

# E DIN EN 15450:2026-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-01-23

Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 15450:2026

Heating systems in buildings - Design of heat pump heating systems; German and  
English version prEN 15450:2026

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	14
Einleitung .....	15
1 Anwendungsbereich.....	16
2 Normative Verweisungen .....	16
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	17
3.1 Begriffe .....	17
3.2 Symbole, Einheiten Indizes und Abkürzungen .....	20
4 Allgemeine Informationen .....	25
4.1 Arten und Nomenklatur von Wärmepumpensystemen.....	25
4.2 Systemgrenzen und Definition des Wirkungsgrads.....	27
4.3 Grundlegende Konstruktionsanforderungen (für Heizung und Kühlung).....	30
4.3.1 Allgemeiner Zweck .....	30
4.3.2 Quellen- und Senkentemperatur.....	30
4.3.3 Korrekte Bemaßung der Wärmepumpe .....	32
4.3.4 Bereitstellung einer ausreichenden Durchflussrate in der Wärmepumpe (primäre Schleife).....	32
4.3.5 Bereitstellung eines ausreichenden Wasservolumens in der Anlage.....	33
4.3.6 Umweltauswirkung .....	34
4.3.7 Versorgungsspezifische Aspekte der Bereitstellung von Komfortleistungen.....	34
4.3.8 Sicherheitserwägungen.....	38
5 Vorläufige Konstruktionsphase.....	40
5.1 Einleitung.....	40
5.2 Sammlung von Informationen für die vorläufige Konstruktion .....	41
5.2.1 Bedürfnisse und Ziele des Benutzers (Eigentümers) .....	41
5.2.2 Leistungsziele .....	41
5.2.3 Gesetzliche Anforderungen.....	41
5.3 Anforderungen an die Raumheizungsleistung - Berechnung der Heizlast .....	42
5.4 Anforderungen an die Raumkühlleistung - Berechnung der Kühllast .....	43
5.5 Anforderungen an die Trinkwarmwasserleistung .....	43
5.6 Verfügbare Ressourcen .....	44
5.6.1 Allgemeines.....	44
5.6.2 Wärmequelle — Außenluft .....	46
5.6.3 Wärmequelle - Boden - vertikales Bohrloch.....	47
5.6.4 Wärmequelle - Boden - horizontaler Wärmetauscher.....	47
5.6.5 Wärmequelle - Grundwasser .....	48
5.6.6 Wärmequelle - Oberflächenwasser .....	49
5.6.7 Andere Wärmequellen .....	49
5.6.8 Antriebsenergie .....	50
5.6.9 Innenraum-Platzbedarf.....	51
5.7 Wärmeemissions- und Verteilungssystem .....	51
5.7.1 Allgemeines.....	51

5.7.2	Heizbetrieb.....	51
5.7.3	Kühlbetrieb .....	54
5.8	Lieferung eines Systemkonzepts.....	55
5.8.1	Einleitung.....	55
5.8.2	Auswahl des Funktionsdiagramms .....	56
5.8.3	Integration in die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien vor Ort.....	56
5.8.4	Vorläufige Bemaßung der Wärmepumpe .....	57
5.8.5	Vorläufige Bemaßung des Speichervolumens .....	68
5.8.6	Vorläufiger Aufbau .....	71
5.8.7	Begründung der Steuerung.....	71
5.8.8	Erwartete Leistungen.....	71
5.8.9	Wirtschaftliche Bewertung .....	72
5.9	Entscheidung zum Fortfahren.....	72
6	Endgültige Konstruktion.....	72
6.1	Einführung und allgemeine Bestimmungen.....	72
6.2	Sammlung von Informationen für die endgültige Konstruktion .....	74
6.3	Anforderungen an die Raumheizung - Heizlast.....	75
6.4	Anforderungen an die Raumkühlleistung - Kühllast .....	75
6.5	Anforderungen an die Trinkwarmwasserleistung.....	77
6.6	Verfügbare Ressourcen - Auswahl und Bemaßung der Wärmequelle .....	77
6.6.1	Allgemeines.....	77
6.6.2	Wärmequelle - Außenluft .....	77
6.6.3	Wärmequelle - Boden - vertikales Bohrloch.....	78
6.6.4	Wärmequelle - horizontaler Bodenwärmetauscher .....	79
