

Der kleine Wohlrabe

Ratgeber

- Leuchtmittel -



Alle Rechte vorbehalten

Wir möchten mit unseren Ratgebern dem Kunden Hinweise und Tipps geben, wie man Komponenten und Leuchten optimal einsetzt. In dieser Schriftenreihe versuchen wir Informationen der Hersteller sowie eigene Erfahrungen dem Leser näher zu bringen. Wir erheben mit unseren Tipps keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit und Ratschlägen vom Typ „so muß es sein“. Sehen Sie diese vielmehr als Anregung und Basis für eigene Ideen. Vielleicht haben wir etwas nicht richtig oder sogar falsch erklärt – wir haben auf jeden Fall immer ein offenes Ohr für Kritik oder Anregungen. Auch neue Ideen nehmen wir natürlich gerne auf, denn man lernt nie aus. Wohlrabe Lichtsysteme kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Unsere Ratgeber dürfen ausschließlich nur für den privaten Gebrauch verwendet werden. Die veröffentlichten Beiträge, Entwürfe, Pläne, Zeichnungen und Fotos sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung ist grundsätzlich nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von Wohlrabe Lichtsysteme gestattet. Die Informationen werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Die in unseren Ratgebern erwähnten Bezeichnungen können auch dann eingetragene Warenzeichen sein, wenn darauf nicht besonders hingewiesen wird. Sie gehören den jeweiligen Warenzeichen-Inhabern und unterliegen gesetzlichen Bestimmungen.

Frank Wohlrabe

Wohlrabe Lichtsysteme
Altenhainer Str. 79
65779 Kelkheim-Fischbach
Tel. 06195 / 9619499
Fax 06195 / 969559
mailto@halogen-control.de
www.halogen-control.de

Wissenswertes rund um Halogen - Leuchtmittel

--> Leuchtmittel ist eben doch nicht gleich Leuchtmittel <--

Hiermit möchten wir versuchen, Ihnen ein wenig Hintergrundwissen rund um die Leuchtmittel zu vermitteln, damit Sie das Passende für Ihren Einsatzzweck finden. Halogenlampe ist nicht gleich Halogenlampe, auch wenn sie äußerlich oftmals nahezu gleich aussehen. Die Qualität ist unmittelbar an den Preis gekoppelt - man darf sich nicht wundern, wenn die billige Ware beim Discounter nicht das hält, was man von ihr erwartet. Ein Bekannter von uns erwähnte mal den Spruch "Wir sind nicht reich genug, um billig einzukaufen", der viel Wahrheit beinhaltet. Wie oft ärgert man sich mit billigen Produkten herum, die schnell kaputt gehen, schlecht funktionieren oder schon bald unansehnlich werden. Meistens muß dann umgetauscht oder repariert werden, oder man schmeißt enttäuscht die Ware weg. Bestimmt kennt dies jeder von uns - ich möchte an dieser Stelle nur die Qualität einer Zange in der 2-Euro-Klasse anmerken. Die technischen Daten müssen ja auch nur in minimalster Form auf der Verpackung angegeben werden, so dass dem Kunden keine Vergleichsmöglichkeit gegeben wird und er nur anhand des Preises entscheiden kann.

Auf den nachfolgenden Seiten werden wir verschiedene Punkte eines Leuchtmittels beschreiben, wobei auch die technische Seite etwas "beleuchtet" wird. Derjenige, dem die Ausführungen zu langatmig sind, kann die Zusammenfassung am Schluß lesen und sich dann ggf. nur die ihn interessierenden Punkte ansehen.



Abb. 1 IRC-Leuchtmittel von Osram

Inhaltsverzeichnis:

1. Die Technik der gängigsten Leuchtmittel
2. Lebensdauer
 - 2.1 Einflußgrößen
 - 2.2 Lebensdauerklassen
3. Lichtstärke
4. Abstrahlwinkel
5. Frontglas
6. Kaltlicht-Reflektorlampen
7. Beschichteter Glasreflektor
8. IRC-Leuchtmittel
9. Truwhitelight-Leuchtmittel
10. Ausbleichwirkung
11. UV-Schutz
12. Niederdrucktechnik
13. Halterungsstifte
14. Vorgehen beim Aussuchen eines Leuchtmittels
15. Unsere angebotenen Leuchtmittel
 - 15.1 Typ 1: Stiftsockellampe
 - 15.1.1 Typ 1: Stiftsockellampe satiniert
 - 15.2 Typ 2: Kaltlicht-Reflektorlampe ohne Frontglas
 - 15.3 Typ 2: Kaltlicht-Reflektorlampe mit Frontglas "High Quality"
 - 15.4 Typ 2: Kaltlicht-Reflektorlampe mit Frontglas "Best Quality"
 - 15.5 Typ 2: Beschichtete Reflektorlampe mit Frontglas
 - 15.6 Typ 2: Farbig beschichtete Reflektorlampe mit Frontglas
 - 15.7 Typ 2: Truwhitelight Halogen-Leuchtmittel
 - 15.8 Typ 2: Longlife-Leuchtmittel
16. Zusammenfassung

1.0 Die Technik der gängigsten Leuchtmittel

1.1 Glimmlampe

Wenn man in ein luftleeres Glasrohr zwei Elektroden einschmilzt und diese an eine Spannung anschließt, dann kommt es von einem bestimmten Wert an zu einem altbekannten, wenn auch komplizierten Vorgang: Es setzt die sogenannte Glimmentladung ein, bei der das Innere des Glasröhrchens rötlich schimmert. Genau genommen spielen für das Zustandekommen nicht nur die Größe der Spannung, sondern auch die Form des Glasrohrs und der tatsächliche Innendruck eine Rolle; völlig luftleer ist das Gefäß nämlich nicht. Daher befinden sich darin immer einige positive und negative Gas-Ionen; sie entstehen z.B. unter dem Einfluß der natürlichen Radioaktivität.

Bei Anlegen einer Spannung bewegen sich diese Ionen auf die entgegengesetzt geladene Elektrode zu. Beim Aufprall auf der Kathodenseite werden Elektronen herausgelöst, was die "Glimmhaut" auf der negativen Seite erklärt. Bei 50Hz-Netzspannung ändert sich dieser Effekt so schnell, dass für das Auge scheinbar beide Pole leuchten.

Anwendungen für diesen Effekt sind u.a. der bekannte Phasenprüfer oder beleuchtete Netzschalter mit integrierter Glimmlampe. Die Glimmentladung schaukelt sich aufgrund ihrer negativen Widerstandskennlinie selbst auf, weshalb diese Lampen immer mit einem Vorwiderstand betrieben werden müssen.

1.2 Glühlampe

Das Prinzip einer Glühlampe basiert auf der Strahlungsabgabe eines erhitzten Körpers. Je höher dabei die Temperatur ist, desto größer ist auch die Energieabgabe. Ein Teil der freiwerdenden Strahlung liegt im sichtbaren Bereich (ca. 5...10%). Der weitaus größere Teil wird in Wärme umgesetzt und leistet damit keinen Beitrag zur Beleuchtung.

Im Lampenkolben wird ein gewendelter Leuchtdraht zum Glühen gebracht. Um ihn auf eine möglichst hohe Temperatur erhitzen zu können, muß man dafür ein Material mit hohem Schmelzpunkt wählen. Wolfram erfüllt diese Anforderung, weil es erst bei 3380 C schmilzt. Dennoch muß die Glühtemperatur genügend weit unterhalb des Schmelzpunktes liegen, da sonst zu viele Wolfram-Atome verdampfen würden. Dies schlagen sich nämlich auf der Kolbeninnenseite nieder und verringern die Lichtausbeute. Damit verdünnt sich langsam die Wendel, der Widerstand erhöht sich, die Leistung läßt nach bis schließlich der Materialverlust zum völligen Zerstören der Wendel führt. Um diesen Verdampfungsprozess abzuschwächen, macht man den Lampenkolben entweder nahezu luftleer, oder man füllt ihn statt mit Luft mit einem neutralen, nicht aggressiven Edelgas, wie z.B. Stickstoff, Argon oder Krypton. Leider erhöht die Gasfüllung wieder die Wärmeableitung nach außen, was eine Temperaturabsenkung mit gleichzeitigem Verlust an Lichtausbeute nach sich zieht. Durch die Wendelung der Glühdrähte wirkt man diesem Wärmeverlust entgegen.

