

Beleuchtung am Arbeitsplatz

Teil 6: Optimierung der künstlichen Beleuchtung

Um Beleuchtungssituationen im Betrieb ebenso wie auf Baustellen und Verkehrswegen richtig beurteilen zu können, ist es wichtig, sich über einige wesentliche Fakten zu informieren. Dieser Beitrag enthält abschließend einige Empfehlungen zur Optimierung einer Beleuchtungsanlage.

■ Künstliche Beleuchtung

Beleuchtungsstärke. Durch die Anhebung der Beleuchtungsstärken können die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft erhöht sowie die Ermüdung, die Unfall- und die Fehlerhäufigkeit gesenkt werden. Eine Individualisierbarkeit der Beleuchtung, bei der die Mitarbeiter die Beleuchtungssituation für ihren Arbeitsbereich oder für eine Teilfläche im Arbeitsbereich selbst verändern bzw. die Veränderung selbst beeinflussen können, ist zu empfehlen.

Individualisierung. Durch eine Individualisierbarkeit der Beleuchtung wird eine höhere Akzeptanz der Mitarbeiter mit ihren Arbeitsumgebungsbedingungen erreicht. Ihre Motivation und ihr Leistungsvermögen kann gesteigert werden. Die Mitarbeiter erhalten dadurch auch die Möglichkeit,

- die Beleuchtung für den Arbeitsbereich oder eine Teilfläche an unterschiedliche Tätigkeiten anzupassen,
- die Beleuchtung an ihr Sehvermögen anzupassen,
- ihre Konzentration auf ihren Arbeitsbereich oder eine Teilfläche innerhalb des Arbeitsbereiches durch eine erhöhte Beleuchtungsstärke zu unterstützen.

Eine Individualisierbarkeit der Beleuchtung kann z. B. durch Arbeitsplatzleuchten erfolgen. Eine allgemeine orientierende Information über Anforderungen an Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit von sehphysiologischen und produktionsbezogenen Erfordernissen nach DIN EN 12464-1 und die Mindestanforderungen für die Beleuchtungsstärken nach der BG-Regel geben die im Anhang 2 der BGR 131-2 enthaltenen Beispiele für Anforderungen an Beleuchtungsstärken (Tafel 1).

■ Lichtmanagement

Auch auf ökologische und letztlich energieökonomische Fragen Bezug muss genommen werden. Ein Lichtmanagement, insbesondere dynamisches Licht, kann einerseits das Wohlbefinden und die Gesundheit sowie die Aufnahmefähigkeit der Mitarbeiter ebenso wie auch die Energienutzung positiv beeinflussen.

■ Tageslichtnutzung

Es bietet sich hierfür eine tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung an, bei der Kunstlicht aktiviert oder langsam stufenlos hinzu zugesetzt wird, wenn das Angebot an Tageslicht sinkt. Dies kann durch ein Lichtmanagementsystem erfolgen, mit dem automatisiert Tages- und Kunstlicht so verbunden werden, dass eine für Sicherheit und Gesundheitsschutz optimale Situation geschaffen wird. Dimmbare elektronische Vorschaltgeräte (EVG) sowie Signalverstärker mit Lichtsensoren, die die Helligkeit messen, sind wesentliche Betriebsmittel einer solchen fortschrittlichen Beleuchtungstechnik. Licht- oder Helligkeitssensoren können im Raum, direkt an den einzelnen Arbeitsplatzleuchten oder im Außenraum angebracht werden. Jeder Sensor wird entweder einer Leuchte oder einer Leuchtengruppe bezogen auf Raumzonen zugeordnet. In Bild 1 ist das Prinzip einer solchen Tageslichtergänzungsbeleuchtung entsprechend den Anforderungen der

