

# Leuchtmittel und die neuen Effizienzklassen A bis G

*Lampen und Lichtquellen sind innerhalb der Europäischen Union verschärften Regelungen zur Energieeffizienz unterworfen. Die Anforderungen der überarbeiteten Ökodesign-Richtlinie sind gestiegen.*

FABIAN FLIGGE \*

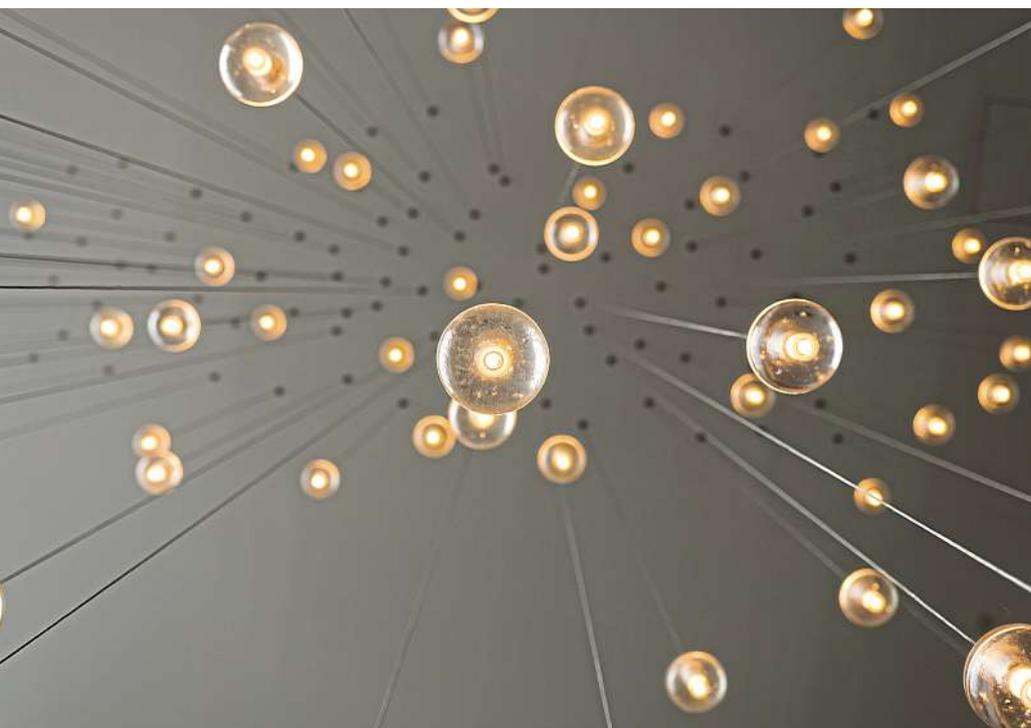


Bild: Sky Studios

diese Verordnungen nun konsolidiert und in der neuen Ökodesign-Richtlinie (EU) 2019/2020 zusammengeführt.

Diese berücksichtigt erstmals alle relevanten Beleuchtungstechnologien und stellt neue Mindestanforderungen an die Energieeffizienz. Artikel 2 der Verordnung definiert Lichtquellen als elektrisch betriebene Produkte, die dafür bestimmt sind, Licht mit bestimmten optischen Eigenschaften zu emittieren. Keine Lichtquellen im Sinne der Verordnung sind einzelne LED-Chips und LED-Dies. Vorgegeben sind beispielsweise Grenzwerte für Farbwertanteil, Lichtstrom und Farbwiedergabeindex. Die delegierte Verordnung (EU) 2019/2015, die sowohl die Berechnungsgrundlage als auch die Einstufung der Energieeffizienz neu regelt, gilt ebenfalls unabhängig von der Technik für alle Lichtquellen. Das umfasst anorganische (LED) und organische Leuchtdioden (OLED), Leuchtstoffröhren sowie Halogenlichtquellen. Ab dem 1. September 2021 löst die Neuregelung die bisher gültige (EU) 874/2012 ab. Das neue Energielabel ist dann nur noch für Lichtquellen vorgeschrieben. Bereits am 25. Dezember 2019 endete die Kennzeichnungspflicht für umgebende Produkte wie beispielsweise Leuchten.

