

8.1 Beleuchtung, Licht

Die Beleuchtung hat nicht nur direkten Einfluss auf das Sehvermögen, sondern beeinflusst auch das vegetative Nervensystem und physiologische Parameter wie Blutdruck, Herzrate, Körperkerntemperatur oder Hormonhaushalt. Neben den visuellen Wirkungen auf Sehleistung und Sehtkomfort haben medizinische und biologische Studien der letzten Jahre gezeigt, dass die Beleuchtung die innere Uhr und damit verbundene circadiane Rhythmen beeinflusst. Demnach können Lichtintensität, spektrale Zusammensetzung und Lichtverteilung einen biologischen Effekt auf Psyche, Verhalten und Physiologie ausüben.

Konzentration und Aufmerksamkeit werden durch höhere Beleuchtungsstärken gesteigert und die Wahrnehmung verbessert. Die Leistungsbereitschaft des Menschen nimmt zu. Der Einfluss der Beleuchtungsstärke ist umso größer, je höher der Anteil der visuellen Anforderungen und je schwieriger die Sehaufgabe ist. Durch höhere Beleuchtungsstärken können die Fehler- sowie Unfallhäufigkeit gesenkt werden.

8.1.1 Art der Gefährdungen und deren Wirkungen

Mangelhafte Beleuchtung

Bei übermäßigen und langdauernden Belastungen des Sehapparates sowie ungenügenden Beleuchtungsbedingungen können Augenermüdung (Augenbeschwerden und Kopfschmerzen) als auch allgemeine Ermüdung (zum Beispiel Mattigkeit, herabgesetzte Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit) auftreten.

Tageslicht ist der künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. Die Sehaufgabe kann mit Tageslicht bei gleichem Niveau der lichttechnischen Parameter leichter bewältigt werden. Arbeitsplätze sollten deshalb fensternah und unter Berücksichtigung der Sehaufgabe angeordnet werden.

Merkmale einer guten Beleuchtung

Die Qualität einer Beleuchtungsanlage für Arbeitsstätten kann durch Gütemerkmale gekennzeichnet werden, die sowohl in der [Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4](#) als auch in DIN EN 12665 und DIN EN 12464 beschrieben sind:

- Beleuchtungsstärke
- Leuchtdichteverteilung
- Begrenzung der Blendung
- Lichtrichtung und Schattigkeit
- Lichtfarbe und Farbwiedergabe
- Flimmern.

Diese Merkmale sollten in ihrer Gesamtheit beachtet werden. Schon die Verletzung eines Gütemerkmals kann zu einer Unfallgefahr führen beziehungsweise die Erfüllung der Sehaufgabe beeinträchtigen.

Unfallgefahren

Unfallgefahren können beispielsweise entstehen durch:

- unangemessene Beleuchtungsstärke; dadurch ist beispielsweise
 - die Erfüllung der Sehaufgabe gefährdet
 - nicht rechtzeitiges Erkennen von Stolperstellen
 - Anstoßen von Personen an Gegenstände im Raum
- zu große Beleuchtungsstärkeunterschiede innerhalb des Bereiches der Sehaufgabe oder zwischen Arbeitsplatz und Umgebung oder im weiteren Umfeld
- Direktblendung, zum Beispiel unmittelbares Sehen in eine Lichtquelle
- Reflexblendung, zum Beispiel spiegelnde Oberflächen
- Beleuchtung, die Schlagschatten und Gefahrenquellen überdecken, zum Beispiel auf Treppen (räumliche Erstreckung der Stufen ist nicht klar bestimmbar)
- zu weiche oder zu große Kontraste
- unangepasste Lichtrichtung, führt zum Beispiel zu mangelnder Erkennbarkeit von Feinheiten und eventuell zur Blendung

- Farbverfälschung, zum Beispiel Erkennbarkeit von Sicherheitsfarben
- optische Täuschung durch stroboskopischen Effekt (scheinbarer Stillstand oder scheinbar langsamere Bewegung rotierender Teile bei der Beleuchtung mit Leuchtstofflampen)

8.1.2 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung der Beleuchtung beziehungsweise Beleuchtungsanlagen kann erforderlich sein aus

- gesetzlichen Gründen (Vorschriften durch Gesetzeswerke, örtliche Auflagen von Behörden, Auflagen der Sachversicherer oder Ähnliches),
- ergonomischen Gründen (Beanstandungen der Beschäftigten, Umsetzung neuer Erkenntnisse oder Ähnliches),
- technischen Gründen (Alterung von Lampen, Verschmutzungen von Leuchten, Austausch von Schaltnetzen oder Ähnlichem),
- bei Neubau, Umbau, Modernisierung, Rekonstruktion der Arbeitsstätte.