1.3 Halogenlampe

Die Glühwendel von handelsüblichen Glühbirnen besteht aus Wolfram. Bedingt durch die hohen Temperaturen während des Betriebs, verdampfen aus der Wendel kontinuierlich Wolfram-Atome, was mehrere Probleme nach sich zieht:

- " Schwärzung des Kolbens
- " Verlust an Helligkeit
- " Verringerung der Lebensdauer

Bei der Halogenglühlampe wird durch das Zufügen von Halogenen in den Glaskolben - welcher im Gegensatz zu der normalen Glühlampe stark verkleinert ist - eine höhere Lichtausbeute und

längere Lebensdauer erzielt. Die Grundlage für den sogenannten Halogenkreislaufprozess wird durch das Zusammenspiel von Wolfram und den Halogenen gebildet und unterliegt bestimmten Temperaturanforderungen.

Der Glühfaden selbst erreicht Temperaturen von 2600-2750 C; auf dem Weg zur Kolben-Außenwand fällt die Temperatur auf ca. 250°C ab. Ungefähr auf halbem Wege beträgt sie ca. 1400°C, ein für den Kreislauf entscheidender Wert: Bei dieser Temperatur gehen nämlich die verdampfenden Wolfram-Atome mit den freien Halogenen eine Verbindung ein (Wolfram-Halogenid), die bis ca. 250 C stabil bleiben. Diese Verbindungen zerfallen also auch nicht in der Nähe der Kolbenwand, sondern gelangen im Temperaturkreislauf wieder in die heiße Zone im Bereich der Wendel. Dort zerfällt die Verbindung und die Wolfram-Atome schlagen sich wieder auf der Wendel nieder. Die Halogene werden für einen neuen Kreisprozess freigegeben. Durch die höheren Fadentemperaturen erzeugen Halogenlampen ein angenehm weißes Licht, das mehr Weißanteile besitzt als herkömmliche Glühlampen. Weil der Niederschlag an der Innenseite des Glaskolbens vermieden wird, bleibt die Helligkeit über die gesamte Lebensdauer nahezu konstant. Dies ist in vielen Fällen viel wichtiger als eine Erhöhung der Lampen-Lebensdauer (z.B. bei Auto- oder Projektionslampen).

Halogenlampen kann man problemlos dimmen; zwar gehen dabei die Wendel-Temperatur und die Wolfram-Verdampfung zurück, aber erst danach bricht der Halogenkreislaufprozess zusammen. Wenn es im gedimmten Betrieb zu Schwärzungen der Kolben-Innenseite kommt, kann diese durch kurzen Einsatz von voller Helligkeit wieder rückgängig gemacht werden.

2. Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Halogenlampe beträgt mehr als das Doppelte einer normalen Glühlampe. Durch ihre Technologie und Bauform haben sich die Halogenlampen zu einem weit verbreiteten Leuchtmittel etabliert, das sich aus der modernen Beleuchtung nicht mehr wegdenken läßt.

2.1 Einflußgrößen

Die Höhe der Netzspannung in unseren Wohnungen und Betrieben hat besonders bei Halogen- und Glühlampen einen großen Einfluß auf die Lebensdauer und den Lichtstrom. Die Nennspannung, die von den Elektrizitätswerken geliefert wird, ist einheitlich auf 230V festgelegt worden. Die Spannung kann jedoch aus betriebsbedingten Gründen (z.B. sprunghaft ansteigender Stromverbrauch oder unterschiedliche Entfernung der Stromabnehmer und der Versorgungsquelle) schwanken. Die zulässige Toleranz für Schwankungen der Netzspannung von 230V ist zunächst für eine Übergangsfrist bis zum Jahr 2003 festgelegt worden und beträgt +6% (243V) und -10% (207V).

Die Lebensdauer eines Leuchtmittels gibt der Hersteller in der Regel auf der Verpackung an und bezieht sich auf genormte Umgebungsgrößen. Als wichtigster Parameter gilt dabei die Betriebsspannung, die für 12V-Halogenlampen bei 11,8V liegen sollte. Eine Erhöhung der Spannung um 5% auf beispielsweise 12,6V verringert die Lebensdauer einer Niedervolt-Halogenlampe um die Hälfte. Andererseits erhöht sich die Lebensdauer auf das Doppelte, wenn die Netzspannung um 5% sinkt. Zugleich sinkt allerdings auch der Lichtstrom (Definition s. Punkt 2) und steigt entsprechend bei höherer Netzspannung.

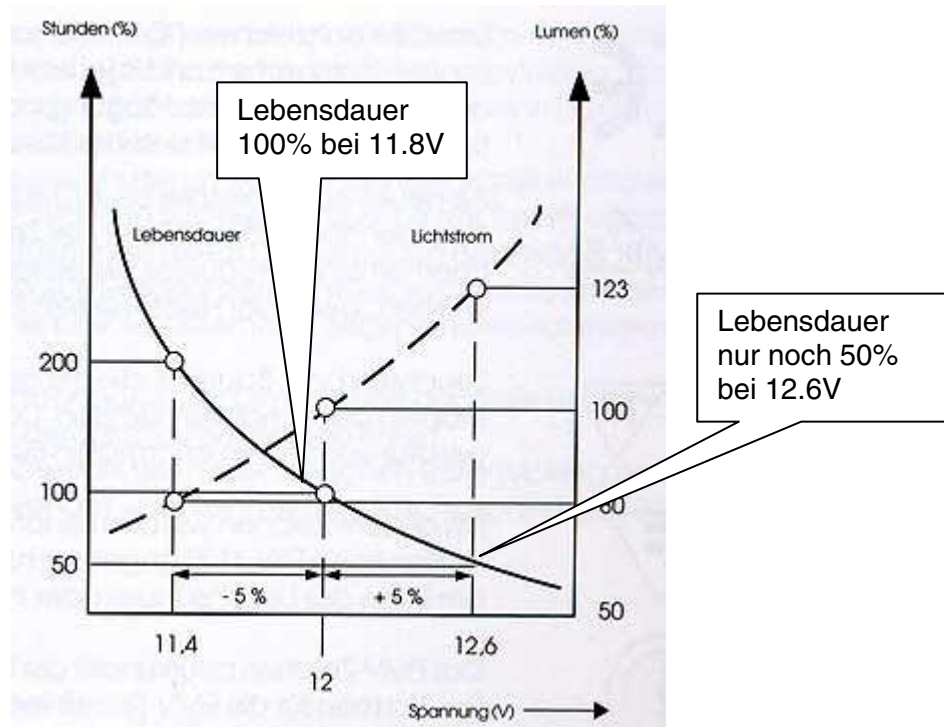


Abb. 2 Einfluß der Betriebsspannung auf Lebensdauer und Lichtstrom

Doch eine höhere Spannung kann, außer von Netzspannungsschwankungen, auch von einem nicht genügend ausgelastetem Transformator erzeugt werden. Herkömmliche Ringkern- oder Blocktransformatoren besitzen erst bei ihrer Nennlast (aufgedruckt auf dem Typenschild) die

geforderte und für Halogenlampen optimale Ausgangsspannung von 11,8V. Die Ausgangsspannung steigt mit abnehmender Belastung. Es ist daher ein falscher Gedanke, wenn finanzielle Mittel keine Rolle spielen, den Trafo möglichst groß zu dimensionieren. Generell kann gesagt werden, dass Transformatoren zu mindestens 80% ausgelastet sein sollten. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden elektronische Transformatoren, die die Ausgangsspannung unabhängig von der Belastung nahezu konstant halten.

