DIN/TS 18599-4:2025-10 (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 ... 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 und Indizes ... 16

4 Verknüpfung der Teile der Reihe DIN/TS 18599 ... 19
4.1 Allgemeines ... 19
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599 ... 19
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599 ... 19

5 Bewertungsverfahren ... 20
5.1 Bilanzierungsansatz ... 20
5.2 Unterteilung der Gebäudezone ... 22
5.2.1 Unterteilung in Berechnungsbereiche ... 22
5.2.2 Tageslichtbereich ... 22
5.3 Betriebszeiten ... 25
5.4 Kunstlicht ... 25
5.4.1 Allgemeines ... 25
5.4.2 Tabellenverfahren ... 25
5.4.3 Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren ... 30
5.4.4 Fachplanung ... 31
5.4.5 Ermittlung der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung in bestehenden Gebäuden ... 32
5.4.6 Konstantlichtkontrolle ... 33
5.5 Tageslicht ... 33
5.5.1 Allgemeines ... 33
5.5.2 Jährliche Tageslichtversorgung bei vertikalen Fassaden ... 35
5.5.3 Jährliche Tageslichtversorgung bei Dachoberlichtern ... 47
5.5.4 Tageslichtabhängige Kontrollsysteme ... 58
5.5.5 Monatliche Werte ... 60
5.6 Belegung (Präsenz) ... 61

6 Aufwandszahl für Beleuchtungszwecke ... 62

Anhang A (normativ) Minderungsfaktor k_A zur Berücksichtigung des Flächenanteils der Sehaufgabe ... 65
A.1 Allgemeines ... 65
A.2 Detaillierte Bestimmung von $C_{TL,Vers,SA,j}$ ... 66

Anhang B (informativ) Beispiele für die elektrische Bewertungsleistung unterschiedlicher Beleuchtungslösungen ... 75
B.1 Allgemeines ... 75
B.2 Einzelbüros ... 75
B.2.1 Einzelbüro — Beleuchtungslösung 1 ... 75
B.2.2 Einzelbüro — Beleuchtungslösung 2 ... 76

B.2.3 Einzelbüro — Beleuchtungslösung 3 ... 78
B.3 „Zwei-Personen-Büro“ ... 79
B.3.1 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 1 ... 79
B.3.2 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 2 ... 81
B.3.3 „Zwei-Personen-Büro“ — Beleuchtungslösung 3 ... 82
B.4 Gruppenbüros ... 83
B.4.1 Gruppenbüro — Beleuchtungslösung 1 ... 83
B.4.2 Gruppenbüro — Beleuchtungslösung 2 ... 85
B.5 Call-Center ... 86
B.5.1 Call-Center — Beleuchtungslösung 1 ... 86
B.5.2 Call-Center — Beleuchtungslösung 2 ... 88
B.6 Flure ... 90
B.6.1 Flur — Beleuchtungslösung 1 ... 90
B.6.2 Flur — Beleuchtungslösung 2 ... 91
B.7 Produktionshalle ... 92
B.7.1 Produktionshalle — Beleuchtungslösung 1 ... 92
B.7.2 Produktionshalle — Beleuchtungslösung 2 ... 94
B.8 Ermittlung Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,j}$ für Raum mit Dachoberlichtern (Beispiel) ... 95
B.8.1 Allgemeines ... 95
B.8.2 Bestimmung der elektrischen Bewertungsleistung ... 96
B.8.3 Bestimmung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers}$ ... 96
B.8.4 Bestimmung des jährlichen und monatlichen Endenergiebedarfs Beleuchtung ... 98
B.9 Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten ... 100
B.10 Defaultwertsetzungen ... 103
B.11 Formblätter ... 104
B.12 Beschreibung der Formblätter ... 106
B.12.1 Allgemeines ... 106
B.12.2 Erläuterungen zur Anwendung der Formblätter ... 107
B.12.3 Kopf ... 107
B.12.4 Abschnitt Nutzung ... 107
B.12.5 Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Fassaden oder kein Tageslicht (Berechnungsbereich 1) ... 107
B.12.6 Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Dachoberlichter (Berechnungsbereich 2) ... 112

Literaturhinweise ... 117

Bilder

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

Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-4 (schematisch) ... 12

Bild 3 — Ablaufdiagramm zur Ermittlung des Energiebedarfs für Beleuchtung ... 22

Bild 4 — Schematische Darstellung zur Bestimmung der Höhe h'_R ... 26

Bild 5 — Dreistufiger Verfahrensansatz zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers,j}$ ... 35

Bild 6 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels $\gamma_{V,lV}$ ... 36

Bild 7 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen Auskragung $\gamma_{V,hA}$ ... 37

Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskragung $\gamma_{V,vA}$ 37

Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex *wi* festlegen 39

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 (36) für $\bar{E}_m$ = 500 lx und Südorientierung 46

Bild 11 — Größen zur Beschreibung der Geometrie des Aufsetzkranzes für Räume mit Lichtkuppeln und Lichtbändern 51

Bild 12 — Größen zur Beschreibung der Geometrie von Sägezahndachoberlichtern (Sheds) 51

Bild A.1 — Schematische Darstellung der Bereiche für die Sehaufgabe A_S und die Umgebungsfläche A_U 66

