

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 Senktemperatur 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 Raumheizungs-zonen, Trinkwarmwasserspeicher.....	175
Bild G.3 — Wärmepumpe für Heizung oder Kühlung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, kontrollierten Raumheizungs-zonen, Trinkwarmwasserspeicher.....	176
Bild G.4 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung und Kühlung mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung und Kühlung, mehrere Raumheizungs-zonen, Trinkwarmwasserspeicher.....	177
Bild G.5 — Wärmepumpe für Heizung mit elektrischem Zusatzheizer, separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, nicht-kontrollierter Raumheizungs-zone, Trinkwarmwasserspeicher mit Solarthermiesystem.....	178
Bild G.6 — Mehrere Wärmepumpen für Heizung mit parallelem separatem Pufferspeichertank, mehrere Raumheizungs-zonen, 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 Raumheizungs-zonen, Trinkwarmwasserspeicher.....	181
Bild G.9 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit einem Zusatzkessel für fossile Brennstoffe mit separatem Pufferspeichertank für die parallele Heizung, kontrollierter Raumheizungs-zone, Trinkwarmwasserspeicher.....	182
Bild G.10 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser, kombinierter Pufferspeichertank für paralleles Heizen und Trinkwarmwasser, kontrollierte Raumheizungs-zonen.....	183
Bild G.11 — Wärmepumpe für Heizung und Trinkwarmwasser mit separatem Pufferspeichertank für die Heizung in Reihenschaltung, kontrollierter Raumheizungs-zone, Trinkwarmwasserspeicher.....	184
Bild G.12 — Wärmepumpe mit elektrischem Zusatzheizer, parallelem Pufferspeichertank, mehreren Raumheizungs-zonen, 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 Hydraulik-schemata 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 $f_{orient,w}$ 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/m^2 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/m^2.....	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/m^2 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/m^2.....	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