

Die beste Beleuchtung für Ihr Zuhause

Auswahl von
Top-Lampen
leicht gemacht



Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Stubenbastei 5, 1010 Wien
bmk.gv.at

Autor: Bernd Schäppi (Programmmanager topprodukte.at, Österreichische Energieagentur)

Gestaltung: glanzlicht GmbH, Wien

Fotonachweis: Cover: [lovelyday12/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/lovelyday12),

[monticello/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/mnowicki) (S. 7), [mnowicki/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/mnowicki) (S. 10),

[eightstock/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/eightstock) (S. 12, Bild 1+2; S. 18, Bild 1, 2+5 rechts),

[YamabikaY/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/YamabikaY) (S. 12, Bild 3), [Ivaschenko Roman/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/IvaschenkoRoman) (S. 12, Bild 3),

[SANOOK NUK/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/SANOOKNUK) (S. 13), [vvoe/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/vvoe) (S. 13, Bild 1+3; S. 18, Bild 3 links),

[stockphoto-graf/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/stockphoto-graf) (S. 13, Bild 2; S. 18, Bild 1+2 links, Bild 3 rechts),

[ludinko/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/ludinko) (S. 13, Bild 4), [Barry Paterson/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/BarryPaterson) (S. 17, Bild 1),

[Alliance Images/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/AllianceImages) (S. 17, Bild 2), [mkos83/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/mkos83) (S. 18, Bild 4 links),

[exopixel/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/exopixel) (S. 18, Bild 5 links), [Potapov Alexander/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/PotapovAlexander)

(S. 18, Bild 4 rechts), [diplomedia/Shutterstock.com](https://www.shutterstock.com/user/diplomedia) (S. 19)

ISBN 978-3-903129-96-2

Alle Rechte vorbehalten.

Wien, Februar 2020

Inhalt

Qualität und Effizienz zahlen sich aus	4
Kriterien für den Lampenkauf	5
Lichtfarbe und Farbwiedergabe	6
Lebensdauer und Energieverbrauch	7
LED – Energiesparen für alle	8
Kriterien für die Lampenauswahl	11
Halogenlampen – Optionen für spezielle Anwendungen	14
Beleuchtungsdesign und intelligente Beleuchtung im Haushalt	15
In drei Schritten zur idealen Lampe	18
Informationen auf der Lampenverpackung	20
Das EU-Label für Lampen und Leuchten	22
Was Sie zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten wissen sollten	24
Glossar	26
Über klimaaktiv	27

Qualität und Effizienz zahlen sich aus

Gute Beleuchtung im Haushalt ist nicht zuletzt seit dem Glühlampenverbot ein viel beachtetes, emotionales Thema. Mittlerweile steht eine Vielzahl von LED-Produkten zur Verfügung, die die meisten Beleuchtungsbedürfnisse in Haushalten bestens abdecken. Wesentlicher Vorteil dabei: effiziente Beleuchtung zahlt sich aus.

Der Wechsel zu LEDs bedeutet in den meisten Anwendungsbereichen deutliche Energieeinsparungen. Über die Lebensdauer der Lampen hinweg gerechnet, können damit, je nach Haushaltsgröße, mehrere Hundert Euro eingespart werden.

Nach wie vor werden allerdings auch LED-Produkte mangelhafter Qualität angeboten, die die Anforderungen für gute Haushaltsbeleuchtung nicht erfüllen. Etwas Umsicht beim Lampenkauf ist daher empfehlenswert. Die vorliegende Broschüre soll hierbei Unterstützung bieten und Hilfestellung zu folgenden Fragen geben:

- Was sind die Vorteile von guten LED-Lampen?
- Welche LED-Lampe ist für welchen Beleuchtungszweck geeignet?
- Wie kann ich effiziente und qualitativ gute Lampen erkennen?
- Wo bekomme ich mehr Information zu guten Produkten?
- Für welche Beleuchtungszwecke werden gegebenenfalls noch andere Lampentypen benötigt?

Kriterien	Halogen-Lampe	LEDs
Lichtstrom (Lumen)	700	800
Leistung (Watt)	46	8
Effizienz (lm/Watt)	15	100
Mittlere Lebensdauer (h)	2.000	20.000
Kaufpreis pro 10 Jahre Nutzung (Euro) ¹	10,-	4,-
Energiekosten in 10 Jahren (Euro)	82,-	16,-
Gesamtkosten in 10 Jahren (Euro)	92,-	20,-

So viel sparen Sie ein: Vergleich der Gesamtkosten von 2 Lampentypen über 10 Jahre (Annahme: durchschnittliche Nutzung: 1000 Stunden/Jahr (2,7 h/Tag))

¹ Folgende Kaufpreise wurden angesetzt: Halogen-Lampe 2 Euro, LED-Lampe 8 Euro

Kriterien für den Lampenkauf

Was Sie für eine gute Lampenwahl wissen sollten.

Lampenhelligkeit

Die passende Helligkeit am gewünschten Ort ist entscheidend.

Die meisten Konsumentinnen und Konsumenten waren es aus der Glühlampen-Ära gewohnt, die Helligkeit der Lampen anhand der Wattzahl auszuwählen. Die elektrische Leistung in Watt gibt allerdings nur an, wie viel Energie eine Lampe verbraucht, und sagt genau genommen nichts darüber aus, wie viel Licht sie produziert. Verschiedene Lampentypen können für dieselbe Menge an produziertem Licht sehr unterschiedliche Energiemengen benötigen.

Das geeignete Maß für die Lampenhelligkeit ist daher nicht die Wattangabe, sondern die Gesamtmenge an sichtbarem Licht, das von der Lampe abgegeben wird. Dieser sogenannte Lichtstrom (ausgedrückt in Lumen) wird heute standardmäßig auf den Lampenverpackungen angegeben.

Die Abbildung unten zeigt, wie viel Licht (in Lumen gemessen) von LED-Lampen ungefähr abgegeben werden muss, damit sie hinsichtlich Helligkeit den herkömmlichen Glühlampen mit Wattangaben entsprechen. Dieser Vergleich wird auch auf den Lampenverpackungen angegeben. Als Orientierung kann man sich die ungefähren Helligkeitswerte einer 40W-, 60W- und 100W-Glühlampe einprägen, die gerundet 500, 800 und 1.500 Lumen entsprechen.

