

**VERORDNUNG (EG) Nr. 245/2009 DER KOMMISSION**

**vom 18. März 2009**

**zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates**

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 15, Absatz 1,

nach Anhörung des Ökodesign-Konsultationsforums,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Gemäß der Richtlinie 2005/32/EG legt die Kommission Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung („Ökodesign“) energiebetriebener Produkte fest, die ein erhebliches Vertriebs- und Handelsvolumen, erhebliche Umweltauswirkung und ein erhebliches Potenzial für Verbesserungen ihrer Umweltauswirkung ohne übermäßig hohe Kosten aufweisen.
- (2) Gemäß Artikel 16 Absatz 2 erster Gedankenstrich der Richtlinie 2005/32/EG erlässt die Kommission nach dem in Artikel 19 Absatz 3 genannten Verfahren unter Einhaltung der in Artikel 15 Absatz 2 festgelegten Kriterien und nach Anhörung des Ökodesign-Konsultationsforums gegebenenfalls eine Durchführungsmaßnahme für Leuchtmittel im Dienstleistungssektor.
- (3) Die Kommission hat zwei vorbereitende Studien durchgeführt, in denen die technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte der im Dienstleistungssektor (Büro- und Straßenbeleuchtung) typischerweise verwendeten Leuchtmittel analysiert wurden. Die Ergebnisse der ge-

meinsam mit Interessengruppen und interessierten Kreisen aus der Gemeinschaft und aus Drittländern konzipierten Studien wurden auf der „Europa“-Internetseite der Europäischen Kommission öffentlich zugänglich gemacht.

- (4) Die verbindlichen Ökodesign-Anforderungen gelten für die in Verkehr gebrachten Produkte unabhängig davon, wo sie betrieben werden; solche Anforderungen können daher nicht in Abhängigkeit von der Verwendung des Produkts (wie zur Büro- oder Straßenbeleuchtung) erlassen werden. Diese Verordnung sollte daher spezifische Produkte wie Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb erfassen. Unverbindliche Referenzwerte können dazu beitragen, die Nutzer zu den besten verfügbaren Techniken für bestimmte Anwendungen (wie Büro- oder Straßenbeleuchtung) zu lenken.
- (5) Die von dieser Verordnung erfassten Produkte sind im Wesentlichen zur Allgemeinbeleuchtung bestimmt, das heißt, sie tragen zur Bereitstellung künstlichen Lichts als Ersatz für natürliches Licht bei, um die normale Sehkraft des Menschen zu gewährleisten. Lampen für Spezialzwecke (wie Lampen, die in Computerbildschirmen, Fotokopierern, Bräunungsgeräten, Terrariumsbeleuchtungen und ähnlichen Anwendungen zum Einsatz kommen) sollten von dieser Verordnung nicht erfasst werden.
- (6) Die erfassten energiebetriebenen Produkte weisen folgende im Sinne dieser Verordnung erheblichen Umweltaspekte auf:
  - a) Energie in der Betriebsphase,
  - b) Quecksilbergehalt der Lampen.
- (7) Der EU-weite jährliche Stromverbrauch der von dieser Verordnung erfassten Produkte betrug im Jahr 2005 schätzungsweise 200 TWh, was einem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 80 Mt entspricht. Der Verbrauch soll Vorhersagen zufolge bis auf 260 TWh im Jahr 2020 ansteigen, falls keine spezifischen Maßnahmen getroffen werden. Durch die vorbereitenden Studien ist belegt, dass der Stromverbrauch der von dieser Richtlinie erfassten Produkte erheblich gesenkt werden kann.

<sup>(1)</sup> ABl. L 191 vom 22.7.2005, S. 29.

- (8) Nach Schätzungen enthielten die in Betrieb befindlichen Lampen im Jahr 2005 12,6 Tonnen Quecksilber. Vorher sagen zufolge wird dieser Wert bis zum Jahr 2020 auf 18,6 Tonnen ansteigen, falls keine spezifischen Maßnahmen getroffen werden; es ist jedoch erwiesen, dass eine erhebliche Verringerung des Quecksilbergehalts möglich ist.
- (9) Das Ausmaß der so genannten Lichtverschmutzung konnte in Ermangelung international anerkannter wissenschaftlicher Methoden zur Messung ihrer Umweltauswirkung nicht bestimmt werden. Es ist jedoch unbestritten, dass Maßnahmen zur Erhöhung des Wirkungsgrads bei Leuchtmitteln im Dienstleistungssektor sich positiv auf die „Lichtverschmutzung“ auswirken können.
- (10) Die Verbesserungen beim Stromverbrauch der von dieser Verordnung erfassten Produkte sollten durch Anwendung bestehender kostengünstiger und nicht besonders geschützter Techniken erreicht werden, die zu einer Verringerung der Gesamtausgaben für Kauf und Betrieb der Geräte führen.
- (11) Mit der Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für Produkte, die von dieser Verordnung erfasst werden, sollte deren Umweltverträglichkeit verbessert und ein Beitrag zum Funktionieren des Binnenmarktes sowie zum Erreichen des Gemeinschaftsziels einer Verringerung des Energieverbrauchs um 20 % bis 2020 geleistet werden.
- (12) Diese Verordnung sollte die Marktdurchdringung von Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz der erfassten Produkte erhöhen und damit im Jahr 2020 zu geschätzten Energieeinsparungen von 38 TWh im Vergleich zu einem Szenario mit unveränderten Rahmenbedingungen führen.
- (13) Die Festlegung von Energieeffizienzanforderungen an Lampen, die von dieser Verordnung erfasst werden, wird zu einer Abnahme ihres Gesamtgehaltes an Quecksilber führen.
- (14) Die Ökodesign-Anforderungen sollten keine Beeinträchtigung der Funktion des Produkts, der Gesundheit, der Sicherheit oder der Umwelt mit sich bringen. Insbesondere sollte der Nutzen einer Verringerung des Stromverbrauchs der von dieser Verordnung erfassten Produkte während der Betriebsphase etwaige zusätzliche Umweltauswirkungen während der Produktionsphase überwiegen.
- (15) Durch ein gestuftes Inkrafttreten der Ökodesign-Anforderungen sollte den Herstellern ausreichend Zeit gegeben werden, die von dieser Verordnung erfassten Produkte gegebenenfalls anzupassen. Der Zeitplan für die Stufen sollte so festgelegt werden, dass einerseits negative Auswirkungen auf die Funktion der auf dem Markt befindlichen Geräte vermieden und Auswirkungen auf die Kosten der Endnutzer und der Hersteller, insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen, berücksichtigt werden, andererseits aber auch das rechtzeitige Erreichen der Ziele der Verordnung gewährleistet ist. Bei der Überprüfung gemäß Artikel 8 sollte unter anderem ermittelt werden, ob die Effizienzanforderungen an Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen in Anhang III Abschnitt 2.1.C innerhalb von acht Jahren nach Inkrafttreten dieser Verordnung erfüllt werden können.
- (16) Die Rücknahme von Ersatzlampen vom Markt sollte unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Endnutzer geplant werden. Die Mitgliedstaaten könnten strengere Anforderungen an Beleuchtungsanlagen festlegen.
- (17) Die Methoden zur Messung der einschlägigen Produktparameter sollten den anerkannten Regeln der Technik entsprechen; die Hersteller können harmonisierte Normen anwenden, die in Einklang mit Artikel 10 der Richtlinie 2005/32/EG erlassen wurden.
- (18) Die Verordnung sollte im Einklang mit Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG festlegen, dass als Konformitätsbewertungsverfahren die in Anhang IV der Richtlinie 2005/32/EG beschriebene interne Entwurfskontrolle und das in Anhang V der Richtlinie 2005/32/EG beschriebene Managementsystem für die Konformitätsbewertung anwendbar sind.
- (19) Um die Konformitätsprüfung zu erleichtern, sollten die Hersteller in den technischen Unterlagen gemäß den Anhängen V und VI der Richtlinie 2005/32/EG Angaben zu den einschlägigen Anforderungen dieser Verordnung machen.
- (20) Zusätzlich zu den rechtlich bindenden Anforderungen dürfte die Ermittlung unverbindlicher Referenzwerte für die besten verfügbaren Techniken für Produkte, die von dieser Verordnung erfasst werden, dazu beitragen, einen allgemeinen Zugang zu Informationen und einen einfachen Zugang dazu zu gewährleisten. Dies kommt insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen sowie Kleinstunternehmen entgegen, da so die Integration der besten Entwurfstechniken zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit der von dieser Verordnung erfassten Produkte über den gesamten Lebenszyklus weiter erleichtert wird.

- (21) Obwohl der Quecksilbergehalt von Leuchtstoff- und Hochdruckentladungslampen als bedeutender Umweltaspekt angesehen wird, ist es angemessen, ihn im Rahmen der Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(1)</sup> zu regeln, die auch die von dieser Verordnung ausgenommenen Lampentypen erfasst.
- (22) Die Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über Energieeffizienzanforderungen an Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen <sup>(2)</sup> ist eine Durchführungsmaßnahme zur Richtlinie 2005/32/EG und hat aufgrund der langen Lebensdauer der Leuchten und der induktiven Vorschaltgeräte eine fortdauernde Wirkung auf die in Betrieb befindlichen Vorschaltgeräte. Dennoch besteht weiteres Verbesserungspotenzial, und eine Verschärfung der Anforderungen an die Mindestenergieeffizienz gegenüber der Richtlinie 2000/55/EG wäre angebracht. Die Richtlinie 2000/55/EG sollte daher durch die vorliegende Verordnung ersetzt werden.
- (23) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 19 Absatz 1 der Richtlinie 2005/32/EG eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

#### Artikel 1

##### Gegenstand und Geltungsbereich

In dieser Verordnung werden Ökodesign-Anforderungen festgelegt, die für das Inverkehrbringen von in Artikel 2 definierten Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräten und Leuchten zu ihrem Betrieb gelten, auch wenn diese in andere energiebetriebene Produkte eingebaut sind.

Die vorliegende Verordnung enthält ebenfalls unverbindliche Referenzwerte für Produkte, die zur Büro- und Straßenbeleuchtung bestimmt sind.

Die Anforderungen dieser Richtlinie gelten nicht für die in Anhang I aufgeführten Produkte.

#### Artikel 2

##### Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke der vorliegenden Verordnung gelten die Begriffsbestimmungen der Richtlinie 2005/32/EG. Zudem gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1. „Allgemeinbeleuchtung“ bezeichnet eine im Wesentlichen gleichförmige Beleuchtung eines Gebiets ohne Berücksichtigung besonderer örtlicher Erfordernisse.

