DIN V 18599-6:2011-12 (D)

Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 6: Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau

Inhalt

Seite

Vorwort ... 7

Einleitung ... 10

1 Anwendungsbereich ... 11

2 Normative Verweisungen ... 14

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes ... 16
3.1 Begriffe ... 16
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes ... 21

4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 24
4.1 Allgemeines ... 24
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 25
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 25
4.4 Berechnungsverfahren ... 26
4.4.1 Allgemeines ... 26
4.4.2 Lüftungswärmesenken ... 27
4.4.3 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergiebedarf und Erzeugerwärmeabgabe ... 28
4.4.4 Kombinierte Wärmeerzeugung ... 31

5 Nutzwärmebedarf ... 33
5.1 Allgemeines ... 33
5.2 Zulufttemperatur $\theta_{V,mech,\,mth}$ ... 34
5.2.1 Abluftsysteme ... 34
5.2.2 Zu- und Abluftsysteme ... 34
5.2.3 Zuluftsysteme ... 39
5.2.4 Luftheizungsanlagen ... 40
5.3 Mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech} ... 40
5.3.1 Abluftsysteme ... 40
5.3.2 Zu- und Abluftsysteme ... 40
5.3.3 Zuluftsysteme ... 42
5.3.4 Luftheizungsanlagen ... 43

6 Übergabe ... 43
6.1 Allgemeines ... 43
6.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,ce}$ ... 43
6.3 Hilfsenergiebedarf Lüftung $W_{rv,ce}$ ... 46
6.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ ... 47
6.5 Hilfsenergiebedarf Kühlung $W_{rc,ce}$ ... 48

7 Verteilung ... 49
7.1 Allgemeines ... 49
7.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung $Q_{l,rv,d}$ ... 49
7.3 Hilfsenergiebedarf Lüftung $W_{rv,d}$ ... 53
7.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,d}$ ... 54
7.5 Hilfsenergiebedarf Kühlung $W_{rc,d}$ ... 56

8 Speicherung ... 57
8.1 Allgemeines ... 57
8.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,s}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung $Q_{l,rv,s}$ ... 57
8.3 Hilfsenergiebedarf Lüftung $W_{rv,s}$ ... 58
8.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,s}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,s}$ ... 59
8.5 Hilfsenergiebedarf Kühlung $W_{rc,s}$ ... 59

Seite

9 Erzeugung 60
9.1 Allgemeines 60
9.2 Wärmeverluste $Q_{rv,g}$ und ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,rv,g}$ 60
9.3 Hilfsenergiebedarf $W_{rv,g}$ 63
9.4 Erzeugerwärmeabgabe $Q_{rv,outg}$ 69
9.4.1 Allgemeines 69
9.4.2 Abluftsysteme 69
9.4.3 Zu- und Abluftsysteme 76
9.4.4 Zuluftsysteme 86
9.4.5 Luftheizungsanlagen 87
9.5 Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung und regenerative Luftvorwärmung $Q_{rv,reg}$ 88
9.5.1 Allgemeines 88
9.5.2 Abluftsysteme 88
9.5.3 Zu- und Abluftsysteme 89
9.5.4 Zuluftsysteme 93
9.5.5 Luftheizungsanlagen 93
9.6 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,g}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,g}$ 93
9.7 Hilfsenergiebedarf Kühlung $W_{rc,g}$ 94
9.8 Erzeugerkälteabgabe $Q_{rc,outg}$ 97
9.9 Endenergiebedarf Kälteerzeugung $Q_{rc,f,electr}$ 100
9.9.1 Endenergiebedarf Kompressionskältemaschinen 100
9.9.2 Erzeugernutzenergie Wärmeversorgung Ab- und Adsorptionskältemaschinen 102
9.9.3 Endenergie Rückkühlung 103
9.9.4 Regenerative Energie Kälteerzeugung 104

Anhang A (normativ) **Lüftungssysteme 105**
A.1 Abluftsysteme 105
A.1.1 Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 105
A.1.2 Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe 107
A.2 Zu- und Abluftsysteme 108
A.2.1 Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 108
A.2.2 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager 109
A.2.3 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager 111
A.2.4 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe und mit Wärmeübertrager 112
A.2.5 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe und Wärmeübertrager 113
A.3 Zuluftsysteme 114
A.3.1 Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung 114
A.3.2 Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung 116
A.4 Luftheizungsanlagen 117
A.4.1 Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft 117
A.4.2 Mit Wärmeübertrager, mit Umluft 118

Anhang B (normativ) **Ankühl- und Teillastfaktoren 119**
B.1 Ankühlfaktoren durch Leistungsbegrenzung bei Übergabe und Verteilung 119
B.2 Ankühlfaktoren bei Übergabe und Verteilung für Kühlung mit Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager mit Beipass mit variablen Zulufttemperaturen 120
B.3 Teillastfaktoren bei der aktiven Kälteerzeugung 121

