

Texte zu den geplanten neuen EU-Regelungen zur umweltgerechten Produktgestaltung und zur Energieverbrauchs-kennzeichnung in der Beleuchtung – Zusammenstellung <sup>[1]</sup> des Umweltbundesamtes (UBA), Deutschland



## Diskussion über eine künftige Änderungsverordnung (Produktgestaltung)

### Anhang II Nummer 2 – SVM-Höchstwert: Zu der Stellungnahme von Lighting Europe vom 29. März 2019: Gendarstellung von Peter Erwin <sup>[2]</sup> (Juli 2019)

*Hinweis: Dies ist die deutschsprachige Version; die englischsprachige kann unter <sup>[3]</sup> heruntergeladen werden*

**EN:** Information on the coming EU Lighting Regulations – Ecodesign and Energy Labelling – Compilation <sup>[1]</sup> of the Federal Environment Agency (UBA), Germany

Discussion of a future amending regulation (Product Design)

### **Annex II.2 – SVM limit value: Concerning Lighting Europe's comments as of 29 March: Reply by Peter Erwin <sup>[2]</sup> (July 2019)**

*Please notice: This is a text in German. A version in English language can be downloaded at <sup>[3]</sup>.*

**FR:** Informations sur les futures réglementations de l'UE concernant l'éclairage – l'écoconception et l'étiquetage énergétique – Compilation <sup>[1]</sup> de l'Agence Fédérale de l'Environnement (UBA), Allemagne

Discussion d'un futur règlement modificatif (Conception des produit)

### **Annexe II, point 2 – Valeur maximale du SVM : Concernant les commentaires de Lighting Europe de 29 mars 2019 : Réponse de Peter Erwin <sup>[2]</sup> (juillet 2019)**

*Indication : C'est un texte en allemand. Une version anglaise peut être téléchargé sous <sup>[3]</sup>.*

<sup>[1]</sup> <https://www.eup-network.de/de/eup-netzwerk-deutschland/offenes-forum-eu-regelungen-beleuchtung/dokumente/texte/>

<sup>[2]</sup> <https://www.derlichtpeter.de/>

<sup>[3]</sup> [https://www.eup-network.de/fileadmin/user\\_upload/Lichtquellen\\_Stellungnahme-Erwin\\_2019\\_07\\_EN.pdf](https://www.eup-network.de/fileadmin/user_upload/Lichtquellen_Stellungnahme-Erwin_2019_07_EN.pdf)

