

BLE

INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK




INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK


DIN 18599 Teil 4 vs. EN 15193

Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen europäischer und deutscher Normung

BLP Ingenieurbüro Bind
Dipl.-Ing. Oliver D. Bind
Troppauer Strasse 11
D-61440 Oberursel (Taunus)
O.Bind@blp-online.de
www.blp-online.de



Juli 2005	
DIN V 18599-4	DIN
ICS 91.140.99; 91.160.10	
Vornorm	
Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung	
Energy efficiency of buildings – Calculation of the net, final and primary energy demand for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting – Part 4: Net and final energy demand for lighting	
Performance énergétique des bâtiments – Calcul de la consommation nette et finale d'énergie et de l'énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'approvisionnement en eau chaude et l'éclairage – Partie 4: Consommation nette et finale d'énergie pour l'éclairage	
Gesamtumfang 78 Seiten	
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN	
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</small>	
<small>Preisgruppe 22 www.din.de www.beuth.de</small>	

DEUTSCHE NORM Entwurf Mai 2005	
DIN EN 15193-1	DIN
ICS 91.140.99; 91.160.10 Einsprüche bis 2005-06-30	
Entwurf	
Energetische Bewertung von Gebäuden – Energetische Anforderungen an die Beleuchtung – Teil 1: Abschätzung des Energiebedarfs für die Beleuchtung; Deutsche Fassung prEN 15193-1:2005	
Energy performance of buildings – Energy requirements for lighting – Part 1: Lighting energy estimation; German version prEN 15193-1:2005	
Performance énergétique des bâtiments – Exigences energetiques pour l'éclairage – Partie 1: Estimation énergétique de l'éclairage; Version allemande prEN 15193-1:2005	
Anwendungswarnvermerk	
Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.	
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.	
Stellungnahmen werden erbeten	
– vorzugsweise als Datei per E-Mail an fnl@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;	
– oder in Papierform an den Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).	
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.	
Gesamtumfang 41 Seiten	
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN	
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</small>	
<small>Preisgruppe 16 www.din.de www.beuth.de</small>	



RICHTLINIE 2002/91/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 16. Dezember 2002

über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 175 Absatz 1,

auf Vorschlag der Kommission ⁽¹⁾,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽²⁾,

nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen ⁽³⁾,

gemäß dem Verfahren des Artikels 251 des Vertrags ⁽⁴⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Nach Artikel 6 des Vertrags müssen die Erfordernisse des Umweltschutzes bei der Festlegung und Durchführung der Gemeinschaftspolitik und -maßnahmen einbezogen werden.
- (2) Zu den natürlichen Ressourcen, auf deren umsichtige und rationelle Verwendung in Artikel 174 des Vertrags Bezug genommen wird, gehören Mineralöl, Erdgas und feste Brennstoffe, die wichtige Energiequellen darstellen, aber auch die größten Verursacher von Kohlendioxidemissionen sind.
- (3) Die Steigerung der Energieeffizienz ist wesentlicher Bestandteil der politischen Strategien und Maßnahmen, die zur Erfüllung der im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangenen Verpflichtungen erforderlich sind, und sollte in jedes politische Konzept zur Erfüllung weiterer Verpflichtungen einbezogen werden.
- (4) Die Steuerung der Energienachfrage ist ein wichtiges Instrument für die Gemeinschaft, um auf den globalen Energiemarkt und damit auf die mittel- und langfristige Sicherheit der Energieversorgung Einfluss zu nehmen.

der die Mitgliedstaaten Programme zur Energieeffizienz für den Gebäudebereich entwickeln und durchführen und über diese Programme Bericht erstatten sollen, führt jetzt zu ersten wichtigen Ergebnissen. Ein ergänzendes Rechtsinstrument ist jedoch erforderlich, um konkretere Maßnahmen im Hinblick auf das große ungenutzte Potenzial für Energieeinsparungen und die bedeutenden Unterschiede zwischen den Erfolgen der Mitgliedstaaten auf diesem Gebiet festzulegen.

