

DIN V 18599-5:2007-02 (D)

Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

Inhalt	Seite
Vorwort	7
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	14
3.1 Begriffe	14
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes	18
4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	21
4.1 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599	22
4.2 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599	23
4.2.1 Erzeugernutzwärmeabgabe	24
4.2.2 Endenergie Wärme	25
4.2.3 Hilfsenergie	26
4.2.4 Ungeregelte Wärmeeinträge durch das Heizsystem	26
5 Randbedingungen für die einzelnen Prozessbereiche	27
5.1 Belastungsgrade	27
5.1.1 Wärmeübergabe	27
5.1.2 Wärmeverteilung	27
5.1.3 Speicher	28
5.1.4 Wärmeerzeugung	28
5.2 Temperaturen	29
5.3 Kesselnennleistung	30
5.4 Zeiten	31
5.4.1 Laufzeiten	31
5.4.2 Aufteilung jährlich ermittelter Werte auf einzelne Monate	33
6 Ermittlung der Energieaufwendungen	33
6.1 Wärmeübergabe	33
6.1.1 Nutzungsgrade für freie Heizflächen (Heizkörper); Raumhöhen ≤ 4 m	35
6.1.2 Nutzungsgrade für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizungen) (Raumhöhen ≤ 4 m)	36
6.1.3 Nutzungsgrade für Elektroheizung (Raumhöhen ≤ 4 m)	37
6.1.4 Nutzungsgrade für Luftheizung/Wohnungslüftung (Raumhöhen ≤ 4 m)	38
6.1.5 Nutzungsgrade für Luftheizung (RLT-Anlagen) (Raumhöhen ≤ 4 m)	38

6.1.6	Nutzungsgrade für Räume mit Höhen ≥ 4 m (Hallenbauten).....	38
6.1.7	Nutzungsgrade für Räume mit Höhen > 10 m.....	40
6.1.8	Hilfsenergie $Q_{h,ce,aux}$	41
6.2	Verteilung der Wärme $Q_{h,d}$ – Zentrale Warmwasserheizungs-Rohrnetze.....	44
6.2.1	Hilfsenergiebedarf zentraler Warmwasserheizungs-Rohrnetze	48
6.3	Speicher.....	52
6.4	Wärmeerzeuger.....	54
6.4.1	Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlagen)	55
6.4.1.1	Wärmebedarfdeckung durch solare Kombianlagen	55
6.4.1.2	Energieertrag von solaren Kombianlagen	56
6.4.1.3	Rechenverfahren für Kombianlagen.....	58
6.4.1.4	Rechengang für große Kombianlagen.....	62
6.4.1.5	Hilfsenergie zum Betrieb der Solarpumpe	62
6.4.2	Wärmepumpe	63
6.4.2.1	Grundlagen des Berechnungsverfahrens.....	64
6.4.2.2	Wärmequelle Außenluft, Klimadaten für mittlere Verhältnisse in Deutschland.....	67
6.4.2.3	Energiebedarf für die Trinkwassererwärmung	72
6.4.2.4	Berechnung des Heizenergieanteils für den zweiten Wärmeerzeuger (Nachheizung)	72
6.4.2.5	Heizleistung und Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe bei Vollast (stationärer Betrieb)	76
6.4.2.6	Leistungszahl (COP) im Teillastbetrieb.....	79
6.4.2.7	Wärmeerzeugerverluste	81
6.4.2.8	Berechnung der Gesamt-Energieaufnahme	81
6.4.2.9	Hilfsenergie	83
6.4.2.10	Energieaufnahme des zweiten Wärmeerzeugers (Nachheizsystem).....	84
6.4.2.11	Gesamte Energieaufnahme.....	84
6.4.2.12	Regenerativer Energieertrag.....	85
6.4.2.13	Arbeitszahl des Erzeugeruntersystems.....	85
6.4.3	Konventionelle Heizkessel.....	85
6.4.3.1	Mehrkesseanlagen.....	86
6.4.3.2	Brennstoffgespeiste Systeme (Heizkessel)	87
6.4.3.3	Handbeschickte Biomasse-Wärmeerzeuger.....	96
6.4.3.4	Dezentrale brennstoffgespeiste Systeme	101
6.4.4	Elektrisch beheizte Wärmeerzeuger	103
6.4.4.1	Dezentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger	103
6.4.4.2	Zentrale elektrisch beheizte Wärmeerzeuger	103
6.4.5	Fern- und Nahwärme	103
6.4.6	Dezentrale KWK.....	104
Anhang A (normativ) Erforderliche Energieaufnahme zur Deckung des Heizwärmebedarfs.....		105
A.1	Elektrisch betriebene Wärmepumpen	105
A.2	Gaswärmepumpen.....	107