6.6.5	Wärmequelle - Grundwasser .....	79
6.6.6	Wärmequelle - Oberflächenwasser .....	81
6.6.7	Wärmeabfuhr .....	81
6.6.8	Freie Kühlung oder Heizung unter Verwendung des Bodenwärmetauschers .....	82
6.7	Wärmeemissions- und Verteilungssystem .....	83
6.7.1	Allgemeines.....	83
6.7.2	Heizbetrieb.....	83
6.7.3	Kühlbetrieb .....	85
6.8	Endgültige Konstruktion der Wärmepumpe.....	86
6.8.1	Auswahl der Wärmepumpe .....	86
6.8.2	Hydraulikanschlüsse und Durchflussraten .....	86
6.8.3	Nutzung erneuerbare Energie und Stromspeicher .....	87
6.8.4	Bemaßung der Wärmepumpe.....	88
6.8.5	Bemaßung des Speichervolumens.....	88
6.8.6	Systemaufbau .....	89
6.8.7	Steuerungslogik und Sequenz.....	89
6.8.8	Anleitungen für Betrieb, Instandhaltung und Nutzung .....	90
6.8.9	Zulassungen und Genehmigungen.....	90
6.9	Zu liefernde Ergebnisse.....	91
6.9.1	Endgültige Konstruktion.....	91
6.9.2	Übergabedokumentation.....	92
Anhang A (normativ)	Eingabedaten, Struktur für Standardwerte .....	93
A.1	Allgemeines.....	93
A.2	Eingabedaten für die vorläufige Konstruktionsphase (5) .....	93
A.2.1	Eingabedaten für die Beurteilung der Wärmequelle (5.6).....	93
A.2.2	Wärmeemissions- und Verteilungssystem (5.7).....	94
A.2.3	Eingabedaten für die vorläufige Bemaßung der Wärmepumpe (5.8.4) .....	94
A.2.4	Eingabedaten für die vorläufige Bemaßung des Speichervolumens (5.8.5).....	95
A.2.5	Eingabedaten für die vereinfachte Berechnung der Heizlast des Gebäudes (Anhang C).....	95
A.2.6	Eingabedaten für die vereinfachte Berechnung der Kühllast (Anhang C).....	96
Anhang B (normativ)	Eingabedaten, Standardwerte .....	99
B.1	Allgemeines.....	99

B.2	Eingabedaten für die vorläufige Konstruktionsphase (5)	99
B.2.1	Eingabedaten für die Beurteilung der Wärmequelle (5.6)	99
B.3	Eingabedaten für die vereinfachte Berechnung der Heizlast	100
B.3.1	Berechnung der Heizlast durch das Hüllkurvenverfahren	100
B.3.2	Berechnung der Heizlast durch das Verbrauchsverfahren	104
B.4	Eingabedaten für vereinfachte DHW-Bemessungsanforderungen	105
B.4.1	DHW-Summenkennlinienverfahren — Bedarfsprofile	105
B.5	Eingabedaten für vereinfachte Kühllast-Bemessungsanforderungen	140
B.5.1	Eingabedaten für Energiedurchgangskoeffizienten $g_{tot}$	140
B.5.2	Eingabedaten für die maximale Sonneneinstrahlung $I_s$	140
B.5.3	Eingabedaten für solare Absorptionskoeffizienten $\alpha$	141
B.5.4	Eingabedaten für innere Kühllasten	141
<b>Anhang C (normativ) Vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Heizlast von Gebäuden</b>		<b>143</b>
C.1	Allgemeines	143
C.2	Gebäudehüllkurvenverfahren basierend auf EN 12831-1	143
C.2.1	Allgemeines	143
C.2.2	Eingabedaten für die vereinfachte Berechnung der Heizlast	145
C.3	Berechnung der Heizlast basierend auf der gemessenen Energienutzung	146
C.3.1	Allgemeines	146
C.3.2	Jährliches Verfahren	149
C.4	Berechnung der Heizlast durch Berechnung der Energieeffizienz	151
C.4.1	Allgemeines	151
C.4.2	Verfahren basierend auf der Energieeffizienz-Berechnung	151
C.4.3	Verfahren nach EN ISO 52016-1	152
<b>Anhang D (informativ) Vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Heizlast und des Speichervolumens für Trinkwarmwasser</b>		<b>153</b>
D.1	Allgemeines	153
D.2	Vereinfachtes Verfahren für DHW-Bemessungsanforderungen basierend auf dem Energiebedarf	155
D.3	Vereinfachtes Summenkennlinien-Verfahren nach EN 12831-3	156
D.3.1	Beschreibung des Berechnungsverfahrens	156
