

Inhalt

1. Nutzungsverhalten.....	1
1.1 Ein- und Ausschalten.....	1
1.2 Tageslicht gezielt nutzen.....	2
1.3 Wartung.....	2
2. Die Lichtplanung:.....	2
2.1 Die richtige Farbtemperatur zum richtigen Anlass.....	2
2.2 Hohe Farbwiedergabe, damit wir Farben unterscheiden können.....	2
2.3 Hohe Lichtausbeute.....	3
3. Energiesparende Lampen und Zubehör.....	3
3.1 Die LED – das Energiesparwunder.....	4
3.2 Kompaktleuchtstofflampen („Energiesparlampen“).....	5
3.3 Energieeffiziente Leuchtstoffröhren.....	5
3.4 Vorschaltgeräte.....	6
3.5 12 Volt-Trafos für LED-Spots.....	6
3.6 Dimmen von LEDs.....	7
3.7 Überspannungsschutz für LEDs.....	7
3.8 Förderung für LEDs.....	7
4. Zusatzinformationen.....	8

Für den Komfort der Gäste, das Wohlbefinden Ihrer Angestellten und das gesamte Erscheinungsbild Ihres Betriebes ist die Beleuchtung von entscheidender Bedeutung. Gute Tageslichtnutzung, angenehme helle Farbgebung der Innenräume sowie geschickte Wahl der Leuchten sind dabei wichtige Faktoren.

Das Energie-Sparblatt zeigt Ihnen zu Beginn, wo Sie konkret Kosten einsparen können. Daran anschließend gibt es Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Punkte, die bei einer sorgfältigen Lichtplanung berücksichtigt werden sollten, und über die unterschiedlichen Lampenarten. Im letzten Abschnitt werden mögliche Automatisierungstechniken besprochen.

1. Nutzungsverhalten

1.1 Ein- und Ausschalten

Bereits durch mehr Aufmerksamkeit beim Ein- und Ausschalten des Lichtes können Sie und Ihre Mitarbeiter den Energieverbrauch stark reduzieren. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist die Motivation und Anleitung Ihrer Mitarbeiter. Stellen Sie heraus, warum auch Ihr Personal von einer geringeren Stromrechnung profitiert.

Achten Sie darauf, dass Sie und Ihre Mitarbeiter beim Verlassen eines Raumes alle Lampen ausmachen.

Viele Menschen schalten beim Betreten eines Raumes automatisch das Licht an, auch wenn das Tageslicht ausreichen würde. Überprüfen Sie, in welchen Räumen das bei Ihnen der Fall sein könnte und sprechen Sie mit Ihren Mitarbeitern darüber.

Energieeffizienz bei der Beleuchtung - LED und mehr



1.2 Tageslicht gezielt nutzen

Das schönste Licht für einen Raum ist in der Regel natürliches Tageslicht. Es wird als angenehm und anregend empfunden und gilt als Qualitätsmerkmal.

Nicht nur im Gästebereich, auch in den Arbeitsbereichen Ihres Betriebes sollte so viel Tageslicht wie möglich verwendet werden. Achten Sie schon bei der Raumplanung auf eine entsprechende Anordnung der Arbeitsbereiche und stellen Sie zum Beispiel Arbeitstische in Fensternähe auf.

Ungünstig sind dunkle, lichtscluckende Vorhänge über die ganze Fensterbreite. Auch die Wandfarbe ist wichtig: Ein heller Anstrich von Wänden und Decken verbessert die Lichtwirkung.

1.3 Wartung

Reinigen Sie verschmutzte Lampenschirme und Fenster rechtzeitig und regelmäßig - dann wird das Licht effizienter genutzt. Insgesamt wird dadurch weniger Licht verbraucht und ihre Stromrechnung sinkt. Defekte Lampen sollten sofort ersetzt werden.

2. Die Lichtplanung:

Unabhängig davon, ob LEDs oder Energiesparlampen zum Einsatz kommen, sind bei der Lichtplanung einige grundsätzlichen Aspekte zu beachten.

