

DIN EN 13201-5

ICS 93.080.40

Einsprüche bis 2013-11-06

Entwurf**Straßenbeleuchtung –
Teil 5: Energieeffizienzindikatoren;
Deutsche Fassung prEN 13201-5:2013**

Road lighting –
Part 5: Energy performance indicators;
German version prEN 13201-5:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-09-06 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.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 relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13201-5:2013) ist in der gemeinsamen Arbeitsgruppe 12 des CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ und des CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ ausgearbeitet worden, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird. Für die deutsche Mitarbeit war der Arbeitsausschuss NA 058-00-11 AA „FNL/FGSV 3.02 Außenbeleuchtung“ im Normenausschuss Lichttechnik (FNL) verantwortlich.

Straßenbeleuchtung — Teil 5: Energieeffizienzindikatoren

Road lighting — Part 5: Energy performance indicators

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Berechnung der Leistungsdichte (D).....	7
4.1 Leistungsdichteberechnung für eine in Teilflächen unterteilte Fläche	7
4.2 Mittlere Beleuchtungsstärke, einzusetzen bei der Berechnung der Leistungsdichte.....	7
4.3 Berechnung der Anlagenleistung (P).....	8
5 Energieverbrauchsindikator (ECI_y)	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Berechnung des Energieverbrauchsindikators (ECI_y).....	10
Anhang A (informativ) Berechnungen für Energieeffizienz-Benchmarking	11
Anhang B (normativ) Die Effizienz der Straßenbeleuchtungsanlage und die Analyse von Verlusten.....	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Die Anlageneffektivität und deren Faktoren	26
B.3 Ableitung des Mindestlichtstroms	28
B.4 Lichteffizienz als ein Produkt von Faktoren	29
Anhang C (normativ) Straßenbeleuchtung für den motorisierten Verkehr	31
C.1 Beleuchtungsfaktor q_{inst} der Anlage	31
C.2 Zielwerte von q_{inst}	32
Literaturhinweise	33

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13201-5:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument EN 13201-3 wurde vom Gemeinschaftsarbeitsausschuss der Technischen Komitees CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“ und CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Straßenbeleuchtung wird von CEN wie folgt behandelt:

CEN/TR 13201-1: *Straßenbeleuchtung — Teil 1: Leitlinien zur Auswahl der Beleuchtungsklassen*

EN 13201-2: *Straßenbeleuchtung — Teil 2: Gütemerkmale*

EN 13201-3: *Straßenbeleuchtung — Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale*

EN 13201-4: *Straßenbeleuchtung — Teil 4: Methoden zur Messung der Gütemerkmale von Straßenbeleuchtungsanlagen*

EN 13201-5: *Straßenbeleuchtung — Teil 5: Energieeffizienzindikatoren*

Einleitung

Der Zweck dieser Norm besteht darin, Indikatoren für die Energieeffizienz von Straßenbeleuchtungsanlagen festzulegen. Die Norm führt zwei Metriken ein, die Leistungsdichte (D) und den Energieverbrauchsindikator (ECL_y).

Zur quantitativen Ermittlung der potenziellen Einsparungen, erhältlich bei erhöhter Energieeffizienz und geringerer Umweltbelastung, ist es notwendig, die Leistungsdichte (D) und den Energieverbrauchsindikator (ECL_y) zu berechnen. Der Anlagenwirkungsgrad kann für den Vergleich der Energieeinsparleistungen verschiedener Straßenbeleuchtungsanlagen verwendet werden.

Allerdings müssen alle in EN 13201-2 festgelegten Anforderungen an die Beleuchtung für die ausgewählten Beleuchtungsklassen erfüllt sein und sollten nicht durch Energieeinsparmaßnahmen beeinträchtigt werden.

