

Wertvolle Licht Tipps & News

LED-Beleuchtung - das Licht mit grosser Zukunft!

Wie die LED als Alternative zu herkömmlichen Leuchtmittel eingesetzt werden kann.

Die Ära der klassischen Glühbirne geht nun Schritt für Schritt zu Ende. In wenigen Jahren wird sie verschwunden sein. Energietechnisch ist das kein Verlust, da nur 5% der investierten Energie in Licht umgesetzt wird - der Rest verpufft als Wärme. Bereits mit der Energiesparlampe lässt sich Strom sparen. Nun erobert aber eine viel bessere, und gesündere Technik den Markt. In wenigen Jahren wurde aus der LED (lichtemittierende Diode) eine alltagstaugliche Lichtquelle. Auch ich bin mir sicher, dass die LED-Technologie den Beleuchtungsmarkt in den nächsten Jahren nachhaltig verändern wird.

Viele Angaben und Begriffe sind zur Zeit unklar, und eine einheitliche Normierung fehlt. Aus diesem Grund widme ich diese Licht-News ganz dieser neuen Technik um Euch mit ihr vertraut zu machen. Meine Quellen sind der Bericht des BFE (Bundesamt für Energie) "Qualitätsmerkmale der LED-Beleuchtung", sowie Informationen von www.topten.ch, www.philips.ch und www.osram.ch.

Fazit

Die Deklaration der Produkte, hat sich bereits stark verbessert. Weitere Verbesserungen werden uns als Konsumenten vor Fehlkäufen schützen. Ein Schnell-Check beim Kauf: eine LED-Lampe ist dann in Ordnung, wenn die Haut der Hand unter dem Lichtstrahl hautfarbig und nicht totenblass erscheint und wenn man eine kleine Schrift (ohne Fremdlicht) bei 30cm Lichtabstand gut lesen kann. Brauchbare LED-Lampen haben eine Leistung über 3 Watt.

Ein Ersatz der Glühbirne ist seit diesem Jahr bis zu einer Leistung von 60W möglich. Die gewohnte Leistungsangabe der Glühbirne in Watt ist für die Lichtstärke der neuen Leuchtmittel ungeeignet und wird neu definiert. Ein guter

Ansatz ist die Angabe der abgegebenen Lichtmenge in Lumen (lm). Somit entspricht eine LED-Lampe mit 12W und 800lm einer 60W Glühbirne, braucht aber nur 1/5 soviel Strom.


15W	25W	40W	60W	75W	100W	150W
136lm	249lm	470lm	806lm	1055lm	1521lm	2452lm


Es gibt viele (Design-)Lampen, die schon heute die LED als Lichtquelle verwenden.


Wirtschaftlichkeitsrechnung

Wie viel Energie spare ich mit welcher Technologie?

Beispiel mit Glühbirne 60W, LED-Lampe 12W, Halogenlampe 42W und Energiesparlampe 14W:

LED-Lampe im Vergleich zu Glühlampe	
Energieeinsparung pro Jahr	CHF 9.60
Amortisation	6.1 Jahre
Einsparung in der Lebensdauer (ca. 25 J)	CHF 240.25

Halogen-Lampe im Vergleich zu Glühlampe	
Energieeinsparung pro Jahr	CHF 3.60
Amortisation	0.8 Jahre
Einsparung in der Lebensdauer (ca. 2 J)	CHF 6.80

Energiespar-Lampe im Vergleich zu Glühlampe	
Energieeinsparung pro Jahr	CHF 9.20
Amortisation	1.5 Jahre
Einsparung in der Lebensdauer (ca. 10 J)	CHF 100.50

Aktuell interessante Anwendungen:

● **Haushaltbereich:** Arbeits- und Leseleuchten (kleine Lichtmenge, keine Wärmestrahlung, Sofortstart, brillantes Licht), Designerlampen.



● **Strassenbeleuchtung:** Für eine Grosszahl der Anwendungen bereits heute die beste Lösung (sehr genaue Ausleuchtung der Fahr- und Fusswege ohne Streulicht, weniger Licht nötig dank besserer Farbwiedergabe).



