



Informationen zu Lichtfarbe, Wärmehaushalt und Gestaltung mit energieeffizienter Beleuchtung

Lichtfarbe

Der Eindruck der Lichtfarbe ergibt sich durch die Zusammensetzung aus Licht mit verschiedenen Wellenlängen. Grundsätzlich gibt es eher kaltes Licht mit hohem Blauanteil, und warmes Licht mit hohem Rotanteil. Die Lichtfarbe wird ausgedrückt durch die Lichttemperatur, vergleichbar dem Licht, das ein entsprechend heißer Gegenstand abstrahlen würde. Das Sonnenlicht hat eine Lichtfarbe von ca. 6000 Kelvin (Temperatur der Sonnenoberfläche), eine Glühbirne von ca. 2700 K (Temperatur des Glühfadens). Leuchtstofflampen und LED-Lampen werden angeboten von warmweiß (2700 K) über tageslichtweiß bis zu sehr kaltem weiß (10000 K).

Warmes Licht wirkt gemütlich und beruhigend und wird vor allem im Wohnbereich eingesetzt. Kälteres Licht gilt als belebend, steigert die Konzentration und ist für Schul-, Büro- und Gewerbegebäude geeignet. Generell ist die Lichtausbeute und Farbwiedergabe bei warmem Licht nicht ganz so hoch wie bei kaltem.

Tageslichtähnliches Licht zeichnet sich zusätzlich durch ein homogenes Farbspektrum aus. Dieses ist verantwortlich für die hohe Farbwiedergabe. Um eine bessere Farbwiedergabe bei Leuchtstofflampen zu erreichen muss das Farbspektrum erweitert werden. Fragen Sie hierfür nach 5-Banden anstatt 3-Banden Leuchtstofflampen. Viele Lampen sind mit einem dreistelligen Zifferncode gekennzeichnet: Die erste Zahl stuft die Farbwiedergabe von 1 bis 9 (sehr gut) ein. Die zwei anderen Zahlen beschreiben die Farbtemperatur (50 = 5000 K). Bei gleicher Energieeffizienz verbessert sich generell auch die Farbwiedergabe bei kälterem Licht.

Wärmehaushalt

Lampen erzeugen Abwärme. Hohe Wärmeproduktion ist ein Kennzeichen ineffizienter Beleuchtung. Im Sommer ist die Lampenwärme eine zusätzliche Wärmelast in Gebäuden und muss ggf. energieaufwändig abgeführt werden. Im Winter kann die Abwärme von Lampen zwar genutzt werden, gegenüber anderen Heizmethoden ist dies aber eine sehr kostspielige Beheizungsquelle.

Bei vielen Gebäuden, z.B. Supermärkte, kann der Stromverbrauch zu 30 % auf Beleuchtung und 67 % Kühlung entfallen. Wenn man den Stromverbrauch der Beleuchtung um 40 % reduziert (was bei der Auswechslung von alten Leuchtstoffröhren und -leisten mit kurzen Amortisationszeiten durchaus möglich ist), kann man ein Drittel der Kühllast zusätzlich sparen.

Licht und Kühlung = Leistung Licht + Leistung Kühlung + Leistung Kühlung des Lichts

Gerade im Gewerbe bei gekühlten Räumen, Theken, und Gefrierräumen, wie im Lebensmittelhandel, in Metzgereien oder in der Produktion von verfallbaren Stoffen ist zusätzlich notwendig, Beleuchtung immer auszuschalten wenn sie nicht gebraucht wird, und gegebenenfalls von kühlen Räumen abzuschotten (z.B. Gefrierräume immer schließen, auch wenn Benutzungsintervalle kurz sind). Das ist auch durch Lichtsteuerung möglich, z.B. durch tageslichtabhängiges Steuern, zeitabhängiges Steuern und Bewegungsmeldern.

Anbringung des Leuchtensystems

Das Licht sollte nicht ungenutzt nach oben streuen. Mit Spiegelreflektoren kann das Licht gezielt auf den Arbeitsbereich z.B. Schreibtisch gelenkt werden.



Abb. 1: Vorher



Abb. 2: Nachher

Auch durch einen hellen Raum, eine helle Ausstattung und eine weiße Decke wird das Licht reflektiert. Somit muss das Licht nicht unbedingt mit Reflektor umgelenkt werden, und der Raum wird einheitlich ausgeleuchtet.



Abb. 3:
Weiße glatte Wände und Decken für eine ganzräumliche Ausleuchtung ohne Reflektoren

Nischen in den Decken sind oft Lichtfallen. Ggf. müssen Reflektoren eingebracht werden oder die Lampen müssen tiefer gehängt werden.



Abb. 4: Das Licht wird nach oben verschluckt

Bei der Anbringung des Lampensystems ist zu beachten, dass Kompaktleuchtstofflampen und Halogenglühbirnen ihr Licht im Gegensatz zur Glühbirne (die verstärkt nach vorne strahlt) vor allem nach der Seite abstrahlen und bei falscher Ausrichtung dunkler wirken. Bei LED-Lampen sollte man auf die Ausrichtung der LEDs achten. Einige LED-Lampen im Birnenformat strahlen auch hauptsächlich zur Seite ab. Hochleistungs-LED-Birnen strahlen verstärkt nach vorne. LED-Strahler strahlen sehr unterschiedlich in einem Winkel zwischen 20° und 120°.

Mattierte Lampen und Leuchten verteilen die Leuchtdichte an der Lampe und homogenisieren die Ausleuchtung. Dadurch kann aber über 10 % der Lichtstärke verloren gehen.

Licht-Contracting

„Licht-Contracting“ ist die kostenfreie Bereitstellung der Investitionen (z.B. neue Leuchtmittel und Leuchtssysteme) durch einen externen Contractor. Diese Investition wird vom Beleuchtungseigner über einen bestimmten Zeitraum aus den Einsparungserlösen an den Contractor zurückgezahlt. Licht-Contracting ist bei Beleuchtungsanlagen oft empfehlenswert, besonders für Museen, Schulen, Supermärkte, Gewerbe- und Bürogebäude, denn die Anschaffung einer hohen Anzahl von modernen Leuchtmitteln ist eine finanzielle Hürde, die gerade bei öffentlichen Trägern trotz der schnellen Amortisation und der darauffolgenden Einsparung oft nicht überwunden wird. Ein gutes Beispiel ist das Goethe-Institut in München: 75 % des Stromverbrauches resultierte aus der Beleuchtung: Über 50 % des gesamten Stromverbrauches konnten eingespart werden (52 % Beleuchtung, 7 % zusätzliche Einsparungen). Dies wurde ermöglicht durch den Wechsel von T8- zu T5-Leuchtstoffröhren, Halogenstrahlern zu Energiesparstrahlern und ggf. Einsatz von Lampen wie z.B. LED-Strahler und kathodenlosen Induktionsleuchtstofflampen.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0
Telefax: (08 21) 90 71-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:
Ref. 22 / Dr. Gerold Hensler,
Dr. Josef Hochhuber, Michael Heidler
Stand:
November 2009