

# 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

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

## Bilder

<b>Bild 1 — Übersicht über die Teile der DIN V 18599</b> .....	<b>9</b>
<b>Bild 2 — Inhalt und Umfang von DIN V 18599-4 (schematisch)</b> .....	<b>11</b>
<b>Bild 3 — Ablaufdiagramm zur Ermittlung des Energiebedarfs für Beleuchtung</b> .....	<b>20</b>
<b>Bild 4 — Schematische Darstellung zur Bestimmung der Höhe <math>h'_R</math></b> .....	<b>25</b>
<b>Bild 5 — Dreistufiger Verfahrensansatz zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors <math>C_{TL,Vers,j}</math></b> .....	<b>30</b>
<b>Bild 6 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des linearen Verbauungshöhenwinkels <math>\chi_{V,IV}</math></b> .....	<b>31</b>
<b>Bild 7 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der horizontalen Auskrugung <math>\chi_{V,hA}</math></b> .....	<b>32</b>
<b>Bild 8 — Schemaschnitt zur Erläuterung des Einflusses des Winkels der vertikalen Auskrugung <math>\chi_{V,vA}</math></b> .....	<b>32</b>
<b>Bild 9 — Darstellung der geometrischen Größen, die den Lichtschachtindex <math>w_i</math> festlegen</b> .....	<b>33</b>
<b>Bild 10 — Beispielhafte Funktionenschar zur Ermittlung des Tageslichtversorgungsfaktors <math>C_{TL,Vers,SNA,j}</math> in Abhängigkeit von <math>D_{Rb}</math> und <math>\tau_{eff,SNA,j}</math> nach Gleichung (30) für <math>\bar{E}_m = 500</math> lx und Südorientierung</b> .....	<b>40</b>
<b>Bild 11 — Größen zur Beschreibung der Geometrie des Aufsetzkranses für Räume mit Lichtkuppeln und Lichtbändern</b> .....	<b>45</b>
<b>Bild 12 — Größen zur Beschreibung der Geometrie von Sägezahndachoberlichtern (Sheds)</b> .....	<b>45</b>
<b>Bild A.1 — Schematische Darstellung der Bereiche für die Sehaufgabe <math>A_S</math> und die Umgebungsfläche <math>A_U</math></b> .....	<b>57</b>
<b>Bild A.2 — Schematische Darstellung der effektiven Lichttransmissionsgrade <math>\tau_{eff,u,SA}</math> und <math>\tau_{eff,o,SA}</math> in den unteren und oberen raumseitigen Viertelraum</b> .....	<b>61</b>
<b>Bild A.3 — Faktor <math>C'_{TL,Vers,SA}</math> bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit des Gesamtlichttransmissionsgrades <math>\tau_{eff,SA}</math> und des Verteilungsschlüssels <math>v_{SA}</math> für <math>\bar{E}_m = 500</math> lx</b> .....	<b>63</b>
<b>Bild A.4 — Tageslichtversorgungsfaktor <math>C_{TL,Vers,SA}</math> bei aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit des Faktors <math>C'_{TL,Vers,SA}</math> und des Tageslichtquotienten <math>D_{Rb}</math> für die Rohbauöffnung</b> .....	<b>64</b>
<b>Bild A.5 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 1</b> .....	<b>65</b>
<b>Bild A.6 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 2</b> .....	<b>66</b>
<b>Bild A.7 — Einzelbüro – Beleuchtungslösung 3</b> .....	<b>67</b>

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

## Tabellen

<b>Tabelle 1 — Symbole .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabelle 2 — Indizes .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Vornormenreihe DIN V 18599 .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599 .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 5 — Rechenwerte der spezifischen elektrischen Bewertungsleistung <math>p_{j,lx}</math>, bezogen auf die Grundfläche je lx Wartungswert der Beleuchtungsstärke auf der Nutzebene für Leuchten mit stabförmigen Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabelle 6 — Anpassungsfaktor <math>k_L</math> für unterschiedliche Lampentypen, bezogen auf Tabelle 1 .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 7 — Anpassungsfaktor <math>k_R</math> zur Berücksichtigung des Einflusses der Raumauslegung in Abhängigkeit des Raumindex <math>k</math> .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 8 — Raumwirkungsgrade <math>\eta_R</math> als Funktion der Beleuchtungsart und des Raumindex .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 9 — Faktor <math>k_{BG}</math> zur Ermittlung der Systemleistung aus der Leistungsaufnahme der Lampe .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 10 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung <math>D_{Rb,j}</math> .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 11 — Relative Zeiten <math>t_{rel,TL,SNA,j}</math> und <math>t_{rel,TL,SA,j}</math> bei nicht aktiviertem und aktiviertem Sonnen- und/oder Blendschutz in Abhängigkeit der Fassadenorientierung .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 12 — Anhaltswerte für die Lichttransmissionsgrade <math>\tau_{v,D65,SNA}</math> lichtdurchlässiger Bauteile (siehe DIN V 18599-2) .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle 13 — Tageslichtversorgungsfaktor <math>C_{TL,Vers,SNA,j}</math> in Abhängigkeit des effektiven Transmissionswertes der Fassade, der Klassifizierung der Tageslichtversorgung, des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke und der Orientierung .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle 14 — Parameter <math>a_1</math> und <math>a_2</math> der Gleichung (30) in Abhängigkeit des Wartungswertes der Beleuchtungsstärke <math>\bar{E}_m</math> .....</b>	<b>39</b>

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 $\tau_{D65}$ , $U$ - und $g$ -Werte für Bauteile, die häufig in Dachoberlichtern eingesetzt werden .....	43
Tabelle 18 — Außentageslichtquotient $D_e$ als Funktion der Fassadenneigung $\gamma_F$ bei einem Bodenreflexionsgrad $\rho_B$ von 0,2 (ohne Verbauung) .....	45
Tabelle 19 — Raumwirkungsgrade $\eta_R$ für Lichtkuppeln als Funktion des Raumindexes $k$ und der Geometrieparameter der Dachoberlichtaufsatzkranzausbildung .....	46
Tabelle 20— Raumwirkungsgrade $\eta_R$ für Säggedachoberlichter (Sheds) als Funktion des Raumindexes und der Geometrieparameter .....	47
Tabelle 21 — Klassifizierung der Tageslichtversorgung als Funktion des Tageslichtquotienten $\bar{D}_j$ .....	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