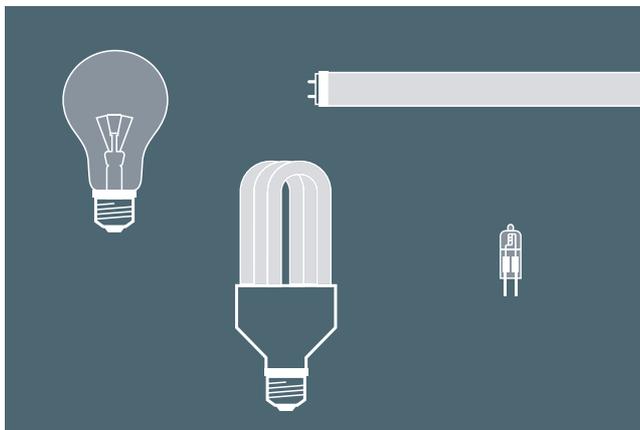


# Kennwerte von Lampen



Autoren: **Stefan Gasser, Matthias Gasser**  
 Kontakt: [www.toplicht.ch](http://www.toplicht.ch)  
 Publiziert in: **Faktor Licht 2003**

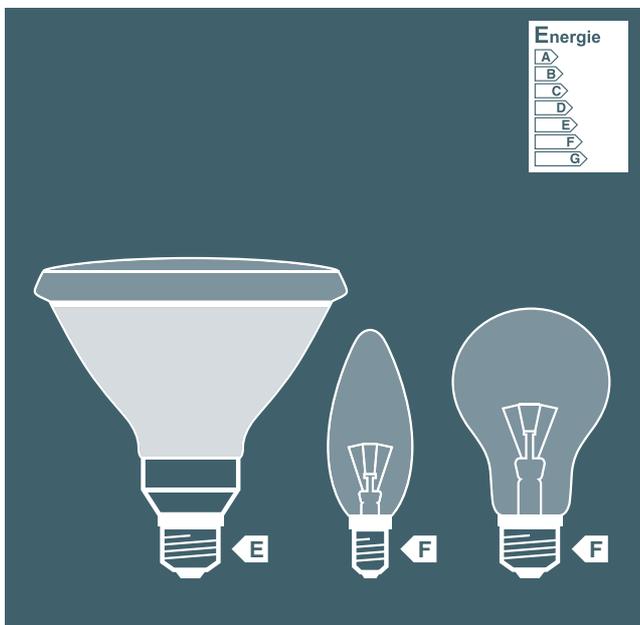
Der Markt bietet heute eine unüberblickbare Vielzahl von Leuchtmitteln. Diese erzeugen je nach Anwendungsgebiet einen sehr kleinen Lichtstrom (Nachtischlampe) oder einen enorm grossen Lichtstrom (Flutlichtanlage).

Die wesentlichen Qualitätsmerkmale sind Lichtqualität und Lebensdauer. Diese beiden Faktoren machen den teilweise grossen Preisunterschied zwischen vergleichbaren Produkten aus.

Dieses Kompendium gibt einen Überblick über die verschiedenen Lampentypen, deren Eigenschaften, Anwendungen, Vorteile und Nachteile.

Von der Funktionsweise gibt es zwei grundlegend verschiedene Prinzipien der Lichterzeugung. Die Thermostrahler (Glühbirne, Halogenspot) verbrauchen relativ viel Energie, die Entladungslampen (Sparlampe, Leuchtstoffröhre, Hochdruckentladungslampen) benötigen für den Betrieb ein Vorschaltgerät und sind technisch anspruchsvoller.

## Glühlampe Standard



Die Glühlampe ist die älteste elektrische Lampe auf dem Markt. Das erste kommerzielle Produkt wurde bereits 1879 von Thomas Alva Edison präsentiert. Mit jährlich 35 Millionen verkauften Exemplaren in der Schweiz hat die Glühlampe noch immer einen Anteil von knapp 70%.

