

## Auswahl von Leuchtmitteln unter ganzheitlichen Aspekten

Stefan Schindele

### 1. Ausgangssituation

Künstliche Beleuchtung in Wohn- und Arbeitsräumen hat erhebliche Auswirkungen auf unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Licht erzeugt Stimmung. Unterschiedliche Systeme und Ausführungen können dafür sorgen, dass wir uns sehr behaglich, aber auch sehr unwohl fühlen.

Durch die europäische Gesetzgebung hinsichtlich Energieeinsparungen ausgelöst, wurden in einem Stufenplan die bisherigen Glühlampen aus dem Markt gedrängt. Auch Halogenleuchtmittel werden in den kommenden Jahren von diesem Verbot betroffen sein. Das von zahlreichen Menschen als angenehm empfundene, warme Licht von Glüh- und Halogenbirnen gehört also bald der Vergangenheit an. Doch was nun? In einer ersten Stufe haben sich leider die als problematisch zu sehenden Energiesparleuchtmittel durchgesetzt. Neben dem positiven Aspekt des geringeren Stromverbrauchs vereinen Energiesparlampen, Leuchtstoffröhren und sonstige Gasentladungslampen eine Vielzahl ernst zu nehmender Nachteile, die oftmals nicht kommuniziert werden. Hierzu zählt u.a. der Gehalt an giftigem Quecksilber.

Mittlerweile sind LED-Leuchtmittel ernste Konkurrenten der Energiesparlampen geworden. Die Halbleiterprodukte sind quecksilberfrei, ihr Energieverbrauch ist noch einmal niedriger und deren Lebensdauer beträgt i.d.R. ein Vielfaches. Dennoch sind die Qualitätsunterschiede von LED-Technik derzeit noch signifikant! Wir Verbraucher sind anhand der gesetzlichen Mindestangaben auf der Verpackung häufig nicht in der Lage, zu unterscheiden. Viele LED-Systeme verursachen ein sehr blaues Licht, was im Wohnumfeld oftmals als sehr unangenehm empfunden wird und gleichzeitig die Ausschüttung des zur Krebsabwehr wichtigen Hormons Melatonin reduziert.

Zudem weisen viele LED-Beleuchtungen aufgrund der Vorschaltel Elektronik neben elektromagnetischen Feldern äußerst intensives unsichtbares Lichtflimmern in hohen Frequenzen auf.

Aufgrund der Tatsache, dass wir uns durchschnittlich 80 % unserer Zeit in Innenräumen aufhalten, sind wir auch einen erheblichen Teil davon künstlicher Beleuchtung ausgesetzt. Diese sollte nach Meinung von Wissenschaftlern und Baubiologen möglichst den Eigenschaften des Sonnenlichtes entsprechen.

### 2. Worauf sollte beim Kauf eines Leuchtmittels geachtet werden?

#### 2.1 Farbtemperatur

Die Vitamin- und Hormonproduktion des menschlichen Körpers wird durch die Lichtqualität entscheidend beeinflusst. Auch der Schlaf-Wach-Rhythmus sowie die menschliche Stimmungslage wird durch Licht gesteuert, ebenso der Pegel des für die Krebsabwehr zuständigen Hormons Melatonin. Die Lichtfarbe (Farbtemperatur, Angabe in Kelvin) des Leuchtmittels sollte idealerweise nach Einsatzzweck ausgewählt werden:

- Eine hohe Farbtemperatur (ca. 5700 K) entspricht dem Sonnenlicht mit hohem Blauanteil während des Tages, ideal für Arbeiten tagsüber in nicht ausreichend mit Sonnenlicht versorgten Räumen. Gut geeignet auch als „Lichtduschen“ gegen die Winterdepression.
- Eine niedrige Farbtemperatur (ca. 2700 K) entspricht dem Farbton eines Sonnenuntergangs bzw. jenem von Glühlampen. Hier dominiert der warme Rotanteil, was für Wohn- und Schlafräume sehr zu empfehlen ist und im privaten Wohnumfeld als sehr angenehm empfunden wird.

Achten Sie beim Kauf eines Leuchtmittels auf dessen Farbtemperatur, welche auf der Verpackung angegeben ist. Je niedriger die Farbtemperatur, desto höher der Rotanteil und desto wärmer der Farbton.