- (8) Nach der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte ⁽⁵⁾ sind Bauwerke und ihre Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungseinrichtungen derart zu entwerfen und auszuführen, dass unter Berücksichtigung der klimatischen Gegebenheiten des Standorts und der Bedürfnisse der Bewohner der Energieverbrauch bei ihrer Nutzung gering gehalten wird.
- (9) Bei Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sollte den klimatischen und lokalen Bedingungen sowie dem Innenraumklima und der Kostenwirksamkeit Rechnung getragen werden. Sie sollten anderen grundlegenden Anforderungen an Gebäude, wie beispielsweise Zugänglichkeit, Sicherheit und beabsichtigter Nutzung des Gebäudes, nicht entgegenstehen.



ANHANG

Allgemeiner Rahmen für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Artikel 3)

1. Die Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden umfasst mindestens folgende Aspekte:
 - a) thermische Charakteristik des Gebäudes (Gebäudehülle, Innenwände usw.). Dies kann auch die Luftdichtheit umfassen,
 - b) Heizungsanlage und Warmwasserversorgung, einschließlich ihrer Dämmcharakteristik,
 - c) Klimaanlage,
 - d) Belüftung,
 - e) eingebaute Beleuchtung (hauptsächlich bei Nutzgebäuden),
 - f) Lage und Ausrichtung der Gebäude, einschließlich des Außenklimas,
 - g) passive Solarsysteme und Sonnenschutz,
 - h) natürliche Belüftung,
 - i) Innenraumklimabedingungen, einschließlich des Innenraum-Sollklimas.



Gebäudekategorien

3. Für die Berechnung sollten die Gebäude angemessen in Kategorien unterteilt werden, wie z. B.:
 - a) Einfamilienhäuser verschiedener Bauarten,
 - b) Mehrfamilienhäuser,
 - c) Bürogebäude,
 - d) Unterrichtsgebäude,
 - e) Krankenhäuser,
 - f) Hotels und Gaststätten,
 - g) Sportanlagen,
 - h) Gebäude des Groß- und Einzelhandels,
 - i) sonstige Arten Energie verbrauchender Gebäude.



Das Dilemma in der Richtlinie

Artikel 3

Festlegung einer Berechnungsmethode

Zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden wenden die Mitgliedstaaten auf nationaler oder regionaler Ebene eine Methode an, die sich auf den im Anhang festgelegten allgemeinen Rahmen stützt. Die Teile 1 und 2 dieses Rahmens werden nach dem Verfahren des Artikels 14 Absatz 2 unter Berücksichtigung der Standards oder Normen, die in den Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten angewandt werden, an den technischen Fortschritt angepasst.

Diese Methode wird auf nationaler oder regionaler Ebene festgelegt.

Die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ist in transparenter Weise anzugeben und kann einen Indikator für CO₂-Emissionen beinhalten.