2. „Bürobeleuchtung“ bezeichnet eine feste Beleuchtungseinrichtung für Büroarbeit, die Menschen zur effizienten und genauen Ausführung visueller Aufgaben befähigen soll.
3. „Straßenbeleuchtung“ bezeichnet eine feste Beleuchtungseinrichtung, die den Benutzern öffentlicher Verkehrswege außerhalb von Gebäuden bei Dunkelheit gute Sicht verschaffen soll, um zur Verkehrssicherheit, zum Verkehrsfluss und zur öffentlichen Sicherheit beizutragen.
4. „Entladungslampe“ bezeichnet eine Lampe, in der Licht direkt oder indirekt mittels einer elektrischen Entladung durch ein Gas, einen Metaldampf oder ein Gemisch verschiedener Gase und Dämpfe erzeugt wird.
5. „Vorschaltgerät“ bezeichnet eine Vorrichtung, die in erster Linie zur Begrenzung des Stroms auf den für die Lampe(n) erforderlichen Wert dient, wenn sie zwischen der Stromquelle und einer oder mehreren Entladungslampen angeordnet ist. Ein Vorschaltgerät kann auch Einrichtungen zur Umwandlung der Versorgungsspannung, zur Lichtstromsteuerung, zur Korrektur des Leistungsfaktors sowie — allein oder kombiniert mit einer Einschaltvorrichtung — eine Einrichtung zur Herstellung der Bedingungen enthalten, die zum Einschalten der Lampe(n) notwendig sind.
6. „Leuchte“ bezeichnet ein Gerät zur Verteilung, Filterung oder Umwandlung des von einer oder mehreren Lichtquellen übertragenen Lichts, das alle zur Aufnahme, zur Fixierung und zum Schutz der Lichtquellen notwendigen Teile und erforderlichenfalls Hilfselemente zusammen mit den Vorrichtungen zu ihrem Anschluss an die Stromquelle, jedoch nicht die Lichtquellen selbst umfasst.
7. „Leuchtstofflampen“ bezeichnet mit Quecksilberdampf gefüllte Niederdruck-Entladungslampen, in denen das Licht größtenteils von einer oder mehreren Schichten Leuchtstoffen ausgeht, die durch die ultraviolette Strahlung der Entladung angeregt werden.
8. „Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät“ bezeichnet Einsockel- oder Zweisockel-Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät.
9. „Hochdruckentladungslampen“ bezeichnet Lampen mit elektrischer Entladung, in denen der Lichtbogen durch die Wandtemperatur stabilisiert wird und der Bogen eine Kolbenwandladung von über 3 Watt pro Quadratmeter aufweist.

<sup>(1)</sup> ABl. L 37 vom 13.2.2003, S. 19.

<sup>(2)</sup> ABl. L 279 vom 1.11.2000, S. 33.

Für die Anhänge I und III bis VII gelten auch die Begriffsbestimmungen in Anhang II.

*Artikel 3***Ökodesign-Anforderungen**

Die Ökodesign-Anforderungen an Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb sind in Anhang III beschrieben.

*Artikel 4***Konformitätsbewertung**

Das in Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG genannte Verfahren zur Konformitätsbewertung ist das in Anhang IV der Richtlinie 2005/32/EG beschriebene interne Entwurfskontrollsystem oder das in Anhang V der Richtlinie 2005/32/EG beschriebene Managementsystem.

Zur Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG müssen die technischen Unterlagen eine Kopie der Produktinformationen enthalten, die im Einklang mit Anhang III Ziffern 1.3, 2.2 und 3.2 bereitzustellen sind.

*Artikel 5***Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht**

Kontrollen im Rahmen der Marktaufsicht werden gemäß dem in Anhang IV festgelegten Nachprüfungsverfahren durchgeführt.

*Artikel 6***Unverbindliche Referenzwerte**

Die Werte der leistungsfähigsten Produkte und Techniken, die zurzeit auf dem Markt erhältlich sind, sind in den folgenden Anhängen aufgeführt:

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den 18. März 2009

- a) Anhang V: Referenzwerte für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und Hochdruckentladungslampen sowie für Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb;
- b) Anhänge VI und VII: Referenzwerte für Produkte zur Verwendung in der Büro- und Straßenbeleuchtung.

*Artikel 7***Aufhebung**

Die Richtlinie 2000/55/EG wird ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung aufgehoben.

*Artikel 8***Überprüfung**

Die Kommission überprüft diese Verordnung spätestens fünf Jahre nach deren Inkrafttreten unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts.

*Artikel 9***Inkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Die in Anhang III beschriebenen Anforderungen treten gemäß dem darin enthaltenen Zeitplan in Kraft.

*Für die Kommission*

Andris PIEBALGS

*Mitglied der Kommission*

## ANHANG I

**Allgemeine Ausnahmen**

1. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten nicht für folgende Lampen:
  - a) Lampen, die keine Weißlichtquellen gemäß Anhang II sind; diese Ausnahme gilt nicht für Natriumdampf-Hochdrucklampen;
  - b) Lampen, die gebündelte Lichtquellen gemäß Anhang II sind;
  - c) Lampen, die nicht zur Allgemeinbeleuchtung bestimmt sind, und Lampen, die in Produkte eingebaut sind, die nicht der Allgemeinbeleuchtung dienen;
  - d) Lampen, bei denen
    - von der Gesamtstrahlung zwischen 250 und 780 nm mindestens 6 % zwischen 250 und 400 nm liegt,
    - von der Gesamtstrahlung zwischen 250 und 780 nm mindestens 11 % zwischen 630 und 780 nm liegt,
    - von der Gesamtstrahlung zwischen 250 und 780 nm mindestens 5 % zwischen 640 und 700 nm liegt und
    - der Strahlungsgipfel zwischen 315 und 400 nm (UVA) oder 280 und 315 nm (UVB) liegt;
  - e) Zweisockel-Leuchtstofflampen mit folgenden Eigenschaften:
    - Durchmesser höchstens 7 mm (T2),
    - Durchmesser 16 mm (T5) und Lampenleistung  $P \leq 13$  W oder  $P > 80$  W,
    - Durchmesser 38 mm (T12), G-13-Medium-Zweistiftsockel und Farbfiltergrenzwerte (cc) von  $\pm 5$  m (+ magenta, – grün), CIE-Koordinaten  $x = 0,330$  und  $y = 0,335$  oder  $x = 0,415$  und  $y = 0,377$  und
    - Durchmesser 38 mm (T12) und externer Zündstreifen;
  - f) Einsockel-Leuchtstofflampen mit folgenden Eigenschaften: Durchmesser 16 mm (T5), 2G11-Vierstiftsockel und mit  $T_c = 3\,200$  K sowie den Farbwertanteilen  $x = 0,415$  und  $y = 0,377$  oder mit  $T_c = 5\,500$  K sowie den Farbwertanteilen  $x = 0,330$  und  $y = 0,335$ ;
  - g) Hochdruckentladungslampen mit  $T_c > 7\,000$ K;
  - h) Hochdruckentladungslampen mit einer UV-Leistung  $> 2$  mW/klm sowie
  - i) Hochdruckentladungslampen mit einem anderen Sockel als E27, E40 oder PGZ12.
2. Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten nicht für folgende Leuchten:
  - a) Leuchten zur Notbeleuchtung und Leuchten als Rettungszeichen im Sinne der Richtlinie 2006/95/EG Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(1)</sup>;
  - b) Leuchten, die von der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(2)</sup>, der Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(3)</sup>, der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(4)</sup>, der Richtlinie 93/42/EWG des Rates <sup>(5)</sup> und der Richtlinie 88/378/EWG des Rates <sup>(6)</sup> erfasst werden, und Leuchten, die in von diesen Vorschriften erfasste Geräte eingebaut sind.

<sup>(1)</sup> Richtlinie 2006/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (kodifizierte Fassung) (ABl. L 374 vom 27.12.2006, S. 10).

<sup>(2)</sup> Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ABl. L 100 vom 19.4.1994, S. 1).

<sup>(3)</sup> Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (ABl. L 23 vom 28.1.2000, S. 57).

<sup>(4)</sup> Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) (ABl. L 157 vom 9.6.2006, S. 24).

<sup>(5)</sup> Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte (ABl. L 169 vom 12.7.1993, S. 1).

<sup>(6)</sup> Richtlinie 88/378/EWG des Rates vom 3. Mai 1988 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Sicherheit von Spielzeug (ABl. L 187 vom 16.7.1988, S. 1).



## ANHANG II

**Erfasste technische Parameter und Begriffsbestimmungen für die Anhänge I und III bis VII****1. TECHNISCHE PARAMETER FÜR ÖKODESIGN-ANFORDERUNGEN**

Für die Feststellung und Überprüfung der Konformität mit den Anforderungen dieser Verordnung sind die unten stehenden Parameter durch zuverlässige, genaue und reproduzierbare Messverfahren zu ermitteln, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

- a) die „Lichtausbeute einer Strahlenquelle“, der „Lichtquellenwirkungsgrad“ oder der „Lampenwirkungsgrad“ ( $\eta_{\text{Quelle}}$ ), das heißt der Quotient aus dem ausgesendeten Lichtstrom ( $\Phi$ ) und der von der Quelle aufgenommenen Leistung ( $P_{\text{Quelle}}$ ):  $\eta_{\text{Quelle}} = \Phi / P_{\text{Quelle}}$ . Einheit: lm/W; die Leistungsaufnahme von Nebenverbrauchern wie Vorschaltgeräten ist in der Leistungsaufnahme der Quelle nicht berücksichtigt;
- b) der „Lampenlichtstromerhalt“ (Lamp Lumen Maintenance Factor, LLMF), das heißt das Verhältnis zwischen dem von der Lampe zu einem gegebenen Zeitpunkt ihrer Lebensspanne ausgesendeten Lichtstrom und ihrem ursprünglichen Lichtstrom;
- c) der „Lampenüberlebensfaktor“ (Lamp Survival Factor, LSF), das heißt der Anteil der zu einem gegebenen Zeitpunkt unter bestimmten Bedingungen und bei bestimmter Schaltfrequenz noch funktionierenden Lampen an der Gesamtzahl der Lampen;
- d) der „Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts“ ( $\eta_{\text{Vorschalt}}$ ), das heißt das Verhältnis zwischen der Lampenleistung (Ausgangsleistung des Vorschaltgeräts) und der Eingangsleistung des Vorschaltgerätstromkreises, wobei eventuelle Sensoren, Netzwerkverbindungen und andere Nebenverbraucher abgeklemmt sind;
- e) die „Farbart“, das heißt die durch seine Farbwertanteile oder seine dominante oder komplementäre Wellenlänge und Reinheit gemeinsam definierte Eigenschaft eines Farbreizes;
- f) der „Lichtstrom“, das heißt eine vom Strahlungsfluss (Strahlungsleistung) durch Bewertung der Strahlung entsprechend der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges abgeleitete Menge;
- g) die „ähnliche Farbtemperatur“ ( $T_c$  [K]), das heißt die Temperatur eines Planckschen Strahlers (schwarzer Körper), dessen wahrgenommene Farbe der eines gegebenen Farbreizes bei derselben Helligkeit und unter festgelegten Betrachtungsbedingungen am nächsten kommt;
- h) die „Farbwiedergabe“ (Ra), das heißt die Wirkung einer Lichtart auf das farbliche Aussehen von Gegenständen durch bewussten oder unterbewussten Vergleich mit ihrem farblichen Aussehen bei einer Bezugslichtart;
- i) die „spezifische effektive UV-Strahlung“, das heißt die effektive Stärke der UV-Strahlung der Lampe, bezogen auf ihren Lichtstrom (Einheit: mW/klm);
- j) der „Schutzgrad“, das heißt ein Kodierungssystem, das anzeigt, in welchem Maße ein Gehäuse Schutz gegen das Eindringen von Staub, Fremdkörpern und Feuchtigkeit bietet und zusätzliche Informationen zu diesem Schutz liefert.

**2. TECHNISCHE PARAMETER FÜR UNVERBINDLICHE REFERENZWERTE**

- a) „Quecksilbergehalt der Lampe“, das heißt die Menge des in der Lampe enthaltenen Quecksilbers;
- b) „Leuchtenlichtstromerhalt“ (Luminaire Maintenance Factor, LMF), das heißt das Verhältnis zwischen dem Betriebswirkungsgrad einer Leuchte zu einem gegebenen Zeitpunkt und ihrem ursprünglichen Betriebswirkungsgrad;
- c) „Beleuchtungswirkungsgrad“ (Utilization Factor, UF) einer Anlage für eine Bezugsfläche, das heißt das Verhältnis zwischen dem Lichtstrom, der auf die Bezugsfläche trifft, und der Summe der Gesamtlichtströme aller Lampen der Anlage.