Die Verordnung (EU) 2019/2015 gilt nicht für Lichtquellen, die im Anhang IV als Ausnahmen aufgeführt sind. Dazu zählen Lichtquellen in radiologischen und nuklearmedizinischen Anlagen, im Notbetrieb, in Fahrzeugen, in elektronischen Displays oder in batteriebetriebenen Produkten, wie Taschenlampen.

## Höchste Energieeffizienzklasse A anfangs kaum erreicht

Für Leuchtmittel gelten zum jetzigen Zeitpunkt die Energieeffizienzklassen A++ bis E. Aufgrund stetiger technologischer Weiterentwicklungen und verbesserter Energieeffizienz erhalten jedoch immer mehr Leuchtmittel die Einstufung A++. Eine

**Energieeffizienz:** Lampen und Lichtquellen sind verschärften Regelungen unterworfen. Für Entwickler und Hersteller sind insbesondere die gestiegenen Anforderungen der überarbeiteten Ökodesign-Richtlinie und das neue Energielabel relevant.

**B**isher gelten innerhalb der Europäischen Union zahlreiche Regelungen und Verordnungen für Leuchtmittel. Diese betreffen sowohl das Energielabel als auch die Ökodesign-Anforderungen. Das bestehende Regelwerk wurde nun grundlegend überarbeitet und neu strukturiert. Die Neufassung (EU) 2019/2020 der Ökodesign-Richtlinie und die delegierte Verordnung (EU) 2019/2015 zur Kennzeichnung des Energie-

verbrauchs von Lichtquellen treten ab dem 1. September 2021 in Kraft.

## Verordnungen in Ökodesign-Richtlinie zusammengeführt

Die Verordnung 244/2009/EG aus dem Jahr 2010 besiegelte aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die Energieeffizienz das Ende der klassischen Glühlampe im Haushalt. Außerdem befasst sich die Verordnung mit den Anforderungen an Nicht-Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht, wie beispielsweise der Bürobeleuchtung; sie geht allerdings kaum auf die LED-Technik ein. Die umweltgerechte Gestaltung von LED-Lampen regelt erst die Verordnung (EU) 1194/2012 im Detail. Die Europäische Kommission hat



\* Fabian Fligge  
... ist Produktspezialist für Leuchtmittel TÜV SÜD Product Service GmbH in Garching bei München.

weitere Differenzierung nach oben ist innerhalb des bestehenden Klassifizierungssystems nicht möglich. Daher sieht die (EU) 2019/2015 eine Rückstufung auf die Energieeffizienzklassen A bis G vor.

Die 2012 eingeführten Plusklassen A+ und A++ entfallen und die Anforderungen werden deutlich erhöht. Voraussichtlich erhält daher bei Inkrafttreten der Verordnung im September 2021 kaum eine Lichtquelle die Energieeffizienzklasse A und nur wenige die Klasse B. Einige der heute verfügbaren Lichtquellen werden die Anforderungen für die unterste Effizienzklasse G nicht erreichen. Dies soll Anreize für die Hersteller schaffen, die Energieeffizienz ihrer Produkte weiter zu steigern.

### Wichtige Kenngröße nach der Neuregelung ist Lumen je Watt

Die Neuregelung vereinfacht die Berechnungsmethode für die Einteilung in die sieben Energieeffizienzklassen. Maßgebliche Kenngröße ist die Lichtausbeute in Lumen pro Watt (lm/W). Diese ergibt sich aus dem Nutzlichtstrom geteilt durch die Leistungs-

LICHTQUELLENTYP	FAKTOR $F_{TM}$
Ungebündeltes Licht (NDLS), direkt an die Netzspannung angeschlossen (MLS)	1,000
Ungebündeltes Licht (NDLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen (NMLS)	0,926
Gebündeltes Licht (DLS), direkt an die Netzspannung angeschlossen (MLS)	1,176
Gebündeltes Licht (DLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen (NMLS)	1,089

**Tabelle 1:** Überblick über den Lichtquellentyp und den abhängigen Faktor  $F_{TM}$ .

aufnahme der Lichtquelle im eingeschalteten Zustand multipliziert mit einem von Typ der Lichtquelle abhängigen Faktor  $F_{TM}$  (Tabelle 1). Die Energieeffizienzklassen sind in Schritten von 25 lm/W abgestuft. Um in die niedrigste Energieeffizienzklasse eingestuft zu werden, muss die Lichtquelle mindestens einen Wert von 85 lm/W erreichen. Für die höchste Effizienzklasse ist ein Wert von 210 lm/W oder höher erforderlich (Tabelle 2).

