

LED – Licht im Wandel Grundlagen, Austausch im Bestand und Einsatz im Neubau

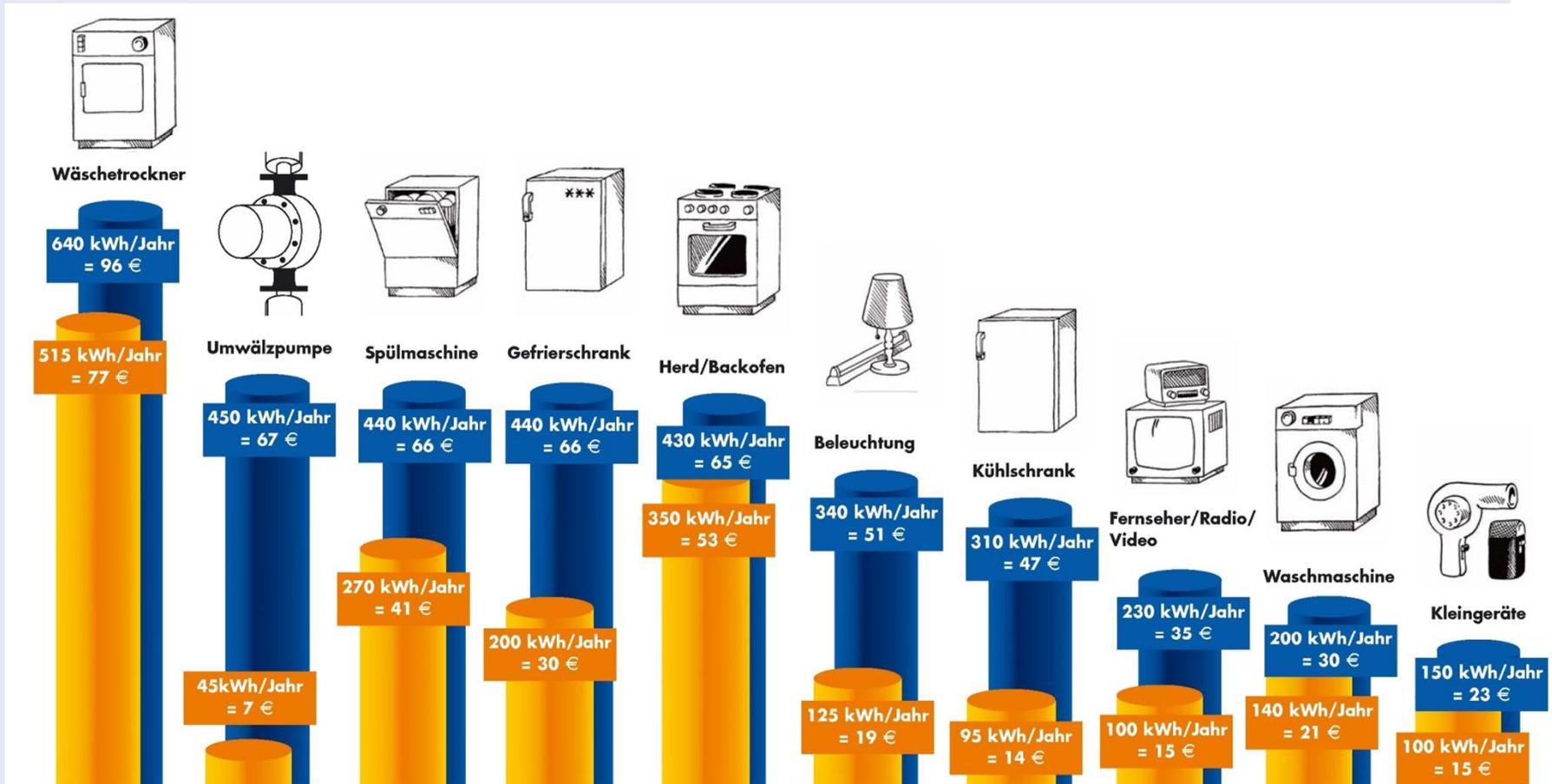


Referent: Michael Maucher, Prokurist
Energieagentur Ravensburg gGmbH

... und was kaufe ich jetzt?



