

Fact Sheet Nr. 15

Hauptthema: Beleuchtung
Spezial: **Energieeffizienz bei neuen Beleuchtungstechnologien**

*** Problem**

Beleuchtung macht in Privathaushalten ca. 8% des gesamten Energiebedarfs aus. Aus diesem Grunde hat man sich auf EU Ebene dafür entschieden, ineffiziente Haushaltsbeleuchtung Stück für Stück durch effizientere zu ersetzen. Da herkömmliche Glühlampen den Großteil des eingesetzten Stroms in Wärme umwandeln, sind sie besonders ineffizient. Sogenannte Energiesparlampen sind dagegen viel effizienter. Auch die noch relativ neue Technologie der LED-Lampen verspricht in Zukunft eine effizientere Erzeugung von Licht.

Die Herausforderung, den Wechsel zu effizienterer Beleuchtung und damit die Förderung des Klimaschutzes zu gestalten, besteht also darin, VerbraucherInnen mit fundierten Informationen zu versorgen und ihnen eine gute Beratung anzubieten. Denn die notwendigen Technologien sind bereits verfügbar.

*** Politische Instrumente und Ziele**

Das EU-„Glühlampenverbot“ ist die Grundlage für den stufenweisen Ersatz von herkömmlichen Glühbirnen. Grundlage bildet unter anderem die Energieeffizienz einzelner Lampen, die über die gesetzlich verpflichtende Energieeffizienzkennzeichnung für den Verbraucher sichtbar gemacht wird. Außerdem ist die Verwendung von Quecksilber in Lampen EU-weit über die sogenannten RoHS-Richtlinie geregelt.

*** Marktwirtschaftliche Instrumente – Verhaltensänderung**

Begleitend zu den politischen Instrumenten und Zielen, können Verbraucherinformationskampagnen und KonsumentInnen-Tests eine gute Unterstützung und Entscheidungshilfe beim Kauf effizienter Lampen bilden. Außerdem sind Umweltkennzeichen wie der Blaue Engel oder der Energy Star eine weitere Orientierungshilfe bei der mittlerweile großen Anzahl angebotener Produkte.

*** Gute Beispiele**

Gute Beispiele sind vor allem in Test- und Kaufempfehlungen zu finden, wie sie z.B. von der Stiftung Warentest veröffentlicht werden.

*** Energiebilanzen (Daten und Graphiken)**

Auch wenn Energiesparlampen Quecksilber enthalten, hat ihr Einsatz dennoch Umweltvorteile: das durch den eingesparten Strom ebenfalls eingesparte Quecksilber aus der Stromproduktion wiegt die geringfügig eingesetzten Mengen bei weitem auf.

Das CO₂-Einsparpotenzial bei einem Ersatz aller Glühbirnen in Deutschland beläuft sich auf 4,5 Mio. t.

*** Quellen**

Stiftung Warentest und www.ecotopten.de

Problem

Beleuchtung macht in Privathaushalten ca. 8% des gesamten Energiebedarfs aus (siehe Tabelle 1). Aus diesem Grunde hat man sich auf EU Ebene dafür entschieden, ineffiziente Haushaltsbeleuchtung Stück für Stück durch effizientere zu ersetzen (siehe auch „Politische Instrumente und Ziele“). Da herkömmliche Glühlampen den Großteil des eingesetzten Stroms in Wärme umwandeln, sind sie besonders ineffizient. Sogenannte Energiesparlampen (im Fachjargon eher als Kompaktleuchtstofflampen bezeichnet) sind dagegen viel effizienter. Auch die noch relativ neue Technologie der LED-Lampen verspricht in Zukunft eine effizientere Erzeugung von Licht.