D.3.2	Entwicklung individueller Benutzerbedarfsprofile	157
D.4	Umrechnungstabellen Energie — Speichervolumen für DHW	158
<b>Anhang E (informativ) Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Kühllast eines Gebäudes</b>		<b>161</b>
E.1	Allgemeine Beschreibung des Verfahrens	161
E.2	Sonneneinstrahlung durch transparente Elemente $\Phi_{S,tr}$	162
E.3	Solarwärmeübertragung durch schlecht isolierte opake Strukturen $\Phi_{S,op}$	162
E.4	Ausrichtung und Gleichzeitigkeit von Sonneneinstrahlung	163
E.5	Innere Lasten	164
E.6	Kühleffekt durch Wärmekapazität in Strukturen	164
<b>Anhang F (normativ) Leitlinien für die Bestimmung von Bemessungsparametern</b>		<b>166</b>
F.1	Definitionen	166
F.2	Auslegungsparameter für Wärmepumpen, die Wasser als Wärmequelle extrahieren	166
F.2.1	Wasserqualität	166
F.2.2	Wassertemperatur	166
F.2.3	Wassermenge	166
F.3	Auslegungsparameter für Wärmepumpen, die das Erdreich als Wärmequelle nutzen	166
F.3.1	Allgemeines	166
F.3.2	Temperatur des Erdreichs	166
F.3.3	Wärmeentzugsleistungen	167
<b>Anhang G (informativ) Grundlegende Hydraulikkreise</b>		<b>171</b>
G.1	Allgemeines	171
G.2	Grundlegende (Standard) Wärmepumpen-Hydraulikkreise (Systeme)	174
G.2.1	Standard-Hydraulikschema 1	174
G.2.2	Standard-Hydraulikschema 2	175

G.2.3	Standard-Hydraulikschema 3 .....	176
G.2.4	Standard-Hydraulikschema 4 .....	177
G.2.5	Standard-Hydraulikschema 5 .....	178
G.2.6	Standard-Hydraulikschema 6 .....	179
G.2.7	Standard-Hydraulikschema 7 .....	180
G.2.8	Standard-Hydraulikschema 8 .....	181
G.2.9	Standard-Hydraulikschema 9 .....	182
G.2.10	Standard-Hydraulikschema 10.....	183
G.2.11	Standard-Hydraulikschema 11.....	184
G.2.12	Standard-Hydraulikschema 12.....	185
G.2.13	Standard-Hydraulikschema 13.....	186
G.2.14	Standard-Hydraulikschema 14.....	187
G.3	Hydraulische Wärmequellenanschlüsse .....	188
Anhang H (informativ) Berechnungsanforderungen für Jahresarbeitszahlen.....		189
H.1	Mindest- und Sollwerte der Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen.....	189
Anhang I (informativ) Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Bestimmung des Abdeckungsgrads und Leistungsanteils von Wärmepumpen .....		191
I.1	Allgemeines Ziel.....	191
I.2	Berechnungsverfahren.....	191
I.2.1	Allgemeines.....	191
I.2.2	Auswahl der Wetterdaten und der Bemessungs-Außenlufttemperatur $\vartheta_{e,des,H}$ .....	192
I.2.3	Abdeckungsgrad für den bivalent-alternativen Betrieb der Wärmepumpe.....	194
I.2.4	Abdeckungsgrad für die Wärmepumpe im bivalent-parallelen Betrieb.....	195
I.2.5	Leistungsanteilwert für die Wärmepumpe im bivalent-parallelen Betrieb .....	196
I.3	Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für 3 europäische Klimazonen .....	197
Anhang J (informativ) Beispiel für ein Gebäude — Vorläufige Konstruktion eines Wärmepumpensystems .....		203
J.1	Einleitung.....	203
J.2	Gebäudedaten — Informationssammlung .....	204
J.2.1	Bedürfnisse und Ziele der Benutzer .....	204
J.2.2	Leistungsziele.....	204
J.2.3	Gesetzliche Anforderungen.....	204
J.3	Berechnung der Heizlast.....	204
J.4	Berechnung der Kühllast.....	210
J.5	Anforderungen an die Trinkwarmwasserleistung.....	213
J.6	Verfügbare Ressourcen — Außenluft als Wärmequelle .....	214
J.7	Wärmeemissions- und Verteilungssystem .....	215
J.8	Systemkonzept.....	218
J.8.1	Einleitung.....	218
J.8.2	Auswahl des Funktionsdiagramms .....	218
