

Beleuchtung: wir bringen Licht in das Dunkel

■ ■ ■ **Liebe Leserin, lieber Leser,**

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 Mitarbeitenden den Energieverbrauch stark reduzieren. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist die Motivation und Anleitung Ihrer Belegschaft. Stellen Sie heraus, warum auch Ihr Personal von einer geringeren Stromrechnung profitiert.

Achten Sie darauf, dass Sie und Ihre Mitarbeitenden 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 Mitarbeitenden darüber.

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 mög-

lich 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,lichtschluckende 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 bei den Gästen erzeugen? Die Farbtemperatur hat einen entscheidenden Einfluss darauf. Zur Charakterisierung von Lichtquellen wird die Farbtemperatur in Kelvin angegeben.

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 Mitarbeitenden 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 Mitarbeitenden (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.

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 Ihres Teams, denn auch sie müssen beim Arbeiten ständig Farben unterscheiden. Auch auf den Hotelzimmern ist eine gute Farbwiedergabe gefragt, damit die Gäste beim Lesen keine Kopfschmerzen bekommen. Lampen mit guter Farbwiedergabe decken das Farbspektrum zu über 80 Prozent 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 unter 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.

Energiesparende Lampen und Zubehör

	LED-Lampen	Leuchtstofflampen	Energiesparlampen, Kompaktleuchtstofflampen	Halogenlampen	Glühlampen
Lichtausbeute (Lumen/Watt)	80 – 150	60 - 100	40 - 90	15 - 20	10 - 15
Energieeffizienzklasse *	A++ bis A	A+ bis B	A bis B	D B/C (IRC) E (Hochvolt)	E F (Spiegelkopf)
Lebensdauer [h]	15.000 bis 100.000	9.000 bis 77.000	8.000 bis 12.000	1.500 bis 5.000	1.000
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 nahe 100)	Exzellent (RA nahe 100)
Farbtemperatur [K]	2.700 (gemütlich) 4.000 (konz.fördernd) 5.000 (steril)	2.700 (gemütlich) 4.000 (konz.fördernd) 5.000 (steril)	2.700 (gemütlich) 4.000 (konz.fördernd) 5.000 (steril)	3.000 (gemütlich)	2.700 (gemütlich)
Einsatzgebiete	überall dort, wo Lampen über 3 Stunden pro Tag brennen und in Kühlräumen.	überall dort, wo die eigenwillige Bauform nicht störend ist	überall dort, wo Lampen unter 3 Stunden pro Tag brennen	Noch immer in den meisten Lobbybereichen zu finden. Mittlerweile gibt es hochwertigen LED-Ersatz	Nirgendwo. Sie sind nicht mehr verkäuflich (EU-Richtlinie)
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.	Leuchtstofflampen enthalten Quecksilber und gehören am Ende ihrer Lebensdauer in den Sondermüll. 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	Hoher Energieverbrauch und hoher Personalaufwand, weil sie häufig gewechselt werden müssen	Sehr hoher Energieverbrauch und daher nicht mehr im Warensortiment zu finden.
Dimmbarkeit	Es gibt dimmbare LED-Lampen. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein.	Ja, mit dimmbarem elektr. Vorschaltgerät. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein	Es gibt dimmbare ESL. Aber auch der Dimmer muss dafür geeignet sein.	Ja	Ja

*ab dem 1. September 2021 gibt es für Leuchtmittel eine neue Skala von A - G. Die alte Energieeffizienzklasse "A++" entspricht dann etwa "B".

3.1 Die LED – das Energiesparwunder

Die LED-Technik hat in den vergangenen Jahren rasante Fortschritte gemacht. War anfangs das Farbspektrum von LEDs noch eingeschränkt und die Technik auf wenige Anwendungsbereiche beschränkt, so decken heute LEDs den gesamten Spektralbereich ab und können praktisch überall eingesetzt werden.

LED-Beleuchtungssystemen gehört die Zukunft: Mit etwa 90 Lumen pro Watt erzielen mittlere LEDs 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

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 Prozent entspricht.