2.1 Die richtige Farbtemperatur zum richtigen Anlass

Welche Stimmung möchten Sie beim Gast erzeugen? Die Farbtemperatur hat einen entscheidenden Einfluss darauf.

Warmweißes Licht ist gemütlich

Im Restaurantbereich, in der Lobby, auf den Gästezimmern und im Saunabereich soll es gemütlich sein. Ihre Gäste möchten sich dort entspannen. Eine gemütliche Stimmung erzeugen Sie durch warmweißes Licht. Lampen mit warmweißem Licht erkennen Sie daran, dass auf der Verpackung eine Farbtemperatur von höchstens 3000K angegeben ist.

Kaltweißes Licht fördert die Konzentration und Motivation

In den Räumen, wo Ihre Mitarbeiter arbeiten oder wo die Gäste aktiv tätig sind, sollten Sie kaltweißes Licht einsetzen. Kaltweißes Licht fördert die Konzentrationsfähigkeit und wirkt motivierend. Setzen Sie deshalb in den Arbeitsbereichen der Mitarbeiter (Küche, Wäscherei) sowie in Tagungsräumen, im Schwimmbad und in den Sanitärräumen Lampen ein, auf deren Verpackung eine Farbtemperatur zwischen 3000K und 5000K angegeben ist.

Tageslichtweißes Licht wirkt fahl – außer bei sehr hoher Helligkeit

Nur wenn die Helligkeit sehr hoch ist, wird tageslichtweißes Licht wie ein heller Sommertag empfunden. Bei geringen Lichtstärken wirkt es fahl wie ein matschgrauer Wintertag. Deshalb eignen sich Lampen, auf deren Verpackung eine Farbtemperatur von über 5000K angegeben ist, nur für den Einsatz im Solarium oder zur Unterstützung des natürlichen Sonnenlichts im Wintergarten.

2.2 Hohe Farbwiedergabe, damit wir Farben unterscheiden können

Wie gut wir Farben voneinander unterscheiden können hängt davon ab, wie vollständig das Farbspektrum von einer Lampe abgebildet wird.

Energieeffizienz bei der Beleuchtung - LED und mehr

RA-Wert > 80: Wenn die Farbumterscheidung wichtig ist.

Das Auge isst mit. Je besser die Lampen im Restaurant das Farbspektrum abbilden, desto farbenprächtiger wirkt auch das Essen auf dem Teller des Gastes. Ebenso hat die Vollständigkeit der Farbwiedergabe einen großen Einfluss auf die Produktivität Ihrer Mitarbeiter, denn auch sie müssen beim Arbeiten ständig Farben unterscheiden. Auch auf den Hotelzimmern ist eine gute Farbwiedergabe gefragt, damit der Gast beim Lesen keine Kopfschmerzen bekommt. Lampen mit guter Farbwiedergabe decken das Farbspektrum zum über 80% ab. Sie sind auf der Verpackung mit der Angabe "RA >80" gekennzeichnet.

RA-Wert < 80: Wenn kaum Farben unterschieden werden müssen.

In Abstellräumen, Kühlräumen oder im Keller bestehen keine hohen Anforderungen an die Farbwahrnehmung. Deshalb ist der RA-Wert hier nicht relevant. Hier können Sie auch Lampen mit einem "RA-Wert" von <80 einsetzen. Kaufen Sie grundsätzlich keine Lampen, auf denen der RA-Wert nicht gekennzeichnet ist. Das ist ein typisches Merkmal minderwertiger Produkte.






2.3 Hohe Lichtausbeute

Die Energieeffizienz der Beleuchtung wird in ihrer Lichtausbeute gemessen. Der Lichtstrom (Lumen), den die Lampe abgibt, wird ins Verhältnis zu der elektrischen Leistung (Watt) gesetzt, die die Lampe dafür benötigt (Kennzahl: Lumen/Watt). Neben der Lampe hat auch die Leuchte, in die die Lampe verbaut ist, einen großen Einfluss auf die Lichtausbeute. Wenn das Licht nur auf der Arbeitsfläche, Tischen oder dem Boden gebraucht wird und weniger an der Decke und den Wänden, sollten Sie Leuchten mit verspiegelten Reflektoren einsetzen. Lampen, die ohne Reflektor verbaut sind (z. B. bei Kronleuchtern), bringen nur etwa 40% des erzeugten Lichts auf die Arbeitsfläche bzw. die Tische und den Boden. Lampen, die in gut verspiegelten Reflektoren verbaut sind, schaffen das mit bis zu 90%.