Das Energielabel muss laut Verordnung (EU) 2019/2015 in einer bestimmten Mindest-

größe und auf der dem Kunden zugewandten Seite der Verpackung angebracht werden. Das Bild 1 zeigt das Design des Labels und welche Informationen es enthalten muss. Sollte es nicht möglich sein, das Energielabel auf der Vorderseite anzubringen, kann ersatzweise ein Pfeil mit der Energieeffizienzklasse verwendet werden (Bild 2). Das Erscheinungsbild, wie Farben und Schriftarten, legt Anhang III der Verordnung verbindlich fest. Zusätzlich enthält Anhang II, Abschnitt 3 der Ökodesign-Richtlinie welche



## DATA MODUL

### PROFESSIONELLE DISPLAY & EMBEDDED LÖSUNGEN

Als führender Experte für Displaytechnik kann DATA MODUL auf ein umfangreiches Portfolio namhafter Display-Hersteller für industrielle Applikationen zurückgreifen.

DATA MODUL bietet die komplette Bandbreite an Embedded Lösungen basierend auf x86/ARM-Architekturen und LCD Controllern zur Ansteuerung von Display- und Toucheinheiten.

Mehr Informationen  
in unserem Produktkatalog:  
[www.data-modul.com](http://www.data-modul.com)



FÜHRENDER DISPLAY  
TECHNOLOGIE PARTNER



IN-HOUSE  
OPTICAL BONDING



IN-HOUSE EMBEDDED  
ENTWICKLUNG



KUNDENSPEZIFISCHE  
SYSTEMLÖSUNGEN

Energieeffizienzklasse	Gesamt-Netzspannungslichtausbeute $\eta_{TM}$ (lm/W)
A	$210 \leq \eta_{TM}$
B	$185 \leq \eta_{TM} < 210$
C	$160 \leq \eta_{TM} < 185$
D	$135 \leq \eta_{TM} < 160$
E	$110 \leq \eta_{TM} < 135$
F	$85 \leq \eta_{TM} < 110$
G	$\eta_{TM} < 85$

**Tabelle 2:** Die neuen Energieeffizienzklassen A bis G im Verhältnis zur Gesamt-Netzspannungslichtausbeute in Lumen/Watt.

Informationen auf der Verpackung sichtbar anzugeben sind. Dazu zählen beispielsweise der Nutzlichtstrom, die Lebensdauer, die maximale Leistungsaufnahme, der Farbwiedergabeindex (CRI) und die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsbetrieb, falls diese nicht gleich Null ist. Auf der Lichtquelle selbst sind in gut lesbarer Form Angaben zum Nutzlichtstrom, der korrelierten Farbtemperatur und bei gerichteten Lichtquellen

zum Halbwertswinkel aufzubringen, sofern dies die Lichtemission nicht unangemessen beeinträchtigt.

### EPREL-Datenbank für alle Produkte mit Energielabel

Die „EU Product Registration Database for Energy Labelling“ (EPREL) soll die Marktüberwachungsbehörden unterstützen, Handel und Verbraucher informieren sowie

der Europäischen Kommission einen transparenten Marktüberblick für zukünftige Regulierungen ermöglichen. Sie wurde am 1. Januar 2019 für alle in der Europäischen Union mit Energielabel vertriebenen Produkte eingeführt. Anhang V der Verordnung (EU) 2019/2015 listet auf, welche Angaben Lieferanten und Importeure in die Produktdatenbank eintragen müssen.