Tabelle 1: Stromverbrauch durch Beleuchtung in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2009)

| Top-down Ansatz | 2007 |
|--------------------------------|---------|
| Stromverbrauch gesamt | 11 TWh |
| Anteil Gesamtenergieverbrauch | 2% |
| Stromverbrauch je Haushalt | 286 kWh |
| Anteil Stromverbrauch Haushalt | 8% |

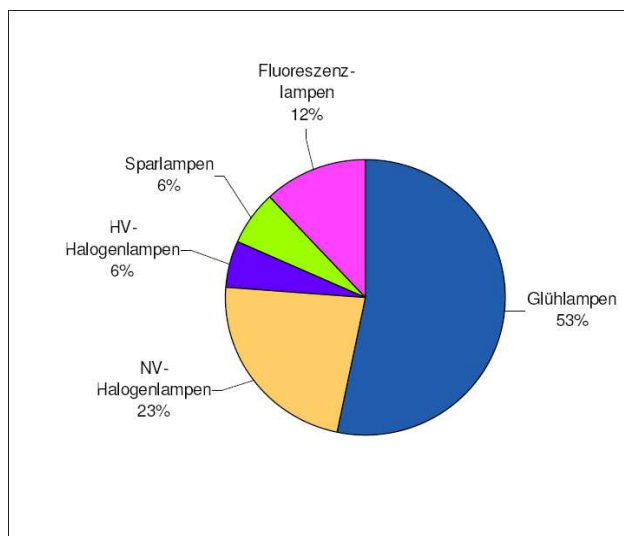


Abbildung 1: Durchschnittliche Ausstattung eines Schweizer Haushalts mit Lampen bei insgesamt 26 Lichtpunkten (BfE 2006)

VerbraucherInnen befinden sich also vor der Situation, in den nächsten Jahren ihre Beleuchtung diesem Technologiewandel anzupassen. Allerdings stellt dies eine ziemliche Herausforderung dar: wo sie sich früher zwischen verschiedenen Sockeln und Wattzahlen entscheiden mussten, müssen VerbraucherInnen heute eine abgewogene Wahl zwischen unterschiedlichsten Lampentypen treffen. Effiziente Lampen gibt es in vielen verschiedenen Formen, als Halogen-, Energiespar- oder LED-Lampen und dazu auch noch ausgestattet mit einer Menge an lichttechnischen Eigenschaften wie Lichtfarbe, Start- und Aufwärmzeit, Schaltfestigkeit und Lebensdauer.

Weiterhin sind viele VerbraucherInnen verunsichert, weil Energiesparlampen der schlechte Ruf anhaftet, sie würden zu lange brauchen, um richtig hell zu werden, sie würden durch häufiges Schalten kaputt gehen, das enthaltene Quecksilber sei gefährlich und es gäbe es da auch noch elektromagnetische Strahlung.

Die Herausforderung, den Wechsel zu effizienterer Beleuchtung und damit die Förderung des Klimaschutzes zu gestalten, besteht also darin, VerbraucherInnen mit fundierten Informationen zu versorgen und ihnen eine gute Beratung anzubieten. Denn die notwendigen Technologien sind bereits verfügbar.

Laut Stiftung Warentest, besteht jedoch genau hier noch erheblicher Nachbesserungsbedarf: Kunden werden von FachverkäuferInnen meist falsch oder zumindest unzureichend beraten (Stiftung Warentest 02/2010). Nur bei genauer Nachfrage des gewünschten Einsatzortes (Wohnraum, Leuchte, Nutzung) lässt sich die richtige und effiziente Lampe finden.

Politische Instrumente und Ziele

1. Das EU-„Glühlampenverbot“

In der EU gibt es ein umweltpolitisches Maßnahmenpaket, welches gesetzliche Mindestanforderungen an energiebetriebene Produkte stellt (EuP für „energy using products“). Die Grundlage bildet die EG-Richtlinie 2005/32¹, die für unterschiedliche Produktgruppen durch sogenannte Durchführungsmaßnahmen ergänzt wird. Im Bereich der Beleuchtung sind die Vorarbeiten in weitere Untergruppen aufgeteilt worden. So wurden bereits die Arbeiten zu ungerichteter Haushaltsbeleuchtung abgeschlossen, während die Arbeiten zu gerichteter Haushaltsbeleuchtung (d.h. zu sogenannten Spot-Lampen- hauptsächlich Halogen- und LED-Lampen) noch laufen.