2.2 Lebensdauerklassen

Die Leuchtmittel werden in verschiedene Gruppen eingeteilt, die sich auch auf die Lebensdauer beziehen. Hierbei gilt, dass mit zunehmender angegebener Lebensdauer auch der Preis steigt. Gängige Einteilungen sind 1500, 2000, 2500, 3000 ... bis hin zu 10000 Stunden. Für den professionellen Bereich und dort, wo ein Wechseln des Leuchtmittels mit größerem Aufwand verbunden ist, bieten sich Leuchtmittel mit einer Lebensdauer > 4000 Stunden an. Generell sollte man nachrechnen, ob man mit der Wahl eines längerlebigen Leuchtmittels nicht doch Geld sparen kann. Auch kann es bei hohen Decken und Einbauleuchten oftmals sehr kompliziert sein, das Leuchtmittel zu wechseln. Wir empfehlen hier unseren Kunden mindestens ein Leuchtmittel zu wählen, das ca. 4000 Stunden Lebensdauer besitzt. Wer ganz auf der sicheren Seite liegen möchte, greift zu unseren Longlife-Leuchtmitteln mit 10000 Stunden Lebensdauer (siehe Punkt 15.8).

Die Lebensdauer eines Leuchtmittels sollte immer angegeben sein. Falls nicht, hat das garantiert seinen Grund - lieber die Finger davon lassen.

3. Lichtstärke

Sie meinen vielleicht 20 Watt wären gleich 20 Watt bei jedem Leuchtmittel? Weit gefehlt! Leuchtmittel mit gleicher Wattzahl unterscheiden sich teilweise recht deutlich. Erst ein Blick ins Datenblatt zeigt den Unterschied, den man dem Leuchtmittel von außen nicht ansehen kann. Wir verkaufen keinen Billig-Ramsch sondern nur Markenleuchtmittel, deren technische Daten durch Firmen wie Osram, Philips und BLV garantiert werden. Schauen wir als konkretes Beispiel einmal auf folgende Daten:

Basis ist eine Halogen-Reflektorlampe 12V mit 51mm Durchmesser und einem Abstrahlwinkel von 38 Grad, wie sie in den meisten Strahlern eingesetzt wird (QR-CBC 51)

Gegenübergestellt sind die 20W und 35W-Varianten.

Bestell Nr.	Frontglas	Leistung	Lebensdauer	Lichtstärke (cd)	Preis (Stand 02/2005)
6-13102	ja	20W	4000h	1000	7,89 (UVP)
6-13106	ja	35W	4000h	2200	7,89 (UVP)
6-19502	ja	20W	4000h	780	6,84 (UVP)
6-19507	ja	35W	4000h	1500	6,84 (UVP)
6-10006	nein	20W	2000h	510	5,86
6-10009	nein	35W	2000h	1050	5,86

Zwei Dinge fallen sofort auf: Es gibt große Unterschiede bei der Lebensdauer und der Lichtstärke. Die Lichtstärke ist hier besonders interessant, zeigt sie doch, dass eine 20W-Lampe nahezu hell sein kann wie ein 35W-Typ (siehe Markierungen).



Merke

Vereinfacht kann man sagen: gleich viel Licht mit weniger Leistung. Diese sogenannten IRC-Lampen werden weiter unten noch etwas ausführlicher beschrieben.

Die Vorteile dieser Lampen sind:

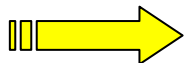
- * geringere Wärmeentwicklung (wichtig bei Deckeneinbauleuchten)
- * geringerer Stromverbrauch (Kostensparnis)
- * kleinerer Transformator notwendig (Kostensparnis)

Eine Beispielrechnung zum Stromverbrauch:

Angenommener Strompreis: 0,125 Euro / kWh

4000 Stunden Brenndauer einer 20W-Lampe = 10,00 Euro

4000 Stunden Brenndauer einer 35W-Lampe = 17,50 Euro



Sie erzielen also eine Stromkostensparnis von 7,50 Euro über die gesamte Lebensdauer gesehen pro Leuchtmittel.

Das gleiche Verhalten finden Sie übrigens auch bei der Gegenüberstellung von 35W und 50W Leuchtmitteln. Dort gibt es 35W-Typen, die so hell sind wie ein 50W-Typ.

Auch bei der Gegenüberstellung der 20W-Typen sind die Unterschiede mehr als deutlich: Man kann 1000cd oder aber auch "nur" 510cd als Lichtstärke bekommen. Die Lampe wirkt also dunkler. Ich möchte an dieser Stelle nicht generell dazu raten, die teuren Leuchtmittel zu kaufen. Ich möchte Sie nur etwas sensibilisieren für ein paar Details, die eine

Beleuchtungsanlage eben noch etwas schöner machen können. Viele werden mit dem Licht eines billigen Leuchtmittels zufrieden sein, fehlt doch oftmals der direkte Vergleich.

Noch eine Anmerkung zu den IRC-Leuchtmitteln: Wenn Ihnen irgendwann mal die Lichtstärke Ihrer Leuchten zu gering ist, Sie aber keine Leistungsreserven im Transformator besitzen, bietet sich mit diesen Leuchtmitteln eine preiswerte und schnelle Möglichkeit das Lichtsystem "aufzupeppen".

Wie gesagt, dies sind die offiziellen Daten von Markenleuchtmitteln. Wie sieht es aus bei Ware vom Wühltisch oder Discounter? Wissen Sie jetzt, warum manche Leuchten etwas "funzelig" wirken? Doch zu billig eingekauft?



Das anfangs teurere Leuchtmittel ist unter Einbeziehung aller Faktoren doch preiswerter als das Günstigste.

Zur Info hier ein paar technische Definitionen:

1. Lichtstrom (Lumen = lm)

Dies ist die gesamte von einer Lichtquelle (Lampe) abgegebene Lichtleistung. Der Lichtstrom ist besonders wichtig, weil es die Größe ist, mit der der Verbraucher die "Helligkeit" von Lichtquellen beschreibt. Zum Beispiel erreicht man mit einer 100 Watt Glühlampe ca. 1.360 Lumen. Mit einer 30 Watt Leuchtstofflampe werden bereits ca. 1.600 Lumen erreicht. Der Lichtstrom ist also das Licht, das die Lampe abgibt.

2. Lichtstärke I (Candela = cd)

Die Lichtstärke ist der in einer bestimmten Richtung abgegebene Lichtstrom einer Lampe oder Leuchte. Die Art des Reflektors einer Lampe oder Leuchte bestimmt die Lichtstärkenverteilung und wird häufig als Lichtstärkeverteilungskurve dargestellt.

3. Beleuchtungsstärke E (Lux = lx = lm/m²)

Die Beleuchtungsstärke wird durch den Lichtstrom einer Lampe in Lumen dividiert durch die beleuchtete Fläche in Quadratmetern ausgedrückt. Bei Vollmond erreicht man etwa 1 Lux, eine gute Arbeitsplatzbeleuchtung hat etwa 1.000 Lux und an einem sonnigen Sommertag im Freien werden ca. 100.000 Lux gemessen.

4. Abstrahlwinkel

Halogen-Reflektorlampen werden von den Herstellern mit verschiedenen Abstrahlwinkeln angeboten. Dies wird durch eine spezielle Formgebung des reflektierenden Spiegels erreicht. Dem Käufer wird hiermit eine Möglichkeit gegeben, durch gezielte Auswahl des Leuchtmittels bestimmte Lichtwirkungen zu erzielen.