Neben dem Lichtquellentyp umfassen sie eine Vielzahl von Produktparametern: Die Energieklasse, der Energieverbrauch, der Nutzlichtstrom sowie ein Lebensdauer-Faktor für LED und OLED. Der Umfang des geforderten Datenmaterials ist somit deutlich gestiegen. Außerdem gilt die Regelung nun für alle Lichtquellen, während bisher nur Lampen in der Datenbank erfasst wurden. Gestiegen sind ebenfalls die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lichtquellen. So ist nicht nur die maximale Leistungsaufnahme beschränkt, sondern auch die Standby-Leistung darf maximal 0,5 W nicht überschreiten. Letzteres gilt sowohl für die Lichtquelle selbst als auch für separate



...since 1984

**LCD LED**

*Not only a project, it's a Partnership!*

**TOUCH LCD KEYPADS TFT OLED KEYPADS**



**www.display-elektronik.de**

Display Elektronik GmbH · Am Rauner Graben 15 · D-63667 Nidda  
Tel. 0 60 43 - 9 88 88 - 0 · Fax 0 60 43 - 9 88 88 - 11

NEWSLETTER: [www.display-elektronik.de/newsletter.html](http://www.display-elektronik.de/newsletter.html)



**COLOUR UP**



**YOUR LIFE**

[www.vogel-fachbuch.de](http://www.vogel-fachbuch.de)

**Der Fitmacher für die digitale Transformation!**



Thomas Schulz (Hrsg.)

**Industrie 4.0**

Potenziale erkennen und umsetzen

1. Auflage 2017, 378 Seiten  
ISBN 978-3-8343-3394-0  
59,80 €

Jetzt bestellen!

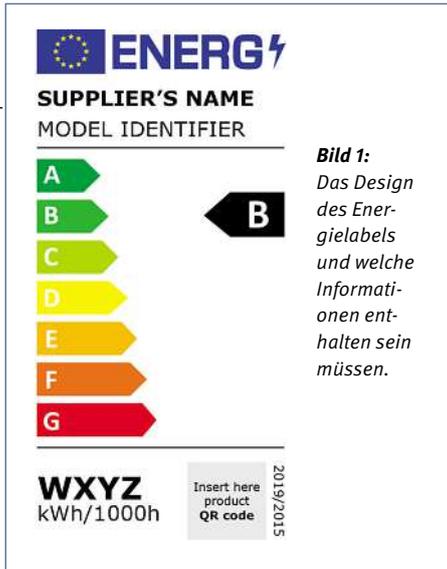
Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter

[www.vogel-fachbuch.de](http://www.vogel-fachbuch.de)

Eine Empfehlung von **elektro technik** – AUTOMATISIERUNG

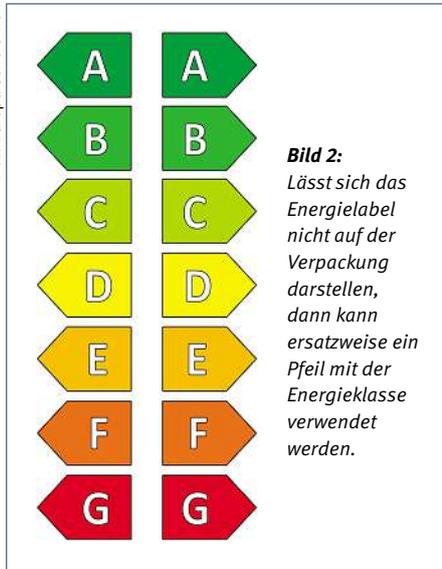
einer Marke der  **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**

Bild: Europäische Union



**Bild 1:**  
Das Design des Energielabels und welche Informationen enthalten sein müssen.

Bild: Europäische Union



**Bild 2:**  
Lässt sich das Energielabel nicht auf der Verpackung darstellen, dann kann ersatzweise ein Pfeil mit der Energieklasse verwendet werden.

Betriebsgeräte. Neu sind Vorgaben zur Farbwiedergabe und dem Flimmern von LEDs und OLEDs. Eine detaillierte Aufstellung alle Energieeffizienzanforderungen enthält der Anhang II, Abschnitt 1 der Verordnung (EU) 2019/2020.

