

**VERORDNUNG (EU) 2019/2020 DER KOMMISSION****vom 1. Oktober 2019****zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf Artikel 114 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte <sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 15 Absatz 1,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Nach der Richtlinie 2009/125/EG sollte die Kommission Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung (im Folgenden „Ökodesign“) energieverbrauchsrelevanter Produkte festlegen, die in der Union ein erhebliches Vertriebs- und Handelsvolumen, erhebliche Umweltauswirkungen und ein erhebliches Potenzial für gestaltungsbedingte Verbesserungen ihrer Umweltverträglichkeit ohne übermäßig hohe Kosten aufweisen.
- (2) Das von der Kommission gemäß Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 2009/125/EG erstellte Ökodesign-Arbeitsprogramm 2016-2019 <sup>(2)</sup> enthält die Prioritäten für die Arbeit in den Bereichen Ökodesign und Energieverbrauchs-kennzeichnung im Zeitraum 2016-2019. Im Arbeitsprogramm werden die energieverbrauchsrelevanten Produktgruppen genannt, die bei der Durchführung von Vorstudien und der anschließenden Verabschiedung von Durchführungsmaßnahmen sowie bei der Überarbeitung derzeit geltender Verordnungen vorrangig behandelt werden sollen.
- (3) Die Maßnahmen des Arbeitsprogramms könnten Schätzungen zufolge im Jahr 2030 insgesamt zu jährlichen Endenergieeinsparungen von mehr als 260 TWh führen, was im Jahr 2030 einer Verringerung der Treibhausgas-emissionen um rund 100 Mio. Tonnen jährlich entspricht. Zu den im Arbeitsprogramm aufgeführten Produktgruppen zählen auch Leuchtmittel, deren jährlicher Endenergieverbrauch den Schätzungen zufolge bis 2030 um 41,9 TWh gesenkt werden könnte.
- (4) Die Kommission hat in den Verordnungen (EG) Nr. 244/2009 <sup>(3)</sup>, (EG) Nr. 245/2009 <sup>(4)</sup> und (EU) Nr. 1194/2012 <sup>(5)</sup> Ökodesign-Anforderungen an Leuchtmittel festgelegt. Nach diesen Verordnungen sollte die Kommission die Bestimmungen vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts überprüfen.
- (5) Die Kommission hat diese Verordnungen überprüft und dabei die technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte von Leuchtmitteln sowie das tatsächliche Nutzerverhalten analysiert. Die Überprüfung wurde in enger Zusammenarbeit mit Interessenträgern und anderen interessierten Kreisen aus der Union und Drittländern durchgeführt. Die Ergebnisse der Überprüfung wurden veröffentlicht und dem gemäß Artikel 18 der Richtlinie 2009/125/EG eingesetzten Konsultationsforum vorgelegt.
- (6) Die Überprüfung hat gezeigt, dass es von Vorteil wäre, die Vorschriften für Leuchtmittel zu aktualisieren und — insbesondere durch Zusammenfassung in einer einzigen Verordnung für die gesamte Produktgruppe — zu vereinfachen. Dies entspricht der Strategie der Kommission für eine bessere Rechtsetzung und sollte dazu beitragen, den Verwaltungsaufwand der Hersteller und Importeure zu verringern und den Marktaufsichtsbehörden die Nachprüfung zu erleichtern; dazu sollten unter anderem der Anwendungsbereich und die Ausnahmen besser definiert, die Zahl der bei der Konformitätsprüfung zu prüfenden Parameter reduziert und die Dauer einiger Prüfverfahren verringert werden.
- (7) Der Überprüfung zufolge sollte die vorliegende Verordnung im Wesentlichen alle Leuchtmittel umfassen, die den drei derzeitigen Verordnungen unterliegen. Zudem sollte eine einheitliche Formel für die Berechnung der Energieeffizienz dieser Leuchtmittel festgelegt werden.

<sup>(1)</sup> ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10.

<sup>(2)</sup> COM(2016) 773 final vom 30.11.2016.

<sup>(3)</sup> Verordnung (EG) Nr. 244/2009 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 Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht (ABl. L 76 vom 24.3.2009, S. 3).

<sup>(4)</sup> 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 (ABl. L 76 vom 24.3.2009, S. 17).

<sup>(5)</sup> Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten (ABl. L 342 vom 14.12.2012, S. 1).

- (8) Der jährliche Stromverbrauch der Produkte im Anwendungsbereich dieser Verordnung belief sich Schätzungen zufolge 2015 in der Union auf 336 TWh. Dies entspricht 12,4 % des Gesamtstromverbrauchs der 28 Mitgliedstaaten sowie Treibhausgasemissionen von 132 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Für ein Szenario mit unveränderten Rahmenbedingungen wird bis 2030 eine Verringerung des Energieverbrauchs von Leuchtmitteln projiziert. Diese Verringerung dürfte sich jedoch verlangsamen, wenn die bestehenden Ökodesign-Anforderungen nicht aktualisiert werden.
- (9) Für die Zwecke dieser Verordnung sind der Energieverbrauch von Leuchtmitteln in der Nutzungsphase und ihr Quecksilbergehalt als bedeutende Umweltaspekte anzusehen.
- (10) Die Verwendung gefährlicher Stoffe, darunter auch Quecksilber in Lichtquellen, ist in der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (RoHS-Richtlinie) <sup>(6)</sup> geregelt. In der vorliegenden Verordnung sollten daher keine spezifischen Ökodesign-Anforderungen in Bezug auf den Quecksilbergehalt festgelegt werden.
- (11) In der Mitteilung der Kommission zur Kreislaufwirtschaft <sup>(7)</sup> und dem Arbeitsprogramm wird hervorgehoben, dass der Ökodesign-Rahmen zur Unterstützung des Übergangs zu einer ressourceneffizienteren Kreislaufwirtschaft genutzt werden sollte. In der Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(8)</sup> wird auf die Richtlinie 2009/125/EG verwiesen und betont, dass Ökodesign-Anforderungen die Wiederverwendung, die Demontage und die Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (EEAG) erleichtern sollten, wozu diese Umweltaspekte bereits in einer früheren Phase der Produktlebensdauer berücksichtigt werden sollten. Die EEAG-Richtlinie regelt die getrennte Sammlung und das Recycling von Leuchtmitteln, wobei seit August 2018 neue Bestimmungen gelten. In der vorliegenden Verordnung sollten daher für diese Aspekte keine weiteren Anforderungen festgelegt werden. Gleichzeitig unterstützt die vorliegende Verordnung jedoch auch die Reparierbarkeit von Produkten, die Lichtquellen enthalten.
- (12) Angesichts der Notwendigkeit, die Kreislaufwirtschaft zu fördern, sowie der laufenden Normungsarbeiten in Bezug auf die Materialeffizienz energieverbrauchsrelevanter Produkte sollte bei künftigen Normungsarbeiten auch die Modularisierung von LED-Leuchtmitteln behandelt werden, wobei Aspekte wie Lichtstrom, Strahlungsspektrum und Lichtverteilung zu berücksichtigen sind.
- (13) Für die Stromaufnahme von Leuchtmitteln im Bereitschaftszustand und im vernetzten Bereitschaftsbetrieb sollten spezifische Anforderungen festgelegt werden. Die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 <sup>(9)</sup> der Kommission sollten daher für Leuchtmittel, die der vorliegenden Verordnung unterliegen, nicht gelten.
- (14) Die verbindlichen Ökodesign-Anforderungen gelten für in der Union in Verkehr gebrachte Produkte unabhängig von ihrem Installations- und Nutzungsort und sollten daher nicht von der Anwendung abhängig gemacht werden, in der das Produkt verwendet wird.
- (15) Lichtquellen mit besonderen technischen Merkmalen, die in bestimmten, z. B. die Sicherheit oder Gesundheit betreffenden Anwendungen genutzt werden, sollten von den Anforderungen dieser Verordnung ausgenommen werden, wenn energieeffizientere Alternativen nicht verfügbar oder nicht kosteneffizient sind.
- (16) Die relevanten Produktparameter sollten mithilfe zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Methoden gemessen werden. Diese Methoden sollten dem anerkannten Stand der Messtechnik sowie gegebenenfalls harmonisierten Normen Rechnung tragen, die von den in Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(10)</sup> genannten europäischen Normungsorganisationen erlassen wurden.

<sup>(6)</sup> Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ABl. L 174 vom 1.7.2011, S. 88).

<sup>(7)</sup> COM(2015)0614 final vom 2.12.2015.

<sup>(8)</sup> Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (ABl. L 197 vom 24.7.2012, S. 38).

<sup>(9)</sup> Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission vom 17. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und im Aus-Zustand (ABl. L 339 vom 18.12.2008, S. 45).

<sup>(10)</sup> Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur europäischen Normung, zur Änderung der Richtlinien 89/686/EWG und 93/15/EWG des Rates sowie der Richtlinien 94/9/EG, 94/25/EG, 95/16/EG, 97/23/EG, 98/34/EG, 2004/22/EG, 2007/23/EG, 2009/23/EG und 2009/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung des Beschlusses 87/95/EWG des Rates und des Beschlusses Nr. 1673/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 316 vom 14.11.2012, S. 12).

- (17) Nach Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG sollte in dieser Verordnung festgelegt werden, welche Konformitätsbewertungsverfahren anzuwenden sind.
- (18) Zur Erleichterung der Konformitätsprüfungen sollten die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigte in der technischen Dokumentation gemäß den Anhängen IV und V der Richtlinie 2009/125/EG Angaben in Bezug auf die einschlägigen Anforderungen dieser Verordnung machen. Die Parameter der technischen Dokumentation gemäß dieser Verordnung, die mit den Parametern des Produktdatenblatts gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2019/2015 der Kommission<sup>(1)</sup> identisch sind und in die gemäß der Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(2)</sup> eingerichtete Produktdatenbank eingegeben wurden, sollten nicht mehr in die in dieser Verordnung vorgesehene technische Dokumentation aufgenommen werden.
- (19) In dieser Verordnung sollten Toleranzwerte für Beleuchtungsparameter festgelegt werden, wobei das in der Verordnung (EU) 2016/2282 der Kommission<sup>(3)</sup> dargelegte Konzept für die Angabe von Informationen zu berücksichtigen ist.
- (20) Um die Wirksamkeit dieser Verordnung zu verbessern und die Verbraucher zu schützen, sollten Produkte verboten werden, die ihre Leistungsmerkmale unter Prüfbedingungen automatisch verändern, um bessere Parameterwerte zu erzielen.
- (21) Neben den rechtlich bindenden Anforderungen sollten in dieser Verordnung gemäß Anhang I Teil 3 Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG unverbindliche Referenzwerte für die beste verfügbare Technik festgelegt werden, um sicherzustellen, dass Informationen über die Umweltverträglichkeit der unter diese Verordnung fallenden Produkte hinsichtlich ihres gesamten Lebenszyklus allgemein verfügbar und leicht zugänglich sind.
- (22) Bei einer Überprüfung dieser Verordnung sollten die Eignung und Wirksamkeit ihrer Bestimmungen im Hinblick auf die angestrebten Ziele bewertet werden. Die Überprüfung sollte zu einem Zeitpunkt stattfinden, zu dem alle Bestimmungen umgesetzt sind und Auswirkungen auf den Markt haben.
- (23) Die Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 sollten daher aufgehoben werden.
- (24) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 19 Absatz 1 der Richtlinie 2009/125/EG eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

#### Artikel 1

##### **Gegenstand und Anwendungsbereich**

(1) Diese Verordnung enthält Ökodesign-Anforderungen für das Inverkehrbringen von

- a) Lichtquellen;
- b) separaten Betriebsgeräten.

Die Anforderungen gelten auch für Lichtquellen und separate Betriebsgeräte, die in einem umgebenden Produkt in Verkehr gebracht werden.

(2) Diese Verordnung gilt nicht für die in Anhang III Nummern 1 und 2 genannten Lichtquellen und separaten Betriebsgeräte.

<sup>(1)</sup> Delegierte Verordnung (EU) 2019/2015 der Kommission vom 11. März 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Energieverbrauchskennzeichnung von Lichtquellen und zur Aufhebung der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission (siehe Seite 68 dieses Amtsblatts).

<sup>(2)</sup> Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2017 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/30/EU (ABl. L 198 vom 28.7.2017, S. 1).

<sup>(3)</sup> Verordnung (EU) 2016/2282 der Kommission vom 30. November 2016 zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1275/2008, (EG) Nr. 107/2009, (EG) Nr. 278/2009, (EG) Nr. 640/2009, (EG) Nr. 641/2009, (EG) Nr. 642/2009, (EG) Nr. 643/2009, (EU) Nr. 1015/2010, (EU) Nr. 1016/2010, (EU) Nr. 327/2011, (EU) Nr. 206/2012, (EU) Nr. 547/2012, (EU) Nr. 932/2012, (EU) Nr. 617/2013, (EU) Nr. 666/2013, (EU) Nr. 813/2013, (EU) Nr. 814/2013, (EU) Nr. 66/2014, (EU) Nr. 548/2014, (EU) Nr. 1253/2014, (EU) 2015/1095, (EU) 2015/1185, (EU) 2015/1188, (EU) 2015/1189 und (EU) 2016/2281 im Hinblick auf die Anwendung von Toleranzen bei Prüfverfahren (ABl. L 346 vom 20.12.2016, S. 51).

(3) Die in Anhang III Nummer 3 genannten Lichtquellen und separaten Betriebsgeräte müssen nur die Anforderungen gemäß Anhang II Nummer 3 Buchstabe e erfüllen.

## Artikel 2

### Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieser Verordnung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1. „Lichtquelle“ bezeichnet ein elektrisch betriebenes Produkt, das dafür bestimmt ist, Licht mit allen folgenden optischen Eigenschaften zu emittieren, oder das im Falle einer Lichtquelle, bei der es sich nicht um eine Inkandeszenz-Lichtquelle handelt, gegebenenfalls darauf abgestimmt werden soll, dass es Licht mit diesen optischen Eigenschaften emittiert, oder beides:

a) Farbwertanteile  $x$  und  $y$  im Bereich

$$0,270 < x < 0,530 \text{ und}$$

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

b) Lichtstrom  $< 500$  lm pro  $\text{mm}^2$  der projizierten Licht emittierenden Fläche gemäß der Definition in Anhang I;

c) Lichtstrom zwischen 60 und 82 000 lm;

d) Farbwiedergabeindex (CRI)  $> 0$ ;

zudem muss das Produkt Inkandeszenz, Fluoreszenz, eine Hochdruckentladung, anorganische Leuchtdioden (LED) oder organische Leuchtdioden (OLED) oder eine Kombination daraus als Beleuchtungstechnologie nutzen und nach dem Verfahren des Anhangs IV als Lichtquelle zu identifizieren sein.

Hochdruck-Natriumlichtquellen (HPS-Lichtquellen), die die Bedingung a nicht erfüllen, gelten als Lichtquellen im Sinne dieser Verordnung.

