



Kompakt-FL-Lampe mit Sockel E27

LUX | Beleuchtungsstärke

mit LUX wird die Beleuchtungsstärke des Lichts beschrieben. Das ist der Lichtstrom, der auf einer bestimmten Fläche bei einem Empfänger auftritt. Je weiter eine Lichtquelle vom Objekt entfernt ist, um so schwächer wird das Licht, welches auf dem Objekt auftritt. Die Beleuchtungsstärke auf dem Objekt nimmt mit dem Quadrat des Abstandes zur Lichtquelle ab. Mit der Einheit Lux kann auch nicht ausgesagt werden, wie hell ein beleuchtetes Objekt leuchtet. Es geht dabei nur um die Stärke des Lichtes, die auf ein Objekt auftrifft.



Lux. Die Stärke des Lichts auf einer beleuchteten Fläche.

LUX | Bedürfnisse

Wohnräume	ca. 300 lx
Nebenträume	ca. 200 lx
Kochen	ca. 400 lx
Lesen	ca. 500 lx
Schreiben	ca. 500 lx
Büroräume	ca. 500 lx
Schulzimmer	ca. 300 lx
Ausstellung	ca. 300 lx

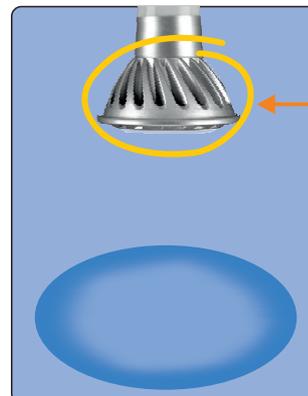
LUX | Vergleiche

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
Hochklassiges Fußballstadion	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*	0,001 lx
Bewölkter Nachthimmel**	0,00013 lx

*bei Neumond
**ohne Mond und Fremdlicht

LUMEN | Lichtstrom

Ähnlich wie die elektrische Leistung in Watt gemessen wird, kann der Lichtstrom über die Einheit Lumen eingeordnet werden. Der Lichtstrom ist die pro Sekunde abgestrahlte Leistung im Wellenbereich des sichtbaren Lichtes einer Lichtquelle. Das Licht wird dabei von der wellenlängenabhängigen Empfindlichkeit des menschlichen Auges quantifiziert.



Lumen. Der Lichtstrom einer Leuchtquelle.

Lumen | Vergleiche

	Glühlampen Leistung	Lumen	Halogen Lampen	FL-Compact Lampen	LED Lampen	
	schwarze Zahlen = Watt	25	230	18	5	3
		40	400	28	8	6
		60	720	42	11	8
		75	930	53	15	10
		100	1400	70	23	20
	Anmerkung: ca-Werte	120	1500		30	27

1

karrer|works

Büchelgässli 2

CH - 9125 Brunnadern

fon: +41 (0) 71 374 17 44

mobil: +41 (0) 78 660 52 60

www.karrer-works.ch

info@karrer-works.ch

april.18 | 2-1

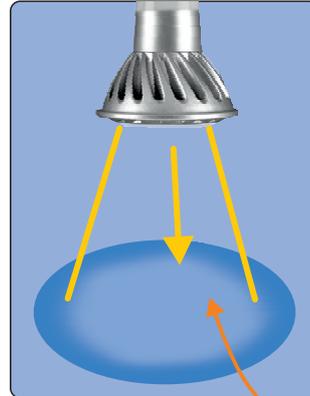
Mit Hilfe dieser Tabelle kann das Erfassen des Lichtstroms umgepolt werden, von bisherigen Watt, neu zu Lumen



FL-Röhre
36 Watt
mit Sockel G13

Candela | Lichtstärke

Candela (cd) = Lichtstärke.
Der Lichtstrom bezeichnet die Menge des Lichtes, welche in eine bestimmte Richtung abgestrahlt wird. Die Lichtstärke eines Leuchtmittels oder einer Leuchte steht im Zusammenhang mit dem Raumwinkel in dem das Licht gemessen wird. Es kommt folglich sehr auf das Mass des Raumwinkels an, wie hoch die Lichtstärke ist.