	Seite
A.3 Standardwerte für die Wärmepumpenberechnung.....	108
A.4 Standardwerte der Leistung und Leistungszahl für gasmotorangetriebene Wärmepumpen.....	110
A.5 Korrekturfaktor für Teillastbetrieb.....	116
A.6 Berechnungsverfahren für Quellen- und Senktemperaturkorrekturen mit festem exergetischen Wirkungsgrad.....	117
A.7 VRF-Systeme: Relativer Heizleistungsverlauf.....	119
Anhang B (informativ) Gebäudedimensionierung.....	122
B.1 Allgemeines.....	122
Literaturhinweise.....	125

Bilder

Bild 1 — Übersicht über die Teile von DIN V 18599.....	10
Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-5 (schematisch).....	12
Bild 3 — Schema der Indizierung.....	21
Bild 4 — Bezeichnung der Leitungen für Warmwasserheizungs-Rohrnetze.....	46
Bild 5 — Summenhäufigkeitsverteilung der Außenlufttemperatur.....	65
Bild 6 — Klasseneinteilung und Anteile für Wärmepumpe und zweiten Wärmeerzeuger (Nachheizung) bei Alternativbetrieb.....	73
Bild 7 — Klasseneinteilung und Anteile für Wärmepumpe und zweiten Wärmeerzeuger (Nachheizung) bei Parallelbetrieb.....	74
Bild 8 — Klasseneinteilung und Anteile für Wärmepumpe und zweiten Wärmeerzeuger (Nachheizung) bei Teilparallelbetrieb.....	75
Bild A.1 — Energiebilanz des Erzeugerteilsystems (elektrisch betriebene Wärmepumpe).....	105
Bild A.2 — Energiebilanz des Erzeugerteilsystems (Wärmepumpe mit Verbrennungsantrieb).....	107
Bild A.3 — Heizleistung der gasmotorangetriebenen Luft-Wasser-Wärmepumpen bei verschiedenen Quellen- und Senktemperaturen.....	110
Bild A.4 — Standard-Leistungszahlen gasmotorangetriebener Luft-Wasser-Wärmepumpen bei verschiedenen Quellen- und Senktemperaturen.....	111
Bild A.5 — Heizleistung von gasmotorangetriebenen Luft-Luft-Wärmepumpen.....	112
Bild A.6 — Standard-Leistungszahl gasmotorangetriebener Luft-Luft-Wärmepumpen.....	113
Bild A.7 — Heizleistung der Wasser-Wasser-NH ₃ /H ₂ O-Absorptionswärmepumpen bei verschiedenen Quellen- und Senktemperaturen.....	114
Bild A.8 — Heizleistung der Wasser/Wasser-H ₂ O/LiBr-Absorptionswärmepumpen bei verschiedenen Quellen- und Senktemperaturen.....	115

Seite

Bild A.11 — VRF-Systeme: COP Heizen für Auslastungen zwischen 10 % bis 100 %	120
Bild A.12 — VRF-Systeme: Relativer Heizleistungsverlauf.....	120
Bild A.13 — VRF-Systeme: Relativer COP Heizen für Auslastungen 10 % bis 100 %.....	121
Bild B.1 — Gebäudegeometrie	122

