

Texte zu den geplanten neuen EU-Regelungen zur umweltgerechten Produktgestaltung und zur Energieverbrauchs-kennzeichnung in der Beleuchtung – Zusammenstellung * des Umweltbundesamtes (UBA), Deutschland



Anforderungen an die Stromeffizienz

Hintergrundtext:

Beispiel II für die Berücksichtigung mehrerer Lichtdienstleistungskenngrößen innerhalb eines Gleichungssystems – Lichtstrom, Farbwiedergabe und Halbwertswinkel (aus der Diskussion über die Stufe 3 der Verordnung 1194/2012/EU)

EN: Information on the coming EU Lighting Regulations – Ecodesign and Energy Labelling – Compilation * of the Federal Environment Agency (UBA), Germany

Requirements on Energy Efficiency

Background information: Examples No 2 for how to integrate a number of product features within an equation system – luminous flux, colour rendering and beam angle (taken from the discussion about stage 3 of Directive 1194/2012/EU)

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

Exigences d'efficacité énergétique

Informations de fond: Exemple N° 2 qui illustre comment on peut incorporer plusieurs types de service de l'éclairage dans un système d'équation – flux lumineux, rendu des couleurs et l'angle de faisceau (de la discussion sur l'étape No 3 du règlement 1194/2012/UE)

* <http://www.eup-network.de/de/eup-netzwerk-deutschland/offenes-forum-eu-regelungen-beleuchtung/dokumente/texte/>

Hinweis : Die auf der vorigen Seite genannte beispielhafte Umsetzung ist in dem Text ab Seite 23 im Abschnitt 3 zu finden.

EN: Advice: The example, mentioned on the previous page can be found in the text in section 3 on page 23ff.

FR: Indication: L'exemple mentionné sur la page précédente, vous trouverez dans le texte dans section N° 3 à partir de la page 23.

Es folgt ein unveränderter Originaltext.

EN: The following is an unmodified original text.

FR: Ce qui suit est un texte original.

Umweltbundesamt (UBA), Deutschland

Dessau-Roßlau, den

10. 7. 2015

EN: Federal Environment Agency (UBA), Germany

FR: l'Agence Fédérale de l'Environnement (UBA), Allemagne

Betreff : Verordnung (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates im Hinblick auf die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten

EN: Subject: Commission Regulation (EU) no 1194/2012 of 12 December 2012 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for directional lamps, light emitting diode lamps and related equipment

FR: Objet: Règlement (UE) no 1194/2012 de la Commission du 12 décembre 2012 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les exigences relatives à l'écoconception des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants

Anmerkungen des Umweltbundesamtes, Deutschland, zu der Stufe 3 der Verordnung: a) Energieeffizienzanforderungen an LED-Lampen und b) weiteres Verfahren

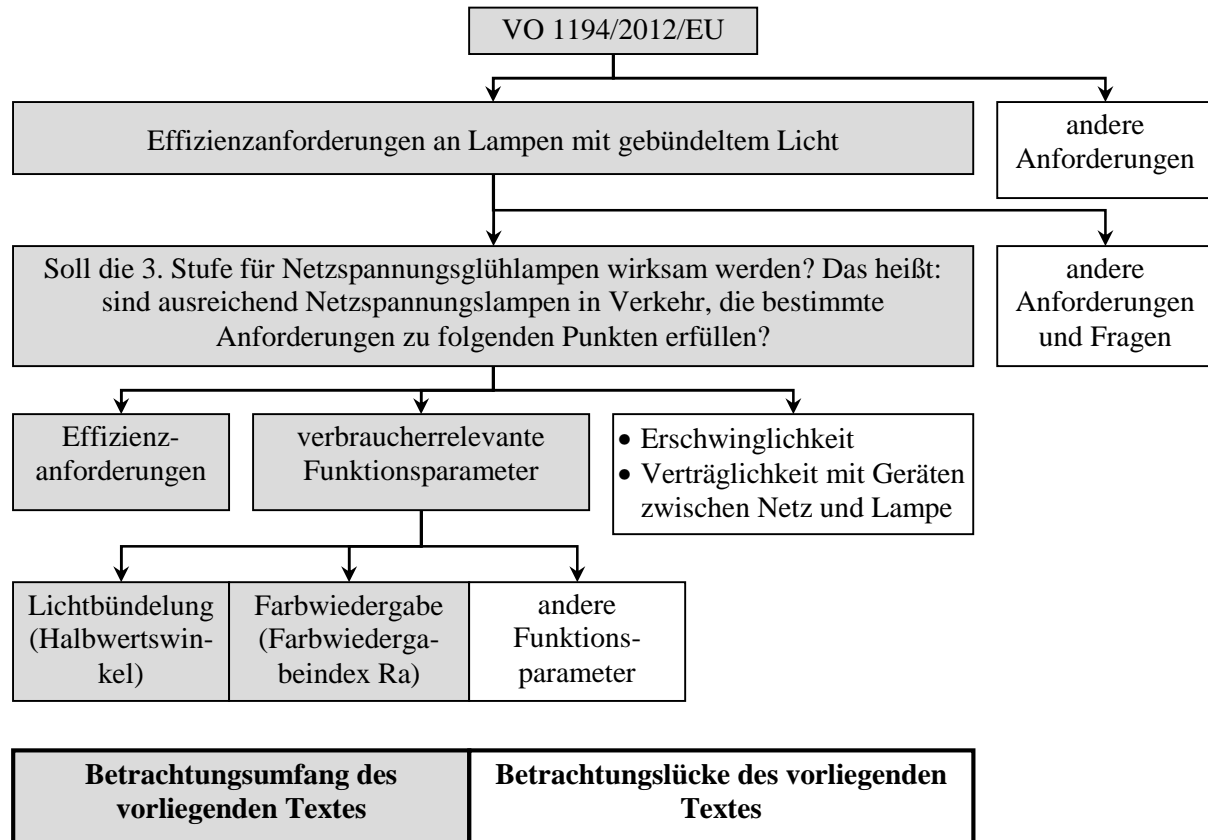
EN: Notes of the Federal Environment Agency, Germany, on stage 3 of the regulation: a) energy efficiency requirement for LED-lamps and b) further procedure

FR: Commentaire de l'Agence Fédérale de l'Environnement, Allemagne, concernant l'étape n° 3 du règlement : a) l'exigence d'efficacité énergétique applicables aux lampes à LED dirigées et b) la suite de la procédure

Umfang der vorliegenden Betrachtung ◇ Scope of the present Work ◇ Étendue du texte présentée

Bild 1 stellt dar, was der vorliegende Text betrachtet und was nicht.

Bild 2 on the next page shows what is in the scope of the paper at hand and what is not.



Notwendiger Betrachtungsumfang für eine Positionierung bezüglich des Wirksamwerdens der 3. Stufe

Bild 1: Betrachtungsumfang und –lücken des vorliegenden Textes bezüglich der Stufe 3 der Verordnung 1194/2012/EU

EN:

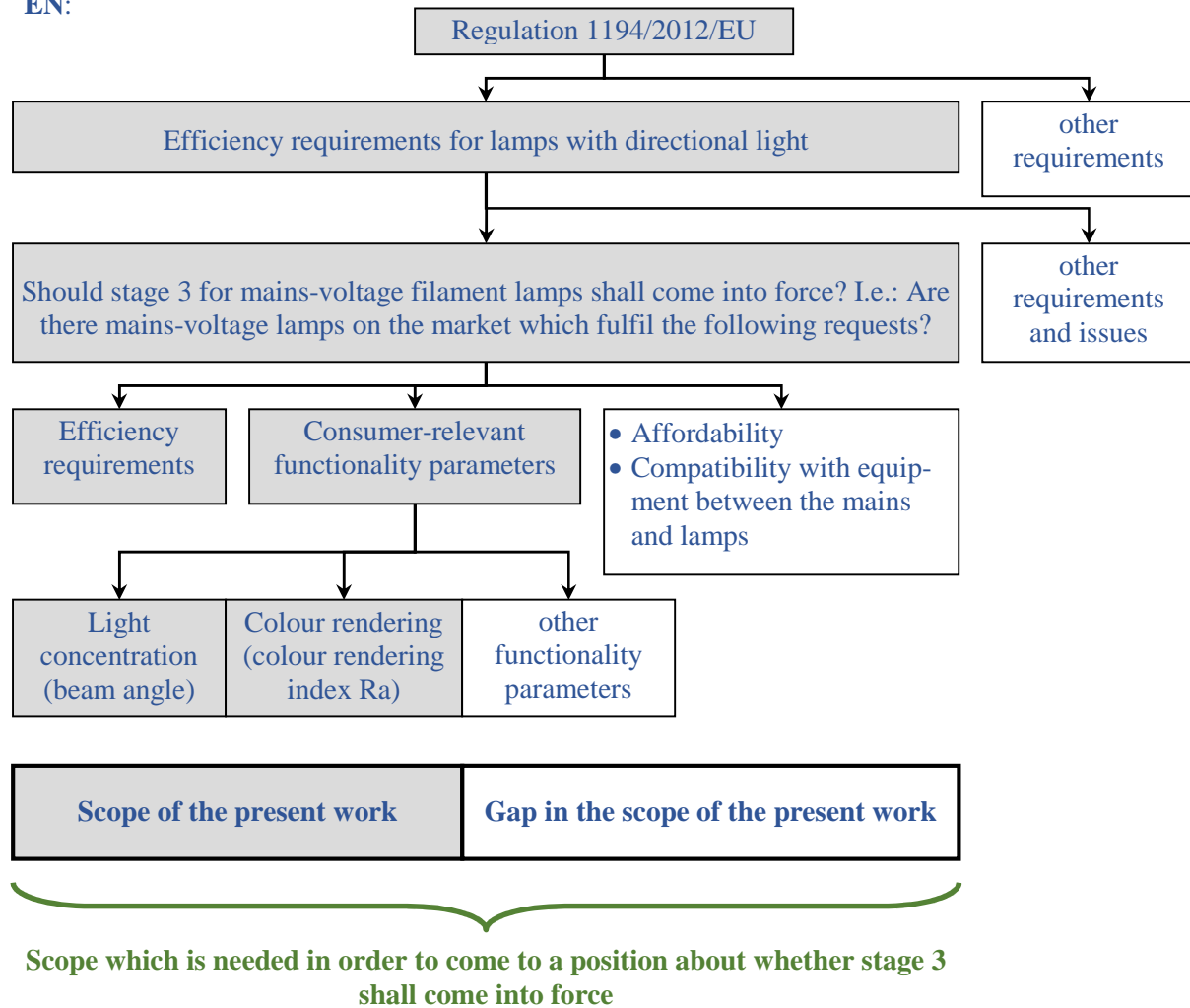


Bild 2: Scope and gaps in the scope of the present work, concerning stage 3 of Regulation 1194/2012/EU