J.8.3	Integration in die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien vor Ort.....	218
J.8.4	Vorläufige Bemaßung der Wärmepumpe .....	218
J.8.5	Vorläufige Bemaßung des Speichervolumens .....	221
Anhang K (informativ) Konstruktions-Checklisten.....		222
K.1	Einleitung.....	222
K.2	Informationssammlung.....	222
K.3	Systemkonzept und vorläufige Konstruktion (Abschnitt 5) .....	223
K.4	Zu liefernde Ergebnisse der endgültigen Konstruktion (Abschnitt 6) .....	224
K.5	Zu liefernde Ergebnisse für die Übergabe des Konstruktionspakets (siehe 6.9).....	225
Literaturhinweise .....		227
<b>Bilder</b>		
Bild 1 — Schematisches Beispiel für ein Wärmepumpensystem im Heizbetrieb.....		25

<b>Bild 2 — Schematisches Beispiel für ein Wärmepumpensystem im Kühlbetrieb .....</b>	<b>26</b>
<b>Bild 3 — Systemgrenzen für den Wirkungsgrad der Wärmepumpe im Heizbetrieb.....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 4 — Systemgrenzen für den Wirkungsgrad der Wärmepumpe im Kühlbetrieb .....</b>	<b>29</b>
<b>Bild 5 — Beispiel für die COP einer Wärmepumpe entsprechend der Senktemperatur mit einem konstanten Wirkungsgrad.....</b>	<b>31</b>
<b>Bild 6 — Beispiel für eine korrekte Beziehung zwischen primären und sekundären Durchflussraten .....</b>	<b>33</b>
<b>Bild 7 — Beispiel für eine unbeabsichtigte Mischung.....</b>	<b>33</b>
<b>Bild 8 — Übliche Platzanforderungen der Außeneinheit einer Wärmepumpe.....</b>	<b>46</b>
<b>Bild 9 — Typbestimmung für Plattenheizkörper (in Verbindung mit Tabelle 11 zu verwenden).....</b>	<b>53</b>
<b>Bild 10 — Monovalenter Betrieb einer Wärmepumpe mit fester Drehzahl .....</b>	<b>59</b>
<b>Bild 11 — Monovalenter Betrieb einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl .....</b>	<b>59</b>
<b>Bild 12 — Bivalent-parallele und monoenergetische Betriebsart einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl .....</b>	<b>60</b>
<b>Bild 13 — Bivalent-alternative und hybride Betriebsart einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl .....</b>	<b>60</b>
<b>Bild 14 — Kapazitätsdiagramm zur Darstellung der Konstruktionsschritte im Heizbetrieb unter Verwendung des Beispiels für eine drehzahlgeregelte Wärmepumpe und Abbildung des Gebäudebedarfs in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur .....</b>	<b>65</b>
<b>Bild 15 — Kapazitätsdiagramm zur Darstellung der Konstruktionsschritte im Heizbetrieb unter Verwendung des Beispiels für eine Wärmepumpe mit fester Drehzahl und Abbildung des Gebäudebedarfs in Abhängigkeit von der Bodentemperatur .....</b>	<b>66</b>
<b>Bild 16 — Kapazitätsdiagramm zur Darstellung der Konstruktionsschritte im Kühlbetrieb unter Verwendung des Beispiels für eine drehzahlgeregelte Wärmepumpe und Abbildung des Gebäudekühlbedarfs in Abhängigkeit von der Bemessungs-Außenlufttemperatur <math>\vartheta_{e,c}</math>. Die Temperatur der Wärmequelle beträgt 18 °C. ....</b>	<b>67</b>
<b>Bild 17 — Anwendbare DHW-System für den in EN 12831-3 beschriebenen Wärmepumpenbetrieb .....</b>	<b>68</b>
<b>Bild C.1 — Darstellung des Leistungsflusses im Heizungsfall .....</b>	<b>147</b>
<b>Bild C.2 — Kurzbeschreibung der Bewertung von Verbrauchsdaten .....</b>	<b>147</b>
<b>Bild D.1 — Grafische Darstellung des vereinfachten Bemessungsverfahrens nach Abschnitt D.2 .....</b>	<b>153</b>
<b>Bild D.2 — Grafische Darstellung des vereinfachten Bemessungsverfahrens nach D3 .....</b>	<b>154</b>