Natriumdampflampen 250W: oranges Licht, orange Bäume, schlechte Erkennbarkeit



LED-Lampen 108W: weisses Licht, grüne Bäume, gute Erkennbarkeit

● **Professioneller Bereich:** Betriebszeiten > 3'000 Stunden pro Jahr, z.B. Beleuchtungen im Verkauf oder Downlights in Korridoren (Hotel, Verwaltung, Spital, etc.). Ferner Strahler in Museen, Tischarbeitsleuchten, hybride Lösungen (z.B. indirekt Leuchtstofflampe, direkt LED).



Die 3 LED-Schlüsselkriterien

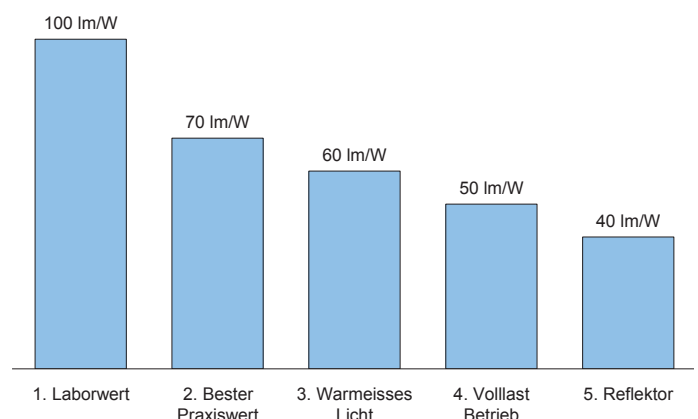
Welche Merkmale die LED gegenüber anderen Lichtquellen auszeichnen.

Von fast zwei Dutzend LED-Qualitätskriterien ergeben sich drei Schlüsselkriterien, die für den Durchbruch der LED-Technologie entscheidend sind:

1) Energieeffizienz

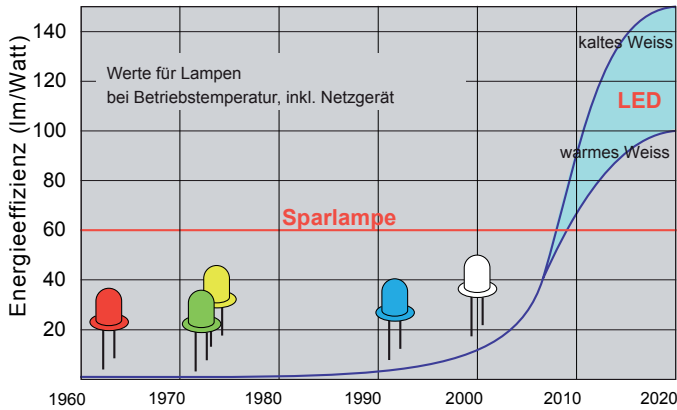
Die aktuell angebotenen LED-Lampen erreichen im Betrieb Werte zwischen 50 und 70 Lumen pro Watt; damit liegt die LED im Bereich der heutigen Leuchtstofflampen. Die Deklaration ist oft mangelhaft; statt der vom Käufer erwarteten Effizienz im realen Betrieb werden häufig die nominalen Werte (Laborwert) der LED angegeben, ohne Berücksichtigung der

Verluste in z.B. Linsen, Gläser, Reflektoren oder der Betriebstemperatur.



Licht-News

Experten rechnen in den nächsten fünf Jahren mit einer Verdoppelung der Lichtausbeute (->70 zu 140lm/Watt).



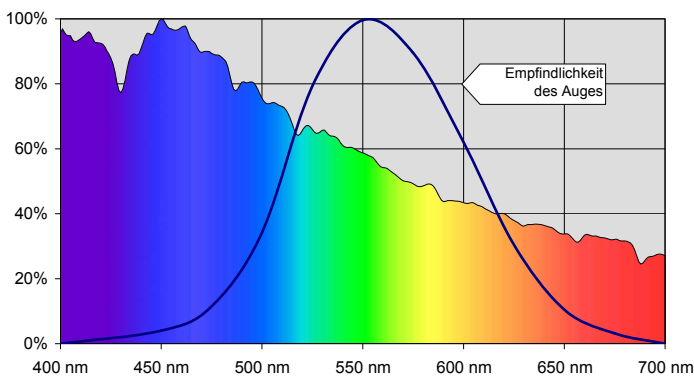
2) Lichtqualität

Gute LEDs erreichen heute Farbwiedergabeeigenschaften, die nahe bei dem Tageslicht liegen und den Leuchtstofflampen meist überlegen sind (Farbwiedergabeindex Ra von 80 bis 90, kontinuierliches Lichtspektrum). Die Lampen mit dem schlechtesten Farbwiedergabeindex von 25 sind die orangen Natriumdampflampen der Strassenbeleuchtung.