Inhaltsverzeichnis ◇ EN: Contents list ◇ FR: Table des matières

1	Hintergrund ◇ Background ◇ Occasion.....	5
2	Auswertung des Umweltbundesamtes ◇ Analysis, done by UBA ◇ Analyse par l'UBA	7
2.1	Datengrundlage ◇ Data base ◇ Source de données utilisée	7
2.2	Zusammenhang zwischen Effizienz und Lichtstrom, unterschieden nach Lampentechniken ◇ Relation between efficiency as a function of luminous flux, differentiated according to lamp technology ◇ Relation entre l'efficacité énergétique en fonction du flux lumineux: distinction entre technologies	8
2.3	Zusammenhang zwischen Lichtstrom und Halbwertswinkel, unterschieden nach Lampentechniken ◇ Relation between Luminous Flux and Beam Angle, differentiated according to Lamp Technology ◇ Relation entre le flux lumineux et l'angle de faisceau: distinction entre technologies.....	11
2.4	Durch die dritte Stufe zu erwartende Lücken ◇ Stage 3-gaps to be expected ◇ Lacunes attendus, qui peuvent causés par l'étape n° 3.....	13
2.5	Gegenüberstellung dritte Stufe und Eigenschaften der LED-Lampen ◇ Comparison of stage 3 and product features of LED-lamps ◇ Comparaison entre l'exigence de l'étape n° 3 et caractéristique des lampes à LED	18
3	Vorschlag des Umweltbundesamters für eine verbesserte Effizienz- anforderung an LED-Lampen ◇ Proposal of UBA for an amended efficiency requirement for LED-lamps ◇ Proposition de l'UBA sur une amélioration de l'exigences d'efficacité énergétique applicables aux lampes à LED	23
4	Überlegungen des Umweltbundesamtes zum weiteren Vorgehen ◇ Considerations of UBA on the further procedure ◇ Réflexions de l'UBA sur la suite de la procédure	28
	Kontaktdaten ◇ Contact data ◇ Cordonnées	31
	Bildernachweis ◇ Illustration credit ◇ Sources des images	31

1 Hintergrund ◇ Background ◇ Occasion

Die oben genannte Verordnung stellt unter anderem Effizienzanforderungen an Lampen mit gebündeltem Licht. Diese Anforderungen sind nach Lichterzeugungstechnik unterschieden und zeitlich gestuft. Derzeit gelten die Anforderungen der zweiten Stufe. Die Anforderungen der dritten Stufe sollen zum 1. September 2016 wirksam werden. Die Verordnung legt fest, daß die dritte Stufe für Netzspannungsglühlampen nur dann gültig werden soll, wenn die EU-Kommission spätestens zum 30. September 2015 durch eine Marktprüfung bestimmte Nachweise erbracht hat. Die Kommission hat hierzu eine Studie mit einer Marktübersicht über Netzspannungslampen mit gebündeltem Licht erstellen lassen ^[1] und vorgelegt. Über den Entwurf dieser Studie beriet das Konsultationsforum am 17. Juni 2015 in Brüssel.

Während des Konsultationsforums wurde seitens der deutschen Delegation Ergebnisse einer eigenen Auswertung erwähnt, die auf den Daten der oben genannten Studie sowie den Daten weiterer rund 70 Lampen beruhe. Bei dieser Auswertung wurde unter anderem betrachtet, wie gut LED-Lampen mit gebündeltem Licht den Höchstwert einhalten können, den die Verordnung in der dritten Stufe für sie vorsieht. Die Auswertung habe gezeigt, daß nahezu alle Lampen mit großen Halbwertswinkel den Höchstwert einhalten, bei Lampen mit kleinerem Winkel zumindest ein Teil, aber keine Lampe mit einem Halbwertswinkel $< 9^\circ$. Auch mit zunehmendem Farbwiedergabeindex nehme der Anteil der

The regulation, mentioned above, set inter alia efficiency requirements for lamps with directional light. These requirements are differentiated according to lamp technology and tiered over time. Currently stage 2 applies. Stage 3 shall come into force on 1st September 2016. The regulation states: Stage 3 for mains-voltage filament lamps shall apply only if no later than 30th September 2015, evidence is provided by the Commission through a detailed market assessment. Therefore the commission has set up a study on market assessment of directional mains-voltage lamps ^[1] and communicated a draft of that study to the Consultation Forum. There was a debate about that draft during the Consultation Forum in Brussels on 17th June 2015.

During Consultation Forum, German delegation mentioned an own assessment on base of data of the study plus data from additional 70 lamps. One result was that LED-lamps with wide beam angle easily can comply with stage 3. LED-lamps with middle beam angle can partly, and LED-lamps with a beam angle $< 9^\circ$ cannot comply with stage 3. Likewise it was found: the higher the colour rendering, the smaller the proportion of LED-lamps complying with stage 3. Thus a part of LED-lamps would be phased out.

Details to these comments can be found in section 2.5.

¹ „Market Assessment of Directional Mains-Voltage Lamps related to stage 3 of Comm Regulation (EU) Nr. 1194/2012“ (final draft); prepared by Van Holsteijn en Kemna BV; 20 May 2015

LED-Lampen ab, die den Höchstwert einhalten können. Ein Teil der derzeit vorhandenen LED-Lampen werde also mit der dritten Stufe vom Markt gedrängt.

Einzelheiten zu diesen Aussagen sind unten im Abschnitt 2.5 dargestellt.

Die Höhe der Effizienzanforderungen an LED-Lampen mit gebündeltem Licht ist zwar nicht Thema der derzeitigen Diskussion über das Wirksamwerden der dritten Stufe für Netzspannungsglühlampen, spielt aber dennoch eine Rolle bei der Frage, inwieweit LED-Lampen als Ersatz für die genannten Glühlampen vorhanden sind und auch noch nach dem Wirksamwerden der dritten Stufen vorhanden sein werden.

Deshalb hat das Umweltbundesamt (UBA) untersucht, wie der Höchstwert für LED-Lampen formuliert werden könnte, damit nach dem Wirksamwerden der dritten Stufe eine ausreichende Bandbreite an Lampen mit hoher Lichtbündelung, also kleinem Halbwertswinkel und hoher Farbwiedergabe auf dem Markt zur Verfügung stehen kann. Der vorliegende Text zeigt das Ergebnis. Der Text zeigt auch andere Ergebnisse der genannten Auswertung.

Für Rückfragen siehe die Kontaktdaten auf Seite 31.

The level of efficiency requirements for LED lamps is not an issue of the discussion about the question if stage 3 for mains-voltage filament lamps shall apply or not. Anyhow it plays a role when LED lamps are required to replace these filament lamps starting from stage 3.

Therefore the Federal Environment Agency, Germany (UBA) has explored how the efficiency requirement for LED lamps could be set in a way which could allow that, starting with stage 3 there will be enough lamps on the market which deliver high light concentration, i.e. low beam angles, and a high colour rendering. The text at hand shows the results and additional findings of UBA's analysis.

Contact data can be found on page 31.

2 Auswertung des Umweltbundesamtes ◇ Analysis, done by UBA ◇ Analyse par l'UBA

2.1 Datengrundlage ◇ Data base ◇ Source de données utilisée

Für die Auswertung wurden folgende Daten verwendet :

Analysis was done on base of the following data:

628	Datensätze von Lampen aus der oben-erwähnten Studie, davon	Data sets of lamps, taken from the market assessment study, mentioned above; between them
485	LED-Lampen	LED-lamps
sowie ergänzend		and additionally
256	Datensätze von weiteren Lampen, davon	data sets from other lamps; between them
206	LED-Lampen.	LED-lamps.
	Bei den ergänzenden Datensätze stammten	Between these additional data sets
89	von der Firma Paulmann (DE), die diese freundlicherweise zur Verfügung stellte sowie	by courtesy of company Paulmann (DE) and
132	von der Firma Soraa (USA),	from company Soraa (USA),
27	von der Fa. Müller-Licht (DE) und	from company Müller-Licht (DE) and
8	von der Firma Sebson (DE); die jeweils aus dem Netz heruntergeladen wurden.	from company Sebson (DE), each of them downloaded from the web.
Insgesamt waren es		In total
884	Datensätze, davon	data sets, between them
691	von LED-Lampen	from LED-lamps

2.2 Zusammenhang zwischen Effizienz und Lichtstrom, unterschieden nach Lampentechniken ◇ Relation between efficiency as a function of luminous flux, differentiated according to lamp technology ◇ Relation entre l'efficacité énergétique en fonction du flux lumineux: distinction entre technologies

Das folgende Bild des Umweltbundesamtes hat Herr Kemna, VHK, beim Konsultationsforum in leicht abgewandelter Form bereits gezeigt.

Das Bild zeigt den Verlauf der Effizienz – Effizienz im weiteren Sinne ^[2] – über dem Nutzlichtstrom Φ_{use} . Als Maßstab für Effizienz wird das Verhältnis zwischen der Elektroleistung P (Leistungsaufnahme) der jeweiligen Lampe und einer Funktion des Nutzlichtstromes Φ_{use} verwendet:

$$0,88 \times \sqrt{\Phi_{\text{use}}} + 0,049 \times \Phi_{\text{use}}.$$

Dieses Verhältnis entspricht dem Energieeffizienzindex EEI, wie er in der Verordnung zur Energieverbrauchskennzeichnung 874/2012/EU im Lichtstrombereich bis 1300 Lumen verwendet wird.

The following figure, in a in slightly modified version, has been already shown by Mr. Kemna, VHK, during the consultation forum.

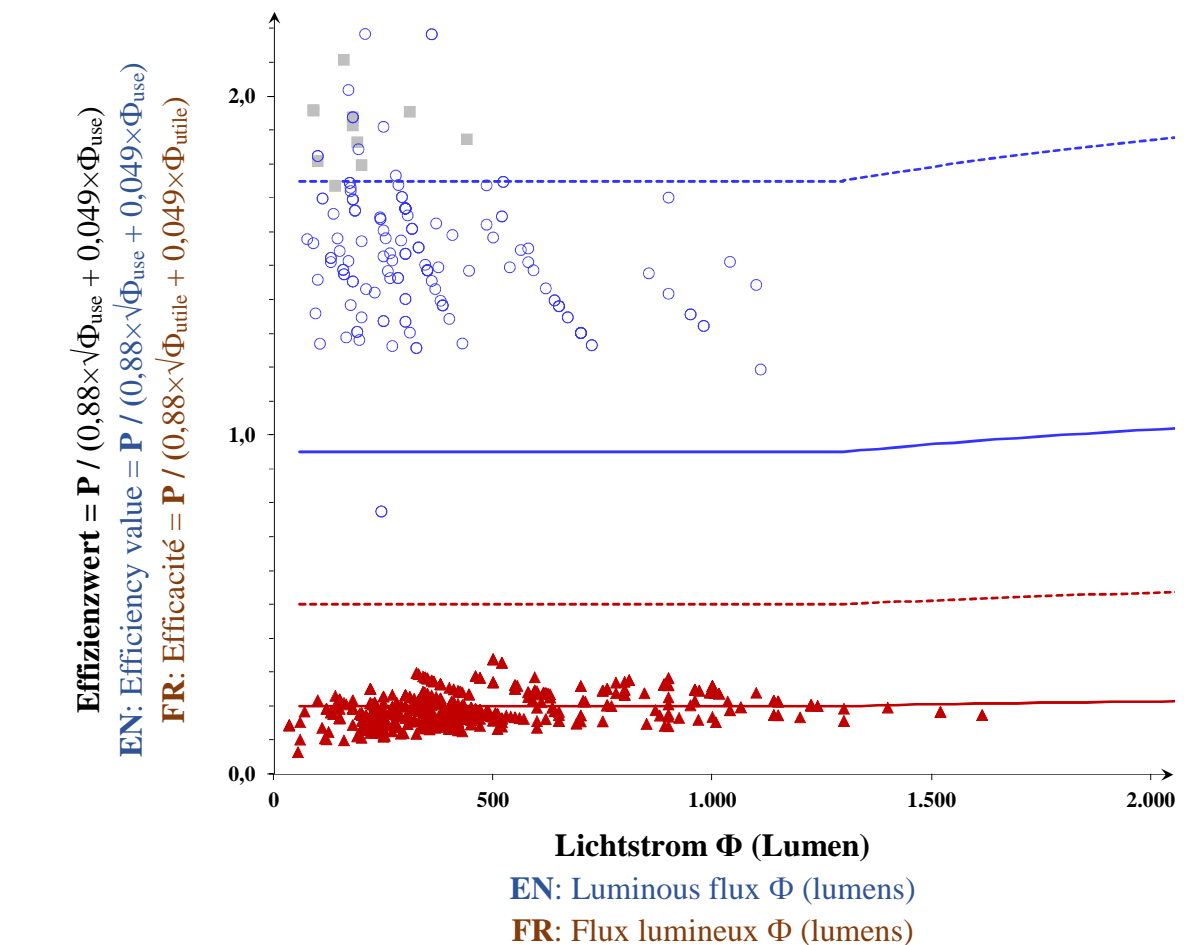
The figure shows efficiency as a function of useful luminous flux Φ_{use} – efficiency in the broadest sense ^[3]. Efficiency is expressed here as the ratio between power demand P of a lamp as a function of its useful luminous flux Φ_{use} :

$$0,88 \times \sqrt{\Phi_{\text{use}}} + 0,049 \times \Phi_{\text{use}}$$

[FR: $0,88 \times \sqrt{\Phi_{\text{utile}}} + 0,049 \times \Phi_{\text{utile}}$].