	Glühlampe	Leuchtstofflampe	High Power LED
Lichtstrom	750 Lumen	750 Lumen	750 Lumen
Leistung	60 Watt	11 Watt	9 Watt
Lebensdauer	1.000 h	10.000 h	20.000 h
Betriebsstunden pro Tag	6	6	6
Benötigte Lampen in 8 Jahren	18	2	1
Energieverbrauch/Jahr	131,4 kWh	24,09 kWh	19,71 kWh
Energiekosten/Jahr (bei 30 ct/kWh)	39,42 €	7,22 €	5,97 €
Lampenkosten	0,50 €	5 €	12 €
Gesamtkosten in 8 Jahren *	324,36 €	67,76 €	59,76 €

* Bitte berücksichtigen Sie bei der Berechnung die dynamische Entwicklung der Strompreise.

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 Prozent des Stroms einer Glühlampe.

Allerdings enthalten Kompaktleuchtstofflampen das toxische und umweltschädliche Schwermetall 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 Farbwiedergabeeigenschaften, jedoch bezogen auf 3-Banden-Lampen eine um etwa 20 Prozent 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. Prüfen Sie, ob sich der Einsatz von Leuchtstofflampen in Ihrem Betrieb anbietet.

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 Kelvin Farbtemperatur (vergleichbar mit der Farbtemperatur von Glühlampen).

Ersetzen Sie Standardleuchtstofflampen möglichst durch 3-Banden-Lampen oder setzen Sie gleich auf moderne LED-Technik (gibt es auch für den „Neonröhren“-Sockel).

Leuchtstofflampen ohne elektronische Vorschaltgeräte (EVG) 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.

3.4 Vorschaltgeräte

Außer Glühlampen und Halogenlampen werden alle Leuchtmittel mit Vorschaltgeräten betrieben. Konventionelle Vorschaltgeräte (KVG) sind für einen Großteil des Stromverbrauchs der Lampe verantwortlich. Verlustarme Vorschaltgeräte (VVG) sind schon etwas sparsamer. Lampen, die bei Start oder Betrieb flackern, sind mit KVG oder VVG ausgestattet.

Wenn Sie diese Vorschaltgeräte durch elektronische Vorschaltgeräte (EVG) austauschen, können Sie etwa 15 Prozent der Energie einsparen. Achten Sie dabei darauf, dass das EVG mit einem Warmstarter ausgestattet ist. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer und Schaltfestigkeit der Lampen beträchtlich. In Energiesparlampen und Retrofit-LEDs ist das Vorschaltgerät übrigens fest integriert.

3.5 12 Volt-Trafos für LED-Spots

Beim Austausch von 12 Volt Halogen- durch 12 Volt 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 12 Volt Halogenspots. Sie verlangen keine Mindestlast. Daher funktioniert ein Anschluss von 12 Volt 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 12 Volt 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 à 5 Watt angeschlossen sein). Kleine elektronische Trafos werden im Handel oft als „LEDTrafo“ 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 Volt 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 Volt 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 Volt 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 Ihre/n Elektriker/in 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

KfW-Programm Energieeffizientes Bauen und Sanieren

Das Programm fördert ausdrücklich energieeffizienten Neubau, sowie den Austausch und/oder die Optimierung der Beleuchtung zur Verbesserung der Energieeffizienz an bestehenden gewerblich genutzten Nichtwohngebäuden. Auch sonstige Maßnahmen, die zur Vorbereitung, Realisierung und Inbetriebnahme der im Programm geförderten Maßnahmen erforderlich sind, werden gefördert.

Programm Energieberatung im Mittelstand

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützt qualifizierte Energieberatungen in kleinen und mittleren Unternehmen, die Energieeinsparpotenziale in den Unternehmen aufzeigen, die Anzahl der umgesetzten Energieeffizienzmaßnahmen erhöhen und damit zusätzliche Energieeinsparungen realisieren. Sie können einen Zuschuss für eine umfassende Energieberatung von bis zu 80% ihrer Beratungskosten erhalten.

Mehr Informationen zur Kampagne unter:

■ ■ ■ www.energiekampagne-gastgewerbe.de