

## Informationsblatt zum Thema „Wissenswertes über energiesparende Beleuchtung“

### Energie sparen - Klimaschutz

Energieeinsparungen sind ein wichtiger Beitrag zur Schonung von Ressourcen und zum Klimaschutz. Es ist daher erstrebenswert die Energieeffizienz bei allen stromverbrauchenden Geräten zu erhöhen. Als eine von mehreren Maßnahmen zum europaweiten Klimaschutz beschlossen im Dezember 2008 die EU-Mitgliedstaaten auf Vorschlag der EU-Kommission Mindesteffizienzanforderungen an Haushaltslampen. Lampen mit geringer Effizienz werden bis 2016 schrittweise vom Markt genommen. Ziel der beschlossenen Maßnahmen ist es, den Energieverbrauch der Privathaushalte EU-weit bis 2020 um fünf Prozent zu reduzieren. Rund 15,5 Millionen Tonnen klimaschädlichen Kohlendioxides lassen sich so jährlich sparen. (UBA Deutschland, 2008)

### Haushalte sparen Ausgaben ein

Der Einsatz energiesparender Lampen trägt nicht nur dazu bei, das Klima zu schützen. Durch die längere Lebensdauer und den geringeren Stromverbrauch sparen Haushalte auch Ausgaben ein - bei einer Umstellung auf energiesparende Lampen bis zu € 100- pro Jahr, da bis zu 80% weniger Strom als bei herkömmlichen Glühlampen verbraucht wird. Eine Glühlampe kann nur etwa 5 % der Energie zur Lichterzeugung nutzen, der Rest ist Wärmeverlust.

### KONSUMENTINNEN-TIPP

Groß sind noch immer die Preis- und Qualitätsunterschiede, daher bitte unbedingt vergleichen und aktuelle Konsumententests (z.B. "Konsument" oder "Stiftung Warentest") zu Rate ziehen. Dort werden die tatsächliche Lebensdauer, die Schaltfestigkeit und auch die Brennstunden, das ist die Zeit, wo die Lampen ihre volle Brennleistung bringen, untersucht und bewertet."

### Drei verschiedene moderne Lampenkonzepte stehen zur Wahl:

**Halogenlampen** gibt es in unterschiedlichen Bauformen, einige sehen beinahe aus wie die Glühlampe und strahlen mit der gleichen Leuchtkraft. Sie sparen bis zu 30% Energie.

**Energiesparlampen** sind mit ihrer langen Lebensdauer – bis zu 15.000 Stunden (FEEI, 2011) - und dem hohen Einsparungspotenzial ein äußerst rentables Produkt. Sie sparen bis zu 80% Energie.

**LED-Lampen (lichtemittierende Dioden)** sind das Leuchtmittel der Zukunft. Sie basieren auf einer Halbleiterverbindung, sind zwar teurer in der Anschaffung, sparen dafür aber bis zu 80% Energie und zeichnen sich durch eine extrem lange Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden aus. Im Gegensatz zu herkömmlichen Glühlampen geben LED-Lampen kaum Wärme ab.

## Zu wertvoll für den Restmüll

Moderne Leuchtmittel enthalten wertvolle Rohstoffe, die verwertet werden können. Energiesparlampen und LED-Lampen gehören daher nicht in den Restmüll, sondern müssen bruchsicher und getrennt von anderen Abfällen gesammelt werden. Genau wie Elektroaltgeräte oder Batterien müssen ausgediente Energiesparlampen bei Altstoff-Sammelstellen (Mistplätzen, Recyclinghöfen) oder beim Fachhändler abgegeben werden. Ab einer Verkaufsfläche von 150 m<sup>2</sup> sind Händler in Österreich bei gleichzeitigem Kauf einer neuen Lampe zur Rücknahme verpflichtet. Bei Verkaufsflächen kleiner 150 m<sup>2</sup> müssen die Händler am Eingang darauf hinweisen, sollten sie die Rücknahme beim Kauf eines neuen Produkts nicht akzeptieren.

## Herkömmliche Glühlampen richtig entsorgen

Glühlampen gehören nicht in die Altglassammlung, die sich auf die Sammlung von Verpackungsglas beschränkt. Denn sie enthalten feine Drähte, die in den Zerkleinerungsanlagen der Glasaufbereitung fast unsichtbar an den Scherben hängen bleiben. Sie führen beim Einschmelzen und Formen von neuen Glasgegenständen zu Einschlüssen, die Flaschen und Gläser unbrauchbar machen würden. Aus diesem Grund gehören konventionelle Glühlampen in den Restmüll.

