DIN/TS 18599-6:2025-10 (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 8

Einleitung 10

1 Anwendungsbereich 11

2 Normative Verweisungen 12

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes 13
3.1 Begriffe 13
3.2 Symbole, Einheiten, Indizes 18
3.3 Abkürzungen 22

4 Verknüpfung der Teile der Reihe DIN/TS 18599 23
4.1 Allgemeines 23
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599 23
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599 24
4.4 Berechnungsverfahren 27
4.4.1 Allgemeines 27
4.4.2 Lüftungswärmesenken 29
4.4.3 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergieaufwand und Erzeugernutzwärmeabgabe 30
4.4.4 Kombinierte Wärmeerzeugung 33

5 Nutzwärmebedarf 36
5.1 Allgemeines 36
5.2 Zulufttemperatur $\theta_{V,mech,\,mth}$ 36
5.2.1 Abluftsysteme 36
5.2.2 Zu- und Abluftsysteme 36
5.2.3 Zuluftsysteme 44
5.2.4 Luftheizungsanlagen 44
5.3 Mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech} 44
5.3.1 Abluftsysteme 44
5.3.2 Zu- und Abluftsysteme 45
5.3.3 Zuluftsysteme 47
5.3.4 Luftheizungsanlagen 48

6 Übergabe 49
6.1 Allgemeines 49
6.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,ce}$ 49
6.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,ce}$ 51
6.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ 52
6.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,ce}$ 53

7 Verteilung 54
7.1 Allgemeines 54
7.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung $Q_{l,rv,d}$ 54
7.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,d}$ 58
7.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,d}$ 59
7.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,d}$ 61
8 Speicherung 62
8.1 Allgemeines 62

8.2 Wärmeverluste Lüftung und ungeregelte Wärmeeinträge Lüftung ... 63
8.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung ... 63
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 Erzeugernutzwärmeabgabe $Q^*_{rv,outg}$ ... 77
9.4.1 Allgemeines ... 77
9.4.2 Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung ... 77
9.4.3 Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung ... 77
9.4.4 Abluft-Wärmepumpen ... 77
9.4.5 Luftheizungsanlagen ... 109
9.5 Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung und regenerative Luftvorwärmung $Q_{rv,f,prod}$ ... 110
9.5.1 Allgemeines ... 110
9.5.2 Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung ... 110
9.5.3 Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung ... 110
9.5.4 Abluft-Wärmepumpen ... 111
9.5.5 Luftheizungsanlagen ... 112
9.6 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,g}$ und ungeregelte Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,g}$ ... 112
9.7 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,g}$ ... 113
9.8 Erzeugernutzkälteabgabe $Q_{rc,outg}$ ... 116
9.9 Endenergiebedarf Kälteerzeugung ... 120
9.9.1 Von außen zugeführter Endenergiebedarf für Kompressionskältemaschinen ... 120
9.9.2 Von außen zugeführter Endenergiebedarf für Ab- und Adsorptionskältemaschinen ... 123
9.9.3 Endenergiebedarf Rückkühlung ... 125
9.9.4 Nutzbar gemachter Endenergiebedarf für die Kälteerzeugung ... 125
Anhang A (normativ) Lüftungssysteme ... 126
A.1 Abluftsysteme ... 126
A.1.1 Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung ... 126
A.1.2 Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe ... 128
A.2 Zu- und Abluftsysteme ... 129
A.2.1 Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung ... 129
A.2.2 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager ... 130
A.2.3 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager ... 132
A.2.4 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager ... 133
A.2.5 Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager ... 134
A.3 Zuluftsysteme ... 135
A.3.1 Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung ... 135
A.3.2 Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung ... 137
A.4 Luftheizungsanlagen ... 138
A.4.1 Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft ... 138
A.4.2 Mit Wärmeübertrager, mit Umluft ... 139
Anhang B (normativ) Ankühl- und Teillastfaktoren ... 141
B.1 Ankühlfaktoren durch Leistungsbegrenzung bei Übergabe und Verteilung ... 141
B.2 Ankühlfaktoren bei Übergabe und Verteilung für Kühlung mit ErdreichZuluft-Wärmeübertrager mit Beipass mit variablen Zulufttemperaturen ... 142
B.3 Teillastfaktoren bei der aktiven Kälteerzeugung ... 143
Literaturhinweise ... 144

Bilder

Bild 1 — Übersicht über die Teile von DIN/TS 18599 ... **10**

Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-6 ... **12**

Bild 3 — Schema der Indizierung ... **23**

Bild 4 — Systemübersicht zur Wohnungslüftung nach DIN 1946-6 ... **27**

Bild 5 — Systemübersicht zur Wohnungskühlung nach DIN/TS 18599-6 ... **28**

Bild B.1 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — EFH ... **141**

Bild B.2 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — MFH ... **142**

Bild B.3 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — EFH ... **142**

Bild B.4 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ — MFH ... **142**

Bild B.5 — Teillastfaktor PLV_{av} — Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb — EFH ... **143**