Lichtstärke | Vergleich

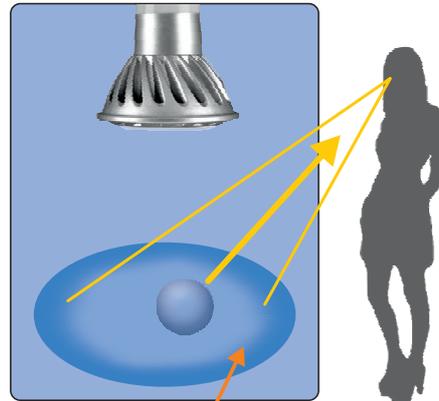
gemessen mit dem gleichen Raumwinkel

Kerze	1 cd
Glühlampe 40 Watt	40 cd
Glühlampe 100 Watt	130 cd
FL-Röhre 40 Watt	200 cd

Candela (cd). Die Stärke des Lichts in einem bestimmten Raumwinkel

Candela pro m² | Leuchtdichte

Leuchtdichte (cdm)
Die Leuchtdichte gibt an, wieviel Licht von einem beleuchteten Objekt aus abgestrahlt wird. Zu verstehen ist die Leuchtdichte als Candela pro Quadratmeter und meint die Menge des Lichtes, die vom Objekt abgestrahlt auf das menschliche Auge auftrifft. Die Leuchtdichte sagt nichts über die Beleuchtungsstärke, sondern zeigt auf, welches Mass an Helligkeit das menschliche Auge wahrnimmt oder bewertet, ausgehend vom beleuchteten Objekt oder Fläche.



Leuchtdichte (cd/m²)
ist das Mass für den Helligkeitseindruck, den eine beleuchtete Fläche im Auge erzeugt.

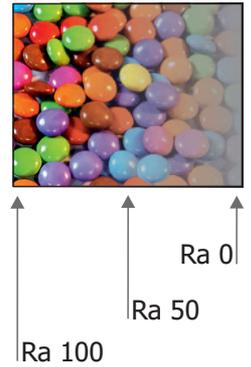
Leuchtdichte | Vergleich

Mittagssonne	1'600'000'000 cd/m ²
Mittlerer klarer Himmel	8'000 cd/m ²
Mittlerer bedeckter Himmel	2'000 cd/m ²
Nachthimmel bei Vollmond	0,1 cd/m ²
Sternklarer Nachthimmel	0,001 cd/m ²
klare Glühlampe 100 Watt	10'000'000 cd/m ²
matte Glühlampe 100 Watt	200'000 cd/m ²
Kompakt-FL-Lampe	bis 700'000 cd/m ²
FL-Röhre	bis 30'000 cd/m ²
Kerzenflamme	50'000 cd/m ²
Oberfläche des Mondes	2'500 cd/m ²
TFT Monitor Weiß	80 - 250 cd/m ²
LED-Außenbildschirm	5'000 cd/m ²
LCD-TV	450 - 800 cd/m ²
weisses Papier bei 500 lx	100 cd/m ²
Ideale Innenbeleuchtung	50 - 500 cd/m ²

Ra / CRI | Farbwiedergabe

Farbwiedergabeindex (Ra), oder Color Rendering Index (CRI)
 Die Lichtatmosphäre in einem Raum wird zu einem grossen Teil durch die Farbwiedergabequalität eines Leuchtmittels erzeugt. Das Sonnenlicht, das alle Spektralfarben enthält lässt die Farben der beleuchteten Objekte natürlich erscheinen. Künstliches Licht weicht von dieser Lichtqualität immer ab und lässt die Farben anders aussehen als das Sonnenlicht.

Die Farbwiedergabequalität eines Leuchtmittels wird im Ra-Wert erfasst. Eine Lichtquelle mit 100 Ra zeigt alle Farben optimal. Je niedriger der Ra-Wert ist, desto weniger gut werden die Farben wiedergegeben. Das kann aber auch bewusst eingesetzt werden, wie z.B. im Lebensmittelverkauf (Fleisch, Käse, etc).



Hochvolt Halogen Spot
 50 Watt
 mit Sockel GU10

Farbwiedergabe | Vergleich

Stufe	Index Ra	Wertung	Lichtart
	100		Sonnenlicht
1A	ab 90	sehr hoch	Glühlampen Halogenlampen de Luxe FL-Lampen Halogen-Metalldampflampen HIT LED weiss
1B	80 bis 89	sehr hoch	FL-Lampen De Luxe + Standard Kompact-FL-Lampen LED – Lampen warmweiss Halogen-Metalldampflampen HIT
2A	70 bis 79	hoch	FL-Lampen Standard LED – Lampen kaltweiss Halogen-Metalldampflampen HIT
2B	60 bis 69	hoch	LED – Lampen kaltweiss FL-Lampen Standard
3	40 bis 59	mittel	Quecksilberdampf-Hochdrucklampen
4	20 bis 39	gering	Natriumhochdrucklampen Niederdruckentladungslampen

ANSI Lumen | Lichtstärke bei Beamern

Mit ANSI Lumen wird die Lichtgrösse eines Beamers zur Leinwand gemessen. Dies ist ein genormtes Verfahren.