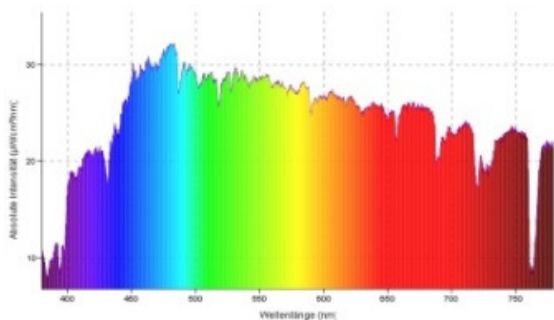
Definition:

- < 3300 K entspricht „warmweiß“
- 3300 – 5000 K entspricht „neutralweiß“
- > 5000 K entspricht „tageslichtweiß“

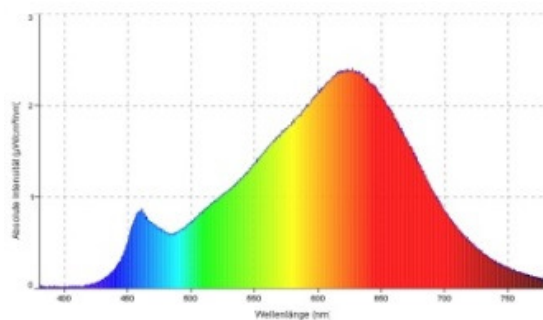
## 2.2 Lichtqualität – Vollspektrum

Die Sonne ist eine wichtige Lebensgrundlage für den Menschen. Ihr Lichtspektrum sollte Vorbild für moderne Leuchtmittel sein. Heute bestimmt aber künstliches, unnatürlich zusammengesetztes Licht mehr und mehr unseren Lebensalltag.

Dies kann zu negativen Begleiterscheinungen führen. Vor allem Energiesparlampen schneiden hier schlecht ab. Wohingegen Sonnenlicht, Glüh- und Halogenbirnen sowie hochwertige LED-Leuchtmittel über ein kontinuierliches Spektrum mit allen Regenbogenfarben verfügen, setzt sich das sichtbare Licht von Energiesparlampen nur aus wenigen Einzelfarbtönen zusammen.



Sonnenlicht



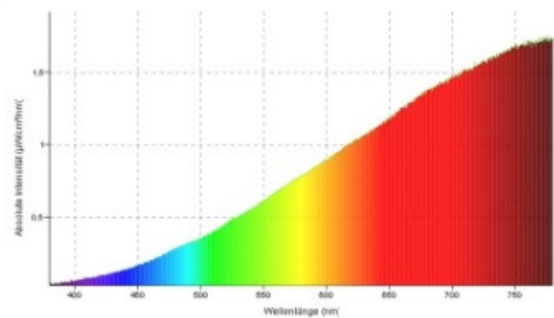
hochwertige LED

## 2.3 Farbwiedergabe

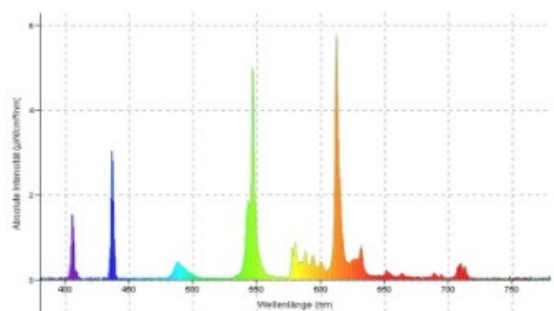
Ziel sollte sein, dass analog zum Sonnenlicht, auch unter künstlicher Beleuchtung, möglichst alle Farbtöne echt wiedergegeben werden.

Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren bieten diesen Effekt systembedingt nur bei wenigen einzelnen Referenzfarben. Deutlich wird dieser Unterschied im Kaufhaus, wenn Kleidungsstücke unter Kunstlicht und Außenlicht verglichen werden. Gezielt werden diese Effekte auch an Fleisch- und Gemüsetheken eingesetzt.

Der Farbwiedergabewert (CRI oder Ra) ist einheitslos und beträgt maximal 100 (Sonnenlicht, Glühlampe). Schlecht schneiden hier v.a. Energiesparlampen und minderwertige LED-Leuchtmittel ab. Achten Sie darauf, dass der CRI-Wert möglichst bei 90 oder höher liegt!



