

Die vorhergehende BG-Regel „Arbeitsplätze mit künstlicher Beleuchtung und Sicherheitsleitsysteme“ (BGR 131) vom Oktober 1996, in der aktualisierten Fassung 2001, wurde vollständig überarbeitet und als BG-Regel „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“ wie folgt in zwei Teile gegliedert:

Teil 1: Handlungshilfen für den Unternehmer (BGR 131-1),

Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung (BGR 131-2).

Hinweis:

Hinsichtlich außer Kraft gesetzter Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere des so genannten Maschinenaltbestandes, sowie älterer Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter, die unter ihrer bisherigen ZH 1-Nummer auch weiterhin anzuwenden sind, siehe Internetfassungen des HVBG

<http://www.hvbg.de/bgvr>

Berufsgenossenschaftliche
Regeln für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit

BGR 131-1

BG-Regel



Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten

Teil 1: Handlungshilfen für den Unternehmer

vom Oktober 2006



Carl Heymanns Verlag

Ein Unternehmen von Wolters Kluwer Deutschland

Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
Telefon: (0221) 94 37 30
Telefax: (0221) 94 37 3-603
E-Mail: verkauf@heymanns.com
www.arbeitssicherheit.de
Nachdruck verboten

Fachausschuss
„Einwirkungen und arbeitsbedingte
Gesundheitsgefahren“
der BGZ



HVBG
Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Grundlagen für eine gute Beleuchtung	
2.1 Warum ist eine gute Beleuchtung am Arbeitsplatz wichtig?	4
2.2 Was macht eine gute Beleuchtung aus?	4
2.3 Welche Grundregeln gelten für eine gute Beleuchtung?	5
2.4 Warum ist die Beleuchtung mit Tageslicht vorteilhaft?	6
3 Wichtiges zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung	7
3.1 Welche Konzepte gibt es zur Beleuchtung von Arbeitsstätten? ..	7
3.2 Wie groß ist der Arbeitsbereich?	7
3.3 Welches ist das geeignete Beleuchtungskonzept?	9
3.4 Wie hoch muss die Beleuchtungsstärke in Arbeitsstätten sein? ..	14
3.5 Was ist für eine sichere Planung wichtig?	17
3.6 Was ist bezüglich der Instandhaltung und Wartung zu beachten?	17
3.7 Ist eine gute Beleuchtung teuer?	18
Anhang 1: Glossar	20
Anhang 2: Vorschriften und Regeln	24

BGR 131-1

Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BG-Regeln) sind Zusammenstellungen bzw. Konkretisierungen von Inhalten aus

- staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (Gesetze, Verordnungen) und/oder
- berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften) und/oder
- technischen Spezifikationen und/oder
- den Erfahrungen berufsgenossenschaftlicher Präventionsarbeit.

BG-Regeln richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in BG-Regeln enthaltenen Empfehlungen davon ausgehen, dass er die in Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften geforderten Schutzziele erreicht. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Forderungen sind in Normalschrift, Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in Kursivschrift gegeben.

Vorbemerkung

Die Beleuchtung am Arbeitsplatz hat die Funktion den Sehvorgang zu verbessern sowie Unfälle und zu starke Beanspruchungen der Augen zu vermeiden. Darüber hinaus trägt eine gute Beleuchtung dazu bei, die Aktivität und das Wohlbefinden der Mitarbeiter zu fördern, was sich positiv auf die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter auswirkt.

Die dieser BG-Regel zugrunde liegenden neuen Beleuchtungskonzepte reichen von der raumbezogenen Beleuchtung – wie sie in älteren Regelwerken vorgesehen war – bis hin zur Kombination mehrerer Beleuchtungskonzepte und schaffen somit Möglichkeiten zur Flexibilität und praxisorientierter Anpassung der Beleuchtung.

Die BG-Regel „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“ besteht aus zwei Teilen

- Teil 1: Handlungshilfen für den Unternehmer (BGR 131-1),
- Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung (BGR 131-2).

Beide Teile regeln die Beleuchtungserfordernisse hinsichtlich der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes. Zur besseren Übersicht ist die Regel in zwei Teile untergliedert.

Teil 1 dieser BG-Regel richtet sich in erster Linie an den Unternehmer. Dieser Teil stellt in anschaulicher Frageform die Grundlagen einer guten Beleuchtung sowie wichtige Kernpunkte zur Planung und Betrieb von Beleuchtungsanlagen zusammen. In verständlicher Sprache und selbsterklärenden Abbildungen werden verschiedene praxisnahe Beleuchtungskonzepte dargestellt.

Teil 2 dieser BG-Regel richtet sich im Gegensatz zu Teil 1 in erster Linie an Beleuchtungsfachleute einschließlich Beleuchtungsplaner innerhalb und außerhalb des Betriebs. In diesem Teil sind die neuesten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse zur Beleuchtung zusammengetragen. Er konkretisiert, wie die in Teil 1 aufgeführten Beleuchtungskonzepte umgesetzt werden können.

Die Teile 1 und 2 dieser BG-Regel lösen die bisherige aktualisierte Fassung 2001 der BG-Regel „Arbeitsplätze mit künstlicher Beleuchtung und Sicherheitsleitsysteme“ (BGR 131) vom Oktober 1996 ab.

Diese BG-Regel – insbesondere Teil 2 – soll als Grundlage für die Erstellung der neuen Arbeitsstätten-Regel (ASR) zum Thema Beleuchtung dienen.

