

Ersatz von Beleuchtungskörpern mit LED

Die Beleuchtung zu optimieren ist eine sinnvolle und äusserst einfach umsetzbare Effizienzsteigerungsmassnahme. Wie ist der Stand der Technik, wie das Vorgehen im privaten Haushalt und wie bei Verwaltungsgebäuden?

Björn Schrader
Leitung der Themenplattform Licht@hslu
Dozent Hochschule Luzern –
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21, 6048 Horw
Telefon 041 349 33 11
bjoern.schrader@hslu.ch
www.hslu.ch/licht

Antje Horvath
Leiterin Energieberatung
Abteilung Energie
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Stampfenbachstrasse 12
Postfach 8090 Zürich
Telefon 043 259 42 66
antje.horvath@bd.zh.ch



In vielen Fällen können LED herkömmliche Leuchtmittel 1:1 ersetzen – nur energieeffizienter. Im Bild: Klassenzimmer mit LED-Leuchtkörpern.
Quelle: Philips Communications

Der Anteil der Beleuchtung am schweizerischen Stromverbrauch beträgt 13 Prozent. Werden ausschliesslich die privaten Haushalte betrachtet, liegt dieser sogar noch höher. Aus diesem Grund wird die Beleuchtung auch immer wieder in der aktuellen Energiediskussion als zentrales Element bei Effizienzsteigerungsmassnahmen genannt. Dabei dominiert seit einigen Jahren das Thema LED.

Um es vorwegzunehmen: LED-Lichtquellen sind effizient und vielen klassischen Lichtquellen überlegen bzw. ebenbürtig. Bei der Entwicklung von neuen Produkten setzen die meisten Leuchtenhersteller zu 100 Prozent auf LED bzw. OLED. Nur für spezielle Anwendungen kommen noch klassische Lichtquellen zum Einsatz. Der Markt hat sich in den vergangenen Jahren so rasant entwickelt, dass auch etliche Experten von der Entwicklung überrascht

sind. Selbst den Fachplanern fällt es schwer, sich auf dem aktuellsten Stand zu halten, denn der Aufwand ist beachtlich. Der Endverbraucher hat die grösste Mühe, die Veränderungen zu verstehen, denn was vor einigen Monaten noch galt, kann heute schon überholt sein.

Lumen statt Watt

Gewohnheiten zu ändern, fällt jedem Menschen schwer, so verhält es sich auch mit den noch immer ungewohnt neuen technischen Angaben zu Leuchtkörpern. Beim Endkonsumenten ist die Leistungsangabe der Lampe z. B. 60W immer noch eine Referenz dafür, wie viel Licht diese abgibt. Die Angaben zum Lichtstrom in Lumen (hier 800 Lumen), die eigentlich relevante Grösse, ist hingegen noch ungewohnt. Die Tabelle zeigt, dass dieser bei LED-Lampen immer etwas höher ist.

Helligkeit von Glühlampen und LED

Leistung der Glühlampe	Lichtstrom der Glühlampe	Leistung des LED-Ersatzes	Lichtstrom des LED-Ersatzes
15 W	125lm	2W	136lm
25 W	229lm	3W	249lm
40 W	432lm	5.5 W	470lm
60 W	741lm	9.5 W	806lm
75 W	970lm	14 W	1055lm
100 W	1398lm	20 W	1521lm

Zusammenhang zwischen dem Lichtstrom, der wahrgenommenen Helligkeit sowie Leistung bei Glühlampen bzw. deren LED-Ersatz (Lichtstrom gemäss Verordnung «Energy Using products» EuP 244/2003.
Quelle: AWEL

Entscheidungshilfe für den Retrofit-Kauf

1. Wie viel Licht soll es sein?

Leistung auf alter Lampe ablesen und mit Hilfe der Tabelle den Lichtstrom ermitteln. 800 Lumen sind für die meisten Anwendungen im Haushalt ausreichend.

2. Matt oder klar

Matte Versionen gibt es genügend, wird eine klare Lampe gewünscht gibt es seit kurzer Zeit auch sehr interessante Alternativen, die als LED-Glühfadenlampen bezeichnet werden.

3. Sockel der Lampe identifizieren Schraubsockel

E27- oder E14-Schraubsockel stellen kein Problem dar. Bei anderen Typen – speziell Niedervoltlampen mit 12V- empfiehlt es sich, den Fachhändler aufzusuchen. → siehe auch dimmen

4. Warmes Licht?

Ob das Licht «warm» oder «kalt» erscheint, wird mit der Farbtemperatur angegeben. Im Privatbereich ist die Referenz immer noch die Glühlampe, welche eine Farbtemperatur von 2700 Kelvin (K) besitzt. Je höher der Wert, desto kälter erscheint das Licht. In Büros werden vorzugsweise Lampen mit 4000K verwendet.

5. Dimmen

Immer mehr LED-Lampen sind dimmbar. Teilweise existieren Unverträglichkeiten zwischen unterschiedlichen Dimmern und LED-Lampen. Es gibt Kompatibilitätslisten von den Herstellern. Aber auch hier ist für den Endverbraucher der Weg zum Fachhändler einfacher.

Bei Lampen, aber auch Leuchten kann die Effizienz über die Lichtausbeute beurteilt werden. Bei einer Lampe ergibt sich dieser aus dem Lichtstrom der Lampe, welcher durch die aufgenommene elektrische Leistung P der Lampe geteilt wird.