## Was passiert, wenn eine Energiesparlampe zerbricht

Energiesparlampen mit der neuesten Technologie enthalten nur geringe Mengen an Quecksilber, weniger als zwei Milligramm (FEEI, 2011), ältere bzw. Billigprodukte maximal fünf Milligramm (das ist der gesetzliche Grenzwert). Quecksilber kann nur dann in geringen Mengen entweichen, wenn eine Energiesparlampe bricht. Eine Lampe, die in Betrieb ist, aufbewahrt oder getauscht wird, gibt kein Quecksilber ab. Wenn eine Lampe zu Bruch geht, müssen die Scherben aufgesammelt und in einem Behältnis aufbewahrt werden (nicht saugen oder mit bloßen Händen berühren!). Im Anschluss daran ist der Raum gut zu lüften. Es besteht keine akute Gesundheitsgefahr.

## Umweltgerechte Entsorgung und Verwertung

Um eine umweltgerechte Entsorgung zu gewährleisten, werden in Österreich Gasentladungslampen mittels Shredder-Verfahren recycled, für stabförmige Leuchtstofflampen wird auch das Kapp-Trenn-Verfahren angewendet. Ziel ist eine Trennung der Lampen in ihre Einzelbestandteile, so dass diese im Anschluss entsprechend verwertet und ordnungsgemäß entsorgt werden können.

## Lampenleistung im Vergleich

Wer energieeffiziente Beleuchtungslösungen an Stelle von Glühlampen verwendet, benötigt bei gleicher Lichtausbeute (Lumen) durchschnittlich nur ein Fünftel der Leistung (Watt) einer Glühlampe.

<b>Glühlampe Watt (≙ Lumen)</b>	<b>Halogenlampe Lumen (≙ Watt)</b>	<b>Energiesparlampe Lumen (≙ Watt)</b>	<b>LED-Lampen Lumen (≙ Watt)</b>
15 W (≙120 lm)	-	135 lm (≙3 W)	136 lm (≙3 W)
25 W (≙220 lm)	217 lm(≙18 W)	229 lm (≙5 W)	249 lm (≙6 W)
40 W(≙415 lm)	410 lm (≙28 W)	432 lm (≙12 W)	470 lm (≙8 W)
60 W (≙710 lm)	702 lm (≙42 W)	741 lm(≙14 W)	806 lm (≙ 12W)
75 W (≙930 lm)	950 lm (≙52 W)	970 lm (≙18 W)	1055 lm (≙ 15W)*
100 W (≙1340 lm)	1326 lm (≙70 W)	1398 lm (≙23 W)	Keine Angabe zur Verfügbarkeit

\* Ab 2011 erhältlich

Quelle: FEEI, 2011

Da verschiedene Lampentypen unterschiedlich viel Licht aus der aufgenommenen Leistung erzeugen können, hat die Angabe des Energieverbrauchs in Watt immer weniger Aussagekraft. Auf den Lampenpackungen informiert die Maßeinheit Lumen (lm) darüber, welchen Lichtstrom eine Lampe besitzt. Je höher also die Lumenausbeute pro Watt ist, desto effizienter ist eine Lampe. Lumen (lat.: Licht, Leuchte) ist eine photometrische Einheit, die die Empfindlichkeit des menschlichen Auges interpretiert. Zwei baugleiche Lichtquellen werden als gleich hell wahrgenommen, wenn sie den gleichen Lichtstrom (in Lumen) aussenden – unabhängig von ihrer Farbe.

### **Halogenlampen technisch betrachtet**

Eine Halogenlampe ist eine Weiterentwicklung der normalen Glühlampe. Um die Nachteile durch die Verdampfung des Wolframs (Schwärzung des Kolbens, Durchbrennen des Drahtes) zu reduzieren, sind dem Füllgas in Halogenlampen geringe Mengen von Halogenen (meist Jodid oder Bromid) oder Halogenverbindungen zugesetzt. Dieses Gas sorgt dafür, dass der dünne Glühdraht nicht so schnell verbraucht wird und ermöglicht eine kleinere Bauweise. Durch den Halogenprozess wird das Wolfram wieder zur Wendel zurückgeführt, dadurch wird nicht nur die Lichtausbeute höher, sondern auch die Lampenlebensdauer länger. Durch den kompakteren Bau ergeben sich vielfältigere Einsatzmöglichkeiten, als bei den normalen Glühlampen.