Für ungerichtete Haushaltsbeleuchtung gibt es bereits eine Durchführungsmaßnahme (EG-Verordnung 244/2009²), die im wesentlichen Anforderungen an Energieeffizienz, Betriebseigenschaften und VerbraucherInneninformationen stellt. Diese Anforderungen richten sich an Kompaktleuchtstofflampen sowie an alle anderen in Haushalten verwendeten Lampen mit ungebündeltem Licht. Theoretisch können dies auch LED-Lampen sein, obwohl nicht gebündelte Lampen in diesem Bereich sehr selten sind.

Abbildung 1 stellt graphisch die Anforderungen an die Energieeffizienz von Lampen nach der oben genannten Durchführungsmaßnahme dar. Demnach dürfen seit dem 1. September 2009 keine matten Lampen auf den EU Markt gebracht werden, die nicht die Energieeffizienzklasse³ A haben. Für alle anderen Lampenarten ist ein stufenweiser Ausstieg vorgesehen.

Ab dem 1. September 2016 dürfen dann gar keine klaren Glühlampen mehr auf den Markt gebracht werden, da sie nicht die Effizienzklasse B erreichen.

¹ Richtlinie 2005/32/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

² Verordnung (EG) Nr. 244/2009 der Kommission vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht.

³ Siehe nächster Abschnitt.

| jeweils ab September | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Standardlampe klar | 25W | E | E | E | C | C | C | C | B |
| | 40W | E | E | E | C | C | C | C | B |
| | 60W | E | E | C | C | C | C | C | B |
| | 75W | E | C | C | C | C | C | C | B |
| | 100W | C | C | C | C | C | C | C | B |
| Standardlampe matt | | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Niedervolt-Halogenlampen klar | 5W | E | E | E | C | C | C | C | B |
| | 10W | E | E | E | C | C | C | C | B |
| | G4 20W | E | E | E | C | C | C | C | B |
| | GY6,35 35W | E | E | C | C | C | C | C | B |
| | 50W | E | C | C | C | C | C | C | B |
| | 100W | C | C | C | C | C | C | C | B |
| Hochvolt-Halogenlampen klar | 25W | E | E | E | C | C | C | C | C |
| | 40W | E | E | C | C | C | C | C | C |
| | 60W | E | C | C | C | C | C | C | C |
| | 75W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | G9 100W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | R7S 150W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | 200W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | 300W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | 500W | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | +750W | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Matte Halogenlampen Hoch- und Niedervolt | | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Reflektorlampen Hoch- und Niedervolt 80% Licht im 120° Winkel | | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Energiesparlampen matt | | A | A | A | A | A | A | A | A |

NA= Nicht anwendbar Stand 17.03.2009

Abbildung 2: Mindestanforderungen an die Energieeffizienzklasse von Haushaltsbeleuchtung nach 244/2009/EC (Philips 2009)

2. Das EU-Energieeffizienz-Label

Lampen werden in so genannte Energieeffizienzklassen eingeteilt, die von A bis G reichen. Dieses Vorgehen und das entsprechende Etikett gibt es auch bei Haushaltsgeräten, zum Beispiel bei Kühlschränken und Waschmaschinen. Lampen mit der höchsten Energieeffizienz, also dem niedrigsten Stromverbrauch, erhalten die Kennzeichnung A, diejenigen mit der geringsten Energieeffizienz die Kennzeichnung G. Daraus ergibt sich folgende Aufteilung:

- Energiesparlampen und lineare Leuchtstofflampen („Neonröhren“): Klasse A und B
- Halogenglühlampen: Klasse B, C und D
- Herkömmliche Glühlampen: Klasse D, E, F und G

Grundlage für diese Kennzeichnung ist eine EG-Richtlinie⁴, die Energieeffizienzklassen in Abhängigkeit des Lichtstroms festlegt. Das heißt, dass für einen bestimmten Lichtstrom pro Klasse eine Höchstgrenze an Leistungsaufnahme festgelegt wird. Die Kennzeichnung der Lampen mit dem Etikett ist gesetzlich bindend festgelegt.

