

DIN V 18599-6:2016-10 (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 | 7 |
| Einleitung | 10 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 11 |
| 2 Normative Verweisungen | 14 |
| 3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes | 15 |
| 3.1 Begriffe | 15 |
| 3.2 Symbole, Einheiten, Indizes | 20 |
| 4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 | 23 |
| 4.1 Allgemeines | 23 |
| 4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 | 24 |
| 4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 | 24 |
| 4.4 Berechnungsverfahren..... | 26 |
| 4.4.1 Allgemeines | 26 |
| 4.4.2 Lüftungswärmesenken | 27 |
| 4.4.3 Wärmeverluste, Wärmeeinträge, Hilfsenergieaufwand und Erzeugerwärmeabgabe..... | 28 |
| 4.4.4 Kombinierte Wärmeerzeugung | 31 |
| 5 Nutzwärmebedarf | 33 |
| 5.1 Allgemeines | 33 |
| 5.2 Zulufttemperatur $\theta_{V,mech}$, m_{th} | 33 |
| 5.2.1 Abluftsysteme | 33 |
| 5.2.2 Zu- und Abluftsysteme | 34 |
| 5.2.3 Zuluftsysteme | 40 |
| 5.2.4 Luftheizungsanlagen | 41 |
| 5.3 Mittlerer Anlagenluftwechsel n_{mech} | 41 |
| 5.3.1 Abluftsysteme | 41 |
| 5.3.2 Zu- und Abluftsysteme | 41 |
| 5.3.3 Zuluftsysteme | 43 |
| 5.3.4 Luftheizungsanlagen | 44 |
| 6 Übergabe | 44 |
| 6.1 Allgemeines | 44 |
| 6.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,ce}$ | 45 |
| 6.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,ce}$ | 46 |
| 6.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ | 47 |
| 6.5 Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,ce}$ | 48 |
| 7 Verteilung | 49 |
| 7.1 Allgemeines | 49 |
| 7.2 Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,d}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge Lüftung $Q_{I,rv,d}$ | 50 |
| 7.3 Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,d}$ | 53 |
| 7.4 Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge Kühlung $Q_{I,rc,d}$ | 54 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.5 | Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,d}$ | 56 |
| 8 | Speicherung | 57 |
| 8.1 | Allgemeines..... | 57 |
| 8.2 | Wärmeverluste Lüftung $Q_{rv,s}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge Lüftung $Q_{l,rv,s}$ | 57 |
| 8.3 | Hilfsenergieaufwand Lüftung $W_{rv,s}$ | 59 |
| | Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,s}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,s}$ | 60 |
| 8.4 | 60 | |
| 8.5 | Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,s}$ | 60 |
| 9 | Erzeugung..... | 60 |
| 9.1 | Allgemeines..... | 60 |
| 9.2 | Wärmeverluste $Q_{rv,g}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{l,rv,g}$ | 61 |
| 9.3 | Hilfsenergieaufwand $W_{rv,g}$ | 63 |
| 9.4 | Erzeugerwärmeabgabe $Q_{rv,outg}$ | 70 |
| 9.4.1 | Allgemeines..... | 70 |
| 9.4.2 | Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung..... | 70 |
| 9.4.3 | Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung..... | 71 |
| 9.4.4 | Abluft-Wärmepumpen..... | 71 |
| 9.4.5 | Luftheizungsanlagen | 98 |
| 9.5 | Wärmeaufnahme durch Wärmerückgewinnung und regenerative Luftvorwärmung $Q_{rv,reg}$ | 99 |
| 9.5.1 | Allgemeines..... | 99 |
| 9.5.2 | Lüftungssysteme ohne Wärmerückgewinnung B.1..... | 99 |
| 9.5.3 | Lüftungssysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager und/oder regenerativer Luftvorwärmung..... | 100 |
| 9.5.4 | Abluft-Wärmepumpen..... | 101 |
| 9.5.5 | Luftheizungsanlagen | 101 |
| 9.6 | Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,g}$ und unregelmäßige Wärmeeinträge Kühlung $Q_{l,rc,g}$ | 101 |
| | Hilfsenergieaufwand Kühlung $W_{rc,g}$ | 102 |
| 9.7 | 102 | |
| 9.8 | Erzeugerkälteabgabe $Q_{rc,outg}$ | 105 |
| 9.9 | Endenergiebedarf Kälteerzeugung | 108 |
| 9.9.1 | Endenergiebedarf Kompressionskältemaschinen | 108 |
| 9.9.2 | Erzeugernutzenergie Wärmeversorgung Ab- und Adsorptionskältemaschinen | 111 |
| 9.9.3 | Endenergie Rückkühlung | 113 |
| 9.9.4 | Nicht elektrischer Energieanteil Kälteerzeugung | 113 |
| | Anhang A (normativ) Lüftungssysteme | 114 |
| A.1 | Abluftsysteme..... | 114 |
| A.1.1 | Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung..... | 114 |
| A.1.2 | Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe | 116 |
| A.2 | Zu- und Abluftsysteme..... | 117 |
| A.2.1 | Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung..... | 117 |
| A.2.2 | Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager | 118 |
| A.2.3 | Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager .. | 120 |
| A.2.4 | Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe und mit Wärmeübertrager | 121 |
| A.2.5 | Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe und Wärmeübertrager | 122 |
| A.3 | Zuluftsysteme | 123 |
| A.3.1 | Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung..... | 123 |
| A.3.2 | Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung | 125 |
| A.4 | Luftheizungsanlagen | 126 |
| A.4.1 | Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft | 126 |
| A.4.2 | Mit Wärmeübertrager, mit Umluft | 127 |
| | Anhang B (normativ) Ankühl- und Teillastfaktoren | 128 |