### Bauformen

- ▶ Kolben, Kerzen, Tropfen, Spots, Spezialformen
- ▶ Schraubgewinde E14, E27, E40 Bajonett B22
- ▶ Leistung Glaskörper klar oder mattiert

### Vorteile

- ▶ Sehr gute Farbwiedergabe (Ra = 100%)
- ▶ Seit 100 Jahren standardisiertes Edison-Gewinde
- ▶ Günstiger Anschaffungspreis

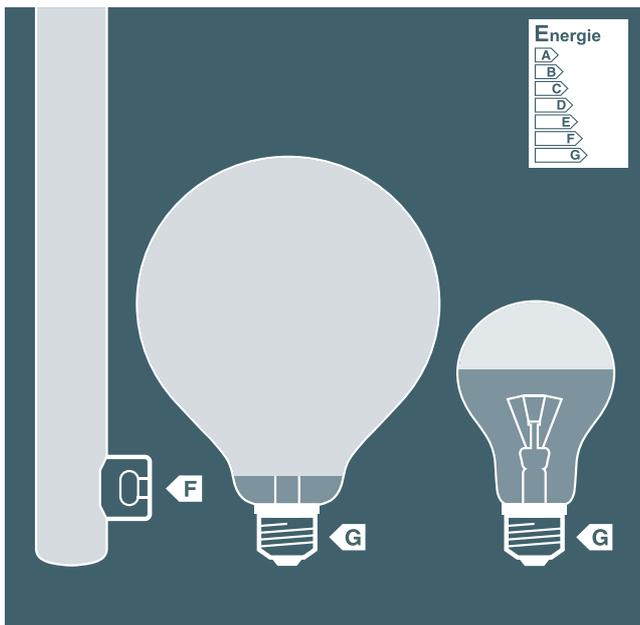
### Nachteile

- ▶ Grosse Wärmeabgabe (95% des zugeführten Stromes)
- ▶ Kurze Lebenserwartung (1000 Stunden)
- ▶ Tiefe Energieeffizienz

	Kleinstes Produkt	Typisches Produkt	Grösstes Produkt
Leistung	15 Watt	75 Watt	300 Watt
Lichtstrom	90 Lumen	940 Lumen	5000 Lumen
Lichtausbeute	6 Lumen pro Watt	12,5 Lumen pro Watt	16.6 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	1000 Stunden	1000 Stunden	1000 Stunden
Jahreskosten *	66 Franken	18 Franken	15 Franken
Effizienzklasse	F	F	E

\* Bedingungen Jahreskosten: 1000 Betriebsstunden, Stromkosten 20Rp./kWh, Anteil Anschaffungspreis, inkl. Kostenanteil EVG, auf 1000 Lumen normiert

## Linien- und Kugellampen



Von der Glühlampe existieren diverse spezielle Formen, die es lohnt, separat zu erwähnen, weil sie sehr ineffizient sind und einfach durch effizientere Lampen ersetzt werden können.

Dazu gehören insbesondere die stabförmigen Glühlampen (Bezeichnungen: Soffitte, Linestra, Linienlampe), aber auch die Globe- und Spiegelkopflampen.

### Bauformen

- ▶ Linie, Kugel, Spiegelkopf
- ▶ Schraubgewinde oder Spezialsockel
- ▶ Glaskörper: klar oder mattiert

