



UmweltWissen – Klima & Energie

## Energiesparlampe und LED: Energieeffiziente Beleuchtung



Der Siegeszug der elektrischen Beleuchtung begann 1880, als Edison sein Glühbirnenpatent erhielt. Bereits 1901 entwickelte Hewitt eine Quecksilberdampfleuchte, 1962 leuchtete die erste Leuchtdiode für General Electric. Heute nutzen wir elektrische Lampen überall – vom Kronleuchter bis zum Halogen-Seilsystem, vom Leselämpchen bis zur Weihnachtsbeleuchtung der Einkaufsstraßen.

Zwar verbraucht die Beleuchtung insgesamt nur rund zehn Prozent des Stroms – so einfach lässt sich jedoch kaum anderswo der Verbrauch halbieren. Daher kam 2012 für die Glühbirne das Aus. Im Folgenden werden einige Fragen rund um die neuen Lampentypen beantwortet:

1. Welche neuen Lampentypen gibt es?
2. Wie finde ich eine Lampe, bei der mir Helligkeit und Farbe gefallen?
3. Lohnt sich der Aufwand für Sparlampen – energetisch und finanziell?
4. Wie steht es mit Lebensdauer und Schaltfestigkeit?
5. Was muss man beim Dimmen beachten?
6. Quecksilber – k.o. für die Energiesparlampe?
7. Erzeugen die neuen Lampentypen Elektromog?
8. Wenn Energiesparlampen stinken – gefährdet das die Gesundheit?
9. Wohin mit ausgebrannten Lampen?
10. Was tun, wenn eine Energiesparlampe zu Bruch geht?

## 1 Welche neuen Lampentypen gibt es?

Die Glühbirne hat ausgedient, da ihr Glühdraht nur fünf Prozent der Energie in Licht verwandelt. Der Rest geht als Wärmestrahlung verloren – höchst unerwünscht, denn das heizt den Raum höchstens minimal und Stromheizungen sind überdies ineffizient und teuer. Glühbirnen sind sehr preisgünstig, müssen jedoch nach etwa einem Jahr ausgetauscht werden (1.000 Brennstunden).

Die Halogenlampe ist eine Weiterentwicklung: Ihr Glühdraht ist von einem Schutzgas – einem Halogen – umgeben. Das verlängert die Lebensdauer auf etwa 2.000 Brennstunden und erhöht den Wirkungsgrad etwas. Da sie dennoch nicht wesentlich effizienter sind, werden sie Ende 2016 vom Markt genommen.

Die **Kompaktleuchtstofflampe (KLL)** wird umgangssprachlich oft Energiesparlampe genannt. Sie erzeugt ultraviolette Strahlung und wandelt sie durch einen Leuchtstoff in sichtbares Licht um. Dabei braucht sie oft etwas Zeit, um ganz hell zu werden. Dies kann ungünstig sein, wenn Lampen nur kurz benötigt werden, zum Beispiel in Abstellkammern, Gästetoiletten oder Treppenhäusern. Nicht alle Modelle lassen sich häufig schalten oder dimmen. KLL sind langlebig und benötigen nur 20 Prozent der Energie einer Glühbirne. Da sie Quecksilber enthalten, müssen sie bei Sammelstellen entsorgt werden. Auch **Leuchtstoffröhren** arbeiten nach diesem Prinzip.

**Lichtemittierende Dioden (LED)** sind die jüngste Generation der sparsamen Lampentypen. Sie bestehen aus einem Halbleiter: Das ist ein Kristall, der aus zwei entgegengesetzt geladenen Schichten besteht. Fließt Strom, wird dieser Unterschied ausgeglichen und Licht abgegeben. LEDs sind extrem langlebig und benötigen nur 15 Prozent der Energie einer Glühbirne. Sie enthalten die sogenannten Seltenen Erden und werden daher wie alle Elektronikprodukte bei Sammelstellen entsorgt.

Tab. 1: Technische Eigenschaften verschiedener Lampentypen (– schlecht, + Standard, ++ gut, +++ sehr gut)

Kriterium	Glühbirne	Halogen	Kompaktleuchtstofflampe	LED
Verbrauch	–	–	++	+++
Lebensdauer	–	–	++	+++
Schaltfestigkeit	+++	+++	– / +	+++
Anschaltzeit	+++	+++	– / ++	+++
Dimmbarkeit	+++	+++	– / ++	– / ++
Rohstoffe	Wolfram	Edelgase	Quecksilber	Seltene Erden
Entsorgung	Hausmüll	Hausmüll	Sammelstelle	Sammelstelle
Energielabel	D – G	C – E	A – B	A – A++

### Tipps zum Kauf

- Kaufen Sie **Qualitätsprodukte** und lassen Sie sich von **Fachkräften** beraten. Empfehlenswert ist zum Beispiel das VDE Zeichen. Auch **Warentests** bieten Informationen über aktuelle Modelle.
- Kaufen Sie **Modelle mit guter Lichtausbeute**: Je heller eine Lampe (Lichtstrom, Lumen) bei gleicher Wattstärke ist, desto effizienter ist sie.
- Wählen Sie **langlebige Modelle**: Für Kompaktleuchtstofflampen ist dabei die Schaltfestigkeit wesentlich. Die Angabe der Schaltzyklen finden Sie auf der Verpackung.
- Modelle mit **Amalgamtechnik** und **Silikon-Splitterschutz** schützen vor Schadstoffen beim Zerschlagen.
- Einige Hersteller geben mehrere Jahre **Garantie** – über die gesetzliche Frist von zwei Jahren hinaus. Tipp: Schreiben Sie das Kaufdatum zum Beispiel auf den Lampensockel und bewahren Sie den Kaufbeleg auf.
- Lampensysteme mit **austauschbaren Leuchtmitteln** sind nachhaltiger als andere Systeme.