Nicht als Lichtquellen gelten:

a) LED-Dies und LED-Chips;

b) LED-Pakete;

c) Produkte, die (eine) Lichtquelle(n) enthalten, die zur Überprüfung entnommen werden kann/können;

d) Licht emittierende Teile einer Lichtquelle, die nicht zur Überprüfung als Lichtquelle entnommen werden können;

2. „Betriebsgerät“ bezeichnet ein oder mehrere Geräte, das bzw. die in eine Lichtquelle physisch integriert sein kann/können oder nicht und dazu bestimmt ist/sind, den Strom aus dem öffentlichen Stromnetz innerhalb der durch die elektrische Sicherheit und die elektromagnetische Verträglichkeit bedingten Grenzen in die für eine oder mehrere bestimmte Lichtquelle(n) erforderliche elektrische Form zu bringen. Dazu können die Umwandlung der Versorgungs- und Zündspannung, die Begrenzung des Betriebs- und Vorheizstroms, die Verhütung eines Kaltstarts, die Korrektur des Leistungsfaktors und/oder die Verringerung der Funkstörung zählen.

Netzteile, die in den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission<sup>(14)</sup> fallen, werden nicht als „Betriebsgerät“ betrachtet. Auch Beleuchtungssteuerungsteile und Nicht-Beleuchtungsteile (im Sinne des Anhangs I) gelten nicht als „Betriebsgeräte“, wengleich diese Teile mit einem Betriebsgerät physisch integriert oder zusammen mit dem Betriebsgerät als ein einziges Produkt vermarktet werden können.

Ein Power-over-Ethernet-Switch (PoE-Switch) ist kein Betriebsgerät im Sinne dieser Verordnung. „Power-over-Ethernet-Switch“ oder „PoE-Switch“ bezeichnet eine zwischen dem öffentlichen Stromnetz und Bürogeräten und/oder Lichtquellen installierte Vorrichtung zur Stromversorgung und Datenübertragung;

<sup>(14)</sup> Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission vom 6. April 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb (ABl. L 93 vom 7.4.2009, S. 3).

3. „separates Betriebsgerät“ bezeichnet ein Betriebsgerät, das nicht mit einer Lichtquelle physisch integriert ist und als separates Produkt oder als Teil eines umgebenden Produkts in Verkehr gebracht wird;
4. „umgebendes Produkt“ bezeichnet ein Produkt, das eine oder mehrere Lichtquellen oder separate Betriebsgeräte oder beides enthält. Beispiele für umgebende Produkte sind Leuchten, die zur separaten Überprüfung der enthaltenen Lichtquelle(n) zerlegt werden können, sowie Haushaltsgeräte oder Möbel (Regale, Spiegel, Vitrinen), die eine oder mehrere Lichtquellen enthalten. Kann ein umgebendes Produkt nicht zur Überprüfung der Lichtquelle und des separaten Betriebsgeräts zerlegt werden, gilt das umgebende Produkt insgesamt als Lichtquelle;
5. „Licht“ bezeichnet elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 380 nm und 780 nm;
6. „Netzstrom“ bzw. „Netzspannung“ bezeichnet Netzwechselstrom bzw. die entsprechende Spannung von 230 ( $\pm 10\%$ ) Volt mit einer Frequenz von 50 Hz;
7. „LED-Die“ oder „LED-Chip“ bezeichnet einen kleinen Block aus Licht emittierendem Halbleitermaterial, auf dem sich ein funktionsfähiger LED-Schaltkreis befindet;
8. „LED-Paket“ bezeichnet ein einzelnes elektrisches Bauteil, das grundsätzlich mindestens einen LED-Die umfasst. Es enthält kein Betriebsgerät oder dessen Teile, keinen Sockel und keine aktiven elektronischen Bauelemente und ist nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen. Es kann eines oder mehrere der folgenden Elemente umfassen: optische Elemente, Lichtwandler (Leuchtstoffe), thermische, mechanische und elektrische Schnittstellen oder Teile zum Schutz vor elektrostatischer Entladung. Licht emittierende Vorrichtungen, die direkt für die Verwendung in einer LED-Leuchte bestimmt sind, gelten als Lichtquellen;
9. „Farbart“ bezeichnet die durch seine Farbwertanteile (x und y) definierte Eigenschaft eines Farbreizes;
10. „Lichtstrom“ ( $\Phi$ ) bezeichnet eine in Lumen (lm) angegebene, durch Bewertung der elektromagnetischen Strahlung entsprechend der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges vom Strahlungsfluss (Strahlungsleistung) abgeleitete Größe. Sie bezieht sich auf den von einer Lichtquelle bei genormten Bedingungen (z. B. Stromstärke, Spannung, Temperatur) mit einem Raumwinkel von  $4\pi$  Steradian emittierten Gesamtlichtstrom. Sie gibt den anfänglichen Lichtstrom der nicht gedimmten Lichtquelle nach einer kurzen Betriebszeit wieder, soweit nicht klar darauf hingewiesen wird, dass sie sich auf den Lichtstrom in gedimmtem Zustand oder den Lichtstrom nach einer bestimmten Betriebsdauer bezieht. Bei Lichtquellen, die so angepasst werden können, dass sie unterschiedliche Lichtspektren und/oder unterschiedliche maximale Lichtstärken emittieren, bezieht sie sich auf den Lichtstrom bei „Referenzeinstellungen“ gemäß Anhang I;
11. „Farbwiedergabeindex“ (CRI) bezeichnet eine Größe zur Quantifizierung der Wirkung einer Lichtart auf das farbliche Aussehen von Gegenständen durch bewussten oder unbewussten Vergleich mit ihrem farblichen Aussehen bei der Referenzlichtart und ist die mittlere Farbwiedergabe ( $R_a$ ) der genormten ersten acht Testfarben (R1-R8);
12. „Inkandescenz“ bezeichnet die Erzeugung von Licht aus Wärme, was in Lichtquellen normalerweise dadurch erfolgt, dass ein Leitungsdraht („Leuchtdraht“) von einem ihn durchfließenden Strom zum Glühen gebracht wird.
13. „Halogen-Lichtquelle“ bezeichnet eine Inkandescenz-Lichtquelle mit einem Leitungsdraht aus Wolfram, der von einem Gas umgeben ist, das Halogene oder Halogenverbindungen enthält;
14. „Fluoreszenz“ bzw. „Leuchtstofflichtquelle“ bezeichnet das Phänomen bzw. die entsprechende Lichtquelle, das/die eine elektrische Gasentladung nach dem Prinzip der Quecksilber-Niederdruckentladung nutzt, wobei das Licht größtenteils von einer oder mehreren Schichten von Leuchtstoffen emittiert wird, die durch die ultraviolette Strahlung der Entladung angeregt werden. Leuchtstofflichtquellen können über einen oder zwei Anschlüsse („Sockel“) an die Stromversorgung angeschlossen sein („einseitig“ bzw. „zweiseitig gesockelte“ Lichtquellen). Für die Zwecke dieser Verordnung gelten auch Induktionslichtquellen als Leuchtstofflichtquellen;
15. „Hochdruckentladung“ (HID) bezeichnet eine elektrische Gasentladung, bei der der Lichtbogen durch die Wandtemperatur stabilisiert wird und die Bogenkammer eine Kolbenwandbelastung von über 3 Watt pro Quadratzentimeter aufweist. HID-Lichtquellen sind auf Metallhalogenidlichtquellen sowie auf Hochdruck-Natrium- und Hochdruck-Quecksilberdampflichtquellen im Sinne des Anhangs I beschränkt;
16. „Gasentladung“ bezeichnet ein Phänomen, bei dem Licht direkt oder indirekt mittels einer elektrischen Entladung durch ein Gas, ein Plasma, einen Metaldampf oder ein Gemisch aus Gasen und Dämpfen erzeugt wird;

17. „anorganische Leuchtdiode (LED)“ bezeichnet eine Technologie, bei der in einem Halbleiterbauelement mit einem p-n-Übergang aus anorganischem Material Licht erzeugt wird. An diesem Übergang wird Licht emittiert, wenn er durch einen elektrischen Strom angeregt wird;
18. „organische Leuchtdiode (OLED)“ bezeichnet eine Technologie, bei der in einem Halbleiterbauelement mit einem p-n-Übergang aus organischem Material Licht erzeugt wird. An diesem Übergang wird Licht emittiert, wenn er durch einen elektrischen Strom angeregt wird;
19. „Hochdruck-Natriumlichtquelle“ (HPS-Lichtquelle) bezeichnet eine Hochdruckentladungslichtquelle, in der das Licht größtenteils durch strahlenden Natriumdampf erzeugt wird, der bei einem Partialdruck von etwa 10 Kilopascal aktiv ist. HPS-Lichtquellen können über einen oder zwei Anschlüsse an die Stromversorgung angeschlossen sein („einseitig“ bzw. „zweiseitig gesockelte“ Lichtquellen).
20. „gleichwertiges Modell“ bezeichnet ein Modell, das dieselben für die Ökodesign-Anforderungen relevanten technischen Merkmale aufweist, aber von demselben Hersteller oder Importeur mit einer anderen Modellkennung als gesondertes Modell in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen wird;
21. „Modellkennung“ bezeichnet den üblicherweise alphanumerischen Code, der ein bestimmtes Produktmodell von anderen Modellen mit der gleichen Handelsmarke oder demselben Hersteller- oder Importeurnamen unterscheidet;
22. „Endnutzer“ bezeichnet eine natürliche Person, die ein Produkt für Zwecke, die nicht ihrer gewerblichen, geschäftlichen, handwerklichen oder beruflichen Tätigkeit zugerechnet werden können, kauft oder voraussichtlich kaufen wird.

Zusätzliche Begriffsbestimmungen für die Zwecke der Anhänge sind in Anhang I aufgeführt.

#### Artikel 3

### Ökodesign-Anforderungen

Die Ökodesign-Anforderungen des Anhangs II gelten ab den dort genannten Zeitpunkten.

#### Artikel 4

### Entnahme von Lichtquellen und separaten Betriebsgeräten

(1) Die Hersteller, Importeure oder die Bevollmächtigten der Hersteller von umgebenden Produkten stellen sicher, dass Lichtquellen und separate Betriebsgeräte mit allgemein verfügbaren Werkzeugen ohne dauerhafte Beschädigung des umgebenden Produkts ausgetauscht werden können, außer wenn die technische Dokumentation eine auf der Funktionalität des umgebenden Produkts beruhende technische Begründung enthält, warum ein Austausch der Lichtquellen und separaten Betriebsgeräte nicht sinnvoll wäre.

Zudem muss die technische Dokumentation Anleitungen enthalten, wie die Lichtquellen und separaten Betriebsgeräte von den Marktaufsichtsbehörden zur Nachprüfung entnommen werden können, ohne dass sie dabei dauerhaft beschädigt werden.

(2) Die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten der Hersteller von umgebenden Produkten stellen Informationen darüber bereit, ob Lichtquellen und Betriebsgeräte von den Endnutzern oder qualifizierten Personen ohne dauerhafte Beschädigung des umgebenden Produkts ausgetauscht werden können oder nicht. Diese Informationen müssen auf einer frei zugänglichen Website zur Verfügung stehen. Für direkt an Endnutzer verkaufte Produkte müssen diese Informationen zumindest in Form eines Piktogramms auf der Verpackung sowie in den Bedienungsanleitungen enthalten sein.

(3) Die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten der Hersteller von umgebenden Produkten stellen sicher, dass Lichtquellen und separate Betriebsgeräte am Ende ihrer Lebensdauer aus umgebenden Produkten ausgebaut werden können. Die Anleitungen für den Ausbau müssen auf einer frei zugänglichen Website zur Verfügung stehen.

#### Artikel 5

### Konformitätsbewertung

(1) Das in Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG genannte Verfahren zur Konformitätsbewertung ist das in Anhang IV der Richtlinie beschriebene interne Entwurfskontrollsystem oder das in Anhang V der Richtlinie beschriebene Managementsystem.

(2) Für die Zwecke der Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG muss die technische Dokumentation die in Anhang II Nummer 3 Buchstabe d dieser Verordnung angegebenen Informationen sowie die Einzelheiten und Ergebnisse der Berechnungen gemäß Anhang II Nummern 1 und 2 sowie Anhang V dieser Verordnung enthalten.

(3) Wurden die in der technischen Dokumentation enthaltenen Angaben für ein bestimmtes Modell

- a) anhand eines Modells ermittelt, das in Bezug auf die bereitzustellenden Informationen dieselben technischen Merkmale aufweist, aber von einem anderen Hersteller hergestellt wird, oder
- b) durch Berechnung anhand der Bauart oder durch Extrapolation auf der Grundlage der Werte eines anderen Modells des gleichen oder eines anderen Herstellers oder beides,

so muss die technische Dokumentation die Einzelheiten dieser Berechnungen oder Extrapolationen, die vom Hersteller vorgenommene Bewertung zur Überprüfung der Genauigkeit der Berechnung und gegebenenfalls die Erklärung zur Identität der Modelle verschiedener Hersteller enthalten.

Die technische Dokumentation muss eine Liste aller gleichwertigen Modelle einschließlich der Modellkennungen umfassen.

(4) Die technische Dokumentation muss die Informationen gemäß Anhang VI der Verordnung (EU) 2019/2015 in der dort angegebenen Reihenfolge enthalten. Für Marktaufsichtszwecke können die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten unbeschadet des Anhangs IV Nummer 2 Buchstabe g der Richtlinie 2009/125/EG auf die in die Produktdatenbank hochgeladene technische Dokumentation verweisen, die gemäß der Verordnung (EU) 2019/2015 dieselben Informationen enthält.

#### Artikel 6

### Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht

Bei der Durchführung der in Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG genannten Marktaufsichtsprüfungen wenden die Mitgliedstaaten das Nachprüfungsverfahren gemäß Anhang IV dieser Verordnung an.

#### Artikel 7

### Umgehung

Der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte darf keine Produkte in Verkehr bringen, die so gestaltet sind, dass sie erkennen können, dass sie geprüft werden (z. B. durch Erkennung der Prüfbedingungen oder des Prüfzyklus), und ihre Leistungsmerkmale während der Prüfung automatisch gezielt ändern, um für die vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten in der technischen Dokumentation oder sonstigen Dokumentationen anzugebenden Parameter günstigere Werte zu erzielen.

Nach einer Software- oder Firmware-Aktualisierung dürfen sich der Energieverbrauch des Produkts und alle anderen angegebenen Parameter, die nach der ursprünglich für die Konformitätserklärung verwendeten Prüfnorm gemessen werden, nicht verschlechtern, außer wenn der Endnutzer vor der Aktualisierung seine ausdrückliche Zustimmung gibt.

#### Artikel 8

### Unverbindliche Referenzwerte

Die Werte der leistungsfähigsten Produkte und Technologien, die zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser Verordnung auf dem Markt sind, sind als unverbindliche Referenzwerte in Anhang VI aufgeführt.

#### Artikel 9

### Überprüfung

Die Kommission überprüft diese Verordnung vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts und legt dem Konsultationsforum die Ergebnisse dieser Überprüfung sowie gegebenenfalls den Entwurf eines Überarbeitungsvorschlags spätestens am 25. Dezember 2024 vor.