This ratio is the same as the Energy Efficiency Index as used in Regulation 874/2012/EU within range of luminous flux up to 1300 lumens.

-
- ² Effizienz im engeren oder eigentlichen Sinne ist das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand, also beispielsweise von Lichtstrom zu Elektroleistung, Lichtausbeute genannt – mit der Einheit Lumen/Watt. Je weniger Elektroleistung erforderlich ist, um gleichviel Lichtstrom zu erzeugen, um so höher ist die Lichtausbeute, also die Effizienz (im eigentlichen Sinne). Bei dem in der Verordnung 874/2012/EU verwendete Energieeffizienzindex EEI verhält er sich anders: Je geringer die Elektroleistung bei gleichem Lichtstrom ist, um so niedriger ist auch der EEI. Der EEI drückt also nicht die Effizienz im eigentlichen Sinne aus; er stellt eine Art Aufwandskennwert dar. Dies gilt sowohl für die sogenannte Wurfelfunktion, die beim EEI für Lichtströme < 1300 Lumen verwendet wird als auch die Linearfunktion für Lichtströme ab 1300 Lumen. Deshalb wird hier von Effizienz im weiteren Sinne gesprochen.
- ³ Efficiency in the more restrictive sense is the ratio benefit to effort; thus luminous flux to power demand = efficacy; unit: lumens/watts. The lower the power demand for delivering the same luminous flux, the higher the efficacy = efficiency in the more restrictive sense. Directive 874/2012/EU use energy efficiency Index EEI which differs from that: The lower the power demand for delivering the same luminous flux, the lower the EEI. That means: EEI does not express efficiency in the more restrictive sense. EEI is something like an effort index. That is the case for the so called square root function which is used for luminous flux < 1300 lm as well as the linear function used for luminous flux values above. Therefore in the paper at hand we speak about efficiency in the broadest sense.



- Herkömmliche Glühlampen (n= 11) ◇ **EN:** Incandescent lamps ◇ **FR:** lampes à incandescence
- Halogenglühlampen (n= 160) ◇ **EN:** Halogen lamps ◇ **FR:** lampes à halogène
- ▲ LED-Lampen (n= 691) ◇ **EN:** LED-lamps ◇ **FR:** lampes à LED
- Lampen gleicher Leistungsaufnahme ◇ **EN:** Lamps with same power demand ◇ **FR:** Lampes avec la même puissance
▲▲▲▲
- ■ Höchstwert für den Index für die maximale Energieeffizienz (EEI) bei Netzspannungsglühlampen in der 2. Stufe (1,75) ◇ **EN:** Maximum energy efficiency index (EEI) for Mains-voltage filament lamps in stage 2 ◇ **FR:** Indice d'efficacité énergétique maximale (IEE) pour lampes à filament à tension de secteur, dans l'étape n° 2
- EEI-Höchstwert für Netzspannungsglühlampen in der 3. Stufe (0,95) ◇ **EN:** Maximum EEI for Mains-voltage filament lamps in stage 3 ◇ **FR:** IEE maximale pour lampes à filament à tension de secteur, dans l'étape n° 3
- ■ EEI-Höchstwert für LED-Lampen in der 2. Stufe (0,5) ◇ **EN:** Maximum EEI for LED-lamps in stage 2 ◇ **FR:** IEE maximale pour lampes à LED, dans l'étape n° 2
- EEI-Höchstwert für LED-Lampen in der 3. Stufe (0,2) ◇ **EN:** Maximum EEI for LED-lamps in stage 3 ◇ **FR:** IEE maximale pour lampes à LED, dans l'étape n° 3

Bild 3: Effizienz über Lichtstrom, unterschieden nach Lampentechniken: herkömmliche sowie Halogenleucht-
lampen sowie LED-Lampen ◇ **EN:** Efficiency as a function of luminous flux, differentiated
according to lamp technology: incandescent, halogen and LED-lamps ◇ **FR:** L' efficacité
énergétique en fonction du flux lumineux: distinction entre technologies: lampes à incandescence, à
halogène et à LED

Es fällt auf, daß es einen Halogenglühlampen-datenpunkt mit einem Effizienzwert gibt, der deutlich unter dem Höchstwert der Stufe 3 liegt: 245 lm, Effizienzwert = 0,78. Dieser Datenpunkt steht für die folgenden Lampen: **Philips MASTER(LINE) PAR20 E 20W E27 230V 10D 1CT** und **...25D...** (siehe Bild 4). In dem elektronischen Katalog des Herstellers waren diese Lampen nicht zu finden ^[4]. Sie werden aber im Netz noch angeboten; siehe beispielsweise unter ^[5]. Es scheint sich um Auslaufmodelle zu handeln. In einem Katalog des Hersteller von 2013/2014 sind sie noch zu finden ^[6]. Diese Lampen werden zwar mit 240 Volt versorgt, enthalten aber ein eingebautes Netzteil.

It is noticeable that there is a halogen lamp data point with an efficiency value far below stage 3: 245 lumens and efficiency value = 0.78. This point stands for the following two lamps: **Philips MASTER(LINE) PAR20 E 20W E27 230V 10D 1CT** and **...25D...** (please refer to *Bild 4*). In the electronic catalogue of the manufacturer these lamps cannot be found ^[4]. But they are offered in the web ^[5]. They seem to be phased-out models. In a catalogue of the manufacturer from 2013/2014 they can be found ^[6]. These lamps are provided with electricity by the mains but they have a transformer integrated.



Bild 4: Philips-Halogenglühlampe mit eingebautem Netzteil [Quelle: ⁷] ◇ **Philips halogen lamp with integrated ballast** [source: ⁷] ◇ **Une lampe à halogènes avec une alimentation électrique intégrée; Philips** [source: ⁷]

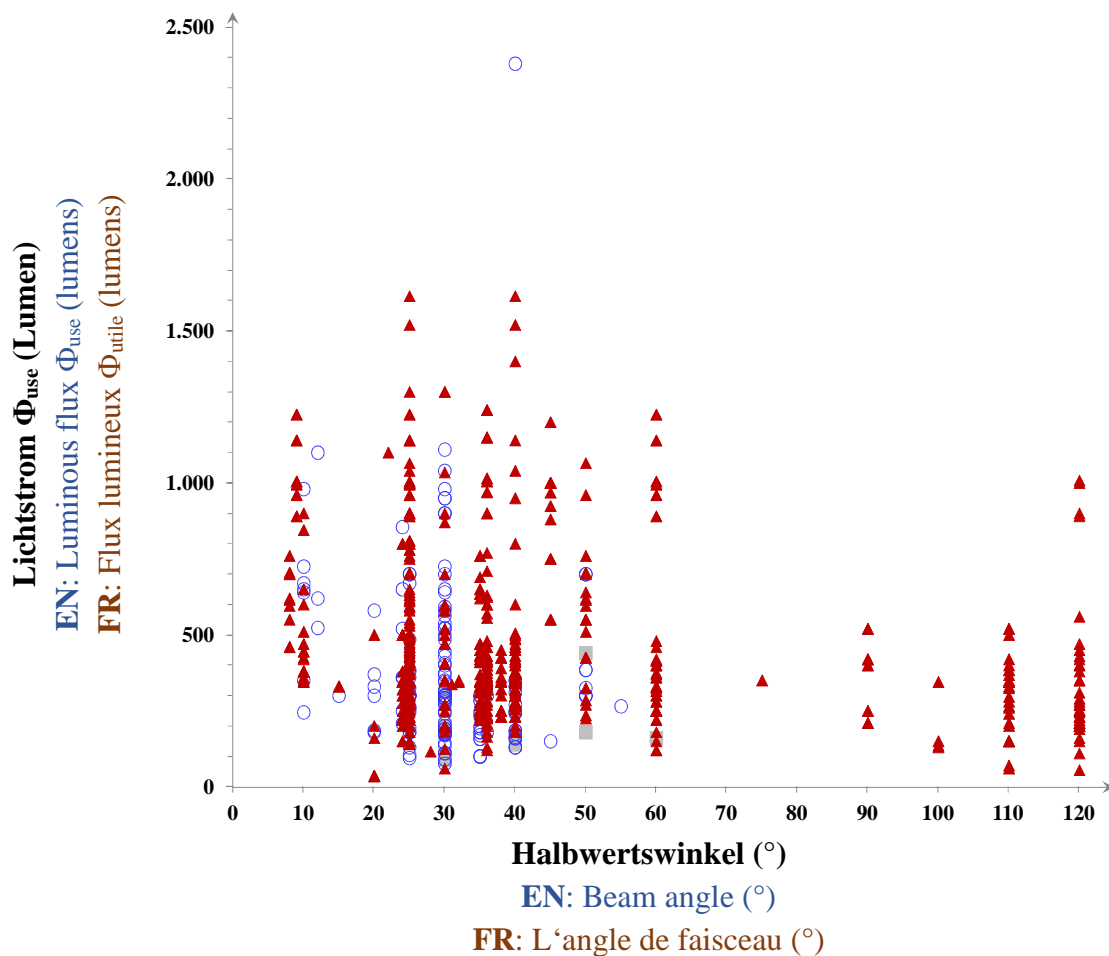
⁴ <http://www.ecat.lighting.philips.de/l/professionelle-lampen/halogenlampen/hochvolt-halogen-reflektorlampen/19250/cat/>

⁵ Beispiele für die 10D-Lampe ◇ Examples for the 10D-lamp: <https://www.rexel.nl/philips/41310917/philips-lampen-master-par20-e-20w-e27-230v-10d-1ct/product/2700506652> | <http://www.dg-lichtshop.de/PH-41310917> | <http://www.toppreise.ch/index.php?a=132734&view=lg>; jeweils: Stand Juni 2015