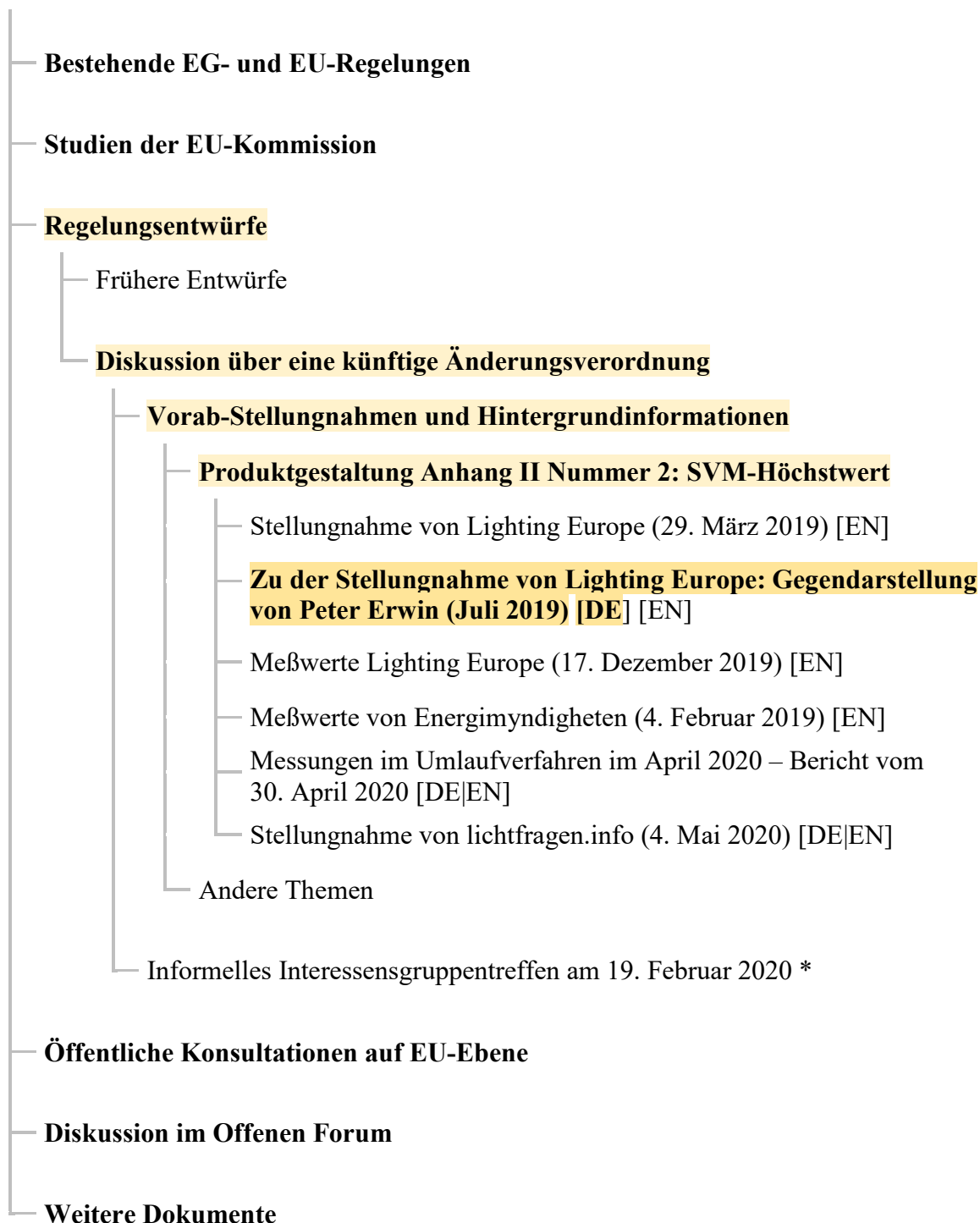
DE: ↓

EN: → page III

FR : → page IV

## Texte im Offenen Forum

(abc = vorliegender Text)



\* Stand 20. März 2020: Diese Texte stehen noch nicht zur Verfügung.

Abkürzungen: • EG = Europäische Gemeinschaft • Energimyndigheten ist die staatliche Energieagentur Schwedens; <https://www.energimyndigheten.se/en/> • EU = Europäische Union • SVM : Maß für die Sichtbarkeit des Stroboskopeffektes

