

# 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<br>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<br>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<br>(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<br>(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<br>Tageslichtversorgungsfaktors $C_{TL,Vers,j}$ .....           | 32 |
| Bild 6 | — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels<br>$\mathcal{V}_{IV}$ .....     | 34 |
| Bild 7 | — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen<br>Auskrägung $\mathcal{V}_{hA}$ ..... | 34 |

|                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskragung<br>$\mathcal{W}_{vA}$ .....                                                                                                                | 35 |
| Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex $w_i$ festlegen .....                                                                                                                                         | 36 |
| Bild 10 — Beispielhafte Funktionenschar zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors<br>$C_{TL,Vers,SNA,j}$ in Abhängigkeit von $D_{Rb}$ und $\tau_{eff,SNA,j}$ nach Gleichung (34) für<br>$E_m = 500$ lx und Südorientierung ..... | 43 |
| Bild 11 — Größen zur Beschreibung der Geometrie des Aufsetzkranzes für Räume mit<br>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<br>Umgebungsfläche $A_U$ .....                                                                                                                       | 63 |
| Bild A.2 — Schematische Darstellung der effektiven Lichttransmissionsgrade $\tau_{eff,u,SA}$ und<br>$\tau_{eff,o,SA}$ in den unteren und oberen raumseitigen Viertelraum .....                                                         | 68 |
| Bild A.3 — Faktor $C'_{TL,Vers,SA}$ bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit<br>des Gesamtlichttransmissionsgrades $\tau_{eff,SA}$ und des Verteilungsschlüssels $v_{SA}$ für<br>$E_m = 500$ lx .....              | 70 |
| Bild A.4 — Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers,SA}$ bei aktiviertem Sonnen- und/oder<br>Blendschutz in Abhängigkeit des Faktors $C'_{TL,Vers,SA}$ und des Tageslichtquotienten<br>$D_{Rb}$ 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 Wartungswert 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 $\eta_R$ 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 Wartungswertes der Beleuchtungsstärke und der Orientierung.....                                                                                             | 41 |
| Tabelle 13 — Parameter $a_1$ und $a_2$ der Gleichung (34) in Abhängigkeit des Wartungswertes 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 $\gamma_F$ bei einem Bodenreflexionsgrad $\rho_B$ von 0,2 (ohne Verbauung).....                                                                                                                                                                                | 48 |
| Tabelle 18 — Raumwirkungsgrade $\eta_R$ für Lichtkuppeln als Funktion des Raumindexes $k$ und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsetzkranzausbildung.....                                                                                                                                                                          | 49 |
| Tabelle 19— Raumwirkungsgrade $\eta_R$ für Sagedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindexes und der Geometrieparameter .....                                                                                                                                                                                                       | 50 |
| Tabelle 20 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei nicht aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $DS_{NA,j}$ .....                                                                                                                                                                                           | 51 |
| Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung bei aktiviertem Sonnenschutz als Funktion des Tageslichtquotienten $DS_{A,j}$ .....                                                                                                                                                                                                  | 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 $\eta_R$ als Funktion des Raumindex $k$ und der Geometrieparameter des Dachoberlichtes .....                                                                                                      | 108 |