So ersetzen Sie alte Lampen richtig: die Wahl der passenden Helligkeit

Klassische Glühbirne	LED
15 Watt	140 Lumen
25 Watt	250 Lumen
40 Watt	470 Lumen
60 Watt	800 Lumen
75 Watt	1050 Lumen
100 Watt	1520 Lumen



Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Lichtfarbe und Farbwiedergabe bestimmen die Lichtqualität im Raum und die Wiedergabe von beleuchteten Objekten.

Lichtfarbe (Farbtemperatur)

Für Raumbelichtung im Haushalt kommt normalerweise nur warmweißes oder neutralweißes Licht in Frage. Warmweißes Licht hat einen leicht gelblichen Farbton, Neutralweiß wirkt wie reines Weiß ohne Farbtönung. Die Lichtfarbe wird auf den Lampenverpackungen als sogenannte Farbtemperatur (in Kelvin, K) angegeben (siehe Abb. Seite 7). Für Wohn- und Schlafbereiche wird zumeist warmweißes Licht bevorzugt. Für Arbeits- und Küchenbereiche kommt jedoch auch neutralweißes Licht in Frage.

Farbwiedergabe

Für die Darstellung der Farben von beleuchteten Objekten ist weniger die Lichtfarbe, sondern die sogenannte Farbwiedergabe ausschlaggebend. Diese hängt vom Farbspektrum der jeweiligen Lampe ab. Lichtquellen mit guter Farbwiedergabe geben Farben von Objekten sehr natürlich wieder, ähnlich wie bei einer Beleuchtung mit Sonnenlicht.

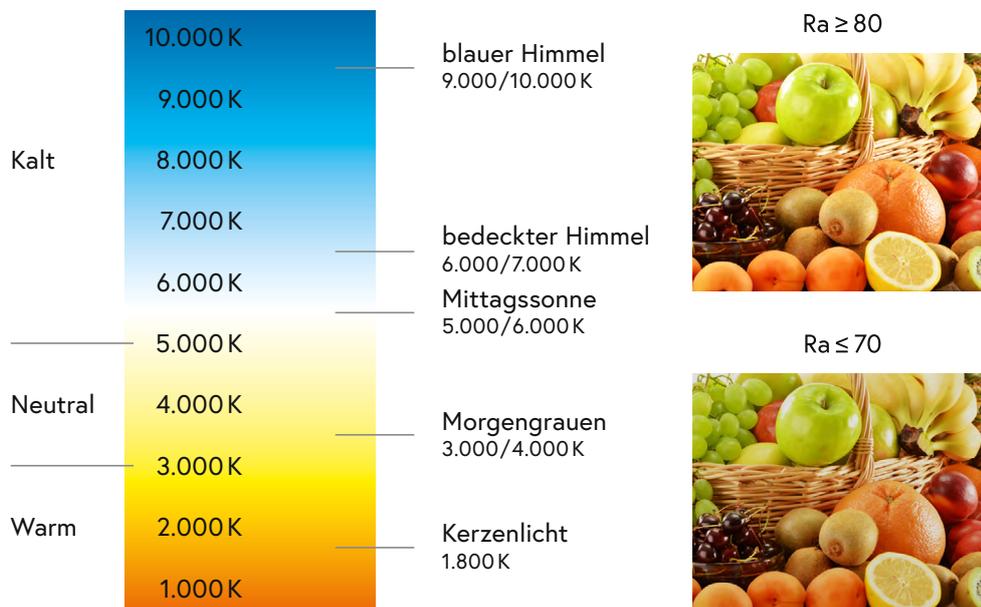
Die Güte der Farbwiedergabe wird mit dem Farbwiedergabeindex (Ra) angegeben, der wiedergibt, wie gut acht festgelegte Testfarben dargestellt werden.

Die beste Farbwiedergabe bieten Glühlampen und Halogenglühlampen mit einem Farbwiedergabeindex von $Ra=100$. In diesem Punkt sind also für einmal die alten Beleuchtungstechnologien noch geringfügig im Vorteil.

Für Lampen zur Innenbeleuchtung ist derzeit ein Farbwiedergabeindex von mindestens 80 bereits vorgeschrieben. Werte im Bereich von 80 bis 85 sind daher derzeit das Mindestniveau, das man heute im Handel antreffen sollte. Für spezielle Beleuchtungszwecke (z. B. optimale Farbwiedergabe bei einem Gemälde) sollten Produkte mit einer Farbwiedergabe >90 gewählt werden. LED-Lampen zeigen gelegentlich bei der Wiedergabe von Rottönen gewisse Schwächen. Informationen zu diesem Kriterium sind derzeit allerdings nur aus Produkttests von Testorganisationen verfügbar.

Verpflichtende Informationen der Hersteller sind erst ab 2021 auf Basis der neuen EU- Labelling-Verordnung vorgesehen.

Farbtemperatur (Kelvin) und Farbwiedergabe (Ra)



Lebensdauer und Energieverbrauch

Lebensdauer und Energieeffizienz sind als weitere Qualitätskriterien auch für die Kosteneinsparung während der Nutzung entscheidend.

Lebensdauer

LED-Lampen verlieren im Laufe ihrer Nutzung an Helligkeit. Diese Eigenschaft wird in Angaben zur Produktlebensdauer entsprechend berücksichtigt. Die für ein Lampenmodell deklarierte Lebensdauer gibt daher an, nach welcher Nutzungsdauer durchschnittlich 50 % der Lampen noch funktionsfähig sind und mindestens noch 70 % der Anfangshelligkeit abgeben. Bei einer Helligkeitsabnahme von mehr als 30 % gilt das Ende der nützlichen Lebensdauer bereits erreicht.

Bei LEDs für den Haushaltsbereich variiert die angegebene Lebensdauer zumeist im Bereich von 15.000 bis 25.000 Stunden. LED-Lampen für professionelle Einsatzbereiche können auch wesentliche höhere Lebensdauern erreichen. Halogenlampen schaffen im Vergleich dazu nur 2.000 Stunden.

Energieverbrauch

Effiziente Lampen schonen die Geldbörse. Die Energieeffizienz, ausgedrückt in Lumen dividiert durch Watt (lm/W), ist auf den Lampenverpackungen nicht direkt angegeben, lässt sich jedoch aus den Lumen- und Wattzahlen leicht errechnen.

Effiziente LEDs sind 8 bis 10 mal energieeffizienter als Glühbirnen und 5 bis 7 mal effizienter als Halogenleuchtampen. Der Ersatz der alten Technologien durch LED-Lampen ermöglicht daher Energie- und Kosteneinsparungen von bis zu 90 %.