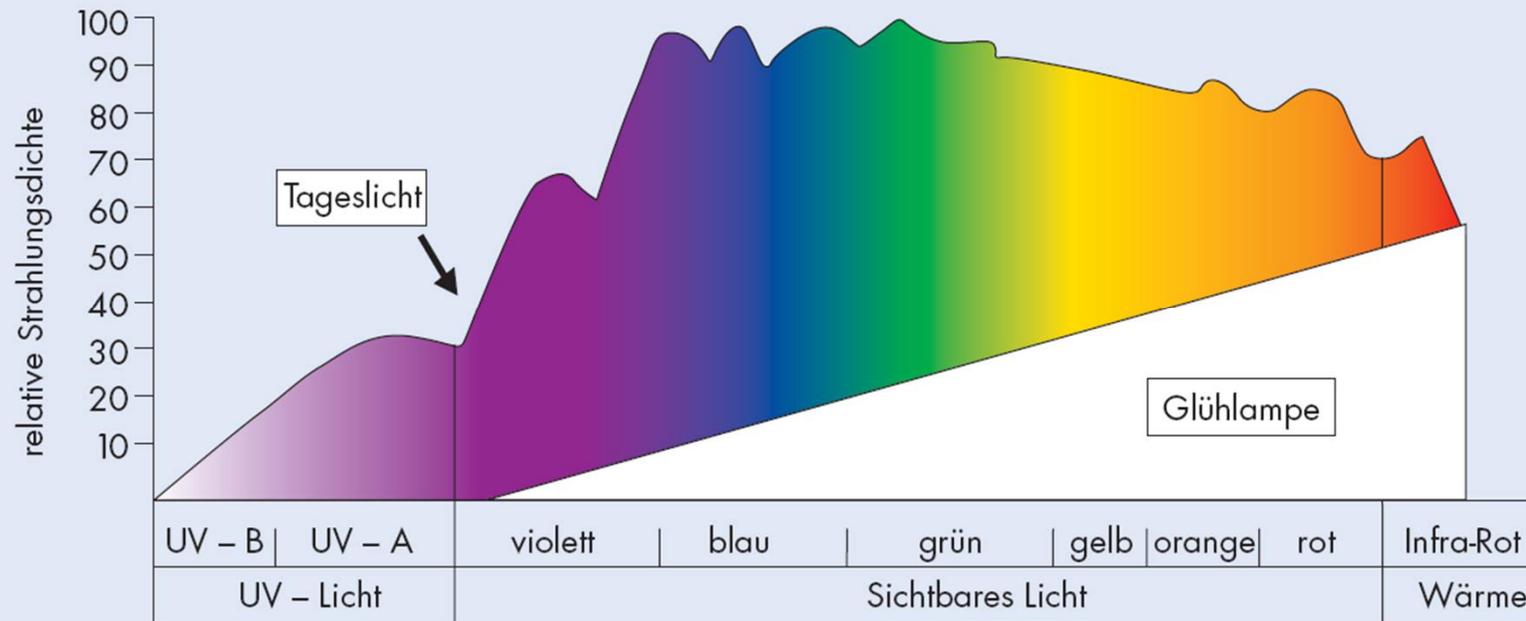
Parade der Elektroverbraucher im Haushalt