EPBD – Liste der Normentwürfe nach Bereich

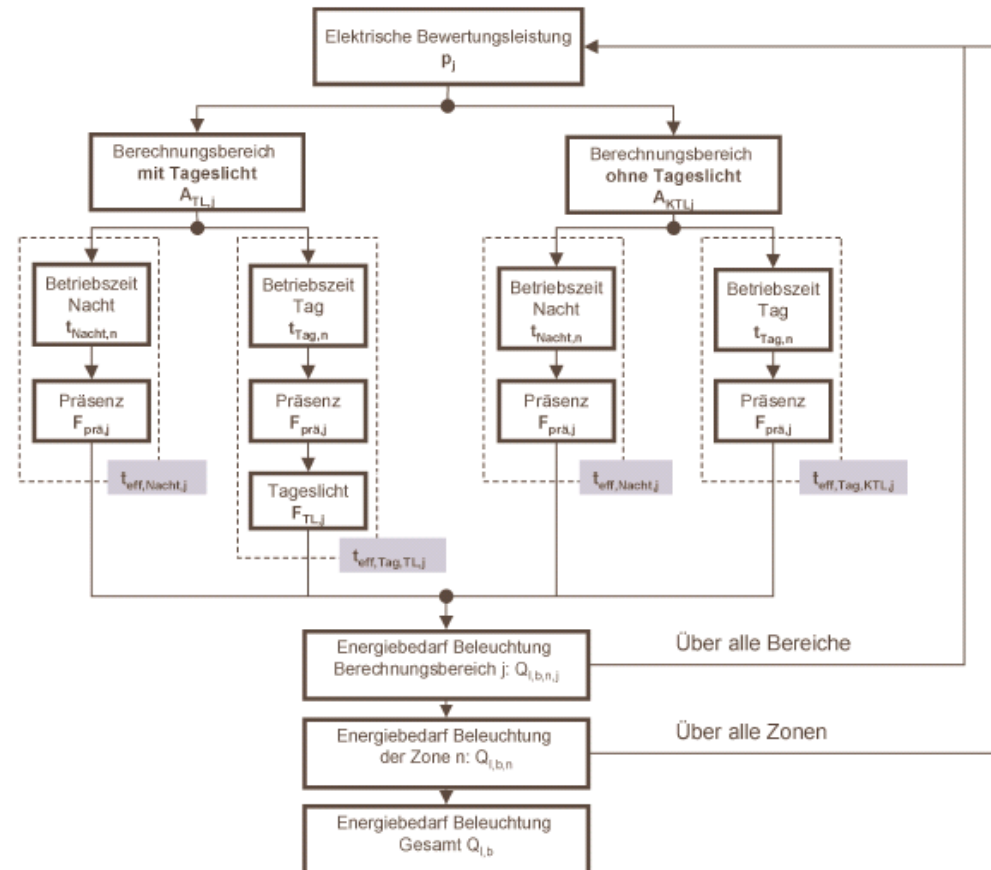
Übergeordnete Normen

prEN		CEN/TC
15217	Europäische Normen müssen unverändert in das nationale Normenwerk übernommen werden entgegenstehende oder davon abweichene nationale Normen müssen zurückgezogen werden !	89
15315		228
15203		89
15232		247
		228

Gebäude

prEN		CEN/TC
15193-1		169
13790	Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling	89

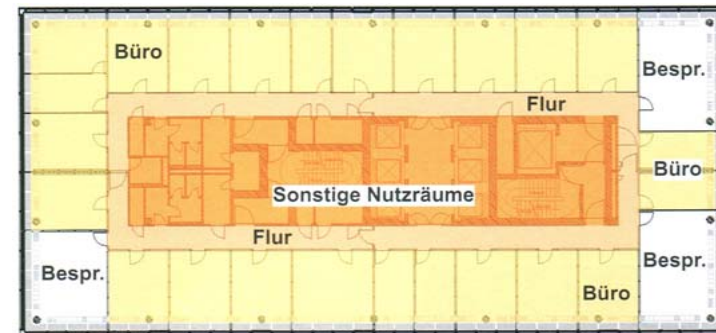
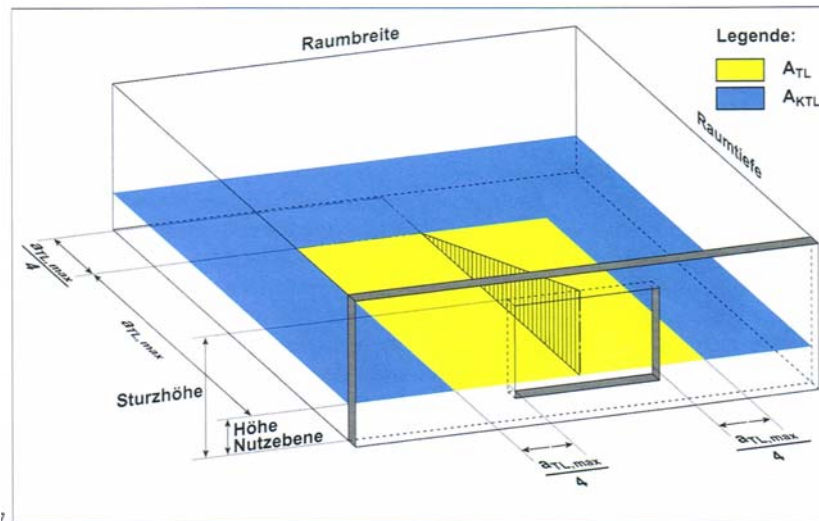
Schema DIN 18599-4