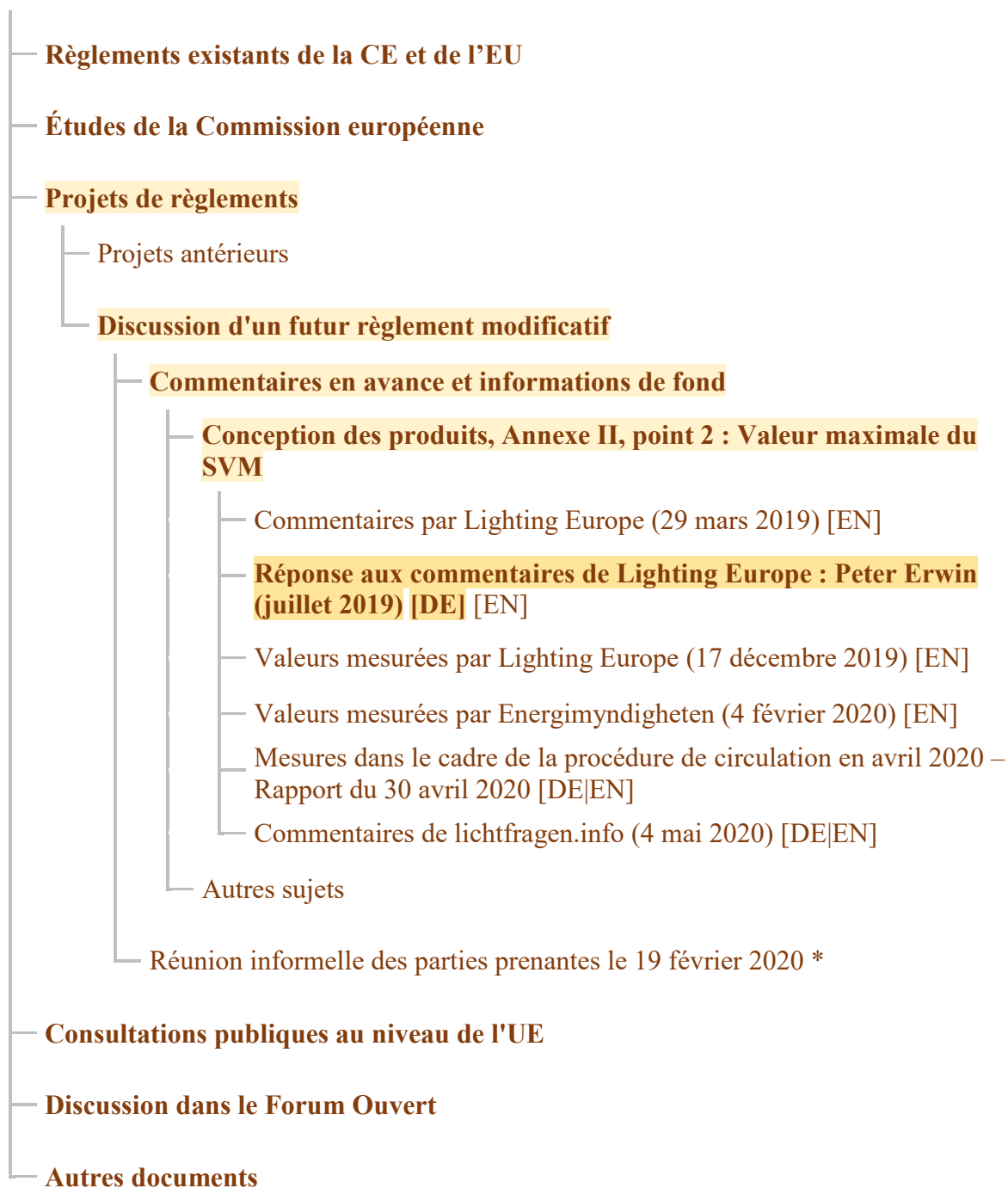
## Documents in the Open Forum

(**abc** = text at hand)



\* Status as of 20 March 2020: These texts are not yet available.

Abbreviations: ● EC = European Communities ● Energimyndigheten is the national Energy Agency of Sweden (SEA); <https://www.energimyndigheten.se/en/> ● EU = European Union ● SVM = Stroboscopic Visibility Measure



\* État au 20 mars 2020 : Ces textes ne sont pas encore disponibles.

Abréviations : ● CE = Communauté européenne ● Energimyndigheten et l'administration nationale suédoise de l'énergie ; <https://www.energimyndigheten.se/en/> ● SVM : mesure de la visibilité stroboscopique ● UE = Union européenne

---

Es folgt ein unveränderter Originaltext.

**EN:** The following is an unmodified original text.

**FR:** Ce qui suit est un texte original.

---



# **Gegendarstellung zur Stellungnahme von LightingEurope; Befürwortung des SVM- Grenzwertes von $\leq 0,4$**

Im Rahmen des Regelungsausschusses  
der kommenden EU-Regelungen zur  
umweltgerechten Produktgestaltung und  
zur Energieverbrauchskennzeichnung  
in der Beleuchtung.

Vorgelegt von

Peter Erwin (Dipl.-Ing. DH)  
[Der Lichtpeter](#)  
Deutschland

## **Zusammenfassung:**

Mit der Festlegung eines Grenzwerts von SVM  $\leq 0,4$  in der Ökodesign-Verordnung hat der Regelungsausschuss für Ökodesign die Auswirkungen für die Marktverfügbarkeit von netzspannungsbetriebenen Lichtquellen sehr gut eingeschätzt.