Bild B.6 — Teillastfaktor PLV_{av} — Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb — MFH ... **143**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten ... **18**

Tabelle 2 — Indizes ... **20**

Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599 ... **24**

Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599 ... **24**

Tabelle 5 — Ausgangsgrößen für die Wärme- und Kälteerzeugung nach DIN/TS 18599-1 ... **26**

Tabelle 6 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Gesamt-Temperaturänderungsgrades $\eta_{t,unit}$ ... **41**

Tabelle 7 — Standardwerte für die Prüfwerte des Temperaturänderungsgrades $\eta'_{t,unit}$ ... **41**

Tabelle 8 — Standardwerte für monatliche Zulufttemperaturen und monatsmittlere Erhöhung der Zulufttemperaturen durch regenerative Luftvorwärmung, Lüftungsanlagen errichtet nach 1999 — Standardwerte für TRY 04:2010 ... **42**

Tabelle 9 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Betriebszeit $t_{rv,mech,mth}$ ... **46**

Tabelle 10 — Temperaturschwankung $\Delta\theta_{rv}$ durch die Wärmeübergabe mit luftbasierten Systemen bei Wohnnutzung ... **50**

Tabelle 11 — Nennleistung des Reglers P_c für die Übergabe der Wärme im Raum ... **51**

Tabelle 12 — Standardwerte für Nutzungsgrade $\eta_{rc,ce}$ und $\eta_{rc,ce,sens}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ ... **53**

Tabelle 13 — Randbedingungen 1 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ ... 57

Tabelle 14 — Randbedingungen 2 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ ... 58

Tabelle 15 — Standardwerte für Nutzungsgrad $\eta_{rc.d}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ ... 61

Tabelle 16 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Wärmeverluste der Erzeugung $Q_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem ... 65

Tabelle 17 — Standardwerte für Wärmeverlustfaktor $f_{g,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort ... 67

Tabelle 18 — Gradtagszahl der Luftvorwärmung $F_{ddh,pre-h}$ (im Monat), in Kh, in Abhängigkeit vom Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes — Standardwerte für TRY 04: 2010 ... 72

Tabelle 19 — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Hilfsenergieaufwands der Erzeugung $W_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem ... 74

Tabelle 20 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren SPI für ab 2016 errichtete Anlagen ... 75

Tabelle 21 — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren SPI für bis 2015 errichtete Anlagen ... 76

Tabelle 22 — Korrekturfaktoren für Temperaturabweichungen $f_{\Delta\theta\text{-ETA}}$ ... 80

Tabelle 23 — 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 ... 84

Tabelle 24 — 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 ... 85

Tabelle 25 — 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 ... 86

Tabelle 26 — 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 ... 87

Tabelle 27 — Betriebsfälle Wärmepumpe ... 88

Tabelle 28 — Standardwerte für Abluft-Wasser-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung ... 98

Tabelle 29 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen ohne vorgeschalteten Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung ... 99

Tabelle 30 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung ... 101

Tabelle 31 — Standardwerte zur Bestimmung des Wärmeverlustfaktors Kühlung $f_{g,cu,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort 113

Tabelle 32 — Standardwerte zur Bestimmung der bezogenen Leistungsaufnahme $p_{el,c,therm}$ für Absorptions- und Adsorptions-KM 116

Tabelle 33 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteerzeugung $f_{c,limit,g}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 119

Tabelle 34 — Standardwerte zur Bestimmung des Ankühlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteübergabe und -verteilung $f_{c,limit,ced}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 120

Tabelle 35 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen (Kolben- und Scrollverdichter 10 kW bis 1 500 kW) 121

Tabelle 36 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für Raumklimasysteme (luftgekühlt) nach DIN/TS 18599-7 121

Tabelle 37 — Baujahrfaktor für Kälteerzeuger zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B 122

Tabelle 38 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und für luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz 123

Tabelle 39 — Standardwerte zur Bestimmung des Nennwärmeverhältnis ζ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen (bis 200 kW) nach DIN/TS 18599-7 124

Tabelle 40 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für Absorptions-Kältemaschinen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz nach DIN/TS 18599-7 125

Tabelle A.1 — Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 126

Tabelle A.2 — Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe 128

Tabelle A.3 — Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung 129

Tabelle A.4 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (zentral) 130

Tabelle A.5 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (dezentral) 131

Tabelle A.6 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager 132

Tabelle A.7 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager 133

Tabelle A.8 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe ohne und mit Wärmeübertrager 134

Tabelle A.9 — Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung 135

Tabelle A.10 — Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung 137

Tabelle A.11 — Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft 138

Tabelle A.12 — Mit Wärmeübertrager, mit Umluft 139

Tabelle A.10 — Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung 137

Tabelle A.11 — Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft 138

Tabelle A.12 — Mit Wärmeübertrager, mit Umluft 139