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 α 141
B.5.4 Eingabedaten für innere Kühllasten 141

Anhang C (normativ) Vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Heizlast von Gebäuden 143
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

Anhang D (informativ) Vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Heizlast und des Speichervolumens für Trinkwarmwasser 153
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

Anhang E (informativ) Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Kühllast eines Gebäudes 161
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

Anhang F (normativ) Leitlinien für die Bestimmung von Bemessungsparametern 166
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

Anhang G (informativ) Grundlegende Hydraulikkreise 171
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

Bilder

Bild 1 — Schematisches Beispiel für ein Wärmepumpensystem im Heizbetrieb 25

Bild 2 — Schematisches Beispiel für ein Wärmepumpensystem im Kühlbetrieb 26

Bild 3 — Systemgrenzen für den Wirkungsgrad der Wärmepumpe im Heizbetrieb..... 28

Bild 4 — Systemgrenzen für den Wirkungsgrad der Wärmepumpe im Kühlbetrieb 29

Bild 5 — Beispiel für die COP einer Wärmepumpe entsprechend der Senkentemperatur mit einem konstanten Wirkungsgrad..... 31

Bild 6 — Beispiel für eine korrekte Beziehung zwischen primären und sekundären Durchflussraten 33

Bild 7 — Beispiel für eine unbeabsichtigte Mischung..... 33

Bild 8 — Übliche Platzanforderungen der Außeneinheit einer Wärmepumpe..... 46

Bild 9 — Typbestimmung für Plattenheizkörper (in Verbindung mit Tabelle 11 zu verwenden)..... 53

Bild 10 — Monovalenter Betrieb einer Wärmepumpe mit fester Drehzahl 59

Bild 11 — Monovalenter Betrieb einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl 59

Bild 12 — Bivalent-parallele und monoenergetische Betriebsart einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl 60

Bild 13 —Bivalent-alternative und hybride Betriebsart einer Wärmepumpe mit variabler Drehzahl 60

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 65

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 66

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 $\vartheta_{e,c}$. Die Temperatur der Wärmequelle beträgt 18 °C. 67

Bild 17 — Anwendbare DHW-System für den in EN 12831-3 beschriebenen Wärmepumpenbetrieb 68

Bild C.1 — Darstellung des Leistungsflusses im Heizungsfall 147

Bild C.2 — Kurzbeschreibung der Bewertung von Verbrauchsdaten 147

Bild D.1 — Grafische Darstellung des vereinfachten Bemessungsverfahrens nach Abschnitt D.2 153

Bild D.2 — Grafische Darstellung des vereinfachten Bemessungsverfahrens nach D3 154

Bild D.3 — Grafische Darstellung des ausführlichen Bemessungsverfahrens nach EN 12831-3.....154

Bild D.4 — Bedarfsprofil (links) und kumulierter Energiebedarf (rechts) für ein Messehotel 156

Bild F.1 — Theoretische Temperaturverteilung in Abhängigkeit von der Tiefe an einem Standort mit einer mittleren Jahresaußentemperatur von 10 °C.....167

Bild F.2 — Wärmepumpen-Heizungsanlage mit Bohrloch-Wärmeaustausch durch Extraktion 169

Bild F.3 — Wärmepumpen-Heizungsanlage mit horizontal verlegtem Wärmetauscher 169

Bild G.1 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer ohne Pufferspeichertank, ein Heizkreis, Trinkwarmwasserspeicher 174

Bild G.2 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer, parallelem Pufferspeichertank, mehreren Raumheizungszonen, Trinkwarmwasserspeicher 175

Bild G.3 — Wärmepumpe für Heizung oder Kühlung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, kontrollierten Raumheizungszonen, Trinkwarmwasserspeicher 176

Bild G.4 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung und Kühlung mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, mehrere Raumheizungszonen, Trinkwarmwasserspeicher 177

Bild G.5 — Wärmepumpe für Heizung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, nicht-kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher mit Solarthermiesystem 178

Bild G.6 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung mit parallelem separatem Pufferspeichertank, mehrere Raumheizungszonen, Trinkwarmwasserspeicher 179