Dabei geht sie insbesondere auf den möglichen Nutzen folgender Maßnahmen ein:

- a) die Festlegung strengerer Energieeffizienzanforderungen an alle Arten von Lichtquellen, insbesondere an andere Lichtquellen als LED, sowie an separate Betriebsgeräte;
- b) die Festlegung von Anforderungen an Beleuchtungssteuerungsteile;
- c) die Festlegung strengerer Anforderungen in Bezug auf das Flimmern und Stroboskop-Effekte sowie die Erweiterung dieser Anforderungen auf separate Betriebsgeräte;
- d) die Festlegung von Anforderungen in Bezug auf das Dimmen, einschließlich des Zusammenhangs mit dem Flimmern;
- e) die Festlegung strengerer Anforderungen an den Bereitschaftszustand und den vernetzten Bereitschaftsbetrieb;
- f) eine Verringerung oder Abschaffung des Leistungsbonus für farblich abstimmbare Lichtquellen und eine Aufhebung der Ausnahme für hohe Farbreinheit;
- g) die Festlegung von Anforderungen an die Lebensdauer;
- h) die Festlegung von Vorschriften über bessere Informationen zur Lebensdauer, auch für Betriebsgeräte;
- i) die Ersetzung des Farbwiedergabeindex CRI durch eine geeignetere Größe;
- j) die Überprüfung der Eignung von Lumen als eigenständige Größe für die Menge des sichtbaren Lichtes;
- k) die Ausnahmen;
- l) die Festlegung zusätzlicher Produktanforderungen an die Ressourceneffizienz gemäß den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft, insbesondere was die Möglichkeit der Entnahme und die Austauschbarkeit von Lichtquellen und Betriebsgeräten angeht.

#### *Artikel 10*

#### **Aufhebung**

Die Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 werden mit Wirkung vom 1. September 2021 aufgehoben.

#### *Artikel 11*

#### **Inkrafttreten und Geltungsbeginn**

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

Sie gilt ab dem 1. September 2021. Artikel 7 gilt jedoch ab dem 25. Dezember 2019.

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

Brüssel, den 1. Oktober 2019

*Für die Kommission*

*Der Präsident*

Jean-Claude JUNCKER



## ANHANG I

**Begriffsbestimmungen für die Anhänge**

Es gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- (1) „Netzspannungslichtquelle“ (mains light source, MLS) bezeichnet eine Lichtquelle, die direkt mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden kann. Lichtquellen, die direkt mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden, aber über ein separates Betriebsgerät auch indirekt mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz versorgt werden können, gelten als Netzspannungslichtquellen;
- (2) „nicht direkt an die Netzspannung angeschlossene Lichtquelle“ (non-mains light source, NMLS) bezeichnet eine Lichtquelle, die nur zusammen mit einem separaten Betriebsgerät mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden kann;
- (3) „Lichtquelle mit gebündeltem Licht“ (directional light source, DLS) bezeichnet eine Lichtquelle, die mindestens 80 % des Gesamtlichtstroms in einem Raumwinkel von  $\pi$  sr (entspricht einem Kegel mit einem Winkel von 120°) ausstrahlt;
- (4) „Lichtquelle mit ungebündeltem Licht“ (non-directional light source, NDLS) bezeichnet eine Lichtquelle, bei der es sich nicht um eine Lichtquelle mit gebündeltem Licht handelt;
- (5) „vernetzte Lichtquelle“ (connected light source, CLS) bezeichnet eine Lichtquelle mit Datenanschlussteilen, die physisch oder funktional nicht von den Licht emittierenden Teilen getrennt werden können und dazu dienen, die „Referenzeinstellungen“ aufrechtzuerhalten. Die Lichtquelle kann physisch integrierte Datenanschlussteile in einem gemeinsamen, untrennbaren Gehäuse enthalten oder mit physisch separaten Datenanschlussteilen kombiniert werden, die zusammen mit der Lichtquelle als ein einziges Produkt in Verkehr gebracht werden;
- (6) „vernetztes separates Betriebsgerät“ (connected separate control gear, CSCG) bezeichnet ein separates Betriebsgerät mit Datenanschlussteilen, die physisch oder funktional nicht von den eigentlichen Teilen des Betriebsgerätes getrennt werden können und dazu dienen, die „Referenzeinstellungen“ aufrechtzuerhalten. Das separate Betriebsgerät kann physisch integrierte Datenanschlussteile in einem gemeinsamen, untrennbaren Gehäuse enthalten oder mit physisch separaten Datenanschlussteilen kombiniert werden, die zusammen mit dem Betriebsgerät als ein einziges Produkt in Verkehr gebracht werden;
- (7) „Datenanschlussteile“ bezeichnet Teile, die eine der folgenden Funktionen erfüllen:
  - a) Empfang oder Übertragung drahtgebundener oder drahtloser Datensignale und Verarbeitung dieser Signale (zur Steuerung der Lichtemissionsfunktion und ggf. für weitere Zwecke);
  - b) Signalerfassung und Verarbeitung der erfassten Signale (zur Steuerung der Lichtemissionsfunktion und ggf. für weitere Zwecke);
  - c) eine Kombination daraus;
- (8) „farblich abstimmbare Lichtquelle“ (colour-tuneable light source, CTLS) bezeichnet eine Lichtquelle, die so angepasst werden kann, dass sie Licht mit einer großen Bandbreite von Farben außerhalb des in Artikel 2 definierten Bereichs emittiert, die aber auch auf die Emission von weißem Licht innerhalb des in Artikel 2 definierten Bereichs eingestellt werden kann, wodurch die Lichtquelle in den Anwendungsbereich dieser Verordnung fällt.

Abstimmbare Weißlichtquellen, die ausschließlich darauf eingestellt werden können, Licht innerhalb des in Artikel 2 definierten Bereichs mit verschiedenen ähnlichen Farbtemperaturen zu emittieren, und Lichtquellen, die auf wärmeres Licht gedimmt werden können und ihre Weißlicht-Abgabe beim Dimmen in niedrigere ähnliche Farbtemperaturbereiche ändern, um das Verhalten von Inkandeszenz-Lichtquellen zu simulieren, gelten nicht als CTLS;
- (9) „spektraler Farbanteil“ bezeichnet einen für eine CTLS nach einem genormten Verfahren berechneten Prozentsatz, wobei in einem Farbraumdiagramm eine Gerade vom Punkt mit den Farbwertanteilen  $x = 0,333$  und  $y = 0,333$  (Unbuntpunkt) durch den Punkt mit den (x- und y-) Farbwertanteilen der Lichtquelle (Punkt 2) bis zur äußeren Grenze des Farbraumes (Punkt auf dem Kurvenzug, Punkt 3) gezogen wird. Der spektrale Farbanteil wird berechnet als Abstand zwischen Punkt 1 und Punkt 2, geteilt durch den Abstand zwischen Punkt 1 und Punkt 3. Die volle Länge der Strecke entspricht einem spektralen Leuchtdichteanteil von 100 % (Punkt auf dem Kurvenzug). Der Unbuntpunkt entspricht einem spektralen Leuchtdichteanteil von 0 % (weißes Licht);
- (10) „Lichtquelle mit hoher Leuchtdichte“ (high-luminance light source, HLLS) bezeichnet eine LED-Lichtquelle mit einer mittleren Leuchtdichte von mehr als 30 cd/mm<sup>2</sup> in der Richtung der größten Lichtstärke;

- (11) „Leuchtdichte“ (in einer gegebenen Richtung, in einem gegebenen Punkt einer realen oder imaginären Oberfläche) bezeichnet den Lichtstrom, den ein durch den gegebenen Punkt verlaufender Elementarstrahl abgibt, der sich in dem Raumwinkel in der gegebenen Richtung ausbreitet, geteilt durch die Schnittfläche des Strahles, die den gegebenen Punkt enthält ( $\text{cd}/\text{m}^2$ );
- (12) „mittlere Leuchtdichte“ (Luminance-HLLS) einer LED-Lichtquelle bezeichnet die mittlere Leuchtdichte einer Licht emittierenden Fläche, bei der die Leuchtdichte mehr als 50 % der Spitzenleuchtdichte beträgt ( $\text{cd}/\text{mm}^2$ );
- (13) „Beleuchtungssteuerungsteile“ bezeichnet Teile, die in eine Lichtquelle oder ein separates Betriebsgerät integriert sind oder physisch getrennt, aber zusammen mit einer Lichtquelle oder einem separaten Betriebsgerät als ein einziges Produkt vermarktet werden, und die nicht unbedingt erforderlich sind, damit die Lichtquelle bei Volllast Licht emittiert oder das separate Betriebsgerät die elektrische Leistung bereitstellt, um der/den Lichtquelle(n) die Lichtemission bei Volllast zu ermöglichen, die es aber ermöglichen, die Lichtstärke, die Farbart, die ähnliche Farbtemperatur, das Lichtspektrum und/oder den Halbwertswinkel manuell oder automatisch direkt oder aus der Ferne zu steuern. Dimmer gelten ebenfalls als Beleuchtungssteuerungsteile.

Der Begriff umfasst auch Datenanschlussteile, aber keine Produkte, die in den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 fallen;

- (14) „Nicht-Beleuchtungsteile“ bezeichnet Teile, die in eine Lichtquelle oder ein separates Betriebsgerät integriert sind oder physisch getrennt, aber zusammen mit einer Lichtquelle oder einem separaten Betriebsgerät als ein einziges Produkt vermarktet werden und die nicht erforderlich sind, damit die Lichtquelle bei Volllast Licht emittiert oder das Betriebsgerät die elektrische Leistung bereitstellt, um der/den Lichtquelle(n) die Lichtemission bei Volllast zu ermöglichen, und bei denen es sich nicht um „Beleuchtungssteuerungsteile“ handelt. Dazu gehören unter anderem: (Audio-)Lautsprecher, Kameras, Zwischenverstärker für Kommunikationssignale zur Erhöhung der Reichweite (z. B. WiFi), Teile zur Unterstützung eines ausgeglichenen Netzes (bei Bedarf Umschaltung auf eigene interne Batterien), Batterieladeteile, Teile für visuelle Benachrichtigungen (eingehende Mail, Türklingeln, Warnungen) oder zur Nutzung von Light Fidelity (Li-Fi, eine bidirektionale, voll vernetzte, drahtlose Hochgeschwindigkeits-Kommunikationstechnik).

Der Begriff umfasst auch Datenanschlussteile, die für andere Funktionen als zur Steuerung der Lichtemissionsfunktion verwendet werden;

- (15) „Nutzlichtstrom“ ( $\Phi_{\text{use}}$ ) bezeichnet den Teil des Lichtstroms einer Lichtquelle, der bei der Ermittlung ihrer Energieeffizienz berücksichtigt wird:
- bei Lichtquellen mit ungebündeltem Licht handelt es sich dabei um den mit einem Raumwinkel von  $4\pi$  sr (entspricht mit einem Öffnungswinkel von  $360^\circ$  einer Kugel) insgesamt emittierten Lichtstrom;
  - bei Lichtquellen mit gebündeltem Licht mit einem Halbwertswinkel  $\geq 90^\circ$  handelt es sich um den mit einem Raumwinkel von  $\pi$  sr (entspricht einem Kegel mit einem Öffnungswinkel von  $120^\circ$ ) emittierten Lichtstrom;
  - bei Lichtquellen mit gebündeltem Licht mit einem Halbwertswinkel  $< 90^\circ$  handelt es sich um den mit einem Raumwinkel von  $0,586\pi$  sr (entspricht einem Kegel mit einem Öffnungswinkel von  $90^\circ$ ) emittierten Lichtstrom;
- (16) „Halbwertswinkel“ einer Lichtquelle mit gebündeltem Licht bezeichnet den Winkel zwischen zwei gedachten Geraden in einer Ebene durch die optische Strahlachse, wobei diese Geraden durch das Zentrum der Abschlussfront der Lichtquelle und durch die Punkte gehen, bei denen die Lichtstärke 50 % der Achslichtstärke aufweist; die Achslichtstärke ist der Wert der Lichtstärke, der auf der optischen Strahlachse gemessen wird.

Bei Lichtquellen, die in unterschiedlichen Ebenen unterschiedliche Halbwertswinkel aufweisen, wird der größte Halbwertswinkel berücksichtigt.

Bei Lichtquellen mit einem vom Nutzer steuerbaren Halbwertswinkel wird der Halbwertswinkel der „Referenzeinstellung“ berücksichtigt;

- (17) „Volllast“ bezeichnet:
- den Zustand einer Lichtquelle innerhalb der angegebenen Betriebszustände, in dem sie den maximalen (unge dimmten) Lichtstrom emittiert, oder
  - die Betriebs- und Lastbedingungen des Betriebsgerätes bei der Effizienzmessung gemäß den relevanten Normen;

