DIN V 18599-6:2018-09 (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 ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes ... 14
3.1 Begriffe ... 14
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes ... 20

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 ... 27
4.4.1 Allgemeines ... 27
4.4.2 Lüftungswärmesenken ... 28
4.4.3 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergieaufwand und Erzeugerwärmeabgabe ... 29
4.4.4 Kombinierte Wärmeerzeugung ... 32

5 Nutzwärmebedarf ... 35
5.1 Allgemeines ... 35
5.2 Zulufttemperatur $\theta_{V,mech,\,mth}$ ... 35
5.2.1 Abluftsysteme ... 35
5.2.2 Zu- und Abluftsysteme ... 36
5.2.3 Zuluftsysteme ... 42
5.2.4 Luftheizungsanlagen ... 43
5.3 Mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech} ... 43
5.3.1 Abluftsysteme ... 43
5.3.2 Zu- und Abluftsysteme ... 44
5.3.3 Zuluftsysteme ... 46
5.3.4 Luftheizungsanlagen ... 47

6 Übergabe ... 47
6.1 Allgemeines ... 47
6.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,ce}$ ... 47
6.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,ce}$ ... 49
6.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ ... 50
6.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,ce}$ ... 51

7 Verteilung ... 52
7.1 Allgemeines ... 52
7.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung $Q_{I,rv,d}$ ... 52
7.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,d}$ ... 56
7.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{I,rc,d}$ ... 57

7.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,d}$ 59

8 Speicherung 60
8.1 Allgemeines 60
8.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,s}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung $Q_{l,rv,s}$ 60
8.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,s}$ 62
8.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,s}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,s}$ 63
8.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,s}$ 63

9 Erzeugung 63
9.1 Allgemeines 63
9.2 Wärmeverluste $Q_{rv,g}$ und ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,rv,g}$ 64
9.3 Hilfsenergieaufwand $W_{rv,g}$ 67
9.4 Erzeugerwärmeabgabe $Q_{rv,outg}$ 74
9.4.1 Allgemeines 74
9.4.2 Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung 74
9.4.3 Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung 74
9.4.4 Abluft-Wärmepumpen 74
9.4.5 Luftheizungsanlagen 102
9.5 Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung und regenerative Luftvorwärmung $Q_{rv,f,prod}$ 103
9.5.1 Allgemeines 103
9.5.2 Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung 103
9.5.3 Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung 103
9.5.4 Abluft-Wärmepumpen 105
9.5.5 Luftheizungsanlagen 105
9.6 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,g}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,g}$ 105
9.7 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,g}$ 106
9.8 Erzeugerkälteabgabe $Q_{rc,outg}$ 109
9.9 Endenergiebedarf Kälteerzeugung 112
9.9.1 Von außen zugeführte Endenergie für Kompressionskältemaschinen 112
9.9.2 Von außen zugeführte Endenergie für Ab- und Adsorptionskältemaschinen 115
9.9.3 Endenergie Rückkühlung 117
9.9.4 Nutzbar gemachte Endenergie für die Kälteerzeugung 117

Anhang A (normativ) Lüftungssysteme 118
A.1 Abluftsysteme 118
A.1.1 Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 118
A.1.2 Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe 119
A.2 Zu- und Abluftsysteme 120
A.2.1 Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 120
A.2.2 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager 121
A.2.3 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager 123
A.2.4 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager 124
A.2.5 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager 125
A.3 Zuluftsysteme 126
A.3.1 Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung 126
A.3.2 Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung 128
A.4 Luftheizungsanlagen 129
A.4.1 Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft 129
A.4.2 Mit Wärmeübertrager, mit Umluft 131

Anhang B (normativ) Ankühl- und Teillastfaktoren 133

B.1 Ankühlfaktoren durch Leistungsbegrenzung bei Übergabe und Verteilung 133
B.2 Ankühlfaktoren bei Übergabe und Verteilung für Kühlung mit ErdreichZuluft-Wärmeübertrager mit Beipass mit variablen Zulufttemperaturen 134
B.3 Teillastfaktoren bei der aktiven Kälteerzeugung 135
Literaturhinweise 137