⁴ Richtlinie 98/11/EG der Kommission vom 27. Januar 1998 zur Durchführung der Richtlinie 92/75/EWG des Rates betreffend die Energieetikettierung für Haushaltslampen

Die Richtlinie gilt allerdings nur für Haushaltslampen mit einer Leistung von mehr als vier Watt und einem Lichtstrom von höchstens 6.500 Lumen. Außerdem sind Reflektorlampen ausgenommen. Daher gilt diese Richtlinie nicht für LED-Lampen.

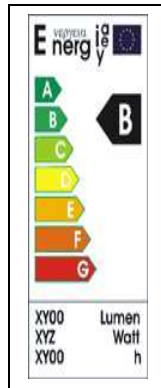


Abbildung 3: Schematische Darstellung Energieeffizienzkennzeichen Lampen (www.energiesparende-beleuchtung.de)

Abbildung 3 zeigt schematisch das europäische Energieeffizienzkennzeichen für Lampen. Dort ersichtlich sind neben der Angabe der Klasse auch Angaben zur Helligkeit in Lumen, zur Leistungsaufnahme in Watt und zur Lebensdauer in Stunden.

3. Das EU-Quecksilberverbot („RoHS“)

Energiesparlampen enthalten im Gegensatz zu herkömmlichen Glühlampen eine geringe Menge an Quecksilber. Bei haushaltsüblichen Lampen geht man von ca. 2 mg pro Lampe aus. Die EU-Richtlinie 2002/95/EG zur beschränkten Verwendung von gefährlichen Stoffen (RoHS) sieht unter anderem vor, dass Lampen kein Quecksilber enthalten. Allerdings gibt es bislang zu dieser Regelung eine Ausnahme, da umweltpolitisch anerkannt und gewünscht ist, dass quecksilberhaltigen effizienten Lampen gegenüber anderen herkömmlichen Lampen Vorrang gegeben werden soll. Die zurzeit gültige Fassung dieser Ausnahme erlaubt die Verwendung von maximal 5 mg pro Kompaktleuchtstofflampen. Der Anhang zur Richtlinie, der die Ausnahmen regelt, wird jedoch gerade überarbeitet und könnte zukünftig zu einer Begrenzung auf 2,5 mg führen. Der neue Anhang wird voraussichtlich Anfang 2010 in Kraft treten und erst dann kann eine verlässliche Aussage über den neuen gesetzlichen Maximalwert gemacht werden.

Marktwirtschaftliche Instrumente – Verhaltensänderung

Um die bessere Marktdurchdringung von effizienten Lampen zu fördern, gibt es unterschiedliche Instrumente, die eingesetzt werden können. Eine Möglichkeit ist die freiwillige Kennzeichnung mit einem Umweltkennzeichen (z.B. Blauer Engel oder Energy Star). Sie erlaubt den HerstellerInnen ein besonders gutes und umweltfreundliches Produkt zu kennzeichnen und sich so vom restlichen Markt abzuheben. Für die VerbraucherInnen ist es eine Möglichkeit, um gute und effiziente Produkte in der großen Anzahl verschiedener Lampen zu erkennen. Weitere Möglichkeiten sind Aufklärungs- und Informationskampagnen, die eventuell auch einhergehen können mit individueller Beratung oder Austauschaktionen (für zurückgegebene Glüh- oder Halogenlampen gibt es kostenlose Energiesparlampen).

1. Umweltkennzeichen

Im Bereich der freiwilligen Kennzeichnung von Lampen, gibt es bereits zwei etablierte Umweltzeichen: das europäische Ecolabel und der in den USA geltende Energy Star. Darüber hinaus wird in Deutschland gerade die Vergabegrundlage für einen Blauen Engel für Lampen erarbeitet, die voraussichtlich im Sommer 2010 erscheint.