### Vorteile

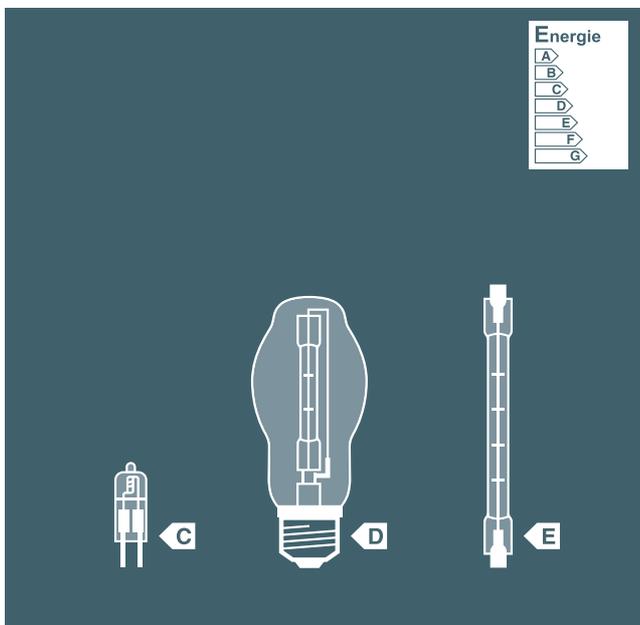
- ▶ Kleine Blendung
- ▶ Mit sehr einfacher und günstiger Leuchte zu betreiben

### Nachteile

- ▶ Sehr grosse Wärmeabgabe
- ▶ Kurze Lebenserwartung (1000 Stunden)
- ▶ Sehr tiefe Energieeffizienz
- ▶ Verwechslung von Linienlampen mit den 10-mal effizienteren Leuchtstoffröhren

	Linienlampe	Globe 120 mm	Spiegelkopf Gold
Leistung	60 Watt	60 Watt	60 Watt
Lichtstrom	365 Lumen	490 Lumen	500 Lumen
Lichtausbeute	6 Lumen pro Watt	8 Lumen pro Watt	8 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	1000 Stunden	1000 Stunden	1000 Stunden
Jahreskosten *	73 Franken	41 Franken	42 Franken
Effizienzklasse	G	G	F

## Halogenglühlampen Standard



Die Halogenglühlampe ist die technologische Weiterentwicklung der Glühlampe. Durch Füllung des Glaskolbens mit einem Halogengas kann dieser miniaturisiert werden. Die Halogenglühlampe erlebte in den 70er-Jahren einen wahren Boom, der – trotz Erfindung zahlreicher neuer Leuchtmittel – bis heute anhält. Der Verkaufsanteil in der Schweiz beträgt rund 10%.

### Bauformen

- ▶ Niedervolt- (12 Volt) und Hochvolttypen (230 Volt)
- ▶ Niedervolttypen: Transformator notwendig
- ▶ Auch Spottypen mit integriertem Reflektor erhältlich
- ▶ Sockeltypen: Gewinde E14 und E27, 1-seitig / 2-seitig steckbar

### Vorteile

- ▶ Sehr gute Farbwiedergabe (Ra = 100%)
- ▶ Punktförmiges Licht als Einsatz bei Spotlampen
- ▶ Für gezielte Beleuchtung von Objekten gute Effizienz

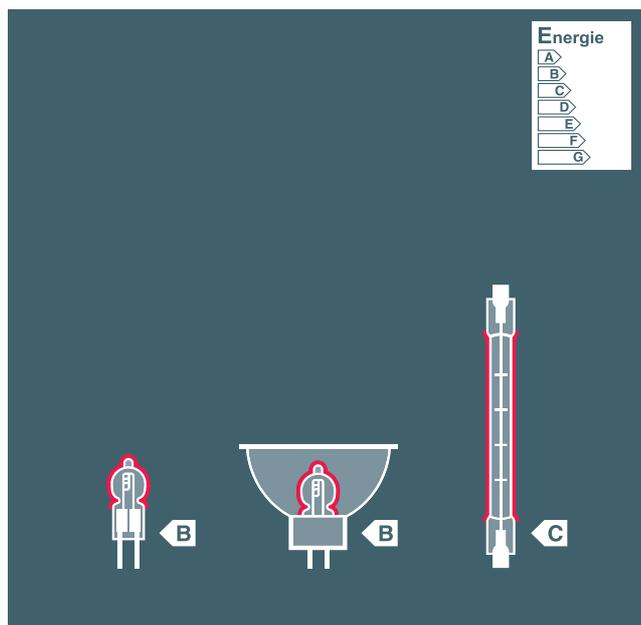
### Nachteile

- ▶ Starke Hitzeentwicklung
- ▶ Kurze Lebenserwartung (2000 Stunden)
- ▶ Tiefe Energieeffizienz

