



Bild: ©arsdigital/Fotolia.com

Beleuchtung von Arbeitsstätten

Teil 1: Normen und Regeln

In den letzten Jahren hat sich ein entscheidender Wandel von der herkömmlichen Glühlampe hin zur modernen LED in der Beleuchtungstechnik vollzogen. Auch in der Beleuchtung von Arbeitsstätten hat die LED-Technologie Einzug gehalten – dabei sind umfangreiche Normen und Regeln zu beachten. Der erste Teil dieser Beitragsreihe befasst sich mit den wichtigsten Normen und Regeln, die in diesem Bereich von Bedeutung sind, während sich Teil 2 (in Ausgabe 7 der Gebäudedigital) mit der Arbeitsstättenverordnung beschäftigt, die festlegt, was der Arbeitgeber beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten zu beachten hat.

Autor: Klaus-Peter Richter, Gossen Foto- und Lichtmesstechnik GmbH

Die LED Beleuchtungstechnik hat in den letzten Jahren durch die Entwicklung von LEDs mit hoher Lichtausbeute und damit extremer Energieeffizienz ein rasantes Wachstum erzielt. Zusammen mit der Langlebigkeit, der Stoßfestigkeit, der geringeren Wärmeentwicklung, dem fehlenden Infrarotanteil und der Freiheit von giftigen Stoffen hat diese neue Technologie

die Anwender vollständig überzeugt. Die Langlebigkeit führt dazu, dass erstmals Lampen fest in Leuchten verbaut werden können und sich ganz neue Freiheitsgrade für das Design auf tun. Diese neue Leuchtengeneration ist gezielt auf die Abstrahlcharakteristik und das Kühlbedürfnis von LEDs ausgelegt. An die Stelle von Reflektoren zur Lichtlenkung bei den

herkömmlichen Rundstrahlern werden heute häufig optische Systeme aus Kunststoff zur effizienten Lichtlenkung vor der LED eingesetzt. Durch die einfache Steuerbarkeit von Helligkeit und Farbe lässt sich das künstliche Licht dem Verlauf des Tageslichts anpassen und steigert so das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen. Diese biologische Wirkung des Lichts wird gerade erst richtig erfasst. LEDs haben damit längst den Status der Effektivbeleuchtung überschritten und kommen als Displaybeleuchtung, Leuchtanzeigen und Lampen zum Einsatz. Sie sind nicht mehr wegzudenken aus modernen Verkehrsmitteln, Signalanlagen, Straßenlampen, Außen- und Raumbelichtungen. Bei all dieser Begeisterung für die moderne Beleuchtungstechnik und den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten sollte man jedoch auch die Normen und Regeln für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen beachten. In diesem Beitrag erhalten Sie eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Vorschriften und auch einen Hinweis zu den Bezugsquellen um sich bei Bedarf umfangreicher zu informieren.

Normen für die Beleuchtung von Arbeitsstätten

Grundlage für die Auslegung der Beleuchtung von Arbeitsstätten sind die DIN-Normen, die eine nationale Version der europäischen EN-Normen sind. Sie legen quantitative und qualitative Anforderungen an die Güte der Beleuchtungsanlage fest. Normen geben in der Regel den Stand der Technik wieder,

haben empfehlenden Charakter und werden als Grundlage für Verträge und Rechtsstreite herangezogen. Normen sind nicht frei zugänglich und können beim Beuth Verlag www.beuth.de bezogen werden.

DIN EN12464

Die DIN EN12464 (Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen) behandelt die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen in Bezug auf Sehleistung und Sehkomfort für alle üblichen Sehaufgaben, einschließlich der Sehaufgaben am Bildschirm. Sie legt für die meisten Arbeitsplätze und deren zugehörigen Flächen die Anforderungen an die Beleuchtung hinsichtlich Quantität und Qualität fest. Um den Planern möglichst viele Freiheitsgrade für innovative Beleuchtungssysteme zu lassen, werden keine spezifischen Lösungen vorgeschrieben. Die Beleuchtung kann mit Tageslicht, künstlichem Licht oder einer Kombination aus beidem erfolgen. Zusätzlich zur Beleuchtungsstärke beschreibt die Norm weitere quantitative und qualitative Gütemerkmale für die Umsetzung eines guten Lichtklimas. Dazu zählen Leuchtdichteverteilung, Beleuchtungsstärke, Blendung, Lichtrichtung, Lichtfarbe und Farbwiedergabe, Flimmern und Tageslicht. Der Abschnitt 5 der Norm legt in seinen Tabellen detailliert die Beleuchtungsanforderungen für Räume (Bereiche), Aufgaben und Tätigkeiten fest. Darin enthalten sind War-

tungswert der Beleuchtungsstärke, UGR-Grenzwert für die Blendung, Farbwiedergabe-Index und weitere Anmerkungen für Ausnahmen und Besonderheiten. Es gibt Bereiche mit speziellen Anforderungen an die Farbwiedergabe $R_a \geq 90$, die beim Einsatz von LED Beleuchtung zu beachten sind.