2. EcoTopTen (Verbraucherinformationskampagne Deutschland)

Die Verbraucherinformationskampagne EcoTopTen (www.ecotopten.de) hat im Mai 2008 eine Auswahl an bewerteten Kompaktleuchtstofflampen veröffentlicht, die als Kaufentscheidung herangezogen werden kann. Mindestvoraussetzung für die Aufnahme in die EcoTopTen-Marktübersicht ist die Note "gut" bei der technischen Prüfung in einem Qualitätstest der Stiftung Warentest oder der Schweizerischen Agentur für

Energieeffizienz (S.A.F.E.). Die Gesamtbewertung ergibt sich aus ökologischen Kriterien (Lichtausbeute und Quecksilberemission) sowie aus ökonomischen Kriterien (jährliche Gesamtkosten), die gleichrangig mit jeweils 50 Prozent gewichtet werden.

Alle ausgewählten Kompaktleuchtstofflampen sind mit der Energieeffizienzklasse A ausgezeichnet und damit besonders effizient, da sie rund 80 Prozent weniger Strom als konventionelle Glühlampen verbrauchen. Dieser geringe Stromverbrauch spiegelt sich auch bei den Kosten wieder, da der zunächst deutlich höhere Anschaffungspreis von Kompaktleuchtstofflampen durch die Einsparungen beim Verbrauch und der langen Lebensdauer wieder kompensiert wird. Laut EcoTopTen betragen die jährlichen Gesamtkosten daher zum Teil nur ein Viertel der jährlichen Kosten von konventionellen Glühlampen.

3. TopTen.ch (Verbraucherinformationskampagne Schweiz)

Die unter Beteiligung der schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (SAFE) erstellte Internetseite topten.ch bietet auch eine Auswahl an getesteten, qualitativ hochwertigen, umweltfreundlichen und kostengünstigen Energiespar- und LED-Lampen. Die Auswahl der Produkte stützt sich auf Tests von bewährten Instituten (z.B. Stiftung Warentest) oder auf nationale und internationale Warendecklarationen und Labels oder genormte HerstellerInnenangaben. Teilweise werden gezielte eigene Untersuchungen durchgeführt.

4. Verhalten bei Bruch von Energiesparlampen

Geht eine Kompaktleuchtstofflampe zu Bruch, so kann das in ihr enthaltene Quecksilber freigesetzt werden. Im Gegensatz zu Quecksilber-Thermometern ist die Menge bei Kompaktleuchtstofflampen aber nur sehr gering und es bestehen keine großen gesundheitlichen Risiken. Dennoch sollte im Fall des Falles die Zimmertür geschlossen und über weit geöffnete Fenster ausgiebig gelüftet werden. Die Reste der Kompaktleuchtstofflampen sollten aufgefegt und in einem Schraubdeckelglas in die Schadstoffsammlung gegeben werden.

Da auch ausgediente Kompaktleuchtstofflampen nicht in den Hausmüll gehören, sondern laut ElektroG⁵ als Elektro-Altgeräte gelten und daher fachgerecht entsorgt werden müssen, haben HerstellerInnen zu diesem Zwecke ein Rücknahmesystem gegründet („Lightcycle“), das Teil der Initiative „Sauberes Licht, sauber recycelt.“ ist⁶. Bei einer in Auftrag gegebenen Umfrage stellte sich jedoch leider heraus, dass fast 2/3 der Befragten nicht weiß, dass Kompaktleuchtstofflampen über Wertstoff- und Recyclinghöfe entsorgt werden müssen. Deshalb ist auch anzunehmen, dass nur ein Teil der entsorgten Lampen tatsächlich fachgerecht recycelt wird.