Eigenschaften von LEDs

- verfügbar
- für Haushalte empfohlen

Lichtfarbe (K)							
	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000
Farbwiedergabe (Ra)							
	70	75	80	85	90	95	100
Lebensdauer (h)							
	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000
Effizienz (lm/W)							
	30	50	70	90	110	130	150

LED – Energiesparen für alle

Die LED-Technologie wurde in den letzten Jahren fortlaufend weiterentwickelt und bietet heute eine Vielfalt von guten Produkten für Haushaltsbeleuchtung.

Mittlerweile steht eine Vielzahl qualitativ guter Produkte für alle Anwendungen im Haushalt zur Verfügung. Im Laufe der kommenden Jahre soll nochmals eine weitere deutliche Steigerung der Energieeffizienz erreicht werden.

Wie funktionieren LEDs?

Der Begriff LED steht für Licht emittierende Diode. Im Gegensatz zu klassischen Glühlampen erzeugen LEDs Licht nicht über einen erhitzten Draht, sondern durch Verschiebung von Elektronen in einem Halbleitermaterial. Durch die Elektronenverschiebung wird blaues Licht erzeugt und anschließend über eine spezielle Beschichtung der LED in weißes Licht umgewandelt. Alternativ dazu können auch farbige LEDs zu weißem Licht kombiniert werden.

Welche LED-Lampentypen werden heute angeboten?

Mittlerweile steht eine Vielzahl von LED-Lampentypen für den Haushaltsbereich zur Verfügung, die nahezu alle Anwendungsbereiche abdecken.

LED-Birnen und -Kerzen

Die heute verfügbaren Produkte eignen sich bestens für den Ersatz von Glühlampen, Halogenglühlampen und Energiesparlampen. Auch Energiesparlampen weisen gegenüber LED etliche Nachteile auf (Aufwärmzeit, Quecksilbergehalt etc.) und sollten daher sukzessive ersetzt werden.

Halogenbirnen dürfen seit Herbst 2018 nicht mehr neu auf den Markt gebracht werden, der Abverkauf von Lagerbeständen im Handel ist jedoch noch erlaubt. Bei den heute noch angebotenen Produkten handelt es sich ähnlich wie bei den klassischen Glühlampen teilweise allerdings auch um illegale Reimporte. Glühlampen und Halogenglühlampen sollte man heute daher meiden und möglichst konsequent auf die LED-Technologie setzen.

Für Liebhaber des klassischen Glühlampendesigns stehen seit einigen Jahren auch sogenannte LED-Filamentlampen zur Verfügung. Die Beleuchtungscharakteristik dieser Lampen ist jener von Glühbirnen sehr ähnlich. In Sachen Energieeffizienz ist dieser Lampentyp häufig noch effizienter als Standard-LED-Lampen, es werden Effizienzspitzenwerte von über 130 Lumen pro Watt erreicht.

LED-Spots

LED-Spots bieten eine zehnmal so hohe Lebensdauer und eine sechsmal so hohe Energieeffizienz wie Halogen-Spots, bei ähnlicher Lichtqualität. Über die Produktlebensdauer betrachtet können somit leicht bis zu 70 Euro je Lampe eingespart werden.

LED-Spotlampen



LED GU10-Sockel
(Hochvolt)



LED GU5.3-Sockel
(Niedervolt)

Hochvolt-Halogenspots (GU10 oder E27 Sockel) dürfen gemäß EU-Verordnung bereits seit 2016 nicht mehr auf den Markt gebracht werden, finden sich als Auslaufprodukte jedoch noch immer im Handel. Niedervolt-Halogenlampen (GU5.3-Sockel, siehe Abbildung links) sind derzeit noch zugelassen und werden erst im Zuge der neuen Ecodesign-Verordnung der EU ab 2021 vom Markt genommen. Beide Lampentypen sollten jedoch bereits heute konsequent durch LED-Spots ersetzt werden. Die Vorteile hinsichtlich Lebensdauer und Energieeffizienz bei vergleichbarer Lichtqualität liegen auf der Hand.

Neben der entsprechenden Lichtfarbe und Farbwiedergabe ist bei Spotlampen auch der gewünschte Abstrahlwinkel der Lampen zu beachten. Je nach Anwendungszweck (Küche, Bad, Wohnbereich) kann ein unterschiedlich breiter Lichtkegel gewünscht sein. Der Bereich, in dem der überwiegende Teil des Lichtes abgestrahlt wird, ist auf der Lampenverpackung angegeben (sogenannter Halbwertswinkel gibt den Lichtkegel an, in dem die Helligkeit bis zur Hälfte des Maximalwertes abnimmt).

LED-Röhren

LED-Röhren werden heute als Ersatz für T8- und T5-Leuchtstoffröhren angeboten. Ein Austausch empfiehlt sich besonders für T8-Lampen, die ab 2021 nicht mehr auf den Markt gebracht werden dürfen. Technische Veränderungen an der bestehenden Leuchte sollten beim Lampentausch vermieden werden, da damit jegliche Gewährleistungen erlöschen.

Was sind die besonderen Vorteile von LED-Lampen?

LED-Lampen weisen einige Vorteile auf, die sie zu idealen Produkten für viele Haushaltsanwendungen machen:

- Sehr hohe Energieeffizienz
- Lange Lebensdauer
- Volle Helligkeit beim Lampenstart
- Gute Farbwiedergabe (bei guten Lampen)
- Gute Dimmbarkeit bei dimmbaren Produkten mit passendem Dimmer
- Keine Wärme im Lichtstrom
- Optimale Technologie für gerichtete Beleuchtung (z. B. Spotlampe)
- Steuerbarkeit der Lichtfarbe (bei entsprechenden Lampenmodellen)

Kriterien für die Lampenauswahl

Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe muss mindestens $R_a=80$ sein (gemäß bestehender Verordnung), für Anwendungen mit höheren Anforderungen an die originalgetreue Darstellung von Farben (z.B. Beleuchtung eines Bildes) sollten Lampen mit $R_a > 90$ gewählt werden.

Lebensdauer und Schaltzyklen

Die mittlere Lebensdauer sollte mindestens 15.000 Stunden betragen, für Einsatzzwecke mit langen täglichen Brenndauern mindestens 20.000 Stunden. Für Einsatzzwecke mit hoher Schalthäufigkeit (Gang, WC) sollte auf eine entsprechend gute Schaltfestigkeit geachtet werden.

Effizienz

Hinsichtlich Energieeffizienz sollte mindestens Klasse A+ gewählt werden. Die auf der Verpackung angegebene maximale Anzahl von Schaltzyklen sollte dann bei mindestens 50.000 liegen.