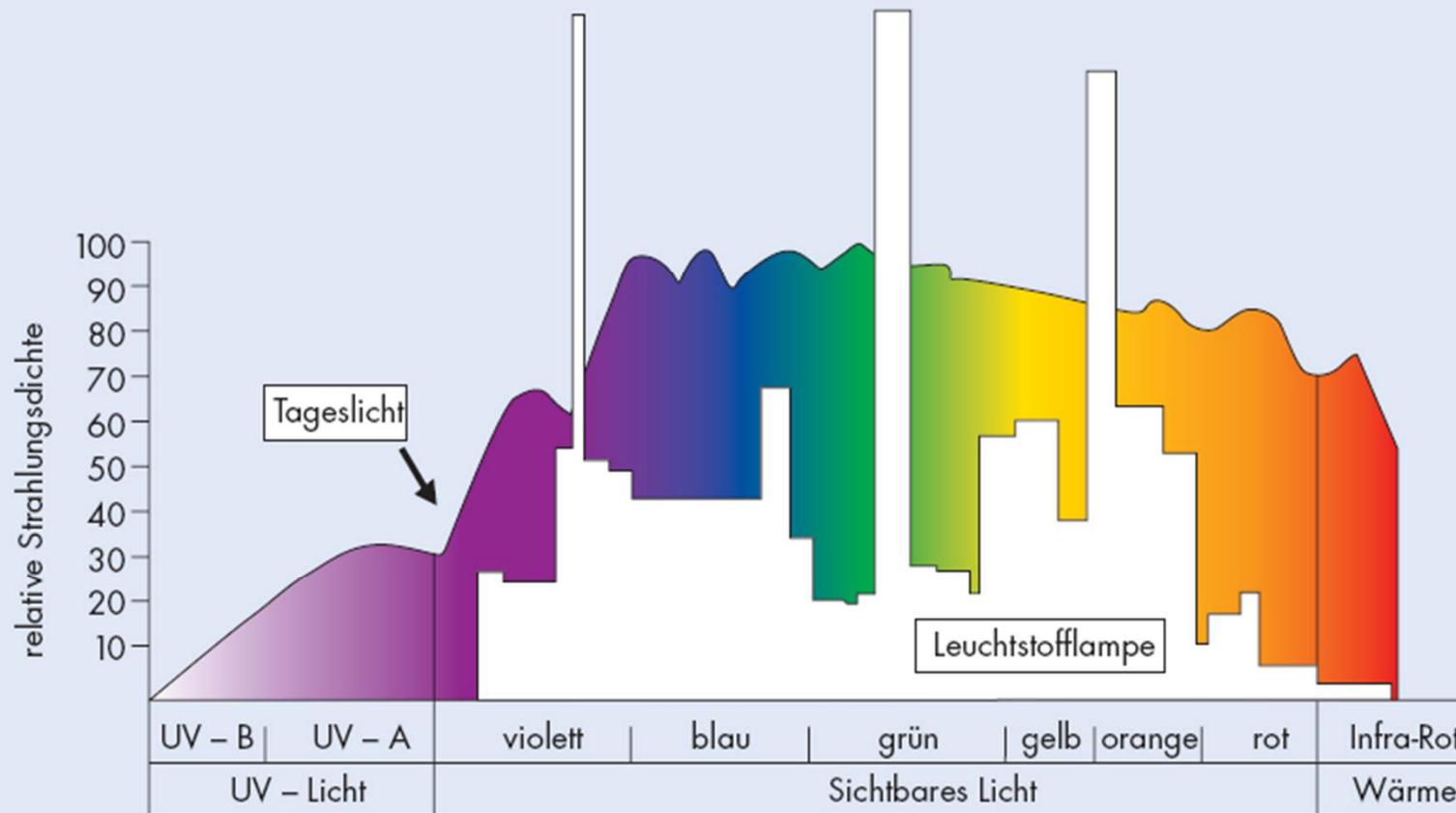
Quelle: Energieagentur NRW

Gut beraten für die Zukunft

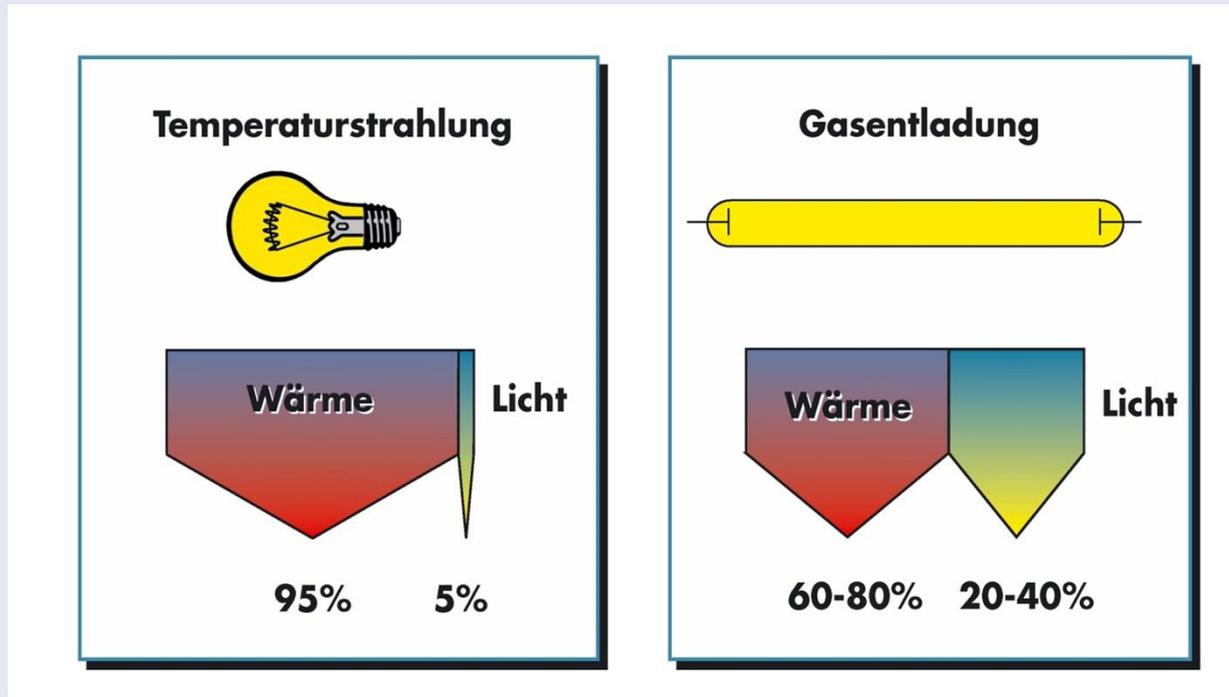
Lichtspektrum Sonne - Glühlampe



Lichtspektrum Sonne - Leuchtstofflampe

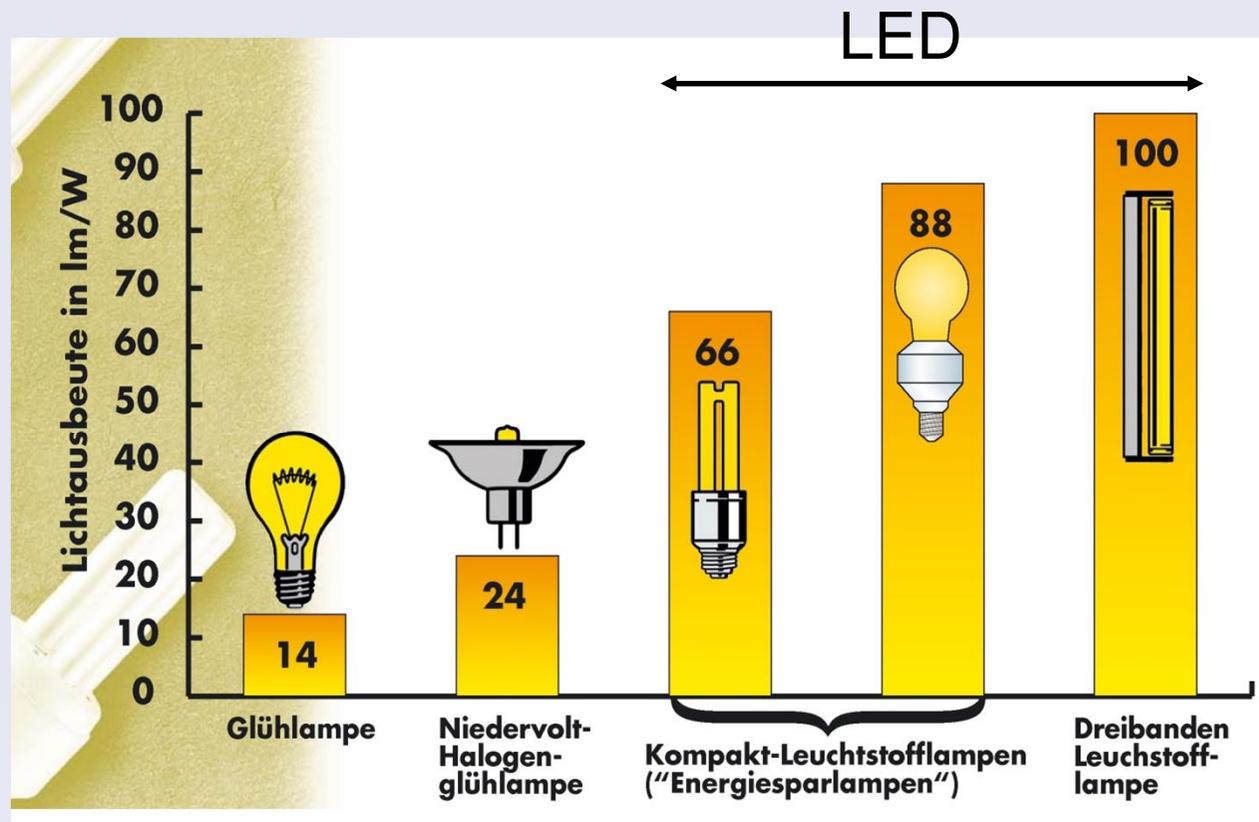


Energiefluss für Lampen



Quelle: Energieagentur NRW

Lichtausbeute - Effizienz



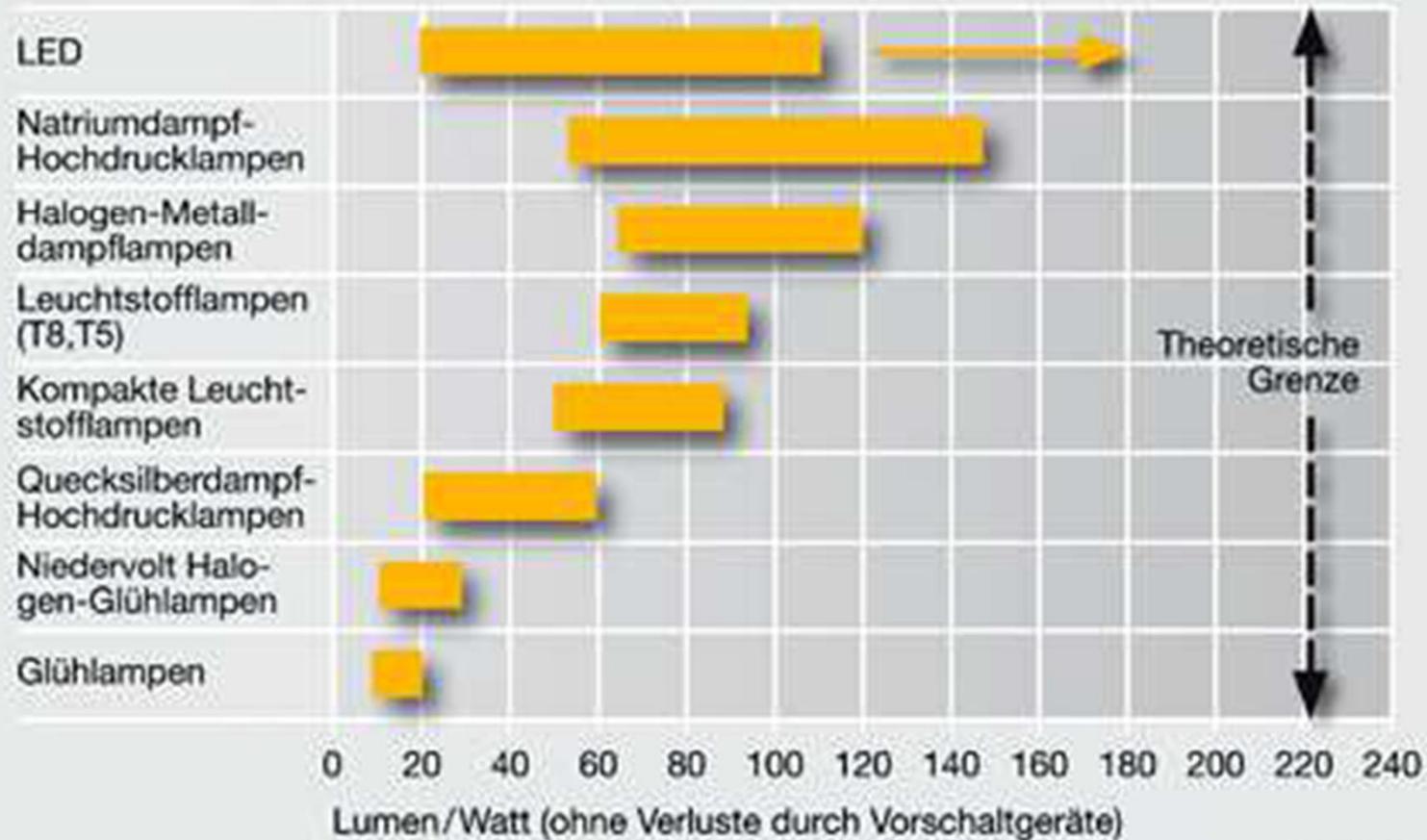
Quelle: Energieagentur NRW

Vergleich Leuchtmittelleffizienz - Lichtausbeute