	Niedervolt Halogen steckbar	Hochvolt Halogen Gewinde E27	Hochvolt Halogen steckbar
Leistung	35 Watt	100 Watt	300 Watt
Lichtstrom	600 Lumen	1600 Lumen	5000 Lumen
Lichtausbeute	17 Lumen pro Watt	16 Lumen pro Watt	16,6 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	2000 Stunden	2000 Stunden	2000 Stunden
Jahreskosten *	20 Franken	15 Franken	13 Franken
Effizienzklasse	C	D	E

\* Bedingungen Jahreskosten: 1000 Betriebsstunden, Stromkosten 20Rp./kWh, Anteil Anschaffungspreis, inkl. Kostenanteil EVG, auf 1000 Lumen normiert

## Halogenglühlampen IRC



Die bessere Halogenglühlampe ist seit ca. 2001 auf dem Markt. Das Kürzel IRC steht für Infra-red-coating (Infrarot- Beschichtung). Diese bewirkt eine Wärmerückgewinnung im Kolben, was eine Erhöhung der Lichtausbeute um 30 % zur Folge hat.

### Bauformen

- ▶ Niedervolt- (12 Volt) und Hochvolttypen (230 Volt)
- ▶ Niedervolttypen: Transformator notwendig
- ▶ Auch Spottypen mit integriertem Reflektor erhältlich

### Vorteile

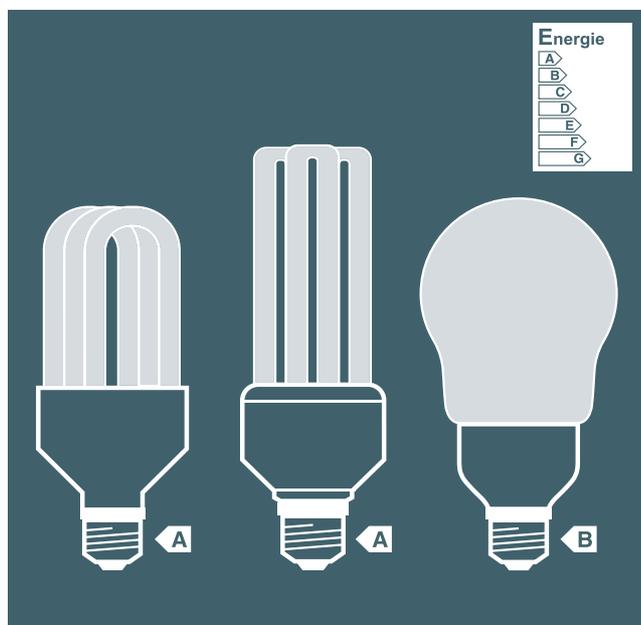
- ▶ Vorteile wie Halogenglühlampe, zusätzlich:
- ▶ Gute Lebenserwartung (4000 Stunden)
- ▶ Beste Energieeffizienz unter den Temperaturstrahlern

### Nachteile

- ▶ Hohe Wärmeentwicklung trotz IRC
- ▶ Als Grundbeleuchtung nicht geeignet
- ▶ Relativ kleines Sortiment

	Niedervolt Halogen steckbar	Niedervolt Halogen Spot	Hochvolt Halogen steckbar
Leistung	35 Watt	35 Watt	250 Watt
Lichtstrom	760 Lumen	760 Lumen	5500 Lumen
Lichtausbeute	22 Lumen pro Watt	22 Lumen pro Watt	22 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	4000 Stunden	4000 Stunden	4000 Stunden
Jahreskosten *	16 Franken	19 Franken	10 Franken
Effizienzklasse	B	B	C

## Sparlampen



Viele halten die Sparlampe für ein Leuchtmittel mit den geringsten Betriebskosten. Dass die Sparlampe aber eigentlich nach demselben Prinzip wie die Leuchtstoffröhre (im Volksmund: Neonröhre) funktioniert und dabei mit 60 Lumen pro Watt noch deutlich hinter den besten Lampen (über 100 Lumen pro Watt) zurückliegt, ist wenig bekannt. Dennoch erfreut sich kein anderes Energiesparprodukt ähnlich hoher Bekanntheit.