Kriterien für die Lampenauswahl

Kriterien	LED Birne/Kerze/Spot
Lichtfarbe (Kelvin)	2700–4000 ¹
Farbwiedergabe (R_a)	$> 80 / > 90$ ²
Lebensdauer (h)	$> 15.000 / > 20.000$ ³
Energieeffizienzklasse	Mindestens A+

1 Arbeitsbereiche: Küche, Arbeitszimmer etc.

2 Beleuchtung von besonderen Objekten (Bilder, Teppiche etc.)

3 Bei langen täglichen Brenndauern

LED-Lampen II



LED-Kerze E14-Sockel



LED-Birne matt E27-Sockel



LED-Birne klar E14-Sockel



LED-Filament-Lampe

Lichtverteilung

Verschiedene birnenförmige LED-Modelle weisen im Vergleich zu klassischen Glühbirnen eine stärker gerichtete (spotartige) Lichtverteilung auf. LED-Filament-Birnen und -Kerzen zeigen wiederum eine deutliche seitliche Abstrahlung. Je nach Bedarf sollte daher auf die passende Abstrahlcharakteristik geachtet werden.

Kaufpreis und Einsparung

Gute LED-Lampen sind je nach Lampentyp bereits um 5–8 Euro zu haben. Die ursprüngliche Preisbarriere fällt somit mittlerweile weg und die Amortisation gegenüber Glühbirnen und Halogenleuchtungen ist innerhalb eines Jahres gegeben.

Dimmung

Es gibt ein großes Angebot an dimmbaren Lampenmodellen, die mit passenden Dimmern problemlos gedimmt werden können. Viele Modelle wiederum sind nicht dimmbar. Beim Einkauf ist daher je nach Bedarf auf die Dimmbarkeit der Lampe und die Verwendung eines geeigneten Dimmers zu achten. Hinweise dazu finden sich auf den Webseiten der Hersteller.

Steuerung der Lichtfarbe

Mit speziellen LED-Lampen und -Leuchten kann die Farbqualität des Lichts zwischen warmweiß und kaltweiß verändert werden. Kaltweißes Licht hat einen hohen Blauanteil und wirkt physiologisch aktivierend, warmweißes Licht wirkt hingegen eher entspannend.

Entsorgung, Umwelt- und Gesundheitsaspekte

LEDs enthalten kein Quecksilber und sind daher hinsichtlich Handhabung und Entsorgung unproblematischer als Energiesparlampen. Sie müssen jedoch als Elektronikmüll über den Handel oder über Altstoffsammelstellen entsorgt werden.

Blaulichtgefährdung

Bei klaren LEDs mit hohem Blaulichtanteil ist auf ein potenzielles Risiko für die Augen zu achten. Eine potenzielle Netzhautschädigung kann allerdings nur dann entstehen, wenn der Betrachter direkt in die typischerweise stark blendende Lichtquelle blickt. Risiken sind daher gegebenenfalls bei Babys und Kleinkindern gegeben, die sich nicht automatisch von grellen Lichtquellen abwenden (siehe Kapitel Gesundheit).

LED-Leuchten

Viele LED-Leuchten, wie beispielsweise Stehleuchten, Schreibtischleuchten aber auch Deckenleuchten werden heute mit fix eingebautem LED-Modul verkauft.

Bei diesen Produkten kann die Lampe nicht gewechselt werden und es muss bei einem Lampenausfall daher die komplette Leuchte entsorgt werden. Man sollte sich beim Kauf einer LED-Leuchte daher auch über Reparaturmöglichkeiten und allfällige Garantien informieren.



Pin G4-Sockel



Halogenlampe



LED Lampe

Halogenlampen – Optionen für spezielle Anwendungen

Halogenlampen sind nur noch für einzelne Anwendungsbereiche erforderlich, wo noch keine geeigneten LED-Ersatzprodukte zur Verfügung stehen.

Obwohl LED mittlerweile für die meisten Bereiche im Haushalt die Beleuchtungstechnologie der Wahl ist, gibt es noch einzelne Anwendungen, für welche noch keine geeigneten LED-Produkte zur Verfügung stehen und noch auf Halogenlampen zurückgegriffen werden muss.

Stab R7s-Sockel



Halogenlampe



LED Lampe

Wie funktionieren Halogenglühlampen grundsätzlich?

Halogenlampen sind im Prinzip weiterentwickelte Glühlampen und weisen damit ähnliche Vor- und Nachteile wie klassische Glühlampen auf. Die Lichterzeugung erfolgt auch hier über eine Glühwendel. Im Gegensatz zu klassischen Glühlampen enthalten Halogenlampen iodhaltiges Gas, das eine höhere Lampentemperatur und damit eine längere Lebensdauer und Energieeffizienz ermöglicht.

Ein weiterer Einsatzbereich, bei dem man gelegentlich noch auf Halogenlampen zurückgreifen muss, sind Deckenfluter und sonstige Leuchten, die mit stabförmigen Halogenlampen (sogenannten R7s-Halogenlampen, siehe Abb. links) betrieben werden. Geeignete LED-Ersatzprodukte gibt es hier nur bis zu einer Helligkeit von ca. 2.000 Lumen. Halogen-Lampen sind hier mit Helligkeiten von über 5.000 Lumen erhältlich. LED-Lampen, die mehr Licht bieten, sind zumeist viel größer als vergleichbare Halogenlampen und passen daher nicht in die Leuchten. Es ist allerdings wohl nur eine Frage der Zeit, bis auch hier passende LED-Produkte zur Verfügung stehen.

Beleuchtungsdesign und intelligente Beleuchtung im Haushalt

Moderne Technologien ermöglichen intelligente Beleuchtungskonzepte für die Haushaltsbeleuchtung.

Beleuchtungskonzepte und Lichtqualität

Für eine optimale Beleuchtung im Haushalt ist vor allem die Wahl der richtigen Beleuchtungsqualität für verschiedene Bereiche und Anwendungszwecke wesentlich.

Während in Wohn- und Schlafräumen überwiegend warmweißes Licht (2.700 K) bevorzugt wird, bietet sich insbesondere für Arbeitsbereiche wie Küchen und Arbeitszimmer sowie gegebenenfalls auch für Badezimmer neutralweißes Licht an (3.500 – 4.000 K). Neutralweißes Licht unterstützt die Wahrnehmung und verringert die Ermüdung bei Sehaufgaben, die stärkere Konzentration erfordern.