Die Lichtausbeute (lm/W) sagt aus, wie viel Licht mit einer bestimmten elektrischen Leistung erzeugt wird. **Je höher der Wert desto besser !**

Vergleich Leuchtmittelleffizienz - Lichtausbeute

Effizienz der Lichtquellen



Effizienzklassen Beleuchtung

	Lichtausbeutebereich	Effizienzklasse
LED	> 111 lm/W	A++
LED	72 - 111 lm/W	A+
Energiesparlampe, LED	51 - 72 lm/W	A
Energiesparlampe, LED	20 - 51 lm/W	B
Halogenlampe	15 - 20 lm/W	C
Glühlampe, Halogenlampe	13 - 15 lm/W	D
Glühlampe, Halogenlampe	11 - 13 lm/W	E
Glühlampe, Halogenlampe	9 - 11 lm/W	F
Glühlampe, Halogenlampe	< 9 lm/W	G

Farbtemperatur (K)

Es werden meist drei Farbtemperaturbereiche angeboten:

2700-3500 Kelvin

Warmweiss

Ambientebeleuchtung mit Wohlfühlatmosphäre.

4000-4500 Kelvin

Neutralweiss

Arbeitsbeleuchtung zu Hause und im Büro

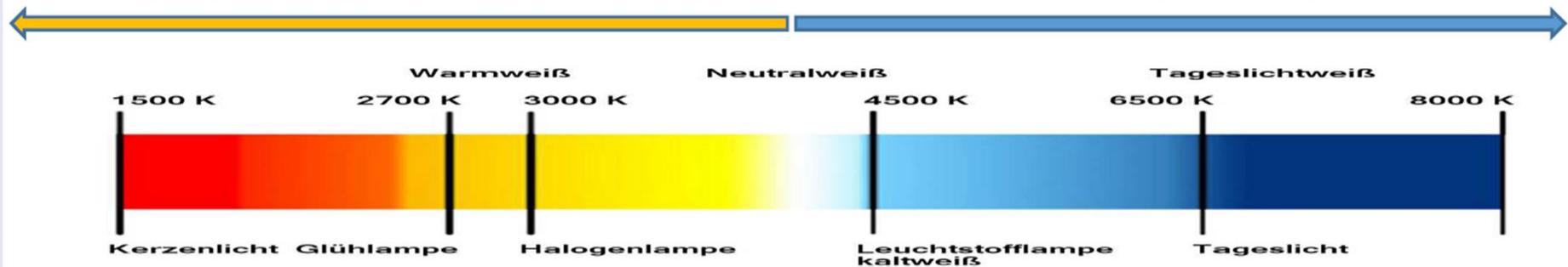
5000-6500 Kelvin

Tageslicht

Arbeitsbeleuchtung für hohe Sehaufgaben

Beruhigende Wirkung, mit hohem Wohlfühlfaktor.