Die Lichtstärke wird bei Beamern und Projektoren in ANSI-Lumen angegeben. Bei diesem genormten Messverfahren wird die Beleuchtungsstärke auf einer Leinwand mit 9 Feldern gemessen.

So kann man verschiedene Projektionsmethoden und Lampen Typen untereinander vergleichen. Der einfachste Vergleich ist über einen Gegenüberstellung von bekannten Grössen wie Watt. Im Spot Vergleich können Sie die Lampen direkt vergleichen.



Die ANSI-Lumen-Werte bei Beamern reichen von ca. 900 - 4'700 ANSI Lumen, je nach Alter und Qualität. Der Wert eines guten Home-Beamers sollte bei ca. 2'000 ANSI-Lumen liegen.



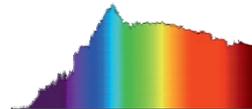
LED Retrofit Reflektor Spot
7 Watt
mit Sockel E27

Kelvin | Lichtfarbe / Farbtemperatur

Mit Kelvin (K) wird die Lichtfarbe einer Lampe beschrieben. Die Kelvin-Temperaturskala beginnt beim absoluten Nullpunkt (-273°C).

Wenn ein genormter schwarzer Körper erhitzt wird, durchläuft er in seinem Aussehen die Farbskala von dunkelrot über rot, orange, gelb und weiss, bei hohen Temperaturen sogar bis hellblau. Nun wird die Lichtfarbe einer Lampe an dieser Temperaturskala abgelesen und in Kelvin-Einheiten bestimmt.

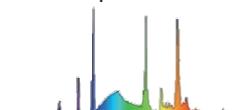
Das ergibt konkretisiert folgende Werte: Temperaturen unter 3300 K bezeichnet man als warmweiss, 3300 - 5300 K als neutralweiss und Werte über 5300 K als tageslichtweiss.



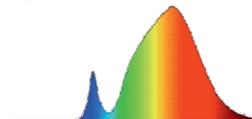
Tageslicht



Glühlampe



FL-Röhre



LED weiss

Farbtemperatur | Skala

Gelbes Licht	2'000 K
Gelb-Weisses Licht	3'000 K
Warmweisses Licht	4'000 K
Weisses Licht	5'000 K
Kaltweisses Licht	6'000 K
Weiss-bläuliches Licht	7'000 K
Bläuliches Licht	8'000 K
Blaues Licht	9'000 K

Farbtemperatur | Vergleich

Rotglut	500 K
Kerze	1'500 K
Glühlampe (40 - 60 W)	2'700 K
Halogenlampe (Hochvolt, 60 W)	2'800 K
Halogenlampe (Niedervolt)	3'000-3'200 K
Fotolampe Typ B mit Halogenglühlampe	3'200 K
Spätabendsonne kurz vor Dämmerungsbeginn	3'500 K
FL-Röhre (Kaltweiss)	4'000 K
Morgensonne-/Abendsonne	5'000 K
Vormittags-/Nachmittagsonne	5'500 K
Mittagssonne, Bewölkung	5'500-5'800 K
Elektronikblitzgerät	6'000 K
Bedeckter Himmel	6'500-7'500 K
Nebel, starker Dunst	7'500-8'500 K
Wolkenloser Himmel, im Schatten	9'000-12'000 K
Klares blaues, nördliches Himmelslicht	15'000-27'000 K

Lumen pro Watt | Lichtausbeute

Die Lichtausbeute (lm/W) beschreibt die Wirtschaftlichkeit einer Leuchtquelle. Der theoretisch maximale erreichbare Wert bei grösster Energieeffizienz im sichtbaren Licht beträgt 683 lm/W. Mit unseren derzeitigen technischen Möglichkeiten erreichen wir aber nur Werte zwischen 10 und 150 lm/W.