Das Helligkeitsniveau der Lampe oder Leuchte sollte dem Bedarf entsprechen oder gegebenenfalls durch Dimmung auf das gewünschte Niveau eingestellt werden können.

Die Helligkeit der beleuchteten Bereiche oder Arbeitsflächen lässt sich sehr einfach mit einem sogenannten Luxmeter messen (Lux ist die Einheit der Beleuchtungsstärke). Einfache Messgeräte sind im Handel recht günstig erhältlich. Es gibt entsprechende Richtwerte zu empfehlenswerten Helligkeiten für verschiedene Raumtypen und Tätigkeiten. Als Faustregel kann man sich merken, dass für Bereiche mit anspruchsvollen Sehtätigkeiten, wie beispielsweise Lesen, ein Mindestwert von 500 Lux empfehlenswert ist. In Gängen und Vorräumen sind hingegen häufig 100 Lux bereits ausreichend.

Bei Beleuchtungskonzepten für Wohnräume, Schlafräume und Gänge kann zwischen Grundbeleuchtung, Platzbeleuchtung und Akzentbeleuchtung unterschieden werden.

Grundbeleuchtung dient im Wesentlichen zur Orientierung und ist beispielsweise für die Beleuchtung von Gängen zumeist ausreichend. In Wohnräumen und Schlafzimmern dient sie meistens nur als Hintergrundbeleuchtung, die durch weitere Lichtquellen ergänzt wird.

Grundbeleuchtung sollte im Sinne der Energieeffizienz, dezent gehalten werden. Platzbeleuchtung, z. B. mittels Stehleuchten, Schreibtischleuchten oder eingebauten Spots, sorgt für die erforderliche lokale Helligkeit für spezielle Sehaufgaben für verschiedenste Tätigkeiten, wie beispielsweise Lesen oder Kochen. Akzentbeleuchtung wiederum ist nur als Stimmungslicht oder zur Hervorhebung von gewissen Einrichtungsgegenständen gedacht und sollte entsprechend sparsam eingesetzt werden.

Bei sämtlichen Beleuchtungskonzepten sollte auch auf die Vermeidung von Blendung geachtet werden. Durch geeignete Leuchten wird sichergestellt, dass keine direkte Blendwirkung entsteht, die das Auge ermüdet.

Sogenannte Direktblendung entsteht durch hohe Leuchtdichten, zum Beispiel durch falsch angebrachte Leuchten oder auch freistrahkende Lichtquellen. Reflexblendung wiederum entsteht durch Spiegelung auf glänzenden Oberflächen. Auch sehr starke Helligkeitsunterschiede im Sehfeld führen zur Ermüdung und stören das Wohlbefinden, weil sich das Auge ständig anpassen muss.

Beleuchtungssteuerung und Lichtmanagement

Mit Hilfe der heute verfügbaren Lichtmanagementtechnologien kann die Beleuchtung im Haushalt flexibel auf unterschiedliche Bedürfnisse angepasst werden. In Smart Homes bzw. entsprechend ausgestatteten neuen Gebäuden lassen sich intelligente Beleuchtungssysteme bereits im Gebäude integrieren. Mit diesen Lichtmanagementsystemen und mobilen Steuerungen lässt sich die Beleuchtung programmieren, an die Außenlichtbedingungen anpassen und von extern steuern.

Jedoch auch für bestehende Gebäude und Wohnungen gibt es verschiedene Möglichkeiten, um die Qualität und Effizienz von Beleuchtungssystemen durch Steuerungen zu unterstützen. Für viele Leuchtentypen stehen heute bereits Produkte mit Sensoren zur Verfügung, die eine bewegungsabhängige Steuerung ermöglichen. Darüber hinaus bieten verschiedene größere Hersteller mittlerweile ein Sortiment an Lampen und Leuchten an, dass sich bequem über App steuern lässt. Verschiedene Systeme lassen sich über konventionelle Lichtschalter stufenweise dimmen, eine Nachrüstung von Kabeln oder Steuerungselementen ist nicht erforderlich. Die Produkte lassen sich auch problemlos über WLAN gegenseitig und mit Steuerungen vernetzen. Als Bedienelement dient hier entweder eine Fernbedienung oder ein Smartphone mit einer passenden App.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auf topprodukte.at.

Steuerung der Lichtfarbe

Verschiedene LED-Lampen und Leuchtentypen erlauben eine Einstellung der Lichtfarbe in einem gewissen Bereich zwischen warmweiß und kaltweiß. Unterschiedliche Lichtfarben wirken nicht nur optisch, sondern auch physiologisch auf den menschlichen Körper und beeinflussen damit auch das Wohlbefinden und die Konzentration. Warmweißes Licht mit einem entsprechend hohen Rotlichtanteil hat entspannende Wirkung, während neutral- bis kaltweißes Licht aktivierend wirkt. Natürliches Tageslicht verändert seine Lichtfarbe von warmweiß am Morgen zu kaltweiß um die Mittagszeit und wiederum warmweiß am Abend. Eine ähnliche Farbänderung im Tagesverlauf kann auch mittels einer automatischen Steuerung erzielt werden.

Smart Lighting Equipment



Smarte Steckdose

Dimmung

Mit einem Dimmungssymbol gekennzeichnete LED-Lampen und -Leuchten sind grundsätzlich dimmbar, es ist allerdings auf die Wahl des geeigneten Dimmers zu achten. Die verschiedenen Dimmertypen sind mit den Buchstaben R, L und C gekennzeichnet (siehe Abbildung unten). Am unproblematischsten sind sogenannte Universal-Dimmer (Kennzeichnung R, L, C). Umgekehrt kann anhand der Kennzeichnung auch die passende LED-Lampe für einen vorhandenen Dimmer ausgewählt werden.

Dimmertypen für LED Lampen

Leuchtmittel		Dimmer			
		R	R,L	R,C	R,L,C
	Mit Trafo	Phasenanschnittdimmer für 230-V-Lampen	Phasenanschnittdimmer für konventionelle Trafos	Phasenabschnittdimmer für elektronische Trafos	Universal-dimmer
Retrofit ¹	LED 230 V		✓		✓
	LED 12 V	konventionell	✓		✓
elektronisch				✓	✓

1 Retrofit LED ist eine Bezeichnung für Leuchtmittel mit moderner LED Technologie, die jedoch früheren Glühlampen oder Leuchtstoffröhren optisch nachempfunden sind

In drei Schritten zur idealen Lampe

Der Einkauf guter effizienter Lampen für einen bestimmten Verwendungszweck erfordert nur einige einfache Vorabklärungen und etwas Umsicht bei der Produktauswahl im Geschäft.