Für die Beurteilung und Planung der Beleuchtung von Arbeitsstätten sollten die oben genannten Gütermerkmale berücksichtigt werden. Dazu können beispielsweise herangezogen werden:

- die [Arbeitsstättenverordnung \(ArbStättV\)](#) und [Technischen Regeln für Arbeitsstätten \(ASR\)](#), zum Beispiel [ASR A3.4](#) und [ASR A3.4/3](#)
- die Europäischen DIN EN 12665 (2011) und DIN EN 12464-1 (2011)

Die einzelnen Merkmale werden durch **lichttechnische Größen** (DIN EN 12665) gekennzeichnet, für die zahlenmäßige Angaben in der ASR A3.4 sowie ASR A3.4/3, DIN EN 12464-1 und 2 enthalten sind.

In den nachfolgenden Ausführungen werden die wichtigsten für erforderlich gehaltenen Angaben zur Beurteilung der Qualität der Beleuchtung dargestellt:

1. Beleuchtungsstärke

Die Beurteilung der Beleuchtungsstärke erfolgt nach ASR A3.4, ASR A3.4/3 sowie nach DIN EN 12464-1 und -2.

Nach ASR A3.4 gelten folgende Kriterien:

Mindestwert der Beleuchtungsstärke

- Die Angabe der Beleuchtungsstärken für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien erfolgt als Mindestwert der Beleuchtungsstärke.
- Beispiele für Mindestwerte der Beleuchtungsstärke in Innenräumen (ASR A3.4, Anhang 1):
 - Büroarbeitsplätze (Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung): 500 lx
 - Sanitärräume (Wasch-, Sanitär-, Umkleieräume): 200 lx
 - Treppen: 100 lx
 - Verkehrswege, Flure (ohne Fahrzeugverkehr): 100 lx
 - Lagerräume mit Leseaufgaben: 200 lx
- Beispiele für Mindestwerte der Beleuchtungsstärke im Freien (ASR A3.4, Punkt 8(2) Tabelle 2 und Anhang 2):
 - Baustellen, anspruchsvolle Montage, Oberflächenbehandlung, Verbindung von Tragwerkselementen: 200 lx
 - Gleisanlagen, Bahnbereiche, Laderampen: 150 lx
 - Tankstellen: 100 lx
 - Baustellen, Erdarbeiten, Hilfs- und Lagerarbeiten, Transport, Verlegen von Entwässerungsanlagen: 50 lx
 - Verkehrswege (Fußwege): 5 lx

Not- und Sicherheitsbeleuchtung

Die Beurteilung der Not- und Sicherheitsbeleuchtung erfolgt nach [ASR A3.4](#). Diese enthält Anforderungen für die

- Sicherheitsbeleuchtung von Fluchtwegen und Arbeitsbereichen mit besonderer Gefährdung und
- optische Sicherheitssysteme.

Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsleitsysteme und Sicherheitszeichen ermöglichen, bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung den Gefahrenbereich schnell zu verlassen oder gefährliche Arbeitsabläufe sicher zu beenden. Für Fluchtwege werden sie wie folgt eingesetzt:

Planung und Bau von Notbeleuchtungssystemen

Bei Planung und Bau von Notbeleuchtungssystemen sollte die Europäische Norm DIN EN 1838 (2011) mit beachtet werden.

Messung und Bewertung

In DIN 5035-6 und ASR A3.4 (Punkt 7) sind Angaben zur Messung und Bewertung der Beleuchtung enthalten. Danach ist die **Beleuchtungsstärke** mittels Beleuchtungsstärkemessgerät an mehreren Punkten zu messen.

Die Messung und Berechnung von Tageslicht in Innenräumen kann nach DIN 5034 erfolgen.