<b>Bild D.3 — Grafische Darstellung des ausführlichen Bemessungsverfahrens nach EN 12831-3.....</b>	<b>154</b>
<b>Bild D.4 — Bedarfsprofil (links) und kumulierter Energiebedarf (rechts) für ein Messehotel .....</b>	<b>156</b>
<b>Bild F.1 — Theoretische Temperaturverteilung in Abhängigkeit von der Tiefe an einem Standort mit einer mittleren Jahresaußentemperatur von 10 °C.....</b>	<b>167</b>

<b>Bild F.2 — Wärmepumpen-Heizungsanlage mit Bohrloch-Wärmeaustausch durch Extraktion.....</b>	<b>169</b>
<b>Bild F.3 — Wärmepumpen-Heizungsanlage mit horizontal verlegtem Wärmetauscher.....</b>	<b>169</b>
<b>Bild G.1 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer ohne Pufferspeichertank, ein Heizkreis, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>174</b>
<b>Bild G.2 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer, parallelem Pufferspeichertank, mehreren Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>175</b>
<b>Bild G.3 — Wärmepumpe für Heizung oder Kühlung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, kontrollierten Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>176</b>
<b>Bild G.4 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung und Kühlung mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, mehrere Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>177</b>
<b>Bild G.5 — Wärmepumpe für Heizung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, nicht-kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher mit Solarthermiesystem.....</b>	<b>178</b>
<b>Bild G.6 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung mit parallelem separatem Pufferspeichertank, mehrere Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>179</b>
<b>Bild G.7 — Geothermale Wärmepumpe für Heizung und Kühlung mit parallelem separaten Pufferspeichertank, gemischtem Heiz-/Kühlkreis, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>180</b>
<b>Bild G.8 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung und Kühlung mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, mehrere Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>181</b>
<b>Bild G.9 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit einem Zusatzkessel für fossile Brennstoffe mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>182</b>
<b>Bild G.10 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser, kombinierter Pufferspeichertank für paralleles Heizen und Trinkwarmwasser, kontrollierte Raumheizungszone.....</b>	<b>183</b>
<b>Bild G.11 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit separatem Pufferspeichertank für die Heizung in Reihenschaltung, kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher.....</b>	<b>184</b>
<b>Bild G.12 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer, parallelem Pufferspeichertank, mehreren Raumheizungszone, Warmwasserspeichertank für die Trinkwarmwasserbereitung.....</b>	<b>185</b>
<b>Bild G.13 — Direkte Expansionswärmepumpe.....</b>	<b>186</b>
<b>Bild G.14 — Multisplit-Wärmepumpenanlage mit variablem Kältemittelfluss (VRF).....</b>	<b>187</b>
<b>Bild G.15 — Übersicht der hydraulischen Anschlüsse für geeignete Wärmequellen zur Anwendung in den Hydraulikschemata G.2.1 bis G.2.12.....</b>	<b>188</b>
<b>Bild I.1 — Jährliche stündliche Außentemperaturdaten (links) und jährliche Dauerlinie (rechts) ..</b>	<b>191</b>