Eine sorgfältige Wahl der Beleuchtungsklasse(n) in der Entwurfs-/Auslegungs- und Spezifizierungsphase wird dazu beitragen, Energieeinsparungen zu maximieren, indem sichergestellt wird, dass die notwendigen Beleuchtungsstärken nur zu den richtigen Zeiten und für die erforderliche Mindestdauer geboten werden. Weitere Hinweise sind dem CEN/TR 13201-1 zu entnehmen: Leitlinien zur Auswahl der Beleuchtungsklassen in Bezug auf die visuellen Bedürfnisse der Verkehrsteilnehmer, z. B. bei wechselndem Verkehrsaufkommen zu bestimmten Nachtzeiten oder beispielsweise unter wechselnden Wetterbedingungen.

Während der Entwurfsphase einer Straßenbeleuchtungsanlage sollte darauf geachtet werden, sicherzustellen, dass die in EN 13201-2 festgelegten Auslegungskriterien erreicht werden, jedoch eine Überschreitung der Bestimmungen auf ein Minimum des technisch Möglichen reduziert wird. Eine Überschreitung der Bestimmungen kann durch die sorgfältige Auswahl von Leuchten und Lichtquellen minimiert werden, jedoch die angegebene Beleuchtungsklasse, der konzipierte Lichtpunktabstand und die Gleichmäßigkeitsverhältnisse, sie alle sind bestimmende Faktoren der Lichtstromleistung der Lichtquelle und demzufolge die Leistung der erforderlichen Lichtquelle. Allerdings kann diese präzise Lichtstromleistung in der Realität nicht existieren. Wenn die Lichtstromleistung der Lichtquelle größer als erforderlich ist, kann der Konstrukteur mit Hilfe eines kontinuierlich variablen Vorschaltgeräts diesen Effekt kompensieren, indem die Lichtstromleistung der Lichtquelle auf das erforderliche Niveau reduziert wird, wodurch sich ein niedrigerer Energieverbrauch ergibt. Die gleichen Grundsätze und Vorschaltgeräte können angewendet werden, um Änderungen der Lichtstromleistung während der gesamten Lebensdauer der Lichtquellen auszugleichen.

Die mit Hilfe dieser Norm berechneten Energieniveaus sollten nicht als direkte Vorgabe für die Berechnung der Last auf dem elektrischen Verteilungssystem angewendet werden. Derartige Berechnungen müssen auf dem Energiebedarf basieren, der direkt von der Beleuchtung und elektrischen Auslegung abgeleitet wird.

Vorgesehen ist ein System zur Bestimmung von Benchmarkwerten der Energieeffizienz-Parameter, das sofern angewendet ermöglicht, Benchmarkwerte entsprechend der technologischen Entwicklung von Leuchten und Anlagen festzulegen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der vorliegenden Europäischen Norm legt fest, wie die Energieeffizienzindikatoren für Straßenbeleuchtungsanlagen unter Verwendung der berechneten Leistungsdichte (D) und des berechneten Energieverbrauchsindikators (ECI_y) zu berechnen sind. Die Leistungsdichte (D) veranschaulicht die für eine Straßenbeleuchtungsanlage benötigte Energie, indem sie die relevanten, in EN 13201-2 festgelegten Anforderungen an die Beleuchtung erfüllt. Der Energieverbrauchsindikator (ECI_y) bestimmt den Energieverbrauch während des Jahres, auch wenn sich die entsprechenden Anforderungen an die Beleuchtung während der Nacht- oder Jahreszeiten ändern.

Diese Indikatoren können angewendet werden, um die Energieeffizienz verschiedener Lösungsmöglichkeiten und Technologien der Straßenbeleuchtung für das gleiche Straßenbeleuchtungsprojekt zu vergleichen. Die Gesamtenergieeffizienz von Straßenbeleuchtungsanlagen mit unterschiedlichen Straßengeometrien oder unterschiedlichen Anforderungen an die Beleuchtung kann nicht direkt miteinander verglichen werden, da die Energieeffizienz unter anderem von der Geometrie der zu beleuchtenden Fläche sowie von den Anforderungen an die Beleuchtung beeinflusst wird. Die Leistungsdichte (D) und die Energieverbrauchsindikatoren (ECI_y) gelten für alle von der Reihe der Beleuchtungsklassen M, C und P abgedeckten Verkehrsflächen, wie in EN 13201-2 festgelegt.