Wenn Sie Lampen austauschen und sonst nichts verändern, ist die Anzahl der Lumen (Lichtstrom), die die Lampe erzeugt, die entscheidende Größe. Eine Glühlampe mit 60 Watt hat zum Beispiel ca. 750 Lumen. Also sollte auch die LED oder Energiesparlampe, mit der Sie die Glühlampe ersetzen, ca. 750 Lumen abstrahlen. Diese Angabe finden Sie auf der Verpackung.

3. Energiesparende Lampen und Zubehör

Energieeffizienz von Lampen

	LED-Lampen	Kompaktleuchtstofflampen, Energiesparlampen (ESL)	Leuchtstofflampen	Glühlampen	Halogenlampen
					
Lichtausbeute [Lumen/ Watt]	60-115 (im Labor >200)	40-90	60-100	4-16	10-25
Energieeffizienzklasse	A++ bis A	A bis B	A+ bis B	E F (Spiegelkopf)	D B/C (IRC) E (Hochvolt)
Lebensdauer [h]	15.000 – 100.000	8.000 – 12.000	9.000 – 77.000	1.000	1.500 – 5.000
Farbwiedergabe	sehr gut (RA>90) bis schlecht (RA<70) (je nach Modell)	Sehr gut (RA>90) bis schlecht (RA<70) (je nach Modell)	sehr gut (RA>90) bis schlecht (RA<70) (je nach Modell)	Exzellent (RA nahe100)	Exzellent (RA nahe100)

Energieeffizienz bei der Beleuchtung - LED und mehr

	LED-Lampen	Kompaktleuchtstofflampen, Energiesparlampen (ESL)	Leuchtstofflampen	Glühlampen	Halogenlampen
Farbtemperatur [K]	2700 (gemütlich) 4000 (konzentrationsfördernd) 5000 (steril)	2700 (gemütlich) 4000 (konzentrationsfördernd) 5000 (steril)	2700 (gemütlich) 4000 (konzentrationsfördernd) 5000 (steril)	2700K (gemütlich)	3000K (gemütlich)
Einsatzgebiete	überall dort, wo Lampen über 3 Stunden pro Tag brennen und in Kühlräumen.	überall dort, wo Lampen unter 3 Stunden pro Tag brennen	überall dort, wo die eigenwillige Bauform nicht störend ist	Nirgendwo. Sie sind nicht mehr verkäuflich (EU-Richtlinie)	Noch immer in den meisten Lobbybereichen zu finden. Mittlerweile gibt es hochwertigen LED-Ersatz
Mögliche Einschränkungen	Billigprodukte haben schlechten Überspannungsschutz, schlechte Kühlkörper und gehen häufig schnell kaputt. Greifen Sie zu Qualitätsprodukten. Achten Sie auf eine gute Farbwiedergabe und die richtige Farbtemperatur.	Energiesparlampen enthalten Quecksilber und gehören am Ende ihrer Lebensdauer in den Sondermüll. Achten Sie auf eine gute Farbwiedergabe und die richtige Farbtemperatur	Leuchtstofflampen enthalten Quecksilber und gehören am Ende ihrer Lebensdauer in den Sondermüll. Achten Sie auf eine gute Farbwiedergabe und die richtige Farbtemperatur	Sehr hoher Energieverbrauch und daher nicht mehr im Warensortiment zu finden.	Hoher Energieverbrauch und hoher Personalaufwand, weil sie häufig gewechselt werden müssen
Dimmbarkeit	Es gibt dimmfähige LED-Lampen. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein.	Es gibt dimmfähige ESL. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein.	Ja, mit dimmbarem EVG. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein	Ja	Ja

EVG: elektronisches Vorschaltgerät

3.1 Die LED – das Energiesparwunder

In kaum einem anderen Technologiebereich werden zur Zeit derart rasante Fortschritte erzielt wie in der LED-Technik. Bis vor kurzem war das Farbspektrum von LEDs noch eingeschränkt und die Technik auf wenige Anwendungsbereiche beschränkt. Heute decken LEDs den gesamten Spektralbereich ab und können praktisch überall eingesetzt werden.