⁶ http://www.lighting.philips.com/de_de/connect/tools_literature/download-center/produkte.wpd; siehe unter „Effiziente Halogenlampen 2013/2014“ ◇ download at point „Effiziente Halogenlampen 2013/2014“

⁷ <http://www.dg-lichtshop.de/PH-41310917>; 3. 7. 2015

2.3 Zusammenhang zwischen Lichtstrom und Halbwertswinkel, unterschieden nach Lampentechniken ◇ Relation between Luminous Flux and Beam Angle, differentiated according to Lamp Technology ◇ Relation entre le flux lumineux et l'angle de faisceau: distinction entre technologies



- Herkömmliche Glühlampen (n= 11) ◇ EN: Incandescent lamps ◇ FR: lampes à incandescence
- Halogenglühlampen (n= 160) ◇ EN: Halogen lamps ◇ FR: lampes à halogène
- ▲ LED-Lampen (n= 685) ◇ EN: LED-lamps ◇ FR: lampes à LED

Bild 5: Lichtstrom über Halbwertswinkel, unterschieden nach Lampentechniken: herkömmliche sowie Halogenglühlampen und LED-Lampen ◇ EN: Luminous flux as a function of beam angle, differentiated according to lamp technology: incandescent, halogen and LED-lamps ◇ FR: Le Flux lumineux en fonction de l'angle de faisceau: distinction entre technologies :lampes à incandescence, lampes à halogène et lampes à LED

Bild 5 zeigt, daß bei den Netzspannungslampen die vorhandenen LED-Lampen (▲) eine Figure Bild 5 shows that within mains-voltage lamps, LED-lamps (▲) cover a wider range of

größere Bandbreite an Halbwertswinkeln bieten. Sie bieten auch bei dem Lichtstrom eine größere Bandbreite – wenn man von einem Datenpunkt absieht: $\alpha = 40^\circ$, $\Phi = 2380$ lm. Dieser Datenpunkt steht für eine einzelne Lampe^[8].

Dieses Bild vermittelt einen Eindruck über die Produkteigenschaften bezüglich Lichtstrom und Halbwertswinkel. Es läßt aber nicht erkennen, welche Lücken durch die 3. Stufe entstehen können. Grund: Nicht überall, wo in dem Bild Datenpunkte von LED-Lampen (▲) zu sehen sind, kann auch nach Inkrafttreten der 3. Stufe eine LED-Lampe erwartet werden, denn: Mit der 3. Stufe werden auch für LED-Lampen die Effizienzanforderungen verschärft, so daß Lücken entstehen können. Mit welchen Lücken unter Berücksichtigung dieses Umstandes zu rechnen ist, beschreibt der folgende Abschnitt.

beam angle. Furthermore they cover a wider range of luminous flux – except one data point: $\alpha = 40^\circ$, $\Phi = 2380$ lm. This point stands for a single lamp^[8].

This figure gives an overview about the product features luminous flux and beam angle. But the figure does not show where stage 3 may cause gaps. The figure shows the situation today. Since stage 3 will tighten efficiency requirements for LED-lamps too, some LED-lamps (▲) may disappear, thus leaving a gap. The following chapter describes which gaps can be expected.

⁸ Philips PAR56 300W 230V GX16d

2.4 Durch die dritte Stufe zu erwartende Lücken ◇ Stage 3-gaps to be expected ◇ Lacunes attendus, qui peuvent causés par l'étape n° 3

Lücken können in folgenden Fällen auftreten: Gaps can occur as follows:

1. In einem Bereich des Halbwertswinkels oder des Lichtstromes sind bislang nur Glühlampen auf dem Markt. Bei einem Inkrafttreten der dritten Stufe gäbe es – gemessen an dem in der Studie erfaßten Marktangebot – keinen Ersatz durch LED-Lampen und damit kein Marktangebot mehr.

1st In some ranges of beam angle or luminous flux there exist until today only incandescent or halogen lamps. Starting with stage 3, there would be no replacement lamp on the market.
2. In einem Bereich des Halbwertswinkels oder des Lichtstromes sind bislang keine Glühlampen auf dem Markt, wohl aber LED-Lampen, deren Effizienz aber der dritten Stufe nicht genügt. Auch hier führte ein Inkrafttreten dazu, daß es kein Marktangebot mehr gäbe. Die Studie zur Marktübersicht soll aber unter anderem untersuchen, „ob Netzspannungslampen in Verkehr sind, die die Anforderung (...) in der Stufe 3 erfüllen (...) [und die] hinsichtlich der verbraucherrelevanten Funktionsparameter in etwa den Netzspannungsglühlampen gleichwertig sind, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung verfügbar sind, auch hinsichtlich der Lichtströme, die den gesamten Bereich der in Tabelle 6 aufgeführten Referenzlichtströme abdecken“. Deshalb wird diese Art von Lücken im folgenden nicht dargestellt/betrachtet.

2nd In some ranges of beam angle or luminous flux there exist until today no incandescent or halogen lamps, just LED-lamps – but LED-lamps which are non-compliant with stage 3. Starting with stage 3, there would be no replacement lamps at all on the market which will cover the ranges. The assessment study should also show, if there is “evidence (...) that there are mains-voltage lamps on the market that are (...) compliant with (...) stage 3 [and which are] broadly equivalent in terms of consumer-relevant functionality parameters to mains-voltage filament lamps available on the date of entry into force of this Regulation, including in terms of luminous fluxes spanning the full range of reference luminous fluxes listed in Table 6.” Therefore gaps of this type are not taken into account.

Im folgenden werden also nur noch Lücken der unter Punkt 1 genannten Art betrachtet.

Thus, in the following these gaps were not taken into account.

Bild 3 auf Seite 9 zeigt, daß eine nicht geringe Zahl an LED-Lampen einen EEI-Wert hat, der über dem von der Verordnung für die

Bild 3 on page 9 shows that there is a considerable number of LED-lamps having an

3. Stufe vorgesehenen Höchstwert von 0,2 liegt (—).

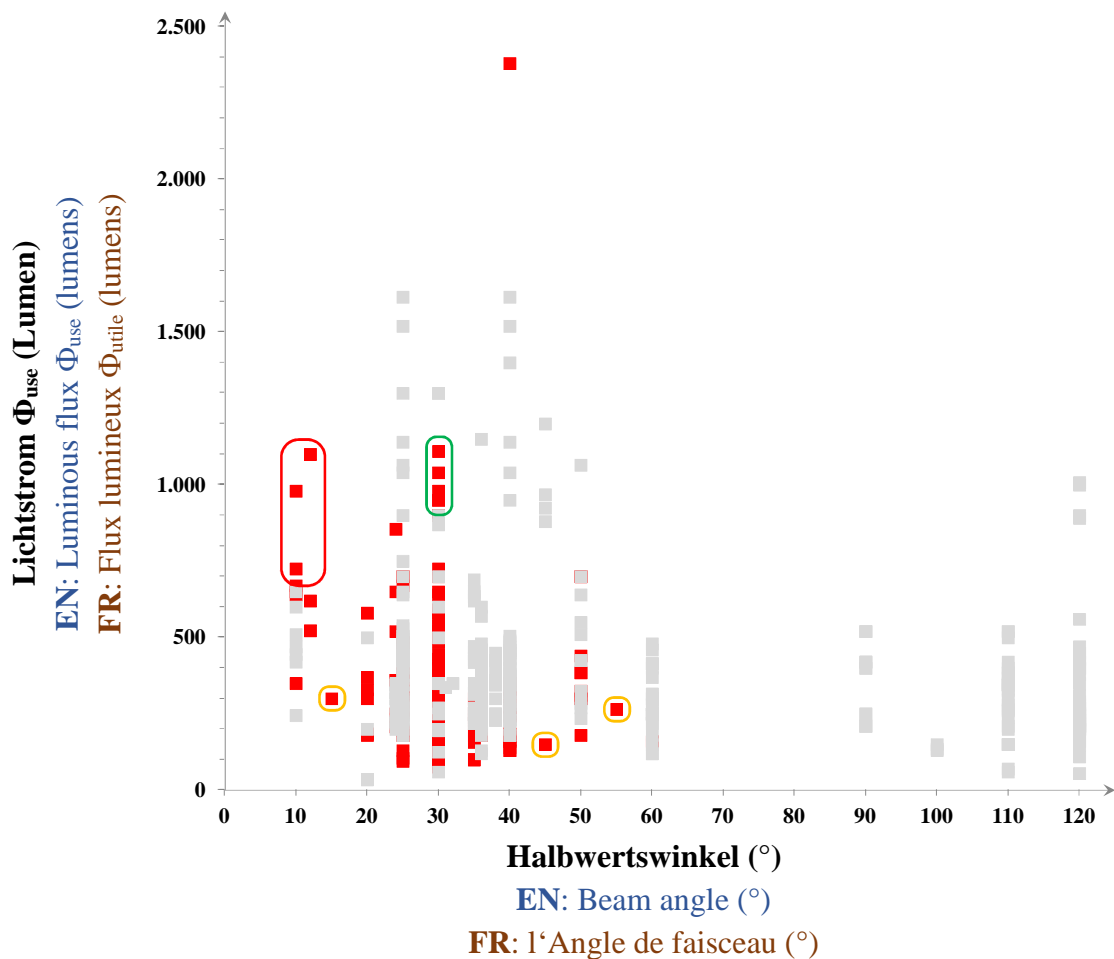
Das folgende Bild 6 zeigt auf Grundlage der hier betrachteten Lampen des heutigen Marktes, welche Lücken entstehen können, weil die genannten LED-Lampen durch die 3. Stufe vom Markt gedrängt werden. Das Bild zeigt für die einzelnen Werte des Halbwerts winkels

- welchen Lichtstrombereich diejenigen Lampen abdecken, die die 3. Stufe erfüllen und
- wo es bislang Lampen gibt, die keine LED-Lampen sind und die durch die 3. Stufe wegfallen würde, ohne daß es – gemessen an dem in der Studie erfaßten Marktangebot – einen Ersatz durch LED-Lampen gäbe; wo also durch die 3. Stufe Lücken entstehen würden.

EEI value which is higher than the limit of 0.2 (—), set for stage 3 by the regulation.

On base of today-market lamps, regarded here, the following figure *Bild 6* shows gaps which could appear because certain LED-lamps will be phased out by stage 3. The figure shows for particular values of beam angle

- which luminous flux range is covered by lamps which are compliant with stage 3 and
- at which luminous flux value there are lamps which 1st are non-LED lamps and 2nd which would disappear due to stage 3 without being substituted by a LED-lamp, i.e. where a stage 3-gap can be expected.



- Lampen, die a) die 3. Stufe nicht einhalten, b) keine LED-Lampen sind und c) einen Lichtstromwert haben, den keine der LED-Lampen aufweist, die die 3. Stufe einhalten ◇ **EN:** Lamps which a) are non-compliant with stage 3, b) which are non-LED lamps and c) which have a luminous flux which is not covered by a lamp, compliant with stage 3 ◇ **FR:** Lampes a) qui ne satisferait pas l'exigence de l'étape n° 3 et b) qui ne sont pas lampes à LED et c) qui fournissent une valeur du flux lumineux non couvert par lampes, qui satisferait l'exigence de l'étape n° 3.
- Lampen, die die 3. Stufe einhalten ◇ **EN:** Lamps which are compliant with stage 3 ◇ **FR:** Lampes qui satisferait l'exigence de l'étape n° 3

Bild 6: Lichtstrom über Halbwertswinkel mit Sichtbarmachung möglicher Lücken ◇ **EN:** Luminous flux as a function of beam angle with indication of possible gaps ◇ **FR:** Le Flux lumineux en fonction de l'angle de faisceau et éventuelles lacunes

Nicht relevant sind Lücken, wenn es bei gleichem Halbwertswinkel als Ersatz Lampen mit höherem Lichtstrom gibt, die die 3. Stufe erfüllen. Um eine solche Lücke zu füllen, bräuchte im einfachsten Falle bei einer Ersatzlampe nur der Lichtstrom verringert werden, was leicht sein sollte; siehe als

In some cases there is a gap for a particular value of luminous flux, but there is a LED-lamp with the same beam angle which is compliant with stage 3 and which delivers a higher luminous flux. Those gaps are not taken into account here because it would be easy to take such a lamp and design it with a

Beispiel im Bild die grün umrandete Lücke (○).

