

Hintergrundinformation

August 2009

Lampe – Leuchte? Das ist doch das Gleiche! So hört man immer wieder. Stimmt aber nicht. Die nachfolgenden Informationen sollen eine kleine Hilfe sein, sich im Begriffsdschungel der Beleuchtung zurechtzufinden.

Was eine Lampe?

Eine Lampe ist das Leuchtmittel, das in eine Leuchte, einen Leuchter oder einen Scheinwerfer eingesetzt wird und dort als Lichtquelle dient. Im einfachsten Fall eine Glühbirne.

Was ist eine Leuchte?

Umgangssprachlich wird der Begriff „Lampe“ oft als Synonym für eine Leuchte verwendet. Gemeint ist ein Beleuchtungsgerät, das aus einer Wand-, Deckenhalterung oder einem Fuß, eventuell einem Schalter, Schirm oder Reflektor, der Lampenfassung und dem Leuchtmittel besteht.

Die Lampe ist also das Leuchtmittel – die „Birne“. Sie muss in der Regel in die Leuchte eingeschraubt werden, um leuchten zu können. Übrigens: Der aktuell häufig gehörte und geschriebene Begriff „Energiesparleuchte“ ist in 99 Prozent aller Fälle falsch verwendet. Gemeint ist fast immer die Energiesparlampe.

Was sagt der Watt-Wert?

Immer noch wird die elektrische Anschlussleistung (zum Beispiel 60 Watt), die auf der Verpackung angegeben ist, als Maß für die Lichtleistung verstanden. Dabei sagt sie nur etwas darüber aus, wie viel elektrische Leistung eine Lampe aufnimmt. Das ist so, als könnte man über den Kraftstoffverbrauch eines Autos auf die Höchstgeschwindigkeit schließen. In Zeiten, als nur Glühlampen verwendet wurden, gab es eine Vergleichbarkeit auf Basis des Watt-Wertes, denn alle Lampen haben den Strom auf gleiche (ineffektive) Weise in Licht umgewandelt. Heute kommen verschiedene Technologien zur Lichterzeugung zum Einsatz, die unterschiedlich effektiv arbeiten.

Die angegebene elektrische Leistung ist daher mehr ein sicherheitsrelevantes Merkmal, ob der Betrieb einer Lampe in der vorhandenen Leuchte zulässig ist. Inzwischen wird auf vielen Verpackungen zusätzlich auch der Lichtstrom in Lumen als Maß für die Lichtleistung vermerkt. Daran lässt sich erkennen, ob die gewählte Lampe hell genug für die vorgesehene Verwendung ist. Zukünftig sollte beim Lampenkauf also auf den Lumenwert der Glühbirne geachtet werden. Hat zum Beispiel eine 60 Watt Glühbirne einen auf der Verpackung vermerkten Lichtstrom von 710 Lumen, kann sie durch eine 12 Watt-Energiesparlampe mit 725 Lumen ohne Verlust der Lichtleistung ersetzt werden.

Was bedeutet...

Lichtstrom ist die gesamte pro Sekunde von einer rundum strahlenden Lichtquelle (Glühbirne) abgegebene Lichtleistung. Die Einheit ist Lumen (lm).

Beispiele:

60 Watt Glühbirne	710 Lumen
32 Watt Leuchtstofflampe	3.000 Lumen
250 Watt Straßenlampe	30.000 Lumen
2.000 Watt Flutlichtlampe	200.000 Lumen

Lichtstärke ist als der in eine bestimmte Richtung abgestrahlte Lichtstrom definiert (Reflektorlampe). Die Einheit ist Candela (cd).

Beispiele:

5 Watt Fahrrad Lampe ohne Reflektor	2,5 cd
5 Watt Fahrrad Lampe mit Reflektor	250 cd
120-Watt Reflektor-Glühlampe	10.000 cd
Leuchtturm	2.000.000 cd

Die **Lichtausbeute** einer Lampe gibt an, wie viel Licht pro Watt zugeführter elektrischer Leistung erzeugt wird. Es ist ein Maß für die Wirtschaftlichkeit und Effektivität. Eine Standardglühlampe von 60 Watt und einer Lichtleistung von 710 Lumen hat also eine Lichtausbeute von rund 12 lm/W. Eine 12 Watt Energiesparlampe mit 710 Lumen kommt auf rund 60 lm/W.

