</b>	<b>63</b>
5.3.1 Systemdetails - Neubau .....	63
5.3.2 Systemdetails - Altbau .....	68
<b>5.4 Stellenwert und Systeme der Wohnungslüftung .....</b>	<b>68</b>
5.4.1 Lüftungsstufen und Lüftungskonzept .....	68
5.4.2 Lüftungstechnische Maßnahmen .....	69
5.4.3 Schlussfolgerungen, Kosten und Empfehlungen .....	71
5.5 Ventilatorgestützte Wohnungslüftungssysteme .....	73
5.5.1 Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung .....	73
5.5.2 Zu- und Abluftsysteme mit Plattenwärmearauscher .....	74
5.5.3 Zu- und Abluftsysteme mit Rotationswärmevertrager .....	75
5.5.4 Zu- und Abluftsystem mit Luft-Luft-Wärmepumpe .....	75
5.5.5 Zu- und Abluftsysteme mit Plattenwärmearauscher und Wärmeverteilung ..	75
<b>5.6 Systembeschreibungen der berechneten Haustechnikkombinationen .....</b>	<b>76</b>
5.6.1 Gasbrennwerttechnik .....	76
5.6.2 Wärmepumpentechnik .....	77
5.6.3 Pellettechnik .....	81
<b>Sachregister .....</b>	<b>82</b>