



Deutsche Umwelthilfe



Energieeffiziente Beleuchtung

Energiesparlampen & Co.
Nutzung, Sammlung und Recycling

Energiesparlampen, Leuchtstoffröhren und LED-Lampen

Zehn Prozent des deutschen Energieverbrauches gehen auf das Konto der Beleuchtung. Um energieeffiziente Beleuchtungstechnologien zu fördern, haben der Europäische Rat und das Europäische Parlament 2008 beschlossen Mindestkriterien für die Energieeffizienz von Beleuchtung einzuführen. In insgesamt vier Stufen bis Ende 2012 wird die ineffiziente Glühlampe so aus den Verkaufregalen verschwinden. Der sogenannte Glühlampenausstieg begann im September 2009 mit dem Wegfall der 100 Watt-Glühlampe.

Die EU-Verordnung soll zur Einhaltung der europäischen Energieeffizienz- und Klimaschutzziele beitragen. Sie soll im Jahr 2020 europaweit zu einer Energieeinsparung von rund 39 Terawattstunden führen – das entspricht der Stromerzeugung von sieben modernen Kohle- oder vier großen Atomkraftwerken.

Zwei kleine Kohlekraftwerke weniger durch intelligente Beleuchtung

Allein in Deutschland ließen sich bei der Beleuchtung rund 22 Milliarden Kilowattstunden einsparen, davon über ein Drittel in privaten Haushalten. Schon der Austausch von 60 Prozent der Lampen in Haushalten gegen energieeffizientere Beleuchtung würde den Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid jährlich um 4,5 Millionen Tonnen reduzieren. Das entspricht dem jährlichen CO₂-Ausstoß von fast zwei Millionen Mittelklassewagen.

Gleichzeitig könnten die privaten Haushalte ihre Stromrechnung um 1,5 Milliarden Euro reduzieren und zwei kleinere Kohlekraftwerke über-

flüssig machen. Eine vierköpfige Familie kann durch den kompletten Austausch stromfressender Glühlampen gegen Energiesparlampen jährlich über 450 kWh Strom einsparen, dies entspricht rund 270 Kilogramm Kohlendioxid und 80 Euro Stromkosten.

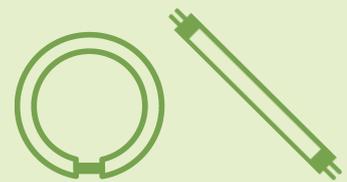
Energieeffiziente Beleuchtung ist vielfältig

Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren, im Fachjargon Gasentladungslampen genannt, sind effiziente Dauerbrenner. Sie schaffen viel Licht mit wenig Energie, sparen Strom und über die Lebensdauer gerechnet viel Geld. Energiesparlampen weisen gegenüber einer klassischen Glühlampe eine bis zu fünffach höhere Lichtausbeute auf, benötigen also bei vergleichbarer Helligkeit nur etwa 20 Prozent des Stroms, den eine Glühlampe im Wortsinne verheizt. In einer Glühlampe werden nur fünf Prozent des eingesetzten Stroms in Licht umgewandelt, die restlichen 95 Prozent gehen als Wärme in die Umgebung. Zudem halten die effizienten Energiesparlampen deutlich länger als die konventionellen Glühlampen. Während das Licht der Glühlampe im Durchschnitt nach 1.000 Stunden erloschen ist, brennt eine hochwertige Energiesparlampe durchschnittlich 10.000 Stunden – einige Energiesparlampen sogar bis zu 20.000 Stunden. Eine weitere Alternative zur Glühlampe sind LED-Lampen. LED steht für emittierende Diode. LED-Lampen haben sogar eine Lebensdauer von über 20.000 Stunden. Die Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung entlastet also nicht nur Klima und Portemonnaie, sondern verringert auch den Energieeinsatz und spart Müll ein.

