

DIN V 18599-4:2016-10 (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 | 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..... | 16 |
| 4 Verknüpfung der Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 | 18 |
| 4.1 Allgemeines | 18 |
| 4.2 Eingangsgrößen aus anderen Normen der Vornormenreihe DIN V 18599..... | 19 |
| 4.3 Ausgangsgrößen für andere Normen der Vornormenreihe DIN V 18599 | 19 |
| 5 Bewertungsverfahren | 19 |
| 5.1 Bilanzierungsansatz | 19 |
| 5.2 Unterteilung der Gebäudezone..... | 21 |
| 5.2.1 Unterteilung in Berechnungsbereiche | 21 |
| 5.2.2 Tageslichtbereich..... | 22 |
| 5.3 Betriebszeiten | 24 |
| 5.4 Kunstlicht..... | 24 |
| 5.4.1 Allgemeines | 24 |
| 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 | 45 |
| 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 Schaufgabe..... | 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..... | 72 |
| B.1 Allgemeines | 72 |
| B.2 Einzelbüros..... | 73 |
| B.2.1 Einzelbüro - Beleuchtungslösung 1 | 73 |

| | | |
|--------|--|-----|
| B.2.2 | Einzelbüro – Beleuchtungslösung 2 | 74 |
| B.2.3 | Einzelbüro – Beleuchtungslösung 3 | 75 |
| B.3 | „Zwei-Personen-Büro“ | 76 |
| B.3.1 | „Zwei-Personen-Büro“ – Beleuchtungslösung 1..... | 76 |
| B.3.2 | „Zwei-Personen-Büro“ – Beleuchtungslösung 2..... | 77 |
| B.3.3 | „Zwei-Personen-Büro“ – Beleuchtungslösung 3..... | 78 |
| B.4 | Gruppenbüros | 79 |
| B.4.1 | Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 1 | 79 |
| B.4.2 | Gruppenbüro – Beleuchtungslösung 2 | 80 |
| B.5 | Call-Center | 82 |
| B.5.1 | Call-Center – Beleuchtungslösung 1 | 82 |
| B.5.2 | Call-Center – Beleuchtungslösung 2 | 83 |
| B.6 | Flure | 84 |
| B.6.1 | Flur – Beleuchtungslösung 1..... | 84 |
| B.6.2 | Flur – Beleuchtungslösung 2..... | 85 |
| B.7 | Produktionshalle..... | 86 |
| B.7.1 | Produktionshalle – Beleuchtungslösung 1..... | 86 |
| B.7.2 | Produktionshalle – Beleuchtungslösung 2..... | 87 |
| B.8 | Ermittlung Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,j}$ für Raum mit Dachoberlichtern (Beispiel)..... | 88 |
| B.8.1 | Allgemeines..... | 88 |
| B.8.2 | Bestimmung der elektrischen Bewertungsleistung..... | 89 |
| B.8.3 | Bestimmung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers}$ | 90 |
| B.8.4 | Bestimmung des jährlichen und monatlichen Endenergiebedarfs Beleuchtung | 91 |
| B.9 | Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten..... | 94 |
| B.10 | Defaultwertsetzungen | 96 |
| B.11 | Formblätter | 97 |
| B.12 | Beschreibung der Formblätter | 100 |
| B.12.1 | Allgemeines..... | 100 |
| B.12.2 | Erläuterungen zur Anwendung der Formblätter..... | 100 |
| B.12.3 | Kopf..... | 100 |
| B.12.4 | Abschnitt Nutzung..... | 100 |
| B.12.5 | Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Fassaden oder kein Tageslicht (Berechnungsbereich 1) | 100 |
| B.12.6 | Formblatt für die Tageslichtbeleuchtung über Dachoberlichter (Berechnungsbereich 2).... | 105 |
| | Literaturhinweise | 110 |

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..... | 21 |
| Bild 4 | — Schematische Darstellung zur Bestimmung der Höhe h'_R | 25 |
| Bild 5 | — Dreistufiger Verfahrensansatz zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers,j}$ | 32 |
| Bild 6 | — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels \mathcal{V}_{IV} | 34 |
| Bild 7 | — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen Auskrägung \mathcal{V}_{hA} | 34 |