Literaturhinweise 122

Seite

Bilder

Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599 ... 10
Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-6 ... 12
Bild 3 — Systemübersicht zur Wohnungslüftung nach DIN 1946-6 ... 13
Bild 4 — Systemübersicht zur Wohnungskühlung nach DIN V 18599-6 ... 13
Bild 5 — Schema der Indizierung ... 24
Bild A.1 — Abluftsystem mit Einzelventilatoren ... 105
Bild A.2 — Abluftsystem mit Zentralventilator ... 106
Bild A.3 — Abluftsystem mit Wärmepumpe ... 107
Bild A.4 — Zu- und Abluftsystem ohne Wärmerückgewinnung ... 108
Bild A.5 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager zentral ... 109
Bild A.6 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager dezentral ... 110
Bild A.7 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe (ohne und mit Wärmeübertrager) ... 111
Bild A.8 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe und mit Wärmeübertrager ... 112
Bild A.9 — Zu- und Abluftsystem mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe und Wärmeübertrager ... 113
Bild A.10 — Zuluftsystem mit Einzelgeräten ... 114
Bild A.11— Zuluftsystem mit Zentralgerät ... 115
Bild A.12 — Zuluftsystem mit regenerativer Luftvorwärmung ... 116
Bild A.13 — Luftheizungsanlage mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft ... 117
Bild A.14 — Luftheizungsanlage mit Wärmeübertrager, mit Umluft ... 118
Bild B.1 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ – EFH ... 119
Bild B.2 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ – MFH ... 119
Bild B.3 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ – EFH ... 120
Bild B.4 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ – MFH ... 120
Bild B.5 — Teillastfaktor PLV_{av} – Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb – EFH ... 121
Bild B.6 —Teillastfaktor PLV_{av} – Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb – MFH ... 121

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599) ... 21
Tabelle 2 — Indizes (bilanzübergreifend in der Vornormenreihe DIN V 18599) ... 22
Tabelle 3 — Indizes (spezifisch in DIN V 18599-6) ... 23
Tabelle 4 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 25

Seite

Tabelle 5 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 25

Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Gesamtnutzungsgrades $\eta_{exch,mth}$ 37

Tabelle 7 — Standardwerte für monatliche Zulufttemperaturen und monatsmittlere Erhöhung der Zulufttemperaturen durch regenerative Luftvorwärmung, Lüftungsanlagen errichtet nach 1999.....38

Tabelle 8 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Betriebszeit $t_{rv,mech,mth}$ 41

Tabelle 9 — Randbedingungen für die Einflussfaktoren f zur Bestimmung der Wärmeverluste für die Übergabe $Q_{rv,ce}$.....44

Tabelle 10 — Gesamtnutzungsgrad $\eta_{rv,ce}$ für die Übergabe der Wärme im Raum 45

Tabelle 11 — Nennleistung des Reglers P_c für die Übergabe der Wärme im Raum 46

Tabelle 12 —Standardwerte für Nutzungsgrade $\eta_{rc.ce}$ und $\eta_{rc.ce,sens}$ 48

zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ 48

Tabelle 13 — Standardwerte für den spezifischen Energiebedarf der Sekundärluftventilatoren $f_{c,ce,w}$.....49

Tabelle 14 — Randbedingungen 1 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$.....52

Tabelle 15 — Randbedingungen 2 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$.....53

Tabelle 16 —Standardwerte für Nutzungsgrad $\eta_{rc.d}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ 55

Tabelle 17 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Wärmeverluste der Erzeugung $Q_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem 62

Tabelle 18 — Standardwerte für Wärmeverlustfaktor $f_{g,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort.....63

Tabelle 19 — Gradtagszahl der Luftvorwärmung $F_{ddh,pre-h}$ (im Monat), in Kh, in Abhängigkeit vom Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes 67

Tabelle 20 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Hilfsenergiebedarfs der Erzeugung $W_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem.....68

Tabelle 21 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren $p_{el,fan}$, in W/(m^3/h).....69

Tabelle 22 — Korrekturfaktoren für Temperaturabweichungen $f_{\Delta\theta\text{-}ETA}$ und $f_{\Delta\theta\text{-}h}$ 74

Tabelle 23 — Korrekturfaktor für Luftvolumenstrom-Abweichung f_v.....78

Tabelle 24 — Maximale monatliche Betriebszeiten $t_{on,i,max,mth}$ der Abluft-Zuluft- und der Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe in den Temperaturklassen *i* (im Monat) in h Standardwerte für TRY04 : 2010 79

Tabelle 25 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme und die Leistungszahl der Wärmepumpe.....81

Tabelle 26 — Standardwerte zur Bestimmung der monatlichen Erzeugerwärmeabgabe des Abluft-Zuluft-Wärmeübertragers in Kombination mit Abluft-Wärmepumpe.....81

Seite

Tabelle 27 — Standardwerte zur Bestimmung des Wärmeverlustfaktors Kühlung $f_{g,cu,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort 94

Tabelle 28 — Standardwerte zur Bestimmung der bezogenen Leistungsaufnahme $p_{el,c,therm}$ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschine 96

Tabelle 29 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteerzeugung $f_{c,limit,g}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 99

Tabelle 30 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteübergabe und -verteilung $f_{c,limit,ced}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 100

Tabelle 31 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen (Kolben- und Scrollverdichter 10 kW bis 1 500 kW) 101

Tabelle 32 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER für Raumklimasysteme (luftgekühlt) aus DIN V 18599-7 101

Tabelle 33 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und für luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 102

Tabelle 34 — Standardwerte zur Bestimmung des Nennwärmeverhältnis ζ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen (bis 200 kW) aus DIN V 18599-7 103

Tabelle 35 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz aus DIN V 18599-7 103