Aktiviert, man wird weniger müde und bleibt konzentriert.



Kelvin (K) ist die Einheit der Farbtemperatur. Damit wird die Lichtfarbe der LED-Lampe beschrieben. Je „wärmer“ das Licht erscheint, desto niedriger ist der Wert in Kelvin.

Lichtfarben von Energiespar- und LED-Lampen

Die richtigen Lichtfarben bei EnergieSparLampen

Wohnen

Warmlicht
für den gesamten
Innenbereich

2700K

Warmwhite*

Grafik: MEGAMAN EnergiesparLampen

Arbeiten

Funktionales Licht
für mehr Konzentration

4000 - 6500K

Coolwhite - Daylight*
Nature-Color*

Deko

Gelb-oranges
Licht für den
Hintergrund

2500K

Extra-Warmwhite*
Gold-Color*

*Gängige Hersteller-Bezeichnung

Farbwiedergabeindex

- Je niedriger der Index, desto schlechter ist die Farbwiedergabe, d.h. z.B. Gesichter wirken fahl, Gemüse unappetitlich.
- Ursache für eine schlechte Farbwiedergabe: Es fehlt im Lichtspektrum ein Teil oder ein Teil ist überbetont.
- Eine Lichtquelle, deren Licht alle Spektralfarben enthält, z. B. das Sonnenlicht, lässt die Farben der beleuchteten Gegenstände natürlich aussehen - die Farbwiedergabe ist optimal.

Sonnenlicht, Glühlampen	bis 100
Leuchtstofflampen	60 - 85
Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen)	80 - 89
LED Lampen	80 - 95

Farbwiedergabeindex (Ra)

Der so genannte Farbwiedergabeindex (Ra) gibt Auskunft, wie natürlich Farben im Licht einer LED-Lampe wiedergegeben werden. Je niedriger der Wert, desto schlechter ist die Farbwiedergabe. Die Glühlampe mit dem höchstmöglichen Farbwiedergabeindex von $Ra = 100$ dient dabei als Basis. Beispiel: Ra-Werte von ≥ 80 signalisieren gute bis sehr gute Farbwiedergabeeigenschaften, $Ra = 90$ eine exzellente Farbwiedergabe und damit höchste Lichtqualität.



RA-Wert 70



RA-Wert 90

Leuchtmittel - Vergleich

	Preis	Lebens - dauer	Stromverbrauch	Bewertung
Glühlampe	Niedrig	Kurz	Sehr hoch	★ ★ ★ ★ ★
Halogenlampe	Niedrig	Kurz	Sehr hoch	★ ★ ★ ★ ★
Halogenlampe IRC	Mittel	Mittel	Hoch	★ ★ ★ ★ ★
Energiesparlampe	Mittel	Lang	Recht Niedrig	★ ★ ★ ★ ★
Leuchtstofflampe	Mittel	Lang	Niedrig	★ ★ ★ ★ ★
LED Lampen	(noch) Hoch	Sehr lang	Sehr Niedrig	★ ★ ★ ★ ★

Kosten für 25.000 Stunden Licht (ca. 800 Lumen)

- Glühbirne (60 W): 1 Euro Invest * 25 Stück +
1500 kWh * 0,20 €/kWh → 325,00 €
- Halogenglühbirne (42 W): 2,50 € Invest * 13 Stück +
1050 kWh * 0,20 €/kWh → 242,50 €
- Energiesparlampe / ESL (13 W): 7,50 € Invest * 4 Stück +
325 kWh * 0,20 €/kWh → 95,00 €
- **LED-Lampe 2011** (12 W): 40,00 € Invest * 1 Stück +
300 kWh * 0,20 €/kWh → 100,00 €
- **LED-Lampe 2012** (10 W): 25,00 € Invest * 1 Stück +
250 kWh * 0,20 €/kWh → 75,00 €