5. Elektromagnetische Strahlung

Kompaktleuchtstofflampen und LED-Lampen besitzen elektronische Vorschaltgeräte, die bei den handelsüblichen Modellen bereits integriert sind. Diese verursachen elektromagnetische Strahlungen. Für elektromagnetische Felder von Lampen gibt es bislang jedoch keine allgemein anerkannten eigenen Grenzwerte oder Normen⁷. „Kompaktleuchtstofflampen strahlen im Bereich der Netzfrequenz nicht mehr, als übliche Haushaltsgeräte oder Glühlampen. Zusätzliche elektromagnetische Wechselfelder erzeugt das Vorschaltgerät im Lampensockel durch seine hohe Betriebsfrequenz von rund 30 kHz“. Die Stiftung Warentest hat in ihrem Test von Energiesparlampen (3/2008) unter anderem auch die elektromagnetische Strahlung der getesteten Lampen gemessen. Insgesamt kommt Stiftung Warentest zum Ergebnis, dass es trotz langjähriger Verwendung von Leuchtstofflampen bisher keine wissenschaftlichen Belege für gesundheitliche Probleme gibt.

In seiner aktuellsten Veröffentlichung (08/2009) zu elektromagnetischen Emissionen von Kompaktleuchtstofflampen, hat das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) festgestellt, dass „der Einsatz von Kompaktleuchtstofflampen für allgemeine Beleuchtungszwecke im Haushalt unter Strahlenschutzaspekten nicht bedenklich ist.“ Die Untersuchungen des BfS zeigen, dass „die von den Lampen emittierte optische Strahlung sowie die elektrischen und magnetischen Felder die internationalen Grenzwertempfehlungen einhalten“. Darüber hinaus weißt das BfS darauf hin, dass Kompaktleuchtstofflampen nicht als schädlicher

⁵ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung Von Elektro- und Elektronikgeräten.

⁶ www.lichtzeichen.de

⁷ Es gibt zur Zeit nur einen Standard im öffentlich verfügbaren Entwurfsstadium (final draft international standard): DIN IEC 62493 (Beurteilung von Beleuchtungseinrichtungen bezüglich der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern - Produktfamilienorm (IEC 34/116/CD:2008))

eingestuft werden können, als Glühlampen und dass im Allgemeinen Lampen für den Hausgebrauch insgesamt nur geringe elektromagnetische Strahlung außerhalb des sichtbaren Wellenlängenbereichs emittieren sollten. Da alle solche am Markt befindlichen Lampen in dieser Hinsicht sehr große Unterschiede aufweisen, fordert das BfS von den HerstellerInnen „eine für die Verbraucher einfach zu erkennende Kennzeichnung von Lampen, die auch dem vorsorglichen Strahlenschutz im Rahmen des technisch Machbaren gerecht werden.“

Gute Beispiele

Gute Beispiele für effiziente Lampen sind auf den oben genannten Webseiten von Verbraucherinformationskampagnen sowie in Veröffentlichungen der Stiftung Warentest zu finden. So hat Die Stiftung Warentest in ihrer Ausgabe 03/2008 den letzten Test zu Kompaktleuchtstofflampen veröffentlicht und ihn in der Ausgabe 01/2009 durch die Ergebnisse der langen Lebensdauerprüfung über 15.500 Stunden ergänzt. Darüber hinaus wurden in der Ausgabe 11/2009 Ergebnisse eines ersten LED-Lampentests veröffentlicht.

1. Energiesparlampen

Der letzte Energiesparlampen-Test der Stiftung Warentest wurde an 28 Lampen (davon drei Reflektorlampe) durchgeführt. Darunter waren 14 Lampen mit großem E27-Sockel zwischen 10 und 12 Watt (einschließlich 2 Reflektorlampen), 6 Lampen mit großem E27-Sockel zwischen 20 und 21 Watt sowie 8 Lampen mit kleinem E14-Sockel zwischen 7 und 8 Watt (einschließlich einer Reflektorlampe). Getestete Formen erstreckten sich von den klassischen gebogenen Röhren, über Lampen mit Hüllkolben bis hin zu kerzenförmigen Lampen. Insgesamt erhielten 11 von 28 Lampen die Note „gut“, nur 4 waren „ausreichend“ und nur eine „mangelhaft“ – der Rest konnte immerhin noch die Note „befriedigend“ erreichen. Das heißt, dass insgesamt die getesteten Lampen in der Mehrheit eine gute Qualität aufwiesen. Mängel gab es hauptsächlich in der tatsächlich erreichten Brenndauer, einem Rückgang der abgegebenen Helligkeit von bis zu 20%⁸ sowie bei der Anzahl der erreichten Schaltzyklen.