Bild I.2 — Definition des Abdeckungsgrads für den bivalent-alternativen Betrieb der Wärmepumpe .....	195
Bild I.3 — Definition des Abdeckungsgrads für den bivalent-parallelen Betrieb der Wärmepumpe .....	196
Bild I.4 — Definition des Leistungsanteils einer Wärmepumpe im bivalent-parallelen Betrieb .....	197
Bild J.1 — Beispiel für ein Gebäude für die Konstruktion einer Wärmepumpe .....	203
Bild J.2 — Schnittansicht des Gebäudebeispiels (Westansicht).....	205
Bild J.3 — Schnittansicht des Gebäudebeispiels (Nord- und Südansicht) .....	205
Bild J.4 — Grundriss des Gebäudebeispiels (Keller, Erdgeschoss).....	206
Bild J.5 — Grundriss des Gebäudebeispiels (1. Obergeschoss, Dachboden).....	207
Bild J.8 — Mögliche Positionierung zentraler Komponenten der Wärmepumpe in dem Gebäudebeispiel.....	215
Bild J.9 — Leistungskurve der vorausgewählten Wärmepumpeneinheit für die Heizung .....	219
Bild J.10 — Kapazitätsdiagramm im Heizbetrieb für die Konstruktion der Wärmepumpe des Gebäudebeispiels.....	219
Bild J.11 — Kapazitätsdiagramm im Kühlbetrieb für die Konstruktion der Wärmepumpe des Gebäudebeispiels.....	220
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 — Wärmepumpensysteme für die Beheizung (im Anwendungsbereich) .....	16
Tabelle 2 — Symbole und Einheiten .....	20
Tabelle 3 — Indizes (tiefgestellte Zeichen) .....	22
Tabelle 4 — Abkürzungen.....	24
Tabelle 5 — Kennwerte für die Bestimmung der maximalen Kältemittelmenge auf der Grundlage des Referenzvolumens im Verhältnis zur Toxizität des Kältemittels .....	39
Tabelle 6 — Kennwerte für die Bestimmung der maximalen Kältemittelmenge auf der Grundlage der Referenzraumfläche und des Volumens in Bezug auf die Entflammbarkeit des Kältemittels <sup>a</sup> .....	40
Tabelle 7 — Mögliche gesetzliche Anforderungen an die Nutzung von Wärmepumpen in Gebäuden.....	42
Tabelle 8 — Auswahlkriterien für die Wärmequelle des Wärmepumpensystems .....	45
Tabelle 9 — Erforderliche zusätzliche Leistung und Reduzierung der COP für das Anheben von Grundwasser .....	48

<b>Tabelle 10 — Spezifische Aspekte bezüglich der Quellen von Antriebsenergie für Wärmepumpen.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 11 — Vereinfachte Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität üblicher Heizkörper .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabelle 12 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteilwerte für verschiedene Wärmepumpen-Betriebsarten unter Verwendung der Wetterdaten von Straßburg aus 2010 und berechnet nach Anhang I.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabelle 13 — Gewichteter Faktor <math>f_{orient,w}</math> für die Sonneneinstrahlung basierend auf der Ausrichtung .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabelle A.1 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten vertikaler Boden-Bohrlöcher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Vollastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabelle A.2 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten horizontaler Wärmetauscher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Vollastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabelle A.3 — Vereinfachte Bestimmung der spezifischen Nenn-Wärmekapazität üblicher Heizkörper.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabelle A.4 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteilwerte für die Konstruktion von Wärmepumpen.