Glühlampe



Energiesparlampe

Abb.1 – 4: Spektralverlauf unterschiedlicher Lichtquellen im sichtbaren Bereich (380 nm – 780 nm)  
(Quelle: Bio-Licht GbR)

## 2.4 Flimmeranteil

Warum ist flimmerfreies Licht gesünder? Die bisher im Handel erhältlichen Leuchtmittel weisen einen mehr oder weniger hohen Flimmeranteil auf. Dies ist technisch bedingt durch die integrierte Vorschalt-elektronik bzw. Wechsellspannungsversorgung (Ein- und Ausschaltvorgänge im nicht-sichtbaren Bereich). Das Lichtflimmern kann vom Auge aufgrund seiner Trägheit nicht bewusst wahrgenommen werden. Dieses unsichtbare Stroboskop stellt laut Aussagen von Medizinern mit zunehmender Intensität einen zusätzlichen Stressfaktor für den menschlichen Organismus dar. Nicht nur empfindliche Menschen reagieren darauf mit schnellerer Ermüdung, Kopfschmerzen und ähnlichen Symptomen. Im Extremfall können sogar epileptische Anfälle auftreten.

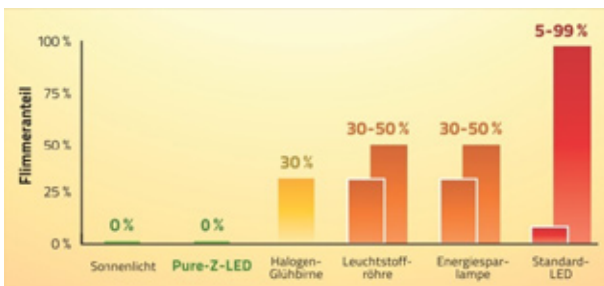


Abb. 5: Flimmeranteile verschiedener Leuchtmittel  
(Quelle: Bio-Licht GbR)

Je geringer der Flimmeranteil des Leuchtmittels, desto geringer sind die negativen Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen.

Typische Werte:

Sonnenlicht:	0 %
Glüh-Halogenlampe:	15 – 30 %
Energiesparlampe:	30 – 50 %
LED-Leuchtmittel:	0 – 99 %

Die Schwankungen v.a. im LED-Bereich sind enorm. Speziell entwickelte LED-Leuchtmittel sind mittlerweile in der Lage, gleichmäßiges, maximal flimmerreduziertes Licht wiederzugeben. Leider ist diese Angabe i.d.R. nicht auf der Verpackung oder dem technischen Datenblatt aufgeführt. Erkundigen Sie sich ggf. beim Baubiologen in Ihrer Nähe.

## 2.5 Schadstoffe

Im Vorteil sind hier Glüh- und Halogenbirnen, sowie LED-Leuchtmittel. Systembedingt schneiden v.a. Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren hier äußerst schlecht ab.

Neben der möglichen Abgabe leichtflüchtiger Schadstoffe im Betrieb, enthalten Energiesparlampen eine durchschnittliche Menge von 2,5 Milligramm Quecksilber. Es handelt sich bei diesem Schwermetall um ein Nervengift und hat im Haushalt eigentlich nichts zu suchen. Beim normalen Gebrauch und regulärer Entsorgung der Birnen besteht für den Verbraucher zwar keine direkte Gefahr.

Dennoch kann es immer vorkommen, dass die Lampe zerbricht. Sollte dies jedoch geschehen, empfiehlt das Umweltbundesamt:

Alle im Raum befindlichen Personen sofort den Raum für min. 15 Minuten verlassen, querlüften und Heizung abdrehen. Wie gefährlich es werden kann, zeigt der Dokumentarfilm *Bulb Fiction* ([www.bulbfictionderfilm.com](http://www.bulbfictionderfilm.com)). Sollten Sie noch Energiesparlampen betreiben, achten Sie bitte darauf, dass diese ausschließlich im Sondermüll entsorgt werden dürfen!

## 2.6 Elektromagnetische Felder

Glüh- und Hochvolt-Halogenleuchtmittel werden direkt an 230 V, 50 Hz Wechselspannung betrieben, die daraus resultierenden technischen Felder sind überschaubar. Energiesparlampen und LED-Leuchtmittel hingegen benötigen aufwändige Vorschalt elektronik und arbeiten häufig mit Betriebsfrequenzen zwischen 10 und 100 kHz. Die Elektronik im Sockel erzeugt häufig sehr starke elektrische, magnetische, als auch vor allem elektromagnetische Felder (Elektrosmog). Aus Kostengründen wird oftmals an Entstörungskomponenten gespart, so dass selbst Radiogeräte im Umfeld von Energiesparlampen empfindlich gestört werden. Im Messstand wird schnell klar, dass selbst die für Computerarbeitsplätze etablierten Richtwerte bzgl. technischer Felder (TCO) um ein vielfaches überschritten werden!