2. LED-Lampen

Der veröffentlichte Schnelltest der Stiftung Warentest wurde exemplarisch an 14 ausgewählten LED-Lampen mit verschiedenen Sockeln durchgeführt. Insgesamt wurden 4 Lampen mit E27-Sockel getestet, die sich als Glühlampen-Ersatz eignen (teilweise jedoch nur als Spot-Lampen geeignet). Weitere 2 Lampen mit E14-Sockel, 5 Hochvolt-Reflektorlampen mit GU10-Sockel, 2 Niedrigvolt-Reflektorlampen mit GU5.3-Stiftsockel und eine Niedrigvolt-Reflektorlampe mit G4-Sockel wurden geprüft. Die getesteten LED-Lampen verbrauchten nur 1,2 – 6,5 Watt und hatten eine Lichtausbeute von 48 lm/W. Die Anschaffungskosten liegen bei 10 – 50 € (StiWa 11/2009). Es fand jedoch keine Gesamtbewertung der Lampen statt.

Letztlich gibt es mittlerweile für jeden Einsatzzweck geeignete effiziente Lampen. VerbraucherInnen sollten sich vor dem Kauf jedoch die folgenden Fragen stellen, um auch wirklich eine gute Lampe im Handel zu finden:

- Welches Licht wird gewünscht (z.B. warmes Licht wie bei Glühlampen oder eher kaltes Licht für Arbeitsplätze)?
- Welche Funktionen soll die Lampe erfüllen (z.B. dimmbar sein, Außeneinsatz, schnelle Helligkeit)?
- In welcher Leuchte (Lampenschirm) wird die Lampe eingesetzt (d.h. ist die Lampe sichtbar bzw. soll sie als Spot Lichtakzente setzen)?
- Welcher Sockel wird benötigt (hängt von der Fassung ab)?
- Wie oft wird die Lampe geschaltet (z.B. in Fluren oder Treppenhäusern)?
- Wie hell soll die Lampe sein (d.h. wie viel Lumen soll sie erzeugen)?

⁸ Energiesparlampen haben im Laufe ihrer Lebensdauer einen Rückgang an Lichtstrom und sind dann weniger hell. Dies ist durch den Verbrauch des enthaltenen Quecksilbers bedingt. Gute Energiesparlampen halten jedoch über 10.000 h (entspricht einer Nutzungsdauer von ca. 10 Jahren) bevor sich dieser Rückgang bemerkbar macht.

Energiebilanzen (Daten und Graphiken)

Das Einsparpotenzial des Ersatzes vorhandener Glühlampen durch effizientere Technologien ist sehr groß (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Lampenmarkt in Deutschland und der EU (ZVEI 2007)

| | Markt | Einsparpotenzial |
|-----------|--|----------------------------|
| EU (2007) | 2 Mrd. Glühlampen; 250 Mio. Halogenlampen; 120 Mio. Kompaktleuchtstofflampen | 120 Mio. t CO ₂ |
| D (2009) | 200 Mio. Glühlampen; 40 Mio. Kompaktleuchtstofflampen (25 Mio. mit Schraubgewinde) | 4,5 Mio. t CO ₂ |

Dass sich ein Ersatz nicht nur für das Klima rechnet, sondern auch für das Portemonnaie, zeigt Tabelle 3: Während eine Glühlampe im Jahr ca. 16 € Kosten verursacht (Anschaffungskosten + Stromkosten), sind es bei Energiesparlampen nur noch ca. 2 € – 5 € (je nach Leistungsaufnahme) und bei LED-Lampen ca. 1 € - 3 €.