Glühlampe	Nicht mehr verwenden , da Stromverbrauch zu hoch und Lebensdauer sehr kurz.
Halogenlampe	Nicht mehr verwenden , da Stromverbrauch zu hoch und Lebensdauer relativ kurz. Stattdessen für kurze Nutzungszeiten Halogenlampen IRC oder für lange Nutzungszeiten Energiesparlampe oder LED-Lampe verwenden.
Halogenlampe IRC	Nur für kurze Nutzungszeiten verwenden , z.B. im Heizungskeller, Lager oder Außenbeleuchtung, die durch Näherungssensor eingeschaltet wird. Mittelfristig durch Energiesparlampe oder LED-Lampe ersetzen.
Energiesparlampe	Verwendbar für längere Einschaltzeiten , besser nicht für kurze Einschaltzeiten. Vorsichtig behandeln, da bei Glasbruch giftiges Quecksilber austritt. Nur fachgerecht am Recyclinghof entsorgen. Auf die Lichtfarbe und ausreichend Helligkeit achten.
Leuchtstofflampe	Verwendbar an Orten, wo es auf gleichmäßige, großflächige Ausleuchtung ankommt, z.B. Arbeitsbereich. Vorsichtig behandeln, da bei Glasbruch giftiges Quecksilber austritt. Nur fachgerecht am Recyclinghof entsorgen.
LED Lampe	Verwendbar für kurze und lange Einschaltzeiten . Derzeit noch relativ teuer, was aber durch den geringen Stromverbrauch und die lange Lebensdauer ausgeglichen wird. Auf Lichtfarbe und ausreichend Helligkeit achten.



Kriterien beim Kauf von LED-Lampen

Ausreichend **Helligkeit:** die Angabe Lumen auf der Verpackung im Vergleich zur bisher genutzten Beleuchtung beachten.

Energieeffizienz: die Lichtausbeute sollte größer als 70 Lumen pro Watt sein

Lichtfarbe: In der Regel werden warmweiße Lampen (ca. 3000K) im Haushalt verwendet. Nur in Ausnahmefällen höhere Werte (4000 – 6000K) verwenden.

Farbwiedergabe: Der angegebene Ra-Wert sollte mindestens 80 betragen.

Ersatzleuchtmittel als LED – was ist zu beachten

- Die richtige Bauform mit dem passenden Sockel auswählen.
- Ausreichend Platz für Wärmeabgabe berücksichtigen. Auch wenn LED-Lampen nicht sehr warm werden altern sie doch wesentlich schneller wenn sie zu warm werden.
- Bei Strahlern auf den Abstrahlwinkel und die Helligkeit (in Candela) achten.
- Dimmen: LED-Lampen lassen sich häufig nicht dimmen. - Wenn angegeben ist, dass zum dimmen geeignet ist, hängt es vom Typ des Dimmer ab, ob es wirklich funktioniert.
- Vorgeschaltete Transformatoren: Wurden bisher elektronische Vorschaltgeräte (elektr. Trafos) verwendet besteht die Gefahr, dass die LED-Lampen weniger Energie brauchen als die spezifizierte Mindestleistung. Dies kann zum Nicht-Anspringen des Vorschaltgerätes führen. Ggf. muss ein spezieller für LED geeigneter elektrischer Trafo gekauft werden.



Halogenlampe
Type GU4
12 V, 25 W



LED-Lampe
Typ GU5.3
12 V, 35 W

Beispiel: **GU 5.3**
G = Stecksystem
U = mechanische Halterung
5.3 = Stiftabstand 5,3mm



Halogenlampe
Typ GU 6.35;
12 V, 35 W



230-V-Glühlampen
E27 und E14
(60 W und 25 W).

Beispiel: **E27**
E = Edison Gewinde
27 = Durchmesser 27mm



Halogenlampe
Typ GU 9
230 V, 20 W



Halogenlampe
Typ GU10
230 V, 35 W

GU 5.3 Sockel sind Niederspannungssockel 12-24V DC

GU 10 Sockel sind Hochspannungssockel 230V AC

			
LED Kugel, E27 Fassung	LED Strahler, E27 Fassung	LED Kerze E14 Fassung	LED in Form einer Leuchtstofflampe
			
LED Strahler, GU 5.3 Fassung	LED Strahler, GU 10 Fassung	LED Strahler, E14 Fassung	LED Kolben, E27 Fassung

So liest man die Verpackung !

- Leistung = 10W
- Lichtstrom = 810lm
- Lichtausbeute 810/10 = 81lm/W
- Farbtemperatur 2700k Warmweis
- Wiedergabewert Ra = 80
- Von 0 auf 100% in 0 Sekunden
- Nicht Dimmbar
- Lebensdauer = 15000 Stunden
- Einschaltmomente = 1.000.000
- Kein Hg (Quecksilber)
- Spannung 100-240V Wechselspg.
- Sockel E27
- Energiegruppe A

LED STAR CLASSIC A 60
Warm White
10 W · 15000 h*
810 lm

60 mm
110 mm

LED STAR CLASSIC A 60	
W	10 W
lm	810 lm
T(Kelvin)	2700 K = warm white
Ra	80
☞	0 s = 100% light
🕒	—
🕒	15000 h = 15 years (≈ 2.7 h/day)
☁	100000
Hg	0,0 mg
V · Hz	100-240 V · 50/60 Hz
🔌	E27
www.osram.com/ledlamps	