Die Festlegung des SVM-Grenzwertes auf 0,4 trägt den Forschungsergebnissen Rechnung und er so ist wie bei der klassischen Glühlampe (SVM: Europa: 0,5; USA: 0,3), deren Lichtmodulation in 100 Jahren Erfahrung keine Beschwerden verursacht hat. Der Verbraucher darf sich weiterhin auf gesundheitsverträgliches, ermüdungsarmes Licht verlassen.

Die Behauptung von [LightingEurope](#) [1][2], dass es bei einem SVM [6] von  $\leq 0,4$  ein Ausschleichen von Leuchtmitteln mit kleiner Bauform gäbe und der Endverbraucher ohne Beleuchtung dastünde, ist völlig haltlos.

Lampen in den Bauformen A60, GU10, E14 und G9 mit niedrigem SVM in nicht dimmbarer Variante sind schon seit einigen Jahren zahlreich auf dem Markt günstig erhältlich.

Ebenso sind dimmbare Varianten bereits verfügbar. Das Schlusslicht in der Entwicklung hier bildet die dimmbare G9-Bauform, die Ende dieses Sommers zu einem angemessenen Preis angeboten wird.

Die Argumentation, dass ein Elektrolyt-Kondensator (Elko) mehr Platz benötigt, ist zwar für sich genommen korrekt. Aber der Platz reicht für einen Elko aus, um einen SVM von  $\leq 0,4$  zu ermöglichen. Somit müssen die Lampen nicht größer werden, und die Leuchten bleiben weiterhin brauchbar.

Folglich bleibt die Vielfalt von Lampen und Leuchten in gewohnter Weise auch bei niedriger Lichtmodulation erhalten.

## Effekte der Lichtmodulation

Stroboskoplicht, als Ursache für den stroboskopischen Effekt und den Phantom-Array-Effekt, sowie Flicker (also hohe Lichtmodulation im niedrigen, auch in Ruhe wahrnehmbaren Frequenzbereich) sind Effekte, die überhaupt erst durch technische Unzulänglichkeiten auftreten. Da heutzutage modulationsarmes künstliches Licht technisch zu einem vernünftigen Preis machbar ist, könnten alle Diskussionen bezüglich Sichtbarkeits-, Akzeptanz- und Gesundheitsbedenken im Vorfeld ausgeräumt werden.

Ein SVM von 1,6 lässt gefährdendes Stroboskoplicht zu [5], und das ist keinesfalls akzeptabel.

## Frequenzen oberhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz

Der SVM [6] (oder beispielweise auch der [CFD](#) [3]) wurde entwickelt, um die Lichtmodulation einer Lichtquelle in Bezug auf die Wirkung auf den Menschen zu quantifizieren. Diese Quantifizierung ist unabhängig von der Verwendung der Lichtquelle.

Es stimmt zwar, dass Wirkungen des stroboskopischen Effekts auf die Netzhaut auch bei Beobachtungen periodischer Strukturen im täglichen Leben (z. B. Zäune, Ziegelmauern, Baumreihen, gestreifte Kleidung und Speichenräder) auftreten, und dass diese nicht grundsätzlich inakzeptabel ist. Allerdings wirken die genannten Beispiele nur sehr kurzzeitig, wohingegen das Auge künstlicher Beleuchtung über einen längeren Zeitraum ausgesetzt ist.

In der Alltagspraxis ist das Auge (des Betrachters) ständig in Bewegung. So auch beim Lesen eines Buches, bei dem allenfalls der Körper in Ruhe ist. Die Augen bewegen sich ca. 5-mal pro Sekunde in Leserichtung und dann zurück in die nächste Zeile und dies alles ruckartig. Stroboskoplicht hat somit unmittelbar einen Stroboskopeffekt zur Folge. Das Gehirn kompensiert weitgehend die Beta-Bewegung der Einzelbilder durch höhere kognitive Prozesse zu einem der Natur entsprechendem fließenden Film. Einzig beim Meditieren kann auch von der Ruhe der Augen ausgegangen werden. Wenn also von **realen Situationen** für die Verwendung künstlichen Lichts gesprochen werden will, dann gibt es normalerweise viel Bewegung.