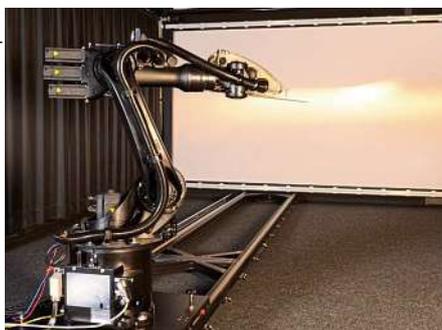
Hersteller wird besonders die Neuregelung der Dauerprüfung interessieren. Sie legt fest, dass zehn Exemplare eines Modells in 1200 vollständigen Zyklen getestet werden. Jeder Schaltzyklus besteht aus 150 Minuten Vollastbetrieb, gefolgt von einer 30-minütigen Pause. Nach der Gesamtprüfzeit von 3600 Stunden wird der Lichtstrom aller nicht ausgefallenen Exemplare gemessen und der Lichtstromerhaltungsfaktor berechnet.

Dazu wird der am Ende der Prüfung gemessene Lichtstrom durch den anfänglich ermittelten dividiert und ein Mittelwert über alle noch funktionstüchtigen Leuchtmittel gebildet. Der so errechnete Lichtstromerhalt  $X_{LMF}$  darf einen definierten Schwellenwert nicht unterschreiten. Dieser hängt davon ab, welche Lebensdauer der Hersteller für das Produkt angegeben hat. Die bisher gültigen Regelungen sehen eine Dauerprüfung über 6000 Betriebsstunden vor, nach der die Lichtquellen mindestens noch 80% des Anfangslichtstroms emittieren müssen. **Durch die Neuregelung wird der Prüfzeitraum also deutlich verkürzt. Nach dem Dauertest müssen allerdings zukünftig neun der zehn Lichtquellen betriebsbereit sein. Bisher reichen acht funktionsbereite Exemplare.**

### Das Robo-Goniometer testet vollautomatisch

Dauertests sind in der Regel aufwändig, insbesondere wenn die Leuchtmittel manuell aus der Brennstelle entfernt, zur Prüfstel-

Bild: Opsira



**Bild 3:** Mit dem Robo-Goniometer von Opsira lassen sich Leuchtmittel vollautomatisch vermessen.

le verbraucht und anschließend wieder in die Brennstelle eingesetzt werden. Wesentlich effizienter arbeitet das von der Firma Opsira nach Spezifikation und Anforderungen von TÜV SÜD entwickelte, vollautomatische Robo-Goniometer (Bild 3).

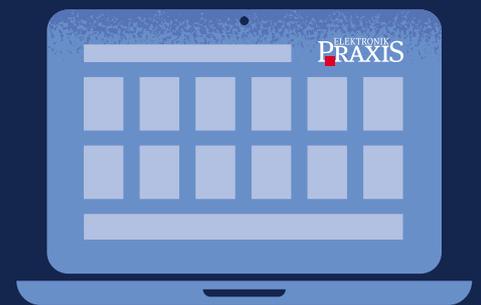
Dessen Messlanze verfügt über zwei hochsensible Sensoren – ein Photometer und ein Spektralradiometer. Damit erreicht der Roboter jede Prüfposition im Raum und vermisst vollautomatisch rund um die Uhr bis zu 8000 Brennstellen. Der Prüfroboter erfasst dabei Parameter wie Daten zur Lichtstärke, zum Leuchtspektrum und zur Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung in der Fläche. Die Messwerte lassen sich jederzeit analysieren. Möglich sind auch komplexe Lichtmessungen: Tests von Operationsleuchten, Pflanzenbeleuchtungssystemen und Displays. Hersteller erhalten in kurzer Zeit viele präzise Daten und können ihre Produkte entsprechend anpassen. Zudem wird die neue Ökodesign-Richtlinie erfüllt. // HEH

TÜV SÜD Product Service

# Brightness EVERLIGHT



## Magazin Newsletter



Jetzt anmelden  
und kostenlos lesen!

[www.elektronikpraxis.de/newsletter](http://www.elektronikpraxis.de/newsletter)

ELEKTRONIK PRAXIS ist eine Marke der  
VOGEL COMMUNICATIONS GROUP