| | | |
|-----|---|-----|
| B.1 | Ankühlfaktoren durch Leistungsbegrenzung bei Übergabe und Verteilung..... | 128 |
| B.2 | Ankühlfaktoren bei Übergabe und Verteilung für Kühlung mit Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager mit Bypass mit variablen Zulufttemperaturen..... | 129 |
| B.3 | Teillastfaktoren bei der aktiven Kälteerzeugung..... | 130 |
| | Literaturhinweise | 132 |

Tabellen

| | | |
|------------|---|----|
| Tabelle 1 | — Symbole und Einheiten | 20 |
| Tabelle 2 | — Indizes | 21 |
| Tabelle 3 | — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 | 24 |
| Tabelle 4 | — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599..... | 24 |
| Tabelle 5 | — Ausgangsgrößen für die Wärme- und Kälteerzeugung für DIN V 18599-1..... | 26 |
| Tabelle 6 | — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Gesamt-Temperaturänderungsgrades $\eta_{t,unit,mth}$ | 37 |
| Tabelle 7 | — Standardwerte für monatliche Zulufttemperaturen und monatsmittlere Erhöhung der Zulufttemperaturen durch regenerative Luftvorwärmung, Lüftungsanlagen errichtet nach 1999 - Standardwerte für TRY04 : 2010..... | 39 |
| Tabelle 8 | — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Betriebszeit $t_{rv,mech,mth}$ | 43 |
| Tabelle 9 | — Temperaturschwankung $\Delta\theta_{rv}$ durch die Wärmeübergabe mit luftbasierten Systemen bei Wohnnutzung | 46 |
| Tabelle 10 | — Nennleistung des Reglers P_c für die Übergabe der Wärme im Raum | 47 |
| Tabelle 11 | — Standardwerte für Nutzungsgrade $\eta_{rc,ce}$ und $\eta_{rc,ce,sens}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,ce}$ | 48 |
| Tabelle 12 | — Standardwerte für den spezifischen Energiebedarf der Sekundärluftventilatoren $f_{c,ce,w}$ | 49 |
| Tabelle 13 | — Randbedingungen 1 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ | 52 |
| Tabelle 14 | — Randbedingungen 2 für die Standardwerte zur Bestimmung der Wärmeverluste $Q_{rv,d}$ | 53 |
| Tabelle 15 | — Standardwerte für Nutzungsgrad $\eta_{rc,d}$ zur Bestimmung der Wärmeverluste Kühlung $Q_{rc,d}$ | 56 |
| Tabelle 16 | — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung der Wärmeverluste der Erzeugung $Q_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem | 62 |
| Tabelle 17 | — Standardwerte für Wärmeverlustfaktor $f_{g,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort..... | 63 |
| Tabelle 18 | — Gradtagszahl der Luftvorwärmung $F_{ddh,pre-h}$ (im Monat), in Kh , in Abhängigkeit vom Einschaltzeitpunkt des Frostschutzbetriebes - Standardwerte für TRY04 : 2010..... | 67 |
| Tabelle 19 | — Allgemeine Randbedingungen zur Bestimmung des Hilfsenergieaufwands der Erzeugung $W_{rv,g}$ in Abhängigkeit vom Lüftungssystem..... | 69 |
| Tabelle 20 | — Standardwerte für die volumenstrombezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren $SPI p_{el,fan}$, in $W/(m^3/h)$ | 70 |