Formen energieeffizienter Beleuchtung

Gasentladungslampen

Hinter dem Namen **Gasentladungslampen** verbergen sich Lampen, die mit sehr geringen Mengen Quecksilberdampf und Leuchtstoffen gefüllt sind. Diese werden durch elektrische Entladungen zum Leuchten angeregt. Dazu gehören stabförmige und rund gebogene **Leuchtstoffröhren**.

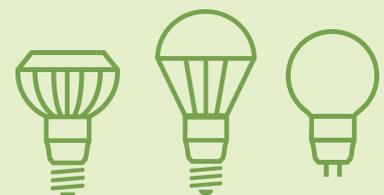


Kompaktleuchtstofflampen, besser bekannt als Energiesparlampen, sind kurze, bzw. verbogene oder gedrehte Leuchtstoffröhren mit Schraub- oder Stiftsockel.

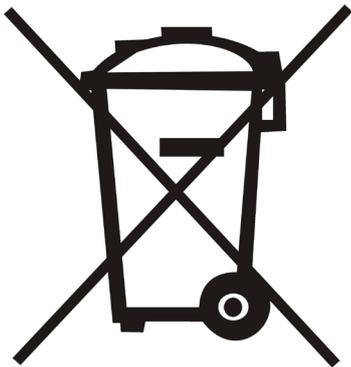


LED-Lampen

LED-Lampen verbrauchen weniger Energie als eine Glühlampe bei gleicher Lichtmenge. Sie erzeugen weniger Wärme, sind unempfindlich gegenüber Erschütterungen und erreichen deutlich höheres Alter von 25 bis 30 Jahren. Sie sind zur Zeit allerdings in der Anschaffung noch relativ teuer.



Seit dem 24. März 2006 müssen LED- und Gasentladungslampen laut dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) getrennt gesammelt werden. Die ausgedienten LED- und Energiesparlampen können kostenlos bei den bundesweit etwa 2.000 kommunalen Sammelstellen abgegeben werden; in vielen Kommunen zusätzlich auch beim Schadstoffmobil und bei rund 4.000 Sammelstellen im Handel. Das Gesetz verpflichtet die Hersteller zur Rücknahme und Entsorgung.



Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen enthalten technisch bedingt kleine Mengen Quecksilber. Aber nur wenn sie getrennt von sonstigen

Sammelstellensuche

Wo sich die nächste Sammelstelle befindet, können sie im Internet auf unserer Seite www.duh.de/energiesparlampe.html erfahren. Einfach die Postleitzahl in das Suchfeld eingeben und die Sammelstellen in der Nähe werden angezeigt.

Abfällen erfasst werden, kann das Quecksilber in Recyclinganlagen kontrolliert entnommen und umweltgerecht entsorgt werden. Eines ist allerdings zu beachten: Ausrangierte LED- und Energiesparlampen sowie Leuchtstoffröhren gehören weder in die graue Hausmülltonne, noch in die Wertstofftonne, sondern müssen separat gesammelt und entsorgt werden! Geben Sie Ihre gebrauchten Lampen kostenlos am Wertstoffhof oder Schadstoffmobil ab. Auch im Handel ist die Rückgabe zum Teil schon möglich.

Noch werden viel zu wenige Altlampen getrennt gesammelt

Insgesamt fielen in Deutschland im Jahr 2010 geschätzt etwa 120 Millionen ausgediente Gasentladungs-

lampen zur Entsorgung an. Doch nur gut 37 Prozent davon wurden getrennt gesammelt. Durch falsche Entsorgung gelangen jährlich mehrere hundert Kilogramm Quecksilber unkontrolliert in die Umwelt. Dass eine deutlich bessere Sammelquote erreicht werden kann, beweist das Beispiel Schweden, wo etwa 80 Prozent der anfallenden Altlampen getrennt gesammelt und umweltgerecht verwertet werden.

Nur wenn die ausgedienten Energiesparlampen, Leuchtstoffröhren und LED-Lampen getrennt gesammelt werden, können die Schadstoffe umweltgerecht entsorgt und die Wertstoffe wieder eingesetzt werden und damit Ressourcen schonen.