LED-Beleuchtungssystemen gehört die Zukunft: Mit bis zu ca. 100 Lumen pro Watt erzielen die besten LEDs am Markt bereits höhere Effizienzgrade als die meisten Leuchtstofflampen und bieten dabei eine Lichtatmosphäre, die alten Glühlampen und Halogenstrahlern in nichts nachsteht. LEDs sind unempfindlich gegen Schock, Stoß und Vibration und enthalten im Gegensatz zu Leuchtstofflampen kein umwelt- und gesundheitsschädliches Quecksilber. Zudem starten sie ohne Verzögerung und auch Ihre extrem hohe Lebensdauer leidet nicht unter häufigem Ein- und Ausschalten. Mittlerweile gibt es auch stufenlos dimmbare Systeme.

Der hohe Anschaffungspreis relativiert sich aufgrund der Tatsache, dass marktübliche LEDs nur 10 bis 20 Prozent der Energie einer vergleichbaren Glühlampe benötigen. Der einzige Nachteil von LEDs ist ihre Neigung, bei hohen Umgebungstemperaturen an Leistung einzubüßen. Qualitätsgeräte verfügen daher über einen hochwertigen Kühlkörper, der das verhindert.

LEDs reagieren außerdem empfindlich auf Überspannung. Greifen Sie deshalb zu hochwertigen Produkten, sie haben einen Überspannungsschutz bereits eingebaut.

Trotz des schon heute sehr niedrigen Energiebedarfs von LEDs ist das Einsparpotential bei weitem noch nicht ausgereizt. Das theoretische Maximum der Lichtausbeute liegt bei ca. 350 Lumen pro Watt, was einem Wirkungsgrad von ca. 50% entspricht.

Glühlampe

Leuchtstofflampe

High Power LED



Ein Rechenbeispiel:

	Glühlampe	Leuchtstofflampe	High Power LED
Lichtstrom	750 Lumen	750 Lumen	750 Lumen
Leistung	60 Watt	11 Watt	10 Watt
Lebensdauer	1000 h	10 000 h	20 000 h
Betriebsstunden pro Tag	6	6	6
Benötigte Lampen in 8 Jahren	18	2	1
Energieverbrauch/a	131,4 kWh	24,09 kWh	21,9 kWh
Energiekosten/a (bei 22,8 ct/kWh)	29,96 €	5,49 €	5,04 €
Lampenkosten	0,50 €	5 €	12,00€
Gesamtkosten in 8 Jahren	248,67 €	63,94 €	50,32 €

3.2 Kompaktleuchtstofflampen („Energiesparlampen“)

Kompaktleuchtstofflampen sind schon seit Ende der 80er Jahre auf dem Markt verbreitet und sind uns unter dem Begriff „Energiesparlampen“ geläufig. Effiziente Kompaktleuchtstofflampen benötigen ca. 20% des Stroms einer Glühlampe.

Allerdings enthalten Kompaktleuchtstofflampen Quecksilber und sind relativ empfindlich gegen Erschütterung. Sie schalten sich wie ihre „großen Schwestern“, die Leuchtstoffröhren, nur mit Verzögerung ein und sind in Sachen Lichtqualität Glühlampen, Halogenstrahlern und hochwertigen warmweißen LEDs unterlegen.

Der Vorteil gegenüber LEDs ist ihr günstigerer Anschaffungspreis, der sich aber aufgrund der niedrigeren Lebensdauer wieder relativiert.

3.3 Energieeffiziente Leuchtstoffröhren

Viele Menschen lehnen Leuchtstofflampen oder „Neonröhren“ wegen ihrer schlechten Farbwiedergabe ab. Dabei gilt dies nur für die eigentlich veralteten, aber immer noch umsatzstarken sogenannten Standardleuchtstofflampen.