3 Year OSRAM Guarantee™
www.osram.com/guarantee

15x Standard = 1x 15000 h = 15 years* (≈ 2.7 h/day)

-20°C → 40°C

Hg 0,0 mg

Energy label: **A**

OSRAM LED
CREATING TOMORROW

Praxisbeispiel

I-Glow®
LED-Leuchtmittel mit 42 SMD-LEDs
• ca. 3.000K Warmweiß oder ca. 6.000K Kaltweiß
• 130lm • RA > 75

Energie-Effizienz
Niedriger Verbrauch
A

Durchschnittliche Energieersparnis
ca. 87% gegenüber herkömmlichen Glühbirnen
ca. 35% gegenüber herkömmlichen Energiesparlampen (7Watt)

30.000 h LED-LEBENSDAUER

SMD-TECHNOLOGIE!
(Surface Mounted Device)
Stromkostensparnis pro Jahr gegenüber herkömmlichen Glühbirnen: 6,64 €**
**Basis: durchschnittlicher Betrieb! Tag: 7h, Kosten kWh: 0,20 €
AMORTISATION NACH EINEM JAHR!

jeweils in Kaltweiß und Warmweiß erhältlich
KALTWEISS
ca. 6000 K
WARMWEISS
ca. 3000 K

je Ausführung **4,99***

Reflektor, 130 lm MR16, 2,4Watt, 54 Lumen/Watt	Reflektor, 130 lm GU10, 2,0Watt, 65 Lumen/Watt	Reflektor JDR, E14 130lm 2,0Watt, 65 Lumen/Watt	Reflektor JDR, E27 130lm 2,0Watt, 65 Lumen/Watt	Kerze, 130 lm E14, 2,0Watt, 65 Lumen/Watt	Birne, 130 lm E27, 2,0Watt, 65 Lumen/Watt
--	--	---	---	---	---

Was fällt bei diesem Angebot auf ?

Lebensdauer 30.000 h:
Helligkeit 130 lm:
Effizienz 54 bzw. 65 Lumen/Watt:
Farbwiedergabe RA > 75:
Kein Abstrahlwinkel angegeben

akzeptabel
zu dunkel (entspricht 15W Glühbirne)
schlecht
etwas niedrig
Infos fehlen

Praxisbeispiele

Lighting EVER 12W A60 Sehr Helles LED Lampe, Samsung LED, Gleich 75W Glühlampe, 1080lm, Warmweiß, Leuchtmittel, Lampen

Leuchtmittel-Details

Lampentyp	LED
Fassung	E27
Energieeffizienzklasse	A
Lichtleistung	1080 lumen
Stromverbrauch	12 Watt
Stromverbrauch	12 Watt
Entspricht Glühlampe	75 Watt
Leuchtmittelleigenschaften	Schock- und Vibrationsresistent
Farbtemperatur	3000 Kelvin
Farbwiedergabeindex	80,00
Durchschnittliche Lebensdauer	30000 Stunden
Leuchtmitteldurchmesser	60 Millimeter
Leuchtmittellänge	128 Millimeter



Was fällt bei diesem Angebot auf ?

Lebensdauer 30.000 h:

akzeptabel

Helligkeit 1080 lm:

hell (entspricht ca. 75 W Glühbirne)

Effizienz 90 Lumen/Watt:

sehr gut

Farbwiedergabe RA = 80:

OK

Fazit

LEDs insbesondere für Lampen verwenden, die häufig längere Zeit eingeschaltet sind.

- LEDs mit ausreichender Helligkeit und guter Effizienz kaufen
- Lichtfarbe (meist warmweiß) beachten
- Passende Bauform, Sockel, Abstrahlwinkel wählen
- Dimmer und Vorschaltgeräte (Trafos) müssen für LEDs passen
- Preis und Lebensdauer berücksichtigen

Fazit: Gute Information und Vergleiche (z.B. im Internet) sind wichtig !

Die Energiewende fängt unten an:

Die drei E's der Energiewende im Haushalt

- Energieeinsparung / -vermeidung
- Effizienzsteigerung
- Erneuerbare Energien

Fragen?

energieagentur
Ravensburg

Für den Landkreis Ravensburg

energieagentur
Ravensburg

Energieagentur Ravensburg

Tel. 0751 / 76 47 07 - 0
info@energieagentur-ravensburg.de

Für den Landkreis Biberach

energieagentur
Biberach

Energieagentur Biberach

Tel. 07351 / 37 23 74
info@energieagentur-biberach.de



Für den Bodenseekreis

energieagentur
Bodenseekreis

Energieagentur Bodenseekreis

Tel. 07541 / 28 99 51 - 0
info@energieagentur-bodenseekreis.de

Für den Landkreis Sigmaringen

energieagentur
Sigmaringen

Energieagentur Sigmaringen

Tel. 07571 / 68 21 33
info@energieagentur-sig.de

Gut beraten für die Zukunft