Beleuchtungsstärke ist die Lichtmenge, die auf eine Flächeneinheit einer Oberfläche fällt. Die Einheit ist Lumen (lm) pro Quadratmeter gemessen in Lux (lx).

Beispiele:

Sommertag, mittags, klarer Himmel (Äquator)	100.000 Lux
Stark bewölkter Himmel am Tag	5.000 Lux
Bürobeleuchtung	500 bis 800 Lux
Klare Nacht bei Vollmond	0,25 Lux

Was bedeuten Lichtfarbe und Farbtemperatur?

Weißes Licht, auch künstliches, besteht aus einem Gemisch von Farben. Je nach Anteil der Farbbestandteile ergeben sich verschiedene Weißtöne. Ist der Rotanteil höher, wirkt das Weiß der Lampe wärmer als bei einem höheren Blauanteil. Die Lichtfarbe einer Lampe wird durch die Farbtemperatur charakterisiert, die in der Temperatureinheit Kelvin (K) angegeben wird. Ein Grad Celsius entspricht 273,15 Kelvin ($^{\circ}\text{C} + 273,15 = \text{K}$).

Beispiele:

Kerze	1.900 K (warmweiß)
Glühbirne	2.700 K (warmweiß)
Energiesparlampe	2.700 bis 6.500 K (warmweiß bis tageslichtweiß)
Mondlicht	4.100 K (neutralweiß)
Tageslicht, blauer Himmel	5.800 bis 6.500 K (tageslichtweiß)

Warmweißes Licht schafft eine gemütliche, einladende, beruhigende Atmosphäre. Neutralweißes eher eine sachlich, geschäftliche und tageslichtweißes eine aktivierende Lichtatmosphäre.

Übrigens: Es gibt keinen objektiven Richtwert, welche Farbtemperatur als angenehm oder weniger angenehm, passend oder unpassend empfunden wird. Die Wahrnehmung hängt auch von unserer persönlichen Tagesform ab (wollen wir gerade aktiviert oder beruhigt werden?) und davon, auf welchem Breitengrad wir leben. Skandinavien bevorzugen zum Beispiel viel stärker die warmen Lichtfarben als die Mittelmeer-Anrainer, die bevorzugt Lampen mit kaltweißem Licht einsetzen.

Farbwiedergabeeigenschaften von Lampen

Obwohl Lichtquellen in der Farbe gleich erscheinen, bedeutet das nicht unbedingt, dass die von ihnen beleuchteten Flächen gleich aussehen. Denn das weiße Licht kann das Ergebnis einer unterschiedlichen Kombination von Lichtfarben sein. Ein rotes Tuch sieht nur rot aus, wenn das weiße Licht von einer Lichtquelle mit kontinuierlichem Farbspektrum erzeugt wird, in dem dann auch rot enthalten ist (zum Beispiel von einer Glüh- oder Halogenlampe). Wird das gleich aussehende weiße Licht jedoch aus überwiegend gelben und blauen Anteilen des Farbspektrums erzeugt, erscheint das Tuch grau-braun.

Zur Bewertung von Farbwiedergabeeigenschaften von Lampen dient der Farbwiedergabeindex CRI (international) oder Ra. Die Ra-Skala reicht von 50 bis 100. Je niedriger der Ra-Wert, desto schlechter die Farbwiedergabeeigenschaft einer Lichtquelle. Glühlampen haben in der Regel einen Ra von 100 und ermöglichen beste Farbwiedergabe, da sie das ganze Spektrum des sichtbaren Lichts erzeugen. Gleiches gilt für Halogenlampen. Bei Energiesparlampen und LEDs kommt es auf die spektrale Zusammensetzung des weißen Licht an. Hier liegt der Ra heute zwischen 80 und 90.

