DIN V 18599-4:2018-09 (D)

Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

Inhalt

Seite

Vorwort ... 7

Einleitung ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes ... 12
3.1 Begriffe ... 12
3.2 Symbole, Einheiten und Indizes ... 15

4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 17
4.1 Allgemeines ... 17
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Normen der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 18
4.3 Ausgangsgrößen für andere Normen der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 18

5 Bewertungsverfahren ... 18
5.1 Bilanzierungsansatz ... 18
5.2 Unterteilung der Gebäudezone ... 20
5.2.1 Unterteilung in Berechnungsbereiche ... 20
5.2.2 Tageslichtbereich ... 21
5.3 Betriebszeiten ... 23
5.4 Kunstlicht ... 23
5.4.1 Allgemeines ... 23
5.4.2 Tabellenverfahren ... 24
5.4.3 Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren ... 28
5.4.4 Fachplanung ... 29
5.4.5 Ermittlung der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung in bestehenden Gebäuden ... 29
5.4.6 Konstantlichtkontrolle ... 30
5.5 Tageslicht ... 31
5.5.1 Allgemeines ... 31
5.5.2 Jährliche Tageslichtversorgung bei vertikalen Fassaden ... 32
5.5.3 Jährliche Tageslichtversorgung bei Dachoberlichtern ... 44
5.5.4 Tageslichtabhängige Kontrollsysteme ... 55
5.5.5 Monatliche Werte ... 57
5.6 Belegung (Präsenz) ... 58

6 Aufwandszahl für Beleuchtungszwecke ... 59

Anhang A (normativ) **Minderungsfaktor k_A zur Berücksichtigung des Flächenanteils der Sehaufgabe** ... 62
A.1 Allgemeines ... 62
A.2 Detaillierte Bestimmung von $C_{TL,Vers,Sa,j}$ ... 63

Anhang B (informativ) **Beispiele für die elektrische Bewertungsleistung unterschiedlicher Beleuchtungslösungen** ... 71
B.1 Allgemeines ... 71
B.2 Einzelbüros ... 71
B.2.1 Einzelbüro — Beleuchtungslösung 1 ... 71

B.2.2 Einzelbüro – Beleuchtungslösung 2 72
B.2.3 Einzelbüro — Beleuchtungslösung 3 73
B.3 „Zwei-Personen-Büro“ 74
B.3.1 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 1 74
B.3.2 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 2 75
B.3.3 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 3 76
B.4 Gruppenbüros 77
B.4.1 Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 1 77
B.4.2 Gruppenbüro — Beleuchtungslösung 2 79
B.5 Call-Center 81
B.5.1 Call-Center – Beleuchtungslösung 1 81
B.5.2 Call-Center — Beleuchtungslösung 2 83
B.6 Flure 85
B.6.1 Flur — Beleuchtungslösung 1 85
B.6.2 Flur – Beleuchtungslösung 2 86
B.7 Produktionshalle 87
B.7.1 Produktionshalle – Beleuchtungslösung 1 87
B.7.2 Produktionshalle – Beleuchtungslösung 2 88
B.8 Ermittlung Tageslichtversorgungsfaktor CTL,Vers,j für Raum mit Dachoberlichtern (Beispiel) 89
B.8.1 Allgemeines 89
B.8.2 Bestimmung der elektrischen Bewertungsleistung 89
B.8.3 Bestimmung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{\mathrm{TL,Vers}}$ 90
B.8.4 Bestimmung des jährlichen und monatlichen Endenergiebedarfs Beleuchtung 92
B.9 Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten 95
B.10 Defaultwertsetzungen 97
B.11 Formblätter 98
B.12 Beschreibung der Formblätter 101
B.12.1 Allgemeines 101
B.12.2 Erläuterungen zur Anwendung der Formblätter 101
B.12.3 Kopf 101
B.12.4 Abschnitt Nutzung 101
B.12.5 Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Fassaden oder kein Tageslicht (Berechnungsbereich 1) 101
B.12.6 Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Dachoberlichter (Berechnungsbereich 2) 107