Berechnung DIN 18599-4

Einteilung in Bereiche

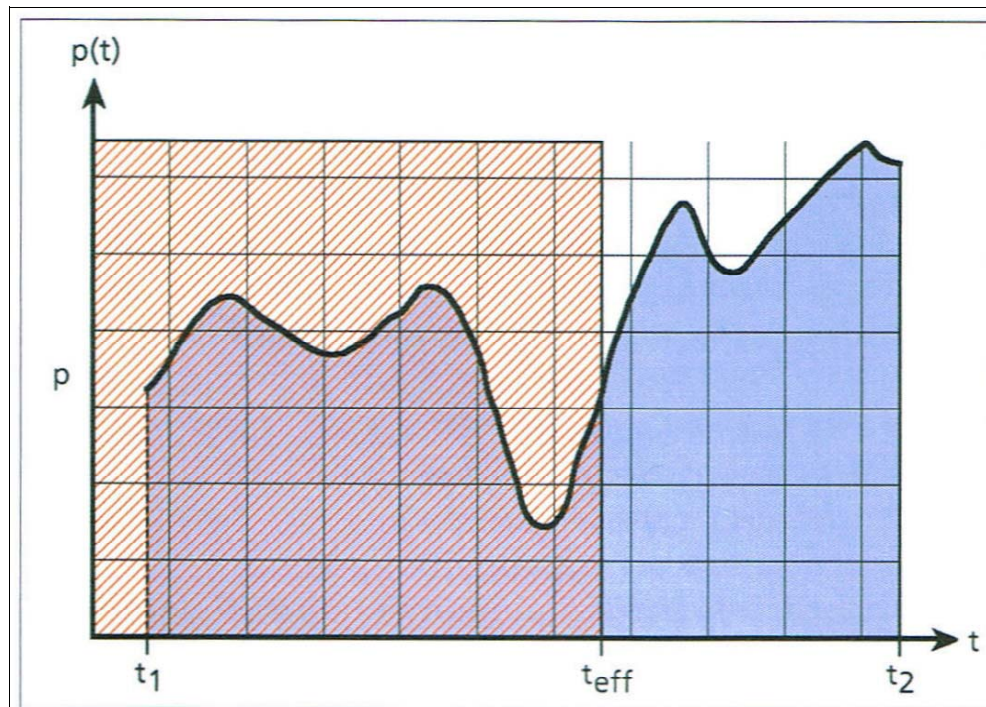
Zonierung der DIN 18599-1



$$Q_{l,b,n,j} = p_j \cdot [A_{TL,j} \cdot (t_{\text{eff,Tag,TL},j} + t_{\text{eff,Nacht},j}) + A_{KTL,j} \cdot (t_{\text{eff,Tag,KTL},j} + t_{\text{eff,Nacht},j})]$$

$$Q_{l,f} = Q_{l,b} = \sum_{n=1}^N F_{l,n} \cdot \sum_{j=1}^J Q_{l,b,n,j}$$

Berechnung von t_{eff}



verknüpft

Tageslichtversorgung F_{TL}

und

Präsenzfaktoren $F_{\text{PRÄ}}$

$$t_{\text{eff,Tag,TL,j}} = t_{\text{Tag,n}} \cdot F_{\text{TL,j}} \cdot F_{\text{Prä,j}}$$



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Berechnung des Kunstlichts p_j nach DIN 18599-4

- Tabellenverfahren
- Vereinfachtes Wirkungsgradverfahren
- Detaillierte Fachplanung