## 2 Wie finde ich eine Lampe, bei der mir Helligkeit und Farbe gefallen?

Mit Energiesparlampen betreten viele Kunden ein neues Feld der Technik – einige Kennzahlen erleichtern dabei die Orientierung:

### Helligkeit

Das erste Kriterium beim Kauf ist die Helligkeit (Lichtstrom, Einheit Lumen), da meist ausgebrannte Glühbirnen ersetzt werden sollen.

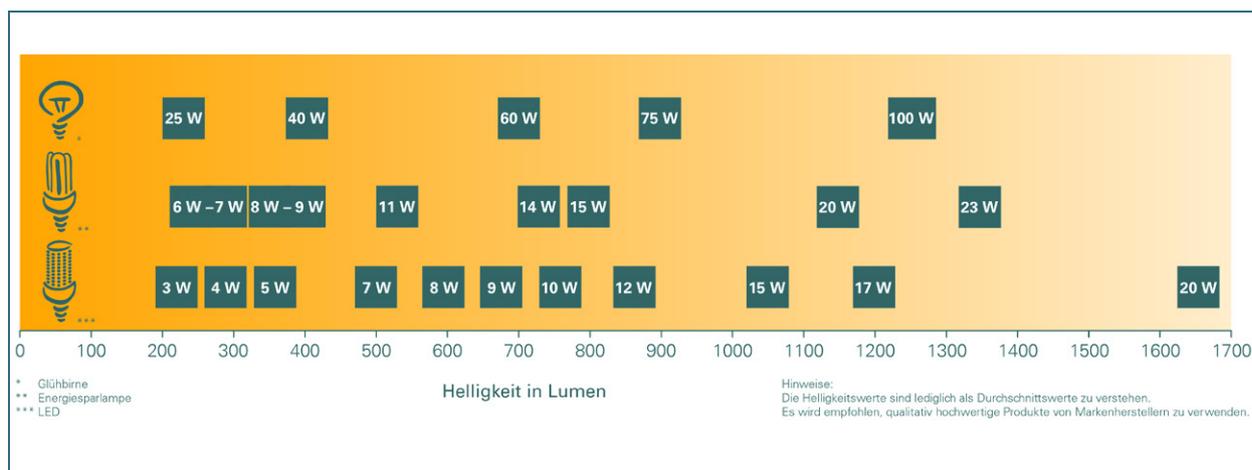


Abb. 1: Watt-Finder: Will man zum Beispiel eine 60-Watt-Glühbirne ersetzen, kann man eine Energiesparlampe mit 14 Watt oder eine LED mit 10 Watt wählen. Je geringer die Wattzahl, desto weniger Strom wird verbraucht. Zum Bestellen: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: [Info zum Mitnehmen im Scheckkarten-Format](#)

### Lichtausbeute

Je höher die Lichtausbeute, desto effizienter die Lampe: Sie erzeugt mehr Helligkeit (Lumen) bei gleicher Leistung (Watt). Die Lampentypen unterscheiden sich dabei sehr stark: Die höchsten Werte erreichen LEDs mit Lichtausbeuten von bis zu 110 Lumen pro Watt. Energiesparlampen schneiden auch sehr gut ab. Halogenlampen sind mit den Glühbirnen dagegen auf den hinteren Plätzen zu finden.

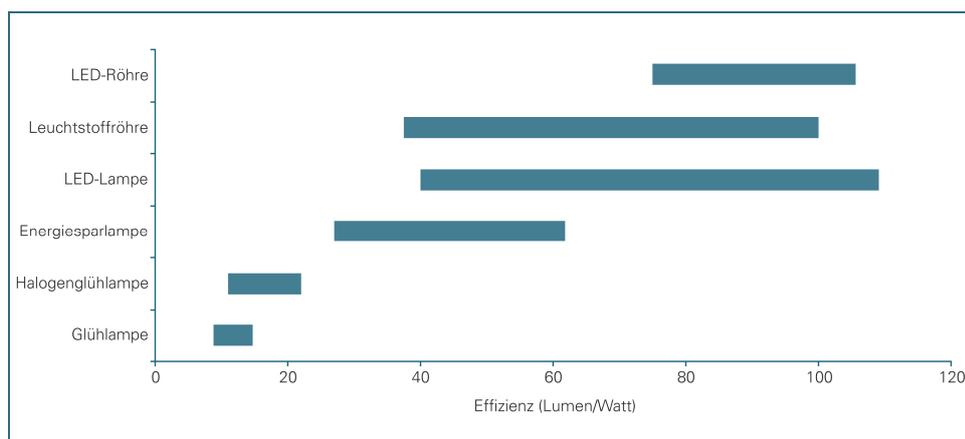


Abb. 2: Ein genauer Blick auf die Lichtausbeute lohnt sich: Die Modelle unterscheiden sich sehr stark in ihrer Effizienz. Generell sind alle neuen Lampentypen viel effizienter als Halogenlampen oder Glühbirnen.

### Spots: Lichtstärke und Abstrahlwinkel

Spots fokussieren das Licht auf einen Ausschnitt des Raumes. Daher kann sogar eine schwache Lampe (mit geringem Lichtstrom) einen kleinen Ausschnitt hell (mit hoher Lichtstärke) erleuchten. Entscheidend für den Kauf ist also weniger der Lichtstrom als vielmehr die im gewünschten Abstrahlwinkel erzielte Lichtstärke (Einheit Candela, cd).