Lücken, bei denen es bei gleichem Halbwertswinkel keine Lampen mit höherem Lichtstrom gibt, sind in obigem Bild rot umrandet. Es fallen dreierlei Art Lücken auf:

- a) Halbwertswinkel = 40 °: Der höchste, von einer die 3. Stufe erfüllenden Lampe gelieferte Lichtstrom beträgt rund 1600 lm. Es bleibt eine Lücke, die bis zu 2300...2400 lm reicht. Die betrifft aber, wie oben beschrieben, nur eine einzelne Lampe ^[8].
- b) Halbwertswinkel 12, 15 und 55 °: Hier gibt es keine Ersatzlampen (○).
Das Bild zeigt aber, daß es jeweils Lampen gibt, die eine stärkere Lichtbündelung und einen höheren Lichtstrom aufweisen. Deshalb würden wir erwarten, daß dies Lücken verhältnismäßig leicht zu schließen sind – sofern nicht andere Lampeneigenschaften dem entgegenstehen.
- c) Halbwertswinkel 10 und 24 °: Hier gibt es ab ~ 350 lm (24 °) bzw. ~ 700 lm (10 °) Lücken (○).
Diese Lücken betreffen Lichtstromwerte bis ~ 1100 lm. Daß es LED-Lampen mit gebündeltem Licht gibt, die weit mehr Licht abgeben, zeigt das Bild.
Die Lücke bei den 24-°-Lampen ab 350 lm sollte leicht zu schließen sein, sofern nicht andere Lampeneigenschaften dem entgegenstehen: Es gibt Lampen mit einem nur geringfügig größerem Halbwertswinkel – 25 ° – und einem Lichtstrom bis zu ~ 1650 lm.
Zu der Lücke bei den 10-°-Lampen (○) ist festzustellen, daß es, wie Bild 5 auf Seite 11 zeigt, LED-Lampen (▲) mit diesem

lower luminous flux, just covering the gap. Please see as an example the gap, framed in the figure in green (○).

In case where there are no lamps with higher luminous flux, gaps are marked with red. There are three types of such gaps:

- a) Beam angle = 40 °: The highest luminous flux of lamps, compliant with stage 3, is about 1600 lumens. A gap remains, at least up to 2300, 2400 lumens. As described above, this is the case for a single lamp ^[8].
- b) Beam angle 12, 15 and 55 °: There are no replacement lamps (framed in yellow ○).
The figure shows in each case that there are lamps with a higher light concentration, i.e. a smaller beam angle, and a higher luminous flux. Therefore we expect that those gaps can be closed easily – as far it would be opposed by particular lamp features.
- c) Beam angle 10 and 24 °: In case of 24 ° there is a gap starting from about 350 lumens and in case of 10 ° starting from about 700 lm (○).
These gaps concern luminous flux up to 1100 lumens. There are LED-lamps with higher luminous flux, as the figure shows.

Since there are lamps with a slightly bigger beam angle -25 °- and a luminous flux up to about 1650 lumen, the gap of 24 ° lamps starting from 350 lumens should be easy to be closed – unless it would be opposed by particular lamp features.
Concerning the gap of lamps with 10 ° (○), *Bild 5* on page 11 shows that there are LED-lamps (▲) up to about 900 lumens.

DE**EN (translation draft)****FR (première traduction)**

Halbwertswinkel gibt, die bis zu ~ 900 lm abgeben. Allerdings erfüllen die LED-Lampen oberhalb ~ 700 lm die 3. Stufe nicht.

But LED-lamps above 700 lumens are non-compliant with stage 3.

In dem Fall $\alpha = 10^\circ$, $\Phi > 700$ lm entstünde die Lücke mit Eintreten der 3. Stufe letztlich nicht durch Wegfall der Halogenlampen, sondern durch Wegfall von LED-Lampen. Deshalb wird im folgenden untersucht, ob der Höchstwert für LED-Lampen in der 3. Stufe Lampen mit bestimmten gewünschten Eigenschaften – beispielsweise kleinem Halbwertswinkel – möglicherweise benachteiligt.

In the case $\alpha = 10^\circ$, $\Phi > 700$ lm, the gap would not appear due to phasing out halogen lamps but due to phasing out LED lamps, in the end. Thus, in the following we focus on the question if the efficiency requirements, set in stage 3 for LED, potentially discriminate LED lamps with particular desired properties like narrow beam angle.

2.5 Gegenüberstellung dritte Stufe und Eigenschaften der LED-Lampen

◇ **Comparison of stage 3 and product features of LED-lamps** ◇ **Comparaison entre l'exigence de l'étape n° 3 et caractéristique des lampes à LED**

Die Effizienzanforderung der 3. Stufe – $EEI < 0,2$ – gilt für alle LED-Lampen mit gebündeltem Licht. Aus Mangel an Zeit für eine weitergehende Datensammlung behandelt der vorliegende Text aber nur Netzspannungs-LED-Lampen.

Betrachtet man das Verhältnis zwischen dem Energieeffizienzindex EEI und dem Halbwertswinkel, zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang: Zu kleineren Werten des Halbwertswinkels hin steigt der EEI-Wert. Die Folge: Den für die 3. Stufe vorgesehenen Wert von 0,2

- halten zwar nahezu alle LED-Lampen $> \sim 80^\circ$ ein;
- bei den Lampen mit kleinerem Halbwertswinkel, $> 9^\circ$ bis $< \sim 80^\circ$, zumindest ein nennenswerter Teil, aber
- keine Lampe mit $< 9^\circ$.

Das nächste Bild zeigt dies.

Stage 3 sets $EEI < 0.2$ and is valid for all LED-lamps with directional light. However, due to lack of time for further data collection, in the paper at hand only mains-voltage LED-lamps are regarded.

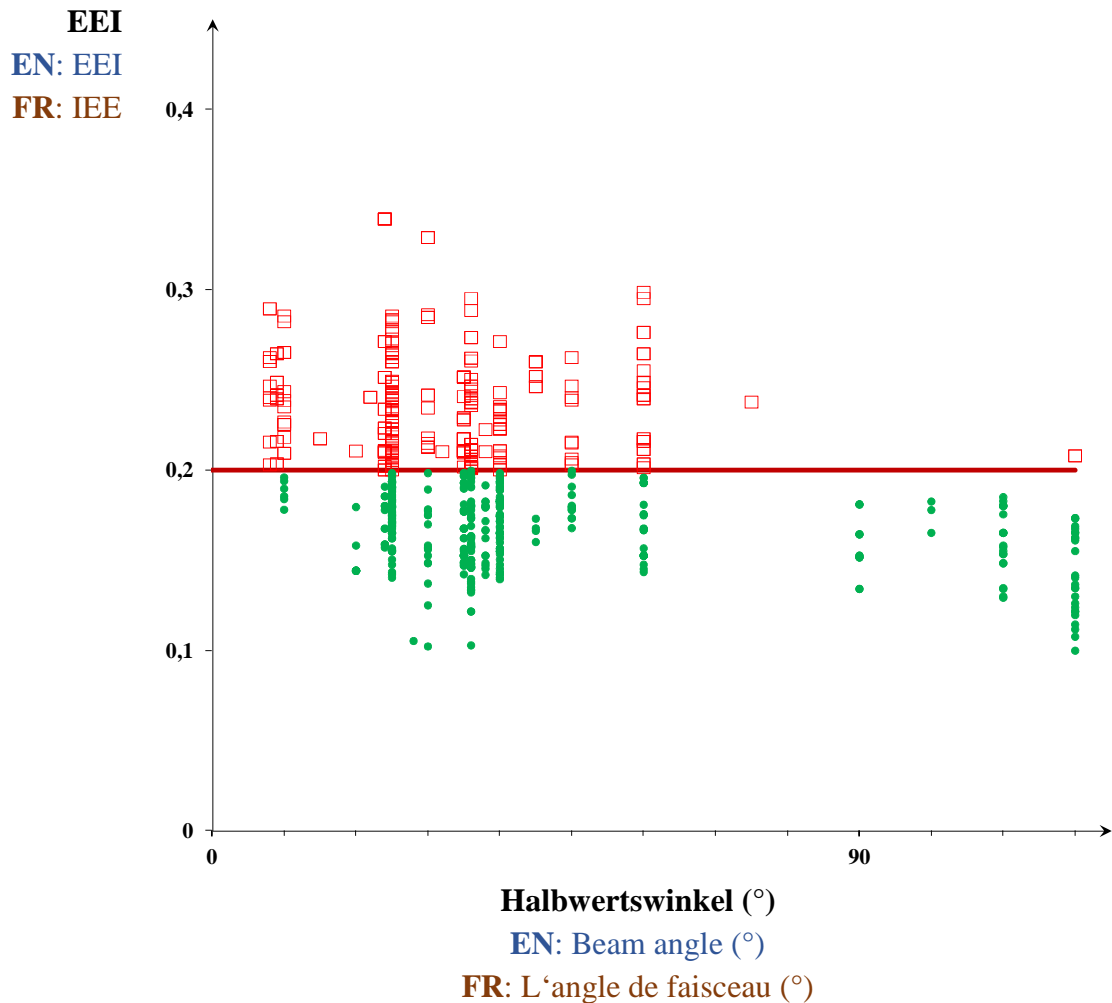
Comparing values of energy efficiency index EEI and values of beam angle indicates a clear relation: The lower the value of beam angle, i.e. the more the light is concentrated/focussed, the higher the EEI value. As a consequence the 0.2 value for LED-lamps at stage 3

- is complied with by nearly all LED-lamps with a beam angle $> \text{about } 80^\circ$;
- is complied with by a part of LED-lamps which have a beam angle between about 9° and 80° , but
- is complied with by no LED-lamps with a beam angle $< 9^\circ$.

The following figure shows that.

DE

EN (translation draft)
FR (première traduction)



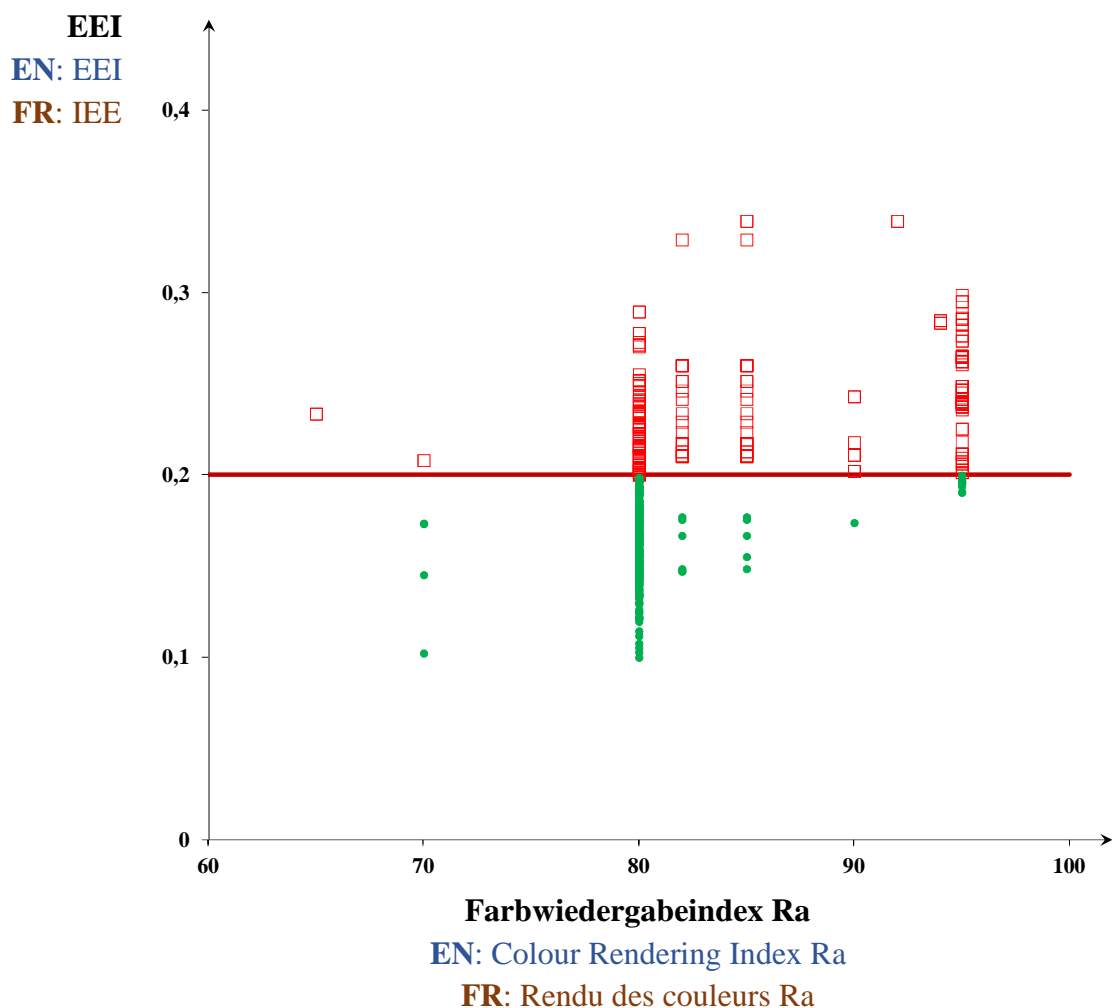
- LED-Lampen, die die 3. Stufe nicht einhalten ◇ EN: LED-lamps which are non-compliant with stage 3 ◇ FR: Lampes à LED qui ne satisferait pas l'exigence de l'étape n° 3.
- LED-Lampen, die die 3. Stufe einhalten ◇ EN: LED-lamps which are compliant with stage 3 ◇ FR: Lampes à LED qui satisferait l'exigence de l'étape n° 3.
- EEI-Höchstwert für LED-Lampen in der 3. Stufe ◇ EN: EEI maximum value for LED-lamps in stage 3 ◇ FR: L'exigence d'efficacité énergétique pour lampes à LED pendant l'étape n° 3.

Bild 7: Energieeffizienzindex EEI über Halbwertswinkel, unterschieden nach LED-Lampen, die die Effizienzanforderung der 3. Stufe einhalten und solchen, die dies nicht können ◇ EN: Energy efficiency index EEI as a function of beam angle, differentiated according to LED-lamps which fulfil stage 3 and those who do not ◇ FR: L'indice d'efficacité énergétique (IEE) en fonction de l'angle de faisceau: distinction entre lampes qui satisferait l'exigence d'efficacité énergétique et lampes qui ne satisferait pas l'exigence de l'étape n° 3.

Ein anderer Verlauf des Höchstwertes wäre offensichtlich günstiger. Obviously, another course of the threshold value would be better.

Analog hierzu zeigt das folgende Bild die Verhältnisse in Bezug auf die Farbwiedergabe: Je höher die Farbwiedergabe, um so höher ist der EEI-Wert. Lampen mit einem Farbwiedergabeindex > 85 halten den Höchstwert der 3. Stufe nur noch vereinzelt ein.

The next figure shows a comparison with colour rendering: The higher the colour rendering, the higher the EEI-value. There are only few lamps with a RA-value > 85 which comply with the stage 3 requirement.



- LED-Lampen, die die 3. Stufe nicht einhalten ◇ **EN:** LED-Lamps which are non-compliant with stage 3 ◇ **FR:** Lampes à LED qui ne satisfèrait pas l'exigence de l'étape n° 3.
- LED-Lampen, die die 3. Stufe einhalten ◇ **EN:** LED-Lamps which are compliant with stage 3 ◇ **FR:** Lampes à LED qui satisfèrait l'exigence de l'étape n° 3.
- EEI-Höchstwert für LED-Lampen in der 3. Stufe ◇ **EN:** EEI maximum value for LED-lamps in stage 3 ◇ **FR:** L'exigence d'efficacité énergétique pour lampes à LED pendant l'étape n° 3.

Bild 8: Energieeffizienzindex EEI über Farbwiedergabeindex Ra, unterschieden nach LED-Lampen, die die Effizienzanforderung der 3. Stufe einhalten und solchen, die dies nicht können ◇ **EN:** Energy efficiency index EEI as a function of colour Rendering Index (Ra), differentiated according to LED-lamps which fulfil stage 3 and those who do not ◇ **FR:** L'indice d'efficacité énergétique (IEE) en fonction du rendu des couleurs (Ra): distinction entre lampes qui satisfèrait l'exigence et lampes qui ne satisfèrait pas l'exigence de l'étape n° 3.

Die Vergleiche zeigen: Lampen mit kleinem Halbwertswinkel und/oder hoher Farbwiedergabe benötigen bei gleichem Lichtstrom (Lumen) mehr Elektroleistung (Watt); sie haben einen höheren EEI-Wert. In der Folge

The comparisons show: Lamps with narrow beam angle and/or high colour rendering need for the same luminous flux (lumens) more power (watts). Thus they have higher EEI values. Consequently it is more difficult

können diese Lampen den in der Verordnung für die 3. Stufe gesetzten EEI-Höchstwert nur schwer oder gar nicht einhalten. Niedrige Halbwertwinkel, also hohe Lichtbündelung und hohe Farbwiedergabe sind aber für den Nutzer/den Beschaffer wichtige Eigenschaften. Der von der Verordnung vorgesehene Höchstwert steht dem aber entgegen.

Die Verordnung sieht für Lampen mit gleichem Halbwertwinkel und gleichem Lichtstrom unterschiedlich hohe Effizienzanforderungen vor: je nach Lichterzeugungstechnik. Lampen der einen Technik (Glühlampen) mit geringer Stromeffizienz müssen weniger strenge Effizienzanforderungen erfüllen – geringere „Lasten tragen“ – als Lampen einer anderen Technik (LED-Lampen). Diese sind an sich bereits stromeffizienter, müssen aber zusätzlich schärfere Effizienzanforderungen erfüllen – also eine größere „Last tragen“.

for them to comply with stage 3 requirements as set in the regulation – or even not possible. Narrow beam angle and high colour rendering are product features desired by consumers/purchaser. This is hindered by the requirement, set currently by the regulation.

Lamps with same beam angle and same luminous flux have to comply with different efficiency levels, at least provided that they are lamps of different lighting technology – that is the approach of the regulation: Lamps of a low efficient technology (filament lamps) have to comply with a less ambitious level – they are loaded with lesser burden – than lamps of a high efficient technology (LED-lamps). Even though the latter are already more efficient, they have to comply with stricter requirements – they are loaded with a greater burden.



Bild 9:

Wettbewerb um Effizienz unter ungleichen Bedingungen ◇ EN: Competition for efficiency on unequal conditions ◇ FR: Concurrence pour efficacité dans des conditions inégalitaires

Bei einem Wettkampf würde – zu recht – gefordert werden: gleiche Bedingungen für alle. Bei einem Wettbewerb – und darum handelt es sich ja auch bei dem Lampenmarkt – sollten die Bedingungen ebenfalls

In a sport competition it is right to call for equal conditions for everybody. In a business competition like the lamp market, conditions should be equal as well. The regulation aims to replace lamps with low energy efficiency

gleich sein. Die Verordnung zielt darauf, Lampen mit geringer Stromeffizienz durch solche mit hoher Stromeffizienz zu ersetzen („Jäger“ und „Gejagte“). Deshalb sollte die Verordnung Lampen mit hoher Stromeffizienz (d. h. die „Jäger“) nicht behindern.

Der folgende Abschnitt stellt eine mögliche Verbesserung vor.

by lamps of high energy efficiency (“hunter” and “hunted”). Therefore the regulation should not hinder lamps with high energy efficiency (i.e. the “hunter”).

The following section shows a possible improvement.

3 Vorschlag des Umweltbundesamters für eine verbesserte Effizienzanforderung an LED-Lampen ◇ **Proposal of UBA for an amended efficiency requirement for LED-lamps** ◇ **Proposition de l’UBA sur une amélioration de l’exigences d’efficacité énergétique applicables aux lampes à LED**

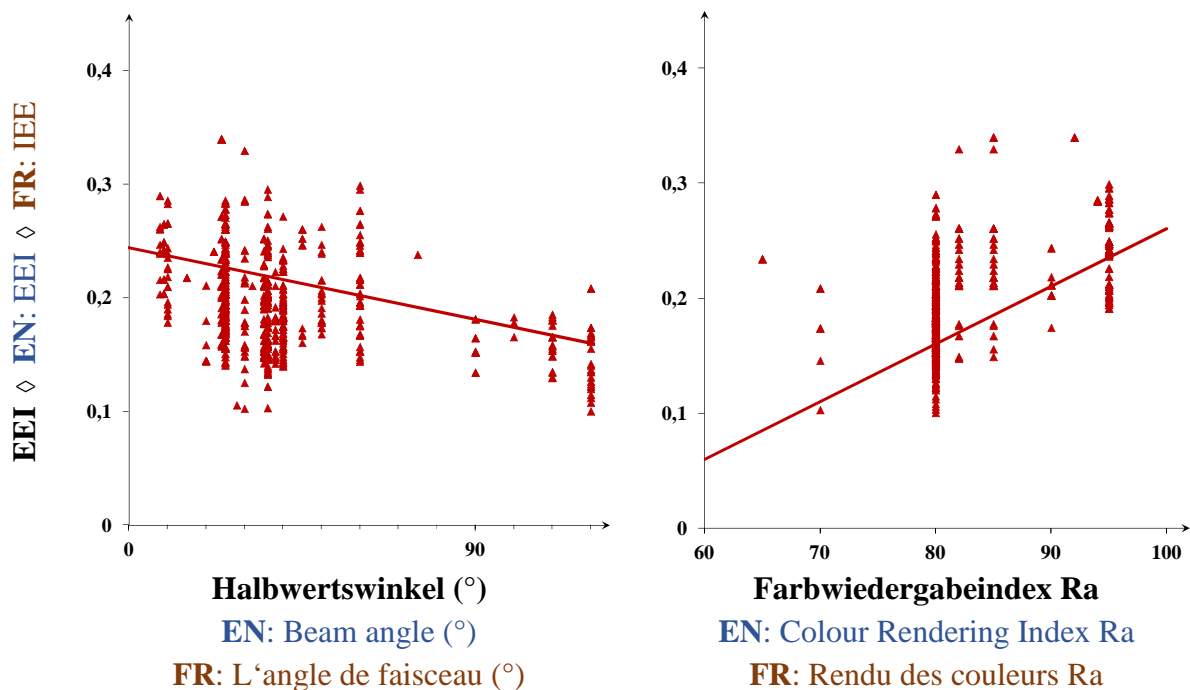
Aus den hier betrachteten Daten hat das UBA vorläufige Vorschläge für den Verlauf des EEI-Höchstwertes abgeleitet. Die folgenden Bilder zeigen diese Vorschläge: im linken Bild für die Abhängigkeit des Höchstwertes vom Halbwertswinkel und im rechten Bild für den Farbwiedergabeindex. Die für die Höchstwerte verwendeten Werte sind in der Gleichung auf Seite 25 zu finden.

On base of the data, used here, UBA has derived preliminary proposals for the EEI-maximum value. The next figure shows that, the left one for the beam angle and the right one for colour rendering. Maximum values used here, can be found in the equation on page 25.

DE

EN (translation draft)

FR (première traduction)



- ▲ LED-Lampen ◊ EN: LED-lamps ◊ FR: Lampes à LED
- UBA-Vorschlag für den EEI-Höchstwert für LED-Lampen in der 3. Stufe ◊ EN: EEI maximum value for LED-lamps in stage 3 ◊ FR: L'amélioration de l'UBA pour l'exigence d'efficacité énergétique pour lampes à LED pendant l'étape n° 3.

Bild 10: Energieeffizienzindex EEI über Halbwertswinkel (links) und Farbwiedergabeindex (rechts) ◊ EN: Energy efficiency index EEI as a function of beam angle (left) and colour rendering (right) resp. ◊ FR: L'indice d'efficacité énergétique (IEE) en fonction de l'angle de faisceau (à gauche) et en fonction du rendu des couleurs (à droite)

UBA-Vorschlag: Der EEI-Höchstwert ergibt sich als Summe aus
einem Grundwert,
+ einem Zuschlag für den Halbwertswinkel
und
+ einem Zuschlag für den Farbwiedergabeindex.

UBA's proposal: EEI maximum value is the sum of
basic value
+ supplement for beam angle
+ supplement for colour rendering.

DE

EN (translation draft)
FR (première traduction)

Als Diskussionseinstieg schlägt das UBA folgende Werte vor:

In order to start a discussion, UBA proposes the following values:

$$EEI \leq 0,16 + \frac{0,7}{1000} \times (120^\circ - \text{Halbwertswinkel}) + \frac{5}{1000} \times (Ra - 80)$$

EN: $EEI \leq 0.16 + \frac{0.7}{1000} \times (120^\circ - \text{beam angle}) + \frac{5}{1000} \times (Ra - 80)$

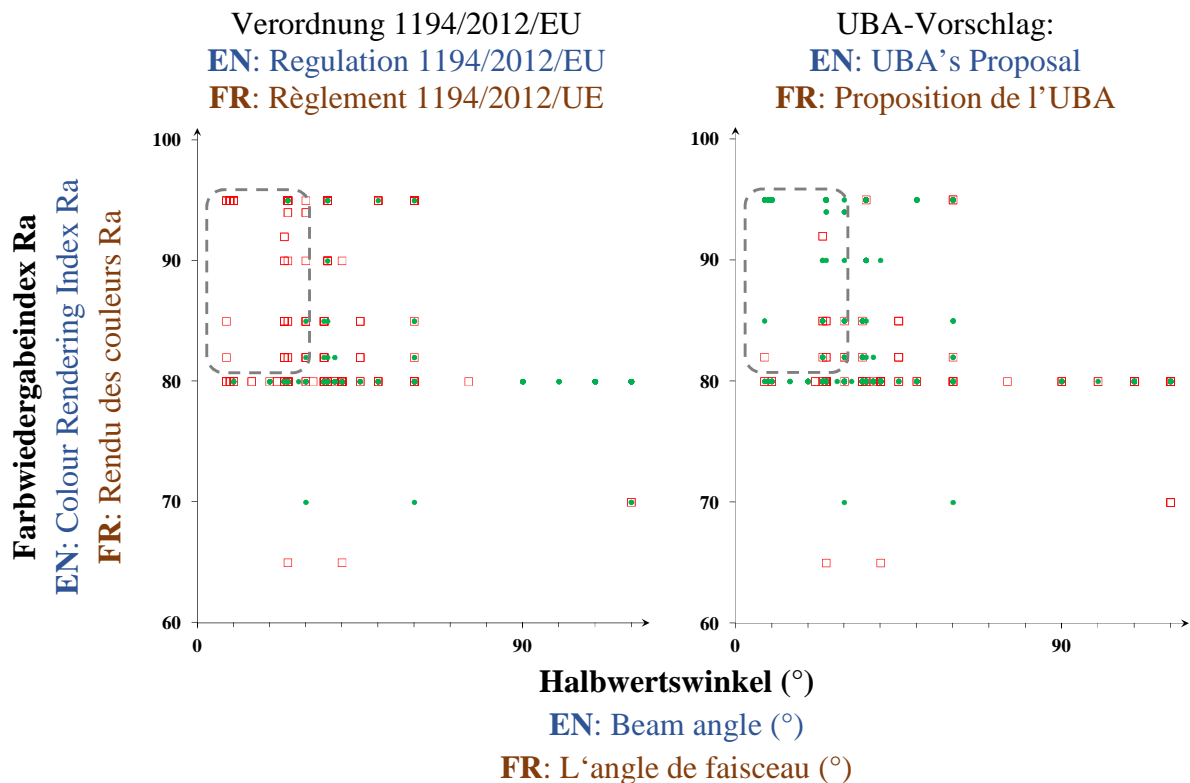
FR: $IEE \leq 0,16 + \frac{0,7}{1000} \times (120^\circ - \text{de l'angle de faisceau}) + \frac{5}{1000} \times (Ra - 80)$

Die folgenden Bilder zeigen, welche Verbesserungen sich mit diesem Vorschlag gegenüber der Verordnung ergeben würden.

The followings figures show which improvements could be achieved with this proposal, compared to the regulation.

DE

EN (translation draft)
FR (première traduction)



- LED-Lampen, die den jeweiligen Höchstwert nicht einhalten ◇ EN: LED-lamps which are non-compliant with the maximum value ◇ FR: Lampes à LED qui ne satisferaient pas l'exigence respectif.
- LED-Lampen, die den jeweiligen Höchstwert einhalten ◇ EN: LED-Lamps which are compliant with the maximum value ◇ FR: Lampes à LED qui satisferaient l'exigence respectif.

Bild 11: Farbwiedergabeindex Ra über Halbwertswinkel: links bei dem von der Verordnung vorgesehenen Höchstwert und rechts bei dem UBA-Vorschlag ◇ EN: Colour Rendering Index Ra as a function of beam angle. On the left: conditions with maximum value set by regulation and on the right: conditions following UBA's proposal ◇ FR: Le rendu des couleurs Ra en fonction de l'angle de faisceau. À gauche l'exigence d'efficacité énergétique dans le règlement et à droite l'amélioration de l'UBA.

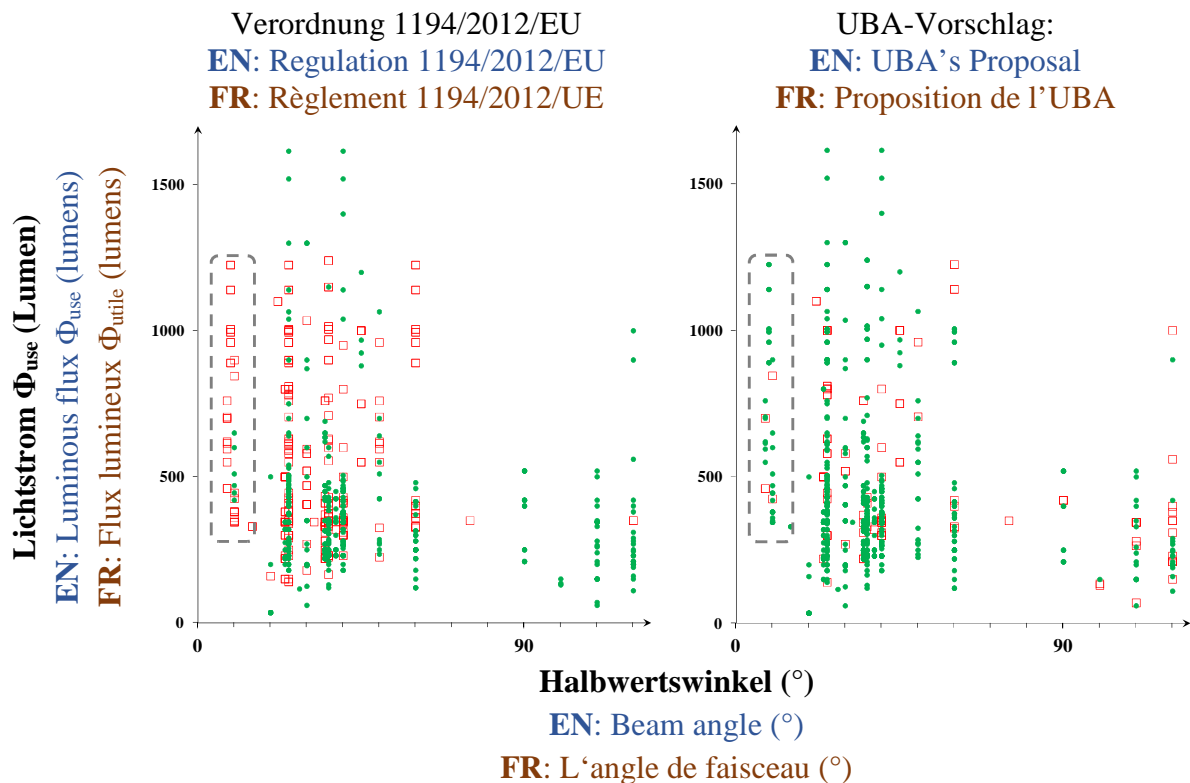
Bild 11 zeigt – siehe den mit einer grauen, gestrichelten Linie umgrenzten Bereich –, daß der UBA-Vorschlag vor allem bei Lampen mit einem Farbwiedergabeindex > 80 und einem Halbwertswinkel < 40 ° eine Erleichterung darstellt.

Figure *Bild 11* shows: UBA's proposed changes are a relief particularly for lamps with colour rendering index > 80 and a beam angle < 40; please refer to the area, framed by a dashed grey line.

DE

EN (translation draft)

FR (première traduction)



- LED-Lampen, die den jeweiligen Höchstwert nicht einhalten ◇ EN: LED-lamps which are non-compliant with the maximum value ◇ FR: Lampes à LED qui ne satisferaient pas l'exigence respectif.
- LED-Lampen, die den jeweiligen Höchstwert einhalten ◇ EN: LED-Lamps which are compliant with the maximum value ◇ FR: Lampes à LED qui satisferaient l'exigence respectif.