### Bauformen

- ▶ Leistungen zwischen 4 und 23 Watt (entspricht Glühlampen 20 bis 100 Watt)
- ▶ Herkömmliche Stiftformen und Glühlampenlook
- ▶ Langlebige Produkte (Höchstpreis: ca. 30 Franken) und Standardtypen (Tiefstpreis: 4 Franken)
- ▶ Socketypen: Gewinde E14 und E27

### Vorteile

- ▶ Hohe Energieeffizienz
- ▶ Lange Lebenserwartung (6000 bis 12000 Stunden)
- ▶ Dank integriertem Vorschaltgerät in (fast) jeder herkömmlichen Leuchte verwendbar

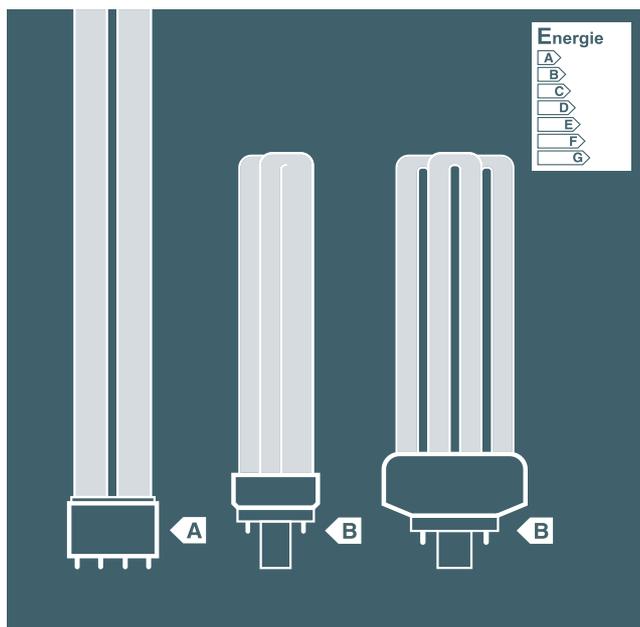
### Nachteile

- ▶ Grössere Masse als vergleichbare Glühlampen
- ▶ Muss als Sondermüll entsorgt werden
- ▶ Grosse Qualitäts- und Preisunterschiede

	Sparlampe Longlife	Sparlampe Standard	Sparlampe Glühlampenlook
Leistung	15 Watt	15 Watt	15 Watt
Lichtstrom	900 Lumen	900 Lumen	800 Lumen
Lichtausbeute	60 Lumen pro Watt	60 Lumen pro Watt	53 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	12 000 Stunden	6000 Stunden	6000 Stunden
Jahreskosten *	5 Franken	6 Franken	9 Franken
Effizienzklasse	A	A	B

\* Bedingungen Jahreskosten: 1000 Betriebsstunden, Stromkosten 20Rp./kWh, Anteil Anschaffungspreis, inkl. Kostenanteil EVG, auf 1000 Lumen normiert

## Kompakt-Leuchtstofflampen



Die Kompaktleuchtstofflampe ist – wie der Name andeutet – eine Leuchtstofflampe in kompaktem Format. Durch mehrfache Faltung der Leuchtstoffröhre kann die Leuchtdichte erhöht werden und die Lampe in kleineren Leuchtkörpern verwendet werden. Typische Anwendung finden die Kompakten in Downlights, Stehleuchten, Wandleuchten und – gekoppelt mit einem Vorschaltgerät – bei den Sparlampen oder Energiesparlampen.