| | |
|--|----|
| Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskrägung \mathcal{W}_{vA} | 35 |
| Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex w_i 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 | 68 |
| 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 | 70 |
| 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 | 71 |
| Bild B.1 — Einzelbüro - Beleuchtungslösung 1 | 73 |
| Bild B.2 — Einzelbüro - Beleuchtungslösung 2 | 74 |
| Bild B.3 — Einzelbüro - Beleuchtungslösung 3 | 75 |
| Bild B.4 — Zwei-Personen-Büro - Beleuchtungslösung 1 | 76 |
| Bild B.5 — Zwei-Personen-Büro - Beleuchtungslösung 2 | 77 |
| Bild B.6 — Zwei-Personen-Büro - Beleuchtungslösung 3 | 78 |
| Bild B.7 — Gruppenbüro - Beleuchtungslösung 1 | 79 |
| Bild B.8 — Gruppenbüro - Beleuchtungslösung 2 | 80 |
| Bild B.9 — Call-Center - Beleuchtungslösung 1 | 82 |
| Bild B.10 — Call-Center - Beleuchtungslösung 2 | 83 |
| Bild B.11 — Flur - Beleuchtungslösung 1 | 84 |
| Bild B.12 — Flur - Beleuchtungslösung 2 | 85 |
| Bild B.13 — Produktionshalle - Beleuchtungslösung 1 | 86 |
| Bild B.14 — Produktionshalle - Beleuchtungslösung 2 | 87 |
| Bild B.15 — Dachoberlichter | 89 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 — Symbole | 16 |
| Tabelle 2 — Indizes | 17 |
| Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Normen der Vornormenreihe DIN V 18599 | 19 |

| | |
|--|----|
| Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 | 19 |
| Tabelle 5 — Rechenwerte der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung $p_{j,lx}$, bezogen auf die Grundfläche je lx Wertungswert der Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für Leuchten mit stabförmigen Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) | 25 |
| 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 $D_{Rb,j}$ | 37 |
| Tabelle 10 — 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..... | 38 |
| Tabelle 11 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade $\tau_{v,D65,SNA}$ lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN V 18599-2) | 39 |
| Tabelle 12 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SNA,j}$ in Abhängigkeit des effektiven Transmissionswertes der Fassade, der Klassifizierung der Tageslichtversorgung, des Wertungswertes der Beleuchtungsstärke und der Orientierung..... | 41 |
| Tabelle 13 — Parameter a_1 und a_2 der Gleichung (34) in Abhängigkeit des Wertungswertes der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m | 42 |
| Tabelle 14 — Parameter a_3 der Gleichung (34) in Abhängigkeit der Orientierung..... | 43 |
| Tabelle 15 — Tageslichtversorgungsfaktor bei aktiviertem Sonnen- und / oder Blendschutz (anzusetzen für den Zeitraum $t_{rel,TL,SA,j}$) | 44 |
| Tabelle 16 — Anhaltswerte für Lichttransmissionsgrade $\tau_{D65, U-}$ 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 Raumindex k und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsetzkranzausbildung..... | 49 |
| Tabelle 19— Raumwirkungsgrade η_R für Säggedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindex und der Geometrieparameter | 50 |
| Tabelle 20 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei nicht aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $DSNA,j$ | 51 |
| Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten DSA,j | 51 |
| Tabelle 22 - 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)..... | 53 |

| | |
|---|-----|
| Tabelle 23 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,VersSNA,j}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden | 54 |
| Tabelle 24 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SA,j}$ für Oberlichter in Abhängigkeit der Klassifizierung der Tageslichtversorgung und des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke für unterschiedlich orientierte und geneigte Fassaden | 55 |
| Tabelle 25 — Korrekturfaktor $C_{TL,kon,j}$ zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems in der Zone n in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m und der Klassifizierung der Tageslichtversorgung..... | 57 |
| Tabelle 26 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für vertikale Fassaden..... | 58 |
| Tabelle 27 — Monatlicher Verteilungsschlüssel $v_{Monat,i}$ für Dachoberlichter..... | 58 |
| Tabelle 28 — Faktor zur Berücksichtigung der Effizienz der Präsenzkontrolle $C_{Prä,kon,j}$ | 59 |
| Tabelle 29 — Raumwirkungsgrad zur Ermittlung der Nutzenergie $\eta_{R,f,j}$ als Funktion des Raumindex..... | 61 |
| Tabelle A.1 — Anhaltswerte für effektive Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,SA}$ für unterschiedliche Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme (siehe auch DIN V 18599-2) | 65 |
| Tabelle A.2 — Anhaltswerte des Verteilungsschlüssels für verschiedene Fassadenkomponenten $V_{SA,j}$ | 68 |
| Tabelle B.1 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Lichtbänder | 93 |
| Tabelle B.2 — Monatlicher Endenergiebedarf für Dachoberlichter, ausgeführt als Shedoberlichter | 93 |
| Tabelle B.3 — Beispiele für die lichttechnische Ausstattung unterschiedlicher Nutzungsarten | 94 |
| Tabelle B.4 — Anpassungsfaktor k_L für verschiedene Lampentypen. Die hier angegebenen Werte entsprechen Tabelle 6, lediglich die Darstellung ist abweichend | 104 |
| Tabelle B.5 — Raumwirkungsgrade für Dachoberlichter η_R als Funktion des Raumindex k und der Geometrieparameter des Dachoberlichtes | 108 |