- Schritt I: Klären Sie den Anwendungsbereich und die dafür erforderlichen Lampeneigenschaften.
- Schritt II: Beachten Sie die entsprechenden Qualitätskriterien und Produktempfehlungen von topprodukte.at.
- Schritt III: Berücksichtigen Sie die relevanten Produktinformationen auf den Produktverpackungen und Webseiten.

Welche Lampen wie ersetzen?

Ersatz von Glühlampen durch LED
 <p>Glühlampe Sockel E27, E14 Effizienzklasse E-G</p>	 <p>LED-Lampe Sockel E27, E14 Effizienzklasse A+ / A++</p>
 <p>Halogenlampe Sockel E27, E14 Effizienzklasse C/D</p>	 <p>LED-Lampe Sockel E27, E14 Effizienzklasse A+ / A++</p>
 <p>Halogenpin 12V Sockel G4 Effizienzklasse B/C</p>	 <p>LED-Pin 12V Sockel G4 Effizienzklasse A+ / A++</p>
 <p>Halogenspot 12V Sockel GU5.3 Effizienzklasse B/C</p>	 <p>LED-Spot 12V Sockel GU5.3 Effizienzklasse A+ / A++</p>
 <p>Halogenspot 230V Sockel GU10 Effizienzklasse C/D</p>	 <p>LED-Spot 230V Sockel GU10 Effizienzklasse A+ / A++</p>

Vorteile des LED-Lampentyps:

- 10- bis 25-fache Lebensdauer
- 90% weniger Energieverbrauch
- Erhebliche Kosteneinsparung über die Lebensdauer
- Keine Aufwärmzeit
- Kein Quecksilber

Die Wahl der richtigen Lampenhelligkeit

Klassische Glühbirne	LED
15 Watt	140 Lumen
25 Watt	250 Lumen
40 Watt	470 Lumen
60 Watt	800 Lumen
75 Watt	1050 Lumen
100 Watt	1520 Lumen

Leistung
Watt (W)
Helligkeit
Lumen (lm)



Informationen auf der Lampenverpackung

Energieeffizienz (EU-Label):

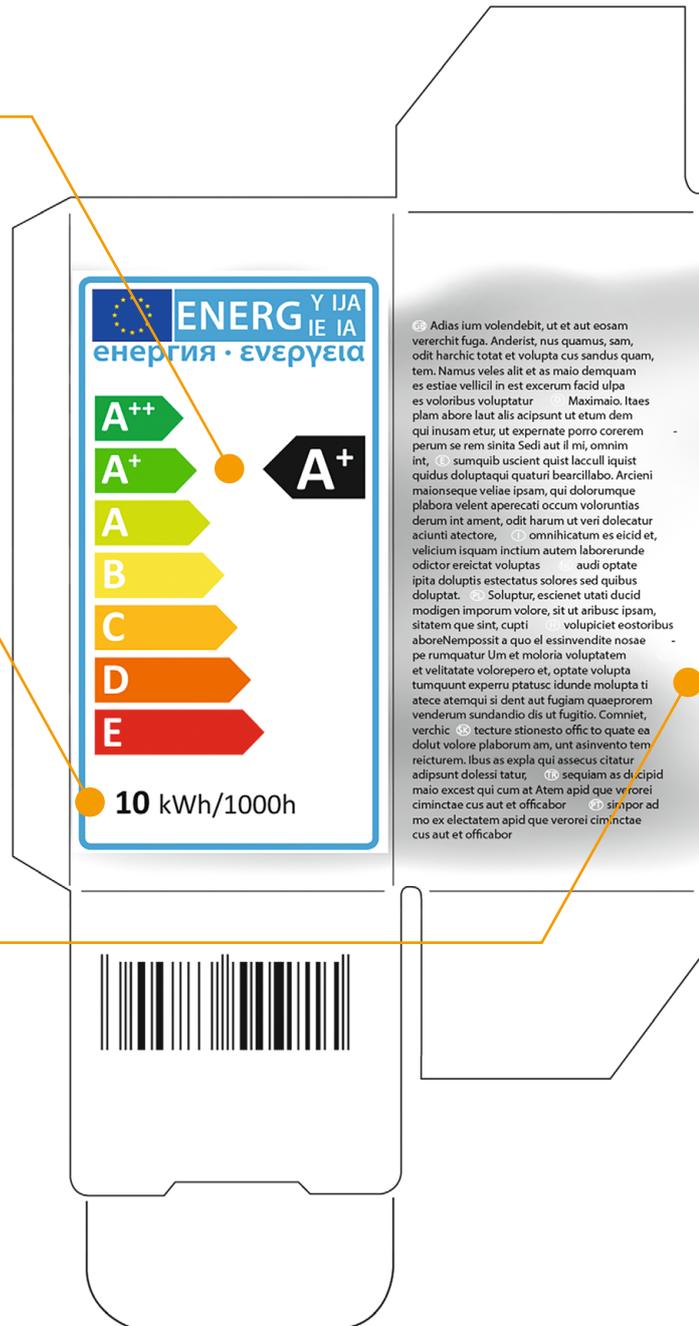
Empfehlung: LED-Lampen
mindestens Klasse A+

Energieverbrauch (kWh):

bezogen auf 1.000 Nutzungsstunden

Mittlere Lebensdauer (in Stunden, h):

Nutzungsdauer, nach welcher zumindest
50 % der LEDs noch 70 % des Anfangslicht-
stroms abgeben. Empfehlung: LED-Lampen
>15.000 h, bei langen täglichen Brenndauern
mindestens >20.000 h





Leistung (Watt)

Helligkeit der Lampe
(Lichtstrom in Lumen, lm)

Lichtfarbe (Farbtemperatur in Kelvin, K):
 ≤ 3.000 K = warmweiß,
 ca. 4.000 K = neutralweiß
 > 5.000 K = kaltweiß

Farbwiedergabe: Gibt an, wie gut die Farben von beleuchteten Objekten wiedergegeben werden.
 Gut: Ra > 85
 Sehr gut: Ra > 90
 Beste Farbwiedergabe: Ra = 100

Dimmbarkeit: Symbol zeigt, ob die Lampe dimmbar ist.

Anzahl Schaltzyklen: Gibt an, wie oft eine Lampe im Durchschnitt ein- und ausgeschaltet werden kann.
 Empfehlung: Bei hoher Schalzhäufigkeit sollte die auf der Verpackung angegebene Anzahl von Schaltzyklen bei mindestens 50.000 liegen.

