

Beleuchtung –

was muss beachtet werden ?

Henning v. Weltzien  
Energietag Obermenzinger Gymnasium  
17.10.2015

## Überblick

Grundlagen der Lichttechnik

Gütemerkmale der Beleuchtung

Standardisierung und Normen

Umwelt/Entsorgung

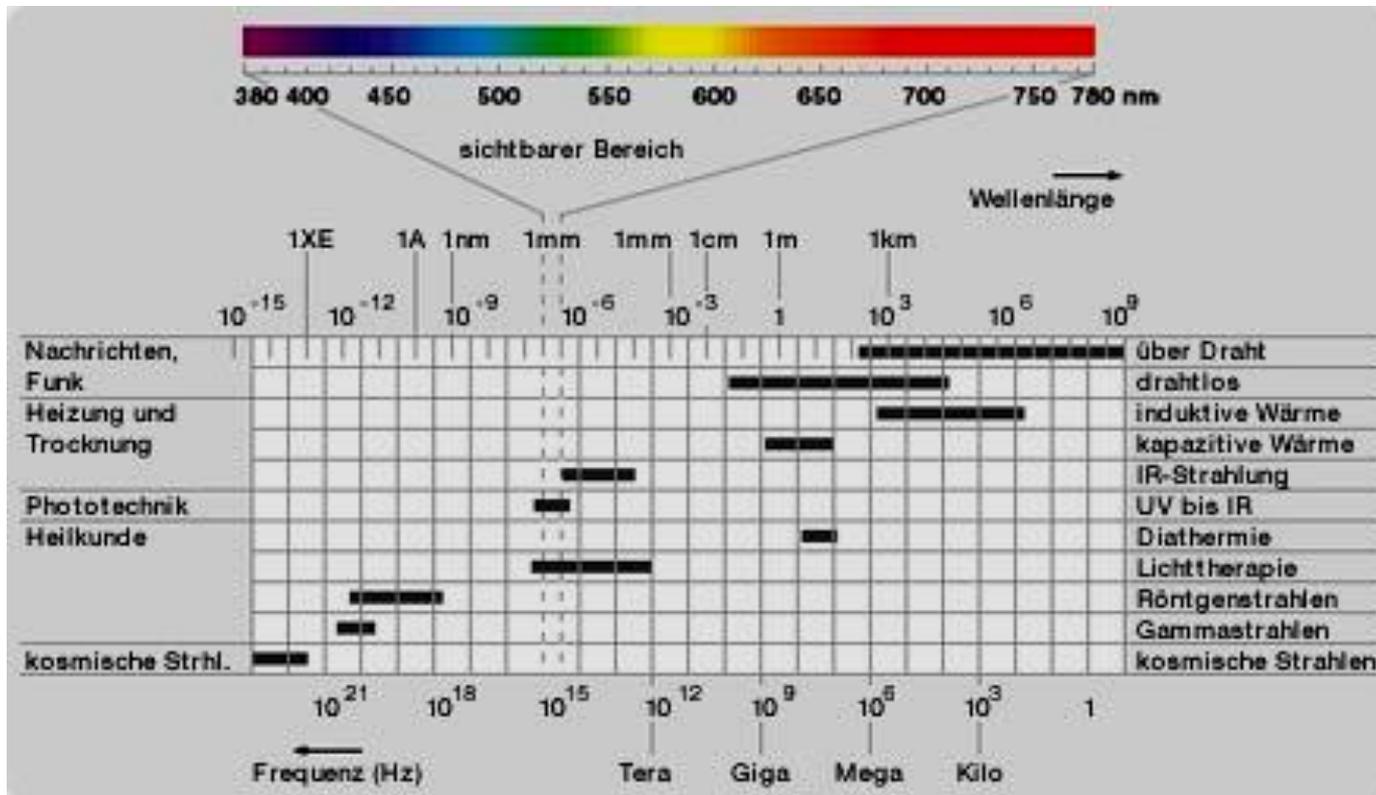
## Geschichte der künstlichen Beleuchtung

- Humphrey Davy
- Heinrich Göbel
- Werner Siemens
- Thomas Alva Edison
- Carl Auer von Welsbach



## Grundlagen der Lichttechnik

:



Grundlagen der Lichttechnik

Lichtstrom

Lichtstärke

Leuchtdichte/Blendung

Beleuchtungsstärke

Lichtausbeute

Lichtfarbe/Temperatur

**LIVARNO LUX**  
HALOGENLAMPE  
HALOGEN BULB

Watt	42 W
Lumen	630 lm
T[Kelvin]	2700 K
Ra	≥ 98
Quick light	0 s = 100 % light
on/off	≥ 8000
Hg	0 mg
V	230 V~
t[h]	2000 h

www.owim.com

Umgebungstemperatur °C  
Ambient temperature  
-10°C → +40°C

2700 K

Dimmbar  
Dimmable

E27

42 W ▶ 55 W  
Warmweiß  
Warm white

42 W ▶ 630 lm

Dimmbar/Dimmable/  
Intensité variable/  
Luz regulável/Možnosť  
túmení svéta/  
S efektom postupného  
stmievania

**LIVARNO LUX**  
HALOGENLAMPE

ENERGY LABEL  
energija · ενεργεια

A++  
A+  
A  
B  
C  
D  
E

42 kWh/1000h

- Grundlagen der Lichttechnik



Beim Ersatz des Leuchtmittels darauf achten , dass die neue Lampe mindestens genauso hell ist wie die Alte. Grobe Faustformel: Wattzahl der Glühlampe X 10 = Lumenzahl.

- Grundlagen der Lichttechnik



Die Lichtstärke ist der Teil des Lichtstroms der in eine bestimmte Richtung strahlt und deshalb für **Reflektorlampen** relevant.

- Grundlagen der Lichttechnik



Vereinfacht gesagt ist die Leuchtdichte das was wir als Blendung empfinden bzw. die Blendung ist von der Größe und der Leuchtdichte der Lichtquelle abhängig. Wir unterscheiden zwischen Direkt – und Reflexblendung.

- Grundlagen der Lichttechnik



Die Beleuchtungsstärke in Lux ist der Wert der in den Normen für das Mindest- Licht an verschiedenen Arbeitsplätzen vorgegeben wird.

- Grundlagen der Lichttechnik –
- Lichtfarbe

Wenn möglich immer die gleiche Lichtfarbe in einem Raum !  
Zum Schutz der Augen !

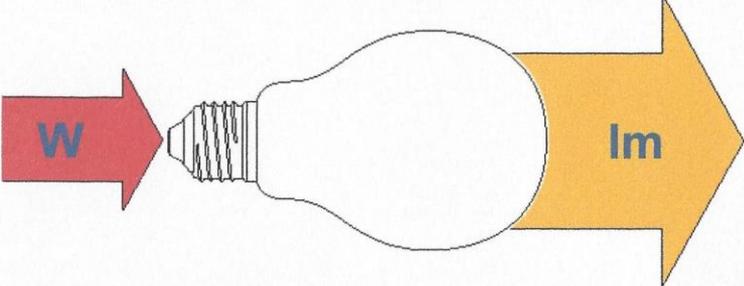
Die herstellereutrale Farbbezeichnung von Lampen besteht aus drei Ziffern. Die erste Ziffer kennzeichnet die Farbwiedergabe ( $R_a$ -Bereich), die zweite und dritte Ziffer kennzeichnen die Farbtemperatur (in Kelvin).

Ziffer	$R_a$ -Bereich	Lichtfarbe	Farbtemperatur in Kelvin
1. Ziffer		2. + 3. Ziffer	
9	90 – 100	27	2.700 K
8	80 – 89	30	3.000 K
7	70 – 79	40	4.000 K
6	60 – 69	50	5.000 K
5	50 – 59	60	6.000 K
4	40 – 49	65	6.500 K

### Die Lichtfarbe der Lampen:

Lichtfarbe	Farbtemperatur in Kelvin
warmweiß	< 3.300
neutralweiß	3.300 – 5.300
tageslichtweiß	> 5.300

• Grundlagen der Lichttechnik –



**Lichtausbeute =**

$$\frac{\text{Abgestrahltes Licht}}{\text{aufgewandte elektrische Leistung}} =$$

<b>Lumen</b>	<b>(lm)</b>
<b>Watt</b>	<b>(W)</b>

**Typische Werte lm/W**

Glühlampe	10 - 15
HALOSTAR®	15 - 25
DULUX®S	60 - 80
L-Lampe	60 - 100
HQL	55
HQI	60 - 100
NAV	100 - 150
NA	150 - 200