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabelle A.5 — Bedarfsprofile für die Bemaßung des DHW-Systems .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabelle A.6 — Vereinfachungen zur Bestimmung der Fläche von Gebäudeelementen .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle A.7 — Vereinfachungen für die Bestimmung der Temperaturkorrekturfaktoren <math>f_x</math>.....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle A.8 — Luftaustauschraten <math>n_{min}</math> für das Hüllkurvenverfahren .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabelle A.9 — Werte für den Energiedurchgangskoeffizienten <math>g_{tot}</math> .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle A.10 — Bemessungswert der maximalen Sonneneinstrahlung <math>I_s</math> in <math>W/m^2</math> von außen auf Fenster und Strukturen.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle A.11 — Solare Absorptionskoeffizienten für übliche Oberflächen .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle A.12 — Innere Kühllasten durch Personen, Anlagen und Beleuchtung <math>W/m^2</math>.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabelle B.1 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten vertikaler Boden-Bohrlöcher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Vollastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabelle B.2 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten horizontaler Wärmetauscher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Vollastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers .....</b>	<b>100</b>
<b>Tabelle B.3 — Vereinfachungen zur Bestimmung der Fläche von Gebäudeelementen .....</b>	<b>101</b>
<b>Tabelle B.4 — Vereinfachungen für die Bestimmung der Temperaturkorrekturfaktoren <math>f_x</math>.....</b>	<b>102</b>
<b>Tabelle B.5 — Luftaustauschraten, Standardwerte für das Hüllkurvenverfahren .....</b>	<b>102</b>

<b>Tabelle B.6 — Erhöhung der Bemessungs-Außenlufttemperatur gegenüber den niedrigsten stündlichen Werten .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabelle B.7 — Saisonale Jahresarbeitszahlen für Trinkwarmwassersysteme .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabelle B.8 — Jahresarbeitszahlen für Wärmeerzeuger .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabelle B.9 — Werte für den Energiedurchgangskoeffizienten <math>g_{tot}</math> .....</b>	<b>140</b>
<b>Tabelle B.10 — Bemessungswert der maximalen Sonneneinstrahlung <math>I_s</math> in <math>W/m^2</math> von außen auf Fenster und Strukturen. Die Sonneneinstrahlung wird für den Sonneneinstrahlungswinkel und Schatten wie in der Tabelle angegeben korrigiert.....</b>	<b>141</b>
<b>Tabelle B.11 — Solare Absorptionskoeffizienten für übliche Oberflächen .....</b>	<b>141</b>
<b>Tabelle B.12 — Innere Kühllasten durch Personen, Anlagen und Beleuchtung <math>W/m^2</math>.....</b>	<b>142</b>
<b>Tabelle C.1 — Vereinfachungen der Eingabedaten des Hüllkurvenverfahrens .....</b>	<b>145</b>
<b>Tabelle D.1 — Beispiel für eine Sammlung von Entnahmeereignissen für die Entwicklung individueller Bedarfsprofile .....</b>	<b>157</b>
<b>Tabelle D.2 — Umrechnungstabelle DHW-Volumen in Energie für verschiedene Temperaturdifferenzen.....</b>	<b>158</b>
<b>Tabelle D.3 — Umrechnungstabelle DHW-Energie in Volumen für verschiedene Temperaturdifferenzen.....</b>	<b>159</b>