DIN EN12464-2

Die DIN EN12464-2 (Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien) behandelt die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten und Arbeitsplätzen im Freien in Bezug auf Sehleistung und Sehkomfort für alle üblichen Sehaufgaben. Sie ist wie die DIN EN12464-1 aufgebaut und macht vergleichbare Anforderungen an die Beleuchtung, die sich jedoch insbesondere auf die Sehaufgabe bei Nacht konzentrieren. Der Abschnitt 5 der Norm legt in seinen Tabellen detailliert die Beleuchtungsanforderungen für Bereiche, Aufgaben und Tätigkeiten fest. Darin enthalten sind Wertungswert der Beleuchtungsstärke, Mindestwert der Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke U_D , Grenzwert der Blendungsbewertung GR_L , Farbwiedergabe-Index und weitere Anmerkungen für Ausnahmen und Besonderheiten.

DIN EN1838 – Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung

Die Notbeleuchtung wird aktiv, wenn die allgemeine künstliche Beleuchtung ausfällt und muss deshalb mit einer unab-

| Raum, Aufgabe, Tätigkeit | E_m | UGR _L | R_a | Bemerkungen |
|-------------------------------------|-------|------------------|-------|-----------------------------------|
| Ablegen, Kopieren, Verkehrszonen | 300 | 19 | 80 | |
| Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung | 500 | 19 | 80 | Bildschirmarbeit spezielle Regeln |
| CAD-Arbeitsplätze | 500 | 19 | 80 | Bildschirmarbeit spezielle Regeln |
| Konferenz- und Besprechungsräume | 500 | 19 | 80 | Beleuchtung sollte regelbar sein |
| Empfangstheke | 300 | 22 | 80 | |
| Archive | 200 | 25 | 80 | |

Vorgaben für Büroarbeitsplätze

Licht & Schatten

Bild: Gossen Foto- und Lichtmesstechnik GmbH



Beleuchtungsstärkemessgerät Mavalux 5032 B USB



Bild: ©journee/Fotolia.com

Sicherheitsleuchte mit Fluchwegschild

hängigen Stromquelle gespeist werden. Sie ist ein Oberbegriff für Ersatzbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung, die sich in Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege, Antipanikbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung aufteilt. Das Ziel der Sicherheitsbeleuchtung ist es, bei allgemeinem Stromausfall potentiell gefährliche Arbeitsabläufe oder Situationen sicher zu beenden, eine Stelle zu erreichen, von der ein Rettungsweg eindeutig als solcher erkannt werden kann und diesen zu benutzen um das Gebäude

oder den Bereich sicher zu verlassen. Im Gegensatz dazu steht die Ersatzbeleuchtung, die es ermöglicht notwendige Tätigkeiten unverändert fortzusetzen. Die DIN EN1838 legt die Mindestwerte für die Planung und Installation der Notbeleuchtung und über die gesamte Betriebsdauer fest. Beispielhaft sind in der Tabelle unten die Anforderungen der Sicherheitsbeleuchtung an die Beleuchtungsstärke zusammengestellt. Weitere Angaben hinsichtlich der Breite oder Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sind der Norm zu entnehmen.

Erforderliche Messgeräte

Für die Vor-Ort-Messung der Beleuchtungsstärke sind kosinus- und $V(\lambda)$ -korrigierte Messgeräte mit einer Fehlertoleranz $\leq 10\%$ vorgeschrieben. Aufgrund der geringen Beleuchtungsstärken ist eine Auflösung des Messgeräts mit mindesten 2 Nachkommastellen empfehlenswert. ■

www.gossen-photo.de

| Sicherheitsbeleuchtung | Beleuchtungsstärke | Farbwiedergabeindex |
|---|--|---------------------|
| Erste Hilfe Stellen | $E \geq 5 \text{ lx}^*$ | $Ra > 40^{**}$ |
| Brandbekämpfungs- oder Meldeeinrichtungen | $E \geq 5 \text{ lx}^*$ | $Ra > 40^{**}$ |
| Rettungsweg | $E \geq 1 \text{ lx}^*$ | $Ra > 40^{**}$ |
| Antipanikbeleuchtung | $E \geq 0,5 \text{ lx}^*$ | $Ra > 40^{**}$ |
| Arbeitsplatz mit besonderer Gefährdung | $E \geq 15 \text{ lx}$ und $E \geq 10\%$ des Wartungswerts der für die Aufgabe benötigten Beleuchtungsstärke | $Ra > 40^{**}$ |

Anforderungen der Sicherheitsbeleuchtung an die Beleuchtungsstärke

* Die Messung erfolgt am Boden bis zu einer maximalen Höhe von 20 mm.

** Um Sicherheitsfarben eindeutig zu erkennen.