

LEDs für Ihr Zuhause

- Modernes Licht für helle Köpfchen

Volkshochschule Tübingen, 27.11.2013

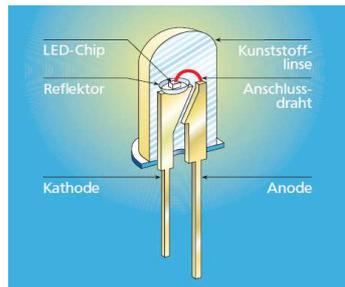
Übersicht

- Was bedeutet LED?
- Effizienzvergleich
- Kostenvergleich
- Bauformen
- Beispiele
- Fazit

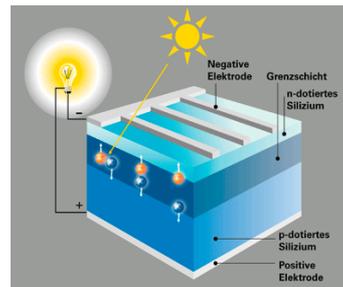


Funktionsweise

Light Emitting Diode = Licht emittierende Diode oder Leuchtdiode



LED



Solarzelle

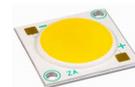
3

LED-Arten

- Bedrahtete LEDs
- High power-chip
- SMD = surface mounted device
= oberflächenmontierbares Bauelement
- Superflux = Weiterentwicklung der bedrahteten LEDs
- COB = Chip on board
- OLED = organische LEDs



bedrahtet



COB

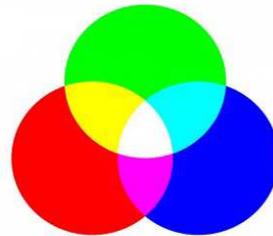


Superflux

4

Lichtfarben

- Prinzipiell: Lichtfarbe blau bei weißen LEDs
- Dünne Phosphorschicht wandelt blaues in weißes Licht um
 - warmweiß (ca. 2800 K)
 - neutralweiß (ca. 4000 K)
 - tageslichtweiß (ca. 7000 K)
- Gute bis sehr gute Farbwiedergabe (CRI-Werte bis 90)
- Besonderheit: RGB-LEDs
 - Es gibt LEDs, die rotes, grünes oder blaues Licht abgeben
 - aus diesen Farben lassen sich alle erdenklichen Farben erzeugen
 - Einsatzbereich: Effekt- bzw. Stimmungsbeleuchtung, Wellnessbereiche
 - „Dynamisches“ Licht möglich



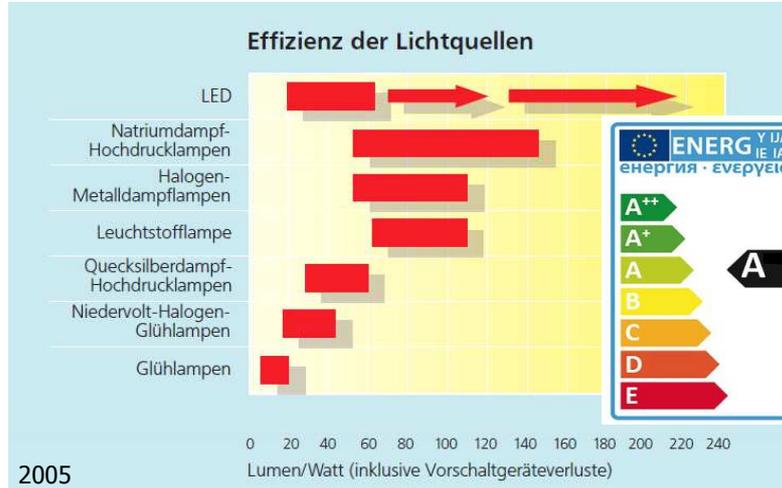
5

Effizienz der Lichtquelle

Typ	Lichtausbeute	Wirkungsgrad
„gute“, alte Glühbirne	10 – 12 Lm/W	5 %
Halogen-Glühbirne und -strahler	15 – 20 Lm/W	8 %
Energiesparlampen/ Kompaktleuchtstofflampen	40 - 60 Lm/W	25 %
Leuchtstofflampen („Neonröhren“)	60 - 100 Lm/W	40 %
„normale“ LEDs	40 - 80 Lm/W	30 %
hochwertige LEDs	80 - 130 Lm/W	50 %

6

Was bedeutet LED? - **Effizienzvergleich** - Kostenvergleich - Bauformen - Beispiele - Fazit



7

Was bedeutet LED? - **Effizienzvergleich** - Kostenvergleich - Bauformen - Beispiele - Fazit

Lebensdauer

Typ	Lebensdauer
Glühbirne	1.000 h
Halogen-Glühbirne	2.000 h
Energiesparlampe	10.000 h
Leuchtstofflampe (T5)	20.000 h
LED-„Birne“	20.000 – 50.000 h

Wie bei allen Leuchtmitteln lässt die **Leuchtkraft** mit zunehmendem Alter ab.

