



INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER ZU DÜSSELDORF

Postfachadresse: Postfach 10 10 17 · 40001 Düsseldorf
Hausadresse: Ernst-Schneider-Platz 1 · 40212 Düsseldorf
Telefon 02 11/35 57-0

Energiesparende Beleuchtungssysteme für Unternehmen

Grundlagen und Übersicht

Die Kosten, die in einem Unternehmen durch Beleuchtung entstehen, können einen beträchtlichen Anteil der monatlichen Energiekosten ausmachen. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um die Beleuchtung von Hallen, Präsentationsflächen oder Büroräumen handelt.

Welche Art der Energieeinsparmöglichkeiten dabei am sinnvollsten ist, muss für die Anwendung im Einzelnen betrachtet werden. Eine Fabrikhalle stellt ganz andere Anforderungen an die Beleuchtung, als z. B. ein Schaufenster. Die Stärke, Streuung und Wärme des Lichtes sind dabei wichtige Entscheidungskriterien. Das Angebot reicht dabei von Halogenlampen über Leuchtstoffröhren bis hin zu Energiesparlampen.

Auch die LED-Technik setzt sich immer mehr durch. Bereits jetzt gibt es eine Vielzahl von Anwendungsbeispielen. Die Vorteile der LED-Technik sind neben dem geringen Energieverbrauch eine sehr lange Lebenszeit von 30.000 bis 50.000 Betriebsstunden.

Die klassische Glühbirne ist auf Grund der EU-Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG seit September 2012 nicht mehr verfügbar. Nur noch ausgewählte Modelle werden weiterhin verfügbar bleiben.

Wichtige Kenngrößen

Um verschiedenen Lampentypen zu vergleichen, sollten einige wichtige Kenngrößen bekannt sein. Dazu gehören:

- Elektrische Leistung [Watt, W]: beschreibt die elektrische aufgenommene Leistung der Beleuchtung.
- Lichtstrom [Lumen, lm]: beschreibt die Strahlung, die Lichtquellen in Form von sichtbarem Licht abgeben.
- Lichtausbeute [lm/W]: ist der Quotient aus dem von der Lampe abgegebene Lichtstrom und der aufgenommenen elektrischen Leistung. Je größer ihr Wert ist, desto größer ist der für das Auge nutzbare Lichtstrom bei gegebener Leistungsaufnahme der Lampe.
- Farbtemperatur [Kelvin, K]: Die Farbtemperatur ist ein Maß, um einen jeweiligen Farbeindruck einer Lichtquelle quantitativ zu bestimmen. Charakteristische Lichtfarben nach DIN 5035:

Lichtquelle	Farbtemperatur in Kelvin
Warmweiß	unter 3300 K
Neutralweiß	3300–5000 K
Tageslichtweiß (auch Kaltweiß)	über 5000 K

- Farbwiedergabeindex R_a : um die Farbwiedergabequalität einer Lampe angeben zu können, wurde der Farbwiedergabeindex eingeführt. Der beste Wert mit der natürlichsten Farbwiedergabe ist $R_a=100$.

Lampe	Farbwiedergabeindex R_a
Sonnenlicht, Glühlampe	100
LED-Lampen	75-95
Halogen-Metaldampflampen mit Keramikbrenner	>90
Leuchtstofflampen, Fünfbandenlampen	70-85

Leuchtstofflampen, Dreibandlampen	>80
Kompaktleuchtstofflampen, Energiesparlampen	80-89
Halogen-Metaldampflampen	65-96
Leuchtstofflampen, Standardlampen	60-75
Quecksilberdampf-Hochdrucklampen	40-59
Natriumdampf-Hochdrucklampen	20-39
Natriumdampf-Niederdrucklampen	<20

Anforderungen an die Beleuchtungsstärke

Anforderungen an die Beleuchtung hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes werden in Deutschland in der Arbeitsstättenverordnung geregelt. Die allgemeinen Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung an die Beleuchtung werden in den [Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 „Beleuchtung“](#) weiter konkretisiert. Dabei werden für unterschiedliche Arbeitsbereiche Beleuchtungsstärken vorgeschrieben. Die Beleuchtungsstärke beschreibt dabei den flächenbezogenen Lichtstrom, der auf ein beleuchtetes Objekt trifft und wird in lux, lx oder lm/m² angegeben. Hier einige beispielhafte Vorgaben:

Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungsstärke lx
Lager, Versand- und Verpackungsbereiche	300
Pausenräume, Warteräume, Aufenthaltsräume	200
Waschräume, Bäder, Toiletten, Umkleieräume	200
Büros, Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung	500

Einsparpotenziale Lampentyp

Die Umrüstung des Lichtsystems kann einen erheblichen Anteil an der Energieeinsparung bewirken. Je nach Lampentyp können 30 bis 80 Prozent der anfallenden Kosten für Beleuchtung eingespart werden.

So verbrauchen beispielsweise Energiesparlampen oder moderne LED-Leuchten nur noch ein Fünftel der Energie gegenüber einer vergleichbar starken Glühbirne. Der bedeutend längeren Lebenszeit von mindestens 20.000 Betriebsstunden (gegenüber 1.000 Stunden von einer Glühbirne) und dem niedrigeren Energiebedarf stehen höhere Investitionskosten gegenüber, die sich allerdings schon nach durchschnittlich 5.000 Betriebsstunden amortisieren.