- (18) „Leerlaufzustand“ bezeichnet den Zustand eines separaten Betriebsgerätes, in dem sein Eingang an das öffentliche Stromnetz angeschlossen ist, sein Ausgang aber absichtlich von Lichtquellen sowie ggf. von Beleuchtungssteuerungsteilen und Nicht-Beleuchtungsteilen getrennt ist. Können diese Teile nicht getrennt werden, so werden sie abgeschaltet und ihre Stromaufnahme wird nach den Anleitungen des Herstellers minimiert. Der Leerlaufzustand betrifft nur diejenigen separaten Betriebsgeräte, für die der Hersteller oder Importeur in der technischen Dokumentation angegeben hat, dass sie für diesen Zustand ausgelegt sind;
- (19) „Bereitschaftszustand“ bezeichnet den Zustand einer Lichtquelle oder eines separaten Betriebsgerätes, in dem die Lichtquelle oder das Betriebsgerät mit der Stromversorgung verbunden ist, aber absichtlich kein Licht emittiert wird, wobei die Lichtquelle oder das Betriebsgerät ein Steuersignal erwartet, um zu einem Licht emittierenden Zustand zurückzukehren. Beleuchtungssteuerungsteile, die den Bereitschaftszustand ermöglichen, müssen sich in ihrem Steuerungszustand befinden. Nicht-Beleuchtungsteile werden getrennt oder abgeschaltet, oder ihr Stromverbrauch wird nach den Anleitungen des Herstellers minimiert;
- (20) „vernetzter Bereitschaftsbetrieb“ bezeichnet den Zustand einer vernetzten Lichtquelle (CLS) oder eines vernetzten separaten Betriebsgerätes (CSCG), in dem diese/dieses mit der Stromversorgung verbunden ist, aber absichtlich kein Licht emittiert wird bzw. die elektrische Leistung des Betriebsgerätes, die der/den Lichtquelle(n) die Lichtemission ermöglicht, absichtlich nicht bereitgestellt wird, sondern ein Fernauslösesignal erwartet wird, das die Rückkehr zum Licht emittierenden Zustand auslöst. Beleuchtungssteuerungsteile müssen sich im Steuerungszustand befinden. Nicht-Beleuchtungsteile werden getrennt oder abgeschaltet, oder ihr Stromverbrauch wird nach den Anleitungen des Herstellers minimiert;
- (21) „Steuerungszustand“ bezeichnet den Zustand von Beleuchtungssteuerungsteilen, in dem sie mit der Lichtquelle und/oder dem separaten Betriebsgerät verbunden sind und ihre Funktionen so erfüllen, dass ein Steuerungssignal intern generiert oder ein Fernauslösesignal drahtgebunden oder drahtlos empfangen und verarbeitet werden kann, um die Lichtemission der Lichtquelle oder die Stromversorgung durch das separate Betriebsgerät zu ändern;
- (22) „Fernauslösesignal“ bezeichnet ein außerhalb der Lichtquelle oder des separaten Betriebsgerätes erzeugtes und über ein Netz übertragenes Signal;
- (23) „Steuersignal“ bezeichnet ein analoges oder digitales Signal, das drahtlos oder drahtgebunden entweder über Spannungsmodulation in separaten Steuerleitungen oder über ein moduliertes Signal in der Stromversorgung an die Lichtquelle oder das separate Betriebsgerät übertragen wird. Das Signal wird nicht über ein Netz übertragen, sondern stammt z. B. von einer internen Quelle oder einem mit dem Produkt gelieferten Fernbedienungsgerät;
- (24) „Netzwerk“ bezeichnet eine Kommunikationsinfrastruktur mit einer Verbindungstopologie, einer Architektur, einschließlich der physischen Komponenten, der Organisationsprinzipien sowie der Kommunikationsverfahren und -formate (Protokolle);
- (25) „Leistungsaufnahme im Ein-Zustand“ ( $P_{on}$ ) in Watt bezeichnet den Stromverbrauch einer Lichtquelle bei Vollast, wobei sie von allen Beleuchtungssteuerungsteilen und Nicht-Beleuchtungsteilen getrennt ist. Können diese Teile nicht getrennt werden, so werden sie abgeschaltet oder ihr Stromverbrauch wird nach den Anleitungen des Herstellers minimiert. Im Falle einer nicht direkt an die Netzspannung angeschlossenen Lichtquelle (NMLS), die für den Betrieb ein separates Betriebsgerät benötigt, kann  $P_{on}$  direkt am Eingang der Lichtquelle gemessen oder mithilfe eines Betriebsgerätes mit bekanntem Wirkungsgrad ermittelt werden, dessen Stromverbrauch anschließend vom Messwert der aus dem öffentlichen Stromnetz aufgenommenen Eingangsleistung abgezogen wird;
- (26) „Leistungsaufnahme im Leerlaufzustand“ ( $P_{no}$ ) in Watt ist der Stromverbrauch eines separaten Betriebsgerätes im Leerlaufzustand;
- (27) „Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand“ ( $P_{sb}$ ) in Watt ist der Stromverbrauch einer Lichtquelle oder eines separaten Betriebsgerätes im Bereitschaftszustand;
- (28) „Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb“ ( $P_{net}$ ) in Watt ist der Stromverbrauch einer vernetzten Lichtquelle (CLS) oder eines vernetzten separaten Betriebsgerätes (CSCG) im vernetzten Bereitschaftsbetrieb;
- (29) „Referenzeinstellungen“ (reference control settings, RCS) bezeichnet eine Kontrolleinstellung oder eine Kombination von Kontrolleinstellungen, die bei der Überprüfung der Übereinstimmung einer Lichtquelle mit dieser Verordnung angewandt wird. Diese Einstellungen sind für Lichtquellen relevant, die es dem Endnutzer ermöglichen, die Lichtstärke, die Farbe, die ähnliche Farbtemperatur, das Spektrum und/oder den Halbwertswinkel des emittierten Lichts manuell oder automatisch direkt oder aus der Ferne zu steuern.

Grundsätzlich sind die Referenzeinstellungen die vom Hersteller als Fabrikwerte vordefinierten und vom Nutzer bei der Erstinstallation vorgefundenen Einstellungen („Werkseinstellungen“). Wenn das Installationsverfahren während der Erstinstallation eine automatische Softwareaktualisierung vorsieht oder der Nutzer eine solche Aktualisierung optional vornehmen kann, wird eine etwaige daraus resultierende Änderung der Einstellungen berücksichtigt.

Wurde bei der Werkseinstellung absichtlich ein anderer Wert gewählt als für die Referenzeinstellung (z. B. eine geringere Leistung aus Sicherheitsgründen), so gibt der Hersteller in der technischen Dokumentation an, wie die Referenzeinstellungen bei der Konformitätsbewertung wiederhergestellt werden können, und er begründet die Abweichung der Werkseinstellung von der Referenzeinstellung in technischer Hinsicht.

Der Hersteller der Lichtquelle legt die Referenzeinstellungen so fest, dass

- die Lichtquelle gemäß Artikel 1 in den Anwendungsbereich dieser Verordnung fällt und keine Ausnahmerebedingungen vorliegen;
- Beleuchtungssteuerungsteile und Nicht-Beleuchtungsteile getrennt oder abgeschaltet sind oder, falls dies nicht möglich ist, der Stromverbrauch dieser Teile minimal ist;
- der Volllastzustand erreicht wird;
- die Referenzeinstellungen hergestellt werden, wenn sich der Endnutzer für eine Wiederherstellung der Fabrikwerte entscheidet.

Bei Lichtquellen, bei deren Integration der Hersteller eines umgebenden Produkts die Möglichkeit hat, die Eigenschaften der Lichtquelle anzupassen (z. B. Festlegung des Betriebsstroms/der Betriebsströme, der Temperaturlauslegung), ohne dass der Endnutzer dies steuern kann, brauchen die Referenzeinstellungen nicht festgelegt zu werden. In diesem Fall werden die vom Hersteller der Lichtquelle festgelegten Nennprüfbedingungen angewandt;

- (30) „Hochdruck-Quecksilberlichtquelle“ bezeichnet eine Hochdruckentladungslichtquelle, in der das Licht größtenteils direkt oder indirekt durch strahlendes, überwiegend dampfförmiges Quecksilber erzeugt wird, das bei einem Partialdruck von mehr als 100 Kilopascal aktiv ist;
- (31) „Metallhalogenidlichtquelle“ (MH) bezeichnet eine Hochdruckentladungslichtquelle, in der das Licht durch ein strahlendes Gemisch aus Metaldampf, Metallhalogeniden und den Produkten aus der Dissoziation von Metallhalogeniden erzeugt wird. MH-Lichtquellen können über einen oder zwei Anschlüsse an die Stromversorgung angeschlossen sein (einseitig bzw. zweiseitig gesockelte Lichtquellen). Die Bogenentladungsröhre von MH-Lichtquellen kann aus Quarz oder Keramik bestehen (QMH bzw. CMH);
- (32) „Kompaktleuchtstofflichtquelle“ (compact fluorescent light source, CFL) bezeichnet eine einseitig gesockelte Leuchtstofflichtquelle, deren Röhre gebogen ist, damit sie platzsparend untergebracht werden kann. CFL können überwiegend spiralförmig (d. h. gewandelt) oder überwiegend in Form miteinander verbundener paralleler Röhren ausgelegt sein und ggf. auch eine zweite glühlampenförmige Hülle aufweisen. CFL sind mit oder ohne physisch integriertes Betriebsgerät erhältlich (CFLi bzw. CFLni);
- (33) „T2“, „T5“, „T8“, „T9“ und „T12“ bezeichnen eine röhrenförmige Lichtquelle mit einem genormten Durchmesser von ca. 7, 16, 26, 29 bzw. 38 mm. Die Röhre kann gerade (stabförmig) oder gebogen (z. B. U-Form, Kreisform) sein;
- (34) „LFL T5-HE“ bezeichnet eine hocheffiziente stabförmige T5-Leuchtstofflichtquelle mit einem Betriebsstrom von weniger als 0,2 A;
- (35) „LFL T5-HO“ bezeichnet eine stabförmige T5-Hochleistungs-Leuchtstofflichtquelle mit einem Betriebsstrom von mindestens 0,2 A;
- (36) „LFL T8 600 mm“, „LFL T8 1 200 mm“ bzw. „LFL T8 1 500 mm“ bezeichnet eine stabförmige T8-Leuchtstofflichtquelle mit einer genormten Länge von ca. 600 mm, 1 200 mm bzw. 1 500 mm;
- (37) „Induktionslichtquelle“ bezeichnet eine Lichtquelle mit Leuchtstofftechnik, bei der die Energie zur Gasentladung nicht durch Elektroden innerhalb des Entladungsgefäßes, sondern mithilfe eines induzierten Hochfrequenzmagnetfelds übertragen wird. Die Induktionsspule kann sich innerhalb oder außerhalb der Entladungsröhre befinden;

- (38) „G4“, „GY6.35“ und „G9“ bezeichnen eine genormte elektrische Schnittstelle für eine Lichtquelle, die aus zwei kleinen Stiften im Abstand von 4, 6.35 bzw. 9 mm besteht;
- (39) „HL R7s“ bezeichnet eine stabförmige zweiseitig gesockelte Netzspannungs-Halogenlichtquelle mit einem Sockeldurchmesser von 7 mm;
- (40) „K39d“ bezeichnet eine elektrische Schnittstelle für eine Lichtquelle, die aus zwei Drähten mit Ösen besteht, die mit Schrauben befestigt werden können;
- (41) „G9.5“, „GX9.5“, „GY9.5“, „GZ9.5“, „GZX9.5“, „GZY9.5“, „GZZ9.5“, „G9.5HPL“, „G16“, „G16d“, „GX16d“, „GY16“, „G22“, „G38“, „GX38“ und „GX38Q“ bezeichnen eine genormte elektrische Schnittstelle einer Lichtquelle, die aus zwei Stiften im Abstand von 9.5, 16, 22 bzw. 38 mm besteht. „G9.5HPL“ umfasst für die Nutzung mit Hochleistungs-Halogenlampen einen Kühlkörper mit bestimmten Abmessungen und kann zu Erdungszwecken weitere Stifte enthalten;
- (42) „P28s“, „P40s“, „PGJX28“, „PGJX36“ und „PGJX50“ bezeichnen eine genormte elektrische Schnittstelle einer Lichtquelle, bei der ein Flanschkontakt genutzt wird, um die Lichtquelle in einem Reflektor (zur Vorfokussierung) korrekt zu positionieren;
- (43) „QXL (Quick eXchange Lamp)“ bezeichnet eine elektrische Schnittstelle einer Lichtquelle, die auf der der Lichtquelle zugewandten Seite zwei seitliche Streifen mit den elektrischen Kontaktflächen und auf der gegenüberliegenden Seite (Rückseite) einen Vorsprung in der Mitte aufweist, der es ermöglicht, die Lichtquelle mit zwei Fingern zu greifen. Sie ist speziell für die Anwendung in einem bestimmten Typ von Leuchten für die Bühnenbeleuchtung bestimmt, bei dem die Lichtquelle von der Rückseite der Leuchte aus eingesetzt und mithilfe einer Vierteldrehung befestigt bzw. gelöst wird;
- (44) „batteriebetrieben“ bezeichnet ein Produkt, das ausschließlich mit Gleichstrom (DC) aus einer Stromquelle innerhalb des Produkts betrieben wird und nicht direkt oder indirekt an das öffentliche Stromnetz angeschlossen ist;
- (45) „zweite Hülle“ bezeichnet eine zweite äußere Umhüllung einer HID-Lichtquelle, die für die Lichterzeugung nicht erforderlich ist, wie z. B. eine äußere Hülse, die beim Zerschlagen der Lampe ein Austreten von Quecksilber und Glas in die Umwelt verhindern soll. HID-Bogenentladungsröhren werden bei der Zählung der Hüllen nicht als Hülle betrachtet;
- (46) „matte Hülle“ einer HID-Lichtquelle bezeichnet eine nicht transparente äußere Hülle oder äußere Röhre, in der die Licht erzeugende Bogenentladungsröhre nicht sichtbar ist;
- (47) „Blendschutzschild“ bezeichnet einen mechanischen oder optischen, reflektierenden oder nicht reflektierenden undurchlässigen Schutzschirm, der dafür ausgelegt ist, das von den Licht emittierenden Teilen einer Lichtquelle mit gebündeltem Licht ausgehende sichtbare Licht abzuschirmen, um eine vorübergehende partielle Blendung (physiologische Blendung) zu verhindern, wenn ein Betrachter direkt in dieses Licht sieht. Die Oberflächenbeschichtung der Licht emittierenden Teile in der Lichtquelle mit gebündeltem Licht gilt nicht als Blendschutzschild;
- (48) „Wirkungsgrad des Betriebsgerätes“ bezeichnet die an eine Lichtquelle abgegebene Ausgangsleistung, geteilt durch die Eingangsleistung eines separaten Betriebsgerätes, wobei genormte Bedingungen und Methoden angewandt werden. Alle ggf. vorhandenen Beleuchtungssteuerungsteile und Nicht-Beleuchtungsteile werden getrennt, abgeschaltet oder nach Herstelleranleitungen auf ihren geringsten Stromverbrauch eingestellt, der von der Gesamteingangsleistung abgezogen wird;
- (49) „Funktionsfähigkeit nach Dauerprüfung“ bezeichnet die Funktionsfähigkeit einer LED- oder OLED-Lichtquelle nach einer Dauerprüfung gemäß Anhang V;
- (50) „Flimmern“ bezeichnet von einem statischen Beobachter in einer statischen Umgebung wahrgenommene visuelle Schwankungen aufgrund eines Lichtreizes, dessen Leuchtdichte oder Spektralverteilung zeitlich schwankt. Die Schwankungen können periodisch oder nicht periodisch sein und von der Lichtquelle selbst, der Stromquelle oder anderen Einflussfaktoren hervorgerufen werden.

Die in dieser Verordnung verwendete Messgröße für das Flimmern ist der genormte Parameter „ $P_{st}$  LM“, wobei „st“ für „Kurzzeit“ (short term) und „LM“ für „Licht-Flimmermessmethode“ (light flicker meter method) steht. Der Wert  $P_{st}$  LM = 1 bedeutet, dass ein durchschnittlicher Beobachter das Flimmern mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % erkennt;

- (51) „Stroboskop-Effekt“ bezeichnet die Änderung der Bewegungswahrnehmung eines statischen Beobachters in einer nicht statischen Umgebung aufgrund eines Lichtreizes, dessen Leuchtdichte oder Spektralverteilung zeitlich schwankt. Die Schwankungen können periodisch oder nicht periodisch sein und von der Lichtquelle selbst, der Stromquelle oder anderen Einflussfaktoren hervorgerufen werden.