Zur Charakterisierung des Tageslichtes im Innenraum wird der messtechnisch ermittelte Tageslichtquotient herangezogen. Sofern die Raumgeometrie und die Anordnung der Fenster bekannt sind, kann der Tageslichtquotient auch rechnerisch ermittelt werden.

2. Leuchtdichtevertellung

Leuchtdichte

Die Leuchtdichte L in Candela/m² (cd/m²) ist ein Maß für den Helligkeitseindruck, den das Auge von einer Fläche hat. Sie ist abhängig von der Beleuchtungsstärke und vom Reflexionsgrad der Oberfläche.

Um eine ausgewogene Leuchtdichtevertellung im Gesichtsfeld zu erreichen, ist die Abstimmung der Beleuchtungsstärke des unmittelbaren Umgebungsbereiches auf die Beleuchtungsstärke der Sehaufgaben erforderlich. Dieses Verhältnis der Beleuchtungsstärkewerte ist in DIN EN 12464-1 und DIN EN 12464-2, jeweils in Tabelle 1, angegeben. Die Beleuchtungsstärke im Hintergrundbereich sollte 1/3 der Beleuchtungsstärke für den unmittelbaren Umgebungsbereich betragen.

Nach DIN EN 12464-1 werden für die wichtigsten diffus reflektierten Raumboberflächen folgende Reflexionsgrade empfohlen:

- Decke von 0,7 bis 0,9
- Wände von 0,5 bis 0,8
- Boden von 0,2 bis 0,4

Empfohlen wird, dass der Reflexionsgrad von Oberflächen großer Objekte, z.B. Möbel, Maschinen, im Bereich von 0,2 bis 0,7 liegen soll.

Messung und Bewertung

Die Leuchtdichten sind mit einem Leuchtdichtemessgerät oder einem Beleuchtungsstärkemessgerät (mit Leuchtdichtevorsatz) bestimmbar.

3. Blendungsbegrenzung

Direktblendung und Reflexblendung vermeiden

Blendung wird durch eine ungünstige Leuchtdichtevertellung beziehungsweise durch zu hohe Leuchtdichten hervorgerufen.

Blendung darf weder durch Lampen oder Leuchten (Direktblendung) noch durch Spiegelung hoher Leuchtdichten auf reflektierenden Flächen (Reflexblendung) auftreten.

Messung und Bewertung

Die Bewertung der Direktblendung durch Leuchten einer Beleuchtungsanlage kann in Innenräumen nach dem Unified Glare-Rating-Verfahren (UGR) und im Freien nach der GR-Methode vorgenommen werden.

Die UGR-Werte beziehungsweise GR-Werte sind in DIN EN 12464-1 und DIN EN 12464-2, jeweils in Tabelle 5, Spalte 4 beziehungsweise 5, für Art des Raumes/Bereiches, Aufgabe und Tätigkeit angegeben.

Mindestabschirmwinkel einhalten

Bei Leuchten müssen bei festgelegten Lampenleuchtdichten die zugehörigen Mindestabschirmwinkel nach DIN EN 12464-1, Tabelle 2 eingehalten werden.

4. Lichtrichtung und Schattigkeit

Für eine gute Erkennbarkeit von Formen und Strukturen ist eine angemessene Schattenwirkung Voraussetzung.

Die Schattigkeit wird beeinflusst durch die Anzahl, Verteilung und Anordnung der Leuchten im Raum.

5. Lichtfarbe, Farbwiedergabe

Lichtfarbe

Die Lichtfarbe künstlicher Lichtquellen wird in drei Gruppen eingeteilt:

- warmweiß (ww)
- neutralweiß (nw)
- tageslichtweiß (tw)

In DIN EN 12464-1, Tabelle 5, Spalte Spezifische Bedingungen, ist teilweise die Farbtemperatur (T_{cp}) als Bewertungsgröße für die Lichtfarbe von Lampen angegeben.

Die Anforderungen hinsichtlich der Farbwiedergabe lassen sich durch die Wahl von Lampen mit geeigneten Farbwiedergabeeigenschaften erfüllen.

Farbwiedergabe-Index

Nach ASR A3.4 sowie DIN EN 12464-1 und -2 wird die Farbwiedergabe von Lichtquellen durch den Farbwiedergabe-Index (R_a) charakterisiert. R_a ist eine Kennzahl von 0 bis 100, die beste Farbwiedergabe ist bei $R_a = 100$.