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten 20
Tabelle 2 — Indizes 21
Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 25
Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 25
Tabelle 5 — Ausgangsgrößen für die Wärme- und Kälteerzeugung für DIN V 18599-1 27
Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Gesamt-Temperaturänderungsgrades $\eta_{t,unit}$ 40
Tabelle 7 — Standardwerte für monatliche Zulufttemperaturen und monatsmittlere Erhöhung der Zulufttemperaturen durch regenerative Luftvorwärmung, Lüftungsanlagen errichtet nach 1999 — Standardwerte für TRY 04: 2010 41
Tabelle 8 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Betriebszeit $t_{rv,mech,mth}$ 45
Tabelle 9 — Temperaturschwankung $\Delta\theta_{rv}$ durch die Wärmeübergabe mit luftbasierten Systemen bei Wohnnutzung 49
Tabelle 10 — Nennleistung des Reglers P_c für die Übergabe der Wärme im Raum 50
Tabelle 11 — Standardwerte für Nutzungsgrade $\eta_{rc.ce}$ und $\eta_{rc.ce,sens}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ 51
Tabelle 12 — Randbedingungen 1 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ 55
Tabelle 13 — Randbedingungen 2 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ 56
Tabelle 14 — Standardwerte für Nutzungsgrad $\eta_{rc.d}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ 59
Tabelle 15 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Wärmeverluste der Erzeugung $Q_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem 65
Tabelle 16 — Standardwerte für Wärmeverlustfaktor $f_{g,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort 66
Tabelle 17 — Gradtagszahl der Luftvorwärmung $F_{ddh,pre-h}$ (im Monat), in Kh, in Abhängigkeit vom Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes — Standardwerte für TRY 04: 2010 71
Tabelle 18 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Hilfsenergieaufwands der Erzeugung $W_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem 72
Tabelle 19 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren *SPI*, in $W/(m^3/h)$ 73
Tabelle 20 — Korrekturfaktoren für Temperaturabweichungen $f_{\Delta\theta\text{-}ETA}$ 77

Tabelle 21 — Maximale monatliche Betriebszeiten $t_{on,max,i,mth}$ der Abluft- Wärmepumpe in den Temperaturklassen *i* (im Monat) für Messwerte nach nationaler Zulassung in h/mth — Standardwerte für TRY 04: 2010 ..... **80**

Tabelle 22 — Maximale monatliche Betriebszeiten $t_{on,max,i,mth}$ der Abluft-Wärmepumpe in den Temperaturklassen *i* (im Monat) für Messwerte nach DIN EN 14511 (alle Teile) in h/mth — Standardwerte für TRY 04: 2010 ..... **81**

Tabelle 23 — Gradtagsstunden der Abluft-Zuluft- und der Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe in den Temperaturklassen *i* (im Monat) für Messwerte nach nationaler Zulassung in Kh — Standardwerte für TRY 04: 2010 ..... **81**

Tabelle 24 — Gradtagsstunden der Abluft-Zuluft- und der Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe in den Temperaturklassen *i* (im Monat) für Messwerte nach DIN EN 14511 (alle Teile) in Kh — Standardwerte für TRY 04: 2010 ..... **82**

Tabelle 25 — Standardwerte für Abluft-Wasser-Wärmepumpen ohne vorgeschalteten Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung **90**

Tabelle 26 — Standardwerte für Abluft-Wasser-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung **92**

Tabelle 27 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen ohne vorgeschalteten Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung **94**

Tabelle 28 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung **95**

Tabelle 29 — Standardwerte zur Bestimmung des Wärmeverlustfaktors Kühlung $f_{g,cu,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort **106**

Tabelle 30 — Standardwerte zur Bestimmung der bezogenen Leistungsaufnahme $p_{el,c,therm}$ für Absorptions- und Adsorptions-KM **109**

Tabelle 31 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteerzeugung $f_{c,limit,g}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz **111**

Tabelle 32 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteübergabe und -verteilung $f_{c,limit,ced}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz **112**

Tabelle 33 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen (Kolben- und Scrollverdichter 10 kW bis 1 500 kW) **113**

Tabelle 34 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für Raumklimasysteme (luftgekühlt) aus DIN V 18599-7 ..... **113**

Tabelle 35 — Baujahrfaktor für Kälteerzeuger zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B **114**

Tabelle 36 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und für luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz **115**

Tabelle 37 — Standardwerte zur Bestimmung des Nennwärmeverhältnis ζ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen (bis 200 kW) aus DIN V 18599-7 ..... **116**

Tabelle 38 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz aus DIN V 18599-7 ..... **117**

Tabelle A.1 — Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung **118**

Tabelle A.2 — Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe **119**

Tabelle A.3 — Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung **120**
Tabelle A.4 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (zentral) **121**
Tabelle A.5 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (dezentral) **122**
Tabelle A.6 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager **123**
Tabelle A.7 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager **124**
Tabelle A.8 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager **125**
Tabelle A.9 — Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung **126**
Tabelle A.10 — Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung **128**
Tabelle A.11 — Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft **129**
Tabelle A.12 — Mit Wärmeübertrager, mit Umluft **131**

Bilder

Bild 1 —Übersicht über die Teile von DIN V 18599 ..... **9**
Bild 2 —Inhalt und Umfang von DIN V 18599-6 ..... **11**
Bild 3 — Systemübersicht zur Wohnungslüftung nach DIN 1946-6 ..... **12**
Bild 4 — Systemübersicht zur Wohnungskühlung nach DIN V 18599-6 ..... **12**
Bild 5 — Schema der Indizierung **24**
Bild B.1 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — EFH **133**
Bild B.2 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — MFH **134**
Bild B.3 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — EFH **134**
Bild B.4 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — MFH **135**
Bild B.5 — Teillastfaktor PLV_{av} — Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb — EFH **135**
Bild B.6 — Teillastfaktor PLV_{av} — Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb — MFH **136**