Dies passiert unter einer oder mehreren Lichtquellen (Tageslicht am Abend ausgeschlossen). Dabei ist der Hauptstörfaktor bei mehreren netzspannungsbetriebenen Lichtquellen die Netzspannungssynchronität der Lichtmodulation (mit 100 Hz), so dass die Lichtquellen in Summe wie eine einzelne große modulationsbehaftete Lichtquelle betrachtet werden können. Die Störungen der einzelnen Lichtquellen kompensieren sich nicht, sondern summieren sich.

In Büroanwendungen sind heutzutage Leuchtstofflampen mit EVG üblich, deren SVM  $\leq 0,1$  ist. Wenn der SVM-Wert auf 1,6 angehoben würde (also deutlich höher als veraltete KVG-Leuchtstofflampen mit SVM = 1,3), dann sind Beschwerden (Augenbelastung, Kopfschmerzen) geradezu vorprogrammiert, der wirtschaftliche Schaden durch geringere kognitive Leistung und Ausfälle von Mitarbeitern ist nicht absehbar [9].



Auch für Außenlicht sollten SVM-Grenzwerte festgelegt werden, denn nachtaktive Lebewesen werden unter Stroboskoplicht leiden [7] und das Autofahren unter Stroboskoplicht führt sicher zu Verwirrung. Insofern ist die neue Richtlinie eher noch nicht scharf genug. Wenn von kurzer Exposition ausgegangen werden kann, dürfen die Grenzwerte etwas höher liegen. Beispielhaft dazu sind die heutigen Natriumdampflampen (HPS/LPS) von Straßenbeleuchtungen mit einem SVM von 3,0.

Es ist nicht einfach, die Wirkung von Lichtmodulation auf den Menschen durch Studien zu erfassen. Entsprechend könnten alle Studien in gewisser Weise kritisiert werden. Aus der Zusammenschau der zahlreichen unabhängigen Studien (Perz / Sekulovski, Veitch / Martinsons, ...) geht jedoch unmissverständlich hervor, wie ein sinnvoller Grenzwert gesetzt werden könnte. Folglich ist die neu formulierte Richtlinie angemessen und sollte daher unbedingt unverändert bleiben.

### Frequenzen unterhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz

Unterhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz ist die Lichtmodulation auch in Ruhe wahrnehmbar und kann im Bereich von 5 Hz bis 30 Hz zu epileptischen Anfällen führen. Für netzbetriebene Lichtquellen sind solche Fälle höchst selten. [Der Lichtpeter](#) hat von 1200 vermessenen Produkten nur eines angetroffen, welches nur in gedimmtem Zustand in diesem Bereich einen PstLM von 5,9 aufwies und welches damit nach IEEE1789 den ‚severity level‘ überschritten hat.

Eine in der neuen Verordnung nicht berücksichtigte Gefahrenquelle sind die neuen direkt nabendynamogetriebenen LED-Scheinwerfer an Fahrrädern, die bei langsamer Fahrt bzw. geschobenem Fahrrad massivstes Stroboskopflimmern im photosensiblen Frequenzbereich erzeugen. Das Auslösen einer photosensiblen Epilepsie ist möglich. Damit ist eine Gefahrenquelle vorhanden, die einerseits häufig auftritt und die Wahrscheinlichkeit eine höhere Zahl von photosensiblen Menschen zu treffen am höchsten ist. Es ist absolut notwendig die neue Verordnung entsprechend zu ergänzen.

## Durchaus machbar

Die Behauptung, dass es bei einem SVM von  $\leq 0,4$  ein Ausschleichen von Leuchtmitteln mit kleiner Bauform gäbe und der Endverbraucher ohne Beleuchtung dastünde, ist völlig haltlos. Die umfangreichen Messungen durch [Der Lichtpeter von ca. 1200 verschiedenen Produkten](#) zeigen, dass mindestens die Hälfte der Lampen bereits die kommende Anforderung erfüllt.