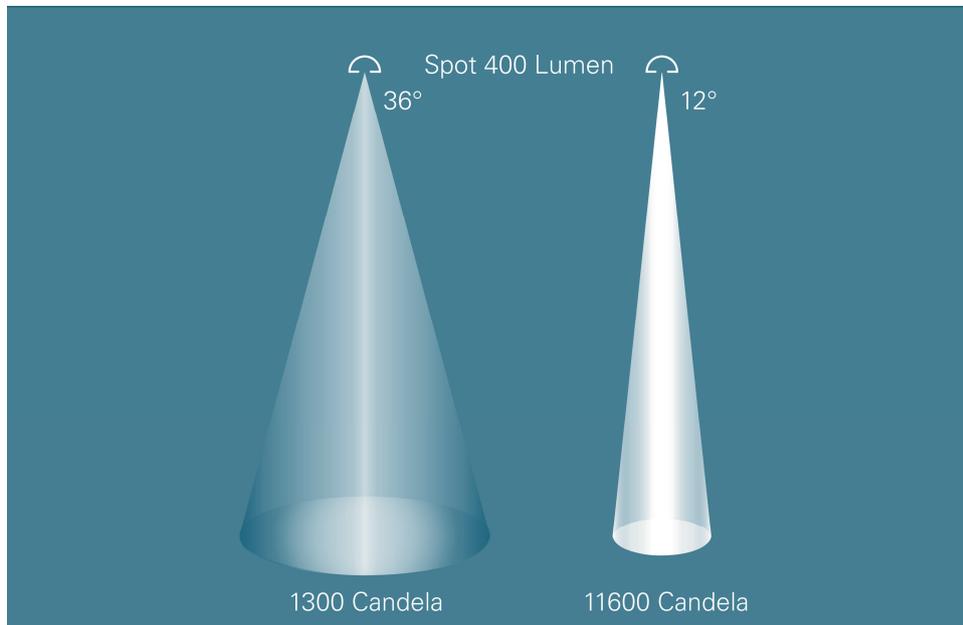


Abb. 3:  
Spots fokussieren das Licht, daher zählt nicht nur die Helligkeit – wichtig für den Kauf ist vielmehr die passende Kombination aus Lichtstärke und Abstrahlwinkel: So ist bei einem Spot mit 12 Grad Abstrahlwinkel zwar der erleuchtete Bereich viel kleiner, bei gleichem Lichtstrom von 400 Lumen aber auch viel heller als bei einem Spot mit 36 Grad.

### Lichtfarbe

Die Ästhetik und das Wohlbefinden hängen stark von der Lichtfarbe oder Farbtemperatur ab. Je nach Verwendungszweck unterscheidet man im Wesentlichen zwei Bereiche:

- **Warmweiß:** 2.500 bis 3.000 Kelvin (K) sind für die Beleuchtung von Wohnräumen gut geeignet. Auch die Glühbirne liegt in diesem Bereich (etwa 2.700 Kelvin).
- **Kaltweiß, Neutralweiß, Tageslichtweiß:** 4.000 bis 6.500 Kelvin sind für Büros, Fabrikhallen und andere Arbeitsbereiche gut geeignet.

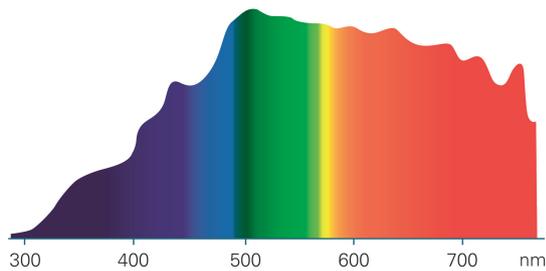
### Farbwiedergabe

Farben wirken nur bei Licht mit allen Spektralfarben natürlich – zum Beispiel bei Sonnenlicht. Auch die Glühbirne hat ein kontinuierliches Lichtspektrum und gibt Farben sehr natürlich wieder. Sie dient daher als Referenz mit einem sogenannten Ra-Wert von 100. Je höher der Ra-Wert, desto besser die Übereinstimmung der Farben. Heute erreichen fast alle Leuchtmittel Werte von über 80. Dies ist für den Wohnbereich ausreichend. Graphiker und Designer verwenden dagegen gerne besonders hochwertige Lampen mit Ra-Werten von über 90.

### Farbkennzahl

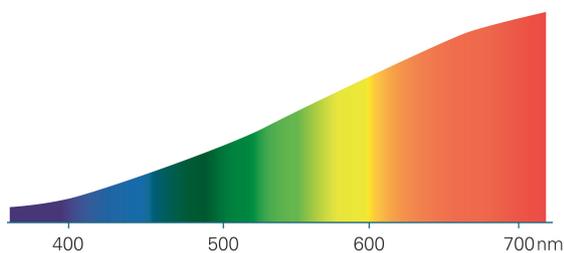
Lichtfarbe und Farbwiedergabe sind in der Farbkennzahl knapp verschlüsselt: Die erste Ziffer steht für den Ra-Wert und muss mit zehn multipliziert werden, die beiden hinteren Ziffern ergeben mit 100 multipliziert die Lichtfarbe. Zum Beispiel kodiert die Farbkennzahl 927 einen Ra-Wert von 90 und eine Lichtfarbe von 2.700 Kelvin.

### Spektrum des Tageslichts



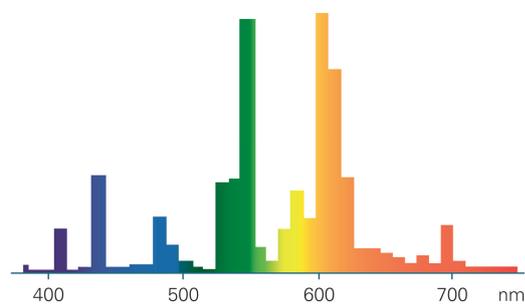
Das Spektrum des natürlichen Tageslichts besitzt eine weitgehend **gleichmäßige Farbverteilung**. Die Farbtemperatur liegt über 5.000 Kelvin, je nach Art der Sonneneinstrahlung.