## Grundlagen der Lichttechnik

Lichtstrom

Lichtstärke

Leuchtdichte/Blendung

Beleuchtungsstärke

Lichtausbeute

Lichtfarbe/Temperatur

**LIVARNO LUX**  
HALOGENLAMPE  
HALOGEN BULB

Watt	42 W
Lumen	630 lm
T[Kelvin]	2700 K
Ra	≥ 98
Quick light	0 s = 100 % light
on/off	≥ 8000
Hg	0 mg
V	230 V-
t[h]	2000 h

www.owim.com

Umgebungstemperatur °C  
Ambient temperature  
-10°C | +40°C

2700 K

Dimmbar  
Dimmable

E27

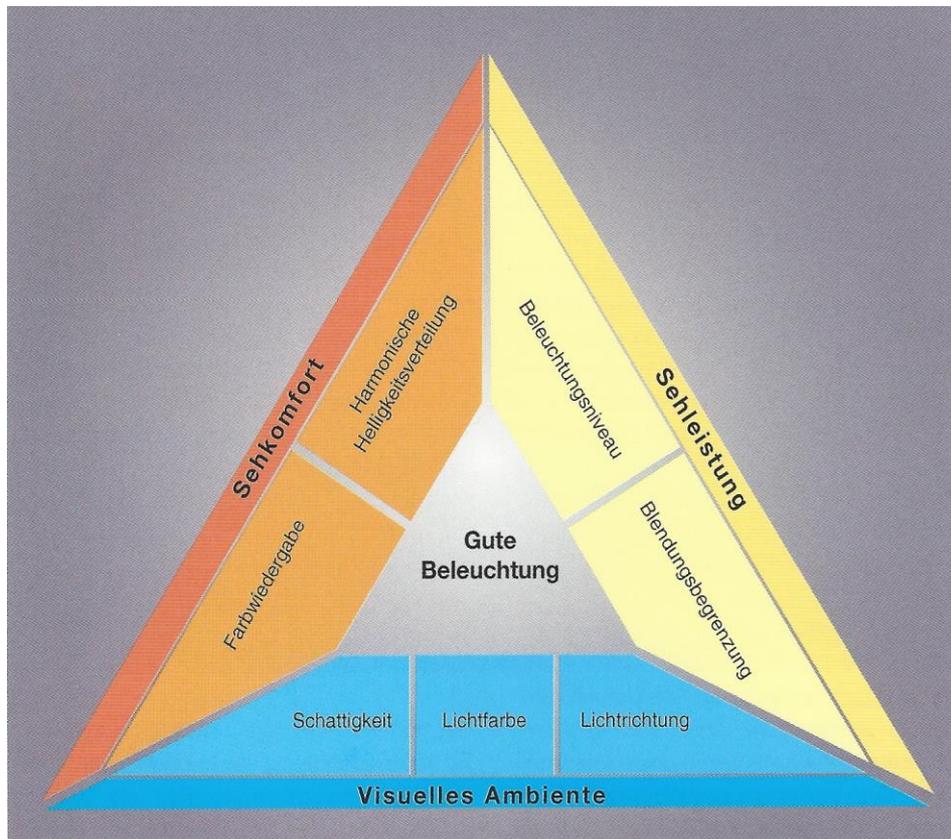
Warmweiß  
Warm white

42 W ▶ 630 lm

42 W ▶ 55 W

ENERGY LABEL: A++ A+ A B C D E, 42 kWh/1000h

## Gütemerkmale der Beleuchtung



Die Gütemerkmale stehen für die **Beleuchtungsqualität**, d.h. es sollten alle Merkmale Berücksichtigung finden.

Die **Sehaufgaben** leiten die Anforderungen für die Güte der Beleuchtung ab.