Folgende Beispiele zeigen, dass die Machbarkeit gegeben ist, und zwar zu einem akzeptablen Verbraucherpreis:

### Sockel E14

Von über 450 verschiedenen E14-Produkten sind 150 Modelle von 52 Herstellern/Marken vermessen worden, die einen SVM  $\leq 0,4$  haben, davon 100 Filament-LED.

Das heißt:

**30 %** der vermessenen Produkte erfüllen bereits die kommenden Anforderungen.

Das offensichtlich beste Produkt ist eine LED-Filament-Kerzenlampe eines deutschen Inverkehrbringers im klassischen Glaskolben mit:

- 420 Lumen bei 4 W (Effizienz 105 lm / W)
- hervorragende Dimmbarkeit und Einschaltverhalten
- Kein Sockelaufbau (also komplette Elektronik im Sockel)
- Powerfaktor  $\geq 0,9$
- Farbwiedergabe Ra (CRI):  $\geq 90$  Ra
- SVM: ungedimmt: 0,2; gedimmt: 0,0
- Lebensdauer: 25000 h
- Marktpreis: Brutto 4 € / Stück

### Sockel GU10

Ähnliches gilt auch für GU10-Produkte:

Von 105 verschiedenen GU10-Produkten sind 52 Modelle von 20 Herstellern/Marken vermessen worden, die einen SVM  $\leq 0,4$  haben.

Das heißt:

**Die Hälfte** der vermessenen Produkte erfüllen bereits die kommenden Anforderungen.

## Bauform R7s

Auch die Bauform R7s hat beengte Platzverhältnisse.

Doch auch hier sind von 27 verschiedenen Produkten 17 Modelle von 9 Herstellern/Marken vermessen worden, die einen SVM  $\leq 0,4$  haben.

Mit anderen Worten:

**Zwei Drittel** der vermessenen Produkte erfüllen bereits die kommenden Anforderungen.

## Sockel G9

Und für die kritischen G9-Produkte gilt:

Von über 100 verschiedenen G9-Produkten sind 15 Modelle von 11 Herstellern/Marken vermessen worden, die einen SVM  $\leq 0,4$  haben.

Das heißt:

**15 %** der vermessenen Produkte erfüllen bereits die kommenden Anforderungen.

Neben ebensolchen bereits existierenden fernöstlichen Lampen werden in Kürze die ersten drei **dimmbaren** Produkte deutscher Hersteller / Inverkehrbringer auf dem Markt angeboten mit:

- Effizienz 100 lm / W
- hervorragende Dimmbarkeit und Einschaltverhalten
- klassisches G9-LED-Gehäuse mit D = 15 mm und L = 50mm, komplette Elektronik integriert
- Powerfaktor  $\geq 0,8$
- Farbwiedergabe Ra (CRI):  $\geq 95$  Ra
- SVM: ungedimmt: 0,1; gedimmt: 0,0
- Lebensdauer: 25000 h

## Sockel E27 (A60)

Über A60-Produkte mit etwas mehr Platz im E27-Sockel muss man (auch was den Preis betrifft) kaum noch Worte verlieren:

Von fast 370 verschiedenen Produkten mit E27-Sockel sind 230 Modelle von fast 70 Herstellern / Marken vermessen worden, die einen SVM  $\leq 0,4$  haben.

Mit anderen Worten:

**Zwei Drittel** der vermessenen Produkte erfüllen bereits die kommenden Anforderungen.

Unlängst wurde ein dimmbares E27-Filament-Produkt eines großen niederländischen Inverkehrbringers angeboten:

- klassischer Glaskolben, kein Sockelaufbau (also komplette Elektronik im Sockel)
- Farbwiedergabe Ra (CRI):  $> 80$  Ra
- SVM: ungedimmt: 0,0; gedimmt: 0,2
- Marktpreis: **0,99€ / Stück**