Tabellenverfahren nach DIN 18599-4

$$P_j = P_{j,lx} \cdot \bar{E}_m \cdot k_A \cdot k_L \cdot k_R$$

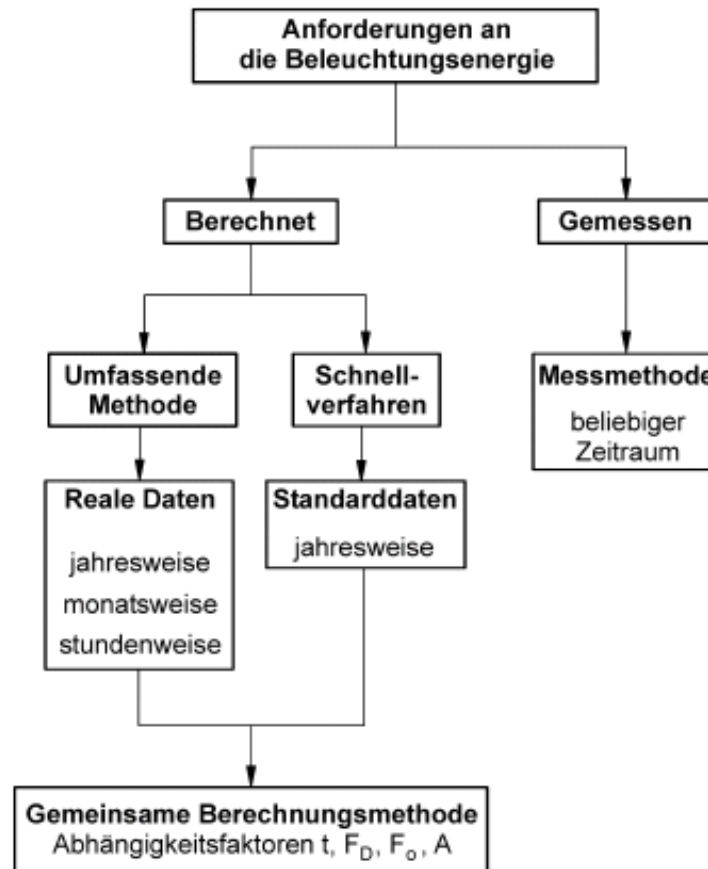
- $p_{j,lx}$ spezifische elektrische Bewertungsleistung
- E_m Wertungswert nach DIN 18599-10
- k_A Minderungsfaktor des Bereichs der Sehaufgabe
- k_L Lampenanpassungsfaktor
- k_R Raumanpassungsfaktor

Wirkungsgradverfahren nach DIN 18599-4

$$P_j = \frac{k_A \cdot \bar{E}_m}{WF \cdot \eta_S \cdot \eta_{LB} \cdot \eta_R}$$

- WF Wartungsfaktor
- k_A Minderungsfaktor des Bereichs der Sehaufgabe
- η_S Systemlichtsausbeute des Leuchtmittels
- η_{LB} Leuchten-Betriebswirkungsgrad
- η_R Raumwirkungsgrad

Schema EN 15193





INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Lighting energy numeric indicator (LENI)

$$LENI = 1/A \times (W_p + W_L) \text{ kWh/m}^2/\text{year}$$

- W_p jährliche parasitäre elektrische Energie
- W_L jährliche elektrische Nutzenergie
- A Gesamtnutzfläche des Gebäudes



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

jährliche elektrische Nutzenergie W_L

$$WL,t = \sum \{ (P_n \times F_c) \times \{ (t_D \times F_o \times F_D) + (t_n \times F_o) \} / 1000 \text{ kWh} \}$$

- P_n in diesem Bereich installierte elektrische Leistung
- F_c Konstant-Beleuchtungsfaktor = $(1 + \text{Wartungsf.}) / 2$
- t_D Zeit in der Tageslicht genutzt wird
- t_N Zeit in der kein Tageslicht genutzt wird
- F_o Nutzungsabhängigkeitsfaktor
- F_D Tageslichtversorgungsfaktor



Nutzungszeiten t und Bereiche

Gebäudearten	Jährliche Standardbetriebsstunden		
	t_D	t_N	t_{total}
Büros	2 250	250	2 500
Gebäude für Bildungseinrichtungen	1 800	200	2 000
Krankenhäuser	3 000	2 000	5 000
Hotels	3 000	2 000	5 000
Restaurants	1 250	1 250	2 500
Sportanlagen	2 000	2 000	4 000
Großhandels- und Einzelhandelsgeschäfte	3 000	2 000	5 000
Fertigungsbetriebe	2 500	1 500	4 000



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Nutzungsabhängigkeitsfaktor F_o

Umfassende Methode

Abhängigkeit von:

- Nutzungsart
- der Art des Kontrollsystems
- Anteil der Leerstunden des Raumes oder des Gebäude

Daten liegen in Tabellen und Kurven vor

Nutzungsabhängigkeitsfaktor F_o

Schnellmethode

Tabelle 3 — Auswirkungen der Nutzungsabhängigkeit auf Gebäude mit Kontrollgeräten