### **Energiesparlampen technisch betrachtet**

Die Energiesparlampe ist eine kompakte, d.h. eine ein- bis vierfach gefaltete Leuchtstofflampe - also eine Glasröhre gefüllt mit einem Edelgas. An den Enden befinden sich Elektroden, die, sobald eine Spannung angelegt wird, Elektronen aussenden. Die Elektronen werden auf dem Weg zwischen den Elektroden beschleunigt, treffen auf Quecksilberatome und regen diese zum Leuchten an. Dabei entsteht ultraviolettes Licht, das für das menschliche Auge nicht sichtbar ist. Trifft dieses ultraviolette Licht allerdings auf die Leuchtstoffschicht, die an der Innenwand der Glasröhre angebracht ist, wird es in sichtbares Licht umgewandelt.

Um die Energiesparlampe zu zünden und den Stromfluss durch die Röhre zu regeln, sind die Lampen mit so genannten elektronischen Vorschaltgeräten ausgerüstet. Sie befinden sich im Sockel der Lampe und stellen nach der Zündung sicher, dass der Stromfluss und damit die Leuchtkraft der Lampe konstant gehalten werden. Mit dieser Technologie setzt die Energiesparlampe fünfmal mehr Energie in Licht um als eine Glühlampe.

Der Schraubsockel in den zwei Standardgrößen E14 und E27 stellt sicher, dass Energiesparlampen heute jede Glühlampe ersetzen können. Durch Anwendung von matten Außenglaskolben sehen viele Typen wie die bekannten Glühlampenformen aus.

### **LED technisch betrachtet**

Der Begriff LED steht für „Licht emittierende Diode“. Es handelt sich hierbei um ein elektronisches Bauelement. LEDs sind die modernste Form der Lichterzeugung und bedienen sich eines elektrischen Effektes: Führt man einer LED Strom zu, wird ein Elektronenübergang ausgelöst, der Licht abstrahlt.

Die Diode selbst ist der kleinste Teil der LED. Sie besteht aus zwei verschiedenen Kristallen. Fließt der Strom durch die Diode, wird dem ersten Kristall Energie zugeführt, und die Atome laden sich dort auf. Dadurch haben diese Atome zu viel Energie, welche an den zweiten Kristall

abgegeben wird. Dabei kehren die Atome im ersten Kristall in ihren Normalzustand zurück. Bei der Energieabgabe entsteht Licht. Diesen Vorgang bezeichnet man in der Elektronik als Emittieren.

Eine Linse bündelt den Lichtstrahl. Über die Anschlüsse und den Bonddraht wird Strom zugeführt.

Das Gehäuse macht die LED stabil und unempfindlich. Die Reflektorwanne leitet die Wärme ab, die bei der Lichterzeugung entsteht, damit die Diode nicht überhitzt.

### LED-Funktion im Detail

Die Leuchtdiode besteht aus einem n-leitenden Grundhalbleiter. Darauf ist eine sehr dünne p-leitende Halbleiterschicht mit großer Löcherdichte aufgebracht. Wie bei der normalen Diode wird die Grenzschicht mit freien Ladungsträgern überschwemmt. Die Elektronen rekombinieren mit den Löchern. Dabei geben die Elektronen ihre Energie in Form eines Lichtblitzes frei. Da die p-Schicht sehr dünn ist, kann das Licht entweichen. Schon bei kleinen Stromstärken ist eine Lichtabstrahlung wahrnehmbar. Die Lichtstärke wächst proportional mit der Stromstärke.

Da von dem Halbleiterkristall nur eine geringe Lichtstrahlung ausgeht, ist das Metall unter dem Kristall halbkugelförmig. Dadurch wird das Licht gestreut. Durch das linsenförmige Gehäuse wird das Licht gebündelt. So können Leuchtdioden schon mit wenigen Milliampere Strom sehr hell leuchten.



Quelle: FEEL, 2011