Anhang B stellt den Anlagenwirkungsgrad und dessen Faktoren als Maß des Einflusses der verschiedenen Verluste und Parameter vor.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CEN/TR 13201-1, *Straßenbeleuchtung — Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen*

EN 13201-3, *Straßenbeleuchtung — Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale*

EN 13201-4, *Straßenbeleuchtung — Teil 4: Methoden zur Messung der Gütemerkmale von Straßenbeleuchtungsanlagen*

EN 12665:2011, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Anlagenleistung (einer Beleuchtungsanlage in einem bestimmten Betriebszustand)

P

Gesamtleistung der Straßenbeleuchtungsanlage, die notwendig ist, um die erforderliche Energie für die in EN 13201-2 festgelegten Beleuchtungsklassen in allen relevanten Teilflächen bereitzustellen und die Beleuchtungsanlage zu betreiben und zu steuern

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit ist Watt, W.

3.2
Leistungsdichte (einer Beleuchtungsanlage in einem bestimmten Betriebszustand)
D
Wert der Anlagenleistung dividiert durch den Wert des Produkts vom zu beleuchtenden Oberflächenbereich und dem mittleren Wartungswert der Beleuchtungsstärkewert in diesem Bereich, wie in EN 13201-2 festgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit ist Watt je Lux je Quadratmeter, $\text{W}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$

3.3
Energieverbrauchsindikator (einer Beleuchtungsanlage in einem bestimmten Jahr)
ECI_y
(en: energy consumption indicator)
die gesamte von einer Beleuchtungsanlage Tag und Nacht während eines bestimmten Jahres verbrauchte elektrische Energie

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit ist Kilowattstunde je Quadratmeter, $\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$

3.4
konstanter Lichtstrom (einer Straßenbeleuchtungsanlage)
CLO
(en: constant light output)
Regelung der Straßenbeleuchtungsanlage, die darauf abzielt, eine konstante Lichtleistung der Lichtquellen zu erbringen. Diese Funktionalität bezweckt, den durch Alterung der Lichtquellen verursachten Lichtverlust zu kompensieren

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol	Name oder Beschreibung	Einheit
<i>A</i>	Zu beleuchtende Fläche	m^2
<i>D</i>	Leistungsdichte	$\text{W}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$
<i>E</i>	Wert entsprechend der in EN 13201-2 festgelegten Beleuchtungsklasse für die zugeordnete Teilfläche oder für den angegebenen Projektwert	lx
<i>P</i>	Anlagenleistung aller zum Beleuchten der betreffenden Fläche eingebauten Leuchten (Lichtquelle + Ausrüstung einschließlich zusätzlicher parasitärer Leistungsverluste von Steuergeräten des Lichtpunkts)	W
<i>ECI_y</i>	Energieverbrauchsindikator (<i>ECI_y</i>)	$\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$
<i>Q₀</i>	Mittlerer Leuchtdichtekoeffizient	sr^{-1}
$\bar{L}$	Mittlere Leuchtdichte	$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$
<i>P_{ad}</i>	Die gesamte Wirkleistung aller Geräte, die bei <i>P</i> nicht berücksichtigt werden, aber für den Betrieb der Straßenbeleuchtungsanlage notwendig sind (siehe 4.3).	W
$\bar{E}$	Mittlere Beleuchtungsstärke	lx
<i>E_{ei}</i>	Mittlere Beleuchtungsstärke des Streifens neben Fahrbahn, die in EIR-Berechnungen ermittelt wird	lx
<i>A_{ei}</i>	Fläche des Streifens neben Fahrbahn, der in EIR-Berechnungen eingesetzt wird	m^2
<i>R_{EI}</i>	Randbeleuchtungsstärkeverhältnis	%