### Bauformen

- ▶ Leistungen zwischen 5 Watt und 55 Watt (entspricht Glühlampen 25 Watt bis 250 Watt)
- ▶ 1-, 2-, 3fach gefaltete Typen, Längen von 90 mm bis 530 mm
- ▶ Mit speziellem Vorschaltgerät dimmbar
- ▶ Typen für KVG, EVG und dimmbare EVG sind nicht vertauschbar (EVG = elektronisches Vorschaltgerät, KVG = konventionelles Vorschaltgerät)

### Vorteile

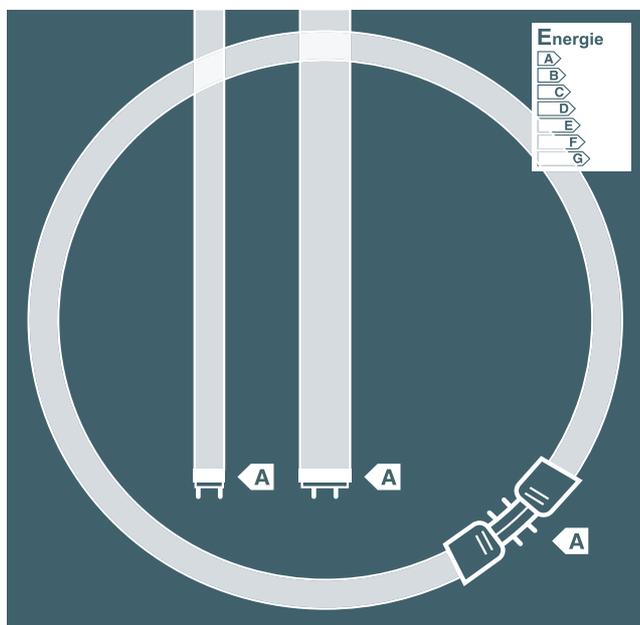
- ▶ Hohe Energieeffizienz
- ▶ Mit elektronischem Vorschaltgerät sehr lange Lebenserwartungen (über 12000 Stunden)
- ▶ Verschiedene Lichtfarben

### Nachteile

- ▶ Je mehr Faltungen, desto geringer die Effizienz
- ▶ Betrieb mit zusätzlichem Vorschaltgerät nötig
- ▶ Muss als Sondermüll entsorgt werden

	1fach gefaltet	2fach gefaltet	3fach gefaltet
Leistung	55 Watt	26 Watt	42 Watt
Lichtstrom	4800 Lumen	1800 Lumen	3200 Lumen
Lichtausbeute	87 Lumen pro Watt	69 Lumen pro Watt	76 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	12 000 Stunden	12 000 Stunden	12 000 Stunden
Jahreskosten *	4 Franken	6 Franken	5 Franken
Effizienzklasse	A	B	B

## Leuchtstoffröhren



Die Leuchtstoffröhre wurde bereits 1939 an der Weltausstellung in New York das erste Mal vorgestellt. Neben der guten Lichtausbeute (ca. 5-mal höher als herkömmliche Glühlampen) war aber die Lichtqualität über Jahrzehnte unbefriedigend. Erst die Leistungselektronik und neue Erkenntnisse in der Werkstofftechnik brachte die Qualität der «Neonröhren» der 90er-Jahre auf ein Niveau, das auch höchste Ansprüche an Lichtqualität garantiert.

### Bauformen

- ▶ Leistungen zwischen 6 und 80 Watt
- ▶ Durchmesser: 7 mm, 16 mm, 26 mm, 38 mm
- ▶ Rohrlängen von 200 bis 1500 mm
- ▶ Mit speziellem Vorschaltgerät dimmbar bis auf 1% des Lichtstromes
- ▶ Lampen in U- und Ringformen
- ▶ Lichtfarben: 2700, 3000, 4000, 6000 Kelvin

### Vorteile

- ▶ Hohe Energieeffizienz (über 100 Lumen/Watt)
- ▶ Mit elektronischem Vorschaltgerät sehr lange Lebenserwartungen (über 12 000 Stunden)
- ▶ Verschiedene Lichtfarben, viele Bauformen