### Spektrum von Glühlampen



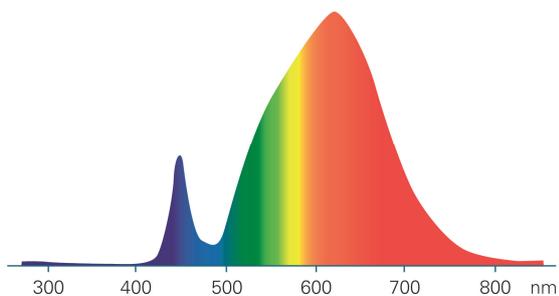
Dagegen überwiegen bei der Glühlampe mit einer warmweißen Lichtfarbe (2.700 Kelvin) die Gelb- und Rottöne. Ihr Licht unterscheidet sich also erkennbar vom Tageslicht. Wie beim Sonnenlicht ist das **Farbspektrum gleichmäßig**.

### Spektrum von Kompaktleuchtstofflampen



Im Gegensatz dazu ist bei Kompaktleuchtstofflampen das **Farbspektrum ungleichmäßig**: Ihr Licht hat Maxima in einzelnen Spektralbereichen, während andere kaum enthalten sind. Dabei ist die Lichtqualität umso besser, je mehr Maxima das Spektrum hat. Qualitativ schlechtere Lampen verfügen nur über drei Maxima und geben daher Farben schlechter wieder. Das Spektrum links stammt von einer warmweißen Lampe und hat eine Lichtfarbe von 3.000 Kelvin.

### Spektrum von LEDs



LEDs verfügen über ein nahezu **gleichmäßiges Farbspektrum**, das Farben meist sehr gut wiedergibt. Dieses Spektrum entsteht durch spezielle Beschichtungen, so dass unterschiedlichste Lichtfarben erzeugt werden können. Im Fall einer Haushaltslampe mit weißem Licht wird in der Regel eine blaue LED mit einer gelben Phosphorschicht überzogen. Je nach Dicke der Schicht entsteht dabei warmweißes oder kaltweißes Licht. Dieses Prinzip wird als Photolumineszenz bezeichnet.

### 3 Lohnt sich der Aufwand für Sparlampen – energetisch und finanziell?

Ja – der Aufwand lohnt sich in beiderlei Hinsicht, denn entscheidend für die Bilanz ist der Energieverbrauch während der Nutzung, der bei allen Lampentypen weit überwiegt:

**Die Herstellung einer Kompaktleuchtstofflampe fällt energetisch kaum ins Gewicht:** Vier Prozent der Energie gegenüber 96 Prozent, die während der Nutzung verbraucht werden. Dies ist das Ergebnis einer umfassenden Ökobilanz der Schweizer Materialprüfungsanstalt (Welz et al. 2011). Obwohl die Herstellung einer Kompaktleuchtstofflampe etwa zehnmal so viel Energie verbraucht wie die einer Glühbirne, amortisiert sich dieser Aufwand also rasch – unter Berücksichtigung des deutschen Strom-Mixes bereits nach etwa 70 Betriebsstunden. Noch weniger fällt der beim Anschalten kurzfristig höhere Energieverbrauch ins Gewicht. LEDs amortisieren sich aus energetischer Sicht nach etwa 200 Betriebsstunden.

**Der höhere Anschaffungspreis von Energiesparlampen macht sich rasch bezahlt,** denn das Teure an Glühbirnen ist der Strom, den sie verbrauchen: vier- bis fünfmal höher können die Stromkosten pro Jahr sein. So kann sich eine LED bereits nach einem guten halben Jahr rechnen (im Beispiel aus Abb. 4 spart man je Lampe etwa 16 Euro Stromkosten jährlich). Energiesparlampen amortisieren sich schon nach knapp vier Monaten.

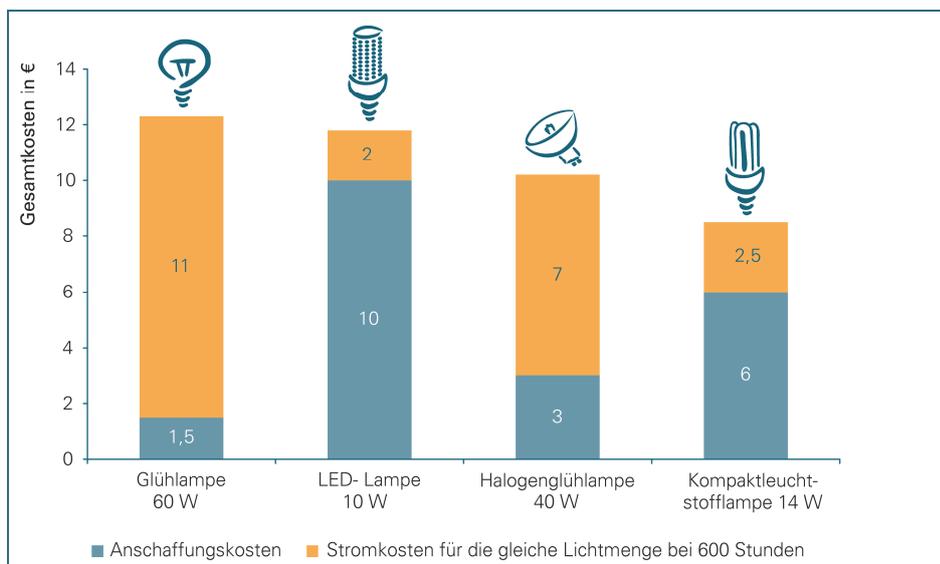


Abb. 4: Beim Kostenvergleich auch die Stromkosten beachten: Nach ca. 600 Stunden amortisieren sich auch hochwertige LEDs. Steigt der Strompreis über 30 Cent pro kWh, geht es noch schneller.