4 Berechnung der Leistungsdichte (D)

4.1 Leistungsdichteberechnung für eine in Teilflächen unterteilte Fläche

Die Leistungsdichte muss mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$D = \frac{P}{\sum_{j=1}^n \bar{E}_j \times A_j} \quad (1)$$

Dabei ist

- D die Leistungsdichte, $\text{W} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$;
- P die Anlagenleistung der Beleuchtungsanlage, die eingesetzt wird, um die relevanten Flächen (siehe 4.3) zu beleuchten, in W;
- $\bar{E}_j$ die in EN 13201-2 festgelegte mittlere horizontale Beleuchtungsstärke der Teilfläche „ j “ (siehe 4.2) oder der angegebene Projektwert, in lx;
- A_j die Größe der durch die Lichtinstallation beleuchteten Teilfläche „ j “ (siehe Beispiele in Anhang A), in m^2 ;
- n die Anzahl der zu beleuchtenden Teilflächen.

Wenn die Fahrbahn einer Straße nicht von anderen Flächen umgeben ist (zum Beispiel eine andere Fahrbahn, Fußweg, Radweg oder Parkflächen, usw., die ihre eigenen individuellen Anforderungen an die Beleuchtung stellen) und das Randbeleuchtungsstärkeverhältnis (EIR) in Übereinstimmung mit EN 13201-2 berechnet wird, müssen die für die Berechnung des EIR eingesetzten umgebenden Flächen bei der Berechnung der Leistungsdichte enthalten sein.

Wenn sich die geforderte Beleuchtungsklasse während der Nacht und/oder im Laufe der Jahreszeiten ändert (z. B. Reduzierungen der Beleuchtungsklasse aufgrund der verminderten Verkehrsdichte, von Veränderungen im visuellen Umfeld oder anderen relevanten Parametern), sollte die Leistungsdichte (D) für jede der Beleuchtungsklassen getrennt berechnet werden. Andernfalls, wenn während der Nacht oder im Laufe eines Jahres die Leistungsdichte (D) mehrere Beleuchtungsklassen zur Anwendung kommen, kann diese als Mittelwert über diesen Zeitraum berechnet werden. Die Berechnung muss eindeutig die für die Berechnung der Leistungsdichte (D) zugrunde liegenden Annahmen, und wie dieser Wert bewertet wurde, angeben.

Die auf Beleuchtungsklassen (HS) basierende Leistungsdichte (D) für halbkugelförmige Beleuchtungsstärke, kann durch Änderung der oben stehenden Gleichung 1 in Übereinstimmung mit den in Anhang B aufgeführten Vorschlägen berechnet werden.

4.2 Mittlere Beleuchtungsstärke, einzusetzen bei der Berechnung der Leistungsdichte

Wenn die zu beleuchtende Fläche mit Anforderungen an die Beleuchtungsstärke (Beleuchtungsklassen C oder P) entsprechend EN 13201-2 geplant ist, dann ist die mittlere Beleuchtungsstärke ($\bar{E}$), die für die Berechnung der Leistungsdichte (D) einzusetzen ist, das Minimum der aufrechterhaltenen mittleren Beleuchtungsstärke ($\bar{E}$), festgelegt in Übereinstimmung mit EN 13201-3.

Für einen entsprechend den Anforderungen an die Leuchtdichte (M-Beleuchtungsklassen) geplanten Bereich, berechnet in Übereinstimmung mit EN 13201-2, muss die mittlere für die Berechnung der Leistungsdichte (D) einzusetzende Beleuchtungsstärke ($\bar{E}$) nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$\bar{E} = \frac{\bar{L}}{Q_0} \quad (2)$$

Dabei ist

- $\bar{E}$ die berechnete mittlere horizontale Beleuchtungsstärke, die bei Berechnung der Leistungsdichte der Teilfläche anzuwenden ist, in lx;
- $\bar{L}$ die mittlere in EN 13201-2 festgelegte Leuchtdichte der Teilfläche, in cd/m²;
- Q_0 der mittlere Leuchtdichtekoeffizient (Q_0) der Straßenoberfläche, der bei der Berechnung der Beleuchtung eingesetzt wird. Wenn der mittlere Leuchtdichtekoeffizient (Q_0) der Straßenoberfläche nicht bekannt ist, sollte $Q_0 = 0,07$ eingesetzt werden.