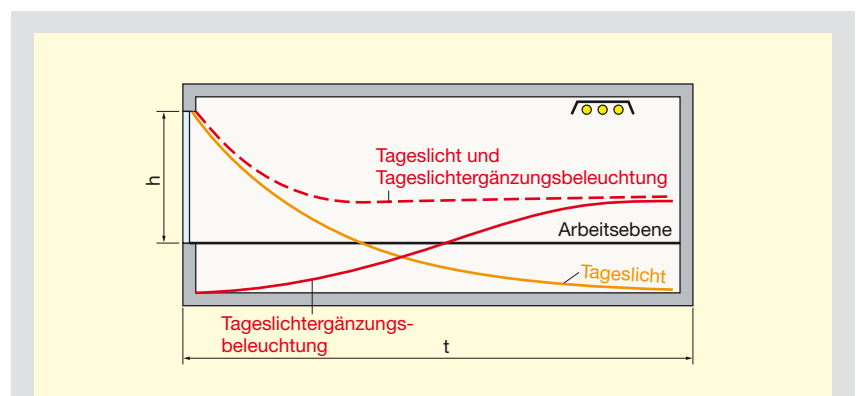
Arbeitsstättenverordnung dargestellt. Das künstliche Licht wird automatisch auf den voreingestellten Soll-Wert eingestellt und damit das Beleuchtungsniveau im Raum konstant gehalten. Bei mehreren Leuchtenachsen im Raum sollte jede Achse (Leuchtenreihe) getrennt geregelt werden, um eine optimale Tageslichtnutzung zu erzielen. Während Leuchten, die weiter von Fenstern entfernt sind, in der Regel mehr Kunstlicht abgeben müssen, um das erforderliche Beleuchtungsniveau am Arbeitsplatz zu halten, können Leuchten in fensternahen Bereichen stärker gedimmt werden. In aktuellen Veröffentlichungen wird darauf verwiesen, dass sich durch die tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung bis zu 75 Prozent des Energiebedarfs für künstliche Raumbeleuchtung einsparen lassen.

■ Anwesenheitskontrolle

Noch weiter reduzieren lässt sich der Energiebedarf durch eine präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung. Damit kann in Einzelbüros oder auch bei nicht ständig benutzten Arbeitsbereichen eine höhere Einsparung als in Gruppen- oder Großraumbüros erreicht werden. Durch die Einfügung von Bewegungsmeldern in das Lichtmanagement wird die Beleuchtung eines Raums sofort aktiviert, sobald jemand den Raum betritt. Ist niemand mehr im Raum, schaltet die Beleuchtung zeitversetzt wieder aus. Diese anwesenheitsabhängige Steuerung bietet ein Einsparpotenzial bis zu 50 Prozent.

■ Potentiale nutzen

Nach aktuellen Feststellungen der Leuchtenindustrie sind die heute auf dem Markt



1 Tageslichtergänzungsbeleuchtung bei tiefen Arbeitsräumen entsprechend der Arbeitsstättenverordnung

Die Raumtiefe t erreicht Werte von mehr als dem doppelten der Fensteröffnung h .

Tafel 1 Beispiele für Anforderungen an Beleuchtungsstärken (BGR 131-2, Anhang 2)

Beispiele aus DIN EN 12464-1		Umsetzung nach BGR 131		
Räume (Bereiche) Aufgaben, Tätigkeiten	Wartungswerte Beleuchtungsstärke auf der Bewertungs- fläche (Bereiche), Schaufgaben oder Tätigkeiten	Wartungswerte der horizontalen Beleuchtungsstärke		
		im Arbeits- bereich	auf der Teilfläche	im Umgebungs- bereich
Keramik, Fliesen, Glas, Glaswaren				
Schleifen optischer Gläser, Kristallglas, Handschleifen, Gravieren, Arbeiten an mittelgroßen Teilen	750 Lux	500 Lux	750 Lux	300 Lux
Chemische Industrie, Kunststoff- und Gummiindustrie				
Präzisionsmessräume, Laboratorien	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Zuschneiden, Nachbearbeiten, Kontrollarbeiten	750 Lux	500 Lux	750 Lux	300 Lux
Elektroindustrie				
Elektronikwerkstätten, Prüfen, Justieren	1500 Lux	500 Lux	1500 Lux	300 Lux
Metallbe- und -verarbeitung				
Feine Maschinenarbeiten, Schleifen: Toleranzen < 1 mm	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Textilherstellung und -verarbeitung				
Spinnen, Zwirnen, Spulen, Winden	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Nähen, Feinsticken, Maschenaufnahmen	750 Lux	500 Lux	750 Lux	300 Lux
Automobilbau				
Karosseriebau und Montage	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Endkontrolle	1000 Lux	500 Lux	1000 Lux	300 Lux
Holzbe- und -verarbeitung				
Schleifen, Lackieren, Modellischlerei	750 Lux	500 Lux	750 Lux	300 Lux
Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen, z. B. Drechseln, Kehlen, Abrichten, Fugen, Schneiden, Sägen, Fräsen	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Endkontrolle	1000 Lux	500 Lux	1000 Lux	300 Lux
Büro				
Schreiben, Schreibmaschineschreiben, Lesen Datenverarbeitung	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
CAD-Arbeitsplätze	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Konferenz- und Besprechungsräume	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Verkaufsräume				
Kassenbereich	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Gesundheitseinrichtungen Untersuchungsräume (allgemein)				
Allgemeinbeleuchtung	500 Lux	500 Lux	–	300 Lux
Untersuchung und Behandlung	1000 Lux	500 Lux	1000 Lux	300 Lux