Das Quecksilberparadox

Glühlampen verursachen – obwohl sie kein Quecksilber beinhalten – durch ihren höheren Energiebedarf sogar höhere Quecksilberemissionen als Energiesparlampen. Beim deutschen Strommix, mit viel Strom aus Kohleverbrennung, werden nach Berechnungen des Öko-Instituts bei der Stromherstellung pro Kilowattstunde 0,0147 Milligramm Quecksilber emittiert. So verhindert jede gesparte Kilowattstunde auch den zusätzlichen Ausstoß des Schwermetalls. Hochwertige Energiesparlampen mit einer langen Brenndauer ersparen so der Umwelt mehr Quecksilber als sie selber enthalten. Natürlich muss die Lampe dennoch fachgerecht entsorgt werden.

Ein einfaches Rechenbeispiel illustriert die Quecksilberbilanz: eine 60-Watt-Glühlampe verursacht bei einer täglichen Brenndauer von drei Stunden durch ihren Stromverbrauch knapp ein Milligramm Quecksilberemissionen pro Jahr, eine gleich helle 11-Watt-Energiesparlampe dagegen nur 0,2 Milligramm. Der anteilige Quecksilberinhalt der Energiesparlampe mit 10.000 Stunden Brenndauer beträgt zusätzlich maximal ein halbes Milligramm Quecksilber pro Lebensjahr, das allerdings bei der korrekten Entsorgung nicht in die Umwelt gelangt. Selbst wenn die Energiesparlampe nicht ordnungsgemäß entsorgt wird, verursacht sie durch den eingesparten Strom geringere Quecksilberemissionen als die Glühlampe.

Wie werden die quecksilberhaltigen Lampen recycelt?

Für das Recycling von Gasentladungslampen werden verschiedene Verfahren eingesetzt; einige davon eignen sich für alle Arten von Gasentladungslampen, andere sind abhängig von der Lampenform (produktspezifische Verfahren).

Die Altlampen werden grundsätzlich in ihre Einzelbestandteile getrennt, so dass diese im Anschluss verwertet werden können. Das Metall von Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren wird recycelt. Das Glas kann für die Herstellung neuer Lampen benutzt werden. Der Kunststoff wird thermisch verwertet und der Leuchtstoff umweltgerecht entsorgt. Das Quecksilber wird je nach Verfahren entweder recycelt oder umweltgerecht entsorgt.

1. Kapp-Trenn-Verfahren

Das „Kapp-Trenn-Verfahren“ wird überwiegend für Leuchtstoffröhren eingesetzt. Die unter Unterdruck stehenden Röhren werden bei der Zerlegung belüftet. Danach werden die Lampenenden (Metall/Bleiglasanteil) abgetrennt und zur weiteren Aufbereitung (Trennung von Metall und Bleiglasanteil) separiert. Der quecksilberhaltige Leuchtstoff wird aus der verbleibenden Glasröhre ausgeblasen oder abgesaugt und gesammelt. Die gereinigte Röhre wird zerkleinert und thermisch behandelt. Die so entstehenden Glasscherben werden anschließend mit Hilfe eines Metallabscheiders von Metallresten getrennt.

2. Zentrifugal-Separationsverfahren

Dieses Verfahren ist produktspezifisch, d.h. es können nur Lampen mit ähnlicher Bauart behandelt werden (z.B. Energiesparlampen und andere nicht stabförmige Gasentladungslampen). In einem Zentrifugal-Separations-System werden die Lampen in zwei Fraktionen, Glas

und Metall-/Kunststoff (Lampenfassungen), getrennt. Die Lampenfassungen und Elektronikbauteile werden dabei nicht zerstört. Während der Trennung wird der Leuchtstoff abgesaugt und über Filteranlagen abgeschieden. Es folgt eine thermische Behandlung der Glasfraktion in Heizkammern. Die in der Zentrifuge separierten Lampenfassungen, Kunststoff und Elektronikteile werden danach einem Schredder zugeführt und das geschredderte Material mit Hilfe eines Magnetabscheiders von Metallen befreit.