<b>Tabelle D.4 — Umrechnungstabelle für Warmwasseranforderungen bei verschiedenen Temperaturen.....</b>	<b>160</b>
<b>Tabelle E.1 — Kühllastfaktoren als Funktion der spezifischen Wärmekapazität des Gebäudes.....</b>	<b>165</b>
<b>Tabelle F.1 — Spezifische Wärmeentzugsleistungen für verschiedene Bodenarten in Mitteleuropa.....</b>	<b>168</b>
<b>Tabelle F.2 — Beispiel für Anforderungen an die Eigenschaften des Erdreichs in Mitteleuropa.....</b>	<b>170</b>
<b>Tabelle G.1 — Übersicht und Hilfe zur Entscheidungsfindung bei der Auswahl eines geeigneten hydraulischen Schemas .....</b>	<b>172</b>
<b>Tabelle G.2 — Legende zu den verwendeten Komponenten .....</b>	<b>173</b>
<b>Tabelle H.1 — Standard-Mindest- und -Zielwerte der Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen, die für Raumheizung und Trinkwarmwasserbereitung in Neubauten genutzt werden (mittlere/gemäßigte Klimazonen, für Mitteleuropa typische Werte) .....</b>	<b>189</b>
<b>Tabelle H.2 — Standard-Mindest- und -Zielwerte der Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen, die für Raumheizung und Trinkwarmwasserbereitung in nachgerüsteten Gebäuden genutzt werden (mittlere/gemäßigte Klimazonen, für Mitteleuropa typische Werte).....</b>	<b>189</b>
<b>Tabelle H.3 — Standard-Mindest- und -Zielwerte der Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen, die nur für Trinkwarmwasserbereitung genutzt werden (mittlere/gemäßigte Klimazonen, für Mitteleuropa typische Werte).....</b>	<b>190</b>
<b>Tabelle I.1 — Stündliche Mindest-Außenlufttemperaturen der drei europäischen Klimazonen .....</b>	<b>193</b>

<b>Tabelle I.2 — Stündliche Mindest-Außenlufttemperaturen und 1- bis 3-tägige mittlere Mindest-Außenlufttemperaturen der drei europäischen Klimazonen.....</b>	<b>194</b>
<b>Tabelle I.3 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die warme Klimazone — Athen.....</b>	<b>198</b>
<b>Tabelle I.4 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die gemäßigte Klimazone — Straßburg .....</b>	<b>199</b>
<b>Tabelle I.5 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die kalte Klimazone — Helsinki.....</b>	<b>201</b>
<b>Tabelle J.1 — Vereinfachte Beurteilung der Gebäudeelemente des Gebäudebeispiels.....</b>	<b>207</b>
<b>Tabelle J.2 — Bestimmung der Fläche der Fassadenelemente, aufgeführt nach Geschoss und Ausrichtung .....</b>	<b>208</b>
<b>Tabelle J.3 — Vereinfachte Berechnung der Heizlast des Gebäudes durch das Hüllkurvenverfahren .....</b>	<b>209</b>
<b>Tabelle J.4 — Eingabedaten für die Bestimmung der Kühllast durch transparente Oberflächen.....</b>	<b>211</b>
<b>Tabelle J.5 — Vereinfachte Berechnung der Kühllast des Gebäudes (statisches Verfahren) .....</b>	<b>212</b>
<b>Tabelle J.6 — Beurteilung der Heizkörper und der Bemessungskapazitäten des Gebäudebeispiels.....</b>	<b>216</b>
<b>Tabelle J.7 — Bestimmung des flächengewichteten mittleren Heizkörperexponenten n .....</b>	<b>217</b>
<b>Tabelle K.1 — Checkliste: Sammlung von Informationen für die vorläufige Konstruktion .....</b>	<b>222</b>
<b>Tabelle K.2 — Checkliste: Systemkonzept und vorläufige Konstruktion .....</b>	<b>224</b>
<b>Tabelle K.3 — Checkliste: Endgültige Konstruktion — zu lieferndes Ergebnis.....</b>	<b>224</b>
<b>Tabelle K.4 — Checkliste: Übergabe-Konstruktionspaket — Zu liefernde Ergebnisse.....</b>	<b>226</b>