**3. Begriffsbestimmungen**

- a) „Gebündelte Lichtquelle“ (Directional Light Source, DLS) bezeichnet eine Lichtquelle, die mindestens 80 % ihrer Lichtleistung in einem Raumwinkel von  $\pi$  sr (entspricht einem Kegel mit einem Winkel von  $120^\circ$ ) ausstrahlt.
- b) „Weißlichtquelle“ bezeichnet eine Lichtquelle, deren Farbwertanteile folgende Anforderungen erfüllen:

$$- 0,270 < x < 0,530$$

$$- - 2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,2199 < y < - 2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,1595.$$

- c) Ein „Bemessungswert“ bezeichnet einen Zahlenwert für eine Eigenschaft eines Produkts unter in dieser Verordnung oder in geltenden Normen festgelegten Betriebsbedingungen. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind alle Grenzwerte für Produktparameter in Bemessungswerten ausgedrückt.
- d) Ein „nominaler“ Wert oder „Nennwert“ bezeichnet einen ungefähren Zahlenwert zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Produkts.
- e) „Lichtverschmutzung“ bezeichnet die Summe aller nachteiligen Auswirkungen von Kunstlicht auf die Umwelt einschließlich der Auswirkung von Abfalllicht.
- f) „Abfalllicht“ bezeichnet den Teil des Lichts einer Beleuchtungsanlage, der nicht dem bestimmungsgemäßen Zweck dient. Dazu gehört:
- Licht, das nicht in das zu beleuchtende Gebiet fällt,
  - diffuses Licht in der Nachbarschaft der Beleuchtungsanlage,
  - die Lichtglocke, das heißt die Aufhellung des Nachthimmels aufgrund direkter und indirekter Reflexion von (sichtbarer und nicht sichtbarer) Strahlung, die durch die Bestandteile der Atmosphäre (Gasmoleküle, Aerosole und Partikel) in Beobachtungsrichtung zerstreut wird.
- g) „Zugeordneter Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts“ (Efficiency Base ballast, Ebb) bezeichnet das Verhältnis zwischen der Bemessungsleistung der Lampe ( $P_{\text{Lampe}}$ ) und dem Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts.
- Bei Vorschaltgeräten für Ein- oder Zweisockel-Leuchtstofflampen (LL) wird der  $EBb_{LL}$  wie folgt festgelegt:
- Wenn  $P_{\text{Lampe}} \leq 5$  W:  $EBb_{LL} = 0,71$ .
- Wenn  $5$  W  $< P_{\text{Lampe}} < 100$  W:  $EBb_{LL} = P_{\text{Lampe}} / (2 * \sqrt{P_{\text{Lampe}} / 36} + 38 / 36 * P_{\text{Lampe}} + 1)$ .
- Wenn  $P_{\text{Lampe}} \geq 100$  W:  $EBb_{LL} = 0,91$ .
- h) „Zweite Lampenhülle“ bezeichnet eine zweite äußere Umhüllung der Lampe, die für die Lichtproduktion nicht erforderlich ist, zum Beispiel eine äußere Hülle, die beim Zerbrechen der Lampe ein Austreten von Quecksilber und Glas in die Umwelt verhindern soll. Die Schutzglaskolben von Hochdruckentladungslampen gelten nicht als Lampenhülle.
- i) „Lichtquellensteuergerät“ bezeichnet ein Bauteil oder mehrere Bauteile zwischen der Stromversorgung und einer oder mehreren Lichtquelle(n), das/die zur Umwandlung der Versorgungsspannung, zur Strombegrenzung der Lampe(n) auf den erforderlichen Wert, zur Bereitstellung der Zündspannung und des Vorheizstroms, zur Verhütung eines Kaltstarts, zur Korrektur des Leistungsfaktors oder zur Verringerung der Funkstörung dienen kann/können. Lichtquellensteuergeräte sind zum Beispiel Vorschaltgeräte, Konverter und Transformatoren für Halogenlampen sowie Treiber für Leuchtdioden (LEDs).
- j) „Hochdruck-Quecksilber(dampf)lampe“ bezeichnet eine Hochdruckentladungslampe, in der der größte Teil des Lichtes direkt oder indirekt durch strahlendes Quecksilber erzeugt wird, das bei einem Partialdruck von über 100 Kilopascal aktiv ist.
- k) „Hochdruck-Natrium(dampf)lampe“ bezeichnet eine Hochdruckentladungslampe, in der das Licht größtenteils durch strahlenden Natriumdampf erzeugt wird, der bei einem Partialdruck von etwa 10 Kilopascal aktiv ist.
- l) „Metallhalogenidlampe“ bezeichnet eine Hochdruckentladungslampe, in der Licht durch ein strahlendes Gemisch aus Metaldampf, Metallhalogeniden und den Produkten aus der Dissoziation von Metallhalogeniden erzeugt wird.
- m) „Elektronisches oder Hochfrequenz-Vorschaltgerät“ bezeichnet ein mit Netzspannung betriebenes Wechselstrom-Netzteil einschließlich Stabilisierungselementen zum Einschalten und zum, normalerweise hochfrequenten, Betrieb einer oder mehrerer röhrenförmiger Leuchtstofflampen.
- n) „Klarglaslampe“ bezeichnet eine Hochdruckentladungslampe mit durchsichtiger Außenhülle oder durchsichtigem Außenrohr, in der die lichterzeugende Bogenentladungsröhre klar sichtbar ist.
-

## ANHANG III

**Ökodesign-Anforderungen an Leuchtstofflampen und Hochdruckentladungslampen sowie an Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb**

Unter jeder Ökodesign-Anforderung ist der Zeitpunkt ihres Inkrafttretens angegeben. Sofern eine Anforderung nicht durch eine andere ersetzt oder auf andere Weise außer Kraft gesetzt wird, gilt sie zusammen mit den später eingeführten Anforderungen weiter.

1. ANFORDERUNGEN AN LEUCHTSTOFFLAMPEN OHNE EINGEBAUTES VORSCHALTGERÄT UND AN HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPEN

1.1. Anforderungen an den Lampenwirkungsgrad

A. Anforderungen der ersten Stufe

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Zweisoekel-Leuchtstofflampen mit 16 mm und 26 mm Durchmesser (T5- und T8-Lampen) müssen bei 25 °C mindestens die in Tabelle 1 genannten Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen.

Weicht die Nennleistung von der in Tabelle 1 angegebenen ab, so müssen Lampen die Lichtausbeute des nächstliegenden Leistungswerts erreichen, ausgenommen T8-Lampen über 50 W, die eine Lichtausbeute von 83 lm/W erreichen müssen. Ist der Abstand zu den zwei nächstliegenden Nennleistungswerten in der Tabelle gleich groß, so muss die entsprechende Lampe den höheren der beiden Werte für die Lichtausbeute einhalten. Liegt die Nennleistung über der höchsten in der Tabelle angegebenen Leistung, so muss die betreffende Lampe den Wert der Lichtausbeute für diese höchste Leistung einhalten.

**Tabelle 1**

Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von T8- und T5-Lampen

| T8 (26 mm Ø)     |  | T5 (16 mm Ø)<br>Hoher Wirkungsgrad |  | T5 (16 mm Ø)<br>Hohe Lichtleistung |  |
|------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Nennleistung (W) | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W),<br>100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)                   | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W),<br>100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)                   | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W),<br>100 h, Anfangswert |
| 15               | 63   | 14                                 | 86   | 24                                 | 73   |
| 18               | 75   | 21                                 | 90   | 39                                 | 79   |
| 25               | 76   | 28                                 | 93   | 49                                 | 88   |
| 30               | 80   | 35                                 | 94   | 54                                 | 82   |
| 36               | 93   |                                    |  | 80                                 | 77   |
| 38               | 87   |                                    |  |                                    |  |
| 58               | 90   |                                    |  |                                    |  |
| 70               | 89   |                                    |  |                                    |  |

Einsoekel-Leuchtstofflampen müssen bei 25 °C mindestens folgende Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen.

Weicht die Nennleistung oder die Lampenform von den Leistungswerten oder den Lampenformen in den Tabellen 2 bis 5 ab, so müssen die Lampen die Lichtausbeute der nächstliegenden Nennleistung oder Form erreichen. Ist der Abstand zu zwei Nennleistungen in der Tabelle gleich groß, so muss die entsprechende Lampe den höheren der beiden Werte für die Lichtausbeute erfüllen. Liegt die Nennleistung über der höchsten in der Tabelle angegebenen Leistung, so muss die betreffende Lampe den Wert der Lichtausbeute für diese höchste Leistung einhalten.



Tabelle 2

Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Einsockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit elektromagnetischem und elektronischem Vorschaltgerät

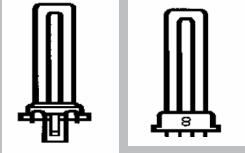
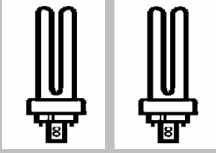
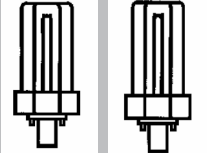
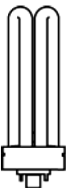
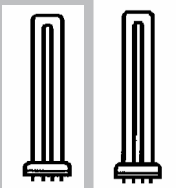
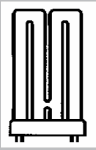
| Kleines U-Rohr (einfach), Sockel G23 (2 Stifte) oder G27 (4 Stifte)               |   | Zwei Parallelrohre, Sockel G24d (2 Stifte) oder G24q (4 Stifte)                   |   | Drei Parallelrohre, Sockel GX24d (2 Stifte) oder GX24q (4 Stifte)                   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|  |   |  |   |  |   |
| Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert |
| 5   | 50  | 10  | 60  | 13  | 69  |
| 7   | 57  | 13  | 69  | 18  | 67  |
| 9   | 67  | 18  | 67  | 26  | 66  |
| 11  | 82  | 26  | 66  | 32  | 75  |
|   |   |   |   | 42  | 76  |
|   |   |   |   | 57  | 75  |
|   |   |   |   | 70  | 74  |


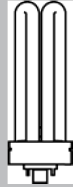
Tabelle 3

Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Einsockel-Leuchtstofflampen betrieben nur mit elektronischem Vorschaltgerät

| Vier Parallelrohre, Sockel GX24q (4 Stifte)   |   | Langes U-Rohr (einfach), Sockel 2G11 (4 Stifte)                                     |   | 4 Schenkel in einer Ebene, Sockel 2G10 (4 Stifte)                                     |   |
|---|---|---|---|---|---|
|  |   |  |   |  |   |
| Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert |
| 57  | 75  | 18  | 67  | 18  | 61  |
| 70  | 74  | 24  | 75  | 24  | 71  |
|   |   | 34  | 82  | 36  | 78  |
|   |   | 36  | 81  |   |   |
|   |   | 40  | 83  |   |   |
|   |   | 55  | 82  |   |   |
|   |   | 80  | 75  |   |   |

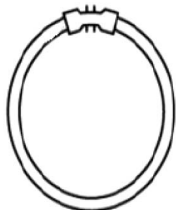
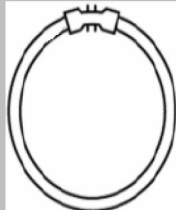
**Tabelle 4**

Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Einsockel-Leuchtstofflampen quadratischer Form oder (sehr) hoher Lichtleistung

| Brezelförmiges Rohr (einfach), Sockel GR8 (2 Stifte), GR10q (4 Stifte) oder GRY10q3 (4 Stifte) |   | Vier oder drei T5-Parallelrohre, Sockel 2G8 (4 Stifte)                              |   |
|--|---|---|---|
|               |   |  |   |
| Nennleistung (W)   | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert |
| 10   | 65  | 60  | 67  |
| 16   | 66  | 82  | 75  |
| 21   | 64  | 85  | 71  |
| 28   | 73  | 120   | 75  |
| 38   | 71  |   |   |
| 55   | 71  |   |   |

**Tabelle 5**

Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute kreisförmiger T9- und T5-Lampen

| T9 kreisförmig, Rohrdurchmesser 29 mm mit G10q-Sockel                               |   | T5 kreisförmig, Rohrdurchmesser 16 mm mit 2GX13-Sockel                                |   |
|---|---|---|---|
|  |   |  |   |
| Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert | Nennleistung (W)  | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert |
| 22  | 52  | 22  | 77  |
| 32  | 64  | 40  | 78  |
| 40  | 70  | 55  | 75  |
| 60  | 60  | 60  | 80  |

Korrekturen für Einsockel- und Zweisockel-Leuchtstofflampen:

Die erforderliche Lichtausbeute bei 25 °C kann in den folgenden Fällen niedriger liegen als in den oben stehenden Tabellen:

**Tabelle 6**

*Abzugs-Prozentsätze zur den Bemessungswerten für die Mindestlichtausbeute von Leuchtstofflampen hoher Farbtemperatur, hoher Farbwiedergabe und/oder zweiter Lampenhülle*

| Lampenparameter            | Abzug von der Lichtausbeute bei 25 °C |
|----------------------------|---------------------------------------|
| $T_c \geq 5\,000\text{ K}$ | - 10 %                                |
| $95 > R_a > 90$            | - 20 %                                |
| $R_a > 95$                 | - 30 %                                |
| Zweite Lampenhülle         | - 10 %                                |

Die angegebenen Abzüge sind kumulierbar.

Ein- und Zweisockel-Leuchtstofflampen, deren Optimaltemperatur nicht 25 °C beträgt, müssen die Anforderungen an die Lichtausbeute gemäß den oben stehenden Tabellen auch auf ihrer Optimaltemperatur erfüllen.

#### B. Anforderungen der zweiten Stufe

Drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gelten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und Hochdruckentladungslampen die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an die Lichtausbeute.

Zweisockel-Leuchtstofflampen:

Die Anforderungen, die in der ersten Stufe nur für Zweisockel-Leuchtstofflampen mit 26 mm Durchmesser (T8) gelten, gelten nun für alle Zweisockel-Leuchtstofflampen anderen Durchmessers.

Diese Lampen müssen die Mindestlichtausbeute der T8-Lampe einhalten, deren Nennleistung ihnen am nächsten kommt. Liegt die Nennleistung über der höchsten in der Tabelle angegebenen Leistung, so muss die betreffende Lampe den Wert der Lichtausbeute für diese höchste Leistung einhalten.

Die Korrekturen für die erste Stufe (Tabelle 6) gelten weiterhin.

Hochdruckentladungslampen:

Lampen mit  $T_c \geq 5\,000\text{ K}$  oder einer zweiten Lampenhülle müssen die geltenden Anforderungen an die Lichtausbeute in den Tabellen 7, 8 und 9 zu mindestens 90 % erfüllen.

Hochdruck-Natriumdampflampen mit  $R_a \leq 60$  müssen mindestens die in Tabelle 7 angegebenen Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen:

**Tabelle 7**

*Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Hochdruck-Natriumdampflampen*

| Lampennennleistung [W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] —<br>Klarglaslampen | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] —<br>Mattglaslampen |
|------------------------|---|---|
| $W \leq 45$            | $\geq 60$   | $\geq 60$   |
| $45 < W \leq 55$       | $\geq 80$   | $\geq 70$   |
| $55 < W \leq 75$       | $\geq 90$   | $\geq 80$   |
| $75 < W \leq 105$      | $\geq 100$  | $\geq 95$   |
| $105 < W \leq 155$     | $\geq 110$  | $\geq 105$  |
| $155 < W \leq 255$     | $\geq 125$  | $\geq 115$  |
| $255 < W \leq 605$     | $\geq 135$  | $\geq 130$  |

Für Hochdruck-Natriumdampflampen zur Nachrüstung, die zum Betrieb mit Steuergeräten für Hochdruck-Quecksilberdampflampen bestimmt sind, gelten die in Tabelle 7 aufgeführten Anforderungen erst 6 Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung.

Metallhalogenidlampen mit  $Ra \leq 80$  und Hochdruck-Natriumdampflampen mit  $Ra > 60$  müssen mindestens die in Tabelle 8 angegebenen Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen:

**Tabelle 8**

*Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Metallhalogenidlampen*

| Lampennennleistung [W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] —<br>Klarglaslampen | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] —<br>Mattglaslampen |
|------------------------|---|---|
| $W \leq 55$            | $\geq 60$   | $\geq 60$   |
| $55 < W \leq 75$       | $\geq 75$   | $\geq 70$   |
| $75 < W \leq 105$      | $\geq 80$   | $\geq 75$   |
| $105 < W \leq 155$     | $\geq 80$   | $\geq 75$   |
| $155 < W \leq 255$     | $\geq 80$   | $\geq 75$   |
| $255 < W \leq 405$     | $\geq 85$   | $\geq 75$   |

Sechs Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung müssen sonstige Hochdruckentladungslampen mindestens die in Tabelle 9 angegebenen Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen:

**Tabelle 9**

*Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute sonstiger Hochdruckentladungslampen*

| Lampennennleistung [W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] |
|------------------------|---------------------------------|
| $W \leq 40$            | 50                              |
| $40 < W \leq 50$       | 55                              |
| $50 < W \leq 70$       | 65                              |
| $70 < W \leq 125$      | 70                              |
| $125 < W$              | 75                              |

### C. Anforderungen der dritten Stufe

Acht Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät müssen auf den Betrieb mit Vorschaltgeräten ausgelegt sein, die mindestens in die Energieeffizienzklasse A2 gemäß Anhang III Abschnitt 2 Ziffer 2 fallen.

Metallhalogenidlampen müssen mindestens die in Tabelle 10 angegebenen Bemessungswerte für die Lichtausbeute aufweisen:

**Tabelle 10**

*Bemessungswerte für die Mindestlichtausbeute von Metallhalogenidlampen — 3. Stufe*

| Lampennennleistung (W) | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W) —<br>Klarglaslampen | Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W) —<br>Mattglaslampen |
|------------------------|---|---|
| $W \leq 55$            | $\geq 70$   | $\geq 65$   |
| $55 < W \leq 75$       | $\geq 80$   | $\geq 75$   |
| $75 < W \leq 105$      | $\geq 85$   | $\geq 80$   |
| $105 < W \leq 155$     | $\geq 85$   | $\geq 80$   |
| $155 < W \leq 255$     | $\geq 85$   | $\geq 80$   |
| $255 < W \leq 405$     | $\geq 90$   | $\geq 85$   |

Lampen mit  $T_c \geq 5\,000$  K oder einer zweiten Lampenhülle müssen die geltenden Anforderungen an die Lichtausbeute zu mindestens 90 % erfüllen.

## 1.2. Leistungsanforderungen an Lampen

### A. Anforderungen der ersten Stufe

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, für die die Anforderungen in Anhang III Abschnitt 1 Ziffer 1 Buchstabe A gelten, müssen einen Farbwiedergabeindex (color rendering index, Ra) von mindestens 80 aufweisen.

### B. Anforderungen der zweiten Stufe

Drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät müssen einen Farbwiedergabeindex (Ra) von mindestens 80 aufweisen. Sie müssen mindestens die in Tabelle 11 angegebenen Werte für den Lampenlichtstromerhalt aufweisen:

**Tabelle 11**

Lampenlichtstromerhaltwerte für Einsockel- und Zweisockel-Leuchtstofflampen — 2. Stufe

| Lampenlichtstromerhalt  | Betriebsstunden |       |       |       |
|---|-----------------|-------|-------|-------|
|   | Lampentyp       | 2 000 | 4 000 | 8 000 |
| Zweisockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit nicht-elektronischen Vorschaltgeräten       | 0,95            | 0,92  | 0,90  | —     |
| Zweisockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit elektronischem Vorschaltgerät mit Warmstart | 0,97            | 0,95  | 0,92  | 0,90  |
| Einsockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit nicht-elektronischen Vorschaltgeräten        | 0,95            | 0,90  | 0,80  | —     |
| Einsockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit elektronischem Vorschaltgerät mit Warmstart  | 0,97            | 0,90  | 0,80  | —     |

Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät müssen mindestens die in Tabelle 12 angegebenen Werte für den Lampenüberlebensfaktor aufweisen:

**Tabelle 12**

Lampenüberlebensfaktoren für Einsockel- und Zweisockel-Leuchtstofflampen — 2. Stufe

| Lampenüberlebensfaktor  | Betriebsstunden |       |       |       |
|---|-----------------|-------|-------|-------|
|   | Lampentyp       | 2 000 | 4 000 | 8 000 |
| Zweisockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit nicht-elektronischen Vorschaltgeräten       | 0,99            | 0,97  | 0,90  | —     |
| Zweisockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit elektronischem Vorschaltgerät mit Warmstart | 0,99            | 0,97  | 0,92  | 0,90  |
| Einsockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit nicht-elektronischen Vorschaltgeräten        | 0,95            | 0,92  | 0,50  | —     |
| Einsockel-Leuchtstofflampen, betrieben mit elektronischem Vorschaltgerät mit Warmstart  | 0,95            | 0,90  | 0,87  | —     |

Hochdruck-Natriumdampflampen müssen mindestens die in Tabelle 13 angegebenen Werte für den Lampenlichtstromerhalt und den Lampenüberlebensfaktor aufweisen:

**Tabelle 13**

*Lampenlichtstromerhaltwerte und Lampenüberlebensfaktoren für Hochdruck-Natriumdampflampen — 2. Stufe*

| Betriebsstunden   | Lampenlichtstromerhalt | Lampenüberlebensfaktor |
|-------------------|------------------------|------------------------|
| 12 000 (P ≤ 75 W) | > 0,80                 | > 0,90                 |
| 16 000 (P > 75 W) | > 0,85                 | > 0,90                 |

**C. Anforderungen der dritten Stufe**

Acht Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Metallhalogenidlampen müssen mindestens die in Tabelle 14 angegebenen Werte für den Lampenlichtstromerhalt und den Lampenüberlebensfaktor aufweisen:

**Tabelle 14**

*Lampenlichtstromerhaltwerte und Lampenüberlebensfaktoren für Metallhalogenidlampen — 3. Stufe*

| Betriebsstunden | Lampenlichtstromerhalt | Lampenüberlebensfaktor |
|-----------------|------------------------|------------------------|
| 12 000          | > 0,80                 | > 0,80                 |

**1.3. Anforderungen an die Produktinformationen zu Lampen**

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung müssen Hersteller für sämtliche Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und sämtliche Hochdruckentladungslampen mindestens die nachfolgend genannten Informationen auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer ihnen zweckmäßig erscheinender Form bereitstellen. Diese Angaben müssen ebenfalls in den zum Zweck der Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG erstellten technischen Unterlagen enthalten sein.