3. Glasbruchwaschverfahren

Mit diesem Verfahren können in großen Mengen alle Lampentypen verarbeitet werden, sowie auch Lampenbruch und Produktionsausschuß. Auch dieses Verfahren beginnt mit der Zerkleinerung der Lampen. Der Lampenbruch wird mit Wasser in einem vibrierenden Becken vom Leuchtstoff gereinigt. Das Wasser wird in ein Sedimentationsbecken geleitet. Dort setzen sich über 90 Prozent des enthaltenen Leuchtstoffpulvers und Feinglases ab. Darin befindet sich auch der Großteil des in den Lampen eingesetzten Quecksilbers. Für die Rückgewinnung des Quecksilbers, wird das aufbereitete Leuchtstoffpulver einer „Drehrohrdestillation“ unterzogen. Wasser, Quecksilber und Kohlenwasserstoffe werden dabei

vollständig verdampft und anschließend getrennt kondensiert. Am Ende liegt das Quecksilber mit einem Reinheitsgrad von 99,99 Prozent vor. Das Glasbruchgemisch wird gereinigt und durch Siebung und einen Metallabscheider in die verschiedenen Fraktionen (Natron-Kalkglas, Bleiglas und Metalle) getrennt.

4. Shredderverfahren

Auch mit dem in Deutschland immer noch verwendeten Shredderverfahren lassen sich alle Lampentypen verarbeiten. Nach der Zerkleinerung der Altlampen wird das Stoffgemisch nach Korngrößen aufgeteilt. So entstehen drei Fraktionen: eine Grobfraktion (die Lampensockel), eine mittlere Fraktion (Glas-/Kunststofffraktion) und die Feinfraktion aus Leuchtstoffpulver und Glasstaub. Dieses Verfahren wird in der Regel so eingesetzt, dass ausschließlich die Metallteile hochwertig verwertet werden. Die Mischglasfraktion kann – entweder direkt oder nach einer entsprechenden Vorbehandlung – nur für Glasprodukte mit geringeren Reinheitsansprüchen verwendet werden oder als Zuschlagsstoff, zum Verglasen, Verschäumen oder ähnlichem.



Einkaufstipps

Die Stiftung Warentest hat schon mehrmals LED- und Energiesparlampen getestet. Auch die Initiative EcoTopTen des Ökoinstituts hat Energiesparlampen verglichen und gibt eine Marktübersicht mit konkreten Produktempfehlungen.

Im folgenden finden Sie einige Kriterien, die Sie beim Kauf von Energiesparlampen beachten sollten.

Form

Energiesparlampen gibt es mittlerweile in vielen verschiedenen Formen für große und kleine Lampenfassungen, so dass sie in fast jeder Leuchte eingesetzt werden können. Es gibt sie in der klassischen Glühbirnenform, der Kerzenform bis hin zu Strahlern.

Helligkeit

Eine Energiesparlampe braucht nur einen Bruchteil des Strom einer Glühlampe, um die gleiche Helligkeit zu erzeugen. Achten Sie beim Einkauf auf den Lumenwert. Er gibt Auskunft über die Helligkeit der Lampe. Zur Orientierung: Eine Standard-Glühlampe mit 60 Watt hat z. B. 710 Lumen.

Lebensdauer

Hochwertige Energiesparlampen sind in der Anschaffung etwas teurer, haben dafür aber eine Lebensdauer von über 10.000 Stunden.

Schaltfestigkeit

Der Einsatzort spielt bei der Auswahl der richtigen Energiesparlampe eine wichtige Rolle. So müssen Lampen, die z.B. im Hausflur oft ein- und ausgeschaltet werden, „schaltfest“ sein und schnell hell werden. Lampen mit elektronischem Vorschaltgerät und Vorheizfunktion machen häufige Schaltzyklen nichts mehr aus. Hinweise dazu finden Sie auf der Lampenverpackung.

