DIN V 18599-4:2011-12 (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 ... 6

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 ... 18
4.1 Allgemeines ... 18
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 18
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 ... 18

5 Nachweisverfahren ... 19
5.1 Bilanzierungsansatz ... 19
5.2 Unterteilung der Gebäudezone ... 21
5.2.1 Unterteilung in Berechnungsbereiche ... 21
5.2.2 Tageslichtbereich ... 21
5.3 Betriebszeiten ... 22
5.4 Kunstlicht ... 22
5.4.1 Allgemeines ... 22
5.4.2 Tabellenverfahren ... 23
5.4.3 Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren ... 26
5.4.4 Fachplanung ... 27
5.4.5 Ermittlung der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung in bestehenden Gebäuden ... 27
5.4.6 Konstantlichtkontrolle ... 28
5.5 Tageslicht ... 28
5.5.1 Allgemeines ... 28
5.5.2 Jährliche Tageslichtversorgung bei vertikalen Fassaden ... 30
5.5.3 Jährliche Tageslichtversorgung bei Dachoberlichtern ... 42
5.5.4 Tageslichtabhängige Kontrollsysteme ... 49
5.5.5 Monatliche Werte ... 51
5.6 Belegung (Präsenz) ... 52

6 Aufwandszahl für Beleuchtungszwecke ... 53

Anhang A (normativ) Minderungsfaktor k_A zur Berücksichtigung des Flächenanteils der Sehaufgabe ... 56
A.1 Allgemeines ... 56
A.2 Detaillierte Bestimmung von $C_{TL,Vers,Sa,j}$ ... 57
A.3 Beispiele für die elektrische Bewertungsleistung unterschiedlicher Beleuchtungslösungen ... 64
A.3.1 Allgemeines ... 64
A.3.2 Einzelbüros ... 65
A.3.3 „Zwei-Personen-Büro“ ... 68
A.3.4 Gruppenbüros ... 71
A.3.5 Call-Center ... 74
A.3.6 Flure ... 77
A.3.7 Produktionshalle ... 79
A.4 Beispiel: Ermittlung Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,j}$ für Raum mit Dachoberlichtern ... 81
A.4.1 Allgemeines ... 81

Seite

A.4.2 Bestimmung der elektrischen Bewertungsleistung 81
A.4.3 Bestimmung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers}$ 82
A.4.4 Bestimmung des jährlichen und monatlichen Endenergiebedarfs Beleuchtung 83
A.5 Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten 86
Literaturhinweise 88

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 $C_{TL,Vers,j}$ 30
Bild 6 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels $\gamma_{V,lV}$ 31
Bild 7 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen Auskragung $\gamma_{V,hA}$ 32
Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskragung $\gamma_{V,vA}$ 32
Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex wi festlegen 33
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 (30) für $\bar{E}_m$ = 500 lx und Südorientierung 40
Bild 11 — Größen zur Beschreibung der Geometrie des Aufsetzkranzes für Räume mit Lichtkuppeln und Lichtbändern 45
Bild 12 — Größen zur Beschreibung der Geometrie von Sägezahndachoberlichtern (Sheds) 45
Bild A.1 — Schematische Darstellung der Bereiche für die Sehaufgabe A_S und die Umgebungsfläche A_U 57
Bild A.2 — Schematische Darstellung der effektiven Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,u,SA}$ und $\tau_{eff,o,SA}$ in den unteren und oberen raumseitigen Viertelraum 61
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 $\bar{E}_m$ = 500 lx 63
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 64
Bild A.5 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 1 65
Bild A.6 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 2 66
Bild A.7 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 3 67