Die Mindestwerte für Farbwiedergabe-Indizes sind in der ASR A3.4 in den Anhängen 1 und 2 (Spalte 4) sowie für Art der Räume/Bereiche, Aufgaben beziehungsweise Tätigkeiten in DIN EN 12464-1 und -2, jeweils Tabelle 5, Spalte 6, angegeben.

6. Flimmern

Bei Wechselstrombetrieb von Lampen kommt es zu periodischen Lichtstromschwankungen, die im Allgemeinen kaum wahrnehmbar sind, aber den Sehkomfort der Beschäftigten beeinträchtigen können.

Stroboskopischer Effekt

Die zeitliche Gleichmäßigkeit (Flimmern) spielt bei der Beleuchtung vorwiegend dort eine Rolle, wo es sich um Maschinenteile handelt, deren Drehung oder Bewegung deutlich erkannt werden müssen. Hier können diese Schwankungen (Pulsation, Flimmern) den stroboskopischen Effekt erzeugen, der zu Unfällen führen kann. Beim stroboskopischen Effekt handelt es sich um eine optische Täuschung, z. B. scheinbarer Stillstand bewegter Objekte oder scheinbare Änderungen der Bewegungsrichtung (Umkehr der Drehrichtung bei rotierenden Teilen).

Durch den Einsatz elektronischer Vorschaltgeräte mit hohen Frequenzen, z. B. bei Leuchtstofflampen und Kompaktleuchtstofflampen, oder Dreiphasenschaltung lassen sich diese Schwankungen vermeiden.

Beim Einsatz von LEDs können Stroboskopeffekt sowie der sog. Perlschnureffekt auftreten. Dabei können pulsweitenmoduliert angesteuerte LEDs zu Störungen in der Wahrnehmung führen. Besonders RGB-LEDs ohne Leuchtstoff sind davon betroffen. Erst ab Frequenzen oberhalb von 400 Hz kann das Problem verbessert werden.

In der europäischen Normung, z. B. DIN EN 12464 Teil 1, und in der ASR A3.4 werden Flimmern und daraus entstehende stroboskopische Effekte diskutiert, ohne Grenzwerte vorzugeben.

8.1.3 Arbeitsschutzmaßnahmen

Anforderungen an die Beleuchtung

In [Anhang Nummer 3.4 der Arbeitsstättenverordnung \(ArbStättV\)](#) werden die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten genannt. Danach müssen Arbeitsstätten möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein. Die Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen, dass sich dadurch keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren ergeben können. Des Weiteren müssen Arbeitsstätten, in denen die

Beschäftigten bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren ausgesetzt sind, eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung haben. Im [Anhang Nummer 3.5, ArbStättV](#) werden unter anderem Anforderungen zur Vermeidung von Blendungen genannt. Danach müssen Fenster, Oberlichter und Glaswände je nach Art der Arbeitsstätte Abschirmungen gegen übermäßige Sonneneinstrahlung ermöglichen.

Die Literatur (siehe "Vorschriften, Regelwerk") enthält eine Reihe von Empfehlungen zur Beleuchtung, unter anderem zu folgenden Themen:

Tageslicht

Zur Berücksichtigung von Tageslicht sollten Arbeitsräume so errichtet werden, dass möglichst ausreichend Tageslicht durch Fenster, Türen oder Oberlichter einfällt. Voraussetzung dafür ist ein ausreichender Abstand zu benachbarten Gebäuden. Der Mindestabstand wird durch das Bauordnungsrecht der Länder geregelt.

Zur Beleuchtung mit Tageslicht enthält die [ASR A3.4](#) Anforderungen für ausreichendes Tageslicht. Dies ist gegeben, wenn:

- am Arbeitsplatz ein Tageslichtquotient größer als 2%, bei Dachoberlichtern größer als 4% erreicht wird,
- mindestens ein Verhältnis von lichtdurchlässiger Fenster-, Tür- oder Wandfläche zur Raumgrundfläche von 1:10 (entspricht 1:8 Rohbaumaße) eingehalten ist.

Empfohlen wird, dass die Einrichtung fensternaher Arbeitsplätze zu bevorzugen ist.