## Schlussfolgerung:

[LightingEurope](#) mit Bezug auf [NEMA](#) (also wirtschaftlich orientierte Industriekonsortien) begründet seine Stellungnahme gegen einen niedrigen SVM-Wert damit, dass ein Ausschleichen von ganzen Leuchtmittelproduktfamilien die Folge wäre, und dass der Endverbraucher ohne Beleuchtung dastünde. Dies ist, wie belegt wurde, nicht nachvollziehbar. Ein SVM von 1,6 ist so hoch, dass schädliches Stroboskoplicht zugelassen werden würde [5], und das ist keinesfalls akzeptabel und ganz sicher nicht Absicht der Ökodesignrichtlinie. Lampen ohne Elkos sind zwar wegen der längeren Lebensdauer erstrebenswert, die sog. „treiberlose“ oder „AC-direkt-“ Technologie ist jedoch noch nicht weit genug entwickelt. Die Industrie sollte diese Herausforderung annehmen und bis dahin mit Elkos arbeiten.

Als Branchenverband der europäischen Beleuchtungsindustrie [bekundet LightingEurope](#), bestrebt zu sein, effiziente Beleuchtungspraktiken zum Wohle der globalen Umwelt, des menschlichen Wohlbefindens sowie der Gesundheit und Sicherheit der Verbraucher zu fördern. Richtlinien, die die Gesundheit und Sicherheit der Verbraucher gefährden, widersprechen demnach den eigenen Standards des Verbandes. Die Einsparung von Energie muss, auch im Sinne von LightingEurope, mit einer Qualität des künstlichen Lichtes kombiniert werden, die der des Sonnenlichts bestenfalls so nahekommt, wie es seinerzeit Edison mit flimmerfreiem Licht vermochte. Alles andere wäre ein Rückschritt anstelle eines Fortschritts.

Da modulationsarmes künstliches Licht technisch zu einem vernünftigen Preis machbar ist, ist es zum Wohle der globalen Umwelt [7] (dazu gehört auch die Vogelwelt [8] und nachtaktive Lebewesen), des menschlichen Wohlbefindens sowie der Gesundheit und Sicherheit der Verbraucher notwendig, den SVM von  $\leq 0,4$  beizubehalten und zwar für jegliche Innenbeleuchtung und/oder jegliche Arbeitsplatzbeleuchtung (auch außen). Nur anderes Außenlicht, bei dem von kurzer Aufenthaltsdauer ausgegangen werden kann, darf höhere SVM-Werte aufweisen. Eigentlich sollten die festgelegten Grenzwerte für PstLM  $\leq 1$  und SVM  $\leq 0,4$  konsequenterweise auch für dimmbare Lichtquellen gelten, z. B. für den auf 25 % gediminten Zustand.

## Literaturnachweise

- [1] LightingEurope, Jan 2019:  
[Technical feedback on the SVM  \$\leq 0.4\$  limit \(stroboscopic effect\)](#)
- [2] LightingEurope, Mrz 2019:  
[SVM  \$\leq 0.4\$ : Simple explanation](#)
- [3] Peter Erwin, Okt 2017:  
[Diskussionspapier: Lichtflimmern: Bestimmung und Bewertung](#)
- [4] EU-Kommission, Beleuchtungsregulierung, Jul 2018:  
[Entwurf für eine Regelung mit Anforderungen an die Produktgestaltung \(Anhang\)](#)
- [5] Peter Erwin, Jul 2018:  
[Lichtmodulation: SVM-Grenzwerte](#)
- [6] CIE: TC 1-83, D. Sekulovski (Chair), Aug 2016:  
[Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems - Definitions and Measurement Models](#)
- [7] R. Inger, J. Bennie, TW. Davies, KJ. Gaston, May 2014:  
[Potential biological and ecological effects of flickering artificial light.](#)
- [8] JE. Boström, M. Dimitrova, C. Canton, O. Håstad, A. Qvarnström, A. Ödeen, Mar 2016  
[Ultra-Rapid Vision in Birds](#)
- [9] A. J. Wilkins, Okt 1988  
[Fluorescent lighting, headaches and eyestrain](#)