Ra = 90 – 100 Ausgezeichnete Farbwiedergabe (Wohnraumbelichtung, Grafikarbeitsplätze)
Ra = 80 – 90 Gute bis sehr gute Farbwiedergabe (Wohnraum-, Büros, Schulen)
Ra = 60 – 80 Mittlere Farbwiedergabe (Außenbeleuchtung)
Ra < 60 Eingeschränkte Farbwiedergabe (Hauptverkehrsstraßen)

Wie lässt sich das Licht charakterisieren von...:

Standardglühlampen sind ein Temperaturstrahler und besitzen ein kontinuierliches Lichtspektrum mit allen Farben des Regenbogens. Der Hauptteil des Spektrums liegt im sichtbaren Rot- und im unsichtbaren Infrarotbereich. Es entsteht das typische warmweiße Licht mit einer hohen Wärmeabstrahlung (fünf Prozent Licht, 95 Prozent Wärme).

Halogenglühlampen sind, wie Standardglühlampen, ebenfalls Temperaturstrahler. Der grundlegende Unterschied zur Standardglühlampe ist, dass der Halogenbrenner mit einem Halogen gas gefüllt ist. Das erlaubt eine höhere Wendeltemperatur und verlängert die Lampenlebensdauer. Das erhöht zum einen die Lichtausbeute einer Halogenlampe und erzeugt zum anderen ein brillantes Licht mit sehr guten Farbwiedergabeeigenschaften.

Energiesparlampen

Energiesparlampen lassen sich am besten beschreiben als gefaltete Leuchtstofflampen, die in ihrem gängigen E14- oder E27-Lampensockel ein Vorschaltgerät haben. Das Licht wird nicht durch einen Glühdraht sondern in den Entladungsröhren durch ein elektrisch leitendes Gasplasma niedrigen Drucks erzeugt. Die entstehende unsichtbare elektromagnetische Strahlung wird durch einen Leuchtstoff umgewandelt. Die Zusammensetzung und die Qualität des Leuchtstoffs bestimmen die Lichtfarbe und das Farbspektrum des Lichts. Bestimmte Farben in der Umgebung können dadurch betont, aber unter Umständen auch nicht richtig wiedergegeben werden. Hier gibt es zum Teil deutliche Qualitätsunterschiede zwischen Marken- und Billigprodukten.

Leuchtdioden (LED) sind Licht emittierende Halbleiterdioden und haben weder eine Glühwendel noch eine Gasentladungsstrecke. Es sind kleine Kristalle (Festkörper), die – an einen Stromkreislauf angeschlossen – Licht abgeben. Die Lichtfarbe ist abhängig von dem verwendeten Halbleiterwerkstoff. Mit LEDs lassen sich nicht nur reine, kräftige Lichtfarben erzeugen, sondern auch weißes Licht zur Allgemeinbeleuchtung. Das geschieht heute meist durch Umwandlung von blauem Licht mit Hilfe eines Leuchtstoffs, ähnlich wie bei den Energiesparlampen. Dadurch lassen sich alle Weißtöne erzeugen. Für die Wohnraumbelichtung gibt es sie in Warm- und Kaltweiß. Da LEDs (im Gegensatz zu Glüh- und Halogenlampen) keine UV- und IR-Strahlung erzeugen, empfinden wir keine Wärme, wenn LED-Licht auf unsere Haut trifft. Textilien und beispielsweise Kunstwerke bleiben vom Ausbleichen verschont.

Woran sehe ich, was die beste Alternative zu 25, 40 und 60 Watt Glühlampen ist?

Das ist bei Energiespar- und Halogenlampen meistens auf der Verpackung vermerkt. Für Energiesparlampen gilt in der Regel ein Fünftel der elektrischen Glühlampenleistung. Bei den Halogen-Glühbirnen EcoClassic 30 und EcoClassic 50 zwei Drittel oder die Hälfte. Bei den neuen LED-Lampen sollte auf die Lichtstromangaben auf den Verpackung geachtet werden.

Welche wichtigen Angaben zur Lampe befinden sich auf der Verpackung?

Lampenleistung und das elektrische Äquivalent (12 Watt/60 Watt)
Betriebsspannung (230 – 240 V),
Lampensockel (je nach Lampentyp E27, E14, GU10)

Mittlere Lampenlebensdauer (in Stunden oder Jahren)

Lichtleistung (in Lumen, lm)

Bei Energiesparlampen und Leuchtstofflampen: Farbwiedergabeindex und Lichtfarbe (827 = Ra 80, Lichtfarbe 2.700 K)

Kann man Energiesparlampen dimmen?