Ein Lampenaustausch empfiehlt sich bei Glühbirnen also auf jeden Fall. Ebenso sinnvoll ist der Ersatz von Halogenleuchten durch LEDs. Bei sehr langer Brenndauer kann es sich sogar rechnen, Kompaktleuchtstofflampen vorzeitig durch noch sparsamere LEDs zu ersetzen – zum Beispiel in Büros oder Fabrikhallen. Zur Außenbeleuchtung sind LEDs generell besser geeignet, da sie bei niedrigen Temperaturen effizienter sind. Zudem enthält ihr Spektrum keinen UV-Anteil und zieht deshalb keine Insekten an.

Tab. 2: Brenndauer bis zur finanziellen Amortisation des Lampenaustauschs: Je länger Lampen angeschaltet sind, desto rascher rechnet sich der Einsatz sparsamerer Lampen. 1.000 Brennstunden pro Jahr sind ein Durchschnittswert, der knapp drei Brennstunden am Tag entspricht (Strompreis: 30 Cent pro kWh).

Auszutauschende Lampe	Neue Kompaktleuchtstofflampe Brennstunden bis zur Amortisation	Neue LED Brennstunden bis zur Amortisation
Glühlampe	325	575
Halogenlampe	375	800
Kompaktleuchtstofflampe	–	3.300

## 4 Wie steht es mit Lebensdauer und Schaltfestigkeit?

Kompaktleuchtstofflampen werben mit einer Lebensdauer von bis zu 25.000 Stunden. Damit ist gemeint, dass nach dieser Zeit die Hälfte der getesteten Lampen noch leuchtet. Warentests zeigen dabei die Überlegenheit von Qualitätslampen: So erhielten Kompaktleuchtstofflampen von Markenherstellern meist gute bis sehr gute Noten von der Stiftung Warentest (2010, 2012), günstigere Modelle schnitten oft schlechter ab. Insgesamt blieben sehr viele Kompaktleuchtstofflampen hinter den Herstellerangaben zurück: Oft leuchteten sie weniger als 3.000 Stunden mit mehr als 80 Prozent Leuchtkraft – das Kriterium für die Nutzlebensdauer, das die Prüfer festgelegt hatten.

Besondere Schwachstelle vieler Kompaktleuchtstofflampen ist die geringe Schaltfestigkeit – häufiges An- und Ausschalten verkürzt die Lebensdauer. Dies ist vor allem bei preisgünstigen Modellen der Fall. Hochwertige Lampen sind dagegen sehr schaltfest: Sie überstehen bis zu 200.000 Schaltvorgänge.

### Tipp: Kompaktleuchtstofflampen richtig schalten

- Lieber **seltener schalten**, denn jeder Schaltvorgang verkürzt die Lebensdauer.
- **Ausreichende Abkühlzeit beachten:** Lampen halten länger, wenn sie beim erneuten Einschalten schon abgekühlt sind.
- **Faustregel:** Ab etwa **drei Minuten** Brennpause lohnt sich das Abschalten einer Energiesparlampe.

Auch bei LEDs lohnt sich der Griff zu hochwertiger Ware. Langzeittests ermittelten eine hohe Lebensdauer und gute Lichtausbeute. LEDs sind zudem unbegrenzt schaltfest und können damit beliebig oft an- und ausgeschaltet werden. Die Lebensdauer bezeichnet bei LEDs die Zeitspanne, bis die Helligkeit um 20 % bis 30 % abnimmt.

Weitere Informationen:

Hochwertige, energieeffiziente Produkte: ► [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)

Aktuelle Produkttests: ► [www.test.de](http://www.test.de)

## 5 Was muss man beim Dimmen beachten?

Inzwischen gibt es viele dimmbare Kompaktleuchtstofflampen – sie müssen jedoch mit Sorgfalt behandelt werden. Im LED-Bereich sind dimmbare Modelle mittlerweile eher die Regel als die Ausnahme. Allerdings kann sich beim Dimmen die Lichtausbeute ändern: Bei einigen Modellen steigt sie an, bei anderen sinkt sie drastisch ab. Wichtig ist, einen für die LED geeigneten Dimmer zu verwenden.

### Tipp: Energiesparlampen richtig dimmen

- **Kompaktleuchtstofflampen sanft „einbrennen“ lassen und Intensität regeln:** Neu gekaufte Lampen sollten zunächst etwa 100 Stunden lang „einbrennen“. Das muss nicht am Stück geschehen, die Lampe sollte in dieser Zeit jedoch mit maximaler Leistung betrieben werden. Anschließend sollte die Lampe nicht zu dunkel gedimmt werden, da sie sonst zu flackern beginnt. Dabei startet die Lampe jedes Mal neu, so dass sich die Lebensdauer enorm verkürzt.
- **Dimmer für Kompaktleuchtstofflampen:** Dimmbare KLL benötigen einen „normalen“ sogenannten „Phasenanschnittsdimmer“. Nicht geeignet sind dagegen elektronische Sensor- oder Touchdimmer. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler.
- **Dimmer für LEDs:** Für LED-Dimmer gibt es noch keinen einheitlichen industriellen Standard. Die Hersteller verfügen jedoch über eine sogenannte „Kompatibilitätsliste“, aus der die passenden Dimmer entnommen werden können.