Lichtfarbe

Moderne Energiesparlampen bieten ein breites Spektrum an Lichtfarben. Die Farben reichen von tageslichtweiß (eher kaltes Licht) über warm-

weiß (ähnlich dem Licht einer Glühlampe) bis extra-warmweiß.

Es gibt auch dimmbare Energiesparlampen. Diese sind allerdings speziell gekennzeichnet.

Aufhellzeit

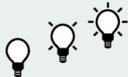
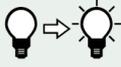
Je nach Einsatzort ist es wichtig, dass die Lampe schnell hell wird. Auch darüber informiert die Lampenverpackung. Die Anlaufzeit gibt an, wie lange es dauert bis die Lampe 60 Prozent ihrer Lichtleistung erreicht.

Neue Informationspflichten

Seit dem 1. September 2010 gelten europaweit neue Kennzeichnungspflichten für Energiesparlampen. Dem Verbraucher müssen vielfältige Informationen auf der Verpackung (u.a. Anlaufzeit, Quecksilbergehalt, Lichtfarbe) sowie auf frei zugänglichen Internetseiten bereitgestellt werden. Die folgende Grafik erklärt die Symbole.

Was steckt in Sparlampen?

Was die einzelnen Angaben auf den Verpackungen von LED- und Energiesparlampen bedeuten, sehen Sie hier:

		Ein Beispiel:
	Angabe von lm und W – je höher der angegebene Lumenwert, desto heller das Licht (Watt gibt den Stromverbrauch an)	1400 lm 22 W
	Umrechnung von Lumen in Watt einer vergleichbar hellen Glühlampe	
	Lebensdauer in Stunden oder Jahren bei ø 3 h Betrieb pro Tag	8000 h 8 Jahre
	Anzahl der Schaltzyklen – wie häufig ist das An- und Ausschalten möglich?	 20.000
	Je niedriger der Wert in Kelvin, desto wärmer die Lichtfarbe	2700 K ww = warmweiß
	Anlaufzeit , bis 60 % der Lichtleistung erreicht sind	15 s
	Angabe, ob die Lampe dimmbar ist	
	Länge und Durchmesser in mm	91 mm x 46 mm
Hg	Quecksilbergehalt in mg bei Energiesparlampen*	2,5 mg

*Der Hersteller ist verpflichtet, eine Web-Adresse anzugeben, auf der Hinweise zum Umgang mit zerbrochenen Lampen zu finden sind.

