



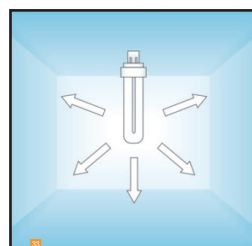
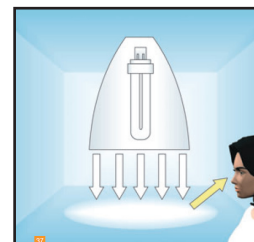
Abschied von der Glühbirne

Der Abschied von der Glühbirne wird immer konkreter: Seit 1. September dürfen auch keine 60-Watt-Birnen mehr verkauft werden. Alternativen gibt es inzwischen zuhauf: Energiesparlampen, Halogenlampen, LEDs. Die Unsicherheit der Verbraucherinnen und Verbraucher ist jedoch groß – nicht zuletzt, weil anstelle der gewohnten Watt-Angaben plötzlich Bezeichnungen wie „Lux (lx)“ und „Lumen (lm)“ auftauchen. Was hat es damit auf sich?

Lux bezeichnet die **Beleuchtungsstärke**. Diese ist abhängig von der Lichtstärke der Lichtquelle und deren Abstand zur beleuchteten Fläche. Die Luxzahl gibt also Auskunft darüber, welche Lichtstärke auf einer Zielfläche (von einem Quadratmeter) ankommt. Die Tabelle zeigt einige typische Beleuchtungssituationen:

Heller Sonnentag	100.000 lx
Bedeckter Sommertag	20.000 lx
Im Schatten im Sommer	10.000 lx
Operationssaal	10.000 lx
Bedeckter Wintertag	3.500 lx
Allianz-Arena	1.400 lx
Beleuchtung TV-Studio	1.000 lx
Büro-/Zimmerbeleuchtung	500 lx
Flurbeleuchtung	100 lx
Straßenbeleuchtung	10 lx
Kerze ca. 1 Meter entfernt	1 lx
Vollmondnacht	0,25 lx
Sternklarer Nachthimmel (Neumond)	0,001 lx

Lux: die Beleuchtungsstärke. Das Licht, das auf einer Fläche ankommt.



Lumen: Die Lichtstärke. Der Lichtstrom, der von einer Quelle ausgeht.

Lumen dagegen bezeichnet den Lichtstrom oder die **Lichtstärke**, die von einer Lichtquelle für das menschliche Auge wahrnehmbar ausgeht. Welche Beleuchtungsstärke (wie viel Lux) auf der Zielfläche auftrifft, ist abhängig vom Abstrahlwinkel der Lichtquelle und dem Abstand zwischen Lichtquelle und Zielfläche.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittliche Lichtstärke von herkömmlichen Glühbirnen und (Kompakt-) Leuchtstoffröhren:

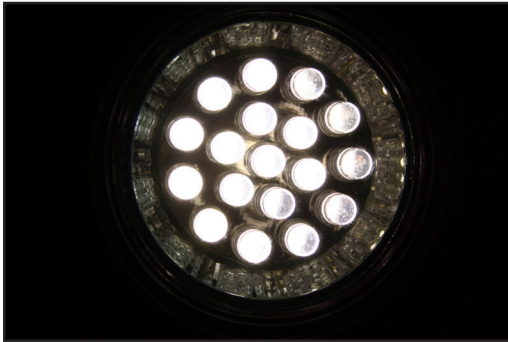
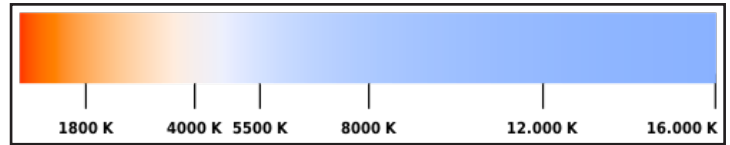


Glühbirne 40 Watt	400 lm
Kompaktleuchtstofflampe („Energiesparlampe“) 7 Watt	420 lm
Glühbirne 60 Watt	720 lm
Kompaktleuchtstofflampe („Energiesparlampe“) 12 Watt	720 lm
Glühbirne 100 Watt	1450 lm
Kompaktleuchtstofflampe („Energiesparlampe“) 23 Watt	1380 lm
Leuchtstoffröhre 36 Watt mit elektronischem Vorschaltgerät	3420 lm

Während Glühbirnen und Energiesparlampen nach allen Seiten abstrahlen, geht das Licht von einer LED gerichtet aus. Bei **LED-Leuchtmitteln** werden daher oft noch der Abstrahlwinkel oder der daraus abgeleitete Raumwinkel (sr) angegeben. Je schmaler der Winkel, desto höher die Beleuchtungsstärke auf einer Zielfläche. Allerdings bei entsprechend konzentrierterer Zielfläche.