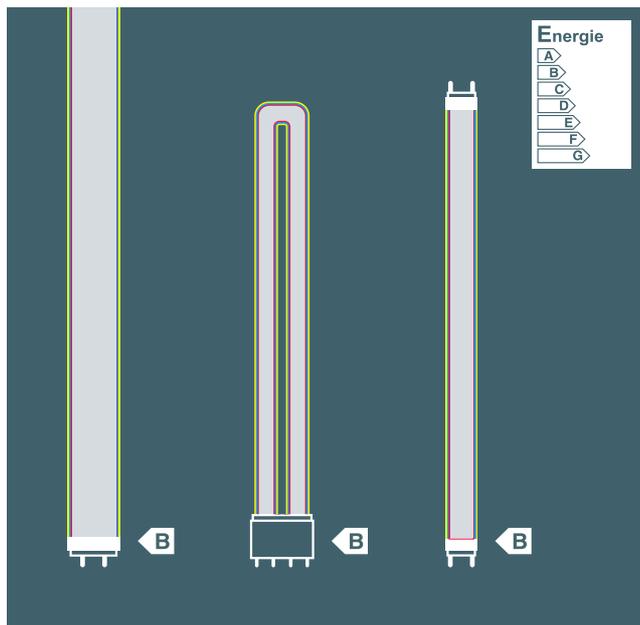
### Nachteile

- ▶ Grosser Dschungel von Produkten unterschiedlicher Qualität
- ▶ Betrieb mit zusätzlichem Vorschaltgerät nötig
- ▶ Muss als Sondermüll entsorgt werden

	T5 (16 mm Röhre)	T8 (26 mm Röhre)	T5 - Circel
Leistung	28 Watt	36 Watt	40 Watt
Lichtstrom	2900 Lumen	3350 Lumen	3200 Lumen
Lichtausbeute	104 Lumen pro Watt	93 Lumen pro Watt	80 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	12 000 Stunden	12 000 Stunden	12 000 Stunden
Jahreskosten *	4 Franken	4 Franken	5 Franken
Effizienzklasse	A	A	B

\* Bedingungen Jahreskosten: 1000 Betriebsstunden, Stromkosten 20Rp./kWh, Anteil Anschaffungspreis, inkl. Kostenanteil EVG, auf 1000 Lumen normiert

## Leuchtstoffröhren de Luxe



Die Leuchtstoffröhre basiert auf dem Prinzip der Farbumwandlung des Lichtes an der Oberfläche der Röhre. Dort wird das ursprünglich ultraviolette Licht durch Beschichtung des Glaskörpers in sichtbares Licht transformiert. Durch die grosse Entwicklung in der Werkstofftechnik sind heute Beschichtungen möglich, die dem Fluoreszenzlicht praktisch ein vollständiges Farbspektrum und damit höchste Farbwiedergabe bringen. In den Katalogen findet man die De Luxe Lampen unter der Rubrik «900-Serie».

### Bauformen

- ▶ Leuchtstoffröhren mit 26mm Durchmesser: 18, 36, 58 Watt
- ▶ Leuchtstoffröhren mit 16mm Durchmesser: 6, 8, 13 Watt
- ▶ Kompaktlampen: 18, 24, 36, 40, 55 Watt
- ▶ Mit speziellem Vorschaltgerät dimmbar bis auf 1% des Lichtstromes
- ▶ Verschiedene Lichtfarben: 930, 940, 960 (entsprechen 3000, 4000 und 6000 Kelvin)