Literaturhinweise 111

Bilder

Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599 9

Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-4 (schematisch) 11

Bild 3 — Ablaufdiagramm zur Ermittlung des Energiebedarfs für Beleuchtung 20

Bild 4 — Schematische Darstellung zur Bestimmung der Höhe h'_{R} 25

Bild 5 — Dreistufiger Verfahrensansatz zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{\mathrm{TL,Vers,j}}$ 32

Bild 6 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels $\gamma_{\mathrm{V,lV}}$ 34

Bild 7 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen Auskragung $\gamma_{\mathrm{V,hA}}$ 34

Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskragung $\gamma_{V,vA}$ 35

Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex *wi* festlegen 36

Bild 10 — Beispielhafte Funktionenschar zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers,SNA,j}$ in Abhängigkeit von D_{Rb} und $\tau_{eff,SNA,j}$ nach Gleichung (34) für $E_m = 500$ lx und Südorientierung 43

Bild 11 — Größen zur Beschreibung der Geometrie des Aufsetzkranzes für Räume mit Lichtkuppeln und Lichtbändern 48

Bild 12 — Größen zur Beschreibung der Geometrie von Sägezahndachoberlichtern (Sheds) 48

Bild A.1 — Schematische Darstellung der Bereiche für die Sehaufgabe A_S und die Umgebungsfläche A_U 63

Bild A.2 — Schematische Darstellung der effektiven Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,u,SA}$ und $\tau_{eff,o,SA}$ in den unteren und oberen raumseitigen Viertelraum 67

Bild A.3 — Faktor $C'_{TL,Vers,SA}$ bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit des Gesamtlichttransmissionsgrades $\tau_{eff,SA}$ und des Verteilungsschlüssels v_{SA} für $E_m = 500$ lx 69

Bild A.4 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SA}$ bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit des Faktors $C'_{TL,Vers,SA}$ und des Tageslichtquotienten D_{Rb} für die Rohbauöffnung 70

Bild B.1 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 1 71

Bild B.2 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 2 72

Bild B.3 — Einzelbüro — Beleuchtungslösung 3 73

Bild B.4 — Zwei-Personen-Büro – Beleuchtungslösung 1 74

Bild B.5 — Zwei-Personen-Büro — Beleuchtungslösung 2 75

Bild B.6 — Zwei-Personen-Büro – Beleuchtungslösung 3 76

Bild B.7 — Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 1 77

Bild B.8 — Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 2 79

Bild B.9 — Call-Center– Beleuchtungslösung 1 81

Bild B.10 — Call-Center – Beleuchtungslösung 2 83

Bild B.11 — Flur – Beleuchtungslösung 1 85

Bild B.12 — Flur – Beleuchtungslösung 2 86

Bild B.13 — Produktionshalle – Beleuchtungslösung 1 87

Bild B.14 — Produktionshalle – Beleuchtungslösung 2 88

Bild B.15 — Dachoberlichter 89

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole 15

Tabelle 2 — Indizes 16

Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Vornormen der Vornormenreihe DIN V 18599 ..... **18**

Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 ..... **18**

Tabelle 5 — Rechenwerte der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung $p_{j,\mathrm{lx}}$, bezogen auf die Grundfläche je lx Wartungswert der Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für Leuchten mit stabförmigen Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) **24**

Tabelle 6 — Anpassungsfaktor k_{L} für unterschiedliche Lampentypen, bezogen auf Tabelle 1 ..... **27**

Tabelle 7 — Raumwirkungsgrade η_{R} als Funktion der Beleuchtungsart und des Raumindex **29**

Tabelle 8 — Faktor k_{BG} zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe **30**

Tabelle 9 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung $D_{\mathrm{Rb,j}}$ **37**

Tabelle 10 — Relative Zeiten $t_{\mathrm{rel,TL,SNA},j}$ und $t_{\mathrm{rel,TL,SA},j}$ bei nicht aktiviertem und aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit der Fassadenorientierung **39**