Auswirkung der Nutzungsabhängigkeit		
Gebäudeart	Art der Kontrolle	F_o
Büro Erziehungswesen	Handschtaltung	1.0
	Regelung ≤ 60 % der Anschlussleistung	0.9
Einzelhandel, Fertigung, Sport und Restaurant	Handschtaltung	1.0
Hotel	Handschtaltung	0.7
Krankenhaus	Handschtaltung (einige mit Regelung)	0.8

ANMERKUNG Automatische Kontrolle mit Anwesenheitserfassung sollten mindestens 1 je Raum und in großen Bereichen mindestens eine je 30 m² zugewiesen werden



Tageslichtversorgungsfaktor F_D

Umfassende Methode

Wird in drei Schritten bestimmt:

- Unterteilung des Gebäudes in Flächen mit und ohne Tageslicht.
- Bestimmung der Parameter zur Abschätzung des Tageslichteinfalls
- standortabhängige Vorhersage der Energieeinsparung

Daten liegen in Tabellen und Kurven vor



Tageslichtversorgungsfaktor F_D

Schnellmethode

Tabelle 2 — Auswirkung von Tageslicht auf Gebäude mit Kontrollmaßnahmen

Auswirkungen von Tageslicht		
Gebäudeart	Art der Kontrolle	F_D
Büro, Sport, Fertigung	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke mit Tageslichterfassung	0,8
Hotel, Restaurant, Einzelhandel	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
Erziehungswesen, Krankenhäuser	Handschtaltung	1.0
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke	0.9
	Dimmen mit Photozellen – konstante Beleuchtungsstärke mit Tageslichterfassung	0.7

ANMERKUNG Unter der Annahme, dass mindestens 60 % der Beleuchtung der angegebenen Kontrolle unterliegt



jährliche parasitärer Energieverbrauch W_p

$$W_{p,t} = \sum\{P_{pc} \times [t_y - (t_D + t_n)]\} + (P_{em} \times t_{em}) / 1000 \text{ kWh}$$

- P_{PC} elektrische Leistung der Kontrollgeräte
- t_y Jahresstundenzahl = 8760 h
- t_D Zeit in der Tageslicht genutzt wird
- t_N Zeit in der kein Tageslicht genutzt wird
- P_{em} elektrische Leistung der von Ladegeräten
- t_{em} Ladezeit



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

jährliche parasitärer Energieerbrauch W_p

Schnellmethode

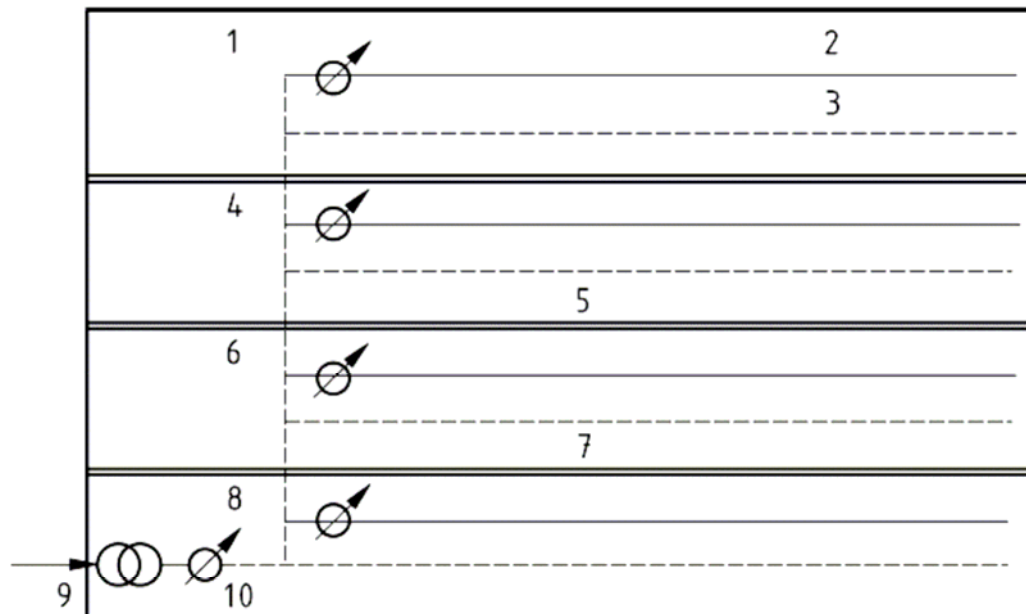
- W_p auf den Wert 6 kWh/m²/Jahr setzen
- W_p setzt sich dann zusammen aus