Möchte man beispielsweise mit einem Strahler gezielt ein einzelnes Objekt in rechte Licht rücken, ein interessantes Bild anstrahlen oder eine einzelne Pflanze durch gezielte Licht-Schatten-Wirkung optisch hervorheben, so sind Leuchtmittel mit kleinen Abstrahlwinkeln von beispielsweise 10 oder 12 Grad die erste Wahl. Für allgemeine Beleuchtung bieten sich Typen mit ca. 38 Grad an, während für eine gleichmäßige Raumausleuchtung 60 Grad optimal sind.

Auch für eine gleichmäßige Flurausleuchtung durch Deckeneinbauleuchten bieten sich diese Typen an.

Wie wirkt sich der Abstrahlwinkel konkret aus? Nachfolgend haben wir einige Lampentypen aufgeführt, anhand derer Sie die Auswirkungen verschiedener Winkel erkennen. Angegeben ist der Abstrahlwinkel, nach dem man die Leuchtmittel kaufen kann, sowie der Durchmesser des Lichtkreises in verschiedenen Abständen zum Leuchtmittel.

	10 Grad	24 Grad	38 Grad	60 Grad
1m	0,21m	0,43m	0,69m	1,01m
2m	0,42m	0,85m	1,38m	2,15m
3m	0,63m	1,28m	2,07m	3,23m
4m	0,84m	1,70m	2,76m	4,30m

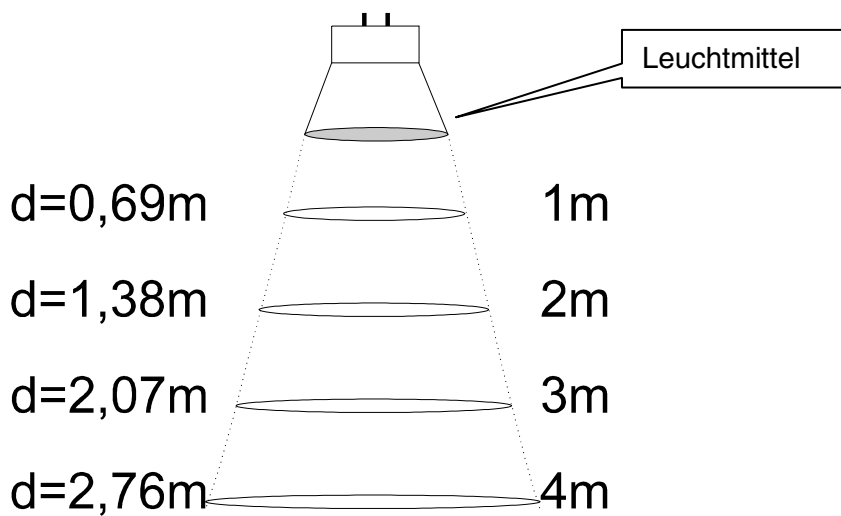


Abb. 3 Lichtkegeldurchmesser in Abhängigkeit zur Entfernung zum Leuchtmittel

Die Abbildung bezieht sich auf das Leuchtmittel mit 38 Grad Abstrahlwinkel. Hier erkennt man, dass bei diesem Leuchtmittel der Lichtkreis in 1m Entfernung einen Durchmesser von ca. 69cm und bei 3m Entfernung bereits eine Größe von 2,07m hat.

Durch Variieren des Abstrahlwinkels lassen sich oftmals völlig überraschende Effekte erzielen. Mancheiner findet Lichtinseln spannend und interessant, während andere eine gleichmäßige Ausleuchtung des ganzen Raumes bevorzugen. Wir empfehlen, mal ein Leuchtmittel mit großem und mal eins mit kleinem Abstrahlwinkel einzusetzen und dann die Lichtwirkung zu beobachten. Sie werden überrascht sein...



Beachten Sie den Abstrahlwinkel und variieren Sie ihn einmal!

5. Frontglas

Das Frontglas besitzt neben der Funktion des zusätzlichen UV-Schutzes noch die Eigenschaft, den empfindlichen Reflektor und Brenner vor Verschmutzung zu schützen. Ein Frontglas kann leicht abgewischt werden und gewährleistet damit einen gleichbleibenden Lichteindruck. Achten Sie darauf, ob das Frontglas auch tatsächlich mit einem UV-Schutz ausgestattet ist - es muß irgendwo beschrieben sein (Verpackung).

6. Kaltlicht-Reflektorlampen

Werden wärmeempfindliche Objekte lichtstark angestrahlt, sind Kaltlicht-Reflektorlampen eine ideale Lösung: Die beim Betrieb der Lampe entstehende Wärme wird hauptsächlich über die Rückseite der Reflektoren abgestrahlt. Dadurch ergibt sich eine um 66% reduzierte Wärmebelastung im Lichtbündel. So lassen sich empfindliche Objekte selbst bei hohen Lichtstärken bedenkenlos ins rechte Licht rücken.

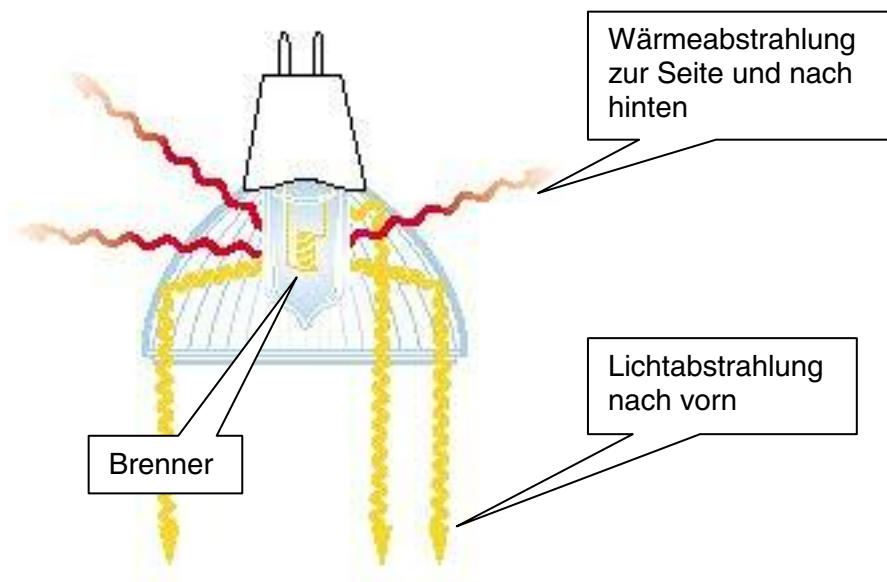


Abb. 4 Prinzip der Kaltlichtlampe (Quelle: Osram)

Einsatzbeispiele für diese Art von Lampen sind eine Badezimmerspiegelbeleuchtung, bei der die Hitze des Leuchtmittels dem Nutzer nicht ins Gesicht bzw. auf den Kopf strahlen soll oder bei der Galeriebeleuchtung von empfindlichen Objekten.

7. Beschichteter Glasreflektor

Lampen mit aluminiumbeschichteten Reflektoren strahlen keine Licht- und Infrarotstrahlung nach hinten ab.



Abb. 5 Galeriebeleuchtung mit Schienensystem

Zusätzlich sind einige Typen mit beschichteten Außenflächen erhältlich, die aus optischen Gründen schwarz, silber, gold oder chrom aussehen. Eingesetzt werden diese, wenn die offene Leuchte den Betrachter nicht blenden soll (Galeriebeleuchtung) oder eine Wärmeabstrahlung nach hinten vermieden bzw. stark verringert werden soll (Deckeneinbauleuchten). Weiterhin verhindert diese Beschichtung unschöne Aufhellungen im Bereich von Zwischendecken. Siehe dazu auch Punkt 13.5 und 13.6.