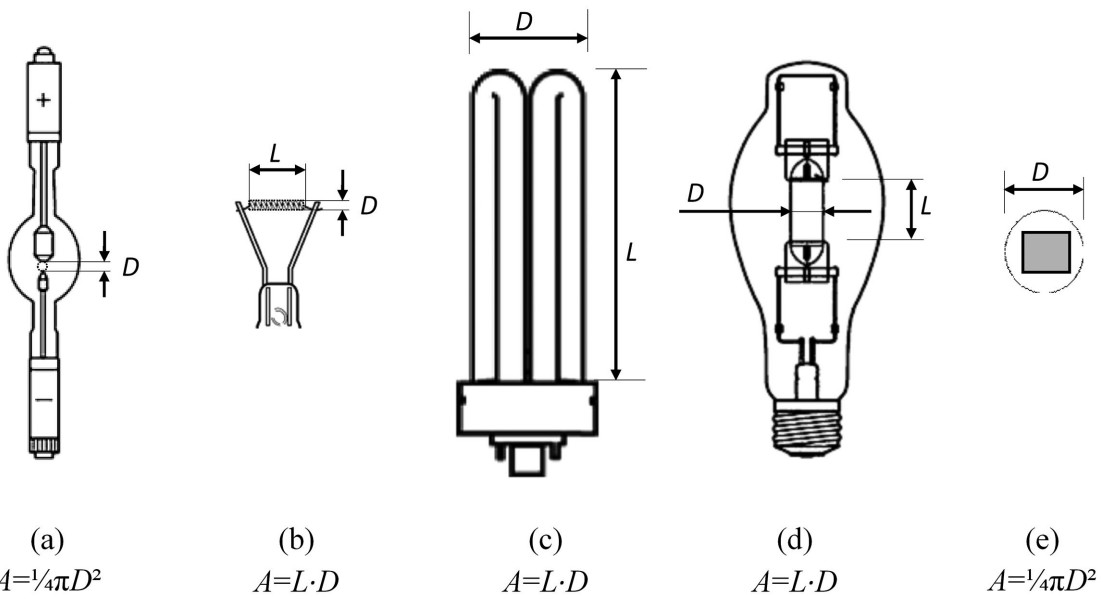
Die in dieser Verordnung verwendete Messgröße für den Stroboskop-Effekt ist die genormte Größe „SVM“ (stroboscopic visibility measure).  $SVM = 1$  ist die Sichtbarkeitsschwelle für einen durchschnittlichen Beobachter;

- (52) „angegebener Wert“ eines Parameters bezeichnet den vom Hersteller oder Importeur in der technischen Dokumentation gemäß Anhang IV Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG angegebenen Wert;
- (53) „spezifische effektive UV-Strahlungsleistung“, (mW/klm) bezeichnet die effektive Leistung der UV-Strahlung einer Lichtquelle, bezogen auf ihren Lichtstrom und gewichtet nach Spektralkorrekturfaktoren;
- (54) „Lichtstärke“ (Candela, cd) bezeichnet das Verhältnis des Lichtstroms, den die Quelle in einem bestimmten Raumwinkel mit vorgegebener Richtung emittiert, zu diesem Raumwinkel.
- (55) „ähnliche Farbtemperatur“ (CCT [K]) bezeichnet die Temperatur eines Planckschen Strahlers (schwarzer Körper), dessen wahrgenommene Farbe der eines gegebenen Farbreizes bei derselben Helligkeit und unter festgelegten Betrachtungsbedingungen am nächsten kommt;
- (56) „Farbkonsistenz“ bezeichnet die vom Hersteller oder Importeur angegebene maximale Abweichung der anfänglichen (nach einer kurzen Zeitdauer bestehenden), räumlich gemittelten Farbwertanteile (x und y) einer einzelnen Lichtquelle vom Farbraummittelpunkt (cx und cy) und wird als Größe (in Stufen) der um den Farbraummittelpunkt (cx und cy) gebildeten MacAdam-Ellipse ausgedrückt;
- (57) „Verschiebungsfaktor ( $\cos \phi_1$ )“ bezeichnet den Cosinus des Phasenwinkels  $\phi_1$  zwischen dem Grundswingungsgehalt der Netzspannung und dem Grundswingungsgehalt des Netzstroms. Er wird bei Netzspannungslichtquellen mit LED- oder OLED-Technologie verwendet. Der Verschiebungsfaktor wird bei Vollast und ggf. bei Referenzeinstellungen gemessen, wobei sich etwaige Beleuchtungssteuerungsteile im Steuerungszustand befinden und Nicht-Beleuchtungsteile getrennt, abgeschaltet oder nach Herstelleranleitungen auf ihren geringsten Stromverbrauch eingestellt sind;
- (58) „Lichtstromerhalt“ (lumen maintenance factor,  $X_{LMF}$ ) bezeichnet das Verhältnis zwischen dem von einer Lichtquelle zu einem gegebenen Zeitpunkt ihrer Lebensspanne emittierten Lichtstrom und ihrem ursprünglichen Lichtstrom;
- (59) „Lebensdauerfaktor“ (survival factor, SF) bezeichnet den Anteil der zu einem gegebenen Zeitpunkt unter bestimmten Bedingungen und bei bestimmter Schaltfrequenz noch funktionierenden Lichtquellen an der Gesamtzahl der Lichtquellen;
- (60) „Lebensdauer“ von LED- und OLED-Lichtquellen bezeichnet die in Stunden gemessene Zeit zwischen dem Beginn ihrer Nutzung und dem Zeitpunkt, zu dem für 50 % einer Population von Lichtquellen die Lichtabgabe allmählich auf einen Wert unter 70 % des anfänglichen Lichtstromes gesunken ist. Sie wird auch als  $L_{70}B_{50}$ -Lebensdauer bezeichnet;
- (61) „lichtempfindliche Patientinnen und Patienten“ bezeichnet Menschen mit einer bestimmten gesundheitlichen Einschränkung, die Lichtempfindlichkeitssymptome verursacht und negative Reaktionen auf natürliches Licht und/oder bestimmte Formen künstlichen Lichtes hervorruft;
- (62) „projizierte Lichtemissionsfläche (A)“ ist die in  $\text{mm}^2$  (Quadratmillimeter) angegebene Fläche der Ansicht der Licht emittierenden Oberfläche in einer Orthogonalprojektion in der Richtung der größten Lichtstärke; die Lichtemissionsfläche ist dabei die Fläche der Lichtquelle, die Licht mit den angegebenen optischen Eigenschaften emittiert, wie z. B. die näherungsweise kugelförmige Oberfläche einer Bogenentladungsröhre (a), die zylindrische Oberfläche einer Glühwendel (b) oder einer Gasentladungslampe (c, d) oder die flache oder halbkugelförmige Hülle einer Leuchtdiode (e).

Bei Lichtquellen mit einer matten Hülle oder einem Blendschutzschild ist die Lichtemissionsfläche die gesamte Fläche, durch die das Licht aus der Lichtquelle tritt.

Bei Lichtquellen mit mehr als einem Licht emittierenden Teil wird die Projektion des kleinsten Gesamtvolumens, das alle Licht emittierenden Teile umgibt, als Lichtemissionsfläche betrachtet.

Für HID-Lichtquellen gilt die Definition a, außer wenn die in Abbildung d angegebenen Abmessungen vorhanden sind und  $L > D$ , wobei  $L$  der Abstand der Elektrodenspitzen ist und  $D$  der Innendurchmesser der Bogenentladungsröhre.



## ANHANG II

**Ökodesign-Anforderungen**

Für die Feststellung und Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Verordnung sind Messungen und Berechnungen unter Verwendung harmonisierter Normen, deren Nummern zu diesem Zweck im *Amtsblatt der Europäischen Union* veröffentlicht wurden, oder anderer zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Verfahren vorzunehmen, die dem allgemein anerkannten Stand der Technik Rechnung tragen.

## 1. Energieeffizienzanforderungen:

- a) Ab dem 1. September 2021 darf die angegebene Leistungsaufnahme einer Lichtquelle  $P_{on}$  die maximal zulässige Leistungsaufnahme  $P_{onmax}$  (in W), die als Funktion des angegebenen Nutzlichtstroms  $\Phi_{use}$  (in lm) und des angegebenen Farbwiedergabeindex CRI (-) wie folgt definiert ist, nicht überschreiten:

$$P_{onmax} = C \times (L + \Phi_{use}/(F \times \eta)) \times R;$$

Dabei gilt:

- Die Werte für die Schwellen-Lichtausbeute ( $\eta$  in lm/W) und den Endverlustfaktor (L in W) sind in Abhängigkeit von der Art der Lichtquelle in Tabelle 1 angegeben. Dabei handelt es sich um Konstanten für die Berechnungen und nicht um echte Parameter von Lichtquellen. Die Schwellen-Lichtausbeute entspricht nicht der mindestens erforderlichen Lichtausbeute; letztere kann durch Division des Nutzlichtstroms durch die berechnete maximal zulässige Leistungsaufnahme berechnet werden.
- Grundlegende Werte für den Korrekturfaktor (C) nach Art der Lichtquelle und Additionen zu C für bestimmte Merkmale von Lichtquellen sind in Tabelle 2 angegeben.
- Der Lichtausbeute-Faktor (F) beträgt:
  - 1,00 bei Lichtquellen mit ungebündeltem Licht (NDLS, Gesamtlichtstrom);
  - 0,85 bei Lichtquellen mit gebündeltem Licht (DLS, Lichtstrom in einem Kegel).
- Der CRI-Faktor (R) beträgt:
  - 0,65 für CRI  $\leq$  25;
  - (CRI+80)/160 für CRI > 25, auf die zweite Dezimalstelle gerundet.

Tabelle 1

**Schwellen-Lichtausbeute ( $\eta$ ) und Endverlustfaktor (L)**

| Beschreibung der Lichtquelle                                 | $\eta$ | L    |
|--|--------|------|
|  | [lm/W] | [W]  |
| LFL T5-HE  | 98,8   | 1,9  |
| LFL T5-HO, $4\,000 \leq \Phi \leq 5\,000$ lm                 | 83,0   | 1,9  |
| LFL T5-HO, andere lm-Abgabe                                  | 79,0   | 1,9  |
| FL T5, kreisförmig   | 79,0   | 1,9  |
| FL T8 (einschl. FL T8 mit U-Form)                            | 89,7   | 4,5  |
| Ab dem 1. September 2023, für FL T8 600, 1 200 oder 1 500 mm | 120,0  | 1,5  |
| Induktionslichtquelle, jede Länge/jeder Lichtstrom           | 70,2   | 2,3  |
| CFLni  | 70,2   | 2,3  |
| FL T9, kreisförmig   | 71,5   | 6,2  |
| HPS, einseitig gesockelt                                     | 88,0   | 50,0 |



| Beschreibung der Lichtquelle  | $\eta$ | L       |
|---|--------|---------|
|   | [lm/W] | [W]     |
| HPS, zweiseitig gesockelt   | 78,0   | 47,7    |
| MH $\leq$ 405 W, einseitig gesockelt                                  | 84,5   | 7,7     |
| MH $>$ 405 W, einseitig gesockelt                                     | 79,3   | 12,3    |
| MH, Keramik, zweiseitig gesockelt                                     | 84,5   | 7,7     |
| MH, Quarz, zweiseitig gesockelt                                       | 79,3   | 12,3    |
| Organische Leuchtdiode (OLED)   | 65,0   | 1,5     |
| Bis zum 1. September 2023: HL G9, G4 und GY6.35                       | 19,5   | 7,7     |
| HL R7s $\leq$ 2 700 lm  | 26,0   | 13,0    |
| Sonstige, vorstehend nicht erwähnte Lichtquellen im Anwendungsbereich | 120,0  | 1,5 (*) |

(\*) Bei vernetzten Lichtquellen (CLS) wird der Faktor L = 2,0 angewandt.

Tabelle 2

**Korrekturfaktor C in Abhängigkeit von den Merkmalen der Lichtquelle**

| Art der Lichtquelle   | Grundwert von C                                 |
|---|---|
| Ungebündeltes Licht (NDLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen (NMLS) | 1,00  |
| Ungebündeltes Licht (NDLS), direkt an die Netzspannung angeschlossen (MLS)        | 1,08  |
| Gebündeltes Licht (DLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen (NMLS)    | 1,15  |
| Gebündeltes Licht (DLS), direkt an die Netzspannung angeschlossen (MLS)           | 1,23  |
| Besondere Merkmale der Lichtquelle  | Bonus auf den Wert C                            |
| FL oder HID mit CCT $>$ 5 000 K   | +0,10   |
| FL mit CRI $>$ 90   | +0,10   |
| HID mit zweiter Hülle   | +0,10   |
| MH NDLS $>$ 405 W mit matter Hülle  | +0,10   |
| DLS mit Blendschutzschild   | +0,20   |
| Farblich abstimmbare Lichtquelle (CTLS)   | +0,10   |
| Lichtquellen mit hoher Leuchtdichte (HLLS)  | +0,0058 $\times$ mittlere Leuchtdichte - 0,0167 |

Soweit anwendbar, sind Boni auf den Korrekturfaktor C kumulativ.

Der Bonus für HLLS darf nicht mit dem Grundwert von C für DLS kombiniert werden (bei HLLS ist der Grundwert von C für NDLS anzuwenden).

Lichtquellen, die es dem Endnutzer ermöglichen, das Spektrum und/oder den Halbwertswinkel des emittierten Lichts anzupassen und somit die Werte des Nutzlichtstroms, des Farbwiedergabeindex (CRI) und/oder der ähnlichen Farbtemperatur (CCT) zu ändern, und/oder den Status als Lichtquelle mit gebündeltem bzw. ungebündeltem Licht zu ändern, werden bei den Referenzeinstellungen geprüft.

Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand  $P_{sb}$  einer Lichtquelle darf 0,5 W nicht übersteigen.

Die Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb  $P_{\text{net}}$  einer vernetzten Lichtquelle darf 0,5 W nicht übersteigen.

Die zulässigen Werte für  $P_{\text{sb}}$  und  $P_{\text{net}}$  dürfen nicht summiert werden.

- b) Ab dem 1. September 2021 gelten die in der Tabelle 3 aufgeführten Werte für die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz von separaten Betriebsgeräten bei Volllast:

Tabelle 3

**Mindestenergieeffizienz separater Betriebsgeräte bei Volllast**

| Angegebene Ausgangsleistung des Betriebsgeräts ( $P_{\text{cg}}$ ) bzw. angegebene Leistungsaufnahme der Lichtquelle ( $P_{\text{ls}}$ ) in W | Mindestenergieeffizienz   |
|---|---|
| <u>Betriebsgerät für HL-Lichtquellen</u>  |   |
| alle Leistungen $P_{\text{cg}}$   | 0,91  |
| <u>Betriebsgerät für FL-Lichtquellen</u>  |   |
| $P_{\text{ls}} \leq 5$  | 0,71  |
| $5 < P_{\text{ls}} \leq 100$  | $P_{\text{ls}} / (2 \times \sqrt{P_{\text{ls}}/36} + 38/36 \times P_{\text{ls}} + 1)$ |
| $100 < P_{\text{ls}}$   | 0,91  |
| <u>Betriebsgerät für HID-Lichtquellen</u>   |   |
| $P_{\text{ls}} \leq 30$   | 0,78  |
| $30 < P_{\text{ls}} \leq 75$  | 0,85  |
| $75 < P_{\text{ls}} \leq 105$   | 0,87  |
| $105 < P_{\text{ls}} \leq 405$  | 0,90  |
| $405 < P_{\text{ls}}$   | 0,92  |
| <u>Betriebsgerät für LED- oder OLED-Lichtquellen</u>  |   |
| alle Leistungen $P_{\text{cg}}$   | $P_{\text{cg}}^{0,81} / (1,09 \times P_{\text{cg}}^{0,81} + 2,10)$                    |

Separate Betriebsgeräte mit mehreren möglichen Ausgangsleistungen müssen den in der Tabelle 3 angegebenen Anforderungen für die maximale angegebene Leistung entsprechen, mit der sie betrieben werden können.