Die im Rahmen der CE-Kennzeichnung erforderlichen EMV-Prüfungen bieten leider keinen umfassenden Schutz gegenüber Emissionen elektromagnetischer Felder im Umfeld dieser Leuchtmittel. Tatsächlich bieten wenige Leuchtenhersteller auch hier Lösungen zur Feldreduzierung.

Leider finden Sie hierzu keine Angabe auf der Verpackung.

### 2.7 Lebensdauer

In diesem Punkt haben LEDs mit hochwertigem Kühlkonzept eindeutig die Nase vorn. Zu erwartende durchschnittliche Lebensdauer im Vergleich:

- Glühbirne: 1.000 h
- Halogenleuchtmittel: 2.000 h
- Energiesparlampe: 5.000 – 10.000 h  
in Abhängigkeit der  
Schalthäufigkeit
- LED-Leuchtmittel: 20.000 – 40.000 h  
unabhängig von der  
Schalthäufigkeit

In Abhängigkeit von der täglichen Brenndauer bedeutet dies eine zu erwartende Lebenszeit bei LED von 10 – 30 Jahren! Die Zeiten des jährlichen Glühbirnenaustauschs sind Vergangenheit.

Die Lebensdauer zählt zu den Mindestangaben auf der Verpackung – achten Sie darauf.

### 2.8 Energieeffizienz

Auch hier schneiden LED-Leuchtmittel am Besten ab. Sie arbeiten hocheffizient und amortisieren sich trotz höherer Investitionskosten innerhalb weniger Jahre. Angegeben wird dies in Form des europäischen Energie-Labels. Empfehlenswert sind die Kategorien A bis A++. Bitte beachten Sie: Ein anzustrebender hoher Farbwiedergabewert, sowie für Wohnräume gewünschte niedrige Farbtemperaturen reduzieren die Energieeffizienz! Ein guter Mittelweg ist anzustreben.

### 3. Zusammenfassung

Abgesehen vom Energiebedarf und des Flimmeranteils, boten Glüh- und Halogenleuchtmittel eine gute und zurecht beliebte Lichtqualität. Aus o.g. Gründen sollte der Einsatz von Energiesparlampen ernsthaft hinterfragt werden. Der LED-Technik jedoch gehört die Zukunft – derzeit sind die Qualitätsunterschiede zwar noch sehr ausgeprägt, was häufig auch am Preis ablesbar ist.

Ein hochwertiges LED-Leuchtmittel kann mittlerweile nicht nur mit der Glühbirne konkurrieren, sondern diese in der Gesamtbetrachtung sogar überbieten. Seien Sie kritisch bei der Auswahl Ihrer Leuchtmittel.

### 4. Quellenangabe

- Bio-Licht GbR ([www.bio-licht.org](http://www.bio-licht.org))
- Maes, Wolfgang ([www.maes.de](http://www.maes.de)): „Die dunklen Seiten der Energiesparlampen“, Zusammenfassung mehrerer Veröffentlichungen der Jahre 2007 – 2013 „Hinters Licht geführt – Energiesparlampen“, WOHNUNG + GESUNDHEIT, Heft 133, 2009
- Baubiologie Gartenbach ([www.Gartenbach-Baubiologie.de](http://www.Gartenbach-Baubiologie.de)): „Lichtqualität von Lampen“ Wohnung + Gesundheit Nr. 140, Herbst 2011 „Rote Karte für Energiesparlampen und LED´s“ Wohnung + Gesundheit Nr. 143, Sommer 2012 „Blaulicht-Alarm“ Wohnung + Gesundheit 145, Winter 2012 IBN-Intensivseminar „Licht & Beleuchtung“ Febr. 2014 „Das geht ins Auge“ Wohnung + Gesundheit Nr. 149, Winter 2013
- diverse Veröffentlichungen von:
  - Danell, Peter ([www.danell.de](http://www.danell.de))
  - Berufsverband deutscher Baubiologen VDB ([www.baubiologie.net](http://www.baubiologie.net))
  - Verband Baubiologie ([www.verbandbaubiologie.de](http://www.verbandbaubiologie.de))
  - Institut für Baubiologie & Ökologie Neubeuern ([www.baubiologie.de](http://www.baubiologie.de))
  - IEEE-standard P1789 „A review on light flicker“ 2010

Stefan Schindele,  
Burgblick 5, 87671 Ronsberg  
[info@bio-licht.org](mailto:info@bio-licht.org)  
[www.bio-licht.org](http://www.bio-licht.org)