Daneben gibt es heute 3-Banden- sowie 5-Banden-Lampen mit unterschiedlichen Rohrdurchmessern. Die 5-Banden-Leuchtstofflampe hat die besten Farbwiedergebeeigenschaften, jedoch bezogen auf 3-Banden-Lampen eine um etwa 20 % geringere Lichtausbeute.

Achten Sie auch auf die Bauform der Leuchte. Leuchten, die mit Spiegelreflektoren ausgerüstet sind, strahlen mehr Licht ab. Im Handel sind Sets mit Reflektoren erhältlich, mit denen Leuchten nachgerüstet werden können.

Die Lebensdauer von Leuchtstofflampen beträgt etwa 9.000 bis 20.000 Stunden.

Am energetisch günstigsten bei einer immer noch sehr guten Farbwiedergabe ist die 3-Banden-Lampe. Sie ist am Stempelaufdruck zu erkennen: 3-Banden-Lampen haben als erste Stelle in der dreistelligen Lichtfarbenangabe eine 8, 5-Banden-Lampen dagegen eine 9.

Eine 3-Banden-Lampe in Extra-Warmton trägt die Nummer 827, also 3-Banden mit 2700 K Farbtemperatur (vergleichbar mit der Farbtemperatur von Glühlampen).

Ersetzen Sie Standardleuchtstofflampen möglichst durch 3-Banden-Lampen oder setzen Sie gleich auf moderne LED-Technik.

Moderne LED Retrofit-Röhren passen in herkömmliche „Neonröhren“-Sockel. Bei einem Austausch muss dringend darauf geachtet werden, dass die Sicherheit der LED-Röhre durch ein CE-Kennzeichen zertifiziert ist. Viele Hersteller von Retrofit-Lampen empfehlen die Überbrückung der Vorschaltgeräte in den alten Sockeln. Hiervon wird jedoch dringend abgeraten! Ein Eingriff in die Leuchten kann zum Erlöschen des Versicherungsschutzes z. B. im Brandfall führen. Möchten Sie LED Retrofit-Röhren einsetzen, empfiehlt es sich, dies mit Ihrer Versicherung abzuklären. Nähere Informationen erhalten Sie z. B. beim Verband der Elektrotechnik VDE (www.vde.de).

Leuchtstofflampen ohne elektronische Vorschaltgeräte sind nicht für häufiges Ein- und Ausschalten geeignet. Ihre Lebensdauer würde sich sehr schnell verkürzen. Die angegebene Lebensdauer von Leuchtstofflampen wird zu 100 % erreicht, wenn man einen Schaltrhythmus von 165 Minuten EIN und 15 Minuten AUS einhält (längere Einschaltzeiten sind noch günstiger).

Deshalb sollte eine Leuchtstofflampe ohne EVG nicht abgeschaltet werden, wenn die AUS-Zeit weniger als 10 bis 15 Minuten beträgt. Leuchtstofflampen mit EVG hingegen können beliebig oft an- und ausgeschaltet werden.

200.000 kWh jährlich gespart:

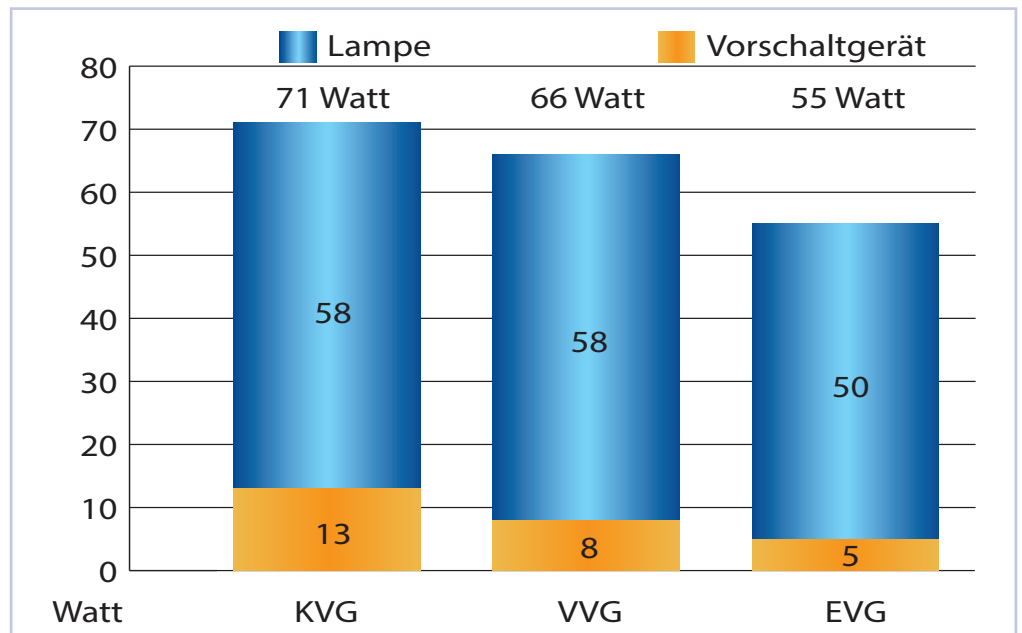
Energieeffizienz bei der Beleuchtung - LED und mehr

Im Best Western Hotel Steglitz International Berlin wurden im Jahr 2002 800 Standardleuchtstofflampen gegen energiesparende Röhren mit elektronischem Vorschaltgerät ersetzt. Heute werden nur noch 50 bis 60 % der bisher aufgewendeten Energie verbraucht und etwa 200.000 kWh an Strom gespart.

3.4 Vorschaltgeräte

Leuchtstofflampen werden mit drei Typen von Vorschaltgeräten betrieben: mit konventionellen Vorschaltgeräten (KVG), mit verlustarmen Vorschaltgeräten (VVG) und mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG). Lampen, die bei Start oder Betrieb flackern, sind mit KVG oder VVG ausgestattet. Welche Unterschiede sich für den Energieverbrauch ergeben, ist in nachfolgender Grafik zu erkennen:

Je nach Vorschaltgerät werden zum Betrieb einer 58-Watt-Leuchtstofflampe zwischen 71 Watt und 55 Watt verbraucht.



Leistungsaufnahme bei unterschiedlichen Vorschaltgeräten
Quelle: Energieagentur NRW

Bei Vorschaltgeräten muss man aufgrund der Preisunterschiede (KVG und VVG circa 30 Euro/Stück, EVG circa 8 Euro/Stück) den Einsatzzweck berücksichtigen.

Tauschen Sie die alten Vorschaltgeräte durch EVGs aus. Achten Sie dabei darauf, dass das EVG mit einem Warmstarter ausgestattet ist. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer und Schaltfestigkeit der Leuchtstofflampen beträchtlich.

3.5 12 Volt-Trafos für LED-Spots

Beim Austausch von 12V Halogen- durch 12V LED-Spots sollte darauf geachtet werden, ob der Trafo ausgetauscht werden muss. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Bauarten:

Magnetischer Trafo (Ringkerntrafo)

Magnetische Trafos finden sich vor allem in älteren Stromkreisen für 12V Halogenspots. Sie verlangen keine Mindestlast. Daher funktioniert Anschluss von 12V LED-Spots ohne Probleme.

Elektronischer Trafo (Schaltnetzteil)

Elektronische Schaltnetzteile sind billiger in der Produktion als magnetische Trafos. Außerdem haben sie in der Regel einen etwas höheren Wirkungsgrad. Deshalb finden sich in neueren Stromkreisen für 12V Halogenspots vor allem diese Bauarten. Hier ist beim Austausch durch LED-Spots zu beachten, dass elektronische Schaltnetzteile oft eine Mindestlast, z.B. 20 Watt verlangen (Angabe auf Schaltnetzteil). In einem Stromkreis nur mit LED-Spots müssten bei 20 Watt z.B. mindestens 4 LED-Spots a 5 Watt angeschlossen sein). Kleine elektronische Trafos werden im Handel oft als „LED-Trafo“ bezeichnet.