## 6 Quecksilber – k.o. für die Kompaktleuchtstofflampe?

Kompaktleuchtstofflampen enthalten etwas Quecksilber, ein Schwermetall, das gasförmig über die Lunge aufgenommen werden kann. Aus mehreren Gründen ist dies jedoch keineswegs das k.o.:

**Der Quecksilber-Gehalt in Kompaktleuchtstofflampen ist gering.** Die EU senkt ihn zudem in den nächsten Jahren stufenweise weiter ab (EU 2011):

- Bislang durften maximal 5 Milligramm (mg) pro Lampe enthalten sein. Zum Vergleich: Leuchtstoffröhren enthalten bis zu 15 mg Quecksilber.
- Seit 1.1.2012 enthalten Lampen mit weniger als 50 Watt höchstens 3,5 mg Quecksilber.
- Seit 1.1.2013 enthalten Lampen mit weniger als 30 Watt höchstens 2,5 mg Quecksilber.

**Bei normalem Gebrauch entweicht kein Quecksilber aus den Lampen** (Fromme et al. 2012). Sie sollten jedoch bei Sammelstellen entsorgt werden, damit das Quecksilber nicht in die Umwelt gelangt.

**Beim Bruch kann die Quecksilberbelastung der Raumluft einfach und rasch gesenkt werden.**

Gesundheitliche Beeinträchtigungen sind dann nicht wahrscheinlich: Messungen des Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2011, 2012) zeigen, dass die Quecksilberkonzentration in der Raumluft schnell deutlich unter den Raumluftrichtwert II von 0,35 Mikrogramm pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sinkt, wenn man sofort mindestens 15 Minuten lüftet und anschließend die Scherben wegräumt (weitere Tipps s. Frage 10). Der Richtwert II dient der Bewertung länger anhaltender Quecksilberbelastungen in Innenräumen (Link 1999). Wird er überschritten, sollen Maßnahmen zur Beseitigung der Ursache getroffen werden. Mit ausreichendem Lüften wird rasch sogar der Raumluftrichtwert I von 0,035  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  unterschritten. Dann sind selbst empfindliche Personen vor gesundheitlichen Schäden geschützt. Wohnräume sollten also grundsätzlich mindestens zweimal täglich kurz und intensiv gelüftet werden („Stoßlüften“).

**Die Quecksilber-Bilanz der Glühbirne ist schlechter als die der Kompaktleuchtstofflampe.** Grund ist der höhere Energieverbrauch der Glühbirne, denn zur Stromgewinnung wird im deutschen Strom-Mix auch Kohle verbrannt. Diese enthält Quecksilber, das bei der Verbrennung in die Atmosphäre gelangt. Das Internationale Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) hat berechnet, dass 2012 für jede produzierte Kilowattstunde Strom in Deutschland 0,0092 mg Quecksilber freigesetzt wurden. Summiert man den Stromverbrauch für die Lebenszeit einer KLL und addiert ihren Quecksilbergehalt von 2,5 mg, kommt man auf eine Gesamtemission von 3,4 mg Quecksilber. In der gleichen Zeit setzen Glühbirnen 3,9 mg Quecksilber frei. Die Bilanz für die Energiesparlampe fällt noch deutlich besser aus, wenn das in ihr enthaltene Quecksilber recycelt wird.

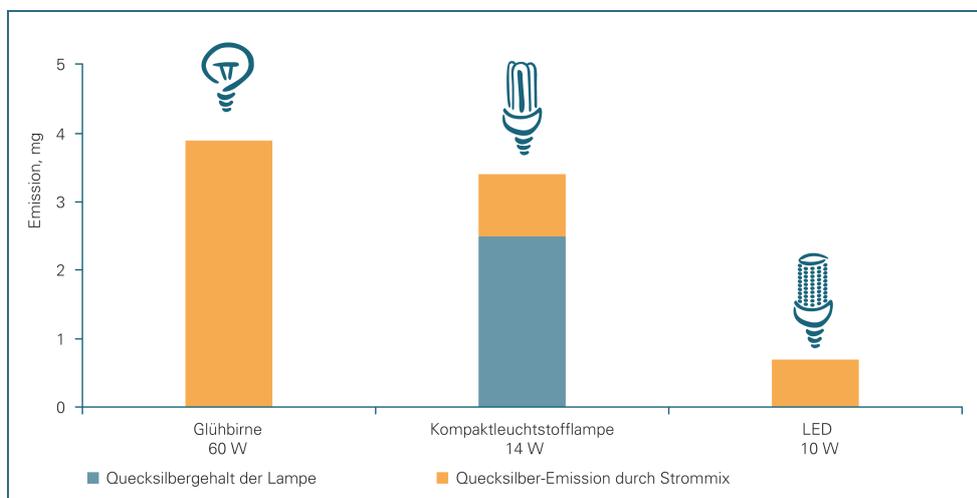


Abb. 5: Das Quecksilberparadox: Obwohl eine Glühbirne kein Quecksilber enthält, gelangt durch ihre Nutzung mehr Quecksilber in die Umwelt als bei einer KLL. Am besten schneiden LEDs ab. Vergleichsrechnung für die Lebensdauer einer KLL mit 7.000 Stunden Brenndauer.

Weitere Informationen: Hochwertige, quecksilberarme Produkte: ► [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de)

### Ausblick: Die quecksilberfreie Kompaktleuchtstofflampe

Das Karlsruher Institut für Technologie hat den Prototyp einer Lampe entwickelt, die ohne Quecksilber auskommt. Sie hat eine Lichtausbeute von etwa 50 Lumen pro Watt und liegt damit im Bereich heutiger Lampentypen. Sie ist effizient, hat warmweißes Licht, eine kurze Startphase und hält bis zu 30.000 Stunden. Neu daran: Das Gasgemisch im Inneren wird durch Mikrowellen gezündet.