- a) Nennwert und Bemessungswert für die Lampenleistung;
- b) Nennwert und Bemessungswert für den Lichtstrom der Lampe;
- c) Bemessungswert für den Lampenwirkungsgrad bei 100 h Betrieb unter Standardbedingungen (25 °C, bei T5-Lampen 35 °C). Bei Leuchtstofflampen gegebenenfalls sowohl im Betrieb bei 50 Hz (Netzfrequenz) als auch im Hochfrequenzbetrieb (> 50 Hz), wobei der Bemessungslichtstrom in allen Fällen gleich ist und für den Hochfrequenzbetrieb der Kalibrierstrom der Prüfbedingungen und/oder die Bemessungsspannung des Hochfrequenzgenerators mit dem Widerstand anzugeben ist. Es ist deutlich kenntlich zu machen, dass die Leistungsverluste durch Hilfsgeräte wie Vorschaltgeräte im Stromverbrauch der Lichtquelle nicht enthalten sind;
- d) Bemessungs-Lampenlichtstromerhalt bei 2 000 h, 4 000 h, 6 000 h, 8 000 h, 12 000 h, 16 000 h und 20 000 h (für neu auf den Markt gekommene Lampen, für die noch keine Daten zur Verfügung stehen, nur bis 8 000 h), wobei für Lampen, die sowohl bei 50 Hz als auch hochfrequent betrieben werden können, die Betriebsart bei der Prüfung anzugeben ist;
- e) Bemessungs-Lampenüberlebensfaktor bei 2 000 h, 4 000 h, 6 000 h, 8 000 h, 12 000 h, 16 000 h und 20 000 h (für neu auf den Markt gekommene Lampen, für die noch keine Daten zur Verfügung stehen, nur bis 8 000 h), wobei für Lampen, die sowohl bei 50 Hz als auch hochfrequent betrieben werden können, die Betriebsart bei der Prüfung anzugeben ist;



- f) Quecksilbergehalt der Lampen in X,X mg;
- g) Farbwiedergabeindex (Ra) der Lampe;
- h) Farbtemperatur der Lampe;
- i) Umgebungstemperatur, bei der die Lampe ihren maximalen Lichtstrom abstrahlen soll. Erfüllt die Lampe bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C die Anforderungen an die Lichtausbeute gemäß Anhang III Abschnitt 1 Ziffer 1 nicht zu mindestens 90 % (bei T5-Lampen 100 %), so ist anzugeben, dass sie nicht zur Verwendung in Gebäuden bei Standardraumtemperatur geeignet ist.

## 2. ANFORDERUNGEN AN VORSCHALTGERÄTE FÜR LEUCHTSTOFFLAMPEN OHNE EINGEBAUTES VORSCHALTGERÄT UND AN VORSCHALTGERÄTE FÜR HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPEN

### 2.1. Energieeffizienzanforderungen an Vorschaltgeräte

Umschaltbare (Multiwattage-) Vorschaltgeräte müssen die unten stehenden Anforderungen für jede Leistung erfüllen, mit der sie betrieben werden können.

#### A. Anforderungen der ersten Stufe

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Vorschaltgeräte, die von Tabelle 17 in Anhang III Abschnitt 2 Ziffer 2 erfasst werden, müssen mindestens in die Energieeffizienzklasse B2, Vorschaltgeräte, die von Tabelle 18 erfasst werden, in die Klasse A3 und Vorschaltgeräte, die von Tabelle 19 erfasst werden, in die Klasse A1 eingestuft sein.

In der Stellung, die 25 % der Lichtleistung der betriebenen Lampe entspricht, darf die Eingangsleistung ( $P_{\text{ein}}$ ) des Vorschaltgerätkreises nicht mehr als:

$$P_{\text{ein}} < 50 \% * P_{\text{LBemessung}} / \eta_{\text{Vorschalt}} \text{ betragen,}$$

wobei  $P_{\text{LBemessung}}$  für den Bemessungswert der Lampenleistung und  $\eta_{\text{Vorschalt}}$  für den unteren Energieeffizienz-Grenzwert der jeweiligen Energieeffizienzklasse steht.

Der Stromverbrauch der Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen darf 1,0 W nicht überschreiten, wenn die betriebenen Lampen unter normalen Betriebsbedingungen keinerlei Licht abstrahlen und etwaige andere angeschlossene Bauteile (Netzwerkverbindungen, Sensoren usw.) abgeklemmt sind. Ist ein Abklemmen nicht möglich, so ist ihre Leistung zu messen und vom Ergebnis abzuziehen.

#### B. Anforderungen der zweiten Stufe

Drei Jahre nach Inkrafttreten der Durchführungsmaßnahme gilt:

Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen müssen die in Tabelle 15 angegebenen Wirkungsgrade aufweisen:

**Tabelle 15**

Mindestwirkungsgrad von Vorschaltgeräten für Hochdruckentladungslampen — 2. Stufe

| Lampennennleistung (P)<br>W | Mindestwirkungsgrad des Vorschaltgeräts ( $\eta_{\text{Vorschalt}}$ )<br>% |
|-----------------------------|--|
| $P \leq 30$                 | 65   |
| $30 < P \leq 75$            | 75   |
| $75 < P \leq 105$           | 80   |
| $105 < P \leq 405$          | 85   |
| $P > 405$                   | 90   |

Der Stromverbrauch von Vorschaltgeräten zum Betrieb von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät darf 0,5 W nicht überschreiten, wenn die betriebenen Lampen unter normalen Betriebsbedingungen keinerlei Licht abstrahlen. Diese Anforderung gilt für Vorschaltgeräte, wenn andere möglicherweise angeschlossenen Bauteile (Netzwerkverbindungen, Sensoren usw.) abgeklemmt sind. Ist ein Abklemmen nicht möglich, so ist ihre Leistung zu messen und vom Ergebnis abzuziehen.

### C. Anforderungen der dritten Stufe

Acht Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät müssen den Wirkungsgrad:

$$\eta_{\text{Vorschalt}} \geq \text{EBb}_{\text{LL}} \text{ aufweisen}$$

Die Größe  $\text{EBb}_{\text{LL}}$  ist in Anhang II Abschnitt 3 Buchstabe g definiert.

Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen müssen die in Tabelle 16 angegebenen Wirkungsgrade aufweisen:

**Tabelle 16**

Mindestwirkungsgrad von Vorschaltgeräten für Hochdruckentladungslampen — 3. Stufe

| Lampennennleistung (P)<br>W | Mindestwirkungsgrad des Vorschaltgeräts ( $\eta_{\text{Vorschalt}}$ )<br>% |
|-----------------------------|--|
| $P \leq 30$                 | 78   |
| $30 < P \leq 75$            | 85   |
| $75 < P \leq 105$           | 87   |
| $105 < P \leq 405$          | 90   |
| $P > 405$                   | 92   |

## 2.2. Anforderungen an die Produktinformationen zu Vorschaltgeräten

Hersteller von Vorschaltgeräten müssen für jedes ihrer Modelle mindestens die nachfolgend genannten Angaben auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer ihnen zweckmäßig erscheinender Form bereitstellen. Diese Angaben müssen auch in deutlich sichtbarer und dauerhafter Form auf den Vorschaltgeräten angebracht sein. Die zum Zweck der Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG erstellten technischen Unterlagen müssen die entsprechenden Angaben ebenfalls enthalten.

### A. Anforderungen der ersten Stufe

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen werden nach dem Energieeffizienzindex (EEI) gemäß der nachfolgenden Definition klassifiziert.

„Energieeffizienzindex“ (EEI) bezeichnet ein System der Klassifizierung von Vorschaltgeräten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät nach Wirkungsgrad-Grenzwerten. Die Klassen für steuerungsunfähige Vorschaltgeräte sind (nach Wirkungsgrad absteigend sortiert) A2 BAT, A2, A3, B1, B2 und für steuerungsfähige Vorschaltgeräte A1 BAT und A1.

Tabelle 17 enthält die Energieeffizienzklassen für Vorschaltgeräte zum Betrieb der in der Tabelle aufgeführten Lampen oder anderer für den Betrieb mit denselben Vorschaltgeräten ausgelegter Lampen (das heißt Lampen, bei denen die Daten des Referenzvorschaltgeräts identisch sind).

Tabelle 17

Anforderungen an steuerungsunfähige Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen in Bezug auf den Energieeffizienzindex

| Lampendaten  |              |  |                                      |      | Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts ( $P_{Lampe}/P_{Eingang}$ ) |        |        |        |        |
|--------------|--------------|--|--------------------------------------|------|--|--------|--------|--------|--------|
|              |              |  |                                      |      | Steuerungsunfähig  |        |        |        |        |
| Lampentyp    | Nennleistung | ILCOS-Code   | Bemessungsleistung/typische Leistung |      | A2 BAT   | A2     | A3     | B1     | B2     |
|              |              |  | 50 Hz                                | HF   |  |        |        |        |        |
|              | W            |  | W                                    |      |  |        |        |        |        |
| T8           | 15           | FD-15-E-G13-26/450                                     | 15                                   | 13,5 | 87,8 %   | 84,4 % | 75,0 % | 67,9 % | 62,0 % |
| T8           | 18           | FD-18-E-G13-26/600                                     | 18                                   | 16   | 87,7 %   | 84,2 % | 76,2 % | 71,3 % | 65,8 % |
| T8           | 30           | FD-30-E-G13-26/900                                     | 30                                   | 24   | 82,1 %   | 77,4 % | 72,7 % | 79,2 % | 75,0 % |
| T8           | 36           | FD-36-E-G13-26/1200                                    | 36                                   | 32   | 91,4 %   | 88,9 % | 84,2 % | 83,4 % | 79,5 % |
| T8           | 38           | FD-38-E-G13-26/1050                                    | 38,5                                 | 32   | 87,7 %   | 84,2 % | 80,0 % | 84,1 % | 80,4 % |
| T8           | 58           | FD-58-E-G13-26/1500                                    | 58                                   | 50   | 93,0 %   | 90,9 % | 84,7 % | 86,1 % | 82,2 % |
| T8           | 70           | FD-70-E-G13-26/1800                                    | 69,5                                 | 60   | 90,9 %   | 88,2 % | 83,3 % | 86,3 % | 83,1 % |
| TC-L         | 18           | FSD-18-E-2G11  | 18                                   | 16   | 87,7 %   | 84,2 % | 76,2 % | 71,3 % | 65,8 % |
| TC-L         | 24           | FSD-24-E-2G11  | 24                                   | 22   | 90,7 %   | 88,0 % | 81,5 % | 76,0 % | 71,3 % |
| TC-L         | 36           | FSD-36-E-2G11  | 36                                   | 32   | 91,4 %   | 88,9 % | 84,2 % | 83,4 % | 79,5 % |
| TCF          | 18           | FSS-18-E-2G10  | 18                                   | 16   | 87,7 %   | 84,2 % | 76,2 % | 71,3 % | 65,8 % |
| TCF          | 24           | FSS-24-E-2G10  | 24                                   | 22   | 90,7 %   | 88,0 % | 81,5 % | 76,0 % | 71,3 % |
| TCF          | 36           | FSS-36-E-2G10  | 36                                   | 32   | 91,4 %   | 88,9 % | 84,2 % | 83,4 % | 79,5 % |
| TC-D / DE    | 10           | FSQ-10-E-G24q=1<br>FSQ-10-I-G24d=1                     | 10                                   | 9,5  | 89,4 %   | 86,4 % | 73,1 % | 67,9 % | 59,4 % |
| TC-D / DE    | 13           | FSQ-13-E-G24q=1<br>FSQ-13-I-G24d=1                     | 13                                   | 12,5 | 91,7 %   | 89,3 % | 78,1 % | 72,6 % | 65,0 % |
| TC-D / DE    | 18           | FSQ-18-E-G24q=2<br>FSQ-18-I-G24d=2                     | 18                                   | 16,5 | 89,8 %   | 86,8 % | 78,6 % | 71,3 % | 65,8 % |
| TC-D / DE    | 26           | FSQ-26-E-G24q=1<br>FSQ-26-I-G24d=1                     | 26                                   | 24   | 91,4 %   | 88,9 % | 82,8 % | 77,2 % | 72,6 % |
| TC-T / TE    | 13           | FSM-13-E-GX24q=1<br>FSM-13-I-GX24d=1                   | 13                                   | 12,5 | 91,7 %   | 89,3 % | 78,1 % | 72,6 % | 65,0 % |
| TC-T / TE    | 18           | FSM-18-E-GX24q=2<br>FSM-18-I-GX24d=2                   | 18                                   | 16,5 | 89,8 %   | 86,8 % | 78,6 % | 71,3 % | 65,8 % |
| TC-T / TC-TE | 26           | FSM-26-E-GX24q=3<br>FSM-26-I-GX24d=3                   | 26,5                                 | 24   | 91,4 %   | 88,9 % | 82,8 % | 77,5 % | 73,0 % |
| TC-DD / DDE  | 10           | FSS-10-E-GR10q<br>FSS-10-L/P/H-GR10q                   | 10,5                                 | 9,5  | 86,4 %   | 82,6 % | 70,4 % | 68,8 % | 60,5 % |
| TC-DD / DDE  | 16           | FSS-16-E-GR10q<br>FSS-16-I-GR10q<br>FSS-10-L/P/H-GR10q | 16                                   | 15   | 87,0 %   | 83,3 % | 75,0 % | 72,4 % | 66,1 % |
| TC-DD / DDE  | 21           | FSS-21-E-GR10q<br>FSS-21-I-GR10q<br>FSS-21-L/P/H-GR10q | 21                                   | 19   | 89,4 %   | 86,4 % | 79,2 % | 73,9 % | 68,8 % |
| TC-DD / DDE  | 28           | FSS-28-E-GR10q<br>FSS-28-I-GR10q<br>FSS-28-L/P/H-GR10q | 28                                   | 26   | 89,7 %   | 86,7 % | 81,3 % | 78,2 % | 73,9 % |
| TC-DD / DDE  | 38           | FSS-38-E-GR10q<br>FSS-38-L/P/H-GR10q                   | 38,5                                 | 36   | 92,3 %   | 90,0 % | 85,7 % | 84,1 % | 80,4 % |