3.6 Dimmen von LEDs

Damit Lampen gedimmt werden können, müssen zunächst einmal die Lampen selbst dimmfähig sein. Das ist auf der Verpackung der Lampe gekennzeichnet. Zusätzlich muss aber auch der geeignete Dimmer gewählt werden. Im Folgenden ein Überblick:

Dimmer für 230 V Halogenlampen und Glühlampen

Dimmer, die mit einem „R“ gekennzeichnet sind, eignen sich nur für Glühlampen und Halogenlampen.

Dimmer für Lampen an EVGs oder elektronischen Trafos

Dimmer, die mit einem „R“ und einem „C“ gekennzeichnet sind, sind für LEDs und Energiesparlampen (integriertes EVG) und für Leuchtstofflampen geeignet, die an einem externen EVG betrieben werden. Ebenso funktionieren sie für 12 V LED-Spots an elektronischen Trafos.

Dimmer für Lampen an KVGs/VVGs oder magnetischen Trafos

Dimmer, die mit einem „R“ und einem „L“ gekennzeichnet sind, sind für Leuchtstofflampen geeignet, die an einem externen KVG/VVG betrieben werden. Ebenso funktionieren sie für 12 V LED-Spots an magnetischen Trafos.

Universaldimmer

Universaldimmer sind mit „R“, „L“ und „C“ gekennzeichnet und funktionieren mit allen dimmfähigen Lampen. Ein Mischbetrieb mit Lampen an magnetischen und elektronischen Vorschaltgeräten/Trafos ist aber nicht möglich

3.7 Überspannungsschutz für LEDs

LEDs gehen bei zu hoher Spannung schnell kaputt. Zu hohe Spannungen treten auf, wenn z. B. Leuchtstoffröhren mit magnetischem Vorschaltgerät im selben Stromkreis betrieben werden oder wenn es im örtlichen Stromnetz zu Schwankungen kommt (245 Volt statt 230 Volt sind keine Seltenheit). Lassen Sie Ihren Elektriker deshalb hinter dem Lichtschalter einen Überspannungsschutz installieren. Die Materialkosten betragen etwa 20 Euro für einen Überspannungsschutz bis 600 Watt. Er macht sich bezahlt.

3.8 Förderung für LEDs

Wenn Sie für über 2000 Euro LEDs anschaffen, erhalten Sie einen Zuschuss von 30%. Wichtig ist, dass Sie vorher einen entsprechenden Antrag beim BAFA stellen. Die Bewilligung läuft in der Regel problemlos.

4. Zusatzinformationen

Literatur

Genauere Literaturhinweise zu diesem Energie-Sparblatt sowie ausführliche Informationen zu weiteren erfolgreichen Beispielen für Einsparungen finden Sie auf der Internetseite der Kampagne.

Fallbeispiel

Hotel Steglitz International, Berlin
Ansprechperson: Herr Nitsche
Email: info@steglitz.bestwestern.de
Telefon: 030-79005571
www.steglitz.bestwestern.de

Fotonachweis

hotelpower.ch/ Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E. (Seite 2, Tabelle);
Restaurant Müller&Müller Darmstadt (Seite 2)
Fraunhofer IAF (Seite 2, Tabelle LED); Osram (Seite 3)

Autoren

Friederike Frenzel, Rainer Mutschler,
Walter Kahlenborn, Georg Ratjen



Kontakt

Sie haben noch Fragen? Wir helfen weiter:
Energiekampagne Gastgewerbe
c/o DEHOGA Bundesverband
10873 Berlin
Fon & Fax: 0700-72625242 (12 ct/Minute)
Email: energiekampagne@dehoga.de
www.energiekampagne-gastgewerbe.de

Dieses Energie-Sparblatt wurde mit freundlicher Unterstützung von
Hospitable Climates (UK) und Hotel Power (CH) realisiert.

Dieses Projekt wurde gefördert von:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Umwelt
Bundesamt

Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

6. Auflage: April 2014

© 2014 DEHOGA Bundesverband. Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise nur mit Genehmigung des DEHOGA.