## 7 Erzeugen die neuen Lampentypen Elektrosmog?

Wie alle elektrisch betriebenen Geräte erzeugen auch Glühbirnen und Kompaktleuchtstofflampen elektrische und magnetische Felder. Laut dem Bundesamt für Strahlenschutz (2009) emittieren Kompaktleuchtstofflampen Felder mit der Frequenz der Netzstromversorgung (50 Hertz, Hz) sowie mit der Betriebsfrequenz (25 bis 70 kHz), die moduliert sein kann. Hinzu kommen Feldanteile mit Frequenzen etwaiger Oberwellen, also von Vielfachen von 50 Hz beziehungsweise der jeweiligen Betriebsfrequenz.

Dazu wurden zahlreiche Untersuchungen an KLL durchgeführt. In 30 Zentimetern Entfernung werden die international empfohlenen Referenzwerte für elektrische und magnetische Felder unterschritten. Es ist jedoch möglich, die Werte noch weiter zu reduzieren:

- Im Handel gibt es Kompaktleuchtstofflampen, die bis zu 90 Prozent der elektromagnetischen Felder im Vergleich zu einer nicht abgeschirmten Kompaktleuchtstofflampe vermeiden.
- Bei Kompaktleuchtstofflampen können Lampenschirme geerdet werden. Auch technische Maßnahmen direkt an den Lampen sind leicht möglich. Diese sollte ein Elektriker ausführen.

## 8 Wenn Kompaktleuchtstofflampen stinken – gefährdet das die Gesundheit?

Energiesparlampen können wie alle technischen Geräte zu Beginn Gerüche erzeugen. Verursacher sind flüchtige organische Verbindungen (volatile organic compounds, VOC). Das Umweltbundesamt (2011) hat unter anderem Phenol und Toluol nachgewiesen. Selbst in sehr kleinen Räumen von etwa 30 Kubikmetern tragen Energiesparlampen jedoch kaum zur Gesamtkonzentration dieser Schadstoffe bei: So kommt eine neue, emissionsreiche Lampe etwa auf 1,9 Mikrogramm Toluol pro Kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Zum Vergleich: Konzentrationen bis 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gelten als hygienisch unbedenklich. Durch regelmäßiges Lüften kann die Konzentration einfach gesenkt werden, bis die Gerüche zurückgehen.

## 9 Wohin mit ausgebrannten Lampen?

Der **Austausch** von ausgebrannten Lampen ist nur bei Leuchtstoffröhren dem Fachmann vorbehalten, da beim Ersatz durch Sparlampen die technischen Details optimiert werden müssen. Zudem erlischt die Zulassung für das Röhrengehäuse, wenn es sehr stark verändert wird. Sinnvoller ist es daher, gleich das Lampengehäuse zu wechseln.

Ausgebrannte **Glühbirnen** und **Halogenlampen** werden wie gewohnt mit dem Restmüll entsorgt (auf keinen Fall in die Altglassammlung geben).

**Kompaktleuchtstofflampen** enthalten wie **stabförmige Leuchtstoffröhren** Quecksilber, in **LEDs** sind die sogenannten Seltenen Erden enthalten. Diese Lampentypen müssen daher bei einer kommunalen Wertstoffsammelstelle entsorgt werden. Einige Händler nehmen sie auch freiwillig zurück. Seit 2005 nimmt zudem das Rücknahmesystem „Lightcycle“ Altlampen von Privatpersonen kostenlos an. Die Lampen werden zerlegt, das Quecksilber abgetrennt und Glas und Aluminium zurückgewonnen.

Weitere Informationen:

RÜCKNAHMESYSTEM LIGHTCYCLE: Sammelstellen ► [www.lightcycle.de/verbraucher/sammelstellensuche.html](http://www.lightcycle.de/verbraucher/sammelstellensuche.html)

ABFALLRATGEBER BAYERN: Ansprechpartner der kommunalen Abfallberatung. ► [www.abfallratgeber-bayern.de/](http://www.abfallratgeber-bayern.de/)

## 10 Was tun, wenn eine Energiesparlampe zu Bruch geht?

### Wenn doch mal eine Kompaktleuchtstofflampe zerbricht ...

#### Als Erstes ...

- **Gut lüften:** Vor dem Reinigen 15 Minuten lüften und dabei den Raum verlassen. Heizung und Klimaanlage abschalten. Während des Reinigens das Fenster offen lassen und auch anschließend noch einige Zeit lüften.
- **Nicht aufwirbeln:** Quecksilber wird besonders leicht über die Lunge aufgenommen. Daher keinen Besen, Handfeger oder Staubsauger verwenden, die das Quecksilber in die Raumluft wirbeln.
- **Gummihandschuhe tragen:** Gummihandschuhe schützen Ihre Hände vor scharfen Glassplittern und vor dem Kontakt mit Quecksilber.

#### So reinigt man ...

- **Glatte Böden:** Grobe Glassplitter vorsichtig sammeln. Kleinere Glassplitter mit Karton oder steifem Papier zusammenkehren. Anschließend Staub und feine Glassplitter mit feuchten Papiertüchern aufwischen.
- **Teppiche, Decken oder Polster:** Grobe Glassplitter vorsichtig sammeln. Feine Glassplitter mit einem Klebeband aufnehmen, keinesfalls mit feuchten Tüchern verreiben. Erst nach der Grobreinigung kann der Staubsauger eingesetzt werden. Dabei keinen Hand- oder Tischstaubsauger verwenden, sondern ein Modell mit Feinstaubfilter. Währenddessen und anschließend unbedingt gut lüften. Auch beim nächsten Saugen auf gute Lüftung achten.  
**Kleidungsstücke, Decken und Stoffe:** Textilien zunächst oberflächlich mit Klebeband reinigen, gut auslüften und dann in der Waschmaschine waschen.
- **Schuhe:** Bei direktem Kontakt mit Glassplittern oder quecksilberhaltigem Pulver sollten die Schuhe mit feuchten Papiertüchern abgewischt werden.