Seite

Bild A.8 — Zwei-Personen-Büro – Beleuchtungslösung 1 ... **68**
Bild A.9 — Zwei-Personen-Büro – Beleuchtungslösung 2 ... **69**
Bild A.10 — Zwei-Personen-Büro – Beleuchtungslösung 3 ... **70**
Bild A.11 — Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 1 ... **71**
Bild A.12 — Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 2 ... **72**
Bild A.13 — Call-Center – Beleuchtungslösung 1 ... **74**
Bild A.14 — Call-Center – Beleuchtungslösung 2 ... **76**
Bild A.15 — Flur – Beleuchtungslösung 1 ... **77**
Bild A.16 — Flur – Beleuchtungslösung 2 ... **78**
Bild A.17 — Produktionshalle – Beleuchtungslösung 1 ... **79**
Bild A.18 — Produktionshalle – Beleuchtungslösung 2 ... **80**
Bild A.19 — Dachoberlichter ... **81**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole ... **15**
Tabelle 2 — Indizes ... **16**
Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen 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 $p_{j,lx,}$ bezogen auf die Grundfläche je lx Wartungswert der Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für Leuchten mit stabförmigen Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) ... **23**
Tabelle 6 — Anpassungsfaktor k_L für unterschiedliche Lampentypen, bezogen auf Tabelle 1 ... **24**
Tabelle 7 — Anpassungsfaktor k_R zur Berücksichtigung des Einflusses der Raumauslegung in Abhängigkeit des Raumindex k ... **25**
Tabelle 8 — Raumwirkungsgrade η_R als Funktion der Beleuchtungsart und des Raumindex ... **26**
Tabelle 9 — Faktor k_{BG} zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe ... **28**
Tabelle 10 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung $D_{Rb,j}$ ... **35**
Tabelle 11 — Relative Zeiten $t_{rel,TL,SNA,j}$ und $t_{rel,TL,SA,j}$ bei nicht aktiviertem und aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit der Fassadenorientierung ... **36**
Tabelle 12 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade $\tau_{v,D65,SNA}$ lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN V 18599-2) ... **37**
Tabelle 13 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SNA,j}$ in Abhängigkeit des effektiven Transmissionswertes der Fassade, der Klassifizierung der Tageslichtversorgung, des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke und der Orientierung ... **38**
Tabelle 14 — Parameter a_1 und a_2 der Gleichung (30) in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke $\bar{E}_m$ ... **39**

Seite

Tabelle 15 — Parameter a_3 der Gleichung (30) in Abhängigkeit der Orientierung 40

Tabelle 16 — Tageslichtversorgungsfaktor bei aktiviertem Sonnen- und / oder Blendschutz (anzusetzen für den Zeitraum $t_{rel,TL,SA,j}$) 41

Tabelle 17 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65}, U- und g-Werte für Bauteile, die häufig in Dachoberlichtern eingesetzt werden 43

Tabelle 18 — Außentageslichtquotient D_e als Funktion der Fassadenneigung γ_F bei einem Bodenreflexionsgrad ρ_B von 0,2 (ohne Verbauung) 45

Tabelle 19 — Raumwirkungsgrade η_R für Lichtkuppeln als Funktion des Raumindexes k und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsetzkranzausbildung 46

Tabelle 20— Raumwirkungsgrade η_R für Sägedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindexes und der Geometrieparameter 47

Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten $\overline{D}_j$ 48

Tabelle 22 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,j}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden 49

Tabelle 23 — Korrekturfaktor $C_{TL,kon,j}$ zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems in der Zone *n* in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke $\bar{E}_m$ und der Klassifizierung der Tageslichtversorgung 51

Tabelle 24 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für vertikale Fassaden 52

Tabelle 25 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für Dachoberlichter 52

Tabelle 26 — Faktor zur Berücksichtigung der Effizienz der Präsenzkontrolle $C_{Prä,kon,j}$ 53

Tabelle 27 — Raumwirkungsgrad zur Ermittlung der Nutzenergie $\eta_{R,f,j}$ als Funktion des Raumindex 55

Tabelle A.1 — Anhaltswerte für effektive Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,SA}$ für unterschiedliche Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme (siehe auch DIN V 18599-2) 59

Tabelle A.2 — Anhaltswerte des Verteilungsschlüssels für verschiedene Fassadenkomponenten $V_{SA,j}$ 62

Tabelle A.3 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Lichtbänder 85

Tabelle A.4 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Shedoberlichter 85

Tabelle A.5 — Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten 86