L70 Wert bei LEDs = nach 30.000 h bringt die LED noch 70% des ursprünglichen Lichts

8

Entwicklungspotential

- Bei herkömmlichen Leuchtmitteln kaum noch Entwicklungspotential
- LEDs entwickeln sich rasant und werden in wenigen Jahren nahezu alle anderen Leuchtmittel ersetzen können
- Die Angaben über die max. Lichtausbeute schwanken
- Die theoretische max. Lichtausbeute liegt bei ca. 240 Lm/W für weißes Licht

9

Stromkostenvergleich

für 1.000 h/a bei 25 Cent/kWh
für Leuchtmittel gleicher Helligkeit



Typ	Leistung	Kosten
Glühbirne (75 Watt)	75 kWh/a	18,75 €/a
Halogen-Glühbirne (53 Watt)	53 kWh/a	13,25 €/a
Energiesparlampe (15 Watt)	15 kWh/a	3,75 €/a
LED-„Birne“ (11 Watt)	11 kWh/a	2,75 €/a

10

Anschaffungskosten und Betriebskosten

Für 1 Jahr

Typ	Leuchtmittel- kosten	Stromkosten	Gesamtkosten
Glühbirne	1 €	18,75 €	19,75 €
Halogen- Glühbirne	3 €	13,75 €	16,25 €
Energiespar- lampe	10 €	3,75 €	13,75 €
LED-„Birne“	20 €	2,75 €	22,75 €

11

Anschaffungskosten und Betriebskosten

Für 10 Jahr

Typ	Leuchtmittel- kosten	Stromkosten	Gesamtkosten
Glühbirne	10 €	225 €	235 €
Halogen- Glühbirne	15 €	159 €	174 €
Energiespar- lampe	10 €	45 €	55 €
LED-„Birne“	20 €	33 €	53 €

12

LED- Bauformen

- Glühbirnen- und Kerzenform mit E 27 und E 14 Fassung
- Strahler mit E 27 und E 14 und GU10-Fassung
- Strahler als Halogenersatz
- Röhren als Leuchtstoffröhrenersatz
- LED-Stripes, z.B. für Einbauleuchten, Flächenbeleuchtung
- LED-Panele
- Fahrradbeleuchtung in Verbindung mit Nabendynamos



13

Beispiele...



14

Praxisbeispiel Stadtmuseum

Halogenstrahler getauscht gegen LED-Strahler

- Investition: 15.000 €
- Kostenersparnis: 6000 €/a
- Stromersparnis: 29.000 kWh/a
- Leistungsreduzierung von 15 kW auf 2,5 kW
- Angenehmere Raumtemperatur



15

Praxisbeispiel Straßenbeleuchtung Altstadt

400 Quecksilberdampfleuchten getauscht
gegen LED Beleuchtung

- Investition: 31.000 € (Stadt Tübingen)
→ Amortisierung in 2 Jahren
- Stromersparnis: 55.000 kWh/a
- Leistungsreduzierung von 80 Watt
auf 20 Watt pro Leuchtmittel



16

Fazit

- Gutes Licht in verschiedenen Farben (ww, nw, kw, tw)
- Extrem lange Lebensdauer – ca. 20.000 bis 50.000 h
- Äußerst energieeffizient – kaum Wärmeabgabe
- Reduziert Stromverbrauch von Klimaanlage
- Sofortige Helligkeit, schaltfest, erschütterungsfest
- Energiesparend dimmbar, je nach Ausführung
- Kein Quecksilber (dennoch Elektroschrott → zum Wertstoffhof bringen)

17

Wichtige Überlegungen beim Lampenkauf

- Welche Fassung?
- Welche Leistung?
- Welche Lampenform?
- Welche Lichtfarbe?
- Schalträufigkeit und Dimmbarkeit?



18

Quellen- und Bildnachweis

- Tabellen: eigene Berechnung
- Folie 2: <http://www.megaman.de/led/classic-deluxe/index.html>
- Folie 3: Fördergemeinschaft Gutes Licht (2005): LED- Licht aus der Leuchtdiode. Informationen zur Lichtenwendung Heft 17. S. 3. <http://www.aet.co.at/html/photovoltaik.html>
- Folie 5: <http://blog.printoo.de/tipps-und-tricks-fur-online-druck/monitor-und-druckfarben>
- Folie 7: Fördergemeinschaft Gutes Licht (2005): LED- Licht aus der Leuchtdiode. Informationen zur Lichtenwendung Heft 17. S. 4 <http://www.gutdrucken.de/led-spotlampe-mr11-10-smd-led-ambient-weiss.html>
- Folie 10: <http://www.lightcycle.de/dossier-die-richtige-lampe-finden/wer-billig-kauft-kauft-zweimal.html>
- Folie 13: <http://www.conrad.de/ce/de/product/361801/>
<http://www.voelkner.de/products/539621/LED-110-mm-Osram-220-240-V-E27-10-W-60-W-Kalt-Weiss-Gluehlampenform-DimmbarJa.html>
<http://www.leds.de/LED-Lampen-und-Leuchten/LED-Lampen-Leuchtmittel/Toshiba-E-Core-LED-Spot-MR16-GU5-3-6-7W-warmweiss-oxid.html>
- Folie 14: <http://www.einrichtungsforum.de/led-indirekte-beleuchtung-fuers-wohnzimmer-t3771.html>
<http://www.prolux-shop.com/de/led-taschenlampe-inkl-3-aaa-batterien.html>
<http://shop.ham-led.de/>
<http://nabendynamo.de/produkte/led.html>
- Folie 15: eigenes Foto
- Folie 16: Foto: Hagenlocher
- Folie 18: http://www.newscenter.philips.com/ch_de/standard/about/news/press/licht/20090918_abschied_von_der_gluehlampe_leicht_gemacht.wpd

19

Machen Sie auch blau?!



www.tuebingen-macht-blau.de/led

20