Quelle: Lightcycle

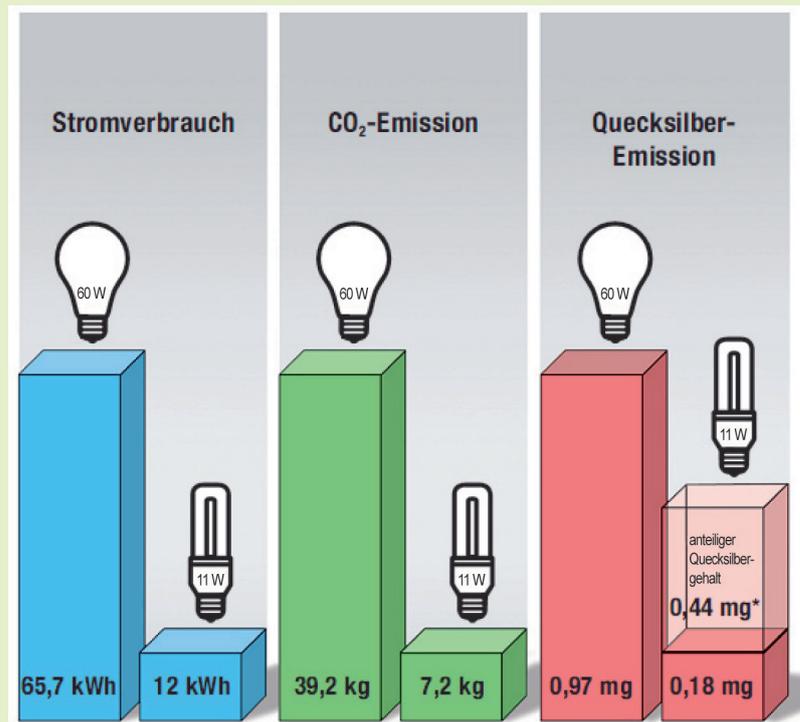
Keine Gesundheitsgefahr

Das Umweltbundesamt sieht keine Gefahr für die Gesundheit durch Energiesparlampen. Wie bei vielen Themen im Bereich Umwelt und Gesundheit kommt es auf die Konzentration an: In den Medien wurde über deutliche Konzentrationen von flüchtigen Verbindungen berichtet, von denen sogar einige in Verdacht stehen, Krebs zu erregen (z.B. Phenol). Allerdings beziehen sich die gemessenen Werte der flüchtigen Verbindungen auf eine sehr kleine Messkammer, in der die Energiesparlampen auf Ausgasungen getestet wurden. Wenn man die Werte nun auf einen kleinen Wohnraum hochrechnet, liegen sie nur im Bereich von weniger als einem Prozent der üblichen Konzentration in Wohnräumen. Es handelt sich also um einen sehr niedrigen Wert, der keinen Anlass zur Besorgnis darstellt.

Umgang mit Lampenbruch

Es besteht keine Gefahr für die Gesundheit, falls doch einmal eine Lampe zerbrechen sollte. Das Umweltbundesamt empfiehlt im Falle eines Lampenbruchs sofort zu lüften, umsichtig vorzugehen und den Schaden zügig zu beheben. Während des Lüftens (etwa eine Viertelstunde) sollten alle Personen und Haustiere den Raum verlassen. Passen Sie auf, dass Sie sich nicht an den Glasscherben schneiden. Wenn die Lampe in einer Leuchte zerbrochen ist, stellen Sie sicher, dass die Leuchte vom Stromnetz getrennt ist, um Stromschläge zu vermeiden. Sammeln Sie anschließend bei weiterhin geöffnetem Fenster alle größeren Lampenteile auf. Kleinere Bruchstücke kehren Sie am besten mit Karton zusammen. Nutzen Sie auf glattem Boden ein Einwegtuch und auf Teppichboden Klebeband, um kleinste Stücke und Staub aufzunehmen. Geben Sie alle Lampenreste in ein luftdicht verschließbares Gefäß (wie z.B. ein Einmachglas) und bringen Sie es zur nächsten Schadstoffsammelstelle.

Dreifach Sparer



Eine Energiesparlampe schneidet auf allen drei wichtigen Gebieten besser ab als eine Glühlampe. Allein durch den wesentlich geringeren Stromverbrauch werden bei der Nutzung von Energiesparlampen auch viel geringere Mengen Kohlendioxid (CO₂) und Quecksilber emittiert. Es wurde eine 60 Watt-Glühlampe mit einer gleich hellen 11 Watt-Energiesparlampe verglichen. Grundlage der Berechnung war die jährliche Emissionsmenge bei einer täglichen Brenndauer von drei Stunden.

* Bei ordnungsgemäßer Entsorgung gelangt das in Energiesparlampen enthaltene Quecksilber nicht in die Umwelt.

Sie können alte Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren auf dem Recyclinghof abgeben oder beim Schadstoffmobil!

Teilweise ist die Rückgabe auch im Einzelhandel möglich. Eine Übersicht über Sammelstellen für LED- und Energiesparlampen finden Sie auf unserer Internetseite unter: <http://www.duh.de/energiesparlampe.html>

 **Deutsche Umwelthilfe**

Informationsblatt 10236-110

Kontakt:

Deutsche Umwelthilfe e.V.
Hackescher Markt 4
10178 Berlin
Tel. 030 2400867-0
<http://www.duh.de/energiesparlampe.html>

Ansprechpartnerin:
Franziska Müller
franziska.mueller@duh.de

Fotos: Lightcycle,
Herborn GmbH, DUH

ISSN 0930 - 1623