Bild G.7 — Geothermale Wärmepumpe für Heizung und Kühlung mit parallelem separaten Pufferspeichertank, gemischtem Heiz-/Kühlkreis, Trinkwarmwasserspeicher 180

Bild G.8 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung und Kühlung mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, mehrere Raumheizungszonen, Trinkwarmwasserspeicher 181

Bild G.9 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit einem Zusatzkessel für fossile Brennstoffe mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher 182

Bild G.10 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser, kombinierter Pufferspeichertank für paralleles Heizen und Trinkwarmwasser, kontrollierte Raumheizungszonen 183

Bild G.11 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit separatem Pufferspeichertank für die Heizung in Reihenschaltung, kontrollierter Raumheizungszone, Trinkwarmwasserspeicher 184

Bild G.12 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer, parallelem Pufferspeichertank, mehreren Raumheizungszonen, Warmwasserspeichertank für die Trinkwarmwasserbereitung 185

Bild G.13 — Direkte Expansionswärmepumpe 186

Bild G.14 — Multisplit-Wärmepumpenanlage mit variablem Kältemittelfluss (VRF) 187

Bild G.15 — Übersicht der hydraulischen Anschlüsse für geeignete Wärmequellen zur Anwendung in den Hydraulikschemata G.2.1 bis G.2.12 188

Bild I.1 — Jährliche stündliche Außentemperaturdaten (links) und jährliche Dauerlinie (rechts) .. 191

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

Tabellen

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[a] 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

Tabelle 10 — Spezifische Aspekte bezüglich der Quellen von Antriebsenergie für Wärmepumpen **50**

Tabelle 11 — Vereinfachte Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität üblicher Heizkörper **52**

Tabelle 12 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteilwerte für verschiedene Wärmepumpen-Betriebsarten unter Verwendung der Wetterdaten von Straßburg aus 2010 und berechnet nach Anhang I **62**

Tabelle 13 — Gewichteter Faktor $f_{\text{orient,w}}$ für die Sonneneinstrahlung basierend auf der Ausrichtung **76**

Tabelle A.1 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten vertikaler Boden-Bohrlöcher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Volllastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers **93**

Tabelle A.2 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten horizontaler Wärmetauscher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Volllastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers **94**

Tabelle A.3 — Vereinfachte Bestimmung der spezifischen Nenn-Wärmekapazität üblicher Heizkörper **94**

Tabelle A.4 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteilwerte für die Konstruktion von Wärmepumpen **95**

Tabelle A.5 — Bedarfsprofile für die Bemaßung des DHW-Systems **95**

Tabelle A.6 — Vereinfachungen zur Bestimmung der Fläche von Gebäudeelementen **96**

Tabelle A.7 — Vereinfachungen für die Bestimmung der Temperaturkorrekturfaktoren f_{X} **96**

Tabelle A.8 — Luftaustauschraten n_{min} für das Hüllkurvenverfahren **96**

Tabelle A.9 — Werte für den Energiedurchgangskoeffizienten g_{tot} **97**

Tabelle A.10 — Bemessungswert der maximalen Sonneneinstrahlung I_{S} in W/m² von außen auf Fenster und Strukturen **97**

Tabelle A.11 — Solare Absorptionskoeffizienten für übliche Oberflächen **97**

Tabelle A.12 — Innere Kühllasten durch Personen, Anlagen und Beleuchtung W/m² **98**

Tabelle B.1 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten vertikaler Boden-Bohrlöcher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Volllastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers **99**

Tabelle B.2 — Mögliche spezifische Wärmeextraktionskapazitäten horizontaler Wärmetauscher für verschiedene Bodenzusammensetzungen und Volllastbetriebsstunden des Wärmeerzeugers **100**

Tabelle B.3 — Vereinfachungen zur Bestimmung der Fläche von Gebäudeelementen **101**

Tabelle B.4 — Vereinfachungen für die Bestimmung der Temperaturkorrekturfaktoren f_{X} **102**

Tabelle B.5 — Luftaustauschraten, Standardwerte für das Hüllkurvenverfahren **102**

Tabelle B.6 — Erhöhung der Bemessungs-Außenlufttemperatur gegenüber den niedrigsten stündlichen Werten 104