Abbildung 5 zeigt als Einsatzbeispiel eine Galeriebeleuchtung. Störend kann hier vom Betrachter die Blendwirkung des Leuchtmittels empfunden werden, da nach hinten durch den Glaskörper in Augenhöhe Licht abgestrahlt wird. Dies wird durch beschichtete Leuchtmittel verhindert.

8. IRC - Leuchtmittel

Die Firma Osram hat die Technik der Halogen-Leuchtmittel so weiterentwickelt, dass sich bei einigen Typen für den Nutzer signifikante Vorteile ergeben. Diese sogenannten IRC-Lampen sind zwar auf den ersten Blick teurer als Standard-Typen, machen sich jedoch schon nach kurzer Zeit bezahlt.

Die IRC-Technologie, die beim Brenner zur Anwendung kommt, beinhaltet die Zurückführung der Infrarot-Strahlung der Lampe auf die Wendel mittels einer geeigneten infrarot-reflektierenden Schicht, die außen auf der Lampe (Brenner) aufgebracht ist.

Diese zusätzliche Energiezufuhr für die Wendel erlaubt es, die elektrische Leistung zu reduzieren. Die Reduzierung der Leistungsaufnahme (W) kann ohne Einbuße an Licht (Lichtstrom bzw. Lichtstärke) erfolgen.

Lampen mit IRC-Technologie können somit zur Reduzierung der Gesamtleistungsaufnahme der Anlage und damit auch zur Wärmelastreduzierung genutzt werden; sind somit im weitesten Sinne also Energiesparer.

Wichtig ist aber auch, dass die Leuchte thermisch entlastet wird, wenn z.B. eine Kaltlicht-Reflektorlampe 50 W durch eine DECOSTAR IRC 35 W mit dem Vorteil der gleichen Lichtstärke ersetzt wird. Vereinfacht kann man sagen: gleich viel Licht mit weniger Leistung.

Kaltlicht-Reflektorlampe (Standard)

35 W
50 W
65 W (älterer Typ)

gleichhell wie
gleichhell wie
gleichhell wie

DECOSTAR IRC

20 W
35 W
50 W

Die Vorteile zusammengefasst:

1. Geringere Leistungsaufnahme

IRC-Lampen bieten gegenüber herkömmlichen Halogenlampen eine deutlich höhere Lichtausbeute. Mit weniger Leistung lässt sich gleich viel Licht erzielen, also Energie einsparen.

2. Geringere Wärmeentwicklung

Die bei gleicher Lichtleistung reduzierten Wattstufen der IRC-Lampen haben eine deutlich reduzierte Wärmebelastung zur Folge. Daraus resultiert eine viel geringere Beanspruchung der Klimaanlage beispielsweise im Geschäftsbereich.

3. Weniger Transformatoren

Bei Neuanlagen mit IRC-Lampen benötigen Sie weniger Transformatoren gegenüber einer Bestückung mit Halogen-Standardlampen und sparen damit ebenfalls bares Geld



9. Truwhitelight-Leuchtmittel

Ihnen ist sicherlich schon aufgefallen, dass die Halogen-Reflektorleuchtmittel innen alle mehr oder weniger verspiegelt wirken, was natürlich zur optimalen Abstrahlung des Lichtes notwendig ist. Diese Verspiegelung besteht aus vielen kleinen Facetten, die das Licht ähnlich einem Prisma etwas brechen und es deshalb nach außen hin etwas bläulich erscheinen lassen. Dies ist nicht weiter störend und sieht eigentlich auch ganz interessant aus, nur wenn diese Leuchtmittel zusammen mit einem weißen oder farbigen Leuchtschirm oder auch den Ziertüten von Oligo verwendet werden, kommt es zu unschönen Farbverfälschungen. Schauen Sie sich die nachfolgenden Bilder einmal an, die dieses Problem verdeutlichen:

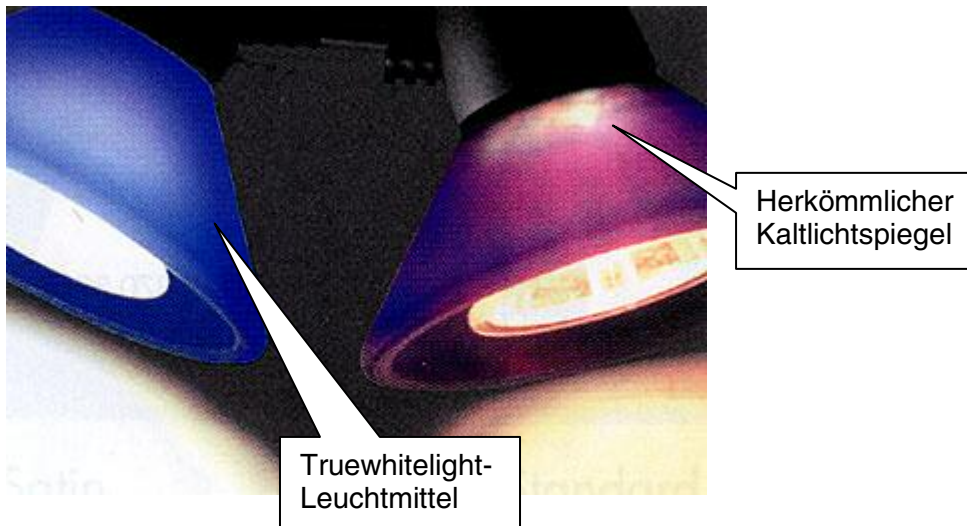


Abb. 6 Vergleich der Wirkung einer blauen Glaskappe bei verschiedenen Leuchtmittel

Die Wirkung einer Glaskappe kommt viel besser zur Geltung und sieht meiner Meinung nach deutlich besser aus. Ein schönes Lichtsystem wird damit eben noch ein klein wenig perfekter.

Zur Lösung dieses Problems bieten wir Leuchtmittel an, die keinerlei Verspiegelung aufweisen. Die Außenfläche des Leuchtmittels ist milchglasähnlich gestaltet und lässt das Licht damit unverfälscht auch zur Seite etwas abstrahlen. Natürlich „leidet“ darunter der Abstrahlwinkel, der jetzt mit ca. 100° Grad angegeben wird. Das Leuchtmittel strahlt also insgesamt viel breiter und es wird mehr vom Raum ausgeleuchtet.

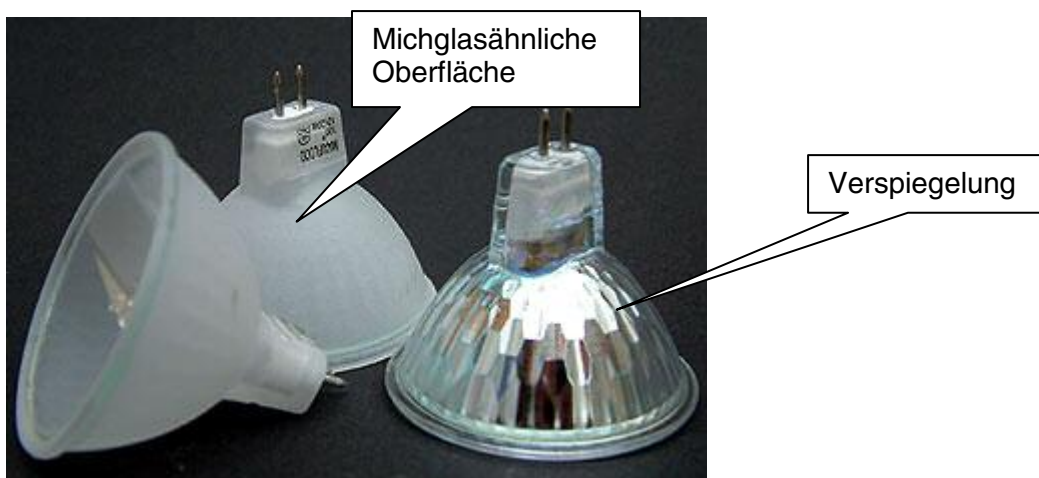


Abb. 7 Zwei Truwhitelight-Leuchtmittel neben einem Kaltlicht-Reflektorleuchtmittel

Wir empfehlen, die Truewhitelight-Leuchtmittel immer dann einzusetzen, wenn mit Glaskappen oder Ziertüten gearbeitet wird (insbesondere bei den weißen Typen) oder die Leuchte selbst einen weißen bzw. farbigen Schirm besitzt wie z.B. die Deckenleuchte CILINDAR von Oligo. Die Leuchtmittel gibt es für den 12V-Einsatzbereich mit Sockelbezeichnung QR-CBC51 mit 20, 35 und 50W und für den Hochvoltbereich mit dem Sockel GU10 / GZ10 mit 35 und 50W.