Die Leistungsaufnahme im Leerlaufzustand  $P_{\text{no}}$  eines separaten Betriebsgerätes darf 0,5 W nicht übersteigen. Dies gilt nur, wenn der Hersteller oder Importeur für das separate Betriebsgerät in der technischen Dokumentation angegeben hat, dass es für den Leerlaufzustand ausgelegt ist.

Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand  $P_{\text{sb}}$  eines separaten Betriebsgerätes darf 0,5 W nicht übersteigen.

Die Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb  $P_{\text{net}}$  eines vernetzten separaten Betriebsgerätes darf 0,5 W nicht übersteigen. Die zulässigen Werte für  $P_{\text{sb}}$  und  $P_{\text{net}}$  dürfen nicht summiert werden.

## 2. Funktionsanforderungen

Ab dem 1. September 2021 gelten die in Tabelle 4 angegebenen Funktionsanforderungen an Lichtquellen:

Tabelle 4

**Funktionsanforderungen an Lichtquellen**

|   |  |
|---|--|
| Farbwiedergabe  | <p><math>CRI \geq 80</math> (außer für HID mit <math>\Phi_{use} &gt; 4</math> klm und für Lichtquellen, die für Anwendungen im Freien, Industrieanwendungen oder sonstige Anwendungen bestimmt sind, in denen die Beleuchtungsnormen einen <math>CRI &lt; 80</math> ermöglichen, sofern auf der Verpackung der Lichtquelle sowie in der gesamten relevanten gedruckten und elektronischen Dokumentation ein entsprechender klarer Hinweis enthalten ist).</p>  |
| Verschiebungsfaktor ( $DF, \cos \varphi_1$ ) bei Leistungsaufnahme $P_{on}$ für LED- und OLED-MLS | <p>Kein Grenzwert bei <math>P_{on} \leq 5</math> W,<br/> <math>DF \geq 0,5</math> bei <math>5 \text{ W} &lt; P_{on} \leq 10</math> W,<br/> <math>DF \geq 0,7</math> bei <math>10 \text{ W} &lt; P_{on} \leq 25</math> W<br/> <math>DF \geq 0,9</math> bei <math>25 \text{ W} &lt; P_{on}</math></p>  |
| Lichtstromerhalt (für LED und OLED)   | <p>Der Lichtstromerhalt <math>X_{LMF}</math> % nach der Dauerprüfung gemäß Anhang V muss mindestens dem folgendermaßen berechneten Wert <math>X_{LMF,MIN}</math> % entsprechen:</p> $X_{LMF,MIN} \% = 100 \times e^{-\frac{(3000 \times \ln(0.7))}{L_{70}}}$ <p>wobei <math>L_{70}</math> die angegebene Lebensdauer <math>L_{70}B_{50}</math> (in Stunden) ist.</p> <p>Übersteigt der berechnete Wert für <math>X_{LMF,MIN}</math> 96,0 %, ist als <math>X_{LMF,MIN}</math> der Wert 96,0 % zu verwenden.</p> |
| Lebensdauerfaktor (für LED und OLED)  | <p>Lichtquellen sollten nach der Dauerprüfung gemäß Anhang V eine Funktionsfähigkeit aufweisen, die den Angaben in der Zeile „Lebensdauerfaktor (für LED und OLED)“ in Tabelle 6 des Anhangs IV entspricht.</p>  |
| Farbkonsistenz für LED- oder OLED-Lichtquellen  | <p>Abweichung der Farbwertanteile höchstens innerhalb einer MacAdam-Ellipse mit sechs Stufen</p>   |
| Flimmern bei LED- und OLED-MLS  | <p><math>P_{st} LM \leq 1,0</math> bei Volllast</p>  |
| Stroboskop-Effekt bei LED- und OLED-MLS   | <p><math>SVM \leq 0,4</math> bei Volllast (außer für HID mit <math>\Phi_{use} &gt; 4</math> klm und für Lichtquellen, die für Anwendungen im Freien, Industrieanwendungen oder sonstige Anwendungen bestimmt sind, in denen die Beleuchtungsnormen einen <math>CRI &lt; 80</math> ermöglichen)</p>   |

### 3. Informationsanforderungen

Ab dem 1. September 2021 gelten die folgenden Informationsanforderungen:

#### a) Auf der Lichtquelle selbst anzugebende Informationen

Bei allen Lichtquellen, außer CTLS, LFL, CFLni, anderen FL und HID, sind der Wert und die physikalische Einheit des Nutzlichtstromes ( $lm$ ) und der ähnlichen Farbtemperatur (K) in leserlicher Schrift auf der Oberfläche anzugeben, wenn dafür neben den Sicherheitsinformationen ausreichend Platz vorhanden ist, ohne dass die Lichtemission unangemessen beeinträchtigt wird.

Bei Lichtquellen mit gebündeltem Licht ist auch der Halbwertswinkel ( $^{\circ}$ ) anzugeben.

Ist nur für zwei Werte Platz, sind der Nutzlichtstrom und die ähnliche Farbtemperatur anzugeben. Ist nur für einen Wert Platz, ist der Nutzlichtstrom anzugeben.

#### b) Auf der Verpackung sichtbar anzugebende Informationen

##### (1) Nicht in einem umgebenden Produkt in Verkehr gebrachte Lichtquelle

Wird eine Lichtquelle nicht als Teil eines umgebenden Produkts, sondern in einer Verpackung, die an der Verkaufsstelle für potenzielle Käufer vor dem Verkauf sichtbare Informationen enthalten muss, in Verkehr gebracht, so sind die folgenden Informationen klar und gut sichtbar auf der Verpackung anzugeben:

- a) der Nutzlichtstrom ( $\Phi_{use}$ ) in einer mindestens zweimal so großen Schrift wie die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ( $P_{on}$ ) mit der klaren Angabe, ob sich die Angabe auf den Lichtstrom in einer Kugel ( $360^{\circ}$ ), in einem breiten Kegel ( $120^{\circ}$ ) oder einem schmalen Kegel ( $90^{\circ}$ ) bezieht;
- b) die ähnliche Farbtemperatur, gerundet auf die nächstliegenden 100 K, auch grafisch oder in Worten, oder die Spanne der einstellbaren ähnlichen Farbtemperaturen;
- c) der Halbwertswinkel in Grad (bei Lichtquellen mit gebündeltem Licht) oder die Spanne der einstellbaren Halbwertswinkel;
- d) Einzelheiten zur elektrischen Schnittstelle, z. B. Sockel- oder Steckverbindung, Art der Stromversorgung (z. B. 230 V AC 50 Hz, 12 V DC);
- e) die  $L_{70B_{50}}$ -Lebensdauer von LED- und OLED-Lichtquellen in Stunden;
- f) die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ( $P_{on}$ ) in W;
- g) die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand ( $P_{sb}$ ) in W, auf die zweite Dezimalstelle gerundet. Ist der Wert Null, braucht er auf der Verpackung nicht angegeben zu werden;
- h) bei CLS die Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb ( $P_{net}$ ) in W, auf die zweite Dezimalstelle gerundet. Ist der Wert Null, braucht er auf der Verpackung nicht angegeben zu werden;
- i) der Farbwiedergabeindex, auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet, oder die Spanne der einstellbaren CRI-Werte;
- j) ist  $CRI < 80$  und ist die Lichtquelle für Anwendungen im Freien, Industrieanwendungen oder andere Anwendungen bestimmt, in denen die Beleuchtungsnormen einen  $CRI < 80$  ermöglichen, ist dies klar anzugeben. Bei HID-Lichtquellen mit einem Nutzlichtstrom  $> 4\,000\,lm$  ist diese Angabe nicht zwingend;

- k) wenn die Lichtquelle für eine optimale Verwendung unter anderen als Standardbedingungen ausgelegt ist (z. B. Umgebungstemperatur  $T_a \neq 25\text{ °C}$  oder Notwendigkeit eines besonderen Temperaturmanagements): Angaben zu diesen Bedingungen;
- l) ein Hinweis, wenn die Lichtquelle nicht oder nur mit bestimmten Dimmern oder bei Anwendung bestimmter drahtgebundener oder drahtloser Dimmverfahren gedimmt werden kann. In letzteren Fällen ist auf der Website des Herstellers eine Liste kompatibler Dimmer und/oder Dimmverfahren bereitzustellen;
- m) wenn die Lichtquelle Quecksilber enthält: ein Warnhinweis und der Quecksilbergehalt in mg, auf die erste Dezimalstelle gerundet;
- n) wenn die Lichtquelle der Richtlinie 2012/19/EU unterliegt (unbeschadet der Kennzeichnungspflichten gemäß Artikel 14 Absatz 4 der Richtlinie 2012/19/EU) oder Quecksilber enthält: ein Hinweis, dass sie nicht als unsortierter Siedlungsabfall entsorgt werden darf.

Die Angaben unter den Buchstaben a bis d sind auf der dem Kaufinteressenten zugewandten Seite der Verpackung aufzuführen; für die anderen Punkte wird dies ebenfalls empfohlen, wenn genügend Platz vorhanden ist.

Bei Lichtquellen, die auf die Emission von Licht mit unterschiedlichen Eigenschaften eingestellt werden können, sind die Informationen für die Referenzeinstellungen anzugeben. Zudem kann ein Bereich einstellbarer Werte angegeben werden.

Die Informationen müssen nicht mit dem genauen Wortlaut der vorstehenden Liste angegeben werden. Alternativ können sie in Form von Diagrammen, Zeichnungen oder Symbolen angegeben sein.

## (2) Separate Betriebsgeräte:

Wird ein separates Betriebsgerät nicht als Teil eines umgebenden Produkts, sondern als eigenständiges Produkt in einer Verpackung, die für potenzielle Käufer sichtbare Informationen enthalten muss, in Verkehr gebracht, so sind die folgenden Informationen klar und gut sichtbar auf der Verpackung anzugeben:

- a) die maximale Ausgangsleistung des Betriebsgerätes (bei HL, LED und OLED) oder Leistungsaufnahme der Lichtquelle, für die das Betriebsgerät bestimmt ist (bei FL und HID);
- b) die Art der Lichtquelle(n), für die es bestimmt ist;
- c) der Wirkungsgrad bei Volllast in Prozent;
- d) die Leistungsaufnahme im Leerlaufzustand ( $P_{no}$ ) in W, auf die zweite Dezimalstelle gerundet, oder die Angabe, dass das Betriebsgerät nicht für den Betrieb im Leerlaufzustand bestimmt ist. Ist der Wert Null, braucht er auf der Verpackung nicht angegeben zu werden, ist aber in der technischen Dokumentation und auf Websites aufzuführen;
- e) die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand ( $P_{sb}$ ) in W, auf die zweite Dezimalstelle gerundet. Ist der Wert Null, braucht er auf der Verpackung nicht angegeben zu werden, ist aber in der technischen Dokumentation und auf Websites aufzuführen;
- f) ggf. die Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb ( $P_{net}$ ) in W, auf die zweite Dezimalstelle gerundet. Ist der Wert Null, braucht er auf der Verpackung nicht angegeben zu werden, ist aber in der technischen Dokumentation und auf Websites aufzuführen;
- g) ein Hinweis, wenn sich das Betriebsgerät nicht für das Dimmen von Lichtquellen eignet oder nur mit bestimmten Arten dimmbarer Lichtquellen oder nur bei Anwendung bestimmter drahtgebundener oder drahtloser Dimmverfahren verwendet werden kann. In letzteren Fällen sind detaillierte Informationen zu den Bedingungen, unter denen das Betriebsgerät zum Dimmen verwendet werden kann, auf der Website des Herstellers oder Importeurs anzugeben;
- h) ein QR-Code, der zu einer frei zugänglichen Website des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten führt, auf der vollständige Informationen zu dem Betriebsgerät zu finden sind, oder die Internet-Adresse dieser Website.

Die Informationen müssen nicht mit dem genauen Wortlaut der vorstehenden Liste angegeben werden. Alternativ können sie in Form von Diagrammen, Zeichnungen oder Symbolen angegeben sein.

- c) Auf einer frei zugänglichen Website des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten sichtbar anzugebende Informationen

(1) Separate Betriebsgeräte:

Für alle in der EU in Verkehr gebrachten separaten Betriebsgeräte sind die folgenden Informationen zumindest auf einer frei zugänglichen Website anzugeben:

- a) die unter Nummer 3 Buchstabe b Absatz 2 genannten Informationen, mit Ausnahme der Informationen unter Nummer 3 Buchstabe b Absatz 2 Buchstabe h;
- b) die äußeren Abmessungen in mm;
- c) die Masse des Betriebsgerätes in Gramm ohne Verpackung, Beleuchtungssteuerungsteile und Nicht-Beleuchtungsteile, soweit diese vorhanden sind und physisch vom Betriebsgerät getrennt werden können;
- d) Anleitungen, wie ggf. vorhandene Beleuchtungssteuerungsteile und Nicht-Beleuchtungsteile entnommen oder abgeschaltet werden können oder wie ihr Stromverbrauch während der Prüfung des Betriebsgerätes für Marktaufsichtszwecke minimiert werden kann;
- e) wenn das Betriebsgerät mit dimmbaren Lichtquellen verwendet werden kann, eine Liste der mindestens erforderlichen Merkmale, die die Lichtquelle aufweisen sollte, damit sie während des Dimmens mit dem Betriebsgerät vollständig kompatibel ist, sowie nach Möglichkeit eine Liste kompatibler dimmbarer Lichtquellen;
- f) Empfehlungen für die Entsorgung am Ende der Lebensdauer gemäß der Richtlinie 2012/19/EU.

Die Informationen müssen nicht mit dem genauen Wortlaut der vorstehenden Liste angegeben werden. Alternativ können sie in Form von Diagrammen, Zeichnungen oder Symbolen angegeben sein.

- d) Technische Dokumentation

(1) Separate Betriebsgeräte:

Die unter Nummer 3 Buchstabe c Absatz 2 genannten Informationen müssen auch in der technischen Dokumentation enthalten sein, die für die Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG erstellt wird.

- e) Informationen zu den in Anhang III Nummer 3 genannten Produkten

Bei den in Anhang III Nummer 3 genannten Lichtquellen und separaten Betriebsgeräten ist die bestimmungsgemäße Verwendung in der technischen Dokumentation für die Konformitätsbewertung gemäß Artikel 5 dieser Verordnung sowie auf allen Formen der Verpackung und in allen Formen der Produktinformation und Werbung anzugeben, wobei ausdrücklich darauf hinzuweisen ist, dass die Lichtquelle oder das separate Betriebsgerät nicht für andere Anwendungen bestimmt ist.

In der zur Konformitätsbewertung gemäß Artikel 5 dieser Verordnung erstellten technischen Dokumentation sind die technischen Parameter aufzuführen, aufgrund deren die Produktauslegung die Ausnahmevoraussetzung erfüllt.