In Büros, Gewerbehallen und in Industrieunternehmen werden verstärkt Leuchtstoffröhren eingesetzt. Die Lampengröße wird dabei in T wie Tube und dem Durchmesser in achtel Zoll angegeben. Gängige Größe sind dabei T12, T8 und T5-Leuchtstoffröhren. Dies entspricht Durchmessern von 36, 26 und 16 Millimetern.

Mit einer einfachen T8-Leuchtstoffröhre lassen sich schon zehn Prozent des Energieverbrauches gegenüber der T12-Leuchtstoffröhre einsparen. Zusammen mit einem elektronischen Vorschaltgerät kann die Effizienz um weitere 25 Prozent gesteigert werden. Dadurch können bis zu 20.000 Betriebsstunden erreicht werden.

T5-Leuchtstoffröhren sind noch effizienter und weisen auch eine längere Lebensdauer auf, als die vergleichbaren T8-Modelle. Zudem werden T5-Röhren generell mit einem elektronischen Vorschaltgerät betrieben. Sie können nur in spezielle Leuchten eingebaut werden.

Als Alternative zur Leuchtstoffröhre gibt es auch LED-Röhren. Sie zeichnet sich durch ihre hohe Sparbarkeit und ihr lange Lebensdauer von bis zu 50.000 Betriebsstunden aus. Ebenso leuchten LED-Lampen flackerfrei. Je nach Hersteller und Lampentyp können unter Umständen bestehende Halogenröhren durch LED-Röhre ohne Umbaumaßnahmen ersetzt werden.

Weitere Einsparpotenziale

- Die energiesparendste Lampe ist die, die nicht leuchtet. Es sollte geprüft werden, ob das Licht eingeschaltet werden muss. Das Tageslicht reicht in Büros oft für eine ausreichende Beleuchtung aus.
- Des Weiteren sollte festgelegt werden, dass das Licht in weniger frequentierten Bereichen wie z.B. Toiletten, Fluren, Küchen usw. ausgeschaltet wird, wenn niemand anwesend ist. Präsenzmelder, die an den Lichtschalter gekoppelt sind, erledigen dies automatisch.
- An Leuchtstoffröhren können Spiegelreflektoren dazu beitragen, die Lichtverteilung zu optimieren. Diese können gegebenenfalls in Form von Aufsteckreflektoren auch nachgerüstet werden.
- Neben energieeffizienten Lichtquellen trägt auch eine intelligente Lichtsteuerung zur Kostensenkung bei. Abhängig vom Außenlicht regelt die Steuerung automatisch die Lichtintensität im Raum. Zusätzliche Daten von Präsenzmeldern können dabei in das Gesamtkonzept mit einfließen.

Vorgehensweise bei der Beleuchtungsoptimierung

Um Energieeffizienzmaßnahmen zu ergreifen, muss zu Beginn der Ist-Status erfasst werden. Dazu gehört die Erstellung eines Leuchtenkatasters (Leuchten, Leuchtmittel, Watt, Vorschaltgerät, Leuchtzeiten). Zusammen mit dem Arbeitsschutz sollten anschließend Helligkeitsmessungen durchgeführt und „Beleuchtungszonen“ festgelegt werden – wo müssen welche Beleuchtungsstärken erreicht werden, welche Beleuchtungszeiten sind erforderlich und wo kann Tageslicht genutzt werden. Bei umfangreichen Umbaumaßnahmen im Beleuchtungsbereich empfiehlt es sich, anschließend einen externen Berater hinzuzuziehen. Ansprechpartner sind Architekten, Ingenieure und Lichtdesigner.

Entwicklung der LED-Technologie

Die LED-Technik hat sich in den letzten Jahren stark verbessert, so dass sie inzwischen in vielen Bereichen als Alternative zu den klassischen Leuchtmitteln angesehen werden kann, oder altbekannte Leuchtmittel bereits nahezu verdrängt hat. Mittlerweile sind LEDs nicht ausschließlich in kaltweiß erhältlich, sondern es werden inzwischen LEDs mit Farbtemperaturen zwischen 2.700 Kelvin (warmweiß) bis 6.500 Kelvin (kaltweiß) angeboten. Vorsicht geboten ist bei dem Einsatz von LED-Technik in Bereichen mit erhöhter Umgebungstemperatur oder Verschmutzungsgefahr. Die technischen Angaben zum Lichtstrom und Lichtausbeute beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25°C. Eine LED erzeugt sehr viel Wärme, die abgeleitet werden muss. Bei hohen Temperaturen und/oder Verschmutzungen der Kühlkörper (z.B. durch Staub oder Öldämpfe) kann die Wärme nicht mehr zuverlässig an die Umgebung abgegeben werden. Das führt zu einer Verringerung des Lichtstroms und der Lichtausbeute bis hin zum Totalausfall der Leuchte.

Weitere Informationen

- ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Tel: 069 63020
Fax: 069 6302317
E-Mail: zvei@zvei.org
Internet: <http://www.zvei.org>
- Licht.de
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Tel.: 069 6302353
Fax: 069 6302400
E-Mail: licht.de@zvei.org
Internet: <http://www.licht.de>

Hinweis: Dieses Merkblatt soll – als Service Ihrer Kammer – nur erste Hinweise geben und erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Obwohl es mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, kann eine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit nicht übernommen werden.

Ihr Ansprechpartner für weitere Auskünfte:

Philipp Heitkötter

Tel.: 0211 3557-208

E-Mail: heitkoetter@duesseldorf.ihk.de

Stand: August 2017