10. Ausbleichwirkung

Zunächst muss man darauf verweisen, dass das Ausbleichen von farblichen Gegenständen, wie z.B. Textilien und Lederwaren nicht allein auf die Strahlungseigenschaften der Lampe im UV-Bereich reduziert werden kann. Vielmehr ist auch die Strahlung im sichtbaren Bereich zu beachten.

Ferner spielen noch andere Einflussfaktoren eine nicht unerhebliche Rolle. Dazu gehören die Höhe der Beleuchtungsstärke (mit wie viel Lux wird beleuchtet), die Dauer der Einwirkung (wie lange wird beleuchtet) und nicht zuletzt die Farbechtheit der Textilien und Lederwaren, wobei auch Zusatzstoffe bei Bestrahlung mit Licht farbverändernde Effekte auslösen können.

In den letzten Jahren hat OSRAM durch verschiedene Maßnahmen an den Lampen bzw. am Material drastisch die Strahlung in den Bereichen UV-B und UV-A reduziert, Strahlung UV-C war ohnehin nicht messbar vorhanden. Dies betrifft die Halogen-Glühlampen für Allgemeinbeleuchtung ohne und mit Reflektor.

Bei der neuen Kaltlicht-Reflektorlampe DECOSTAR IRC (mit Abdeckscheibe) ist noch der Nebeneffekt gegeben, dass die IRC-Beschichtung des Brenners (Einbaulampe) Strahlung unterhalb 390 nm absorbiert, so dass Strahlung UV-C und UV-B nicht austritt, auch ist die Strahlung UV-A drastisch reduziert. Das Gesagte gilt auch für die Stiftsockellampen HALOSTAR IRC.

Die Lampe DECOSTAR IRC ist daher besonders auch für kritische Anwendungsbereiche zu empfehlen, aber stets sollte beachtet werden, dass hier Beleuchtungsstärke und Einschaltzeit sowie Farbechtheit eine wesentliche Rolle spielen, weniger Licht ist hier besser (geringeres Beleuchtungsniveau).

11. UV-Schutz

Als erster Lampenhersteller setzt OSRAM voll auf die UV-Filter-Technologie. Das dotierte, d.h. mit UV-absorbierenden Substanzen angereicherte Quarzglas der Lampenkolben hält die unerwünschten UV-Anteile im ausgestrahlten Licht weitestgehend zurück. Vor allem die energiereichen und schädlichen UV-C- und UV-B-Strahlen. Die energieärmere und damit harmlosere UV-A-Strahlung wird auf die Hälfte reduziert. Die Vorteile: deutliche Unterschreitung der strengsten UV-Schutz-Vorschriften und reduzierte UV-bedingte Ausbleichwirkung. Wie in der Vergangenheit mehrfach aus der Fachpresse zu entnehmen war, kann bei Halogenglühlampen nicht von einem Risiko durch UV-Strahlung gesprochen werden.

Definitionen:

UV-A: Wellenlänge 400-320 nm. Gelangt mit dem Sonnenlicht fast vollständig auf die Erdoberfläche. UV-A ist für die Hautbräunung (Pigmentierung) verantwortlich und wird in Höhensonnen und Solarien verwendet.

UV-B: Wellenlänge 320-280nm. Dieser Anteil des Sonnenlichts wird zu rund 90 Prozent durch das Ozon abgefangen. UV-B trägt ebenfalls zur Hautbräunung bei und aktiviert - in kleinen Dosen - Atmung, Kreislauf, Stoffwechsel, Drüsenfunktion und den Allgemeinzustand des Menschen, in höheren Dosen kann es zu schweren Verbrennungen (Sonnenbrand) führen. Die Hautbräunung ist der Versuch des Organismus, sich vor den nachteiligen Wirkungen der Strahlung und ihrer gefährlichen Überdosierung zu schützen.

UV-C: Wellenlänge 280-200nm. Obwohl UV-C-Strahlen die kürzesten sind, stellen sie keine so gravierende Gefahr da, denn sie werden größtenteils in der Atmosphäre abgefangen und kommen somit gar nicht erst bis an unsere Haut.). UV-C und in geringerem Maße UV-B wirken auf lebende Zellen (z.B. Bakterien) abtötend, was in Medizin und Technik zur Desinfektion genutzt wird.

12. Die Niederdrucktechnik

Im Kolben konventioneller Halogenleuchtlampen kann der Betriebsdruck bis zu 25 bar betragen. Dagegen arbeiten Halogenleuchtlampen mit Niederdrucktechnik bei einem Betriebsdruck von max. 2,5 bar. Aus diesem Grund sind Niederdrucklampen entsprechend der IEC-Norm 60598 für den Betrieb in Leuchten ohne Schutzabdeckung zugelassen.



Beachte

Unsere Stiftsockellampen sind ausschließlich aus Sicherheitsgründen Typen in Niederdrucktechnik.

13. Halterungsstifte

Bedenken Sie bitte, dass die Garantie beim Einsatz eines minderwertigen Leuchtmittels erlöschen kann. Es kommt nicht selten vor, dass aufgrund von einem schlechten Kontakt zwischen Lampe und Fassung ein hoher Übergangswiderstand entsteht, der zum "verbrutzeln" der Kontakte führen kann. Ein Flackern des Lichts deutet auf ein solches Problem hin. Die Fassung der Leuchte wird dann schnell unbrauchbar und muß ausgetauscht werden. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Garantie durch den Einsatz minderwertiger Leuchtmittel erlöschen kann.

14. Vorgehen beim Aussuchen eines Leuchtmittels:

- 1.** Gewünschte Leistung festlegen (erlaubtes Maximum der Leuchte beachten)
- 2.** Gemäß der Sockelangabe wie z.B. G4 oder GU5,3 das passende Leuchtmittel wählen
- 3.** Lohnt sich der Einsatz von IRC-Leuchtmitteln? Kann ich über die Lebensdauer oder durch kleinere Transformatoren Geld sparen?
- 4.** Gewünschten Abstrahlwinkel festlegen (guter Kompromiss: 24...36 Grad)
- 5.** Benötige ich ein beschichtetes Leuchtmittel wegen Blendschutz (z.B. mit Aluminium beschichteter Reflektor)?
- 6.** Benötige ich ein Leuchtmittel mit möglichst wenig Wärmeabstrahlung nach hinten (Deckeneinbauleuchten)? --> Beschichteter Reflektor
- 7.** Benötige ich ein Leuchtmittel mit möglichst wenig Wärmeabstrahlung nach vorn (Spiegel- und Bilderbeleuchtung)? --> Kaltlicht-Reflektor
- 8.** Komme ich jederzeit gut an das Leuchtmittel zum Auswechseln heran? Falls nicht, sollten Sie unbedingt Typen mit einer Lebensdauer von >2500 Stunden nehmen.
- 9.** Kaufen Sie nur Markenleuchtmittel, denn es lohnt sich!