|       |     |  |      |      |        |        |        |        |        |
|-------|-----|--|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TC    | 5   | FSD-5-I-G23<br>FSD-5-E-2G7                     | 5,4  | 5    | 72,7 % | 66,7 % | 58,8 % | 49,3 % | 41,4 % |
| TC    | 7   | FSD-7-I-G23<br>FSD-7-E-2G7                     | 7,1  | 6,5  | 77,6 % | 72,2 % | 65,0 % | 55,7 % | 47,8 % |
| TC    | 9   | FSD-9-I-G23<br>FSD-9-E-2G7                     | 8,7  | 8    | 78,0 % | 72,7 % | 66,7 % | 60,3 % | 52,6 % |
| TC    | 11  | FSD-11-I-G23<br>FSD-11-E-2G7                   | 11,8 | 11   | 83,0 % | 78,6 % | 73,3 % | 66,7 % | 59,6 % |
| T5    | 4   | FD-4-E-G5-16/150                               | 4,5  | 3,6  | 64,9 % | 58,1 % | 50,0 % | 45,0 % | 37,2 % |
| T5    | 6   | FD-6-E-G5-16/225                               | 6    | 5,4  | 71,3 % | 65,1 % | 58,1 % | 51,8 % | 43,8 % |
| T5    | 8   | FD-8-E-G5-16/300                               | 7,1  | 7,5  | 69,9 % | 63,6 % | 58,6 % | 48,9 % | 42,7 % |
| T5    | 13  | FD-13-E-G5-16/525                              | 13   | 12,8 | 84,2 % | 80,0 % | 75,3 % | 72,6 % | 65,0 % |
| T9-C  | 22  | FSC-22-E-G10q-29/200                           | 22   | 19   | 89,4 % | 86,4 % | 79,2 % | 74,6 % | 69,7 % |
| T9-C  | 32  | FSC-32-E-G10q-29/300                           | 32   | 30   | 88,9 % | 85,7 % | 81,1 % | 80,0 % | 76,0 % |
| T9-C  | 40  | FSC-40-E-G10q-29/400                           | 40   | 32   | 89,5 % | 86,5 % | 82,1 % | 82,6 % | 79,2 % |
| T2    | 6   | FDH-6-L/P-W4.3x8.5d-7/220                      |      | 5    | 72,7 % | 66,7 % | 58,8 % |        |        |
| T2    | 8   | FDH-8-L/P-W4.3x8.5d-7/320                      |      | 7,8  | 76,5 % | 70,9 % | 65,0 % |        |        |
| T2    | 11  | FDH-11-L/P-W4.3x8.5d-7/420                     |      | 10,8 | 81,8 % | 77,1 % | 72,0 % |        |        |
| T2    | 13  | FDH-13-L/P-W4.3x8.5d-7/520                     |      | 13,3 | 84,7 % | 80,6 % | 76,0 % |        |        |
| T2    | 21  | FDH-21-L/P-W4.3x8.5d-7/                        |      | 21   | 88,9 % | 85,7 % | 79,2 % |        |        |
| T2    | 23  | FDH-23-L/P-W4.3x8.5d-7/                        |      | 23   | 89,8 % | 86,8 % | 80,7 % |        |        |
| T5-E  | 14  | FDH-14-G5-L/P-16/550                           |      | 13,7 | 84,7 % | 80,6 % | 72,1 % |        |        |
| T5-E  | 21  | FDH-21-G5-L/P-16/850                           |      | 20,7 | 89,3 % | 86,3 % | 79,6 % |        |        |
| T5-E  | 24  | FDH-24-G5-L/P-16/550                           |      | 22,5 | 89,6 % | 86,5 % | 80,4 % |        |        |
| T5-E  | 28  | FDH-28-G5-L/P-16/1150                          |      | 27,8 | 89,8 % | 86,9 % | 81,8 % |        |        |
| T5-E  | 35  | FDH-35-G5-L/P-16/1450                          |      | 34,7 | 91,5 % | 89,0 % | 82,6 % |        |        |
| T5-E  | 39  | FDH-39-G5-L/P-16/850                           |      | 38   | 91,0 % | 88,4 % | 82,6 % |        |        |
| T5-E  | 49  | FDH-49-G5-L/P-16/1450                          |      | 49,3 | 91,6 % | 89,2 % | 84,6 % |        |        |
| T5-E  | 54  | FDH-54-G5-L/P-16/1150                          |      | 53,8 | 92,0 % | 89,7 % | 85,4 % |        |        |
| T5-E  | 80  | FDH-80-G5-L/P-16/1150                          |      | 80   | 93,0 % | 90,9 % | 87,0 % |        |        |
| T5-E  | 95  | FDH-95-G5-L/P-16/1150                          |      | 95   | 92,7 % | 90,5 % | 84,1 % |        |        |
| T5-E  | 120 | FDH-120-G5-L/P-16/1450                         |      | 120  | 92,5 % | 90,2 % | 84,5 % |        |        |
| T5-C  | 22  | FSCH-22-L/P-2GX13-16/225                       |      | 22,3 | 88,1 % | 84,8 % | 78,8 % |        |        |
| T5-C  | 40  | FSCH-40-L/P-2GX13-16/300                       |      | 39,9 | 91,4 % | 88,9 % | 83,3 % |        |        |
| T5-C  | 55  | FSCH-55-L/P-2GX13-16/300                       |      | 55   | 92,4 % | 90,2 % | 84,6 % |        |        |
| T5-C  | 60  | FSCH-60-L/P-2GX13-16/375                       |      | 60   | 93,0 % | 90,9 % | 85,7 % |        |        |
| TC-LE | 40  | FSDH-40-L/P-2G11                               |      | 40   | 91,4 % | 88,9 % | 83,3 % |        |        |
| TC-LE | 55  | FSDH-55-L/P-2G11                               |      | 55   | 92,4 % | 90,2 % | 84,6 % |        |        |
| TC-LE | 80  | FSDH-80-L/P-2G11                               |      | 80   | 93,0 % | 90,9 % | 87,0 % |        |        |
| TC-TE | 32  | FSMH-32-L/P-2GX24q=3                           |      | 32   | 91,4 % | 88,9 % | 82,1 % |        |        |
| TC-TE | 42  | FSMH-42-L/P-2GX24q=4                           |      | 43   | 93,5 % | 91,5 % | 86,0 % |        |        |
| TC-TE | 57  | FSM6H-57-L/P-2GX24q=5<br>FSM8H-57-L/P-2GX24q=5 |      | 56   | 91,4 % | 88,9 % | 83,6 % |        |        |
| TC-TE | 70  | FSM6H-70-L/P-2GX24q=6<br>FSM8H-70-L/P-2GX24q=6 |      | 70   | 93,0 % | 90,9 % | 85,4 % |        |        |
| TC-TE | 60  | FSM6H-60-L/P-2G8=1                             |      | 63   | 92,3 % | 90,0 % | 84,0 % |        |        |
| TC-TE | 62  | FSM8H-62-L/P-2G8=2                             |      | 62   | 92,2 % | 89,9 % | 83,8 % |        |        |
| TC-TE | 82  | FSM8H-82-L/P-2G8=2                             |      | 82   | 92,4 % | 90,1 % | 83,7 % |        |        |
| TC-TE | 85  | FSM6H-85-L/P-2G8=1                             |      | 87   | 92,8 % | 90,6 % | 84,5 % |        |        |
| TC-TE | 120 | FSM6H-120-L/P-2G8=1<br>FSM8H-120-L/P-2G8=1     |      | 122  | 92,6 % | 90,4 % | 84,7 % |        |        |
| TC-DD | 55  | FSSH-55-L/P-GR10q                              |      | 55   | 92,4 % | 90,2 % | 84,6 % |        |        |

Zusätzlich erhalten steuerungsunfähige Vorschaltgeräte, die nicht in Tabelle 17 stehen, gemäß Tabelle 18 einen EEI entsprechend ihrem Wirkungsgrad:

**Tabelle 18**

Anforderungen an nicht in Tabelle 17 aufgeführte steuerungsunfähige Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen in Bezug auf den Energieeffizienzindex

| $\eta_{\text{Vorschalt}}$                   | Energieeffizienzindex |
|---|-----------------------|
| $\geq 0,94 * E_{\text{Bb}_{\text{LL}}}$     | A3                    |
| $\geq E_{\text{Bb}_{\text{LL}}}$            | A2                    |
| $\geq 1-0,75*(1-E_{\text{Bb}_{\text{LL}}})$ | A2 BAT                |

Die Größe  $E_{\text{Bb}_{\text{LL}}}$  ist in Anhang II Abschnitt 3 Buchstabe g definiert.

Ferner werden steuerungsfähige Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen entsprechend der Klasse, in die das Vorschaltgerät bei Betrieb mit 100 % der Lichtleistung fallen würde, gemäß Tabelle 19 in Energieeffizienzklassen eingestuft:

**Tabelle 19**

Anforderungen an steuerungsfähige Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen in Bezug auf den Energieeffizienzindex

| Erreichte Klasse bei 100 % Lichtleistung | Energieeffizienzindex des steuerungsfähigen Vorschaltgeräts |
|--|---|
| A3                                       | A1  |
| A2                                       | A1 BAT  |

Umschaltbare Vorschaltgeräte werden entweder entsprechend ihrem niedrigsten (schlechtesten) Wirkungsgrad klassifiziert, oder es wird für jede betriebene Lampe eine Klasse angegeben.