In einigen Fällen, d. h. dort, wo eine Sanierung stattfindet, lässt sich eine zufrieden stellende Kompromissregelung erreichen, die die Anforderungen des Kunden, jedoch nicht in vollem Umfang alle Anforderungen an die Beleuchtungsklassen von EN 13201-2 erfüllen. In derartigen Fällen können die vorgegebenen Anforderungen des Kunden an die Beleuchtungsstärke oder Leuchtdichte für die Werte der oben genannten Größen verwendet werden. Der Konstrukteur muss eindeutig angeben, ob andere Werte als die in EN 13201-2 festgelegten für die Berechnung der Leistungsdichte (D) verwendet wurden.

4.3 Berechnung der Anlagenleistung (P)

Die Anlagenleistung (P) muss aus der Summe der Betriebsleistung von Lichtquellen, Vorschaltgeräte(n) und jeglichen anderen elektrischen Gerät(en) (Lichtpunkt-Steuereinheit(en), Schalter(n), photoelektrischen Zellen usw.) berechnet werden, die direkt mit der Beleuchtung der zu beleuchtenden Fläche in Verbindung stehen und eingebaut sind, um die Anlage zu betreiben oder zu regeln. Die Anlagenleistung (P) sollte für die gesamte Beleuchtungsanlage oder für den während der Lichtplanung eingesetzten repräsentativen Abschnitt nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$P = \sum_{k=1}^{lp} P_k + P_{ad} \quad (3)$$

Dabei ist

- P die Gesamtleistung der Anlage (P) der Beleuchtungsanlage oder des repräsentativen Abschnitts, in W;
- P_k die operative Leistung des „k-ten“ Lichtpunkts (Lichtquelle, Vorschaltgerät, und weitere Geräte wie Lichtpunkt-Steuereinheit, Schalter oder Photozelle und Komponenten, die mit dem Lichtpunkt verbunden und für dessen Betrieb notwendig sind), in W;
- P_{ad} die Gesamtbetriebsleistung aller bei P_k nicht in Betracht gezogenen Geräte, die aber für den Betrieb der Straßenbeleuchtungsanlage notwendig sind, wie ein Fernschalter/Funkschalter oder Photozelle, eine zentralisierte Lichtstrom-Steuereinrichtung oder ein zentralisiertes Management-System usw., in W. Anmerkung: Wenn die Anlagenleistung für eine repräsentative Fläche berechnet wird, sollte die Gesamtbetriebsleistung P_{ad} entsprechend der Anzahl proportional der zum Beleuchten der Fläche verwendeten Leuchten über die Gesamtzahl der Leuchten sein, die von den durch P_{ad} repräsentierten Geräten versorgt werden.
- lp die Anzahl der mit der Beleuchtungsanlage oder dem repräsentativen Abschnitt verbundenen Lichtpunkte, je nachdem, was bei der Berechnung eingesetzt wird.

Wenn Lichtquellen (und andere elektrische Geräte) mit konstanter Leistung betrieben werden, muss diese Leistung eingesetzt werden, wenn die Anlagenleistung (P) berechnet wird.

Wenn sich die Beleuchtungsklasse während der Nacht und/oder Jahreszeiten ändert (z. B. Reduzierung der Beleuchtungsklasse während der Nacht aufgrund der verringerten Verkehrsdichte, Veränderungen im visuellen Umfeld oder anderer relevanter Parameter), sollte die Anlagenleistung (P) entsprechend der in diesem Zeitraum erforderlichen Beleuchtungsklasse berechnet werden.