15. Unsere angebotenen Leuchtmittel

15.1 Typ 1: Stiftsockellampe



Dieses Leuchtmittel ist eine Stiftsockellampe mit den Sockeltypen G4 und Gy6,35. Durch die Bauweise in Niederdrucktechnik ist diese Lampe für den Einsatz in offenen Leuchten nach der IEC-Norm 598 geeignet. Die mittlere Lebensdauer beträgt 2000 Stunden.

15.1.1 Typ 1: Stiftsockellampe satiniert

Für einen gleichmäßigen und etwas weicheren Lichteindruck bieten wir auch Typen in satiniertem Glas an. Das Glas ist mit UV-Stop. Oligo stattet beispielsweise die PULL-IT Leuchten werksseitig mit satiniertem Leuchtmittel aus, damit man durch den Glasschirm hindurch nicht die glühende Wendel als zentrale Lichtquelle erkennt.

Die technischen Daten unserer Stiftsockellampen:

Leistung	Socket	Lichtstrom	Bestell-Nr.
5W	G4	60 lm	6-10040
10W	G4	140 lm	6-10041
20W	G4	320 lm	6-10001
35W	G4	560 lm	6-11001
20W	Gy6,35	300 lm	6-10003
35W	Gy6,35	600 lm	6-10043
50W	Gy6,35	950 lm	6-10002
10W / satiniert	G4	130 lm	6-14010
20W / satiniert	G4	300 lm	6-14020
35W / satiniert	Gy6,35	600 lm	6-14035
50W / satiniert	Gy6,35	950 lm	6-14050

Gibt es auch satiniert

15.2 Typ 2: Halogen-Kaltlicht-Reflektorlampe ohne Frontglas

Unser preiswertes Marken-Leuchtmittel ohne Frontglas mit einem Reflektordurchmesser von 50mm. Der Abstrahlwinkel ist mit 38° bei allen Leistungen gleich. Die mittlere Lebensdauer beträgt **2000 Stunden**. Sockelbezeichnung: Gu5,3

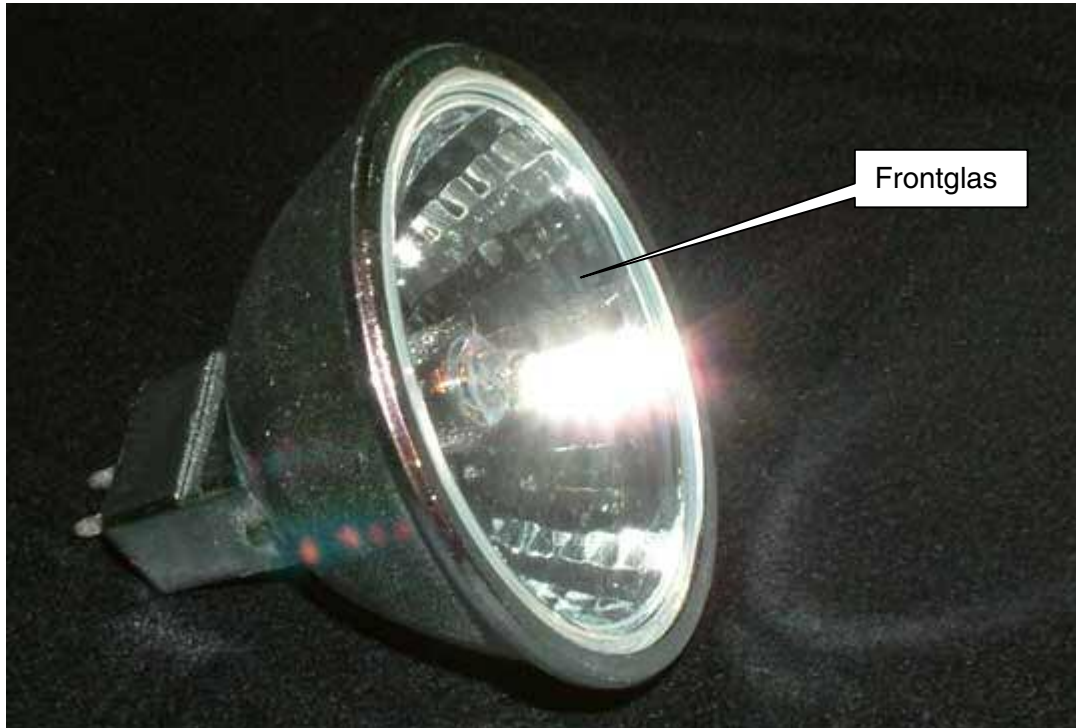


Die technischen Daten unserer preiswerten 50mm Reflektor-Lampen:

Leistung	Abstrahlwinkel	Lichtstärke	Bestell-Nr.
20W	38°	510cd	6-10006
35W	38°	1050cd	6-10009
50W	38°	1500cd	6-10012

15.3 Typ 2: Halogen-Kaltlicht-Reflektorlampe mit Frontglas "High Quality"

Unser "High Quality" Marken-Leuchtmittel mit Frontglas und einem Reflektordurchmesser von 50mm. Die mittlere Lebensdauer beträgt **4000 Stunden**. Sockelbezeichnung: Gu5,3

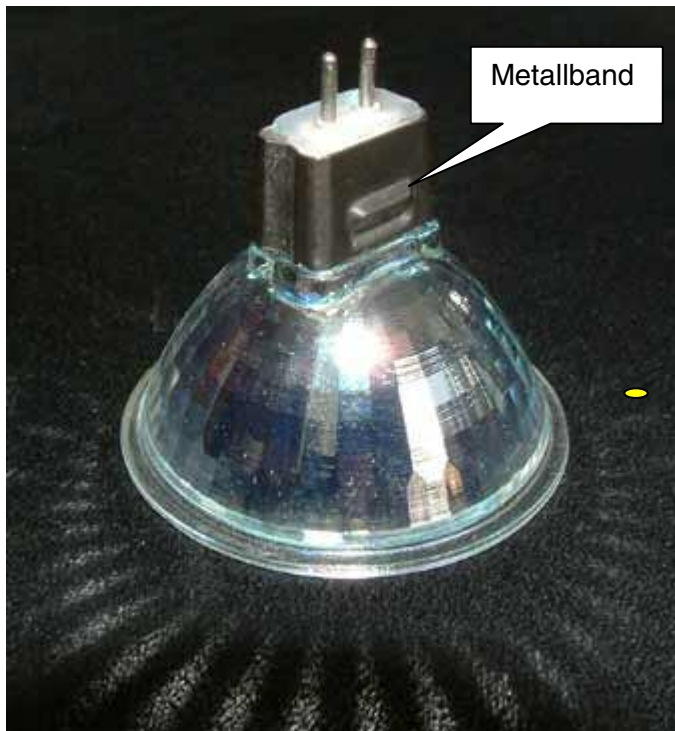


Die technischen Daten dieser 50mm Reflektor-Lampen:

Leistung	Abstrahlwinkel	Lichtstärke	Bestell-Nr.
20W	10°	5000cd	6-19501
20W	38°	780cd	6-19502
20W	60°	350cd	6-19503
35W	10°	8000cd	6-19504
35W	24°	3100cd	6-19505
35W	38°	1500cd	6-19506
35W	60°	700cd	6-19507
50W	10°	12500cd	6-19508
50W	24°	4400cd	6-19509
50W	38°	2200cd	6-15510
50W	60°	1100cd	6-15511

15.4 Typ 2: Halogen-Kaltlicht-Reflektorlampe mit Frontglas "Best Quality IRC"

Unser Top Marken-Leuchtmittel von Osram mit Frontglas und einem Reflektordurchmesser von 50mm. Die mittlere Lebensdauer beträgt **4000 Stunden**. Sockelbezeichnung: Gu5,3. Dieses wie bereits unter der Rubrik "IRC-Leuchtmittel" oben beschriebenes Leuchtmittel bietet eine erhöhte Lichtausbeute bei geringerer Leistungsaufnahme. Vergleichen Sie hierzu noch einmal die Lichtstärke-Werte der 20W-Version (6-13102) mit dem preiswerten Leuchtmittel vom Typ 2 etwas weiter oben (6-10009). Die Werte haben wir zur Verdeutlichung markiert. Zusätzlich sind diese Reflektorlampen unten am Sockel mit einem Metallband ummantelt, dass bei offenen Leuchten einen High-Tech Charakter erzeugt.