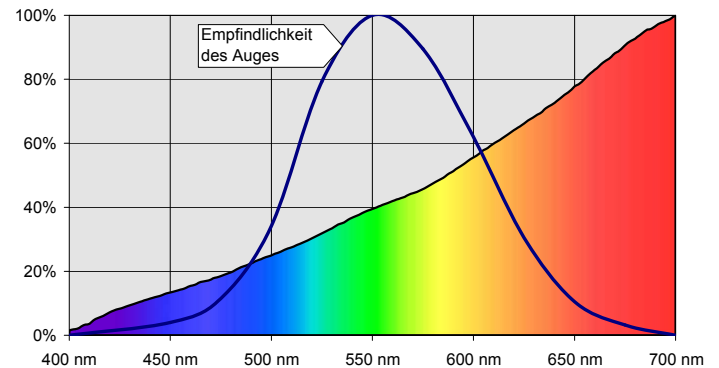
Der Farbwiedergabeindex sollte in Kombination mit dem Farbspektrum betrachtet werden.

Im Spektrum werden die Farbanteile im Regenbogen-Diagramm sichtbar. Die verschiedenen Lichtquellen zeigen ganz unterschiedliche Verteilungen, auch wenn sie punkto Farbwiedergabe gleich oder ähnlich sind:

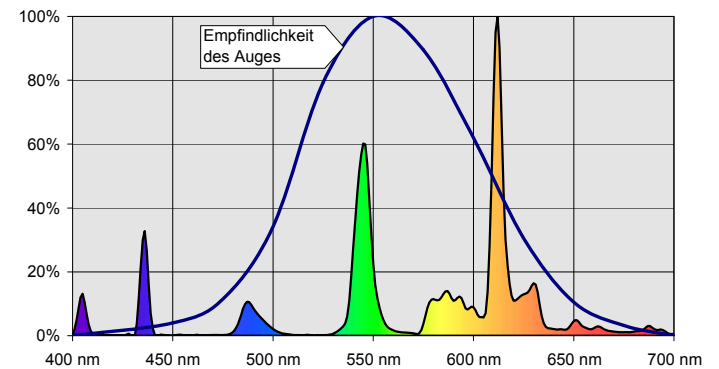
☉ Tageslicht: kontinuierliches Spektrum, dominanter Blauanteil:



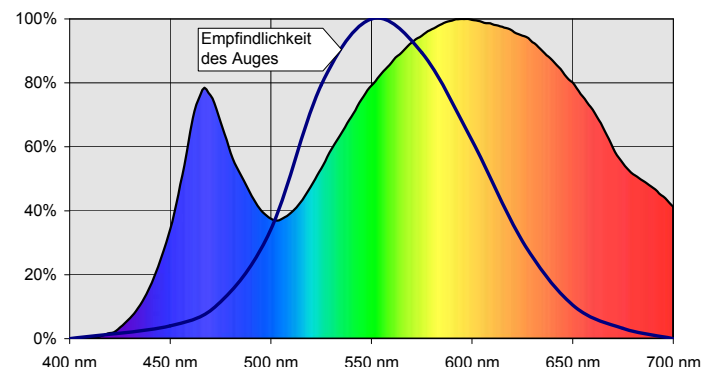
☉ Glüh- und Halogenlampen: kontinuierliches Spektrum, extremer Rotanteil:



☉ Sparlampen: lückenhaftes Spektrum, ausgeprägte Linien bei den Grundfarben:



☉ LED: kontinuierliches Spektrum, Abfall bei Grün und bei Rot (in Relation zur kleinen Empfindlichkeit des menschlichen Auges im Rotbereich). Das Spektrum der LEDs kann mit technischen Mitteln praktisch beliebig geformt werden (im Gegensatz zu allen anderen Lichtquellen).