#### Zu guter Letzt ...

- **Zwischenlagerung der Splitter und Reinigungs-Utensilien:** Alle Splitter, Reinigungstücher und Klebebänder in ein luftdichtes Gefäß geben, das bis zur Entsorgung sicher aufbewahrt wird. Dazu eignet sich zum Beispiel ein Konserven- oder Einmachglas.
- **Wertstoffhof:** Das Gefäß mit den gesammelten Splittern und Reinigungstüchern zum Wertstoffhof bringen, da es Quecksilber enthält. Keinesfalls in den Hausmüll geben!
- **Hausmüll:** Staubsaugerbeutel, Feinstaubfilter und Gummihandschuhe gleich nach der Reinigung aus dem Haus entfernen und in den Restmüll geben.
- **Danach:** Nach der Reinigung gründlich die Hände waschen.

Umweltbundesamt 2012

## 11 Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR GESUNDHEIT UND LEBENSMITTELSICHERHEIT

(2011): Quecksilber aus Energiesparlampen. In: Arbeit, Umwelt und Gesundheit aktuell 3/2011

(2012): ► [Innenraumlufbelastung durch Quecksilber aus Energiesparlampen](#), abgerufen 09.05.2014

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2012): ► [Infoblatt Elektro-Altgeräte](#). Abfallratgeber

BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ (2009): ► [Informationen zu elektromagnetischen Emissionen von Kompaktleuchtstofflampen \(Energiesparlampen\)](#)

BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND (2009): ► [Die Energiesparlampe, ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz](#).

EDER H., GESCHWENTNER D., HOFMANN P., LIESENKÖTTER B., MATTHES R. (2009): Elektrische und magnetische Felder von Energiesparlampen. In: Strahlenschutzpraxis 2/2009, 46

ENERGIE-AGENTUR NORDRHEIN-WESTFALEN (2010): Potenziale zur Energieeinsparung. In: Beleuchtung 5/2010, 2-3

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2009): ► [Final report Domestic lighting](#), S. 2

EUROPÄISCHE UNION (2011): [Richtlinie 2011/65/EU](#) des europäischen Parlaments und des Rates vom 8.6.2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

EUROPÄISCHE UNION (2009): [Verordnung \(EG\) Nr. 244/2009](#) der Kommission vom 18. März 2009 in Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION: ► [Neue Ansätze für Licht und Display am Arbeitsplatz](#), abgerufen 09.05.2014

FROMME H., BÜSCHER O., MATZEN W., DRASCH G., ROSCHER E., NITSCHKE L.:

(2011): ► [Raumlufbelastung durch quecksilberhaltige Kompaktleuchtstofflampen \(Energiesparlampen\)](#).

In: Gefahrstoffe und Reinhaltung der Luft 71, 5/2011, 215-220

(2012): [Energiesparlampen in der Diskussion](#), Umweltbundesamt

KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (2012): ► [Energiesparlampen ohne Quecksilber](#), abgerufen am 13.05.2014

LINK B. (1999): [Richtwerte für die Innenraumluf – Quecksilber](#). In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2/99, 168-174

UMWELTBUNDESAMT:

(2011): ► [Stellungnahme des Umweltbundesamtes zu angeblichen Phenol- und Aromatdämpfen aus Energiesparlampen](#)

(2013): ► [Energie – Antworten auf häufig gestellte Fragen zum Thema „Licht“](#), hier speziell die Frage: Was ist zu tun, wenn eine KLL zerbricht? Abgerufen 09.05.2014

WELZ T., HIRSCHIER R., HILTY L. (2011): [Environmental impacts of lighting technologies – Life cycle assessment and sensitivity analysis](#). In: Environmental Impact Assessment Review 31, S. 334-343

DEUTSCHE UMWELTHILFE E. V. (2008): [Energiesparlampen. Wertvoll für den Umweltschutz – zu wertvoll für den Müll](#).

INSTITUT FÜR NACHHALTIGKEITSANALYSEN UND -STRATEGIEN (IINAS): ► [Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, GEMIS 4.8](#), Datenbank

STIFTUNG WARENTEST

► (2010): Kein Lichtblick. Heft 04/10, 70-75

► (2012): Einleuchtend. Heft 09/12, 66-71

## 12 Weitere Informationen

UMWELTWISSEN-PUBLIKATIONEN: ► [www.lfu.bayern.de/umweltwissen](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen)

ANSPRECHPARTNER: ► [http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/0\\_ansprechpartner.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/0_ansprechpartner.pdf)

AKTUELLE AUSGABE:

► [http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_122\\_energieeffiziente\\_beleuchtung.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_122_energieeffiziente_beleuchtung.pdf)

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

#### Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

#### Bearbeitung:

Ökoenergie-Institut Bayern / Daniela Schröder, Andreas Asam  
Ref. 12 / Dr. Katharina Stroh  
Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit / Dr. Eike Roscher

#### Bildnachweis:

LfU

#### Druck:

EOS Print  
Erzabtei 14a  
86941 St. Ottilien

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

#### 3. überarbeitete Auflage:

5.000 Stück

#### Stand:

Januar 2015

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.