Für die in Anhang III Nummer 3 Buchstabe p genannten Lichtquellen muss insbesondere folgender Hinweis enthalten sein: „Diese Lichtquelle ist ausschließlich für lichtempfindliche Patientinnen und Patienten bestimmt. Bei der Nutzung dieser Lichtquelle fallen höhere Energiekosten an als bei der Nutzung gleichwertiger energieeffizienterer Produkte.“

## ANHANG III

**Ausnahmen**

1. Diese Verordnung gilt nicht für Lichtquellen und separate Betriebsgeräte, die speziell für die Nutzung unter folgenden Betriebsbedingungen geprüft und zugelassen wurden:
  - a) in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(1)</sup>;
  - b) für den Betrieb im Notfall gemäß der Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(2)</sup>;
  - c) in radiologischen und nuklearmedizinischen Anlagen gemäß Artikel 3 der Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates <sup>(3)</sup>;
  - d) in oder an Militär- oder Zivilschutzeinrichtungen, -ausrüstungen, -landfahrzeugen, -schiffsausrüstungen oder -luftfahrzeugen gemäß den Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten oder Dokumenten der Europäischen Verteidigungsagentur;
  - e) in oder an Kraftfahrzeugen, ihren Anhängern und Systemen, auswechselbaren gezogenen Geräten, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten gemäß der Verordnungen (EG) Nr. 661/2009 <sup>(4)</sup>, (EU) Nr. 167/2013 <sup>(5)</sup> und (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(6)</sup>;
  - f) in oder an nicht für den Straßenverkehr bestimmten mobilen Maschinen und Geräten gemäß der Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(7)</sup> sowie in oder an deren Anhängern;
  - g) in oder an auswechselbaren Ausrüstungen gemäß der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(8)</sup>, die von Fahrzeugen gezogen oder an Fahrzeugen angebracht werden sollen und gemäß der Verordnung (EU) Nr. 167/2013 im öffentlichen Straßenverkehr von einem anderen Fahrzeug in vollständig angehobener Stellung mitgeführt werden sollen oder nicht um eine vertikale Achse drehbar mit dem anderen Fahrzeug verbunden sind;
  - h) in oder an zivilen Luftfahrzeugen gemäß der Verordnung (EU) Nr. 748/2012 der Kommission <sup>(9)</sup>;
  - i) in der Eisenbahnfahrzeugbeleuchtung gemäß der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(10)</sup>;

<sup>(1)</sup> Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung) (ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 309).

<sup>(2)</sup> Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 357).

<sup>(3)</sup> Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates vom 25. Juni 2009 über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen (ABl. L 172 vom 2.7.2009, S. 18).

<sup>(4)</sup> Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen, Kraftfahrzeuganhängern und von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer allgemeinen Sicherheit (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1).

<sup>(5)</sup> Verordnung (EU) Nr. 167/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Februar 2013 über die Genehmigung und Marktüberwachung von land- und forstwirtschaftlichen Fahrzeugen (ABl. L 60 vom 2.3.2013, S. 1).

<sup>(6)</sup> Verordnung (EU) Nr. 168/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2013 über die Genehmigung und Marktüberwachung von zwei- oder dreirädrigen und vierrädrigen Fahrzeugen (ABl. L 60 vom 2.3.2013, S. 52).

<sup>(7)</sup> Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG (ABl. L 252 vom 16.9.2016, S. 53).

<sup>(8)</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>(9)</sup> Verordnung (EU) Nr. 748/2012 der Kommission vom 3. August 2012 zur Festlegung der Durchführungsbestimmungen für die Erteilung von Lufttüchtigkeits- und Umweltzeugnissen für Luftfahrzeuge und zugehörige Produkte, Bau- und Ausrüstungsteile sowie für die Zulassung von Entwicklungs- und Herstellungsbetrieben (ABl. L 224 vom 21.8.2012, S. 1).

<sup>(10)</sup> Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (ABl. L 191 vom 18.7.2008, S. 1).

- j) in Schiffsausrüstung gemäß der Richtlinie 2014/90/EU des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(11)</sup>;
- k) in Medizinprodukten gemäß der Richtlinie 93/42/EWG des Rates <sup>(12)</sup> oder der Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(13)</sup> und in In-vitro-Diagnostika gemäß der Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(14)</sup>.

Für die Zwecke dieser Nummer bedeutet „speziell geprüft und zugelassen“, dass die Lichtquelle oder das separate Betriebsgerät

- im Einklang mit den genannten europäischen Rechtsvorschriften oder den damit verbundenen Durchführungsmaßnahmen oder relevanten europäischen oder internationalen Normen oder, falls solche Vorschriften oder Normen nicht vorhanden sind, nach relevanten Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten speziell für die genannte Betriebsbedingung oder Anwendung geprüft wurde und
- in ihrer/seiner technischen Dokumentation einen Nachweis in Form einer Bescheinigung, eines Typgenehmigungszeichens oder eines Prüfberichtes aufweist, dass das Produkt speziell für die genannte Betriebsbedingung oder Anwendung zugelassen wurde, und
- speziell für die genannte Betriebsbedingung oder Anwendung in Verkehr gebracht wurde, was zumindest durch die technische Dokumentation sowie mit Ausnahme des Buchstaben d durch Informationen auf der Verpackung und etwaiges Werbe- oder Marketingmaterial nachzuweisen ist.

2. Diese Verordnung gilt auch nicht für

- a) zweiseitig gesockelte T5-Leuchtstoff-Lichtquellen mit einer Leistungsaufnahme  $P \leq 13$  W;
- b) elektronische Displays (z. B. Fernsehgeräte, Computerbildschirme, Notebooks, Tablet-Computer, Mobiltelefone, E-Reader, Videospielgeräte), einschließlich Displays im Anwendungsbereich der Verordnung (EU) 2019/2021 der Kommission <sup>(15)</sup> und der Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission <sup>(16)</sup>;
- c) Lichtquellen und separate Betriebsgeräte in batteriebetriebenen Produkten, darunter z. B. Taschenlampen, Mobiltelefone mit integrierter Taschenlampe, Spielzeug mit Lichtquellen, ausschließlich batteriebetriebene Schreibtischlampen, Armbandlampen für Fahrradfahrer, solarbetriebene Gartenlampen;
- d) Lichtquellen für Spektroskopie- und Fotometrie-Anwendungen, wie z. B. UV/VIS-Spektroskopie, Molekülspektroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie, nichtdispersive Infrarot-Spektroskopie (NDIR), Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie (FTIR), medizinische Analysen, Ellipsometrie, Schichtdickenmessung, Prozess- oder Umweltüberwachung;
- e) Lichtquellen und separate Betriebsgeräte an Fahrrädern und sonstigen nicht motorisierten Fahrzeugen.

3. Alle Lichtquellen und separaten Betriebsgeräte im Anwendungsbereich dieser Verordnung sind — mit Ausnahme der Informationsanforderungen in Anhang II Nummer 3 Buchstabe e — von den Anforderungen dieser Verordnung ausgenommen, wenn sie speziell für mindestens eine der folgenden Anwendungen ausgelegt und vermarktet werden:

- a) Signalgebung (u. A. die Straßenverkehrs-, Eisenbahn-, Schifffahrts- oder Luftverkehrssignalgebung, Verkehrsregelung oder Flugplatzbefehrerung);

<sup>(11)</sup> Richtlinie 2014/90/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 2014 über Schiffsausrüstung und zur Aufhebung der Richtlinie 96/98/EG des Rates (ABl. L 257 vom 28.8.2014, S. 146).

<sup>(12)</sup> Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte (ABl. L 169 vom 12.7.1993, S. 1).

<sup>(13)</sup> Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über Medizinprodukte, zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG, der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 und der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 und zur Aufhebung der Richtlinien 90/385/EWG und 93/42/EWG des Rates (ABl. L 117 vom 5.5.2017, S. 1).

<sup>(14)</sup> Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 1998 über In-vitro-Diagnostika (ABl. L 331 vom 7.12.1998, S. 1).

<sup>(15)</sup> Verordnung (EU) 2019/2021 der Kommission vom 1. Oktober 2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an elektronische Displays gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission (siehe Seite 241 dieses Amtsblatts).

<sup>(16)</sup> Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission vom 26. Juni 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Computern und Computerservern (ABl. L 175 vom 27.6.2013, S. 13).



- b) die Bildaufnahme und die Bildprojektion (u. a. Kopieren, Drucken (Direktdruck oder Vorverarbeitung), Lithographie, Film- und Videoprojektion, Holographie);
- c) Lichtquellen mit einer spezifischen effektiven UV-Strahlung  $> 2 \text{ mW/klm}$ , die für die Nutzung in Anwendungen bestimmt sind, die einen hohen UV-Gehalt erfordern;
- d) Lichtquellen mit einer Spitzenstrahlung bei  $253,7 \text{ nm}$ , die für germizide Anwendungen bestimmt sind (Zerstörung von DNA);
- e) Lichtquellen, die mindestens 5 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $250$  und  $315 \text{ nm}$  und/oder mindestens 20 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $315$  und  $400 \text{ nm}$  emittieren und für die Desinfektion oder Insektenfallen bestimmt sind;
- f) Lichtquellen, die hauptsächlich zur Emission von Strahlung von rund  $185,1 \text{ nm}$  dienen und zur Erzeugung von Ozon bestimmt sind;
- g) Lichtquellen, die mindestens 40 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $400$  und  $480 \text{ nm}$  emittieren und für Korallen-Zooxanthellen-Symbiosen bestimmt sind;
- h) FL-Lichtquellen, die mindestens 80 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $250$  und  $400 \text{ nm}$  emittieren und für Solarien bestimmt sind;
- i) HID-Lichtquellen, die mindestens 40 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $250$  und  $400 \text{ nm}$  emittieren und für Solarien bestimmt sind;
- j) Lichtquellen, die eine fotosynthetische Effizienz  $> 1,2 \text{ } \mu\text{mol/J}$  aufweisen und/oder mindestens 25 % der Gesamtstrahlungsleistung des Bereichs  $250\text{-}800 \text{ nm}$  im Bereich zwischen  $700$  und  $800 \text{ nm}$  emittieren und für die Nutzung im Gartenbau bestimmt sind;
- k) HID-Lichtquellen mit einer ähnlichen Farbtemperatur  $\text{CCT} > 7\,000 \text{ K}$ , die für Anwendungen bestimmt sind, die eine solch hohe CCT erfordern;
- l) Lichtquellen mit einem Halbwertswinkel von weniger als  $10^\circ$ , die für Punktbeleuchtungen bestimmt sind, die einen sehr engen Lichtstrahl erfordern;
- m) Halogen-Lichtquellen mit den Socketypen G9.5, GX9.5, GY9.5, GZ9.5, GZX9.5, GZY9.5, GZZ9.5, K39d, G9.5HPL, G16d, GES/E40 (nur Kopfspiegellampen mit niedriger Spannung (24V)), GX16, GX16d, GY16, G22, G38, GX38, GX38Q, P28s, P40s, PGJX28, PGJX 36, PGJX50 sowie R7s mit einem Lichtstrom  $> 12\,000 \text{ lm}$  und QXL, die speziell für die Szenenbeleuchtung in Filmstudios, Fernsehstudios und Fotostudios oder für die Bühnenbeleuchtung in Theatern, Diskotheken sowie bei Konzerten und sonstigen Unterhaltungsveranstaltungen ausgelegt und vermarktet werden;
- n) farblich abstimmbare Lichtquellen, die mindestens auf die unter diesem Buchstaben genannten Farben eingestellt werden können und für jede dieser Farbe bei der bunttongleichen Wellenlänge mindestens folgenden spektralen Farbanteil aufweisen:

|      |                 |      |
|------|-----------------|------|
| Blau | 440 nm — 490 nm | 90 % |
| Grün | 520 nm — 570 nm | 65 % |
| Rot  | 610 nm — 670 nm | 95 % |

und die für Anwendungen bestimmt sind, die hochwertiges farbiges Licht erfordern;

- o) Lichtquellen, denen eine spezifische Kalibrierbescheinigung beigelegt ist, in der der genaue radiometrische Lichtstrom und/oder das Spektrum unter festgelegten Bedingungen aufgeführt ist, und die für die fotometrische Kalibrierung (z. B. der Wellenlänge, des Lichtstroms, der Farbtemperatur, eines Farbwiedergabeindex) oder für die Anwendung in Labors oder zur Qualitätskontrolle bei der Bewertung farbiger Oberflächen und Materialien unter Standardbetrachtungsbedingungen (z. B. Normlichtarten) bestimmt sind;

- p) speziell für die Nutzung durch lichtempfindliche Patientinnen und Patienten bestimmte, in Apotheken und anderen zugelassenen Verkaufsstellen (z. B. von den Lieferanten von Produkten für Menschen mit Behinderungen) auf Rezept verkaufte Lichtquellen;
- q) Inkandeszenz-Lichtquellen (außer Halogen-Lichtquellen), die alle der folgenden Bedingungen erfüllen: Leistungsaufnahme  $\leq 40$  W, Länge  $\leq 60$  mm, Durchmesser  $\leq 30$  mm, und die für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur  $\geq 300$  °C für geeignet erklärt wurden und für die Nutzung in Hochtemperaturanwendungen wie z. B. Öfen bestimmt sind;
- r) Halogen-Lichtquellen, die alle der folgenden Bedingungen erfüllen: Sockeltyp G4, GY6.35 oder G9, Leistungsaufnahme  $\leq 60$  W, und die für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur  $\geq 300$  °C für geeignet erklärt wurden und für die Nutzung in Hochtemperaturanwendungen wie z. B. Öfen bestimmt sind;
- s) Halogen-Lichtquellen mit einer elektrischen Schnittstelle, die aus einem Schienenkontakt, einer Metalllasche, einem Kabel oder einem Litzendraht besteht oder eine nicht genormte kundenbezogene Form aufweist, und die speziell für industrielle oder professionelle Elektro-Heizausrüstung ausgelegt und vermarktet werden (z. B. Streckblasformen in der PET-Industrie, 3D-Drucker, Aushärten von Klebstoffen, Tinten, Lacken und Beschichtungen);
- t) Halogen-Lichtquellen, die alle der folgenden Bedingungen erfüllen: R7s-Sockel, CCT  $\leq 2\,500$  K, Länge nicht in den Bereichen 75-80 mm und 110-120 mm, und die speziell für industrielle oder professionelle Elektro-Heizausrüstung ausgelegt und vermarktet werden (z. B. Streckblasformen in der PET-Industrie, 3D-Drucker, Aushärten von Klebstoffen, Tinten, Lacken und Beschichtungen);
- u) einseitig gesockelte Leuchtstofflichtquellen (CFLni) mit einem Durchmesser von 16 mm (T5), einem 2G11-4-Stiftsockel sowie mit CCT = 3 200 K und den Farbwertanteilen  $x = 0,415$   $y = 0,377$  oder mit CCT = 5 500 K und den Farbwertanteilen  $x = 0,330$   $y = 0,335$ , die speziell für Studio- und Video-Anwendungen bei herkömmlichen Dreharbeiten ausgelegt und vermarktet werden;
- v) LED- oder OLED-Lichtquellen, die unter die Definition des Originals eines Kunstwerkes im Sinne der Richtlinie 2001/84/EG des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(17)</sup> fallen und von dem Künstler/der Künstlerin selbst in begrenzter Auflage von weniger als zehn Stück hergestellt wurden;
- w) Weißlichtquellen, die
- (1) speziell für die Szenenbeleuchtung in Filmstudios, Fernsehstudios und an Drehorten sowie für Fotostudios und Aufnahmeorte oder für die Bühnenbeleuchtung in Theatern sowie bei Konzerten und sonstigen Unterhaltungsveranstaltungen ausgelegt und vermarktet werden
- und die
- (2) mindestens zwei der folgenden Spezifikationen aufweisen:
    - a) LED mit hohem CRI  $> 90$ ;
    - b) GES/E40- und K39d-Sockel mit einer Farbtemperatur, die bis auf 1 800 K abgesenkt werden kann (unge-dämpft), Betrieb bei niedriger Spannung;
    - c) LED mit einer Nennleistung von mindestens 180 W, die so gestaltet sind, dass das Produkt Licht von einer Fläche abgibt, die kleiner ist als die lichterzeugende LED-Fläche;
    - d) DWE-Lampentyp, d. h. Wolfram-Lampen, die durch ihre Leistung (650 W), Spannung (120 V) und ihren Anschlussstyp (Druckschraubenanschluss) definiert sind;
    - e) weiße Zweifarben-LED;
    - f) Leuchtstoffröhren: Min BI Pin T5 und Bi Pin T12 mit CRI  $\geq 85$  und CCT 2 900, 3 000, 3 200, 5 600 oder 6 500 K.