angebotenen Leuchtensysteme sowohl hinsichtlich ihrer Beleuchtungsfunktion als auch in Bezug auf die Energieeffizienz optimal. Sie können also dazu dienen, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit ebenso wie durch verminderten Energieverbrauch die Wirtschaftlichkeit des Betriebsgeschehens zu optimieren. Allerdings sind in den Betrieben bisher nur relativ wenige dieser Systeme im Einsatz. Allein in mehr als 75 % der deutschen Büros und an vielen gewerblichen Arbeitsplätzen steht es mit der Beleuchtung nach Feststellungen der Fachleute nicht zum Besten, d. h. die BGR 131 ebenso wie die Arbeitsstättenverordnung werden in diesen Arbeitsstätten bisher nicht oder nur teilweise erfüllt. Zum Teil werden nach diesen Untersuchungen ältere ineffiziente Beleuchtungssysteme verwendet, die Energie verschwenden und meist nicht den europäischen Standards für die Beleuchtung am Arbeitsplatz entsprechen. Mit einer Modernisierung der veralteten Beleuch-

tungssysteme könnten nach diesen Berechnungen die Betreiber von öffentlichen und privaten Gebäuden jährliche Kosten von insgesamt 200 bis 400 Mio. Euro vermeiden. Nach den Erkenntnissen der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) kann die Beleuchtung in Bürogebäuden einen Anteil von bis zu 50 % an den gesamten Stromkosten erreichen. Wird veraltete Beleuchtungstechnik gegen moderne Systeme ausgetauscht, lassen sich in einem typischen Büro bis zu 75 % der Stromkosten für Beleuchtung vermeiden. Laut dena senkt allein der Einsatz moderner Spiegelrasterleuchten mit effizienten Röhren und elektronischen Vorschaltgeräten etwa 50 % der Stromkosten. Zusätzlich verbessert die moderne Technologie den Lichtkomfort und damit Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. Ebenso wird durch die längere Lebensdauer energieeffizienter Lampen der Aufwand für Instandhaltung und Entsorgung verringert. Die Broschüre „Effiziente Beleuchtung:

Konsequent Kosten senken“ kann unter www.energieeffizienz-im-service.de heruntergeladen werden.

Fazit

Das Thema Licht und Beleuchtung ist insbesondere für elektrotechnische Betriebe von besonderer Bedeutung. Die in den maßgebenden Regelungen festgelegten Maßnahmen sind nicht nur für den eigenen Betrieb wichtig, sondern müssen bei der Planung und Projektierung von fremden Anlagen, d. h. bei der Beratung der Kunden, verwendet werden. Ein sorgfältiges Studium dieser Regelungen u. a. auch des Anhangs zur Arbeitsstättenverordnung ist daher von großem Nutzen. Diese staatliche Verordnung enthält grundsätzliche Bestimmungen für Beleuchtung und Sichtverbindung und ist für alle Arten von Betrieben verbindlich.

H.H. Egyptien