1 kWh/m²/Jahr für die Ladung von Notlichtbatterien

5 kWh/m²/Jahr für die Steuerung der Beleuchtung

Lighting energy numeric indicator (LENI)

Messmethode



$$W_{\text{light}} = W_{\text{light metered}} = \sum_{\text{all controllers}} \sum_{12 \text{ months}} (\text{kWh}_{\text{local}}) \text{ in kWh/Jahr}$$



Lighting energy numeric indicator (LENI)

Empfohlene Werte

	Design criteria class	Parasite Emerge kWh/m ² /	Parasite Control kWh/m ² /year	P_{load} W/m ²	t_d h	t_n h	F_c no cte illuminance	F_c no cte illuminance	F_o		F_d		LENI	LENI
									Manu	Auto	Manu	Auto	Limiting value	
									-	-	-		Manu	Auto
Office	*	1	5	15	2250	250	1	0.9	1	0.9	1	0.9	38.50	33.6
	**	1	5	20	2250	250	1	0.9	1	0.9	1	0.9	51.00	42.9
	***	1	5	25	2250	250	1	0.9	1	0.9	1	0.9	63.50	52.1
Education	*	1	5	15	1800	200	1	0.9	1	0.9	1	0.8	31.00	25.9
	**	1	5	20	1800	200	1	0.9	1	0.9	1	0.8	41.00	32.6
	***	1	5	25	1800	200	1	0.9	1	0.9	1	0.8	51.00	39.2
Hospital	*	1	5	15	3000	2000	1	0.9	0.9	0.8	1	0.8	68.50	53.5
	**	1	5	25	3000	2000	1	0.9	0.9	0.8	1	0.8	113.50	85.2
	***	1	5	35	3000	2000	1	0.9	0.9	0.8	1	0.8	158.50	116.9
Hotel	*	1	5	10	3000	2000	1	0.9	0.7	0.7	1	1	36.00	37.5
	**	1	5	20	3000	2000	1	0.9	0.7	0.7	1	1	71.00	69.0
	***	1	5	30	3000	2000	1	0.9	0.7	0.7	1	1	106.00	100.5
Restaurant	*	1	5	10	1250	1250	1	0.9	1	1	1	-	26.00	-
	**	1	5	25	1250	1250	1	0.9	1	1	1	-	63.50	-
	***	1	5	35	1250	1250	1	0.9	1	1	1	-	88.50	-
Sport places	*	1	5	10	2000	2000	1	0.9	1	1	1	0.9	41.00	40.2
	**	1	5	20	2000	2000	1	0.9	1	1	1	0.9	81.00	74.4
	***	1	5	30	2000	2000	1	0.9	1	1	1	0.9	121.00	108.6



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Zusammenfassung DIN 18599-4

- Enthält schnelle und einfache Methoden
- Ergebnis-Aufteilung in Zonen und Bereiche und deren Kummulierung
- Nutzung geht über Nutzungsprofile ein
- Tageslicht geht umfassend über Nutzungszeiten und Bereiche ein
- In den Schnellverfahren geht die tatsächliche installierte Leistung nicht ein. Dann nur detaillierte Planung
- Keine Einbeziehung von Hilfsenergie



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Zusammenfassung EN 15193

- Enthält schnelle, einfache und Mess-Methoden
- Summierung hauptsächlich über die Zeit
- Ergebnis bezogen auf Gesamtfläche des Gebäudes
- Tageslicht geht umfassend über Nutzungszeiten und Bereiche ein
- In den Schnellverfahren gehen die tatsächliche installierte Leistung ein.
- Einbeziehung von Hilfsenergie
- gibt informative empfohlene Werte vor



INGENIEURBÜRO BIND LICHTPLANUNG UND ELEKTROTECHNIK

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit