

UFOPLAN-Vorhaben FKZ 3709 95 302
Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel

REVISION DER RAL-UZ 127 „DIGITALPROJEKTOREN“ TEILLEISTUNG 10

August 2012

IMPRESSUM

Bericht zur Teilleistung

REVISION DER RAL - UZ 127
DIGITALPROJEKTOREN („BEAMER“)
August 2012

Bearbeitung

Stephanie Schilling, Dipl.-Ing. Dirk Jepsen
Ökopol - Institut für Ökologie und Politik GmbH
Nernstweg 32 – 34; 22765 Hamburg,
Telefon: 040 39 100 2-0, Fax: 040 39 100 2-33

Teilleistung 10 im Rahmen des Gesamtvorhabens

EXPERTISEN ZUR ENTWICKLUNG NEUER UND WEITERENTWICKLUNG
BESTEHENDER UMWELTZEICHEN IN INNOVATIONSORIENTIERTEN
PRODUKTGRUPPEN - FKZ 3709 95 302

Gesamtleitung

Dirk Jepsen
Ökopol - Institut für Ökologie und Politik GmbH
Nernstweg 32 – 34; 22765 Hamburg,
Telefon: 040 39 100 2-0, Fax: 040 39 100 2-33

Inhalt

1	KONTEXT	5
2	AUFGABEN	5
3	VORGEHEN	6
3.1	Entwurf 1	6
3.2	Entwurf 2	8
4	MARKTSITUATION	9
5	FAKTEN ZU DER ÜBERPRÜFUNG DER VERGABEKRITERIEN	10
5.1	Stromverbrauch	10
5.1.1	Standardmodus	10
5.1.2	Effizienzanforderungen der RAL-UZ 127	11
5.1.3	Effizienzanforderungen anderer Umweltzeichen	12
5.1.4	Mögliche Effizienzanforderungen einer eventuell kommenden EU-Durchführungsverordnung	14
5.1.5	Auswertung der verschiedenen bestehenden Effizienzanforderungen	15
5.1.6	Fazit Stromverbrauch Standardmodus	16
5.1.7	Zuschlagsfaktoren (2. Anhörung)	19
5.1.8	Leistungsaufnahme im Aus-Zustand und Bereitschaftszustand	21
5.1.9	Fazit Stromverbrauch Energiesparmodi	23
5.2	Klassifizierung von Gerätetypen (2. Anhörung)	23
5.3	Farbdarstellung (2. Anhörung)	23
5.4	Geräuschentwicklung	24
5.4.1	Marktsituation	24
5.4.2	Anforderungen in anderen Kennzeichnungssystemen	25
5.4.3	Fazit	26
5.5	Entwicklung von Stromverbrauch und Geräuschemissionen bei LED-Geräten	26
5.5.1	Hintergrund und Ziel der Betrachtung	26
5.5.2	Stand der Entwicklung	26
5.5.3	Marktangebote	27
5.5.4	Leistungsfähigkeit von LED-Beamern	28
5.5.5	Geräuschentwicklung	29
5.5.6	Fazit zur gesonderten Berücksichtigung von LED-Projektoren	29
5.6	Lebensdauer von Projektionslampen	30
5.6.1	Fazit zur Lampenlebensdauer	30
6	QUELLENANGABEN	33
7	ANHANG 1: FRAGENKATALOG	34
8	ANHANG 2: HERSTELLERKONTAKTE	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beamerverkäufe zweier Hersteller im Jahr 2010 nach Lichtstromklassen (Quelle GFK).....	9
Abbildung 2: Stromverbrauch gegen Beleuchtungsstärke (Quelle: Idealo.de, Juni 2010, April 2011).....	10
Abbildung 3: Kennzahlen Stromverbrauch/Beleuchtungsstärke sowie die Grenzwerte und Klassen der Vergabegrundlage (Quelle: Idealo.de, Juni 2010, April 2011).....	11
Abbildung 4: gemeinsame grafische Auswertung bestehenden Energieeffizienzanforderungen (Standard-Modus)	15
Abbildung 5: Verteilungsdiagramm Watt pro Lumen	17
Abbildung 6: Verteilungsdiagramm Stromverbrauch gegen Lichtstrom	17
Abbildung 7: Mögliche Anforderungskurven für den Blauen Engel	18
Abbildung 8: Verteilung von Heimkinoprojektoren bei Anwendung der BE-Anforderung mit 100%, 40% und ohne Zuschlagfaktor [CHIP 2012]	20
Abbildung 9: Verteilung der absoluten Geräuschemissionsangaben im Standardmodus differenziert nach den Lichtleistungsklassen (Quelle: Zufällige Geräteauswahl Idealo.de, 2010)	24
Abbildung 10: Stromverbrauch gegen Beleuchtungsstärke (Quelle: Janssen, 2009) ...	28
Abbildung 11 Kennzahlen Stromverbrauch/Lichtstrom (Quelle: Janssen, 2009).....	29
Abbildung 12 Lampenlebensdauer gegen Lichtstrom (Quelle: Idealo.de, 2010).....	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Effizienzklassen und maximale Leistungsaufnahme von Vergabegrundlage RAL-UZ 127	11
Tabelle 2: Effizienzanforderungen des japanischen Umweltzeichens Eco Mark (Version 1.0)	12
Tabelle 3: Korrekturfaktoren zu den Effizienzanforderungen der japanischen EcoMark Kennzeichnung	12
Tabelle 4: Energieeffizienzanforderungen des koreanischen Umweltzeichens nach EL 146	13
Tabelle 5: Energieeffizienzanforderungen des taiwanesischen Umweltzeichens Green Mark	13
Tabelle 6: Anforderungen des TCO Labels für die unterschiedlichen Beamerarten... ..	13
Tabelle 7: Energieeffizienzanforderungen	14
Tabelle 8: Geräuschanforderungen des japanischen Umweltlabels	25
Tabelle 9: Geräuschanforderungen des koreanischen Umweltlabels.....	25
Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Lampenlebensdauer und Gerätenutzung unter Referenzbedingungen	31

1 KONTEXT

Im Jahr 2008 wurde mit der RAL ZU 127 eine neue Vergabegrundlage für Digital-Projektoren, umgangssprachlich „Beamer“ verabschiedet.

Angesichts einer schnell laufenden technologischen Entwicklung wurde die Laufzeit der Vergabegrundlage auf 3 Jahre begrenzt und es wurden konkrete Prüfaufgaben für die Revision verankert.

Die Geschäftsstelle Blauer Engel trat vor diesem Hintergrund mit der Bitte an Ökopol heran, aus den Mittel des laufenden UFOPLAN-Vorhabens „Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel“- FKZ 3709 95 302 die Revision der RAL UZ 127 fachlich vorzubereiten.

Der vorliegende Bericht fasst den Stand der Recherchen im Vorfeld der zwei durchgeführten Expertenanhörung zusammen, enthält die fachlichen Vorschläge der Gutachter zu einer möglichen Revision der Vergabegrundlage und informiert über den Gang der Diskussionen mit den Marktakteuren.

Wird im Rahmen dieses Berichtes von der „bisherigen“ oder „derzeitigen“ Vergabegrundlage gesprochen, so ist die Version der RAL-UZ 127 gemeint, die zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung, d.h. bis zum Sommer 2012 in Kraft war.

2 AUFGABEN

Im Rahmen der fachlichen Vorbereitung der Revision der RAL UZ 127 waren gemäß den Anforderungen der Ziff. 3.6 der Vergabegrundlage, die nachfolgenden Aspekte zu prüfen:

- Angepasste Anforderungen an den maximalen Energieverbrauch (Betriebszustand und Bereitschaftsmodus) und an die zulässige Geräusentwicklung für Geräte auf Basis der LED Technologie.
- Eine Absenkung des Energieverbrauches (Leistungsaufnahme) im Bereitschaftsmodus - einfacher Netzwerk Stand-By (im Sinne der Ziffer 3.1.2)- für alle von dieser Vergabegrundlage erfassten Geräte auf einen einheitlichen Wert von < 1 Watt.
- Formulierung von ergänzenden Anforderungen an den Energieverbrauch (Leistungsaufnahme) im Bereitschaftsmodus – komplexer Netzwerk Stand-By (im Sinne einer Aktivierungsmöglichkeit über ein LAN o.ä.).
- Eine Verlängerung der Garantie-Lebensdauern für die eingesetzten Leuchtmittel.

Darüber hinaus sollten aufgrund aktueller Erkenntnisse des UBA die folgenden Aspekte bearbeitet werden:

- Anpassung der Nachweisverpflichtungen zur Ziff. 3.2 „Geräuschemissionen“ an die Erkenntnisse die Fachlaboratorien bei ihrer praktischen Umsetzung gemacht haben.

Aus Sicht der Gutachter erschien es, ergänzend zu diesen vom Umweltbundesamt formulierten Aufgaben, notwendig bei der Revision der Vergabegrundlage auch zu berücksichtigen, dass es mittlerweile in anderen Wirtschaftsräumen (insbes. Asien) ebenfalls Umweltzeichen für Beamer bestehen¹ sowie dass es im Rahmen der Umsetzung der EU Ökodesign RL konkrete Vorarbeiten für die Festlegung von Energieeffizienzanforderungen an Beamer² erfolgen.

3 VORGEHEN

3.1 Entwurf 1

Als Basis für die sachliche Prüfung und Bewertung der skizzierten Fragestellungen wurden aktuelle Informationen und Produktdaten für Projektoren zusammengestellt.

Zunächst wurden dabei die herstellerunabhängigen Produktdaten der Zeitschriften c't und Stiftung Warentest herangezogen³. Die Datenlage war jedoch bezüglich Lichtstärke sowie Stromverbrauch und Geräusentwicklung bei den genannten Quellen nur unzureichend. So druckte die Stiftung Warentest eine qualitative Bewertung (+ oder -) bezüglich der Geräusentwicklung und dem Stromverbrauch von Projektoren ab. Die c't veröffentlichte lediglich einige wenige Werte für sehr lichtschwache Geräte.

Aufgrund dessen wurden ersatzweise Internetinformationen zu einem breiten Gerätespektrum (bis zu 35 Geräte⁴) ausgewertet⁵. Da derartige Internetinformationen naturgemäß auf Eigenangaben der Hersteller beruhen und nicht immer eindeutig die zugrunde liegenden Messmethoden bzw. Betriebszustände hinterlegt sind, sind die vorliegenden Auswertungen mit einer entsprechenden Unsicherheit behaftet. Andererseits decken sich die Befunde grundlegend mit den Analysen, die z. B. im Rahmen der EuP Vorstudie zu Projektoren publiziert wurden.

¹ Vergl. insbesondere Eco Mark Product Category No.145 "Projectors Version1.0" aber auch das taiwanische Green Mark Umweltzeichen sowie das koreanische Umweltlabel.

² Vergl. AEA: EuP Group Analysis (I), ENTR Lot 3 Sound and Imaging Equipment, Final Task 1-7 Report, November 2010.

³ siehe Literaturliste im Anhang.

⁴ Nicht für alle Geräte lagen immer alle notwendigen Informationen vor.

⁵ Zentraler Zugriff über www.idealo.de

Ergänzend wurden mit den Fachkollegen der Stiftung Warentest in Hinblick auf die Einschätzung der Entwicklungen bei den LED-Beamer und deren technische Leitungsfähigkeit direkte Gespräche geführt. In diesem Zusammenhang wurde auch mit der Amerikanischen „Imaging Science Foundation“ Kontakt aufgenommen⁶. Letztere sitzt der amerikanischen CEA⁷-Arbeitsgruppe vor, die einen Industriestandard für die Umgebungsbedingungen zur optimalen Leistung von Heimkinoprojektionen erarbeitet hat⁸. Die erarbeiteten Anforderungen sind jedoch von eher allgemeiner Natur und setzten bei Aufstellbedingungen und Kalibrierungen nach dem Kauf eines High-end-Gerätes an und lassen sich deshalb für die Erarbeitung von Kriterien für den Blauen Engel nicht weiter verwerten.

Weiterhin wurde mit der TCO Development AG⁹ Kontakt aufgenommen, da diese Firma aktuell ebenfalls einen Standard für Projektoren entwickelt hat, der z.T. sehr konkrete Definitionen und Messvorschriften enthält, die für die Weiterentwicklung der Vergabegrundlage zielführend erschienen.

In Hinblick auf Geräuschentwicklung und deren Messung erfolgten direkte Abstimmungen sowohl mit dem Fachexperten aus dem Umweltbundesamt, FG I 3.4¹⁰ sowie mit dem TÜV Rheinland¹¹.

Im Rahmen der Vorrecherchen wurde auch ein direktes Gespräch mit einem Hersteller-Unternehmen geführt, welche einen LED-Hybrid-Beamer im Angebot hat¹².

Zur Einbindung der Expertise und Einschätzungen weiterer Marktakteure wurde ein entsprechender Fragebogen entwickelt, der sich ebenfalls in der Anlage zu diesem Bericht befindet. Dieser Fragebogen wurde Mitte Mai 2011 an eine Reihe von Unternehmen und Fachleuten versandt. Schriftlichen Rücklauf gab es von zwei Firmen, telefonischen von einer Firma.

Auf der Basis dieser Informationen wurde im September 2011 eine Vergabegrundlage erarbeitet und vom RAL versandt, sowie am 10. Oktober die entsprechende Expertenanhörung durchgeführt. Während der Anhörung wurde insbesondere über die vom UBA vorgeschlagenen Lärmwerte diskutiert, sodass das UBA im Nachgang noch einen modifizierten Vorschlag zu den Lärmwerten vorlegte. Weiterhin lieferte ein Hersteller erst im November 2011 eine Reihe von relevanten Kommentaren zu den Themen Lampenlebensdauer und -garantien, Qualitätsanforderungen bei der Bildgebung und Energieeffizienz der Geräte geliefert. Beides führte dazu, dass basierend auf Empfehlungen von Ökopol und dem UBA die Jury Umweltzeichen entschied, die bis dato diskutierten Vergabegrundlage nicht zu verabschieden, um insbesondere die nachträglich vorgebrachten Argumente inhaltlich prüfen zu können.

⁶ Herr Silver.

⁷ Consumer Electronics Association.

⁸ http://www.ce.org/Standards/browseByCommittee_7834.asp

⁹ Fr. Overödder

¹⁰ Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen.

¹¹ Herr Herrmann.

¹² vergl. hierzu auch die Ausführungen im Abschnitt 5.5

3.2 Entwurf 2

Von Februar bis Mai 2012 wurden die von einem Hersteller vorgebrachten Argumente im Detail mit jenem Hersteller diskutiert, sowie mit TCO, Wettbewerbern und dem TÜV Rheinland besprochen.

Zusätzlich wurde noch Kontakt mit der Europäischen Kommission GD Unternehmen und Industrie aufgenommen, da dort die Kriterien für bildgebende Geräte auf Basis der Öko-Design-Richtlinie erarbeitet werden.

Im Ergebnis konnte im April 2012 eine modifizierte Vergabegrundlage versandt werden und die zweite Expertenanhörung im Mai 2012 erfolgreich durchgeführt werden. Die Jury Umweltzeichen hat im Juni die überarbeitete Vergabegrundlage beschlossen.

Der Großteil dieses Berichtes stellt den Stand direkt nach der 1. Expertenanhörung dar. Dort wo sich durch die Diskussionen im Vorfeld der 2. Expertenanhörung die Vorschläge des Leistungsnehmers geändert haben, wird dies entsprechend vermerkt.

4 MARKTSITUATION

Die Marktdaten, die von zwei verschiedenen Herstellern vorliegen, sind lediglich in vorgegebenen Lichtstromklassen in Schritten von 499 Ansi-Lumen verfügbar. Sie orientieren sich an Angaben der GfK einerseits an den technischen Kriterien als auch an marketingspezifischen Vorgaben [GfK 2011 pers. comm].

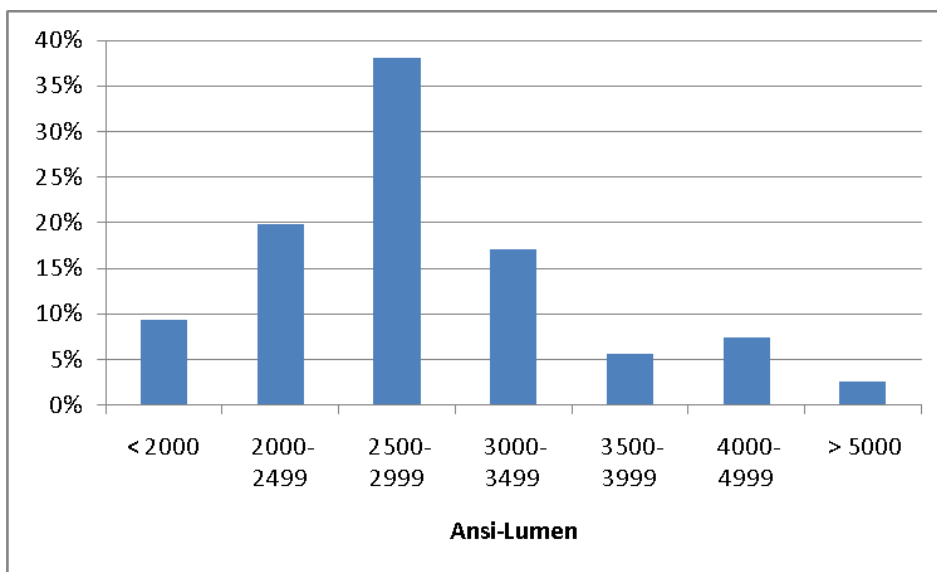


Abbildung 1: Beamerverkäufe zweier Hersteller im Jahr 2010 nach Lichtstromklassen (Quelle GfK)

Wie in Abbildung 1 dargestellt, liegt die mit Abstand verkaufstärkste Lichtstromklasse im Bereich von 2500-2999 Lumen und wird gefolgt von der Klasse zwischen 2000 und 2499 Ansi-Lumen. Damit werden die meisten Geräte in der Energieeffizienzklasse II des Blauen Engels (> 1750 - ≤2750 Lumen) verkauft.

5 FAKTEN ZU DER ÜBERPRÜFUNG DER VERGABEKRITERIEN

Nachfolgend werden differenziert nach den Vergabekriterien die Ergebnisse der entsprechenden Überprüfungen dargestellt.

5.1 Stromverbrauch

5.1.1 Standardmodus

In der folgenden Grafik (Abbildung 2) werden für eine Reihe Geräte ihr jeweiliger Stromverbrauch und die zugehörige Beleuchtungsstärke im Betriebszustand „Standard“ dargestellt.

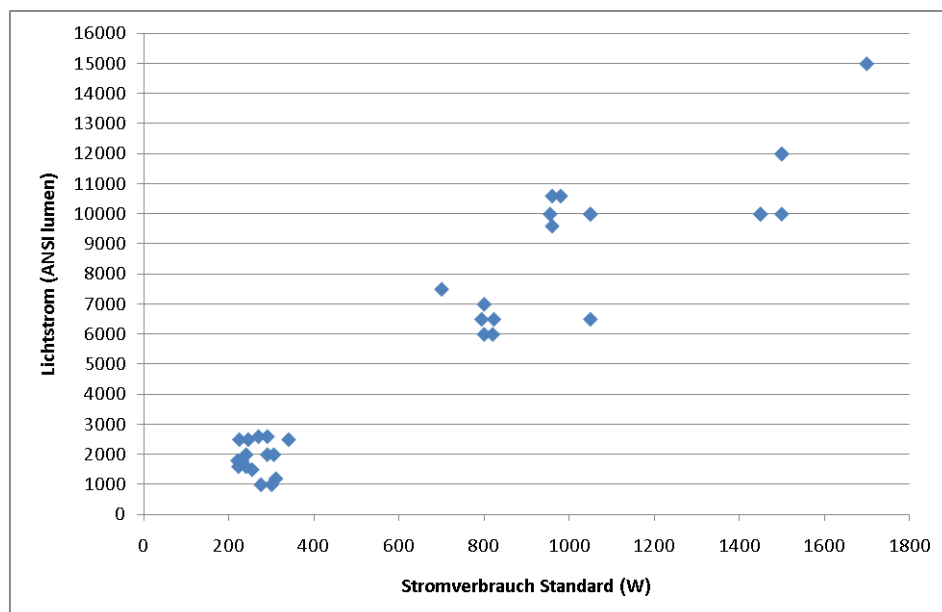


Abbildung 2: Stromverbrauch gegen Beleuchtungsstärke (Quelle: Idealo.de, Juni 2010, April 2011)

Hier zeigt sich, dass es weiterhin relevante Effizienzunterschiede zwischen den angebotenen Geräten gibt, also gleiche Lichtleistung bei unterschiedlichem Stromverbrauch und dass sich – zumindest in dieser zufälligen Auswertung wieder unterschiedliche „typische“ Leistungsklassen zeigen.

5.1.2 Effizienzanforderungen der RAL-UZ 127

In der derzeit gültigen Vergabegrundlage der RAL-UZ 127 erfolgt in dem Bereich bis 2750 Lumen eine Feingliederung der Effizienzanforderungen.

Tabelle 1: Effizienzklassen und maximale Leistungsaufnahme von Vergabegrundlage RAL-UZ 127

Klasse	Lichtstrom	Leistungsaufnahme im Normalbetrieb
I	≤ 1.750 Lumen	≤ 0,15 Watt / Lumen
II	>1.750 bis ≤ 2.750 Lumen	≤ 0,11 Watt / Lumen
III	> 2.750 Lumen	≤0,09 Watt / Lumen

Werden diese Anforderungen mit den entsprechenden Werten aktueller Geräte¹³ abgeglichen, ergibt sich das nachfolgende Bild.

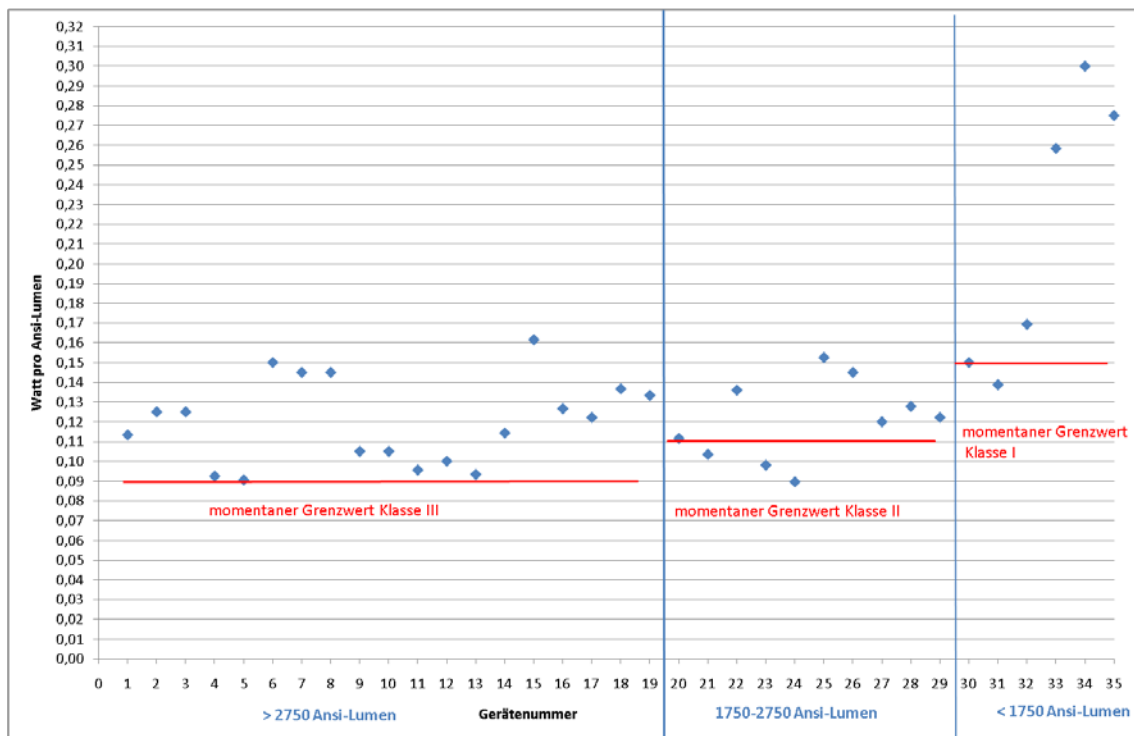


Abbildung 3: Kennzahlen Stromverbrauch/Beleuchtungsstärke sowie die Grenzwerte und Klassen der Vergabegrundlage
 (Quelle: Idealo.de, Juni 2010, April 2011)

Es zeigt sich, dass die bestehenden Anforderungen der RAL UZ 127 weiterhin ambitioniert sind und eine deutlich marktdifferenzierende Wirkung haben. Lediglich im „mittleren“ Leistungssegment (1.750-2.750 lm) finden sich innerhalb der Stichprobe mehrere Geräte, die die gesetzten Anforderungen merklich unterschreiten.

¹³ Aus einer zufälligen Stichprobe von 35 Geräten entsprechend dem in Kapitel 2 erläuterten Vorgehen.

5.1.3 Effizienzanforderungen anderer Umweltzeichen

Im Folgenden werden die Effizienzanforderungen anderer Umweltlabel für Projektoren und die Ökodesign-Aktivitäten auf EU-Ebene aufgeführt.

Der **japanische Umweltstandard Eco-Mark**¹⁴ für Projektoren gibt folgende Kriterien für die Energieeffizienz vor:

Tabelle 2: Effizienzanforderungen des japanischen Umweltzeichens Eco Mark (Version 1.0)

Lichtstrom [Lumen]	Stromverbrauch [W im Standardmodus]	Referenzmodell [Beispiele]
$x < 2.500$	$0,085 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 80 \text{ [W]}$	2000lm:250W
$2.500 \leq X < 3.000$	$0,077 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 80 \text{ [W]}$	2500lm:272W
$3.000 \geq X < 3.500$	$0,070 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 80 \text{ [W]}$	3000lm:290W
$\geq 3.500 \leq x < 4.000$	$0,060 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 90 \text{ [W]}$	3500lm:300W
$4.000 \leq x < 5.000$	$0,060 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 110 \text{ [W]}$	4000lm:350W
$5.000 \leq x < 6.000$	$0,060 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 160 \text{ [W]}$	5000lm:460W
$X \geq 6000$	$0,060 \text{ [W/lm]} * x[\text{lm}] + 220 \text{ [W]}$	6000lm:580W

Für hochauflösende Projektoren, Kurzdistanzprojektoren und Projektoren mit mehreren Lampen wird der Effizienzgrenzwert für den Stromverbrauch durch die Multiplikation mit entsprechenden Korrekturfaktoren errechnet.

Tabelle 3: Korrekturfaktoren zu den Effizienzanforderungen der japanischen EcoMark Kennzeichnung

Geräteart	Korrekturfaktor
Kurzdistanzprojektoren	$\beta: 1/\cos\theta^{15}$ ($\beta \leq 1.3$)
hochauflösend	$\alpha: 1.1$
Projektoren mit mehreren Lichtquellen	$\gamma: 1.5$

Dabei sind diese spezifischen Geräte wie folgt definiert:

Kurzdistanzprojektor: Projektoren, die ein Bild von 1,2 x 0,9 m oder größer bei einem Abstand von 1 m auf die Leinwand projizieren können.

Hochauflösende Projektoren: Projektoren, die ein Bild mit einer WXGA-Auflösung von 1280 X 768 Pixeln oder höher darstellen können. Die Auflösung kann auch folgendermaßen benannt sein: HVGA (480x320 Pixel), VGA (640x480 Pixel), SVGA (800x600 Pixel), XGA (1024x768 Pixel), SXGA (1280x1024 Pixel), SXGA (1400x1050 Pixel), UXGA (1600x1200 Pixel), WUXGA (1920x1200 Pixel), etc.

¹⁴ Eco Mark Product Category No.145 "Projectors Version1.0" Certification Criteria.

¹⁵ θ = Winkel einer horizontalen Linie die durch die Mitte einer Projektionslinse und die Mitte einer Leinwand geht.

Das **koreanische Umweltlabel** sieht in der EL 146¹⁶ die folgenden Werte vor:

Tabelle 4: Energieeffizianzorderungen des koreanischen Umweltzeichens nach EL 146

Lichtstrom [Lumen]	Stromverbrauch [W-Standardmodus]
< 1.000	0,025* Lichtstrom + 195 und niedriger
1.000 bis 3.000	0,05 * Lichtstrom + 170 und niedriger
3.000 bis 5.000	0,075 * Lichtstrom + 95 und niedriger
> 5.000	0,1* Lichtstrom + 70 und niedriger

Das **taiwanesisches Green Mark** Umweltzeichen hat die nachfolgenden dargestellten leistungsbezogenen Kriterien für Projektoren entwickelt [AEA 2010].

Tabelle 5: Energieeffizianzorderungen des taiwanesischen Umweltzeichen Green Mark

Lichtstrom [Lumen]	Stromverbrauch [W im Standardmodus]
$x \leq 1500$	< 20 W / 100 Ansi-Lumen
$2500 \geq x > 1.500$	< 15 W / 100 Ansi-Lumen
$X > 2.500$	< 10 W / 100 Ansi-Lumen

Der freiwillige **TCO-Standard**¹⁷ adressiert ebenfalls die Energieeffizienz von Projektoren. Er setzt jedoch die Größe des projizierten Bildes (A_{max}) in Relation zum erlaubten Stromverbrauch. Er differenziert zwischen dem Umgebungslicht in Büro- und Heimkinoanwendungen, wobei der daraus resultierenden erlaubten Stromverbrauch sich lediglich für die lichtstärkeren Geräte ab ~3800 Ansi-Lumen unterscheidet und für die Heimkinoanwendung höhere Stromverbräuche zugelassen sind (siehe folgende Tabelle und Abbildung 4). Die unter dem TCO-Label getesteten Geräte können für beide Umfelder zertifiziert werden.

Tabelle 6: Anforderungen des TCO Labels für die unterschiedlichen Beamerarten

	Projizierte Fläche [m ²]	Stromverbrauch [W im Standardmodus]
Büro	≤ 3	< 260
	≤ 6	< 310
	> 6	< $310+150*(A_{max}-6)$
Heimkino	$\leq 6,6$	< 260
	$\leq 13,3$	< 310
	> 13,3	< $310+150*(A_{max}-13,3)$

¹⁶ <http://el.keiti.re.kr/eng/auth01/list.do>

¹⁷ _TCO Certified Projectors version 1.2, 2011 09 15,
www.tcodevelopment.de/tcodevelopmentnew/Tillverkare_Projektorer/TCO_Certified_Projectors_1_2_110915.pdf

Der Stromverbrauch im Ecomodus darf maximal nur 90% oder weniger im Vergleich zum Standardmodus betragen.

Für Kurzdistanzprojektoren mit einer „throw ratio“¹⁸ von 0,82 und weniger ist ein höherer Energieverbrauch von maximal 30% erlaubt.

Im Unterschied zu den vorher vorgestellten Anforderungen ist beim TCO Standard nicht der Lichtstrom in Klassen eingeteilt, sondern die Größe des projizierten Bildes für Büro- und Heimkinoanwendungen. Es berechnet sich u.a. aus der minimalen Leuchtdichte (170cd/m² bzw. 85 cd/m²), der Beleuchtungsstärke (100 lux bzw. 20 lux) sowie dem nach DIN-EN 61947-1 gemessenen Lichtstrom.

5.1.4 Mögliche Effizienzanforderungen einer eventuell kommenden EU-Durchführungsverordnung

Bei einer möglichen Anpassung der Effizienzanforderungen sind neben den vorstehend ausgeführten Umweltzeichen auf den Nicht-EU-Märkten vor allem mögliche Anforderungen einer eventuellen Durchführungsverordnung im Rahmen der EU-Ökodesign Richtlinie zu beachten.

Bislang liegt in diesem Bereich nur eine Vorstudie des Beratungsunternehmens AEA mit dem Stand November 2010 vor. Diese schlägt die nachfolgend dargestellten Energieeffizienzanforderungen vor. Ob und wann diese Mindestanforderungen auf der EU-Ebene Gültigkeit erlangen, wird sich erst im Konsultationsforum klären, welches im Oktober 2012 stattfinden soll [EuP network 2012, Reintjes pers comm. 2012].

Tabelle 7: Energieeffizienzanforderungen

Klasse	Lichtstrom [Lumen]	Leistungsaufnahme im Normalbetrieb Watt / Lumen
I	< 2.500	0,105
II	$2.500 \geq X < 4.000$	$\leq 0,095$
III	$\geq 4.000 \geq X < 5.000$	0,085
IV	≥ 5.000	0,080

[AEA 2010]

Wie auch beim japanischen Umweltlabel werden Korrekturkoeffizienten vorgeschlagen, und zwar für Kurzdistanzprojektoren (*1,3) und hochauflösende Projektoren (*1,1). Darüber hinaus gibt es einen Korrekturfaktor für Heimkinoprojektoren von (*1,4).

Diese Geräte werden wie folgt definiert:

Heimkinoprojektoren: ein ans Stromnetz angeschlossenes optisches Gerät zur hauptsächlichen Nutzung im Haushalt, welches analoge oder digitale

¹⁸ „Das Verhältnis zwischen Projektionsentfernung und Bildbreite in m. Eine throw ratio von 1,3 – 1,8 :1 bedeutet, z.B. die Optik des Projektors erzielt bei einem Abstand zwischen 1,3 und 1,8 m von der Leinwand eine Bildbreite von 1 m.“
http://www.medium.de/?fuseaction=page.content&s_kurzname=Throw_ratio

Videosignale (u.U. inklusive Audiosignale) von Fernsehern oder Computern verarbeitet und um eine Lichtquelle so anzupassen, dass ein Bild auf eine externe Leinwand projiziert wird.

Kurzstanzprojektoren: Ein Projektor mit einer Linse, die ein Projektionsverhältnis von 0,75 hat und ein Bild mit 200 cm erzeugt (horizontal gemessen im Abstand von 150 cm von Projektor und Leinwand).

Hochauflösende Projektoren: Projektoren, die ein Bild mit einer WXGA-Auflösung von 1280 X 768 Pixeln oder höher darstellen können.

5.1.5 Auswertung der verschiedenen bestehenden Effizienzanforderungen

Werden die vorstehend aufgelisteten Anforderungen der unterschiedlichen existierenden Anforderungssysteme, sowie die bislang vorliegenden Vorüberlegungen zu EU Mindestanforderungen ausgewertet und grafisch aufbereitet, so ergibt sich das nachfolgende Bild.

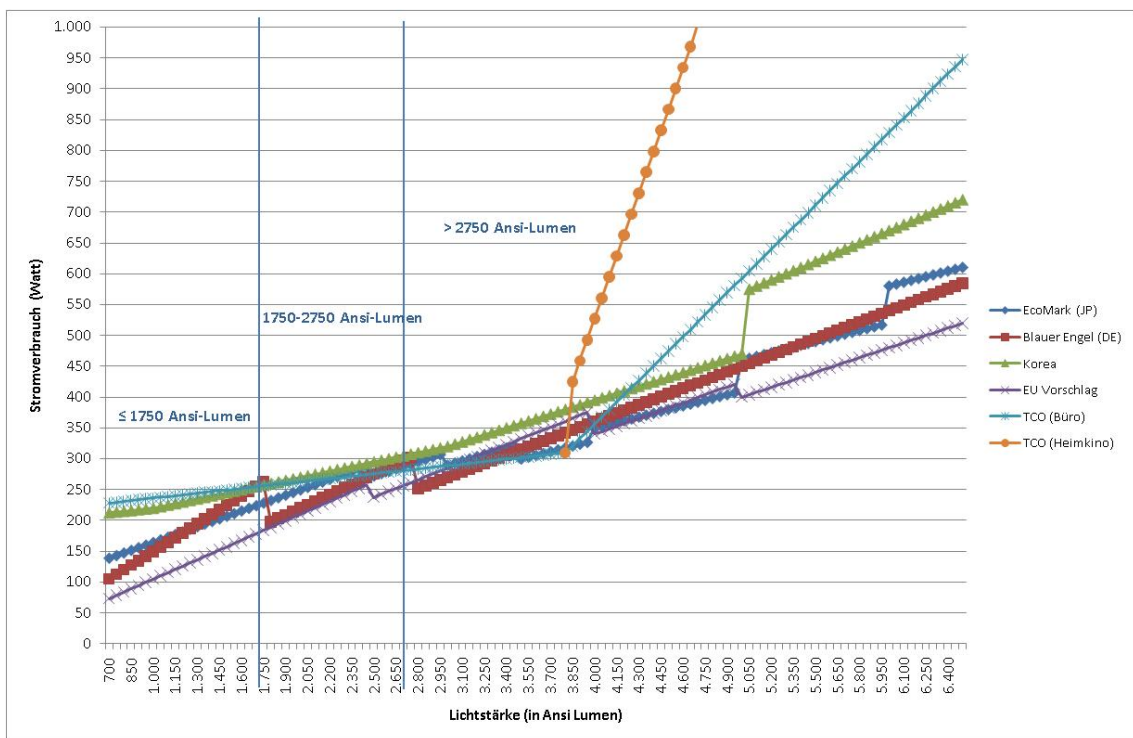


Abbildung 4: gemeinsame grafische Auswertung bestehenden Energieeffizienzanforderungen (Standard-Modus)¹⁹

Die Abbildung 4 zeigt recht deutlich, dass die bestehenden Anforderungen der RAL-UZ 127 insbesondere mit den Anforderungen des japanischen Umweltzeichens über weite Bereiche eng korrespondieren. Während der BE bei den kleineren Geräten zwischen 1.750 und 2.750 Lumen, sowie bei den Geräten zwischen 4.000 bis 5.000 Ansi-Lumen ambitionierter ist, stellt das

¹⁹ Die Anforderungen des taiwanesischen Umweltzeichens wurden der Übersichtlichkeit halber nicht mit aufgeführt, da es praktisch durchgehend weniger ambitioniert ist als die anderen Umweltzeichen.

japanische Umweltzeichen (und partiell auch TCO) bei den mittleren Geräten (ca. 3.000 bis 4.000 Lumen) strengere Anforderungen. Die anderen Umweltzeichen (Korea und auch Taiwan) sind weniger ambitioniert. Die ungewöhnlich hohen Werte für Projektoren mit einem hohen Lichtstrom unter dem TCO-Label werden in naher Zukunft verringert und werden deshalb hier nicht weiter betrachtet [TCO 2011 pers. comm].

Was auffällig ist, ist das vergleichsweise hohe Anforderungsniveau der bisherigen Vordiskussion zu einem EU-Mindeststandard. Würde dieser in dieser Form in Kraft treten, so wäre der Blaue Engel unmittelbar wirkungslos²⁰.

Eine weitere Auffälligkeit ist der treppenstufenartige Aufbau sowohl der RAL-UZ 127 als auch der meisten anderen Anforderungskurven. Dies führt an den Sprungstellen jeweils zu der unbefriedigenden Situation, dass leistungsmäßig eng benachbarte Geräte mit deutlich unterschiedlichen Anforderungen konfrontiert werden.

Schlussendlich ist aus Sicht der Marktakteure auch die unterschiedliche Klasseneinteilung in den verschiedenen Anforderungssystemen als suboptimal einzustufen.

5.1.6 Fazit Stromverbrauch Standardmodus

Die momentan in der RAL-UZ 127 enthaltenen Klassierungen von Projektoren und deren Grenzwerte sind grundsätzlich nach wie vor in der Lage zwischen den derzeit am Markt befindlichen Geräten eine ausreichende Differenzierung vorzunehmen.

In Anbetracht der fortlaufenden technologischen Entwicklung und des ambitionierten Ansatzes der bisherigen Diskussionen zu EU Mindestanforderungen erscheint eine moderate Anhebung des Anforderungsniveaus des Blauen Engel aber generell sinnvoll.

Die in den unterschiedlichen Anforderungssystemen hinterlegten stufenweise differenzierten Anforderungen erscheinen in der Gesamtschau eher etwas beliebig und damit des Hinterfragens wert. Aus technologischer Sicht sind eigentlich wenig konkrete Gründe für die jeweiligen Anforderungssprünge erkennbar. Lediglich bei kleineren Geräten lässt sich argumentieren, dass hier die Grundfunktionalitäten (z. B. einer Netzwerkschnittstellen) die gleichen sind, wie bei größeren Geräten und sie somit proportional stärker ins Gewicht fallen. Dies könnte einen etwas flacheren Kurvenverlauf bei den Kleingeräten rechtfertigen²¹.

Aus diesem Grund wurden verschiedene Kurvenverläufe erarbeitet und diesbezüglich auch Hersteller befragt.

²⁰ Er würde sogar nicht gesetzeskonforme Anforderungen formulieren.

²¹ Allerdings ist gerade der Bereich der Beamer < 1.000 Lumen (bzw. derzeit eher um die 500 Lumen) derjenige in dem reine LED Beamer in den kommenden Jahren zunehmend Bedeutung erlangen werden. Diese besitzen prinzipiell eine höhere spezifische Effizienz. Vergl. die Ausführungen zum Abschnitt LED Beamer.

Ein Hersteller erläuterte, dass der spezifische Stromverbrauch (Watt pro Lumen) Wert bei höherem Lichtstrom immer geringer wird. Dies wurde anhand der vorliegenden Daten verifiziert (siehe folgende Abbildung).

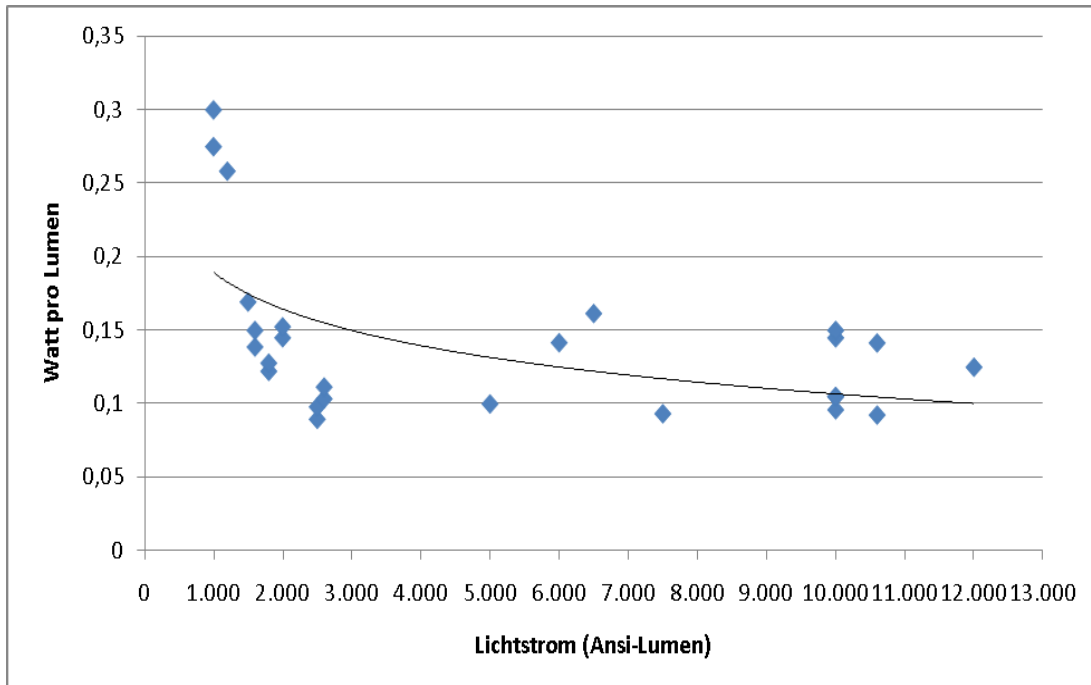


Abbildung 5: Verteilungsdiagramm Watt pro Lumen

Trägt man für diese Geräte den Stromverbrauch und den Lichtstrom gegeneinander auf, ergibt sich ein ähnliches Bild, wie es auch der TCO Standard abbildet (siehe auch Abbildung 4).

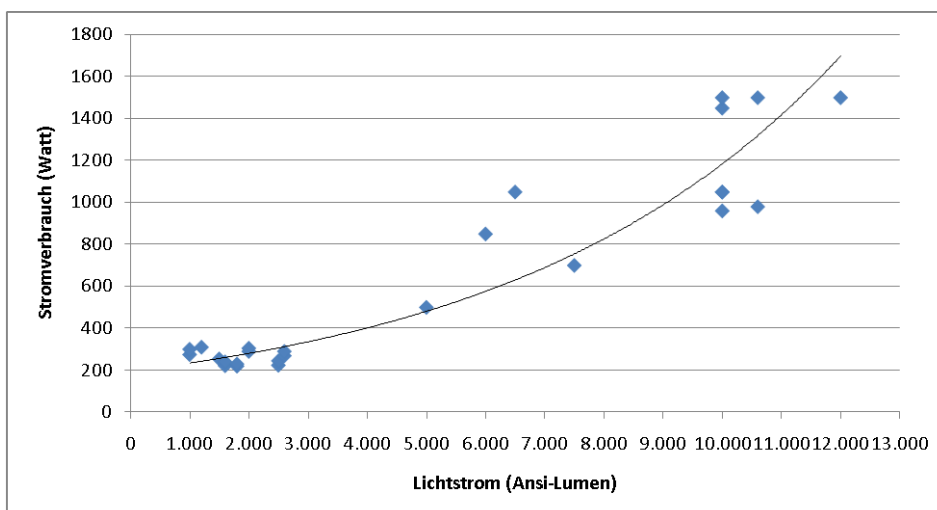


Abbildung 6: Verteilungsdiagramm Stromverbrauch gegen Lichtstrom

Die folgende Grafik zeigt die Anforderungen des japanischen Umweltlabels, der momentanen Vergabegründlage (RAL UZ 127) und die Vorschläge auf EU-Ebene jeweils ohne die Stufungen in den unterschiedlichen

Anforderungsklassen („Klassierung“). Dafür wurde eine einfache Linearisierung der entsprechenden Anforderungen durchgeführt.

Im Vergleich zu diesen „bestehenden“/diskutierten Anforderungen würden die Gutachter eine künftige BE-Anforderungskurve (Grenzkurve) eher etwas flacher anlegen, um die Anforderungen für die eher lichtschwachen Geräte angemessen zurückzunehmen, insgesamt aber ambitionierter auslegen als die momentanen Anforderungen. Dieser Vorschlag unterstellt im betrachteten Bereich einen linearen Verlauf und wird in der Grafik als **linear** bezeichnet. Er stellt eine Mischung aus den Ecomark und den EU-Anforderungen dar. Zwei weitere Varianten für Grenzkurven wurden noch ergänzt, um die Möglichkeit zu haben verschiedene Verläufe mit den Herstellern zu diskutieren: Um den Hinweis aufzunehmen, dass lichtstarke Geräte einen relativ geringeren spezifischen Stromverbrauch (Watt pro Lumen) bei steigendem Lichtstrom aufweisen, wird die Grenzkurve **polynomisch** vorgeschlagen. Für den Fall, dass der absolute Stromverbrauch gedeckelt werden soll, ist die **logarithmische** Kurve gedacht.

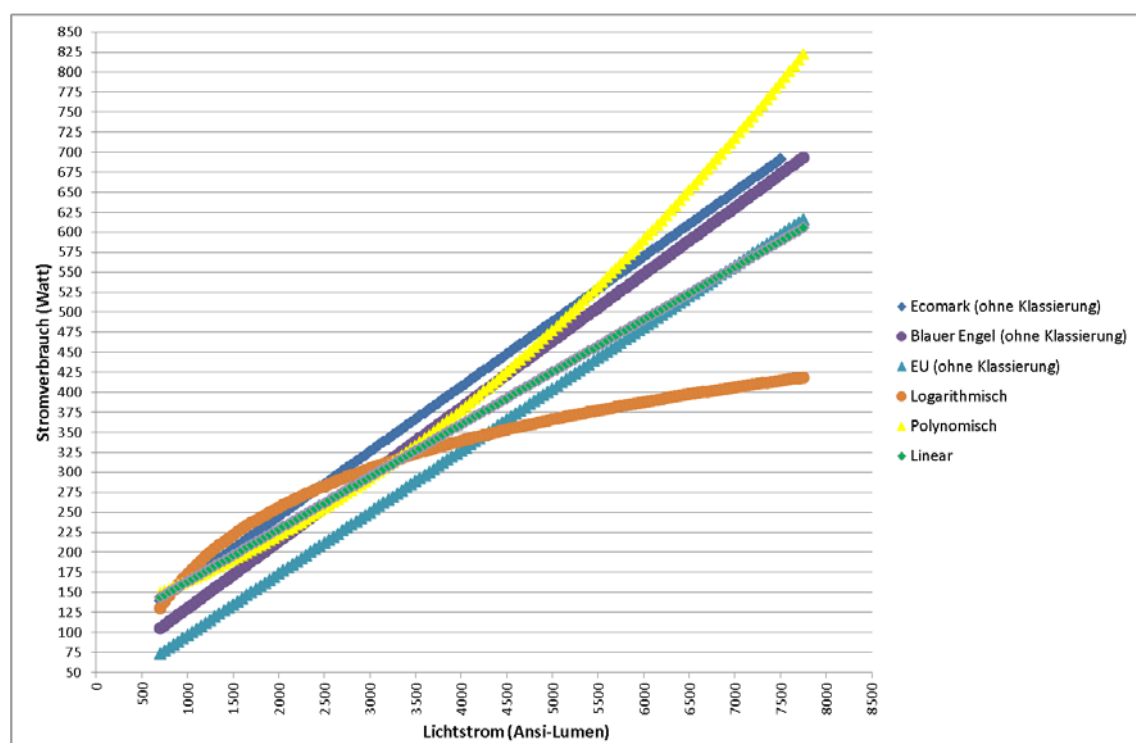


Abbildung 7: Mögliche Anforderungskurven für den Blauen Engel

Aus Sicht der Leistungsnehmer erscheint es deshalb sinnvoll zunächst mit einer linearen Anforderungskurve in die weiteren Diskussionen zu gehen, die in etwa auf dem Niveau der derzeit diskutierten Mindestanforderungen der EU liegt.

In Bezug auf diese möglichen gesetzlichen Mindestanforderungen gehen die Gutachter jedoch davon aus, dass sie im Verlauf der kommenden fachlichen und politischen Diskussion zum einen nochmals relevant abgeschwächt werden und zum anderen erst nach einer Übergangszeit von ca. 3 Jahren (inkl. der notwendigen politischen Prozeduren) wirksam würde. So stünde dann im

Endergebnis auch hier eine sinnvolle Differenzierung zwischen BE Anforderungen und kommenden EU Mindestanforderungen.

Für die Ableitung der Anforderungen wurde ein linearer Verlauf der Stromverbrauchs-Lichtstrom-Kurve zugrunde gelegt. Dieser Ansatz wurde in den Entwurf der Vergabegrundlage eingearbeitet und grundsätzlich von den Teilnehmern der ersten Expertenanhörung akzeptiert.

5.1.7 Zuschlagsfaktoren (2. Anhörung)

Wie bei den anderen Anforderungssystemen wurden funktionsabhängige Zuschlagsfaktoren für hochauflösende sowie Ultrakurz- und Kurzdistanzprojektoren in die erste Version der Vergabekriterien aufgenommen und von den Teilnehmern während der Expertenanhörung akzeptiert. Im Nachgang dazu wurde insbesondere mit einem Hersteller intensiv über eine Reihe verschiedener zusätzlicher Zuschlagfaktoren diskutiert, und zwar für:

- 1) Heimkinoprojektoren
- 2) 5000 Lumen Projektoren

1) Heimkinoprojektoren sind laut Hersteller auf hohe Kontrastwerte und Farbtreue hin optimiert.

Hohe Kontrastwerte bedeuten u.a. minimalen Lichtschlupf bei schwarzen Bildern. Um dies zu erreichen, müssen optische Kompensationstechniken in der Lichtsteuerung eingebaut werden, welche die Lichtausbeute verringern und damit die Energieeffizienz des Gerätes senken.

Eine hohe Farbtreue wird durch die Korrektur des Farbspektrums der Projektionslampe erreicht, sodass nicht alles Licht verwendet werden kann und dies ebenfalls die Energieeffizienz des Gerätes heruntersetzt.

Laut einem LCD-Projektorenhersteller gilt für DLP-Projektoren, dass sie die strengen Energieeffizienzanforderungen des ersten Entwurfs der Vergabegrundlage nur dann einhalten können, wenn sie das transparente Feld des DLP-eigenen Farbrades vergrößern. Im Ergebnis erreichen diese Geräte dadurch zwar die gewünschte Energieeffizienz, überblenden aber gleichzeitig das projizierte Bild und verschlechtern somit die Farbsättigung z. T. erheblich.

Ein Hersteller hatte deshalb den Ausschluss oder einen 100% Zuschlagsfaktor für Heimkinoprojektoren vorgeschlagen. Da der Marktanteil von Heimkinoprojektoren im Jahr 2011 bei 21% lag [Manev pers. comm 2012] wurde es von den Leistungsnehmern als nicht vertretbar angesehen, diese Geräte aus Geltungsbereich des Blauen Engels auszuschließen.

Um die Höhe des Zuschlagfaktors bestimmen zu können, wurde eine zusätzliche Internetrecherche durchgeführt, die die Auswertung der Energieeffizienz dieser Geräte zum Ziel hatte.

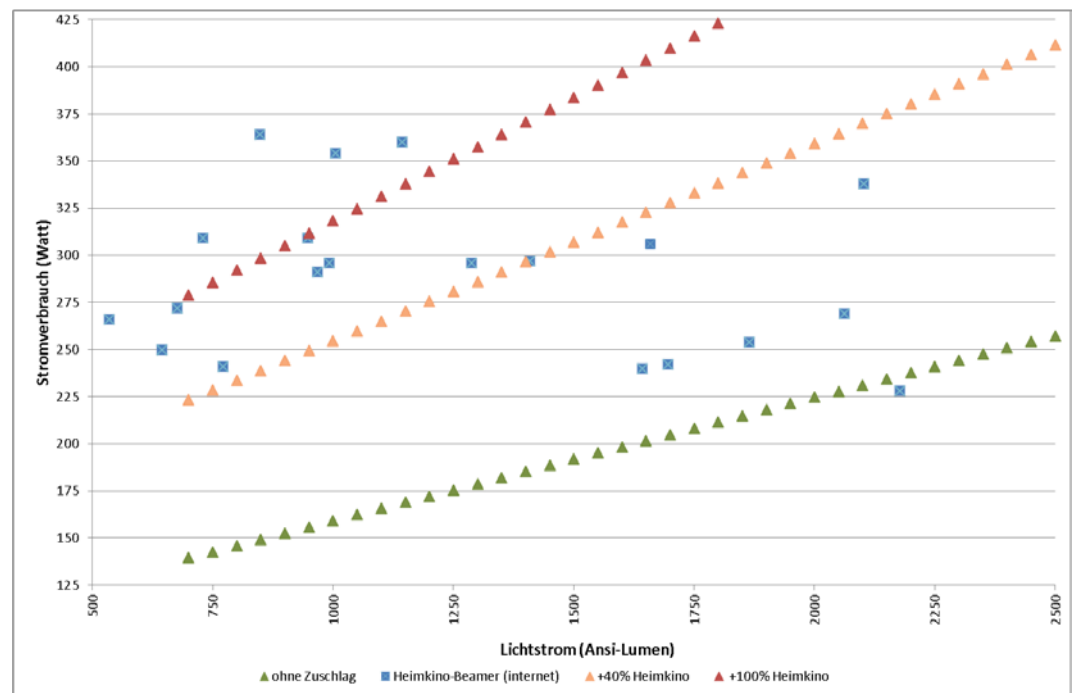


Abbildung 8: Verteilung von Heimkinoprojektoren bei Anwendung der BE-Anforderung mit 100%, 40% und ohne Zuschlagfaktor [CHIP 2012]

Zusammen mit dem die Diskussion führenden Hersteller wurde sich auf einen Zuschlagfaktor von 40% geeinigt, da ansonsten nur eine sehr geringe marktdifferenzierende Wirkung der BE-Anforderungen zu erwarten gewesen wären, wie Abbildung 8 zeigt.

Laut Aussage des LCD-Projektorherstellers werden DLP-Projektorhersteller diese Kriterien nur durch Vergrößerung des Farbrades und damit Verschlechterung der Farbqualität erreichen. Dies wurde problematisiert, da durch fehlende Anforderung an die Qualität des projizierten Bildes im BE der Konsument u. U. ein Gerät kauft, das zwar energieeffizient ist, jedoch keine zufriedenstellende Bildwiedergabequalität erbringt. Dieser Punkt wird unter Kapitel 5.2 aufgenommen und in Kapitel 5.3 kurz diskutiert.

2) 5000 Lumen Projektoren

Konventionelle Projektionslampen haben in der Regel keinen höheren Stromverbrauch als 350 Watt. Um einen Lichtstrom von mehr als 5000 Lumen zu erreichen, werden je nach Projektortyp folgende Strategien verfolgt:

LCD-Projektoren verwenden meist zwei Lampen um einen entsprechenden Lichtstrom zu erreichen und können dadurch die zunächst (Version 1) vorgeschlagenen Energieeffizienzkriterien nicht einhalten.

DLP-Projektoren erhöhen, nach Aussage eines LCD-Projektorherstellers, die Helligkeit ihrer Geräte, indem sie das transparente Feld des DLP-eigenen Farbrades vergrößern. Diese Geräte erreichen dadurch zwar die gewünschte Helligkeit mit einer Lampe und damit mit einer hohen Energieeffizienz,

überblenden aber gleichzeitig das projizierte Bild und verschlechtern die Farbsättigung z. T. erheblich.

Ein LCD-Projektorhersteller schlug den Ausschluss dieser Geräte vor und begründete den Vorschlag damit, dass der Marktanteil mit 3% in 2011 sehr gering sei und Marktnachteile für LCD-Geräte möglich sein könnten. Aufgrund des geringen Marktanteils wäre der Ausschluss dieser Geräte zwar durchaus vertretbar gewesen. Da aber u.a. im Rahmen der öffentlichen Beschaffung eher überproportional viele dieser leistungsfähigen Geräte beschafft (z. B. zur Ausstattung kleinerer Hörsäle) werden, soll diese Geräteklasse in den Geltungsbereich des Blauen Engel verbleiben,

In den Abstimmungsgesprächen war es möglich, sich auf eine alternative Strategie für die verschiedenen Projektortechniken zu einigen. So wurden ein 10% Zuschlagsfaktor für lichtstromstarke Projektoren mit nur einer Lampe und ein Zuschlagsfaktor von 50% für Projektoren mit zwei Lampen eingeführt. Damit können einerseits LCD-Projektoren die Anforderungen des Blauen Engels einhalten und DLP-Projektorhersteller müssen andererseits nicht auf Kosten der Farbdarstellung technische Veränderungen vornehmen, um die Stromverbrauchsanforderungen einzuhalten.

5.1.8 Leistungsaufnahme im Aus-Zustand und Bereitschaftszustand

Die Energiezustände für den Bereitschafts- und im Aus-Zustand, die laut Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Europäischen Kommission im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte²² unterschieden werden, sind nach Artikel 2 folgende:

„Bereitschaftszustand (Standby) bezeichnet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden ist, auf die Energiezufuhr aus dem öffentlichen Stromnetz angewiesen ist, um bestimmungsgemäß zu funktionieren, und nur folgende Funktionen zeitlich unbegrenzt bereitstellt:

— *die Reaktivierungsfunktion²³ oder die Reaktivierungsfunktion zusammen mit lediglich einer Anzeige, dass die Reaktivierungsfunktion aktiv ist, und/oder*

— *Information oder Statusanzeige²⁴.*

²² 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

²³ „Reaktivierungsfunktion“ bezeichnet eine Funktion zur Aktivierung anderer Betriebsmodi einschließlich des aktiven Betriebsmodus mittels eines Fernschalters, der eine Fernbedienung, einen internen Sensor oder einen Timer zur Umschaltung in einen Betriebszustand mit zusätzlichen Funktionen einschließlich der Hauptfunktion umfasst. Artikel 2 Verordnung 1275/2008

²⁴ „Information oder Statusanzeige“ bezeichnet eine kontinuierliche Funktion, die Informationen liefert oder den Status des Geräts auf einer Anzeige angibt, einschließlich Zeitanzeige. Artikel 2 Verordnung 1275/2008

Aus-Zustand bezeichnet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem Netz verbunden ist, aber keine Funktion bereitstellt. Folgende Zustände gelten ebenfalls als Aus-Zustände:

- a) Zustände, in denen nur der Aus-Zustand angezeigt wird;
- b) Zustände, in denen nur Funktionen bereitgestellt werden, die die elektromagnetische Verträglichkeit [...] gewährleisten.“

Diese Durchführungsverordnung legt in Anhang II Nr. 1a bereits jetzt fest, dass die Leistungsaufnahme u.a. von Geräten zur „Aufnahme und Wiedergabe von Bild und Ton [...]“ im Aus-Zustand 1 Watt und ab 2013 0,5 Watt nicht überschreiten darf, und liegt damit um die Hälfte bzw. $\frac{3}{4}$ niedriger als die Vergabegrundlage.

Auch der Stromverbrauch im Bereitschaftszustand (Standby) darf obige Werte zu diesen Zeitpunkten nicht überschreiten. Dies gilt jedoch nur, wenn in diesem Zustand nur eine Reaktivierungsfunktion oder nur eine Reaktivierungsfunktion mit der Anzeige ihrer Aktivierung bereitgestellt wird (Anhang II Nr. 1 b). Für den Fall, dass neben solch einer Funktion auch weitere Informationen wie z. B. die Uhrzeit übermittelt werden, dürfen die Geräte 2 Watt im Standby verbrauchen²⁵. Da solche Funktionen bei Beamern eher nicht anzutreffen sind, kann diese Ausnahme vorerst unberücksichtigt bleiben.

Für den Netzwerk-Standby wird auf EU-Ebene gerade dessen Einbeziehung in Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 vorbereitet. Die momentan diskutierten Werte liegen bei 4 Watt ab 2014 bzw. 2 Watt ab 2016. Zusätzlich wird im September 2012 noch ein Konsultationsarbeitspapier²⁶ speziell zu bildgebenden Geräten erwartet. Dieses Dokument wird sich entweder an den Werten der Verordnung 1275/2008 halten oder noch strengere Werte für diese Produktgruppe verlangen [Reintjes pers. comm. 2012]. Im Jahr 2011 wurden mögliche Netzwerkstandbywerte mit zwei Herstellern diskutiert und diese erläuterten, dass 12-15 Watt machbar seien. Im Lichte der momentan auf EU Ebene diskutierten Werte beziehen sich diese Aussagen vermutlich auf eine andere Definition von Stand-by, da sonst die Diskrepanz zwischen diesen Werten nicht zu erklären ist.

²⁵ Die genaue Definition lautet nach Anhang II Nr. 1 b: „Die Leistungsaufnahme des Geräts in einem Zustand, in dem nur Information oder eine Statusanzeige oder eine Reaktivierungsfunktion in Verbindung mit Information oder einer Statusanzeige bereitgestellt wird, darf 2,00 W nicht überschreiten.“

²⁶ welches im Prinzip ein Verordnungsentwurf ist.

5.1.9 Fazit Stromverbrauch Energiesparmodi

Bezüglich der Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus bzw. im Aus-Zustand wird vorgeschlagen, die Anforderungen von < 0,5 Watt, die ab 2013 EU-weit gelten, bereits jetzt in den Blauen Engel zu integrieren.

Aus gutachterlicher Perspektive erscheint es aus den oben genannten Gründen nicht sinnvoll eine eigene BE-Anforderungen für einen Netzwerk-Standby zu formulieren, bevor die Diskussionen und Abstimmungen über die EU Mindestanforderungen an Netzwerk-Standby abgeschlossen sind.

5.2 Klassifizierung von Gerätetypen (2. Anhörung)

Aufgrund der aufgenommenen zusätzlichen Zuschlägen für Heimkinoprojektoren (siehe Kapitel 5.1.7) wurde es notwendig, entsprechende Definitionen in die Vergabegrundlage aufzunehmen. Basierend auf der Analyse, die in Kapitel 1.3.3 durchgeführt wurde, verfügt lediglich das TCO-Label über nachprüfbar und eindeutige Kriterien, um Heimkino- und Büroprojektoren voneinander abzugrenzen. Aus diesem Grund wurden diese Kriterien in die Vergabegrundlage des Blauen Engels aufgenommen. Der TCO-Standard nimmt die Unterscheidung dieser beiden Projektortypen bzw. Nutzungsarten anhand einer spezifischen Bildgröße bei einer bestimmten Umgebungsbeleuchtungsstärke vor und gibt zu erreichende Kontrastverhältnisse bei bestimmten maximalen Schwarzwerten an. Dadurch werden gleichzeitig mit der definitorischen Abgrenzung auch Minimalanforderungen an die Projektionsdarstellung eingeführt.

5.3 Farbdarstellung (2. Anhörung)

Insbesondere ein LCD Projektor Hersteller hat nach der ersten Expertenanhörung insistiert, den Color Light Output (CLO) für die Farbdarstellung in die Vergabegrundlage aufzunehmen. Durch die Argumentationskette dieses Herstellers und nach Rücksprache insbesondere mit TCO wurde schnell deutlich, dass vermutlich über den Blauen Engel eine Technologiedebatte zwischen Herstellern von LCD-Projektoren und DLP-Projektoren einseitig beeinflusst werden sollte. Aus diesem Grund wurden auch die etwas neutraler wirkenden Kriterien des TCO-Labels für Kontrastverhältnis und Schwarzwert aufgenommen.

Bei dem von den LCD-Projektorhersteller favorisierten Standard handelt es sich um den über 500-seitigen „Information Display Measurements Standard“ vom International Committee For Display Metrology. Dieser war zum Zeitpunkt der 2. Expertenanhörung noch nicht verabschiedet worden und konnte deshalb auch nicht detailliert ausgewertet werden. Dies sollte aber im Rahmen einer

zukünftigen Revision der RAL-ZU 127 in jedem Fall erfolgen. In diesem Zusammenhang sollte ebenfalls überprüft werden, ob nicht auch die weiteren Kriterien, die die TCO bezüglich Farbdarstellung enthält, übernommen werden können.

5.4 Geräusentwicklung

5.4.1 Marktsituation

Basierend auf den in den technischen Beschreibungen veröffentlichten Geräuschemissionswerten wurden die Emissionswerte der ausgewählten Geräte²⁷ in Abhängigkeit vom Lichtstrom dargestellt. Für die drei betrachteten Leistungsklassen ergibt sich das in der folgenden Grafik (Abbildung 9) dargestellte Gesamtbild.

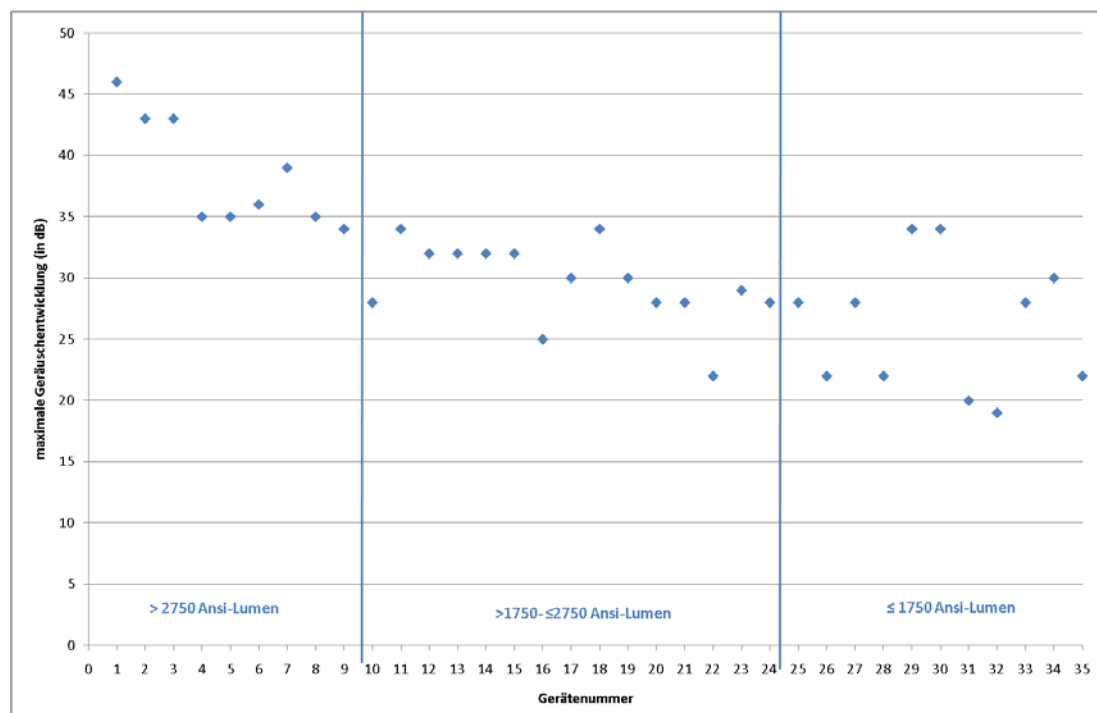


Abbildung 9: Verteilung der absoluten Geräuschemissionsangaben im Standardmodus differenziert nach den Lichtleistungsklassen (Quelle: Zufällige Geräteauswahl Idealo.de, 2010)

Bei den Angaben zur Geräuschemessung handelt es sich um die Eigenangaben der Hersteller, die den Schalldruck messen und angeben. Der Schalldruck wird im Abstand von einem Meter vom Geräte gemessen und ist von vielen lokalen Faktoren abhängig, wie z. B. dem Testumfeld und der Richtung aus der der Schall kommt [Stelter, Harms, 1996].

²⁷ Vergl. die Ausführungen im Abschnitt 2 „Vorgehen“.

Da dieser Parameter aufgrund seiner Richtungs- und Umgebungsabhängigkeit für den Blauen Engel nicht zielführend ist, wurde im Rahmen der Vergabegrundlage für Digitalprojektoren eine Schalleistungsmessung gefordert. Im Unterschied zur Messung des Schalldrucks wird hier die gesamte von einem Objekt als Schall abgestrahlte Energie quantifiziert. Weiterhin ist der Schalleistungspegel unabhängig von der Entfernung zum Objekt, dem umgebenden Raum und anderen Einflüssen [Balger 2003]. Aus den benannten Gründen sind die Werte für Schalleistung und Schalldruck auch weder direkt miteinander vergleichbar noch ohne zusätzliche Informationen (wie die Anordnung der Schallquelle oder den Abstand der Messfläche zur Schallquelle) ineinander umrechenbar²⁸.

5.4.2 Anforderungen in anderen Kennzeichnungssystemen

Sowohl das **japanische** als auch das **koreanische Umweltzeichen** enthalten konkrete Schalleistungsgrenzwerte.

Tabelle 8: Geräuschanforderungen des japanischen Umweltlabels

Lichtstrom (Ansi-Lumen)	Gewicht des Projektors (kg)	Schalleistung [dB]
< 5000	< 2	≤ 42
< 5000	> 2	≤ 37
≥ 5000	-	≤ 48

Tabelle 9: Geräuschanforderungen des koreanischen Umweltlabels

Lichtstrom (Ansi-Lumen)	Schalldruck [dB]	Schalleistung [dB]
< 1000	30	36
1000-3000	35	42
> 3000	40	48

Das **TCO-Label** bezieht seine Grenzwerte von 50-55 dB(A) jeweils auf die Größe des projizierten Bildes. Im Ecomode müssen die Geräte jeweils 2 dB(A) leiser sein.

Der **TÜV Rheinland** hält lichtleistungsbezogene Kategorien für nicht so relevant, da die meisten Geräte, die sie für das TCO-Programm getestet haben relativ nah beieinanderliegen (zwischen 47 und 51 dB(A), siehe auch http://www.tcodevelopment.com/pls/nvp/!tco_search)

Im Rahmen der bisherigen Vorarbeiten für Mindestanforderungen auf der **EU-Ebene** schlagen die EU-Gutachter keine konkreten Grenzwerte vor, sondern beschreiben lediglich, dass der Wert von 45 d(B)A unterschritten werden sollte, der von der Weltgesundheitsorganisation als Grenzwert für Umgebungsgeräusche von am Tage genutzten Räumen empfohlen wird [AEA 2010].

²⁸ http://www.schweizer-fn.de/akustik/schalleistung/v2_schalleistung.htm

5.4.3 Fazit

Auf der Basis der beim UBA vorliegenden Daten, der Vergabegrundlage RAL-UZ 78²⁹ und der Diskussion der ersten Expertenanhörung wird ein Schalleistungspegel

- von 45 dB(A) für Geräte von ≥ 5000 lumen und
- von 42 d(B)A für Geräte < 5000 lumen

als zielführend erachtet.

5.5 Entwicklung von Stromverbrauch und Geräuschemissionen bei LED-Geräten

5.5.1 Hintergrund und Ziel der Betrachtung

Im Rahmen der Arbeiten zur ersten Vergabegrundlage der RAL-UZ 127 wurden die Entwicklungen von Geräten auf Basis der LED-Technologie als eine möglicherweise interessante und zukunftsweise Perspektive für Beamer identifiziert. Vor diesem Hintergrund wurde damals festgelegt, dass im Rahmen einer Revision zu prüfen sei, ob für solche - damals noch wenigen leistungsstarken - Geräte spezifische Anforderungen und oder Öffnungen in den Vergabekriterien verankert werden müssten.

5.5.2 Stand der Entwicklung

In den letzten 2-3 Jahren hat die Entwicklung von LED Lampen wie erwartet einen deutlichen Sprung gemacht. Mittlerweile wird von sehr guten LED eine Energieeffizienz erreicht, die der der Halogen- oder Metaldampflampen entspricht bzw. diese sogar übertrifft³⁰.

In Bezug auf den Einsatz in Digital-Projektoren bestehen aber noch zwei Begrenzungen:

- Zum einen die absolute Lichtstärke der einzelnen Halbleiterelemente – bei heutigen LED Beleuchtungsanwendungen werden schlicht eine Reihe von LED Elementen „parallel“ installiert und so ausreichende Lichtstärken erreicht. Für die Optik von Projektoren bedarf es aber einer punktförmigen Lichtquelle mit sehr hoher Leuchtdichte. Hier liegt das Limit ausreichend punktförmiger LED-Quellen derzeit noch bei ca. 300 – 500 lm.
- Zum anderen ist für die additive Darstellung von Farbbildern eine RGB³¹-Lichtquelle notwendig. Während rote LED bereits die vorstehend skizzierten hohen Leuchtdichten erreichen, „hinken“ insbesondere grüne LED dieser Entwicklung etwas hinterher.

²⁹ Computer (Arbeitsplatzcomputer und tragbare Computer).

³⁰ Im Laborversuchen existieren LED die eine Energieeffizienz von 200lm/W überschreiten.

³¹ RotGrünBlau

Insbesondere durch die Entwicklungen der sogenannten organischen LED, im Gegensatz zu den bisherigen LED auf Basis anorganischer Elemente, ist allerdings absehbar, dass im Bereich dieser derzeitigen technologischen Grenzen auch in den kommenden Jahren rasche Fortschritte zu erwarten sind.

5.5.3 Marktangebote

Vor dem Hintergrund des vorstehend skizzierten Entwicklungsstandes der LED-Lampentechnologie gibt es derzeit am Markt unterschiedliche Konzepte, marktfähige Geräte zu produzieren:

Zwei Hersteller (Samsung, Casio) bieten Geräte an, die vergleichbare Lichtstärken wie „klassische“ Projektoren mit Halogen- oder Metalldampflampen erreichen.

Die Geräte von Casio erlangen ihre Lichtstärke durch eine Kombination von roter LED-Lampe und einem blauen Laser, der über optische Hilfsmittel in Blau und Grün gespalten wird. Sie erreichen eine Lichtstärke von 2000-3000 Ansi-Lumen und verbrauchen ca. 270 Watt [Casio 2011]. Ihre Energieeffizienz ist damit der von konventionellen Projektoren³² vergleichbar³³.

Das Gerät von Samsung erreicht ca. 1.000 Ansi-Lumen, indem es die LCD-Technik mit LED-Lampen kombiniert. Dabei verbraucht es 250 Watt (Samsung 2011) und liegt damit ebenfalls im Bereich der konventionellen Beamer.

Der zentrale Umweltvorteil, der derzeit insbesondere von Casio in der Vermarktung der Geräte betont wird, liegt in der gegenüber konventionellen Lampen deutlich höheren Lebensdauer (bis zu 20.000 Std)³⁴. Darüber hinaus kann die vollständige Quecksilberfreiheit postuliert werden.

Ein gänzlich anderes Anwendungsfeld von LED basierten Geräten haben die sogenannte Pocketbeamer. Sie erreichen eine Lichtleistung von lediglich 50 Ansi-Lumen und zeichnen sich dadurch aus, dass sie meist per Akku betrieben werden, und so klein sind, dass sie in Jacken- oder Hosentaschen passen und vorrangig für sehr kleine, mobile Präsentationen gedacht sind. Eine vertiefende Betrachtung dieser Geräte im Kontext mit der RAL-UZ 127 wird von den Gutachtern als nicht sinnvoll angesehen, da sehr deutlich ist, dass die zentralen Umweltaspekte dieser mobilen Geräte vorrangig in der Art und Effizienz der verwendeten Batterien/Akkumulatoren und weniger in der Lichtquelle liegt. Darüber hinaus wird die optische Qualität dieser Geräte heute durchaus noch als eher kritisch eingestuft [Janssen 2009].

Picobeamer, die, wie Pocketbeamer, ebenfalls ausschließlich LED-Lampen zur Lichterzeugung verwenden, sind dagegen meist auf eine externe Stromquelle (Netzkabel) angewiesen und haben eine Lichtleistung bis 300 Ansi-Lumen.

³² Unter konventionellen bzw. herkömmlichen Projektoren werden Geräte verstanden die eine hohe Lichtstärke durch die Verwendung von Halogen- oder Metalldampflampen erreichen.

³³ Eine Recherche im Rahmen anderer Arbeiten im Januar 2013 lässt vermuten, dass der Energieverbrauch zumindest für die Casio Beamer inzwischen deutlich gesunken ist und nun eher im Bereich um die 200 Lumen liegt [idealo. de, Januar 2012]

³⁴ Der Hersteller garantiert eine Lampenlebensdauer von 6000 Stunden bzw. 3 Jahre. z. B. <http://www.casio-projectors.eu/de/products/xja130/>

Diese Geräte können in einem abgedunkelten Raum bereits gute Bilder erzeugen und wenn auch bei kleinen Bilddiagonalen [Janssen 2009].

Zu den Picobeamern gibt es vereinzelte Informationen mit Relevanz für den Blauen Engel die im folgenden Kapitel zusammengefasst werden.

5.5.4 Leistungsfähigkeit von LED-Beamern

Die hier relevante Frage ist, ob Picobeamer neben einer geringeren Leistungsfähigkeit (geringere Lichtstärke) in Hinsicht auf optische Qualität und Energieeffizienz signifikante Abweichungen gegenüber „normalen“ Beamern aufweisen.

Der einzige bisher identifizierte Standard, der sich mit der optischen Qualität von Beamern beschäftigt, ist der TCO Standard. Er bestimmt Anforderungen und Testbedingungen u.a. an die Schwarz- und Kontrastwerte, den Farbumfang, die Auflösung und Farbtemperatur. Rückfragen bei TCO haben allerdings gezeigt, dass dort keinen einschlägigen Erfahrungen mit solchen Pico-Beamern vorliegen. Es wird dort aber vermutet, dass diese Geräte derzeit bei relativ schlechter Energieeffizienz nur ein kleines Bild erzeugen können und somit die geltenden TCO-Anforderungen nicht einhalten können [TCO 2011 pers. comm.].

Picobeamer, die als Lichtquelle LED verwenden, haben noch immer eine derzeit nicht nur geringere Lichtleistung im Vergleich zu herkömmlichen Beamern mit Halogen- oder Metaldampf lampen, sondern sie besitzen auch (noch) eine Energieeffizienz (lm/W), die eher im unteren Bereich konventioneller Geräte angesiedelt ist (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 10).

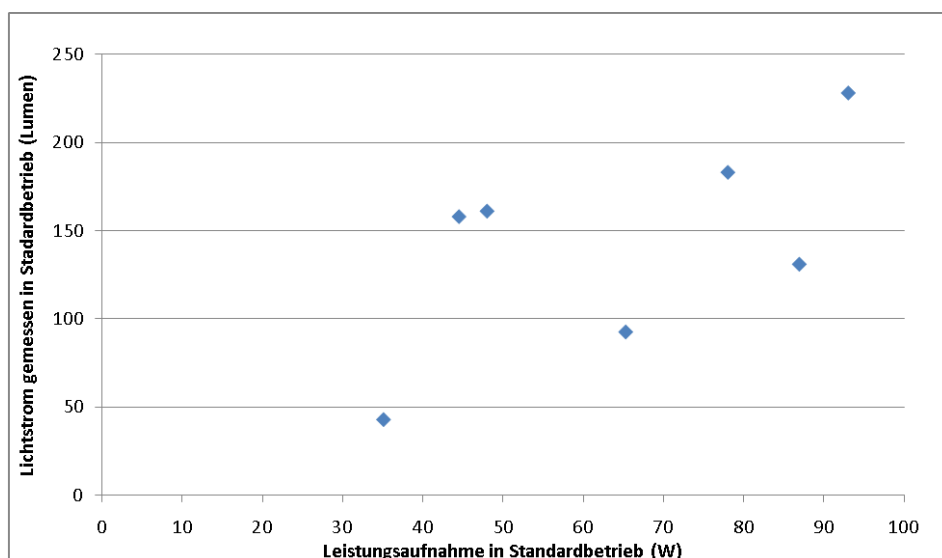


Abbildung 10: Stromverbrauch gegen Beleuchtungsstärke (Quelle: Janssen, 2009)

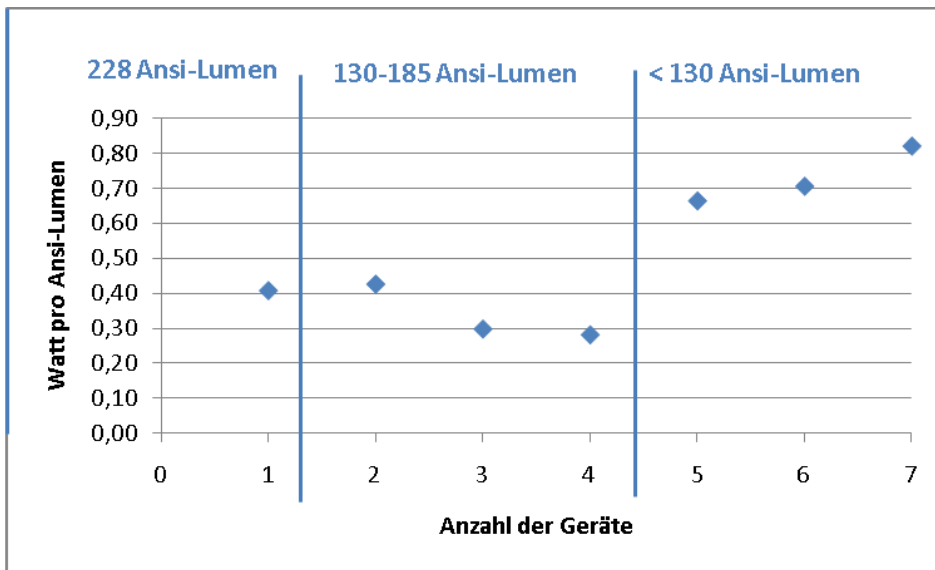


Abbildung 11 Kennzahlen Stromverbrauch/Lichtstrom (Quelle: Janssen, 2009)

5.5.5 Geräusentwicklung

In Bezug auf die Geräuschemission liegen den Gutachtern bislang leider keine mit den konventionellen Geräten direkt vergleichbaren Daten vor.

Lediglich einem Test der Zeitschrift c't wurden für drei Picobeamern Mess-Ergebnisse in der Einheit Sone publiziert. Diese sind nicht direkt mit dem A-bewertete Schalldruckpegel angegeben in d(B)A vergleichbar.

Ob durch die geringere Wärmeentwicklung der LED-Lampe tatsächlich der Kühlbedarf und damit die Geräusentwicklung der Geräte signifikant vermindert werden kann, wird unterschiedlich eingeschätzt [Ehlerding 2010, Zschunke 2009].

5.5.6 Fazit zur gesonderten Berücksichtigung von LED-Projektoren

Gerade in Hinblick auf die Lebensdauern der Lampen und die Schadstofffreiheit (quecksilberfreie Lichtquelle) weisen die LED Geräte bereits heute unzweifelhaft relevante Umweltvorteile auf. In Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit (Lichtstärke) und die Energieeffizienz besteht dagegen durchaus noch Entwicklungspotenzial.

Eine generelle Privilegierung von LED Geräten durch spezifische und/oder abgeschwächte Effizienzanforderungen erscheint derzeit weder begründbar, noch angesichts der Entwicklungen notwendig.

Sowohl die lichtstärkeren als auch die nicht so lichtstarken Geräte lassen sich aber im Rahmen der auch für die konventionellen Geräte diskutierten Anforderungen problemlos abbilden. Eins der betrachteten Geräte würde die Energieeffizienzanforderungen der gültigen Vergabegrundlage des Blauen Engel einhalten.

5.6 Lebensdauer von Projektionslampen

Der letzte Test der Stiftung Warentest umfasste keine Angabe zur Lampenlebensdauer mehr, sodass erneut auf die Eigeninformationen der Hersteller aus dem Internet zurückgegriffen werden musste.

Die dort vorliegenden Informationen führen zu der Aussage, dass für die Mehrzahl auch der kleineren Geräte (unter einer Lichtleistung von 1751 Ansi-Lumen) inzwischen Lampenlebensdauern von 3000 Stunden garantieren werden.

Lediglich ein Gerät mit einem vergleichsweise hohen Lichtstrom garantiert eine längere Lebenszeit.

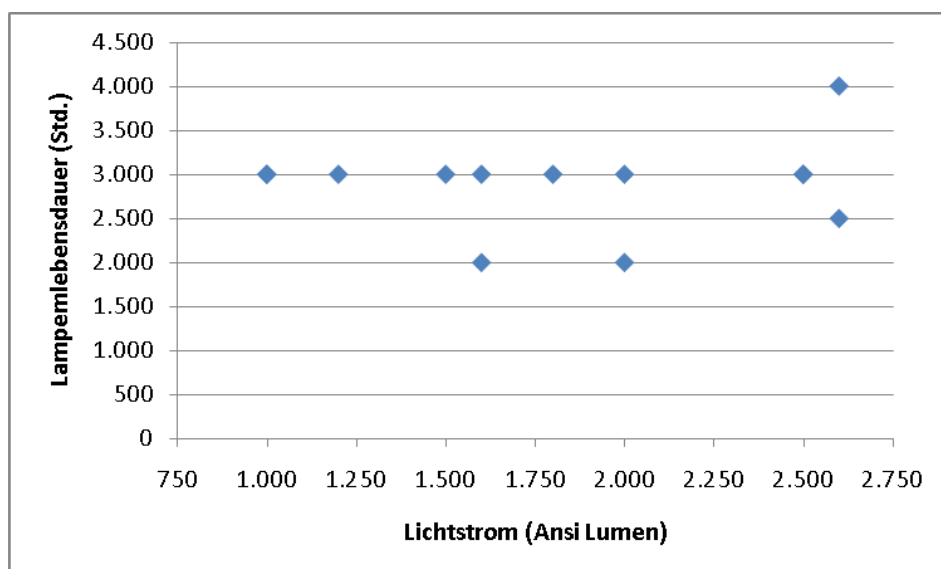


Abbildung 12 Lampenlebensdauer gegen Lichtstrom (Quelle: Idealo.de, 2010)

Im Rahmen der EU-Diskussion wird eine Lampenlebensdauer von 5000 Stunden als derzeit beste Verfügbare Technik (BVT) angesehen [AEA 2010]. Ein Hersteller von LED-Projektoren mit hoher Lichtleistung gibt die Lampenlebensdauer mit 20.000 Stunden an und garantiert 3 Jahre bzw. 6.000 Stunden.

5.6.1 Fazit zur Lampenlebensdauer

Die Preise für Projektoren normaler Leistungsfähigkeit, d.h. im Segment der Leuchtstärke zwischen ca. 1.500 und 3.000 lm, sind weiterhin deutlich rückläufig sind. Die Preise für Austauschlampen stagnieren aber auf unverändert hohem Niveau. In Anbetracht dieser Tatsache behält die Frage der garantierten Mindestlebensdauern der Lampen eine hohe Relevanz, sowohl aus der Sicht der Gebrauchstauglichkeit als auch mit Perspektive auf die

ökologische Gesamtwirkung. Denn je ungünstiger sich das Verhältnis zwischen Kosten für einen Lampenaustausch und den Kosten für ein Neugerät gestaltet, je höher dürfte auch die Neigung der Verbraucher sein, bei einem Lampenschaden ggf. gleich das gesamte Gerät auszutauschen.

Vor diesem Hintergrund müsste es das Ziel sein, Mindestgarantiedauern zu etablieren, die mit der üblichen Lebensdauer Erwartung der Geräte weitgehend in Deckung sind. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass die Lebensdauer der Geräte abseits der Lampen weniger mechanisch technisch determiniert wird, sondern eher durch die Fragen der Grafikstandards und Schnittstellen. Es ist somit davon auszugehen, dass wie auch bei sonstigem IT Equipment nach ca. 7 - 8 Jahren systembedingt die Wahrscheinlichkeit für einen Geräteaustausch deutlich ansteigt.