Nebst der Farbwiedergabe und dem Farbspektrum ist auch die Farbtemperatur ein vielgebrauchter Begriff. Die Farbtemperatur gibt den Blau- bzw. den Rotanteil des Lichts an. Rötliches Licht wird als Warmweiss, bläuliches

Licht-News

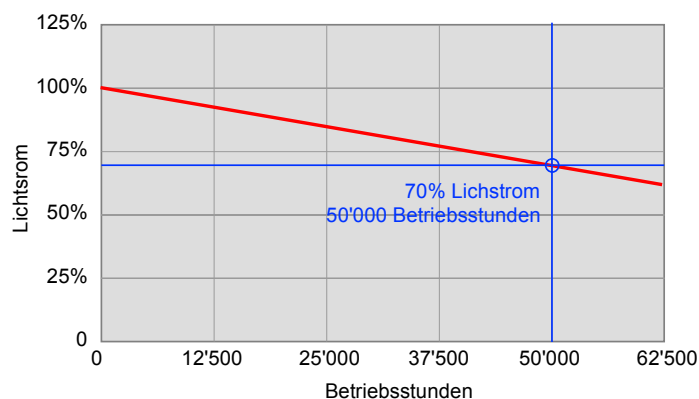
Licht als Kaltweiss bezeichnet. Dazwischen liegt das so genannte Neutralweiss. Die Farbtemperatur wird in Kelvin angegeben:

- Warm: 2700 bis 3500 Kelvin (Glühlampe)
- Neutral: 3500 bis 5000 Kelvin
- Kalt: 5000 bis 10'000 Kelvin (Tageslicht)

Die Farbtemperatur hat nicht direkt mit der Lichtqualität zu tun aber sehr viel mit der subjektiven Empfindung und wird somit als erstes wahrgenommen.

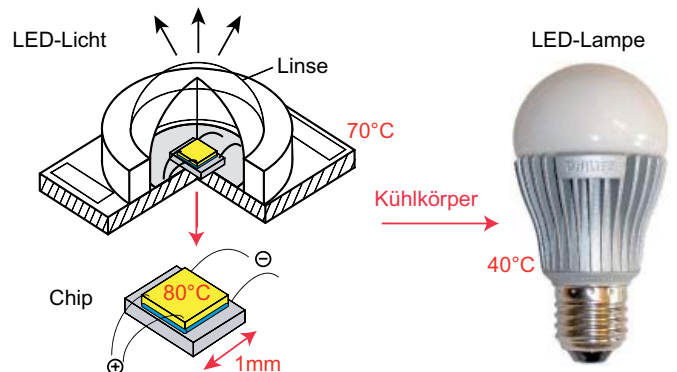
3) Lebensdauer

Wenn für ausreichende Kühlung gesorgt wird, können Lebensdauer von 25'000 oder 50'000 Stunden mit einer hohen Wahrscheinlichkeit sichergestellt werden.



Eine LED, die nicht mit maximal zulässigem Strom betrieben wird (also z.B. 350mA statt 700 oder 1000mA) wird weniger heiss und ist zusätzlich resistenter gegen erhöhte Temperaturen. Bei Produkten, die im Betrieb aussen sehr warm werden (z.B. 50 bis 60°) und einen für ihre Leistung kleinen Kühlkörper ausweisen, ist grosse Vorsicht geboten. Neben dem Tempera-

urmanagement ist auch die Qualität der eingesetzten Elektronik sehr wichtig.



Die Abwärme von Chip und Steuerelektronik müssen weiter über einen externen Kühlkörper abgeführt werden. Bei den so genannten Retrofit-Produkten (also LED als Ersatz für herkömmliche Glühbirnen) führt dies zum Teil zu sonderbar anmutenden Kühlkörpern und schweren Lampen.

Bei fest in die Leuchten integrierten LEDs kann die Wärme über den metallenen Leuchtenkörper, als Teil vom Design, abgeführt werden.

Auf dem Markt werden zurzeit viele (ältere) LED-Produkte angeboten, die nach Meinung der Experten diese zwei Bedingungen (gutes Wärme-management und hochwertige Elektronik) nicht optimal erfüllen können.

➔ *Gerne bin ich Euch behilflich, wenn Ihr Fragen zur LED-Technik oder ein konkretes Anliegen betreffend LED, Licht oder Beleuchtung habt.*



Für mehr Information betreffend vollspektralem Licht und gesunder Beleuchtung rufe an oder besuche die Homepage.

Gesundes Licht

Martin Spörri

Im Widenbüel 20 / 8617 Mönchaltorf

www.gesundeslicht.ch / vital@gesundeslicht.ch

Telefon: +41 44 710 88 88

Hol Dir den Sonnenschein in Deinen Lebensraum.