#### B. Anforderungen der zweiten Stufe

Drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Bei Vorschaltgeräten für Hochdruckentladungslampen ist der Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts gemäß der Definition in Anhang II Abschnitt 1 Buchstabe d anzugeben.

### 3. ANFORDERUNGEN AN LEUCHTEN FÜR LEUCHTSTOFFLAMPEN OHNE EINGEBAUTES VORSCHALTGERÄT UND AN LEUCHTEN FÜR HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPEN

#### 3.1. Energieeffizienzanforderungen an Leuchten

##### A. Anforderungen der ersten Stufe

Ein Jahr nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Der Stromverbrauch von Leuchten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät darf den Gesamtstromverbrauch der eingebauten Vorschaltgeräte nicht übersteigen, wenn die Lampen unter normalen Betriebsbedingungen keinerlei Licht abstrahlen und etwaige andere angeschlossene Bauteile (Netzwerkverbindungen, Sensoren usw.) abgeklemmt sind. Ist ein Abklemmen nicht möglich, so ist ihre Leistung zu messen und vom Ergebnis abzuziehen.

**B. Anforderungen der zweiten Stufe**

Drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Leuchten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und für Hochdruckentladungslampen müssen mit Vorschaltgeräten kompatibel sein, die die Anforderungen der dritten Stufe erfüllen; hiervon ausgenommen sind Leuchten mit einem Schutzgrad von mindestens IP4X.

Der Stromverbrauch von Leuchten für Hochdruckentladungslampen darf den Gesamtstromverbrauch der eingebauten Vorschaltgeräte nicht übersteigen, wenn die Lampen unter normalen Betriebsbedingungen keinerlei Licht abstrahlen und etwaige andere angeschlossene Bauteile (Netzwerkverbindungen, Sensoren usw.) abgeklemmt sind. Ist ein Abklemmen nicht möglich, so ist ihre Leistung zu messen und vom Ergebnis abzuziehen.

**C. Anforderungen der dritten Stufe**

Acht Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Alle Leuchten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät und für Hochdruckentladungslampen müssen mit Vorschaltgeräten kompatibel sein, die die Anforderungen der dritten Stufe erfüllen.

**3.2. Anforderungen an die Produktinformationen zu Leuchten****A. Anforderungen der ersten Stufe**

18 Monate nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Hersteller von Leuchten für Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät mit einem Gesamtlichtstrom von über 2 000 lumen müssen für jedes ihrer Leuchtenmodelle mindestens die nachfolgend genannten Angaben auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer ihnen zweckmäßig erscheinender Form bereitstellen. Diese Angaben müssen ebenfalls in den zum Zweck der Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2005/32/EG erstellten technischen Unterlagen enthalten sein:

- a) falls die Leuchte zusammen mit dem Vorschaltgerät in Verkehr gebracht wird, Angaben zum Wirkungsgrad des Vorschaltgerätes gemäß Anhang III Abschnitt 2 Ziffer 2 entsprechend den Daten des Herstellers;
- b) falls die Leuchte zusammen mit der Lampe in Verkehr gebracht wird, der Wirkungsgrad (lm/W) der Lampe entsprechend den Daten des Herstellers;
- c) falls das Vorschaltgerät oder die Lampe nicht zusammen mit der Leuchte in Verkehr gebracht werden, sind Angaben zu den mit der Leuchte kompatiblen Lampen- oder Vorschaltgerätypen aus den Katalogen der Hersteller zu bereitzustellen (z. B. der ILCOS-Code der Lampen);
- d) Wartungsanweisungen, um zu gewährleisten, dass die Leuchte ihre ursprüngliche Qualität möglichst während ihrer gesamten Lebensdauer behält;
- e) Anweisungen zum Zerlegen.

**B. Anforderungen der zweiten Stufe**

Drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung gilt:

Hinsichtlich der bereitzustellenden Informationen gelten die Anforderungen der ersten Stufe auch für Leuchten für Hochdruckentladungslampen mit einem Gesamtlichtstrom von über 2 000 lumen. Daneben ist bei allen Leuchten für Hochdruckentladungslampen anzugeben, ob sie für Klarglaslampen und/oder nichtklare Lampen im Sinne von Anhang II konzipiert sind.



## ANHANG IV

**Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht**

Bei der Durchführung der in Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2005/32/EG genannten Kontrollen im Rahmen der Marktaufsicht wenden die Behörden der Mitgliedstaaten für die Anforderungen in Anhang III das folgende Nachprüfverfahren an:

*Für Lampen*

Die Behörden der Mitgliedstaaten prüfen ein Los von mindestens 20 Lampen desselben Modells und desselben Herstellers, die nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wurden.

Weichen die Durchschnittsergebnisse des Loses um nicht mehr als 10 % von den Grenzwerten, Schwellenwerten oder erklärten Werten ab, so wird angenommen, dass das Los die jeweils einschlägigen Bestimmungen in Anhang III Abschnitt 1 dieser Verordnung erfüllt.

Andernfalls wird angenommen, dass das Modell die Anforderungen nicht erfüllt.

*Für Vorschaltgeräte und Leuchten*

Die Behörden der Mitgliedstaaten prüfen nur eine Einheit.

Liegen die Ergebnisse innerhalb der Grenzwerte, so wird angenommen, dass das Modell die jeweils einschlägigen Bestimmungen in Anhang III Abschnitte 2 und 3 dieser Verordnung erfüllt.

Andernfalls werden drei weitere Einheiten geprüft. Liegt das Durchschnittsergebnis dieser drei Prüfungen innerhalb der Grenzwerte, so wird angenommen, dass das Modell die Anforderungen dieser Verordnung erfüllt.

Andernfalls wird angenommen, dass das Modell die Anforderungen nicht erfüllt.

---

## ANHANG V

**Unverbindliche Referenzwerte für Leuchtstoff- und Hochdruckentladungslampen**

(zu Informationszwecken)

Beste zur Zeit der Verabschiedung dieser Verordnung auf dem Markt verfügbare Technik für die betroffenen Produkte:

**1. Wirkungsgrad und Lebensdauer der Lampen**

Für Einsockel- oder Zweisockel-Leuchtstofflampen sind die Referenzwerte identisch mit den besten Werten der Tabellen in Anhang III Abschnitt 1 Ziffern 1 und 2.

Für Hochdruckentladungslampen

Metallhalogenidlampen (Klarglas- und Mattglaslampen):

**Tabelle 20***Unverbindliche Bemessungswerte für Wirkungsgrad und Leistung von Metallhalogenidlampen (Referenzniveau)*

|                        | Ra ≥ 80                         | 80 > Ra ≥ 60                    |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Lampennennleistung [W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] |
| W ≤ 55                 | ≥ 80                            | ≥ 95                            |
| 55 < W ≤ 75            | ≥ 90                            | ≥ 113                           |
| 75 < W ≤ 105           | ≥ 90                            | ≥ 116                           |
| 105 < W ≤ 155          | ≥ 98                            | ≥ 117                           |
| 155 < W ≤ 255          | ≥ 105                           |                                 |
| 255 < W ≤ 405          | ≥ 105                           |                                 |
| Betriebsstunden        | Lampenlichtstromerhalt          | Lampenüberlebensfaktor          |
| 12 000                 | > 0,80                          | > 0,80                          |

Natriumdampf-Hochdrucklampen (Klarglas- und Mattglaslampen):

**Tabelle 21***Unverbindliche Bemessungswerte für Wirkungsgrad und Leistung von Natriumdampf-Hochdrucklampen (Referenzniveau)*

| Lampennennleistung [W] | Bemessungs-Lichtausbeute [lm/W] |                        |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| W ≤ 55                 | ≥ 88                            |                        |
| 55 < W ≤ 75            | ≥ 91                            |                        |
| 75 < W ≤ 105           | ≥ 107                           |                        |
| 105 < W ≤ 155          | ≥ 110                           |                        |
| 155 < W ≤ 255          | ≥ 128                           |                        |
| 255 < W ≤ 405          | ≥ 138                           |                        |
| Betriebsstunden        | Lampenlichtstromerhalt          | Lampenüberlebensfaktor |
| 16 000                 | > 0,94                          | > 0,92                 |

## 2. Quecksilbergehalt der Lampen

Bei energieeffizienten Leuchtstofflampen beträgt der geringste Quecksilbergehalt nicht mehr als 1,4 mg und bei energieeffizienten Hochdruckentladungslampen nicht mehr als 12 mg.

## 3. Leistung des Vorschaltgeräts

Für Anwendungen, in denen Lichtstromsteuerung von Vorteil ist, wurden folgende Referenzwerte ermittelt:

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen mit dem Energieeffizienzindex A1 BAT, die stufenlos bis auf 10 % der Lichtleistung zu steuern sind;

Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen, deren Lichtleistung stufenlos bis auf 40 % gesteuert werden kann, mit einem Wirkungsgrad von 0,9 (bestes bekanntes Ergebnis, die tatsächlichen Steuerungsmöglichkeiten hängen eventuell davon ab, welcher Typ von Hochdruckentladungslampen mit dem Vorschaltgerät betrieben wird).

## 4. Produktinformationen zu den Leuchten

Die nachfolgend genannten Produktinformationen werden für die entsprechenden Leuchten zusätzlich zu den gemäß Anhang III Abschnitt 3 Ziffer 2 erforderlichen Angaben auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Herstellern zweckmäßig erscheinender Form bereitgestellt:

CEN-Flux-Code der Leuchte oder vollständige fotometrische Angaben.

---

## ANHANG VI

**Unverbindliche Referenzwerte für Produkte zur Bürobeleuchtung**

(zu Informationszwecken)

Beste zur Zeit der Verabschiedung dieser Verordnung auf dem Markt verfügbare Technik für die betroffenen Produkte:

## 1. REFERENZWERTE FÜR LAMPEN

1.1. **Leistung der Lampen**

Die Lampen weisen einen Wirkungsgrad entsprechend Anhang V auf.

Der Lampenlichtstromerhalt (LLMF) und der Lampenüberlebensfaktor (LSF) betragen bei diesen Lampen die in Tabelle 22 angegebenen Werte:

**Tabelle 22**

*Unverbindliche Werte für LLMF und LSF von Lampen zur Bürobeleuchtung (Referenzniveau)*

| Betriebsstunden | 2 000 | 4 000 | 8 000 | 16 000 |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|
| LLMF            | 0,97  | 0,93  | 0,90  | 0,90   |
| LSF             | 0,99  | 0,99  | 0,98  | 0,93   |

Die Lichtleistung dieser Lampen kann zudem mindestens bis auf 10 % gesteuert werden.

1.2. **Produktinformationen zu den Lampen**

Die nachfolgend genannten Informationen werden auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Lampenherstellern angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

Angaben gemäß den einschlägigen Anforderungen in Anhang III Abschnitt 1 Ziffer 3.

## 2. REFERENZWERTE FÜR LICHTQUELLENSTEUERGERÄTE

2.1. **Leistung der Lichtquellensteuergeräte**

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen weisen einen Energieeffizienzindex gemäß Anhang III Abschnitt 2 Ziffer 2 von mindestens A1 (BAT) auf und sind zur Lichtstromsteuerung fähig.

Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen weisen bei einer Lampenleistung von bis zu 100 Watt einen Wirkungsgrad von 88 % und andernfalls von 90 % auf und sind steuerungsfähig, sofern die Gesamtleistung der mit demselben Vorschaltgerät betriebenen Lampen mehr als 50 Watt beträgt.

Alle anderen Typen von Lichtquellensteuergeräten weisen, wenn die Messung nach den gültigen Standards erfolgt, bei einer Eingangsleistung von bis zu 100 Watt einen Wirkungsgrad von 88 % und andernfalls von 90 % auf und sind steuerungsfähig, sofern die Gesamt-Eingangsleistung der Lampen mehr als 55 Watt beträgt.

2.2. **Produktinformationen zu den Lichtquellensteuergeräten**

Die nachfolgend genannten Informationen werden auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Herstellern der Lichtquellensteuergeräte angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

Angaben zum Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts oder des zu verwendenden Lichtquellensteuergeräts.

## 3. REFERENZWERTE FÜR LEUCHTEN

3.1. **Leistung der Leuchten**

Bei normalem Verschmutzungsgrad des Büros und Reinigungsintervallen von vier Jahren haben die entsprechenden Leuchten einen Lichtstromerhalt (luminaire maintenance factor) LMF > 0,95.

Handelt es sich um Leuchten für Leuchtstofflampen oder Hochdruckentladungslampen, so sind sie mit mindestens einem Lampentyp kompatibel, der die Referenzwerte in Anhang V erreicht.

Zudem sind die entsprechenden Leuchten mit Beleuchtungssteuerungssystemen kompatibel, die die folgenden Merkmale aufweisen:

- Präsenzerkennung,
- lichtreaktives Steuern (für wechselndes Tageslicht und/oder wechselnden Reflexionsgrad des Raumes),
- Lichtstromsteuerung zur Berücksichtigung wechselnder Beleuchtungsanforderungen (Veränderungen während der Arbeitszeit, über einen längeren Zeitraum hinweg oder aufgrund veränderter Nutzung),
- Lichtstromsteuerung zum Ausgleich von Verschmutzungen der Leuchte, veränderter Lichtleistung der Lampe im Laufe ihrer Lebensspanne und einem veränderten Lampenwirkungsgrad bei Austausch der Lampe.

Die Kompatibilität kann auch durch Einbau der geeigneten Bauteile in die Leuchten selbst gewährleistet werden.

Die Kompatibilität oder die Merkmale der eingebauten Bauteile sind in den Produktunterlagen zu der Leuchte angegeben.

### 3.2. Produktinformationen zu den Leuchten

Die nachfolgend genannten Informationen werden für jedes Leuchtenmodell auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Herstellern angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

Angaben gemäß den jeweils einschlägigen Anforderungen in Anhang III Abschnitt 3 Ziffer 2 und Anhang V.

Zusätzlich werden für alle Leuchten außer jenen mit bloßer Lampe und ohne Optik Daten zum geltenden Leuchtenlichtstromerhalt (LMF) sowie Reinigungsanweisungen (sofern eine Reinigung innerhalb von vier Jahren erforderlich ist) in einer Tabelle folgender Art bereitgestellt:

**Tabelle 23**

*Unverbindliche Werte für den Leuchtenlichtstromerhalt (Referenzniveau)*

| LMF-Werte            |                                |     |     |     |     |     |     |
|----------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Umgebung             | Reinigungsintervalle in Jahren |     |     |     |     |     |     |
|                      | 1,0                            | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| Sehr sauber          |                                |     |     |     |     |     |     |
| Sauber               |                                |     |     |     |     |     |     |
| Normal (optional)    |                                |     |     |     |     |     |     |
| Schmutzig (optional) |                                |     |     |     |     |     |     |

Laut dem begleitenden Hinweis enthält die Tabelle nur Richtwerte, so dass die in bestimmten Anlagen erzielbaren Wartungswerte davon abweichen können.

Für Leuchten für gebündelte Lichtquellen wie Reflektorlampen oder LEDs werden nur die jeweils gültigen Angaben geliefert, d. h. LLMF × LMF anstatt lediglich LMF.

## ANHANG VII

**Unverbindliche Referenzwerte für Produkte zur Straßenbeleuchtung**

(zu Informationszwecken)

Beste zur Zeit der Verabschiedung dieser Verordnung auf dem Markt verfügbare Technik für die betroffenen Produkte:

## 1. REFERENZWERTE FÜR LAMPEN

1.1. **Leistung der Lampen**

Die Lampen weisen einen Wirkungsgrad entsprechend Anhang V auf.

Der Lampenlichtstromerhalt (LLMF) und der Lampenüberlebensfaktor (LSF) betragen bei diesen Lampen die in Tabelle 24 angegebenen Werte:

**Tabelle 24**

*Unverbindliche Werte für LLMF und LSF von Lampen zur Straßenbeleuchtung (Referenzniveau)*

| Betriebsstunden | 2 000 | 4 000 | 8 000 | 16 000 |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|
| LLMF            | 0,98  | 0,97  | 0,95  | 0,92   |
| LSF             | 0,99  | 0,98  | 0,95  | 0,92   |

Die Lichtleistung dieser Lampen kann zudem bis auf mindestens 50 % gesteuert werden, wenn der Bemessungswert für den Lichtstrom mehr als 9 000 lumen beträgt.

1.2. **Produktinformationen zu den Lampen**

Die nachfolgend genannten Informationen werden auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Lampenherstellern angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

Angaben gemäß den einschlägigen Anforderungen in Anhang III Abschnitt 1 Ziffer 3.

## 2. REFERENZWERTE FÜR LICHTQUELLENSTEUERGERÄTE

2.1. **Leistung der Lichtquellensteuergeräte**

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen weisen einen Energieeffizienzindex gemäß Anhang III Abschnitt 2 Ziffer 2 von mindestens A1 BAT auf und sind steuerungsfähig.

Vorschaltgeräte für Hochdruckentladungslampen weisen, wenn die Messung gemäß Anhang II erfolgt, bei einer Lampenleistung von bis zu 100 Watt einen Wirkungsgrad von über 87 % und andernfalls von über 89 % auf und sind steuerungsfähig, wenn die Gesamtleistung der mit demselben Vorschaltgerät betriebenen Lampen mindestens 55 Watt beträgt.

Alle anderen Typen von Lichtquellensteuergeräten weisen, wenn die Messung nach den gültigen Standards erfolgt, bei einer Lampenleistung bis zu 100 Watt einen Wirkungsgrad von über 87 % und andernfalls von über 89 % auf und sind steuerungsfähig, sofern die Gesamt-Eingangsleistung der Lampen mindestens 55 Watt beträgt.

2.2. **Produktinformationen zu den Lichtquellensteuergeräten**

Die nachfolgend genannten Informationen werden auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Herstellern der Lichtquellensteuergeräte angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

Angaben zum Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts oder des zu verwendenden Lichtquellensteuergeräts.



### 3. REFERENZWERTE FÜR LEUCHTEN

#### 3.1. Leistung der Leuchten

Die Optik der entsprechenden Leuchten weist folgende Schutzgrade auf:

- IP65 für Straßen der Beleuchtungsklassen ME1 bis ME6 und MEW1 bis MEW6,
- IP5x für Straßen der Beleuchtungsklassen CE0 bis CE5, S1 bis S6, ES, EV und A.

Der Anteil des Lichts, das bei einer optimal installierten Leuchte oberhalb der Horizontalen abgestrahlt wird, sollte auf folgende Werte begrenzt werden:

**Tabelle 25**

*Unverbindliche Höchstwerte für den in den oberen Halbraum abgestrahlten Lichtanteil (Upward Light Output Ratio, ULOR) nach Straßen-Beleuchtungsklassen für Leuchten zur Straßenbeleuchtung (Referenzniveau)*

|  |      |
|--|------|
| Straßen der Beleuchtungsklassen ME1 bis ME6 und MEW1 bis MEW6, sämtliche Lichtleistungen | 3 %  |
| Straßen der Beleuchtungsklassen CE0 bis CE5, S1 bis S6, ES, EV und A:                    |      |
| — 12 000 lm ≤ Lichtquelle  | 5 %  |
| — 8 500 lm ≤ Lichtquelle < 12 000 lm   | 10 % |
| — 3 300 lm ≤ Lichtquelle < 8 500 lm  | 15 % |
| — Lichtquelle < 3 300 lm   | 20 % |

In Gebieten, in denen die Lichtverschmutzung besorgniserregende Ausmaße annimmt, wird unabhängig von der Beleuchtungsklasse und der Lichtleistung höchstens 1 % des Lichts oberhalb der Horizontalen abgestrahlt.

Die Leuchten sind so konzipiert, dass Abfalllicht so weit wie möglich vermieden wird. Verbesserungen der Leuchten zur Verringerung des abgestrahlten Abfalllichts gehen jedoch in keinem Fall zu Lasten der Gesamtenergieeffizienz der Anlage, für die die Leuchte bestimmt ist.

Handelt es sich um Leuchten für Leuchtstofflampen oder Hochdruckentladungslampen, so sind sie mit mindestens einem Lampentyp kompatibel, der die Referenzwerte in Anhang V erreicht.

Die Leuchten sind mit Anlagen kompatibel, die mit den geeigneten Systemen zur Lichtstromsteuerung ausgestattet sind, dem verfügbaren Tageslicht sowie den Verkehrs- und Wetterbedingungen Rechnung tragen und daneben die variierende Oberflächenreflexion und die Anfangsdimensionierung der Anlage aufgrund des Lampenlichtstromerhaltswerts ausgleichen können.

#### 3.2. Produktinformationen zu den Leuchten

Die nachfolgend genannten Informationen werden für die entsprechenden Modelle auf frei zugänglichen Internetseiten und in anderer den Herstellern angemessen erscheinender Form bereitgestellt:

- a) Angaben gemäß den jeweils einschlägigen Anforderungen in Anhang III Abschnitt 3 Ziffer 2 und Anhang V;
- b) Tabelle der Werte für den Beleuchtungswirkungsgrad bei Standard-Straßenbedingungen für die beschriebene Beleuchtungsklasse. Die Tabelle enthält die energieeffizientesten UF-Werte für verschiedene Straßenbreiten, verschiedene Masthöhen, den maximalen Abstand der Masten sowie Überhang und Neigung der Leuchten entsprechend der gegebenen Beleuchtungsklasse und der Konzeption der Leuchte;
- c) Einbauanweisungen zur Optimierung des Beleuchtungswirkungsgrads;
- d) zusätzliche Einbauempfehlungen zur Minimierung von Abfalllicht (sofern nicht in Konflikt mit der Optimierung des Beleuchtungswirkungsgrades und der Sicherheit);

- e) für sämtliche Leuchten außer Leuchten mit bloßer Lampe und ohne Optik werden in einer ähnlichen Tabelle Daten zum gültigen Leuchtenlichtstromerhalt (LMF) angegeben.

**Tabelle 26**

*Unverbindliche Werte für den Leuchtenlichtstromerhalt (Referenzniveau)*

| LMF-Werte               |                            |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Verschmutzungskategorie | Expositionsdauer in Jahren |     |     |     |     |     |     |
|                         | 1,0                        | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| Hoch                    |                            |     |     |     |     |     |     |
| Mittel                  |                            |     |     |     |     |     |     |
| Gering                  |                            |     |     |     |     |     |     |

Für Leuchten für gebündelte Lichtquellen wie Reflektorlampen oder LEDs werden nur die jeweils gültigen Angaben geliefert, d. h.  $LLMF \times LMF$  anstatt lediglich LMF.

---