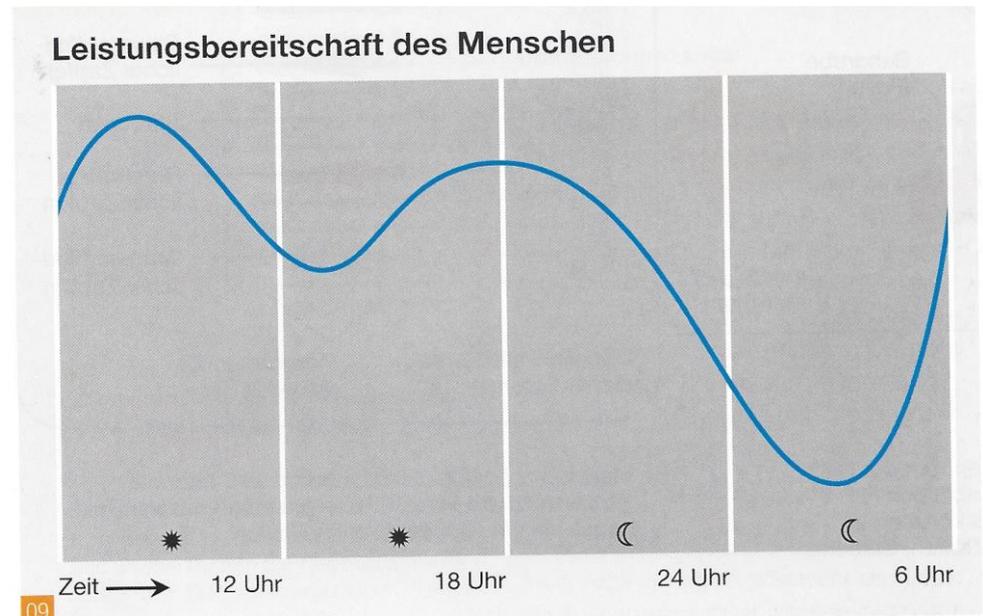
Die Qualität der Planung und Ausführung ist maßgebend für die Güte der künstlichen Beleuchtung. Je nach Nutzung eines Raumes kommt den Gütemerkmalen unterschiedliche Gewichtung zu.

- **Licht und Mensch**
- Richtige Beleuchtung beeinflusst unseren Lebensrhythmus.
- Sonnenlicht der natürliche Gesundheitsspende (Vitamin D).
- Auch künstliches Licht unterstützt den circadianen Rhythmus.
- Durch Veränderung der Lichtbedingungen kann das Wohlbefinden gesteigert werden! Eine Möglichkeit sind höhere Beleuchtungsstärken.  
(Lichttherapie)
- Wir nehmen über 80% unserer Informationen über die Möglichkeit zu sehen auf!
- Hellempfindung des Menschen verändert sich mit fortschreitendem Alter.

## Was ist „biologisch wirksame“ Beleuchtung?

DIN V 5031-100 versteht darunter die nicht-visuellen Effekte ,die über das Auge vermittelt werden, wie :

- eine akute Unterdrückung der Melatoninausschüttung ,
- eine Phasenverschiebung des circadianen Systems ,
- Verstärkte Wachheit,



- Ein kurzes Wort zu den LED`s

Hier gelten auch die Grundlagen der Lichttechnik sowie die Grundlagen zur „Guten Beleuchtung“

Früher Glühlampe - heute LED (Punktstrahler)  
Früher Leuchtstofflampe - heute OLED (Flächenstrahler)

Einsatz von LED heute in vielen Bereichen schon sinnvoll-  
aber nicht überall –besonders noch nicht im privaten Bereich !

**Grobe Faustformel** : Wattage der Glühlampe X 10 = Lumenzahl  
der Lampe zum Vergleich mit neuen LED-SSL Lampen ,d.h.  
bei LED –Lampen wird der gleiche Lumenwert mit weniger Watt  
erreicht.

- Standardisierung und Normen (DIN EN 12 464)

Bei privaten Wohnräumen steht Sicherheit an erster Stelle, d.h. Vorschriften für Mindestwerte der Lichttechnik für Arbeitsplätze gelten hier **nicht** und so sind private Lichtlösungen durch die Leuchtenhersteller und eine fachgerechte Montage abgedeckt.

## Licht und Umwelt

Entsorgung geregelt durch WEEE bzw. ElektroG

Lichtverschmutzung

Licht und Nachtaktive - Insekten

Beleuchtung – was muss beachtet werden?

---

historyluxx

Weiter Informationen :

Henning v.Weltzien [h.weltzien@Historyluxx.de](mailto:h.weltzien@Historyluxx.de)

Fördergemeinschaft Gutes Licht  
[www.Licht.de](http://www.Licht.de)

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft  
[www.LiTg.de](http://www.LiTg.de)

Deutsche Institut für Angewandte Lichttechnik  
[www.Dial.de](http://www.Dial.de)