Die technischen Daten der IRC-Leuchtmittel:

Leistung	Abstrahlwinkel	Lichtstärke	Bestell-Nr.
20W	10°	6000cd	6-13101
20W	38°	1000cd	6-13102
20W	60°	450cd	6-13103
35W	10°	12500cd	6-13104
35W	24°	4400cd	6-13105
35W	38°	2200cd	6-13106
35W	60°	1100cd	6-13107
50W	10°	15000cd	6-13108
50W	24°	5700cd	6-13109
50W	38°	2850cd	6-13110
50W	60°	1430cd	6-13111

Beachte!
Hohe Lichtstärke bei
niedriger Leistung

15.5 Typ 2: Beschichtete Halogen-Reflektorlampe mit Frontglas

Dieses Leuchtmittel mit Frontglas und einem Reflektordurchmesser von 50mm besitzt einen mit Aluminium beschichteten Reflektor. Die Außenfläche ist klar. Der Vorteil dieser Lampe ist, dass keine Licht- und Infrarotabstrahlung (Wärme) nach hinten erfolgt. Die mittlere Lebensdauer beträgt **3500 Stunden**. Sockelbezeichnung: Gu5,3. Bevorzugte Einsatzbereiche sind: Einbaustrahler, nicht blendende Galeriebeleuchtung.



Die technischen Daten der beschichteten 50mm Reflektor-Lampen:

Leistung	Abstrahlwinkel	Lichtstärke	Bestell-Nr.
20W	10°	3500cd	6-19131
20W	38°	1200cd	6-19133
20W	60°	600cd	6-19135
35W	10°	6000cd	6-19132
35W	24°	2300cd	6-19137
35W	38°	1300cd	6-19139
35W	60°	510cd	6-19141
50W	10°	11000cd	6-19143
50W	24°	3600cd	6-19145
50W	38°	2000cd	6-19147
50W	60°	850cd	6-10149

15.6 Typ 2: Farblich beschichtete Halogen-Reflektorlampe mit Frontglas

Dieses Leuchtmittel mit Frontglas und einem Reflektordurchmesser von 50mm besitzt einen mit Aluminium beschichteten Reflektor. Die Außenfläche ist schwarz, silber, gold oder chrom. Der Vorteil dieser Lampe ist, dass keine Licht- und Infrarotabstrahlung (Wärme) nach hinten erfolgt. Die mittlere Lebensdauer beträgt **3500 Stunden**. Sockelbezeichnung: Gu5,3. Bevorzugte Einsatzbereiche sind: Einbaustrahler, nicht blendende Galeriebeleuchtung.



Die technischen Daten der farblich beschichteten 50mm Reflektor-Lampen:

Leistung	Farbe	Abstrahlwinkel	Lichtstärke	Bestell-Nr.
20W	schwarz	36°	510cd	6-10119
20W	silber	36°	510cd	6-10121
35W	schwarz	36°	1200cd	6-10173
35W	silber	36°	1200cd	6-10175
35W	gold	36°	1200cd	6-10177
50W	schwarz	24°	3000cd	6-10200
50W	silber	24°	3000cd	6-10202
50W	schwarz	36°	1580cd	6-10127
50W	silber	36°	1580cd	6-10131

15.7 Typ 2: Truewhitelight Halogen-Leuchtmittel

Wie unter Punkt 9 beschrieben, sollten diese Leuchtmittel bei Einsatz von Glaskappen bzw. weißen Leuchtschirmen verwendet werden.

Leistung	Spannung	Abstrahlwinkel	Lebensdauer	Preis Stand März 2005	Bestell- Nr.
20W	12V	100°	2000h	3,49	P-83292
20W	12V	100°	4000h	4,99	P-83222
35W	12V	100°	2000h	3,49	P-83293
35W	12V	100°	4000h	4,99	P-83232
50W	12V	100°	2000h	3,49	P-83295
50W	12V	100°	4000h	4,99	P-83252
35W	230V	100°	1500h	5,99	P-83609
50W	230V	100°	1500h	5,99	P-83610



Links 2x Truewhitelight-Leuchtmittel neben einem herkömmlichen Leuchtmittel, dessen Reflektor verspiegelt ist. Man erkennt deutlich die satinierte Oberfläche, die einen seitlichen, weichen Lichtaustritt ermöglicht. Beispielhaft sind hier die 12V-Typen abgebildet. Wie beschrieben gibt es die Leuchtmittel auch als 230V-Variante.

15.8 Typ 2: Longlife-Leuchtmittel

Folgende 12V-Typen bieten wir als Longlife-Leuchtmittel an, deren Lebensdauer von den Herstellern mit **10000** Stunden angegeben wird:

Typ QR-CBC51, Sockelbezeichnung GU5,3

<i>Leistung</i>	<i>Abstrahlwinkel</i>	<i>Lichtstärke</i>	<i>Bestell-Nr.</i>
50W	24°	2700cd	6-19151
50W	36°	1500cd	6-10153

16. Fazit

Ich hoffe, dass ich Ihnen mit meinen Ausführungen ein wenig Klarheit bei der Frage nach den Unterschieden zwischen verschiedenen Leuchtmitteln scheinbar gleichen Typs verschaffen konnte.

Sie haben gesehen, dass IRC-Leuchtmittel ein großes Einsparpotential bei den Stromkosten und Transformatoren bieten. Man kann mit bestimmten Leuchtmitteln bei niedrigerer Wattzahl genauso gut ausleuchten wie mit preiswerten aber bei höherer Wattzahl. Sie kennen jetzt den Einfluss des Abstrahlwinkels und die Möglichkeiten bestimmte Objekte gezielter anzustrahlen. Bestimmte Einbausituationen erfordern ganz spezielle Leuchtmittel, damit man nicht geblendet wird oder Probleme mit Überhitzung bekommt. Denken Sie auch bei Glasschirmen an die Farbverfälschungen durch verspiegelte Halogenlampen, was Sie mit den Truewhitelight-Leuchtmitteln verhindern können.

Ob Sie nun Lampen bei uns oder woanders erwerben - achten Sie darauf was Sie kaufen und lassen Sie sich nicht nur vom Preis leiten. Ramsch bekommt man an jeder Ecke und leider ist der Mensch dazu geneigt, immer nur auf den Preis zu achten. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal den am Anfang dieses Ratgebers zitierten Spruch wiederholen: „Wir sind nicht reich genug, billig einzukaufen“. Wissen Sie jetzt, was ich damit sagen möchte?

Sollten Sie noch Fragen haben, sprechen Sie uns bitte an. Wir werden Ihnen gerne helfen.

Frank Wohlrabe - Kelkheim, Mai 2005

Immer bestrebt, unseren Kunden ein Maximum an Informationen zu bieten, haben wir in dieser Ratgeber-Reihe für Sie bisher folgende Schriften verfasst:

- Tipps und Wissenswertes rund um Transformatoren
- Tipps zum Thema Einbauleuchten
- Tipps zur Montage eines Seilsystems
- Wissenswertes zum Thema Leuchtmittel

Wohlrabe Lichtsysteme
Altenhainer Str. 79
65779 Kelkheim
Telefon: 06195 / 9619499
Fax: 06195 / 969559
Email: mailto@halogen-control.de
Internet: www.halogen-control.de

Besuchen Sie auch unsere Seiten für besondere Spielwaren unter

www.froeschchenfreude.de

(c) Copyright Wohlrabe Lichtsysteme