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten	18
Tabelle 2 — Indizes	19
Tabelle 3 — Eingangsgrößen	22
Tabelle 4 — Ausgangsgrößen	24
Tabelle 5 — Auslegungstemperaturen	30
Tabelle 6 — Nutzungsgrade für freie Heizflächen (Heizkörper); Raumhöhen ≤ 4 m	35
Tabelle 7 — Nutzungsgrade für bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizungen); Raumhöhen ≤ 4 m	36
Tabelle 8 — Nutzungsgrade für Elektroheizung (Raumhöhen ≤ 4 m).....	37
Tabelle 9 — Nutzungsgrade für Luftheizung (RLT-Anlagen) (Raumhöhen ≤ 4 m).....	38
Tabelle 10 — Nutzungsgrade für Räume mit Höhen 4 m bis 10 m.....	39
Tabelle 11 — Nutzungsgrade für Räume mit Höhen > 10 m	40
Tabelle 12 — Standardwerte für die Hilfsenergie zur Regelung	42
Tabelle 13 — Standardwerte für die Hilfsenergie von Gebläsen zur Luftförderung in Räumen $h \leq 4$ m.....	42
Tabelle 14 — Standardwerte für die Hilfsenergie von Gebläsen und zur Regelung in Räumen $h > 4$ m (Hallenbauten)	44
Tabelle 15 — Standardwerte	46
Tabelle 16 — Annahmen für Wärmedurchgangszahlen U_i in $W/(m \cdot K)$	47
Tabelle 17 — Konstanten C_{P1}, C_{P2} zur Berechnung der Aufwandszahl von Heizungspumpen	51
Tabelle 18 — Monatsanteile zur Aufteilung des Jahresertrags.....	58
Tabelle 19 — Korrekturfaktor für Neigung und Ausrichtung.....	59
Tabelle 20 — Korrekturfaktor für die Auslastung der Solaranlage ($f_{s,lr}$)	60
Tabelle 21 — Korrekturfaktor für die Wärmeverlustrate des bzw. der Speicher(s) ($f_{s,loss}$)	60
Tabelle 22 — Korrekturfaktor für das Temperaturniveau der Raumheizung $f_{h,T}$	61

Seite

Tabelle 23 — Energieanteil der Kombianlage zur Trinkwassererwärmung	62
Tabelle 24 — Stundenhäufigkeit der Außentemperatur für den Standort Würzburg	68
Tabelle 25 — Monatliche Stundensumme in den einzelnen Temperaturklassen, aufgeteilt auf die Prüfpunkte nach DIN EN 14511 (alle Teile)	72
Tabelle 26 — Abhängigkeit der mittleren Quellentemperatur für Erdreich und Grundwasser von der mittleren Außentemperatur	77
Tabelle 27 — Mittlere Quellentemperatur für Erdreich und Grundwasser in Abhängigkeit von der mittleren monatlichen Außentemperatur	77
Tabelle 28 — Korrekturfaktoren $f_{\Delta g}$ für unterschiedliche Temperaturdifferenzen bei Messung und Betrieb der Wärmepumpe	78
Tabelle 29 — Heizkesseltemperaturen	89
Tabelle 30 — Temperaturkorrekturfaktoren	90
Tabelle 31 — Wirkungsgradfaktoren	92
Tabelle 32 — Strahlungsverlustfaktoren	93
Tabelle 33 — Bereitschaftswärmefaktoren	94
Tabelle 34 — Hilfsenergiefaktoren	95
Tabelle 35 — Standardwerte	101
Tabelle 36 — Nutzungsfaktor	102
Tabelle 37 — D_{DS} in Abhängigkeit von Primärtemperatur und der Art der Fernwärme-Hausstation	104
Tabelle 38 — Koeffizient B_{DS} als Funktion der Dämmklasse und der Art der Fernwärme-Hausstation	104
Tabelle A.1 — Luft-Wasser-Wärmepumpen mit Vorlauftemperatur 35 °C	108
Tabelle A.2 — Luft-Wasser-Wärmepumpen mit Vorlauftemperatur 50 °C	108
Tabelle A.3 — Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Vorlauftemperaturen 35 °C und 50 °C	109
Tabelle A.4 — Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit Vorlauftemperaturen 35 °C und 50 °C	109
Tabelle A.5 — Korrekturfaktor für Teillastbetrieb elektrisch angetriebener Wärmepumpen mit Heizkörpern ..	116
Tabelle A.6 — Korrekturfaktor für Teillastbetrieb elektrisch angetriebener Wärmepumpen mit Flächenheizsystemen	116
Tabelle A.7 — Korrekturfaktor für Teillastbetrieb der Absorptionswärmepumpen	117
Tabelle A.8 — Relativer Heizleistungsverlauf	119