Geben Hersteller von Energiespar- oder LED-Lampen nur einen Lux-Wert für ihre Leuchtmittel an, so muss man wissen, mit welchem Abstand zur Zielfläche dieser ermittelt worden ist. Oft wird hier mit relativ kleinen Abständen gearbeitet, die in der Praxis nicht realistisch sind.

Die **beste Orientierung beim Kauf** erhalten Sie daher durch die **Lumen-Angabe**, idealerweise in Verbindung mit dem Abstrahlwinkel. Für das Wohlfühlempfinden ist es darüber hinaus ratsam, auch auf die Farbtemperatur zu achten. Diese wird in **Kelvin** angegeben. Herkömmliche Glühlampen leuchten mit einer Farbtemperatur von 2.200 – 2.800 Kelvin, was als „warmes Weiß“ empfunden wird. Eine Halogenlampe hat eine Farbtemperatur von 3.000 Kelvin, eine „kaltweiße“ Leuchtstoffröhre, wie sie gerne in den südlichen Ländern verwendet wird, von 4.000 Kelvin. Die Farbtemperatur des Tageslichts liegt zwischen 5.500 und 7.000 Kelvin.



Wenn Sie bei einer LED-Beleuchtung ganz genau ausrechnen wollen, welche Beleuchtungsstärke Sie auf Ihrer Zielfläche erhalten, dann müssen Sie die Lichtstärke durch die Zielfläche teilen. Wie aber kommen Sie auf die Größe der Zielfläche? Dazu müssen Sie ein wenig rechnen: Sie kennen die Lichtstärke der Leuchte, ihren Abstrahlwinkel (oder besser noch: den daraus abgeleiteten Raumwinkel) und den Abstand zur Zielfläche. Jetzt geht's los:

Nehmen Sie den Abstand (in Metern!) im Quadrat und multiplizieren ihn mit dem Raumwinkel sr . Das ergibt die beleuchtete Fläche (in m^2).

Jetzt dividieren Sie Lichtstärke (lm) durch beleuchtete Fläche – und schon haben Sie die Beleuchtungsstärke.

Beispiel: Ein LED-Deckenspot mit 8 Watt Stromaufnahme, einer Lichtstärke von 576 Lumen und einem Abstrahlwinkel von 90 Grad soll einen Eingangsbereich mit 2,20 Meter Deckenhöhe ausleuchten. Dem Abstrahlwinkel 90 Grad entspricht ein sr -Faktor (Raumwinkel) von 1,8403

Wir rechnen also mal:

Beleuchtete Fläche: $2,20 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} \times 1,8403$ ergibt $8,91 \text{ m}^2$ beleuchtete Fläche

Wenn die 576 Lumen auf $8,91 \text{ m}^2$ treffen, dann ergibt das eine Beleuchtungsstärke von

$576 \text{ lm} : 8,91 \text{ m}^2 = 64,64 \text{ Lux}$. Etwas wenig für eine Flurbeleuchtung, wenn wir das mit der ersten Tabelle vergleichen.

Wir sollten also einen zweiten Deckenspot dazu montieren.

Einige typische Raumwinkel-Faktoren:

$65,55 \text{ Grad} = 1 \text{ sr}$; $180 \text{ Grad} = 6,283 \text{ sr}$, $360 \text{ Grad} = 12,566 \text{ sr}$

weitere Werte unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Leuchtdiode>

Zu guter Letzt: Wie kommen Sie mit dem Abschied von der Glühbirne zurecht? Teilen Sie uns das doch in unsere online-Umfrage auf www.umwelt-evangelisch.de mit!

Wolfgang Schürger

Der Beauftragte für Umwelt- und Klimaverantwortung