<sup>(17)</sup> Richtlinie 2001/84/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. September 2001 über das Folgerecht des Urhebers des Originals eines Kunstwerkes (ABl. L 272 vom 13.10.2001, S. 32).

4. Vernetzte Lichtquellen (CLS) und vernetzte separate Betriebsgeräte (CSCG), die speziell für die Szenenbeleuchtung in Filmstudios, Fernsehstudios und an Drehorten sowie für Fotostudios und Aufnahmeorte oder für die Bühnenbeleuchtung in Theatern, Diskotheken sowie bei Konzerten oder sonstigen Unterhaltungsveranstaltungen und für den Anschluss an Hochgeschwindigkeitssteuernetze (mit Übertragungsgeschwindigkeiten von mindestens 250 000 bit/s) in Bereitschaft ausgelegt und vermarktet werden, sind von den Anforderungen des Anhangs II Nummer 1 Buchstaben a und b an den Bereitschaftszustand ( $P_{sb}$ ) und den vernetzten Bereitschaftsbetrieb ( $P_{net}$ ) ausgenommen.
-

## ANHANG IV

**Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht**

Die in diesem Anhang festgelegten Prüftoleranzen gelten nur für die Nachprüfung der gemessenen Parameter durch die Behörden der Mitgliedstaaten. Diese Prüftoleranzen dürfen vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten keinesfalls als zulässige Toleranzen für die Angabe der Werte in der technischen Dokumentation, die Interpretation dieser Werte zur Erreichung der Konformität oder zur Angabe besserer Leistungskennwerte verwendet werden.

Kann ein Modell aufgrund seiner Auslegung erkennen, dass es geprüft wird (z. B. durch Erkennung der Prüfbedingungen oder des Prüfzyklus), und während der Prüfung seine Leistungsmerkmale automatisch gezielt ändern, um einen günstigeren Wert in Bezug auf einen der Parameter zu erzielen, die in dieser Verordnung festgelegt, in der technischen Dokumentation angegeben oder in die beigefügte Dokumentation aufgenommen werden, so erfüllen das Modell und alle gleichwertigen Modelle die Anforderungen dieser Verordnung nicht.

Wenn die Behörden der Mitgliedstaaten gemäß Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG prüfen, ob das Modell eines Produktes den Anforderungen dieser Verordnung entspricht, wenden sie folgendes Verfahren an:

1. Die Behörden der Mitgliedstaaten prüfen ein einziges Exemplar des Modells gemäß Nummer 2 Buchstaben a und b.

Die Behörden der Mitgliedstaaten prüfen zehn Exemplare des Lichtquellenmodells oder drei Exemplare des Modells des separaten Betriebsgerätes. Die Prüftoleranzen sind in Tabelle 6 festgelegt.

2. Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

- a) die Werte in der technischen Dokumentation gemäß Anhang IV Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG (angegebene Werte) und die gegebenenfalls zur Berechnung dieser Werte verwendeten Werte für den Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten nicht günstiger sind als die Ergebnisse der entsprechenden Messungen gemäß Buchstabe g des genannten Anhangs und
- b) die angegebenen Werte alle in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen erfüllen und die erforderlichen vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten veröffentlichten Produktinformationen keine Werte enthalten, die für den Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten günstiger sind als die angegebenen Werte und
- c) bei Prüfung der Exemplare des Modells durch die Behörden der Mitgliedstaaten die ermittelten Werte den in Tabelle 6 angegebenen Prüftoleranzen entsprechen, wobei der „ermittelte Wert“ das arithmetische Mittel der gemessenen Werte der geprüften Exemplare für einen bestimmten Parameter oder das arithmetische Mittel der mithilfe gemessener Werte berechneten Parameterwerte bezeichnet.

3. Werden die unter Nummer 2 Buchstaben a, b oder c genannten Ergebnisse nicht erreicht, so erfüllen das Modell und alle gleichwertigen Modelle die Anforderungen dieser Verordnung nicht.

4. Nach der Entscheidung, dass das Modell die Anforderungen gemäß Nummer 3 nicht erfüllt, übermitteln die Behörden des Mitgliedstaats den Behörden der anderen Mitgliedstaaten und der Kommission unverzüglich alle relevanten Informationen.

Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden nur die in Tabelle 6 aufgeführten Prüftoleranzen und das in diesem Anhang beschriebene Verfahren an. Auf die in Tabelle 6 aufgeführten Parameter werden keine anderen Toleranzen angewandt, die etwa in harmonisierten Normen oder für andere Messverfahren festgelegt sind.

Tabelle 6

**Prüftoleranzen**

| Parameter   | Stichprobenumfang | Prüftoleranzen  |
|---|-------------------|---|
| <b>Leistungsaufnahme im Ein-Zustand bei Volllast <math>P_{on}</math> [W]:</b> |                   |   |
| $P_{on} \leq 2W$  | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,20 W übersteigen. |

| Parameter  | Stichprobenumfang | Prüftoleranzen   |
|--|-------------------|--|
| $2W < P_{on} \leq 5W$  | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % übersteigen.  |
| $5 W < P_{on} \leq 25 W$   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 5 % übersteigen.   |
| $25 W < P_{on} \leq 100 W$   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 5 % übersteigen.   |
| $100 W < P_{on}$   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 2,5 % übersteigen.   |
| <b>Verschiebungsfaktor [0-1]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,1 Einheiten unterschreiten.  |
| <b>Nutzlichtstrom <math>\Phi_{use}</math> [lm]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % unterschreiten.   |
| <b>Leistungsaufnahme im Leerlaufzustand <math>P_{no}</math>, Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand <math>P_{sb}</math> und Leistungsaufnahme im vernetzten Bereitschaftsbetrieb <math>P_{net}</math> [W]</b> | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,10 W übersteigen.  |
| <b>CRI [0-100]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 2,0 Einheiten unterschreiten.  |
| <b>Flimmern [<math>P_{st}</math> LM] und Stroboskop-Effekt [SVM]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % übersteigen.  |
| <b>Farbkonsistenz [Stufen der MacAdam-Ellipse]</b>   | 10                | Die ermittelte Anzahl der Stufen darf die angegebene Anzahl der Stufen nicht überschreiten. Der Mittelpunkt der MacAdam-Ellipse muss dem vom Lieferanten angegebenen Mittelpunkt mit einer Toleranz von 0,005 Einheiten entsprechen. |
| <b>Halbwertswinkel (Grad)</b>  | 10                | Der ermittelte Wert darf vom angegebenen Wert nicht um mehr als 25 % abweichen.  |
| <b>Wirkungsgrad des Betriebsgerätes [0-1]</b>  | 3                 | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,05 Einheiten unterschreiten.   |
| <b>Lichtstromerhalt (für LED und OLED)</b>   | 10                | Der bei der Prüfung gemäß Anhang V ermittelte $X_{LMF}$ % der Stichprobe darf $X_{LMF, MIN}$ % <sup>(1)</sup> nicht unterschreiten.  |
| <b>Lebensdauerfaktor (für LED und OLED)</b>  | 10                | Mindestens neun Lichtquellen der Prüfstichprobe müssen nach Abschluss der Prüfung gemäß Anhang V funktionsfähig sein.  |
| <b>Spektraler Farbanteil [%]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 5 % unterschreiten.  |
| <b>Ähnliche Farbtemperatur [K]</b>   | 10                | Der ermittelte Wert darf vom angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % abweichen.  |

(<sup>1</sup>) Für diese Messgröße gibt es keinen Toleranzwert, da es sich um eine feste Anforderung handelt und der Hersteller einen  $L_{70B_{50}}$ -Wert angeben muss, um sie zu erfüllen.

Bei länglichen Lichtquellen, die in der Länge anpassbar, aber sehr lang sind, wie z. B. LED-Streifen oder -Ketten, verwenden die Marktaufsichtsbehörden bei der Nachprüfung Lichtquellen mit einer Länge von 50 cm oder, wenn die Lichtquelle nicht auf diese Länge angepasst werden kann, Lichtquellen mit einer Länge, die 50 cm am nächsten kommt. Der Hersteller oder Importeur der Lichtquelle gibt an, welches separate Betriebsgerät sich für diese Länge eignet.

Bei der Prüfung, ob es sich bei einem Produkt um eine Lichtquelle handelt, vergleichen die Marktaufsichtsbehörden die gemessenen Werte der Farbwertanteile ( $x$  und  $y$ ), des Lichtstroms, der Lichtstromdichte und des Farbwiedergabeindex direkt mit den Grenzwerten, die in der Begriffsbestimmung des Artikels 2 für Lichtquellen genannt werden, ohne dabei Toleranzen anzuwenden. Erfüllt eines der zehn Exemplare der Stichprobe die in dieser Begriffsbestimmung genannten Bedingungen, so gilt das Modell als Lichtquelle.

Lichtquellen, die es dem Endnutzer ermöglichen, die Lichtstärke, die Farbe, die ähnliche Farbtemperatur, das Spektrum und/oder den Halbwertswinkel des emittierten Lichts manuell oder automatisch, direkt oder aus der Ferne zu steuern, werden bei den Referenzeinstellungen geprüft.

---

## ANHANG V

**Funktionsfähigkeit nach der Dauerprüfung**

Zur Überprüfung des Lichtstromerhalts und des Überlebensfaktors werden LED- und OLED-Lichtquellenmodelle einer Dauerprüfung unterzogen. Diese Dauerprüfung erfolgt nach dem nachstehend aufgeführten Prüfverfahren. Dabei prüfen die Behörden eines Mitgliedstaats zehn Exemplare des Modells.

Die Dauerprüfung für LED- und OLED-Lichtquellen wird wie folgt durchgeführt:

- a) Umgebungsbedingungen und Prüfaufbau:
  - i) Die Schaltzyklen werden in einem Raum mit einer Umgebungstemperatur von  $25 \pm 10^\circ\text{C}$  und einer durchschnittlichen Luftgeschwindigkeit von weniger als 0,2 m/s durchgeführt.
  - ii) Bei den Schaltzyklen werden die Lichtquellen der Stichprobe vertikal in der Luft mit der Fassung nach oben befestigt. Hat der Hersteller oder Importeur jedoch erklärt, dass die Lichtquelle nur für eine bestimmte Ausrichtung geeignet ist, werden die Lichtquellen in dieser Ausrichtung befestigt.
  - iii) Die bei den Schaltzyklen angelegte Spannung hat einen Toleranzbereich von 2 %. Der Oberschwingungsgehalt der Versorgungsspannung darf 3 % nicht übersteigen. Anleitungen zur Versorgungsspannungsquelle sind in Normen enthalten. Lichtquellen, die für den Betrieb bei Netzspannung ausgelegt sind, werden bei 230 V und 50 Hz geprüft, auch wenn die Produkte bei unterschiedlichen Stromversorgungsbedingungen betrieben werden können.
- b) Dauerprüfverfahren:
  - i) Messung des anfänglichen Lichtstroms: Vor Beginn des Schaltzyklus der Dauerprüfung wird der Lichtstrom der Lichtquelle gemessen.
  - ii) Schaltzyklen: Die Lichtquelle wird ohne Unterbrechung über 1 200 kontinuierlich wiederholte Schaltzyklen betrieben. Ein vollständiger Schaltzyklus besteht aus 150 Minuten, in denen die Lichtquelle bei Volllast eingeschaltet ist, und 30 Minuten, in denen sie ausgeschaltet ist. Die erfassten Betriebsstunden (3 000 Stunden) umfassen nur diejenigen Zeiträume des Schaltzyklus, in denen die Lichtquelle eingeschaltet war, d. h. die Gesamtdauer der Prüfung beträgt 3 600 Stunden.
  - iii) Messung des abschließenden Lichtstroms: Am Ende der 1 200 Schaltzyklen wird festgestellt, ob Lichtquellen ausgefallen sind (siehe „Überlebensfaktor“ in Anhang IV Tabelle 6), und der Lichtstrom der Lichtquellen, die nicht ausgefallen sind, wird gemessen.
  - iv) Für jedes der Exemplare der Stichprobe, das nicht ausgefallen ist, wird der am Ende der Prüfung gemessene Lichtstrom durch den gemessenen anfänglichen Lichtstrom dividiert. Zur Berechnung des ermittelten Wertes des Lichtstromerhalts  $X_{\text{LMF}}$  % werden die Ergebnisse über die Zahl aller Exemplare, die nicht ausgefallen sind, gemittelt.

## ANHANG VI

**Referenzwerte**

Nachstehend sind die Werte für die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung beste auf dem Markt verfügbare Technik hinsichtlich der für wesentlich erachteten und quantifizierbaren Umweltaspekte angegeben.

Folgende Werte wurden für die beste auf dem Markt verfügbare Technik für Lichtquellen hinsichtlich ihrer Lichtausbeute auf der Grundlage des Nutzlichtstroms ermittelt:

- Netzspannungslichtquellen mit ungebündeltem Licht: 120-140 lm/W
- Netzspannungslichtquellen mit gebündeltem Licht: 90-100 lm/W
- nicht direkt an die Netzspannung angeschlossene Lichtquellen mit gebündeltem Licht: 85-95 lm/W
- stabförmige Lichtquellen (Röhren): 140-160 lm/W

Die beste auf dem Markt verfügbare Technik für separate Betriebsgeräte hat einen Wirkungsgrad von 95 %.

Müssen Produkte für bestimmte Anwendungen bestimmte Merkmale aufweisen (z. B. hohe Farbwiedergabe), könnte dies dazu führen, dass sie diese Referenzwerte nicht erreichen.

Lichtquellen und separate Betriebsgeräte mit der besten auf dem Markt verfügbaren Technik enthalten kein Quecksilber.

---