| | |
|--|-----|
| Tabelle 21 — Korrekturfaktoren für Temperaturabweichungen $f_{\Delta\theta-ETA}$ | 73 |
| Tabelle 22 — 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 TRY04 : 2010 | 77 |
| Tabelle 23 — Maximale monatliche Betriebszeiten $t_{on,max,i,mth}$ der Abluft-Wärmepumpe in den Temperaturklassen i (im Monat) für Messwerte nach DIN EN 14511 in h/mth — Standardwerte für TRY04 : 2010 | 77 |
| Tabelle 24 — Gradtagsstunden der Abluft-Zuluft- und der Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe in den Temperaturklassen i (im Monat) für Messwerte nach nationaler Zulassung in h — Standardwerte für TRY04 : 2010 | 78 |
| Tabelle 25 — Gradtagsstunden der Abluft-Zuluft- und der Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe in den Temperaturklassen i (im Monat) für Messwerte nach DIN EN 14511 in Kh — Standardwerte für TRY04 : 2010 | 78 |
| Tabelle 26 — Standardwerte für Abluft-Wasser-Wärmepumpen ohne vorgeschalteten Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung | 86 |
| Tabelle 27 — Standardwerte für Abluft-Wasser-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung | 88 |
| Tabelle 28 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen ohne vorgeschalteten Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung | 90 |
| Tabelle 29 — Standardwerte für Abluft-Zuluft-Wärmepumpen mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager nach nationaler Zulassung | 92 |
| Tabelle 30 — Standardwerte zur Bestimmung des Wärmeverlustfaktors Kühlung $f_{g,cu,mth}$ in Abhängigkeit von den Lüftungskomponenten und dem Aufstellungsort..... | 102 |
| Tabelle 31 — Standardwerte zur Bestimmung der bezogenen Leistungsaufnahme $p_{el,c,therm}$ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschine | 105 |
| Tabelle 32 — Standardwerte zur Bestimmung des Anköhlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteerzeugung $f_{c,limit,g}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz..... | 107 |
| Tabelle 33 — Standardwerte zur Bestimmung des Anköhlfaktors durch Leistungsbegrenzung bei der Kälteübergabe und -verteilung $f_{c,limit,ced}$ in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz..... | 108 |
| Tabelle 34 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen (Kolben- und Scrollverdichter 10 kW bis 1 500 kW)..... | 109 |
| Tabelle 35 — Standardwerte zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B für Raumklimasysteme (luftgekühlt) aus DIN V 18599-7..... | 109 |
| Tabelle 36 — Baualtersfaktor für Kälteerzeuger zur Bestimmung der Nennkälteleistungszahl EER_B | 110 |
| Tabelle 37 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für luftgekühlte Kompressions-Kältemaschinen und für luftgekühlte Kompressions-Wärmepumpen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz | 111 |
| Tabelle 38 — Standardwerte zur Bestimmung des Nennwärmeverhältnis ζ für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen (bis 200 kW) aus DIN V 18599-7 | 112 |
| Tabelle 39 — Standardwerte zur Bestimmung des Teillastfaktors PLV_{av} für Absorptions- und Adsorptions-Kältemaschinen in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Wärmeschutz aus DIN V 18599-7 | 112 |
| Tabelle A.1 —Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung | 114 |

| | |
|---|------------|
| Tabelle A.2 —Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe | 116 |
| Tabelle A.3 —Zu- und Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung..... | 117 |
| Tabelle A.4 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (zentral)..... | 118 |
| Tabelle A.5 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager (dezentral)..... | 119 |
| Tabelle A.6 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager | 120 |
| Tabelle A.7 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Wasser-Wärmepumpe und mit Wärmeübertrager | 121 |
| Tabelle A.8 — Zu- und Abluftsysteme mit Abluft-Zuluft/Wasser-Wärmepumpe und Wärmeübertrager | 122 |
| Tabelle A.9 — Zuluftsysteme ohne Luftvorwärmung..... | 123 |
| Tabelle A.10 Zuluftsysteme mit regenerativer Luftvorwärmung | 125 |
| Tabelle A.11 — Mit Abluft-Zuluft-Wärmepumpe, ohne und mit Wärmeübertrager, ohne Umluft..... | 126 |
| Tabelle A.12 — Mit Wärmeübertrager, mit Umluft..... | 127 |

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 | 23 |
| Bild B.1 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ - EFH..... | 128 |
| Bild B.2 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ - MFH | 129 |
| Bild B.3 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ - EFH..... | 129 |
| Bild B.4 — Ankühlfaktor $f_{c,limit,ced}$ - MFH | 130 |
| Bild B.5 — Teillastfaktor PLV_{av} - Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb - EFH | 130 |
| Bild B.6 — Teillastfaktor PLV_{av} - Außenluft-Wasser-Wärmepumpe im aktiven Kältemaschinenbetrieb - MFH..... | 131 |