### Vorteile

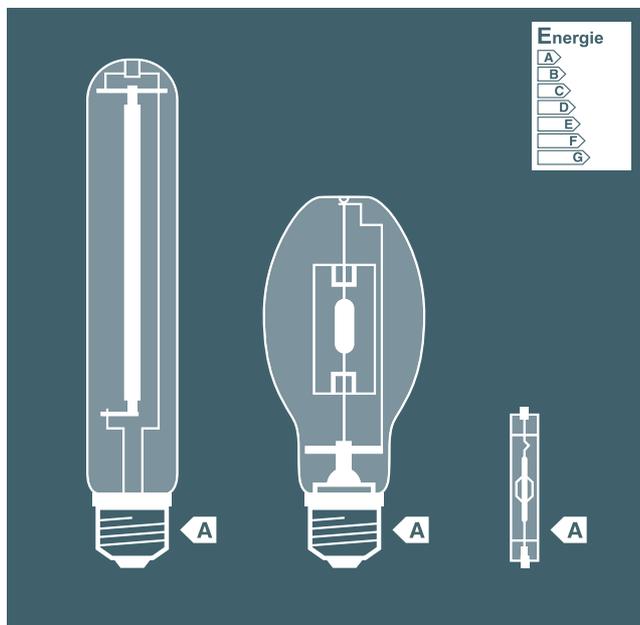
- ▶ Beste Farbwiedergabe: Ra über 90%
- ▶ Gutes PreisLeistungsverhältnis
- ▶ Übrige Vorteile wie normale Leuchtstoffröhren

### Nachteile

- ▶ Kleines Angebot
- ▶ Reduktion des Lichtstromes um rund 30%
- ▶ Übrige Nachteile wie Leuchtstoffröhren

	T8 De Luxe	Kompaktleuchtstoffröhre De Luxe	T5 De Luxe
Leistung	36 Watt	36 Watt	8 Watt
Lichtstrom	2300 Lumen	1900 Lumen	300 Lumen
Lichtausbeute	64 Lumen pro Watt	53 Lumen pro Watt	38 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	12 000 Stunden	12 000 Stunden	12 000 Stunden
Jahreskosten *	5 Franken	7 Franken	23 Franken
Effizienzklasse	B	B	B

## Halogen-Metaldampflampen



Neben den Leuchtstofflampen, die den grössten Teil des Marktes im industriellen Sektor ausmachen, bieten für bestimmte Anwendungen Entladungslampen eine energieeffiziente Alternative. Insbesondere als Akzentbeleuchtung im Verkaufsbereich wird die weniger heiss strahlende Halogenmetaldampflampe vielerorts statt der Halogenleuchtstofflampe eingesetzt.

### Bauformen

- ▶ Leistungen ab 35 Watt (=Glühlampe 150 Watt)
- ▶ Maximale Leistungen bis 320 000 Lumen oder 3,5 kW (Stadionbeleuchtung)
- ▶ Verschiedene Sockel, 1-seitig (E27 und E40) und 2-seitig
- ▶ Betrieb nur mit speziellen Zündgeräten
- ▶ Weitere Produkte mit ähnlicher Technik: Natriumdampflampen (oranges Licht), Quecksilberdampflampen.

### Vorteile

- ▶ Hohe Energieeffizienz (bis 90 Lumen pro Watt)
- ▶ Sehr gute Farbwiedergabe
- ▶ Punktförmiges Licht, ähnlich den Halogenleuchtstofflampen

### Nachteile

- ▶ Für einige Anwendungen zu hohe minimale Lichtleistung (ab 3300 Lumen)
- ▶ Teure Anschaffungskosten
- ▶ Keine dimmbaren Vorschaltgeräte auf dem Markt

	Halogen-Metaldampflampe, steckbar	Halogen-Metaldampflampe, E40	Natriumdampflampe, Gewinde E40
Leistung	35 Watt	250 Watt	600 Watt
Lichtstrom	3300 Lumen	20 000 Lumen	90 000 Lumen
Lichtausbeute	94 Lumen pro Watt	80 Lumen pro Watt	150 Lumen pro Watt
Betriebsdauer	6000 Stunden	6000 Stunden	ohne Angabe
Jahreskosten *	13 Franken	5 Franken	kein Vergleich möglich
Effizienzklasse	A	ohne Kategorie	ohne Kategorie

\* Bedingungen Jahreskosten: 1000 Betriebsstunden, Stromkosten 20Rp./kWh, Anteil Anschaffungspreis, inkl. Kostenanteil EVG, auf 1000 Lumen normiert