Die tatsächliche Lampenlebensdauer hängt u.a. von der Intensität der Nutzung ab. Als mittlere Nutzungsintensität sowohl im professionellen (Präsentationen, Schulungen) als auch im privaten Anwendungsbereich kann eine Nutzung von ca. 3 Stunden an 220 Tagen im Jahr angesetzt werden.

Die folgende Tabelle zeigt, wie die Nutzungsdauer der Geräte unter solchen Bedingungen mit den Lampenlebensdauern korrespondiert.

Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Lampenlebensdauer und Gerätenutzung unter Referenzbedingungen

Lampenlebensdauer [in Std]	Nutzungsdauer [in Jahren unter Referenzbedingungen]
20.000	30,3
6.000	9,1
5.000	7,6
4.000	6,1
3.000	4,5

Die Auswertung zeigt sehr deutlich, dass es ab garantierten Mindestlebensdauern von > 5.000 Stunden unter den Referenzbedingungen realistisch wird, dass die zu erwartende Gerätenutzungsdauer auch ohne Lampentausch erreicht werden kann.

Es erscheint aus diesem Grund sinnvoll, mit den Herstellern in die Diskussion einzutreten, ob bzw. warum ggf. nicht eine BVT gemäße Mindestgarantiedauer von 5.000 Stunden für die Umweltvorreiter Geräte etabliert werden kann.

2. Expertenanhörung

Nach den eingebrachten Herstellereinschätzungen sind die in der ersten Anhörung vorgeschlagenen Lampenlebensdauern von 5000³⁵ bzw. 3000³⁶ Stunden zu anspruchsvoll. Sie schlugen als Alternative die Ecomark-Kriterien vor, die die bisherigen Anforderungen des BE abschwächen. Im Vergleich zu den anderen Änderungsvorschlägen und Diskussionen wurde dieser Vorschlag

³⁵ für Geräte < 2500 lumen

³⁶ für Geräte > 2500 lumen

als akzeptabel eingestuft, obwohl es weiterhin grundsätzlich zu begrüßen wäre, wenn die strengeren Anforderungen etabliert werden könnten. Bei der Entscheidung spielte die Einschätzung eine wichtige Rolle, dass nicht erneut eine Vergabegrundlage erarbeitet werden sollte, die keine Zeichennehmer findet.

6 QUELLENANGABEN

AEA 2010, Building on the Eco-design Directive, EuP Group Analysis (I), ENTR Lot 3 Sound and Imaging Equipment, Final Task 1–7 Report, November 2010

Balger, A. 2003 : Schalldruck oder Schallintensität – Zwei Wege führen zum Schallleistungspegel, [http://www.oros-deutschland.com/unsere-produkte/neuigkeiten/archiv.html?year=2003&file=tl_files/OROS/DE/Neuigkeiten/pdf/sp_si%20artikel%20\(dez03\).pdf](http://www.oros-deutschland.com/unsere-produkte/neuigkeiten/archiv.html?year=2003&file=tl_files/OROS/DE/Neuigkeiten/pdf/sp_si%20artikel%20(dez03).pdf)

Casio 2011, <http://www.casio-projectors.eu/de/products/xja130/>

CHIP 2012, <http://www.chip.de/bestenlisten/Bestenliste-Heimkino-Beamer--index/extended/id/679/>, Zugriff am 02.04.2012

Eco Mark Product Category No.145, "Projectors Version1.0", Certification Criteria, Established July 1, 2010 Japan Environment Association,

Ehlerding, S., Was können preiswerte kleine LED-Beamer?, Spiegel-online Artikel vom 12.07.2010, <http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/0,1518,705529,00.html>

EuP Network 2012 <http://www.eup-network.de/updates/general-news/news-detail/timetable-for-meetings-of-the-consultation-forum-and-the-regulatory-committee/>, Zugang 13.07.2012

Gespräch mit Dr. Norbert Reintjes, Ökopol, 10.07.2012

Janssen, J.-K., Kleiner geht noch, in c't, Heft 6, Seite 114-121, 2009

Manev pers. comm 2012, Email von Boris Manev, Epson EU Headquarters vom 20.03.2012

Stelter, P. and Harms, A. (1996), Bestimmung der Schalleistung von Zentrifugen über Schallintensitätsmessungen. Chemie Ingenieur Technik, 68: 782–789. doi: 10.1002/cite.330680704

TCO Development AB- 2010-03-25, TCO-Projectors 1.1

Zschunke, P., Kino in der Hosentasche, Spiegel-online Artikel vom 05.03.2009, <http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,611298,00.html>

7 ANHANG 1: FRAGENKATALOG

Fragen an Sektorexperten (Stand Mai 2011)

1) Allgemein

- 1) Welchen Anteil am deutschen Markt haben nach Ihrer Kenntnis Projektoren der folgenden Lichtstrombereiche³⁷
 - a. ≤ 1750 Ansi-Lumen,
 - b. > 1750 bis ≤ 2750 Ansi-Lumen,
 - c. 2750-4000 Ansi-Lumen,
 - d. 4000 -5000 Ansi-Lumen
 - e. > 5000 Ansi-Lumen

- 2) Haben Sie Geräte in Ihrem Portfolio die die TCO-Kriterien bezgl. Schwarz- und Kontrastwerte, den Farbumfang, die Auflösung und Farbtemperatur (siehe Kapitel A2 (Visual Ergonomics³⁸) einhalten?

Halten Sie derartige Kriterien für geeignet eine technische Mindestqualität der Geräte sicherzustellen und damit den Blauen Engel vor „Billig-Importen“ zu schützen?

2) Anforderungen an den Energieverbrauch

- 1) Wie viel % Ihrer Projektoren halten die momentanen Kriterien des Blauen Engel zur maximalen Leistungsaufnahme im Normalbetrieb ein (s. folgende Tabelle)?

Klasse	Lichtstrom [Ansi-Lumen]	Leistungsaufnahme im Normalbetrieb [Watt/Lumen]	Anteil der Geräte, die die Anforderungen einhalten [% in DE]
I	≤ 1.750	$\leq 0,15$	
II	>1.750 bis ≤ 2.750	$\leq 0,11$	
III	> 2.750	$\leq 0,9$	

³⁷ Wenn sie Mengeninformationen zum anderen Lichtstrombereichen haben, wären auch diese Informationen hilfreich.

³⁸ Den Standard finden Sie hier <http://www.tcodevelopment.com/pls/nvp/Document.Show?CID=4146&MID=769>

- 2) Wäre nach Ihrer Einschätzung eine andere „Klasseneinteilung“ (z.B. < 1500, 1500 – 3000, 3000-4000,..) sinnvoller, um unterschiedliche Leistungsbereiche und damit möglicherweise auch Märkte/Preissegmente voneinander zu unterscheiden?

Wenn ja – bitte darstellen und kurz begründen:

- 3) Ist wie bislang eine treppenartig gestufte Grenzwertkurve sachgerecht oder sollte eine eher lineare Grenzwertkurve implementiert werden (ggf. mit steigender Effizianzforderung bei großen Geräten).

Die folgende Grafik erläutert schematisch den Unterschied.



- 4) Einige andere Anforderungssysteme (u.a. der japanischen Umweltstandard Ecomark) aber auch die bisherigen Vorschlägen zu Energieeffizienzkriterien der Europäischen Kommission) enthalten zusätzliche Faktoren, d.h. defacto Senkungen der Effizianzforderungen für

- Kurzdistanzprojektoren (Short-Throw Projectors)
- Hochauflösende Projektoren (Wide Lens Projectors)
- Heimkinoprojektoren (Home Cinema Projector) und
- Projektoren mit mehreren Lampen gefordert (s. folgende Erläuterungen).

Beispiele: Korrekturfaktoren bei bestimmten Projektorenarten

Geräteart	Koeffizienten	
	Japan	EU-Vorschlag
Kurzdistanzprojektoren	$\beta: 1/\cos\theta^{39}$ ($\beta \leq 1.3$)	1,3
Hochauflösende Projektoren	1,1	
Projektoren mit mehreren Lichtquellen	1,5	-
Heimkinoprojektoren	-	1,4

Die bisherige Beschreibung dieser Geräte lautet wie folgt (übersetzt aus AEA 2010⁴⁰ und TNO Standard):

Kurzdistanzprojektor: Ein Projektor mit einer Linse, die ein Projektionsverhältnis von 0,75 hat und ein Bild mit 200 cm erzeugt (horizontal gemessen im Abstand von 150 cm von Projektor und Leinwand)

Hochauflösende Projektoren: Projektoren, die ein Bild mit einer WXGA-Auflösung von 1280 X 768 Pixeln oder höher darstellen können

Heimkinoprojektor: ein ans Stromnetz angeschlossenes optisches Gerät zur hauptsächlichen Nutzung im Haushalt, welches analoge oder digitale Videosignale (u.U. inklusive Audiosignale) von Fernsehern oder Computern verarbeitet, um eine Lichtquelle so anzupassen, dass ein Bild auf eine externe Leinwand geworfen wird. Diese Geräte erreichen Bildgrößen von:

$$A_{max} \leq \frac{\text{gemessener Lichtstrom}}{85 \frac{cd}{m^2} \times \pi + 20 \text{ lux}}$$

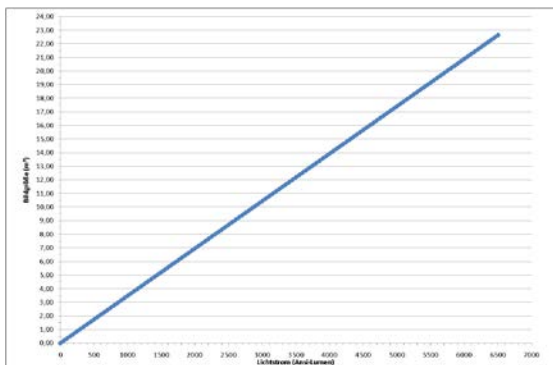
A_{max} ist die die Bildgröße in m². Details zu dieser Rechnung finden Sie im TCO-Standard für Projektoren

(<http://www.tcodevelopment.com/pls/nvp/Document.Show?CID=4146&MID=769>).

Eine Visualisierung der Lichtstrom/Bildgrößen zeigt ebenfalls folgende Abbildung:

³⁹ θ = Winkel einer horizontalen Linie, die durch die Mitte einer Projektionslinse und die Mitte einer Leinwand geht.

⁴⁰ AEA, Building on the Eco-design Directive, EuP Group Analysis (I), ENTR Lot 3 Sound and Imaging Equipment, Task 1-7 Report, November 2010



Halten Sie ein vergleichbares System von „Zuschlags-Faktoren“ auch für den Blauen Engel für unverzichtbar?

Welchen Marktanteil haben die adressierten Geräte-Kategorien in Deutschland/an ihrem Produktspektrum?

Gibt es spezifische Definitionen für diese Projektortypen (z. B. DIN-EN-ISO-Standards oder ähnliches)? Wenn nicht, halten Sie die oben verwendeten Definitionen für sinnvoll?

- 5) Für den passiven Standby wird der Blaue Engel zukünftig die Anforderung einer maximalen Stromaufnahme von < 0,5 Watt enthalten.

Für welche Geräte- (Kategorie) halten sie darüber eine Netzwerk-Standby Funktionalität für notwendig?

Welche Netzwerk-Standby-Funktionen sind dabei relevant?

Welcher Grenzwert sollte für den Stromverbrauch im Netzwerkstandby für Projektoren gelten?

3) Geräuschentwicklung

Der Blaue Engel soll zukünftig einen Grenzwert für die Schalleistung von ≤ 42 dB enthalten⁴¹.

- Gibt es technische Gründe, die gegen Aufnahme dieser Anforderungen in die Vergabegrundlage des Blauen Engels sprechen?

4) Lampenlebensdauer

- Es wird eine Verlängerung der garantierten Mindestlebensdauer der Projektor-Lampen auf > 5000 Std angestrebt. Sind technisch begründete Ausnahmen notwendig?

⁴¹ Das entspricht u.a. den Anforderungen des japanischen Umweltlabels Dies fordert für Geräte mit einem Gewicht von weniger als 2 kg und einem Lichtstrom von weniger als 5000 Lumen 42 dB (Schalleistung) sowie 37 dB für schwerere Geräte und 48 dB für hellere Geräte.

8 ANHANG 2: HERSTELLERKONTAKTE

Firma	Telefon	Email-Adresse
Hitachi Europe GmbH	+49(0)211-5283801	Axel.Stueckrath@hitachi-eu.com
Acer Computer GmbH	+49(0)4102-4880	jens_becker@acer-euro.com
Epson Deutschland	+49(0)2159-538-1205	declan.keegan@epson.de
Epson Europe Electronics GmbH	+49(0)89-14005-342	stefan.hartmann@epson-electronics.de
Epson Europe	+31-20-314-5000	boris.manev@epson.eu
BenQ Deutschland GmbH	+49-(0)208-40942- 0	rene.nergenau@benq.com
NEC	+49-(0)89-99699-216	ulf.greiner@nec-displays.com
Casio	+49(0)40-52865440	grefen@casio.de