Retrofit – Ersatz von klassischen Lampen

LED-Produkte, welche als Alternative bzw. Ersatz für die klassischen Lampen im Handel zu finden sind, werden meist als Retrofit bezeichnet. Für die Glühlampen mit dem Schraubsockel E27 oder E14 gibt es ein breites Angebot. Soll ein Ersatz auf Basis von LED beschafft werden, ist der einfachste Weg, den Fachhändler mit der alten Lampe aufzusuchen.

Die klassische Energiesparlampe dagegen hat grosse Nachteile gegenüber einem LED-Retrofit (geringe Schaltfestigkeit, langsames Startverhalten, Quecksilberanteil etc.) Daher spricht nichts mehr für den Einsatz dieser Art Lampe. Heute sollte die klassische Energiesparlampe dem Endverbraucher nicht mehr empfohlen werden. Es ist gleich ein LED-Produkt zu wählen, da auch der Preiszerfall in den nächsten Monaten noch weiter gehen wird, und Retrofits z.B. mit 600 Lumen werden unter einen Preis von zehn Franken fallen.

LED-Tubes, welche als Ersatz für Leuchtstofflampen mit konventionellen Vorschaltgeräten auf dem Markt angeboten werden, bieten unter bestimmten Voraussetzungen Vorteile bei der Energieeffizienz. Da sich die Lichtqualität mitunter massiv verschlechtern kann, kann diese Art nicht vorbehaltlos empfohlen werden. Bei grösseren Umrüstungen sollte daher immer ein Fachplaner hinzugezogen werden.

Professionelle Beleuchtung

Bei öffentlichen Gebäuden, Bürogebäuden, Schulen etc. kommen Retrofits kaum zum Einsatz. Entweder handelt es sich um einen Neubau oder eine umfassende Sanierung, bei der die gesamte Beleuchtungsanlage erneuert wird. Leuchten auf LED-Basis sind heute effizienter bzw. gleich effizient wie Leuchten mit konventionellen Lampentechnologien. Selbst die Leuchten mit Leuchtstofflampen, welche immer als besonders effizient galten und gelten, bekommen starke Konkurrenz von Seiten LED. Viele Firmen bieten dieselbe Leuchte mit konventionellen und mit LED-Leuchtmitteln an.

Downlights und Strahler mit LED sind erste Wahl. Sie sind systembedingt effizienter und lassen sich extrem gut mit der Präsenzmeldern/Lichtsteuerung kombinieren, welches eine weitere Effizienzsteigerung bewirkt.

Bei Leuchten mit Leuchtstofflampen ist die Lebenskostenberechnung ein wichtiges Entscheidungswerkzeug. Hier werden neben den Investitionskosten auch die Wartungs- und Energiekosten berücksichtigt, welche bei der LED im Vergleich zu anderen Lampentypen, aufgrund ihrer höheren Lebensdauer, ganz anders gelagert sind.

LED und SIA 380/4

Die SIA Norm 380/4 «Elektrische Energie im Hochbau Teil Beleuchtung» ist seit 2006 in Kraft. Seither hat sich die Energieeffizienz der LEDs deutlich ge-

steigert. Die technischen Entwicklungen in der Leistungsreduzierung bei den Leuchten mit LED zeigen auch bei dem Nachweis ihre Wirkung. Dies ist an den bei den Minergie-Zertifizierungsstellen eingereichten Beleuchtungsnachweisen deutlich feststellbar. Die Anzahl an Nachweisen mit Projektwerten weit unterhalb des vorgegeben Minergiewerts bzw. in Richtung Zielwert ist steigend. Dieser Sachverhalt ist ein Indiz dafür, dass das aktuelle Berechnungsmodell die Leistungsfähigkeit heutiger Beleuchtungslösungen nur unzureichend abdeckt. Daher befindet sich die SIA Norm 380/4 aktuell in Überarbeitung, der Nachweis mit optimierten Berechnungsverfahren für die Beleuchtung wird voraussichtlich 2015 in Kraft treten.

Was man noch wissen sollte Dimmen

Nicht jede LED-Lampe ist dimmbar (Verpackungsangabe beachten). Dimmbare LED-Lampen kosten in der Regel 2 bis 5 Franken mehr. Eine interessante Erfindung sind «double-click»-LED-Lampen, die ohne Dimmer mit mehrfachem Betätigen des Lichtschalters in verschiedene Helligkeitsstufen gebracht werden können.

Entsorgung

LED-Lampen enthalten elektronische Bauteile und müssen wie der übrige Elektroschrott zum Recycling ins Geschäft zurückgebracht werden. Die Verkaufsstellen sind zur kostenlosen Rücknahme verpflichtet. Im Gegensatz zu Sparlampen enthalten LED aber kein giftiges Quecksilber.

Wärmeabgabe

Auch LED geben Wärme ab. Weisse Leuchtdioden können aktuell etwa 25 Prozent des Stroms in Licht umwandeln (Vergleich: Glühlampen 5 Prozent). Die Wärme entsteht aber auf der Rückseite der leuchtenden LED-Fläche und muss, z.B. via einen grossen Kühlkörper aus Metall, abgeführt werden. Bei Überhitzung sinkt die Lebensdauer.

www.topten.ch
www.toplicht.ch