Bild 12: Lichtstrom über Halbwertswinkel: links bei dem von der Verordnung vorgesehenen Höchstwert und rechts bei dem UBA-Vorschlag ◇ EN: Luminous flux as a function of beam angle. On the left: conditions with maximum value set by regulation and on the right: conditions following UBA's proposal ◇ FR: Le Flux lumineux en fonction de l'angle de faisceau. À gauche l'exigence d'efficacité énergétique dans le règlement et à droite l'amélioration de l'UBA.

Bild 12 zeigt – siehe den mit einer grauen, gestrichelten Linie umgrenzten Bereich –, daß der UBA-Vorschlag vor allem bei Lampen mit hohen Lichtstromwerten und einem Halbwertswinkel $< 40^\circ$ eine Erleichterung darstellt; siehe auch Bild 6 auf Seite 15.

Figure *Bild 12* shows: UBA's proposed changes are a relief particularly for lamps with high luminous flux and a beam angle $< 40^\circ$; please refer to the area, framed by a dashed grey line. See also *Bild 6* on page 15.

4 Überlegungen des Umweltbundesamtes zum weiteren Vorgehen ◇ Considerations of UBA on the further procedure ◇ Réflexions de l'UBA sur la suite de la procédure

Die Verordnung legt in Anhang III, Punkt 1.1 In annex II, point 1.1, the regulation specifies folgendes fest (Hervorhebung durch das (accentuation by the author): UBA):

Die Stufe 3 für Netzspannungsglühlampen gilt nur, wenn die Kommission spätestens bis zum 30. September 2015 durch eine eingehende Marktprüfung Nachweise erbringt (...), denen zufolge Netzspannungslampen in Verkehr sind, die

- die Anforderung in Bezug auf den Index für die maximale Energieeffizienz in der Stufe 3 erfüllen,
- (...),
- hinsichtlich der verbraucherrelevanten Funktionsparameter in etwa den Netzspannungsglühlampen gleichwertig sind, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung verfügbar sind, (...),
- (...)

EN: Stage 3 for mains-voltage filament lamps shall apply only if no later than 30 September 2015, evidence is produced by the Commission through a detailed market assessment (...) that there are mains-voltage lamps on the market that are:

- compliant with the maximum EEI requirement in stage 3;
- (...);
- broadly equivalent in terms of consumer-relevant functionality parameters to mains-voltage filament lamps available on the date of entry into force of this Regulation, including in terms of luminous fluxes (...);
- (...).

FR: L'étape 3 pour les lampes à filament à tension de secteur s'applique uniquement si, au plus tard le 30 septembre 2015, la Commission rassemble, par une analyse de marché détaillée, des éléments, (...), prouvant qu'il existe sur le marché des lampes à tension de secteur répondant aux caractéristiques suivantes:

- conformité à l'IEE maximum requis à l'étape 3,
- (...),
- équivalence dans les grandes lignes, en ce qui concerne les paramètres des fonctionnalités pertinentes pour l'utilisateur, avec les lampes à filament à tension de secteur disponibles à la date d'entrée en vigueur du présent règlement, (...),
- (...).

Mit Blick auf das folgende Bild 13 kann man mit anderen Worten sagen: Die Verordnung zielt darauf, Lampen mit geringer Stromeffizienz (■|○) durch solche mit hoher Stromeffizienz (▲+△) zu ersetzen. Die diesem Ziele dienende Verschärfung (→) soll in der Zukunft (2016) eintreten, sofern heute (2015) ausreichend Ersatz vorhanden ist. Eine andere Verschärfung (→) wird aber dazu führen, daß von dem, was heute als Ersatz vorhanden ist (▲+△), in Zukunft (2016) ein Teil entfällt (△), so daß weniger vorhanden sein wird (▲). Damit wird ein Teil der vormaligen Entscheidungsgrundlage dann entfallen sein (↖↗).

Es gibt also Lampen, die zum Zeitpunkt der Entscheidung wie ein potentieller Ersatz behandelt werden, die aber dann, wenn die Entscheidung wirksam wird, nicht mehr zur Verfügung stehen werden ^[9]. Gewiß: Die hier dargestellten Überlegungen beruhen nur auf den Daten von rund 690 LED-Lampen und es ist nicht auszuschließen, daß die Stromeffizienz der LED-Lampen mit kleinen Halbwertswinkeln sowie hohem Lichtstrom und/oder hoher Farbwiedergabe ausreichend steigt. Aber es ist keinesfalls sicher, daß bei unveränderter Effizienzanforderung an LED-Lampen ausreichend Ersatzprodukte nach dem Wirksamwerden der 3. Stufe auf dem Markt sein werden.

Referring to the following figure *Bild 13* one can say in other words: The regulation aims to replace lamps with low energy efficiency (■|○) by lamps of high energy efficiency (▲+△). This is to be achieved by a tightening (→), which will take place in the future (2016), as far as today (2015) there are enough substitute. But there is another tightening (→) which will implicate that a part of the substitutes (▲+△) of today, will disappear in the future (2016) (△) thus leaving a smaller extend of substitutes (▲). That means: a part of the former basis for decisions-making will be omitted (↖↗).

There are lamps being dealt with like substitutes, at least during the time of decision-making. But when things get serious and substitute is needed, they are no longer available ^[10]. Surely, 1st the considerations, described above base on data of only around 690 LED-lamps and 2nd it cannot be ruled out that energy efficiency of LED-lamps with narrow beam angle and high luminous flux and/or high colour rendering will increase sufficiently. But it is not at all sure that with unimproved efficiency requirements for LED-lamps, there will be enough substitutes after stage 3 will have come into force.

⁹ Siehe in Bild 11 und Bild 12 jeweils links den grau umrandeten Bereich.

¹⁰ Please see in figure *Bild 11* and *Bild 12*, in each case on the left side the area, framed by a dashed grey line.

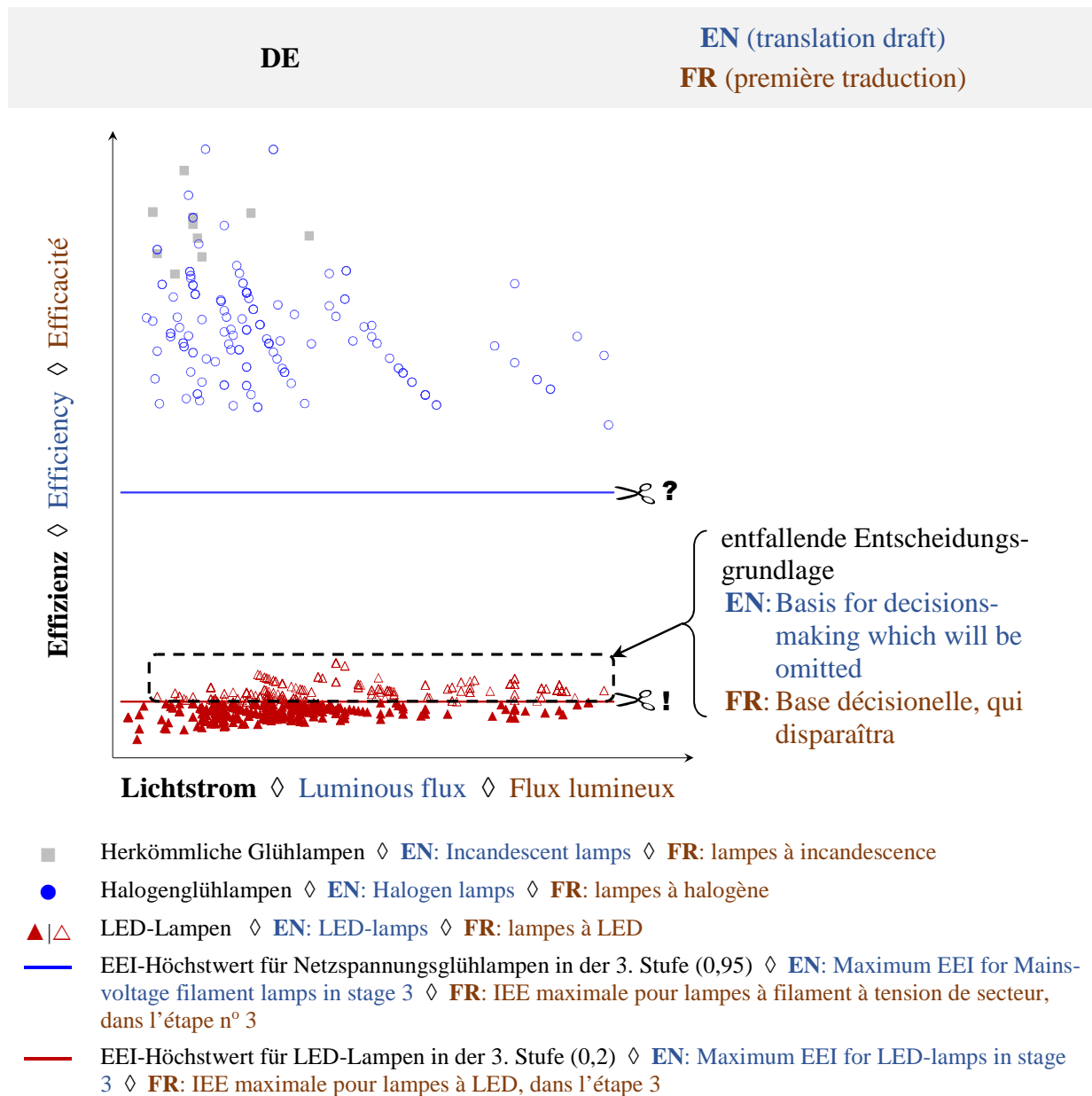


Bild 13: Effizienz über Lichtstrom ◇ Efficiency as a function of luminous flux ◇ L'efficacité énergétique en fonction du flux lumineux

Der Untersuchungsumfang der eingangs erwähnten Marktstudie paßt zwar zu den auf Seite 28 wiedergegebenen Festlegungen der Verordnung. Die zuvor dargestellten Betrachtungen zeigen aber, daß der in diesen Festlegungen enthaltene Bezug auf das heutige Marktangebot unter Vernachlässigung der durch die Stufe 3 hervorgerufenen Veränderungen kritisch ist. Diese Schwäche sollte bei der Entscheidung über das weitere Vorgehen im Zusammenhang mit der Stufe 3 berücksichtigt werden.

The scope of the market assessment study, mentioned at the beginning, fits to the specifications of the regulation, quoted on page 28. But the considerations, described above, indicate: It is risky to act in accordance with those specifications and thus referring to today's market while neglecting changes which are induced by stage 3. This weakness should be taken into account while deciding about the further procedure concerning stage 3.

DE

EN (translation draft)
FR (première traduction)

Kontaktdaten

Umweltbundesamt (UBA)
Christoph Mordziol
Fachgebiet I 2.4 Energieeffizienz
Rufnummer: +49 - 340 / 21 03-22 57
christoph.mordziol@uba.de

Contact data ◇ **Cordonnées**

Federal Environment Agency (UBA)
Christoph Mordziol
Section I 2.4 Energy Efficiency
Phone: +49 – 340 / 21 03-22 57
christoph.mordziol@uba.de

Bildernachweis

Bild 4: siehe Fußnote 7
Alle anderen Bilder: Umweltbundesamt

Illustration credit ◇ **Sources des images**

Bild 4: see footnote 7
All other illustrations: UBA