Tabelle B.7 — Saisonale Jahresarbeitszahlen für Trinkwarmwassersysteme 104

Tabelle B.8 — Jahresarbeitszahlen für Wärmeerzeuger 105

Tabelle B.9 — Werte für den Energiedurchgangskoeffizienten g_{tot} 140

Tabelle B.10 — Bemessungswert der maximalen Sonneneinstrahlung I_S in W/m² von außen auf Fenster und Strukturen. Die Sonneneinstrahlung wird für den Sonneneinstrahlungswinkel und Schatten wie in der Tabelle angegeben korrigiert 141

Tabelle B.11 — Solare Absorptionskoeffizienten für übliche Oberflächen 141

Tabelle B.12 — Innere Kühllasten durch Personen, Anlagen und Beleuchtung W/m² 142

Tabelle C.1 — Vereinfachungen der Eingabedaten des Hüllkurvenverfahrens 145

Tabelle D.1 — Beispiel für eine Sammlung von Entnahmeereignissen für die Entwicklung individueller Bedarfsprofile 157

Tabelle D.2 — Umrechnungstabelle DHW-Volumen in Energie für verschiedene Temperaturdifferenzen 158

Tabelle D.3 — Umrechnungstabelle DHW-Energie in Volumen für verschiedene Temperaturdifferenzen 159

Tabelle D.4 — Umrechnungstabelle für Warmwasseranforderungen bei verschiedenen Temperaturen 160

Tabelle E.1 — Kühllastfaktoren als Funktion der spezifischen Wärmekapazität des Gebäudes 165

Tabelle F.1 — Spezifische Wärmeentzugsleistungen für verschiedene Bodenarten in Mitteleuropa 168

Tabelle F.2 — Beispiel für Anforderungen an die Eigenschaften des Erdreichs in Mitteleuropa 170

Tabelle G.1 — Übersicht und Hilfe zur Entscheidungsfindung bei der Auswahl eines geeigneten hydraulischen Schemas 172

Tabelle G.2 — Legende zu den verwendeten Komponenten 173

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) 189

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) 189

Tabelle H.3 — Standard-Mindest- und -Zielwerte der Jahresarbeitszahl für Wärmepumpen, die nur für Trinkwarmwasserbereitung genutzt werden (mittlere/gemäßigte Klimazonen, für Mitteleuropa typische Werte) 190

Tabelle I.1 — Stündliche Mindest-Außenlufttemperaturen der drei europäischen Klimazonen 193

Tabelle I.2 — Stündliche Mindest-Außenlufttemperaturen und 1- bis 3-tägige mittlere Mindest-Außenlufttemperaturen der drei europäischen Klimazonen 194

Tabelle I.3 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die warme Klimazone — Athen 198

Tabelle I.4 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die gemäßigte Klimazone — Straßburg 199

Tabelle I.5 — Abdeckungsgrad und Leistungsanteil für die kalte Klimazone — Helsinki 201

Tabelle J.1 — Vereinfachte Beurteilung der Gebäudeelemente des Gebäudebeispiels 207

Tabelle J.2 — Bestimmung der Fläche der Fassadenelemente, aufgeführt nach Geschoss und Ausrichtung 208

Tabelle J.3 — Vereinfachte Berechnung der Heizlast des Gebäudes durch das Hüllkurvenverfahren 209

Tabelle J.4 — Eingabedaten für die Bestimmung der Kühllast durch transparente Oberflächen 211

Tabelle J.5 — Vereinfachte Berechnung der Kühllast des Gebäudes (statisches Verfahren) 212

Tabelle J.6 — Beurteilung der Heizkörper und der Bemessungskapazitäten des Gebäudebeispiels 216

Tabelle J.7 — Bestimmung des flächengewichteten mittleren Heizkörperexponenten n 217

Tabelle K.1 — Checkliste: Sammlung von Informationen für die vorläufige Konstruktion 222

Tabelle K.2 — Checkliste: Systemkonzept und vorläufige Konstruktion 224

Tabelle K.3 — Checkliste: Endgültige Konstruktion — zu lieferndes Ergebnis 224

Tabelle K.4 — Checkliste: Übergabe-Konstruktionspaket — Zu liefernde Ergebnisse 226