Lichtausbeute | Vergleich

Kerzenflamme	0.1 lm/W
Öllampe	0.2 lm/W
Glühlampe 60 W	11.5 - 12.5 lm/W
Kompakt FL-Lampe 11 W	31 - 63 lm/W
FL-Röhre konventionell KVG, 36 W	60 - 90 lm/W
FL-Röhre elektronisch EVG, 36 W	80 - 110 lm/W
LED-Lampe 230V, 2700 K, weiss + rot, 7 W	60 - 76 lm/W
Halogenlampe, NV 12 W,	27 - 28 lm/W
Halogenlampe, Hochvolt,	15 - 25 lm/W
Halogen-Metaldampf Lampe, 18'000 W	94 lm/W

Socket | Stromkontakt in der Leuchte

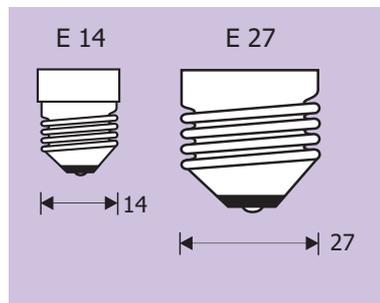
Der Socket dürfte wohl einer der bekanntesten und grundlegendsten Normwert einer Lampe sein. Die Übereinstimmung von Leuchtenfassung und Socket bei der Lichtquelle ist auch Voraussetzung des Funktionierens. Es existieren derart viele Leuchtensocket und eine Menge davon nur für ganz spezifische Zwecke dass ein Überblick ins Unendliche führt. Eine Zusammenfassung (fast) aller Socket findet man auf unserem speziellen Doku für Lampensocket. Hier nur ein Überblick zu den wichtigsten und gebräuchlichsten davon.



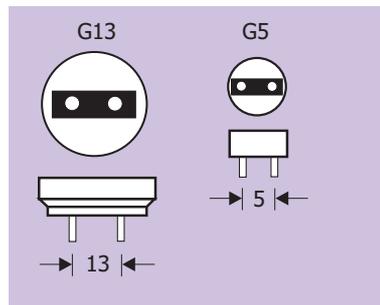
Der Adapter vom Socket E27 auf den neueren Socket GU10 zeigt die gegenwärtige Entwicklung deutlich auf.



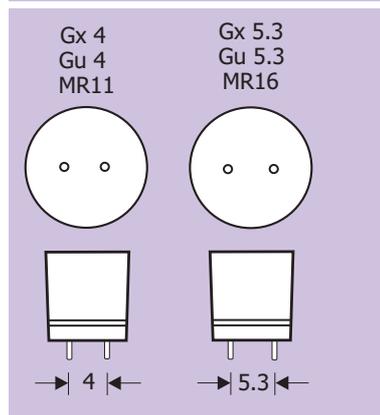
LED Retrofit Reflektor Spot
5 Watt
mit Socket GU10



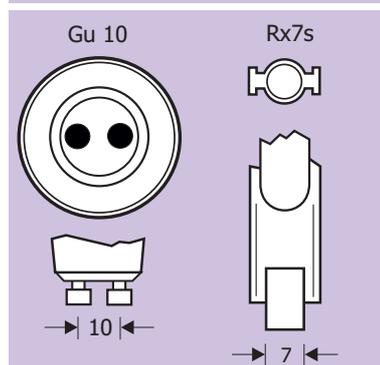
E14 + E27 | Die klassischen viel gebrauchten Lampensocket, wie man sie schon seit Jahrzehnten benutzt.
Glühlampen
Hochvolt Halogenlampen
LED Retrofitlampen



G13 + G5 | Die Lampensocket für FL-Röhren, G13 für T8 Lampen mit \varnothing 26 mm und G5 für T5 Lampen mit dem \varnothing 16 mm als etwas neuere Qualität.
FL-Röhren



Gx4/Gu4/MR11 + Gx5.3/Gu5.3/MR16 | Diese Lampensocket wurden speziell für Niedervolt-Halogen Anwendungen entwickelt. Sie werden nun auch von LED-Retrofit Lampen übernommen.
Halogen Niedervolt
LED Retrofitlampen



Gu10 | Der Lampensocket Gu10 entwickelte sich in den letzten Jahren zu einem immer öfter eingesetzten zuverlässigen Socket.
Halogen Hochvolt
LED Retrofitlampen

Rx7s | Dieser Socket wird für Leuchtstäbe in beleuchtungsstarken (Bau-)Strahlern verwendet.
Halogen Hochvolt Leuchtstäbe
LED Retrofit Leuchtstäbe