Auswahl des Beleuchtungssystems

Nach ASR A3.4 kann die Beleuchtung raumbezogen oder auf den Bereich des Arbeitsplatzes bezogen gestaltet werden. Bei besonderen Sehaufgaben ist eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich, um die Mindestbeleuchtungsstärken entsprechend den Sehaufgaben sicherzustellen. Folgende Beleuchtungskonzepte werden empfohlen:

- Raumbezogene Beleuchtung, wenn ein Raum in seiner ganzen Ausdehnung weitgehend gleichmäßig auszuleuchten ist. Das kann z. B. der Fall sein, wenn Arbeitsplätze in der Planungsphase örtlich noch nicht zugeordnet werden können bzw. wenn eine flexible Anordnung der Arbeitsplätze vorgesehen ist. Entsprechend der späteren Nutzung ist ggf. eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich.
- Auf den Bereich des Arbeitsplatzes bezogene Beleuchtung kann angewendet werden, wenn die Anordnung der Arbeitsplätze und deren Umgebungsbereiche bekannt sind bzw. wenn an bestimmten Arbeitsplätzen unterschiedliche Beleuchtungsbedingungen erforderlich sind.
- Teilflächenbezogene Beleuchtung zur Beleuchtung einer speziellen Sehaufgabe oder zur Anpassung an das individuelle Sehvermögen der Beschäftigten. Hierzu können zusätzlich Arbeitsplatzleuchten verwendet werden.

Beleuchtungsgestaltung

Zur Gestaltung der Beleuchtung gelten die folgenden Grundsätze:

- Sicherung einer ausreichend hohen Beleuchtungsstärke nach Art der Sehaufgabe oder Tätigkeit beziehungsweise des Raumes oder Bereiches.
- Am Arbeitsplatz sollten in der Mitte des Gesichtsfeldes die helleren und außen die dunkleren Flächen liegen.
- Die Leuchtdichten (Flächenhelligkeiten) aller größeren Flächen und Gegenstände im Gesichtsfeld sollten möglichst gleicher Größenordnung sein.
- Flächenhelligkeiten in den häufigsten Blickrichtungen sollten durch Farb- und Lichtgebung ausgeglichen werden.
- Im Gesichtsfeld eines Beschäftigten, das heißt dem Teil der Umgebung, der mit ruhendem Kopf und ruhenden Augen überblickt werden kann, soll sich kein Leuchtkörper befinden.
- Bei allen Leuchten sollte durch geeignete Maßnahmen die Blendwirkung begrenzt werden, zum Beispiel Abschirmung durch Reflektoren, Raster beziehungsweise Einbauten.
- Zur Vermeidung von Blendungen durch Spiegelungen sollte der Arbeitsplatz zur Lichtquelle (oder Lichtquelle zum Arbeitsplatz) so angeordnet sein, dass die häufigste Blickrichtung nicht mit reflektiertem Licht zusammenfällt.
- Auf reflektierende Farben und Materialien an Maschinen, Apparaten, Tischflächen, Schalttafeln und so weiter sollte zur Vermeidung von Spiegelungen verzichtet werden.
- Schattigkeit sollte entsprechend der Sehaufgabe bemessen sein, z.B. sind für Büroarbeit weiche Schatten mit geringem Kontrast empfehlenswert.

Reduktion des Flimmerns

- Leuchtstofflampen mit sichtbarem Flimmern oder Flackern sind zu ersetzen.
- Gegen den stroboskopischen Effekt sind Maßnahmen zu treffen, zum Beispiel Dreiphasenschaltung, elektronische Vorschaltgeräte mit hohen Frequenzen.

Arbeitsplatzbeleuchtung

Für die Gestaltung der Arbeitsplatzbeleuchtung gilt:

- bevorzugt Tageslichtbeleuchtung vorsehen
- ausgewogene Verhältnisse zwischen Allgemein-/Arbeitsplatzbeleuchtung und diffuser/direkter Beleuchtung vorsehen
- Bei der Auswahl der Arbeitsplatzbeleuchtung auf sicherheitstechnische, ergonomische und lichttechnische Erfordernisse achten
- Blendung durch geeignete Maßnahmen der Leuchten vermeiden

Sonnenschutz

Gegen Blendung durch Sonnenlicht und Wärmestrahlung ist ein wirksamer Sonnenschutz vorzusehen beziehungsweise zu planen:

- primär durch entsprechende Gestaltung des Gebäudes und Anordnung des Arbeitsplatzes, zum Beispiel Gebäudeorientierung, Vordächer, Sonnenschutzglas
- sekundär durch mit dem Gebäude verbundene einstellbare Einrichtungen, zum Beispiel Außenjalousien, Markisen oder mittels Verschattung durch Bäume
- tertiär durch nachträgliche Maßnahmen, zum Beispiel Rollos, Jalousien, Textillamellen

8.1.4 Vorschriften, Regelwerk

Gesetze, Verordnungen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

Technisches Regelwerk zu den Arbeitsschutzverordnungen

- ASR A3.4: Beleuchtung
- ASR A3.4/3: Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme

Weitere Regeln der Technik

- DIN 5034-1: Tageslicht in Innenräumen : Allgemeine Anforderungen
- DIN 5034-2: Tageslicht in Innenräumen : Grundlagen
- DIN 5034-3: Tageslicht in Innenräumen : Berechnung
- DIN 5034-3: Tageslicht in Innenräumen : Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume
- DIN 5034-5: Tageslicht in Innenräumen : Messung
- DIN 5034-6: Tageslicht in Innenräumen : Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen
- DIN 5035-3: Beleuchtung mit künstlichem Licht : Beleuchtung im Gesundheitswesen
- DIN 5035-6: Beleuchtung mit künstlichem Licht : Messung und Bewertung
- DIN 5035-7: Beleuchtung mit künstlichem Licht: Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen
- DIN 5035-8: Beleuchtung mit künstlichem Licht : Arbeitsplatzleuchten – Anforderungen, Empfehlungen und Prüfung
- DIN EN 12464-1: Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten : Arbeitsstätten in Innenräumen
- DIN EN 12464-2: Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten : Arbeitsplätze im Freien
- DIN EN 12665: Licht und Beleuchtung - Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung
- DIN EN 13032-1: Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten : Messung und Datenformat

- DIN EN 13032-2: Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten : Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien
- DIN EN 13032-2 Berichtigung 1: Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten : Darstellung der Daten für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien
- DIN EN 13032-3: Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten : Darstellung von Daten für die Notbeleuchtung von Arbeitsstätten
- DIN EN 1838: Angewandte Lichttechnik : Notbeleuchtung
- DGV-Information 215-410 (bisher BGI 650): Bildschirm- und Büroarbeitsplätze - Leitfaden für die Gestaltung
- DGV-Information 215-444 (bisher BGI 827): Sonnenschutz im Büro
- DGV-Information 215-442 (bisher BGI 856): Beleuchtung im Büro - Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen
- LV 40: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg.): Leitlinien zur Arbeitsstättenverordnung
- LV 41: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (Hrsg.): Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten: Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tageslicht in Gebäuden, künstliches Licht in Gebäuden, künstliches Licht im Freien, Sicherheitsbeleuchtung.

8.1.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Prüffragen

- Erfolgt eine angemessene Nutzung des Tageslichtes in Innenräumen?
- Sind die Arbeitsplätze fensternah angeordnet?
- Ist das Beleuchtungssystem zweckmäßig ausgelegt beziehungsweise angeordnet?
- Sind die Arbeitsplätze durch eine künstliche Beleuchtung ausreichend hell (Beleuchtungsstärke) beleuchtet?
- Ist die Arbeitsstätte durch eine Allgemeinbeleuchtung ausreichend gleichmäßig beleuchtet (Kontraste)?
- Sind die Beleuchtungsanlagen ausreichend gegen Blendung geschützt?
- Werden Blendung und Reflexionen auf reflektierenden Flächen vermieden?
- Ist eine angemessene Schattenwirkung gewährleistet?
- Wird Flimmern / Flackern bei Leuchten vermieden?
- Ist die Lichtfarbe der Beleuchtungsanlage für die entsprechende Raum- und Tätigkeitsart geeignet?
- Ist die erforderliche Stufe der Farbwiedergabeeigenschaften der Lampen eingehalten?
- Sind die Arbeitsplätze gegen unzuträgliche Blendung und Wärmestrahlung durch direkte Sonneneinstrahlung geschützt?
- Ist eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege und Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung vorhanden?