Wird die Lichtstromleistung der Lichtquelle variiert, um die Veränderungen der Lichtstromleistung über die gesamte Lebensdauer der Lichtquellen zu kompensieren (z. B. wenn zur Konstanthaltung des Lichtstroms (CLO) Treiber verwendet werden), sollte die mittlere Anlagenleistung, die mit diesen Schwankungen über die Lebensdauer der Lichtquelle in Zusammenhang steht, bei der Berechnung der Leistungsdichte (D) einbezogen werden.

Wenn die Berechnung für die Hauptbeleuchtungsklasse auf einer einzigen Berechnung für einen Abschnitt der Straße basiert, d. h. für eine(n) typische(n) Anordnung und Abstand, dann muss die Berechnung der Anlagenleistung (P) die Summe der Leistung aller Leuchten und der(s) elektrischen Geräte(s) in Bezug auf Leuchten, Lichtpunkte und Abschnitte enthalten, die sich innerhalb und an den Rändern der relevanten, für diese typische Anordnung nach EN 13201-3 zu berechnenden Fläche befinden. Anhang A zeigt einige typische Beispiele. Die Anzahl an Leuchten und die Größe der Fläche müssen zueinander passen.

Wenn die Berechnung für eine unregelmäßig geformte Fläche vorgenommen wird, muss die Berechnung der Anlagenleistung (P) die Summe der Leistung jeder einzelnen Leuchte und der(s) elektrischen Geräte(s) in Bezug auf Leuchten, Lichtpunkte und Abschnitte enthalten, die zum Beleuchten dieser Fläche notwendig sind.

Die Anlagenleistung (P) sollte nicht jede Leistung enthalten, die mit Geräten im Zusammenhang steht, die nicht gebraucht werden, um die Beleuchtungsfunktion zu erfüllen, auch wenn sie mit dem gleichen Netzwerk verbunden sind. Typische Beispiele sind Leuchtreklame und festliche Beleuchtung.

5 Energieverbrauchsindikator (ECl_y)

5.1 Allgemeines

Der jährliche Stromverbrauch einer Straßenbeleuchtungsanlage hängt ab

- a) von der Zeitdauer, für die die Beleuchtung vorgesehen ist;
- b) von der Beleuchtungsklasse, festgelegt vom jeweiligen Beleuchtungsstandard für jede Beleuchtungssituation;
- c) vom Wirkungsgrad der Beleuchtungsanlage, wenn in jeder Situation für die notwendige Beleuchtung gesorgt wird;
- d) von der Art und Weise des Beleuchtungsmanagements, das den Wechsel bei den visuellen Bedürfnissen der Verkehrsteilnehmer berücksichtigt;
- e) vom parasitären Energieverbrauch von Beleuchtungsvorrichtungen in dem Zeitraum, wenn die Beleuchtung nicht notwendig ist.

Zum Vergleich und zur Überwachung der Energieeffizienz einer Beleuchtungsanlage muss der Energieverbrauchsindikator den jährlich akkumulierten Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung für die Beleuchtung der Straße oder des öffentlichen Bereichs berücksichtigen, jedoch kann die tatsächlich notwendige Beleuchtung im Laufe des Jahres aus folgenden Gründen variieren:

- a) jahreszeitliche Schwankungen des Tageslichts/der Nachtstunden: das hängt von der geographischen Lage des Gebiets ab,
- b) sich ändernde Witterungsverhältnisse, die die visuelle Wahrnehmung beeinflussen (z. B. trockene oder nasse Straßenoberfläche)
- c) Änderung der Verkehrsdichte auf der Straße oder im öffentlichen Bereich während der Nacht (d. h. unterschiedliches zeitliches Nutzungsmuster, wie verstärkte Nutzung in der Hauptverkehrszeit) oder nach Änderungen bei gesellschaftlichen Aktivitäten (d. h. Schulzeiten, nationale Feiertage).
- d) sich ändernde Funktionsfähigkeit der Straße oder des öffentlichen Bereichs (d. h. Straßen werden für einen bestimmten Zeitraum gesperrt oder zu Festzeiten in Fußgängerzonen umgewandelt).