Tabelle 11 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade $\tau_{\mathrm{v,D65,SNA}}$ lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN V 18599-2) **40**

Tabelle 12 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\mathrm{TL,Vers,SNA,j}}$ in Abhängigkeit des effektiven Transmissionswertes der Fassade, der Klassifizierung der Tageslichtversorgung, des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke und der Orientierung **41**

Tabelle 13 — Parameter a_1 und a_2 der Gleichung (34) in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke $\mathrm{E_m}$ **42**

Tabelle 14 — Parameter a_3 der Gleichung (34) in Abhängigkeit der Orientierung **42**

Tabelle 15 — Tageslichtversorgungsfaktor bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz (anzusetzen für den Zeitraum $t_{\mathrm{rel,TL,SA,j}}$) **43**

Tabelle 16 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65}, U- und g-Werte für Bauteile, die häufig in Dachoberlichtern eingesetzt werden **46**

Tabelle 17 — Außentageslichtquotient D_{e} als Funktion der Fassadenneigung γ_{F} bei einem Bodenreflexionsgrad ρ_{B} von 0,2 (ohne Verbauung) **48**

Tabelle 18 — Raumwirkungsgrade η_{R} für Lichtkuppeln als Funktion des Raumindexes k und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsetzkranzausbildung **49**

Tabelle 19 — Raumwirkungsgrade η_{R} für Sägedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindexes und der Geometrieparameter **50**

Tabelle 20 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei nicht aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $D_{\mathrm{SNA,j}}$ **51**

Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $D_{\mathrm{SA,j}}$ **51**

Tabelle 22 — Aufs Jahr kumulierte Zeiten $t_{\mathrm{TL,SNA,j}}$, $t_{\mathrm{TL,SA,j}}$, $t_{\mathrm{rel,TL,SNA,j}}$ und $t_{\mathrm{rel,TL,SA,j}}$, zu denen Dachoberlichtflächen besonnt und nicht besonnt sind, in Abhängigkeit der Orientierung und Neigung für Arbeitszeiten von 8:00 bis 17:00 Uhr, Wochenenden ausgenommen. Standort Frankfurt (TRY-Wetterdaten) **53**

Tabelle 23 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\mathrm{TL,VersSNA,j}}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden 54

Tabelle 24 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\mathrm{TL,Vers,SA,j}}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden 55

Tabelle 25 — Korrekturfaktor $C_{\mathrm{TL,kon,j}}$ zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems in der Zone n in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke $\mathrm{E_m}$ und der Klassifizierung der Tageslichtversorgung 57

Tabelle 26 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{\mathrm{Monat,i}}$ für vertikale Fassaden 58

Tabelle 27 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{\mathrm{Monat,i}}$ für Dachoberlichter 58

Tabelle 28 — Faktor zur Berücksichtigung der Effizienz der Präsenzkontrolle $C_{\mathrm{Prä,kon,j}}$ 59

Tabelle 29 — Raumwirkungsgrad zur Ermittlung der Nutzenergie $\eta_{\mathrm{R,f,j}}$ als Funktion des Raumindex 60

Tabelle A.1 — Anhaltswerte für effektive Lichttransmissionsgrade $\tau_{\mathrm{eff,SA}}$ für unterschiedliche Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme (siehe auch DIN V 18599-2) 65

Tabelle A.2 — Anhaltswerte des Verteilungsschlüssels für verschiedene Fassadenkomponenten $V_{\mathrm{SA,j}}$ 67

Tabelle B.1 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Lichtbänder 93

Tabelle B.2 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Shedoberlichter 94

Tabelle B.3 — Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten 95

Tabelle B.4 — Anpassungsfaktor k_{L} für verschiedene Lampentypen. Die hier angegebenen Werte entsprechen Tabelle 6, lediglich die Darstellung ist abweichend 105

Tabelle B.5 — Raumwirkungsgrade für Dachoberlichter η_{R} als Funktion des Raumindexes k und der Geometrieparameter des Dachoberlichtes 109