Inzwischen gibt es Energiesparlampen die mit handelsüblichen Dimmern regelbar sind. Das muss auf der Lampenverpackung jedoch ausdrücklich vermerkt sein. Die vielfach gewünschte Veränderung der Lichtfarbe, wie sie bei Glühlampen auftritt, entfällt dabei jedoch. Energiesparlampen werden nicht „roter“, wenn man sie dimmt.

Wie lange „brennt“ eine Lampe, bis sie ersetzt werden muss?

Glühlampen haben eine mittlere Lampenlebensdauer von 1.000 Stunden. Energiesparlampen - je nach Ausführung - zwischen 8.000 und 12.000 Stunden. Halogenlampen EcoClassic30 2.000 und EcoClassic50 3.000 Stunden. LEDs - je nach Ausführung - zwischen 15.000 und 25.000 Stunden, bestimmte Modelle sogar 50.000 Stunden.

Durchschnittlich rechnet man, dass eine Lampe etwa drei Stunden am Tag im Einsatz ist. Daher gilt die Faustformel, dass 1.000 Stunden etwa einem Einsatzjahr entsprechen. Da es sich um statistische Durchschnittswerte handelt, sind einzelne Abweichungen - nach oben oder unten - bei einzelnen Lampen natürlich möglich.

Welche Lampe zu welchem Zweck?

Der Einsatz von Energiesparlampen lässt sich praktikabel auf folgende Formel bringen: Da Energiesparlampen auf Grund der Technologie zur Lichterzeugung kein kontinuierliches Farbspektrum haben und das Licht über eine relativ große Fläche abgestrahlt wird, sollten sie in Wohnbereichen möglichst mit energieeffizienten Halogen- oder LED-Lampen kombiniert werden. Wegen ihres weichen, diffusen Lichts eignen sich Energiesparlampen besonders zum Einsatz in Deckenflutern, größeren mattierten Schirmleuchten oder Lichtobjekten, die eine Grundhelligkeit erzeugen. Dort, wo hohe Ansprüche an Farbwiedergabeeigenschaften gefragt sind (Bad, Küche, Lesebereich, Esstisch), empfehlen sich Halogenlampen. LED-Lampen eignen sich heute zur Allgemein- und Akzentbeleuchtung und für die Erzeugung von Stimmungslicht.

Was ist die passende Lampe für meine Leuchte?

Das ist in erster Linie eine Geschmackssache, aber immer mehr gilt „Lichtkauf statt Lampenkauf“, Ambiente statt Hellmachen. Die richtige Lampe ist schnell gefunden, wenn der Anwender sich darüber im Klaren ist:

- Wo soll die Lampe eingesetzt werden?
- Soll das Licht diffus oder gerichtet sein?
- Soll eine Fläche oder ein Punkt beleuchtet werden?
- Dient das Licht zur Orientierung, Akzentuierung oder hat es ausschließlich dekorativen Charakter?
- Welche Lichtfarbe möchte ich haben - kaltes oder warmes Weiß?
- Wie gut muss die Lichtqualität sein, zum Beispiel zur Farberkennung?
- Passt die Lampe in Form und Größe in meine Leuchte?

Was sind die Unterschiede zu Billigprodukten?

Für den Konsumenten unterscheiden sich Billigprodukte äußerlich kaum von einem hochwertigen Markenprodukt. Der gewünschte Effekt des Energiesparens wird mit diesen vermeintlich gleichwertigen Modellen allerdings meist nicht erreicht. Erhebliche Abweichungen ergeben sich teilweise bereits bei der vom Hersteller angegebenen Leistungsaufnahme zum tatsächlich gemessenen Wert. Er liegt häufig deutlich höher als auf der Packung vermerkt. Weitere Mängel sind die unterschiedlichen Farbwiedergabeeigenschaften von Lampen der gleichen Baureihe eines Herstellers, falsche Angaben zum Lichtstrom und zur mittleren Lebensdauer sowie die mangelhafte Schaltfestigkeit. Außerdem haben sie meist eine geringere Lichtleistung und eine erheblich niedrigere Lebensdauer als Markenlampen.