Produktempfehlungen und detaillierte Kriterien finden Sie auf topprodukte.at

Das EU-Label für Lampen und Leuchten

Derzeit gilt noch das EU-Label von 2012, das ab 2021 durch ein neues Label ersetzt wird. Das neue Label basiert nicht mehr auf dem Effizienzindex, sondern direkt auf Effizienzwerten in Lumen pro Watt (siehe nebenstehende Tabelle). Die Effizienzwerte im heutigen und im neuen Schema sind somit nicht unmittelbar vergleichbar. Ab 2021 gibt es, wie im früheren Labelschema, nur noch die Effizienzklassen A bis G. Die effizientesten heute verfügbaren Lampen in Klasse A++ entsprechen dann ungefähr dem unteren Bereich der Effizienzklasse D des neuen Labels.

Heute sollte man nur noch auf LED-Lampen der Klassen A++ oder A+ zurückgreifen. Eine geringere Effizienz ist nicht mehr zeitgemäß.

Das Label informiert auch über den Energieverbrauch der Lampenmodelle je 1.000 Stunden Betriebszeit. Das entspricht beispielsweise einer Nutzung von 2,7 h täglich über ein Jahr hinweg.

Die Produktgruppe Energiesparlampen wird 2021 vom Markt genommen. Das neue Label ist im Haushaltsbereich dann nur noch für LED-Produkte relevant und soll dort die Energieeffizienz weiter unterstützen.

Das derzeit noch für Haushaltsleuchten in Verwendung befindliche separate Label gibt an, welche Lampeneffizienzklassen mit der jeweiligen Leuchte verwendet werden können. Dieses Label wird im Zuge der Einführung der neuen Verordnung 2021 nicht weiter verwendet.

Energieeffizienzklassen entsprechend der aktuellen EU-Verordnung

Energieeffizienzklasse	Effizienzindex Birnen, Kerzen	EEl für Lampen mit gebündeltem Licht
A++	$EEI \leq 0,11$	$EEI \leq 0,13$
A+	$0,11 < EEI \leq 0,17$	$0,13 < EEI \leq 0,18$
A	$0,17 < EEI \leq 0,24$	$0,18 < EEI \leq 0,40$
B	$0,24 < EEI \leq 0,60$	$0,40 < EEI \leq 0,95$
C	$0,60 < EEI \leq 0,80$	$0,95 < EEI \leq 1,20$
D	$0,80 < EEI \leq 0,95$	$1,20 < EEI \leq 1,75$
E	$EEI > 0,95$	$EEI > 1,75$

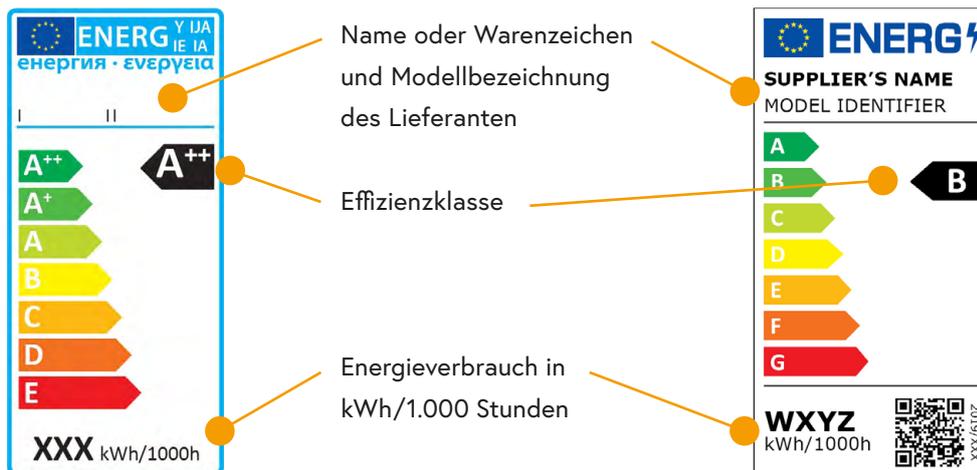
Energieeffizienzklassen entsprechend der neu zu erwartenden EU-Verordnung ab 2021

Energieeffizienzklasse	Effizienz η_{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	$\eta_{TM} < 85$

EU-Label für Lampen

Derzeitiges Label

Neues Label (2021)
Entwurf Stand April 2019



EU-Label für Leuchten

Name oder Warenzeichen und Modellbezeichnung des Lieferanten

Effizienzklassen der Lampentypen, mit denen die Leuchte betrieben werden kann

Informationen zur Effizienzklasse des mitgelieferten Leuchtmittels



Was Sie zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten wissen sollten

Das richtige Verbraucherverhalten ist entscheidend.

Internationale Studien haben gezeigt, dass die Nutzung der LED-Technologie kaum gesundheits- oder umweltbezogene Risiken mit sich bringt – vorausgesetzt, die Produkte werden korrekt verwendet und entsorgt. Hier wird ein kurzer Überblick zu den wesentlichen Umwelt- und Gesundheitsaspekten gegeben.

Elektromagnetische Felder

In unserem täglichen Leben haben wir es mit einer Vielzahl von Produkten zu tun, die elektrische Felder erzeugen, wie beispielsweise Mobiltelefone, TV-Empfänger, PCs, aber auch Leuchtstofflampen und auch LEDs.

Internationale Studien haben allerdings gezeigt, dass die durch Lampen erzeugten elektromagnetische Felder deutlich unter den Grenzwerten liegen, bei welchen Gesundheitsauswirkungen möglich sind. Bei dauerhafter Exposition wird jedoch empfohlen, einen Abstand von 20 cm zu den Lampen einzuhalten. Dies ist mit Ausnahme von Schreibtisch- und Nachttischbeleuchtung für die meisten Anwendungen ohnehin gewährleistet.

UV-Strahlung

LED-Lampen geben nur wenig UV-Licht ab und sind daher auch für Personen mit UV-Empfindlichkeit entsprechend geeignet.

Photobiologische Sicherheit

Blaues Licht hoher Intensität kann Schädigungen auf der Netzhaut des Auges hervorrufen. Optisch verstärkte LEDs mit hohem Blauanteil können diesbezüglich theoretisch ein Risiko darstellen. Eine Gefährdung besteht nur bei klaren Lampentypen und bei entsprechend naher Exposition und direkter Blickrichtung zur Lichtquelle.