Bild A.2 — Schematische Darstellung der effektiven Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,u,SA}$ und $\tau_{eff,o,SA}$ in den unteren und oberen raumseitigen Viertelraum 71

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 73

Bild A.4 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SA,j}$ bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit des Faktors $C'_{TL,Vers,SA}$ und des Tageslichtquotienten D_{Rb} für die Rohbauöffnung 74

Bild B.1 — Einzelbüro — Beleuchtungslösung 1 76

Bild B.2 — Einzelbüro — Beleuchtungslösung 2 77

Bild B.3 — Einzelbüro — Beleuchtungslösung 3 79

Bild B.4 — Zwei-Personen-Büro — Beleuchtungslösung 1 80

Bild B.5 — Zwei-Personen-Büro — Beleuchtungslösung 2 81

Bild B.6 — Zwei-Personen-Büro — Beleuchtungslösung 3 82

Bild B.7 — Gruppenbüro — Beleuchtungslösung 1 84

Bild B.8 — Gruppenbüro — Beleuchtungslösung 2 85

Bild B.9 — Call-Center — Beleuchtungslösung 1 87

Bild B.10 — Call-Center — Beleuchtungslösung 2 89

Bild B.11 — Flur — Beleuchtungslösung 1 91

Bild B.12 — Flur — Beleuchtungslösung 2 92

Bild B.13 — Produktionshalle — Beleuchtungslösung 1 93

Bild B.14 — Produktionshalle — Beleuchtungslösung 2 94

Bild B.15 — Dachoberlichter 96

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole **16**

Tabelle 2 — Indizes **17**

Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599 ..... **19**

Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599 ..... **19**

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) **26**

Tabelle 6 — Anpassungsfaktor k_L für unterschiedliche Lampentypen, bezogen auf Tabelle 1 ..... **29**

Tabelle 7 — Anpassungsfaktor k_{IL} zur Berücksichtigung dynamischer Beleuchtungskonzepte **30**

Tabelle 8 — Raumwirkungsgrade ηR als Funktion der Beleuchtungsart und des Raumindex **31**

Tabelle 9 — Faktor k_{BG} zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe **32**

Tabelle 10 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung $D_{Rb,j}$ **40**

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 **41**

Tabelle 12 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade $\tau_{v,D65,SNA}$ lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN/TS 18599-2) **42**

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 **44**

Tabelle 14 — Parameter a_1 und a_2 der Gleichung (36) in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke Em **45**

Tabelle 15 — Parameter a_3 der Gleichung (36) in Abhängigkeit der Orientierung **45**

Tabelle 16 — Tageslichtversorgungsfaktor bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz (anzusetzen für den Zeitraum $t_{rel,TL,SA,j}$) **46**

Tabelle 17 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade τ_{D65}, U- und g-Werte für Bauteile, die häufig in Dachoberlichtern eingesetzt werden **49**

Tabelle 18 — Außentageslichtquotient D_e als Funktion der Fassadenneigung γ_F bei einem Bodenreflexionsgrad ρB von 0,2 (ohne Verbauung) **50**

Tabelle 19 — Raumwirkungsgrade ηR für Lichtkuppeln als Funktion des Raumindexes k und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsetzkranzausbildung **52**

Tabelle 20 — Raumwirkungsgrade η_R für Sägedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindexes und der Geometrieparameter **52**

Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei nicht aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $D_{SNA,j}$ 54

Tabelle 22 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $D_{SA,j}$ 54

Tabelle 23 — Aufs Jahr kumulierte Zeiten $t_{TL,SNA,j}$, $t_{TL,SA,j}$, $t_{rel,TL,SNA,j}$ und $t_{rel,TL,SA,j}$, 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) 55

Tabelle 24 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SNA,j}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden 57

Tabelle 25 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SA,j}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden 58

Tabelle 26 — Korrekturfaktor $C_{TL,kon,j}$ zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems in der Zone n in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke E_m und der Klassifizierung der Tageslichtversorgung 60

Tabelle 27 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für vertikale Fassaden 61

Tabelle 28 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für Dachoberlichter 61

Tabelle 29 — Faktor zur Berücksichtigung der Effizienz der Präsenzkontrolle $C_{Prä,kon,j}$ 62

Tabelle 30 — Raumwirkungsgrad zur Ermittlung der Nutzenergie $\eta_{R,f,j}$ als Funktion des Raumindex 64

Tabelle A.1 — Anhaltswerte für effektive Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,SA}$ für unterschiedliche Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme (siehe auch DIN/TS 18599-2) 68

Tabelle A.2 — Anhaltswerte für effektive Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,SA}$ für unterschiedliche Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme im Scheibenzwischenraum von Mehrscheibenisoliergläsern (siehe auch DIN/TS 18599-2) 70

Tabelle A.3 — Anhaltswerte des Verteilungsschlüssels für verschiedene Fassadenkomponenten $V_{SA,j}$ 71

Tabelle B.1 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Lichtbänder 99

Tabelle B.2 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Shedoberlichter 100

Tabelle B.3 — Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten 101

Tabelle B.4 — Anpassungsfaktor k_L für verschiedene Lampentypen. Die hier angegebenen Werte entsprechen Tabelle 6, lediglich die Darstellung ist abweichend 110

Tabelle B.5 — Raumwirkungsgrade für Dachoberlichter η_R als Funktion des Raumindexes k und der Geometrieparameter des Dachoberlichtes 115