Festgestellte Gefährdungen/Mängel

- Tageslicht in Innenräumen wird nicht angemessen genutzt
- Beleuchtungssystem ist unzureichend ausgelegt / angeordnet
- Beleuchtungsstärke ist unzureichend
- bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung besteht Unfallgefahr
- Kontraste sind zu groß oder zu klein (Leuchtdichteverteilung im Gesichtsfeld ist unausgewogen)
- Direktblendung durch nicht abgeschirmte Lampen oder Leuchten
- Reflexblendung durch Spiegelung hoher Leuchtdichten auf reflektierenden Flächen
- zu geringe oder zu tiefe Schattigkeit (Formen und Oberflächenstrukturen werden schlecht erkannt durch nicht angemessene Schattenwirkung)
- Flimmern / Flackern bei Leuchtstofflampen
- Stroboskopischer Effekt bei der Beobachtung bewegter Teile
- Lichtfarbe beziehungsweise Farbwiedergabeeigenschaft der Lampen ist ungeeignet
- Sonnenschutz ist nicht ausreichend / fehlt
- Sicherheitsbeleuchtung ist nicht ausreichend / fehlt

Maßnahmen

- Fachleute konsultieren
- Arbeitsplätze günstig zu den Fenstern anordnen
- Beleuchtungsanlage ändern / neu projektieren
- Messung der Innenraumbeleuchtung durchführen / veranlassen
- Leuchten regelmäßig warten / reinigen
- Beleuchtungsstärke nach Art der Tätigkeit und räumlichen Bedingungen anpassen
- Sicherheitsbeleuchtung auf Rettungswegen einrichten
- Sicherheitsbeleuchtung an Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung einrichten
- große Kontraste (Unterschiede der Leuchtdichten) im Gesichtsfeld beseitigen (durch Oberflächengestaltung von Wänden und Decke, Reflexionsgrade, Farbe)
- Blendung beseitigen / begrenzen (durch Abschirmung von Blendquellen)
- angemessene Schattigkeit anstreben (durch entsprechende Anzahl, Verteilung und Anordnung der Leuchten im Raum)
- Leuchtstofflampen mit sichtbarem Flimmern / Flackern ersetzen
- stroboskopischen Effekt beseitigen (durch Zwei- oder Dreiphasenschaltung, Vorschaltgeräte mit HF-Betrieb)
- Lichtfarbe und Farbwiedergabe im Raum sowie Farbgebung des Raumes überprüfen / aufeinander abstimmen
- wirksamen Sonnenschutz vorsehen

8.1.6 Autoren und Ansprechpartner

Autoren:

- Dipl.-Chem. B. Görner
- Dipl.-Ing. J. Krüger

Ansprechpartner

- Dipl.-Ing. J. Krüger
BAuA, Gruppe 2.4, Dresden

Impressum

Bitte zitieren als:

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Hrsg., 2019.
Gefährdungsfaktoren: Ein Ratgeber; Dortmund
[Bitte Zugriffsdatum einfügen].]
Verfügbar unter: www.baua.de/gefaehrungsfaktoren

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1–25,
44149 Dortmund
Postanschrift: Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund

Telefon: 0231 9071-2071
Telefax: 0231 9071-2070
E-Mail: info-zentrum@baua.bund.de
Internet: www.baua.de

Redaktion: Dieter Mantei, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Gestaltung: eckedesign, Berlin

Fotos: Uwe Völkner, Fotoagentur FOX, Lindlar/Köln

Diese Handlungshilfe benutzt eine geschlechtergerechte Sprache. Dort, wo das nicht möglich ist oder die Lesbarkeit stark eingeschränkt würde, gelten die gewählten personenbezogenen Bezeichnungen für beide Geschlechter.

Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten. Die auf der Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hinterlegten Datenbankinhalte, Texte, Grafiken, Bildmaterialien, Ton-, Video- und Animationsdateien sowie die zum Download bereitgestellten Publikationen sind urheberrechtlich geschützt. Wir behalten uns ausdrücklich alle Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs-, Bearbeitungs- und Verwertungsrechte an den Inhalten vor. Die Inhalte dieser Handlungshilfe wurden mit größter Sorgfalt erstellt und entsprechen dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die BAuA jedoch keine Gewähr.

Nachdruck und sonstige Wiedergabe sowie Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.