Tabelle 3: Lebenszykluskosten verschiedener Lampentypen (eigene Berechnung⁹)

| Lampentyp | Anteilige Anschaffungskosten [€/a] | Nettoertrag [€/a] | Jährliche Gesamtkosten [€/a] |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Glühlampe | 0,55 | 15,24 | 15,79 |
| Energiesparlampe 2 - 6 Watt | 0,49 | 1,09 | 1,58 |
| Energiesparlampe 7 - 9 Watt | 1,82 | 1,77 | 3,59 |
| Energiesparlampe 10 – 12 Watt | 1,20 | 2,35 | 3,55 |
| Energiesparlampe 13 - 20 Watt | 1,02 | 3,70 | 4,71 |
| LED bis 2 Watt | 1,01 | 0,33 | 1,33 |
| LED 2,5 - 4 Watt | 1,03 | 0,84 | 1,87 |
| LED 5 - 7 Watt | 1,39 | 1,42 | 2,80 |

Quecksilber kann zurzeit noch nicht aus Energiesparlampen entfernt bzw. substituiert werden. Bei der Stromerzeugung im Kraftwerk wird andererseits auch Quecksilber freigesetzt. Da Glühlampen fünfmal mehr Strom als vergleichbar helle Energiesparlampen verbrauchen, ist die Gesamtbilanz an Quecksilberemissionen bei Glühlampen höher.

Eine Beispielrechnung: Eine 60-Watt-Glühlampe ist vergleichbar mit einer 11-Watt-Kompaktleuchtstofflampe. Brennen beide Lampen während eines Jahres jeweils drei Stunden am Tag, dann verbraucht die Glühlampe 66 Kilowattstunden Strom im Jahr, die Energiesparlampe dagegen nur zwölf Kilowattstunden. Dies entspricht einer jährlichen Quecksilberemission von 0,97 Milligramm für die Glühlampe und 0,18 Milligramm für die Energiesparlampe.

Hinzu kommt der Quecksilbergehalt der Kompaktleuchtstofflampen selbst. Bei einem Quecksilbergehalt von beispielsweise drei Milligramm pro Lampe und einer Lebensdauer von 15.000 Stunden sind dies 0,22 Milligramm jährlich. Damit schneidet die Energiesparlampe mit insgesamt nur 0,4 Milligramm gegenüber der Glühlampe mit 0,97 Milligramm Quecksilber erheblich besser ab.

Da LED jedoch auch effizienter sind als Glühlampen und dennoch kein Quecksilber enthalten, haben sie in Zukunft Potenzial die Kompaktleuchtstofflampen vom Markt zu verdrängen.

⁹ Annahmen: Strompreis: 0,232 € / kWh (www.ecotopen.de „Strom“); Lebensdauer & Anschaffungskosten: eigene Erhebung; Nutzungsdauer: 1.000 h / a

Quellen

BfE 2006: Verbrauchsabschätzung von Lampen in Privathaushalten; Jahresbericht 2006. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK - Bundesamt für Energie BFE

Philips 2009: Der Wechsel zu energieeffizienter Beleuchtung; EuP-Richtlinie 2009. www.philips.com/homelighting

Statistisches Bundesamt 2009: Umweltnutzung Und Wirtschaft- Tabellen zu den umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2009; Teil 5: Energie. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009.

Stiftung Warentest 03/2008; Stiftung Warentest 01/2009; Stiftung Warentest 11/2009; Stiftung Warentest 02/2010

ZVEI 2007: <http://www.zvei.org> (Artikel vom 7.4.08)

www.ecotopten.de

www.topten.ch

www.megaman.de

www.bfs.de

Autorin

Stéphanie Zangl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Öko-Institut e.V. in Freiburg. Sie ist an der Erarbeitung der Vergabegrundlage des Blauen Engel für Lampen beteiligt, an der Begutachtung von Ausnahmeanträgen zur RoHS-Richtlinie sowie an den Vorbereitungen zu Ökodesign-Durchführungsmaßnahmen.