Potenziell gefährdet sind daher Personen, die sich von einer zu hellen Lichtquelle nicht automatisch abwenden (z. B. Babys und Kleinkinder). Die Europäische Norm EN 62471 definiert Risikoklassen für Blaulichtgefährdung. Problematisch sind Lampen mit einer Risikoklasse >1. Solche Lampentypen dürfen als Ersatzlampen für Birnen, Kerzen und Spots im Haushaltsbereich nicht angeboten werden (CE Kennzeichnung). Sie können jedoch eingebaut in LED-Leuchten in den Handel gelangen. Gewisse Vorsicht ist daher beim Kauf von LED-Leuchten geboten. Dort muss die Risikoklasse entsprechend angeführt sein und sollte vom Käufer geprüft werden.

Entsprechende Umsicht ist vor allem bei Schreibtisch- oder Nachttischlampen geboten, zumal dort auch die Expositionsdistanz klein sein kann. Bei Schreibtischlampen ist es grundsätzlich auch zweckmäßig, dass keine direkte Blendung ins Auge gegeben ist, sondern das Licht primär auf die Arbeitsfläche gelenkt wird.

Studien haben gezeigt, dass die Blaulichtwirkung bei verschiedenen Produkten erheblich variiert, jedoch von den erwähnten Fällen abgesehen, als unbedenklich eingestuft werden kann.

Quecksilber

LED-Lampen enthalten kein Quecksilber. Quecksilberhaltige Leuchtstoffröhren und Kompaktleuchtstofflampen im Haushalt sollten sukzessiv durch LED ersetzt werden. Es ist auf eine fachgerechte Entsorgung der Röhren und Energiesparlampen über entsprechende Sammelstellen und den Handel zu achten. Die enthaltenen giftigen Problemstoffe dürfen keinesfalls über den Restmüll entsorgt werden.

Flimmern

LED-Lampen können gegebenenfalls flimmern. Inwiefern sich Flimmern auf die Gesundheit auswirkt, ist noch nicht abschließend erforscht. Wirkungen auf Personen mit Epilepsieerkrankung sind nachgewiesen, ebenso Symptome wie Kopfweh oder Ermüdung. Gute LED-Produkte flimmern nicht. Allerdings bekommt man Informationen dazu nur aus Produkttests. Flimmereffekte lassen sich allerdings auch mit der Smartphone-Kamera feststellen. Gesetzlich verpflichtende Anforderungen hinsichtlich dieses Kriteriums kommen mit der neuen Beleuchtungsverordnung 2021.

Glossar

Energieeffizienzindex (EEI): Effizienzindex des EU-Labels für Halogenleuchtstofflampen, Kompaktleuchtstofflampen und LED-Lampen mit integriertem Vorschaltgerät. Der EEI errechnet sich aus dem Verhältnis der Nennleistung oder korrigierten Nennleistung (bei Modellen mit externem Vorschaltgerät) zur Referenzleistung der Lampe. Die Referenzleistung ergibt sich aus dem nützlichen Lumenstrom (Gesamtlumen für ungebündeltes Licht; Lumen im 90°- oder 120°-Kegel für gebündeltes Licht).

Farbwiedergabeindex (Ra, 0 – 100): Die Fähigkeit einer Lichtquelle bzw. eines Leuchtmittels, Objektfarben möglichst natürlich wiederzugeben. Der Farbwiedergabeindex ist von der spektralen Zusammensetzung des Lichtes abhängig. Als Bezugslichtquelle gilt im Allgemeinen Tageslicht. Der Farbwiedergabeindex wird aus einer vergleichenden Bewertung von 8 Testfarben ermittelt. Je höher der Index, desto besser die Farbwiedergabe.

Farbtemperatur (Kelvin, K): Beschreibt die Lichtfarbe einer Lichtquelle. Unterschieden wird häufig zwischen warmweiß, neutralweiß und kaltweiß.

Lampenlichtstromerhalt (Lamp Lumen Maintenance Factor, LLMF): das Verhältnis zwischen dem von der Lampe zu einem gegebenen Zeitpunkt der Nutzung ausgesendeten Lichtstrom und dem ursprünglichen Lichtstrom (gemessen nach 100 Stunden).

Energieeffizienz (lm/W): Verhältnis von Lichtstrom in Lumen zur Leistungsaufnahme in Watt, beschreibt die Lichtausbeute einer Lampe.

Lichtstärke (Candela, cd): Jener Teil des Lichtstroms, der von einer Lichtquelle in einem bestimmten Raumwinkel abgestrahlt wird.

Lichtstrom (Lumen, lm): Die von einer Lichtquelle ausgesandte Strahlungsleistung korrigiert mit der spektralen Empfindlichkeit des Auges.

Mittlere Lampenlebensdauer: Zeitraum, nach welchem noch 50 % der Lampen einer statistischen Stichprobe funktionstüchtig sind.

Nutzlebensdauer der Lampen: Zeitraum, nach welchem eine Lampe noch einen definierten Mindestlichtstrom aufweist, der für eine volle Funktionstauglichkeit erforderlich ist (typischerweise 70 – 80 % des Nennlichtstroms). Diese Kenngröße ist für Gasentladungslampen und LED-Lampen relevant.

Vorschaltgerät: Leuchtstofflampen und LED-Lampen benötigen ein Vorschaltgerät zur Spannungswandlung, Strombegrenzung und (bei Leuchtstofflampen) zum Lampenstart. Heute sollten nur noch elektronische Vorschaltgeräte mit hoher Energieeffizienz verwendet werden.

T5- und T8-Leuchtstoffröhren: Leuchtstoffröhren werden häufig nach dem Röhrendurchmesser bezeichnet. T5-Röhren (16 mm) sind die neuere, kleinere und effizientere Bauform.

Über klimaaktiv

klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klimaaktiv zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplanes für Österreich (NEKP) bei. Näheres unter klimaaktiv.at

Die klimaaktiv Website topprodukte.at informiert Konsumentinnen und Konsumenten sowie professionelle Beschafferinnen und Beschaffer über die besten Energie sparenden, aktuell in Österreich erhältlichen Geräte und Produkte. Die Informationsplattform ist neutral und herstellerunabhängig.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klimaaktiv

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Abteilung VII/3 – Nachhaltige Finanzen und Standortpolitik
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klimaaktiv topprodukte.at

Österreichische Energieagentur

Dr. Bernd Schäppi, DI Thomas Bogner

Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien

Tel: 01 5861524-0

office@topprodukte.at

topprodukte.at