BGR 131-1

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Regel findet Anwendung auf die natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten in Räumen, im Freien und auf Baustellen, soweit dem produktionstechnische oder betriebsbedingte Gründe nicht entgegenstehen, z.B. in Räumen mit Fotolaboren, Regiearbeitsplätzen und in Gasträumen.

2 Grundlagen für eine gute Beleuchtung

2.1 Warum ist eine gute Beleuchtung am Arbeitsplatz wichtig?

Die Beleuchtung am Arbeitsplatz dient zunächst dazu, dass die Mitarbeiter ausreichend Licht haben, um ihre Arbeitsaufgaben gut erfüllen zu können. Ausreichendes Licht benötigen sie auch, um eventuelle Unfallgefahren frühzeitig zu erkennen und Unfälle zu vermeiden. Darüber hinaus hat die Beleuchtung einen wichtigen Einfluss auf die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter. Eine gute Beleuchtung trägt dazu bei, Fehler zu vermeiden, vorzeitiger Ermüdung vorzubeugen und die Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten.

Eine auf die Arbeitsaufgabe, die Arbeitorganisation und die Arbeitssituation abgestimmte Beleuchtung hilft, Arbeitsbedingungen zu optimieren.

2.2 Was macht eine gute Beleuchtung aus?

Von einer guten Beleuchtung spricht man, wenn sie gewissen Qualitätsansprüchen – den so genannten lichttechnischen Gütemerkmalen – gerecht wird.

Die wichtigsten lichttechnischen Gütemerkmale sind

- ausreichendes Beleuchtungsniveau,
- ausreichende Tageslichtanteile,

- gute Leuchtdichteverteilung,
- Begrenzung der Blendung und Vermeidung störender Reflexionen
- abgestimmte Lichtrichtung, Schattigkeit und Körperwiedergabe
- angenehme Lichtfarbe und Farbwiedergabe,
- Flimmerfreiheit.

Darüber hinaus können noch weitere Aspekte von Bedeutung sein, z.B.:

- gute Bedingungen für die visuelle Verständigung,
- eine gute und sichere Orientierung am Arbeitsplatz, in der Arbeitsumgebung und im Raum,
- individuelle Beeinflussbarkeit durch den Mitarbeiter, (Lichtschalter, Lichtdimmer, Sonnenschutzvorrichtungen)
- angenehme Lichtatmosphäre im Raum,
- Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit.

Nur wenn die Güteermale und weitere Aspekte bereits bei der Planung berücksichtigt und später auch im Betrieb entsprechend eingehalten werden, kann die Beleuchtung optimal wirken.

Auf den Punkt gebracht heißt dies:

Schlechte Beleuchtung strengt an, begünstigt die Fehlerwahrscheinlichkeit verstärkt Ermüdungserscheinungen und kann langfristig die Gesundheit und das Wohlbefinden der Mitarbeiter beeinträchtigen.

2.3 Welche Grundregeln gelten für eine gute Beleuchtung?

Die Realisierung einer guten Beleuchtung erscheint zwar im ersten Moment recht kompliziert und aufwändig, kann aber durch die Beachtung von ein paar wichtigen Grundregeln in vielen Bereichen leicht erreicht werden, wenn der Unternehmer

- für eine ausreichende Beleuchtungsstärke in allen Bereichen sorgt,
- durch die zweckmäßige Anordnung der Fenster und Dachoberlichter sowie der Leuchten im Raum für eine ausgewogene Helligkeitsverteilung und eine günstige Lichtrichtung sorgt; dies ist

BGR 131-1

- auch wichtig für das räumliche Sehen und für die visuelle Verständigung der Mitarbeiter,
- störende Blendung jeder Art vermeidet,
 - störende Schatten im Arbeitsbereich und auf Verkehrswegen vermeidet,
 - farbneutrale Verglasungen für die Fenster und Dachoberlichter wählt,
 - Lampen mit einer geeigneten Lichtfarbe wählt,
 - Lampen mit einer guten Farbwiedergabe verwendet, damit z.B. Sicherheitsfarben erkannt werden,
 - auf regelmäßige Wartung und Reinigung der Beleuchtungsanlage, z.B. der Fenster, Dachoberlichter, Lampen und Leuchten, und der Räume achtet,
 - alle ergonomischen und wirtschaftlichen Vorteile durch die Auswahl eines geeigneten Beleuchtungskonzeptes nutzt,

2.4 Warum ist die Beleuchtung mit Tageslicht vorteilhaft?

Der Mensch ist entwicklungsgeschichtlich an das Tageslicht und den Rhythmus von Tag und Nacht angepasst. Das über das Auge einfallende Tageslicht sorgt für Informationen, die der Körper zu seiner Regulation benötigt. Licht beeinflusst den menschlichen Hormonhaushalt und synchronisiert die innere Uhr des Menschen. Die physische und psychische Verfassung des Menschen und seine Leistungsfähigkeit werden durch Licht beeinflusst.

Wo immer möglich, sollten deshalb Arbeitsplätze mit Tageslicht beleuchtet werden. Nur das Tageslicht weist Qualitätsmerkmale auf, die in ihrer Gesamtheit durch künstliche Beleuchtung nicht erreichbar sind. Um die positive Wirkung auszuschöpfen, sollten auch andere Räume, z.B. Pausenräume mit einem hohen Tageslichtanteil, beleuchtet werden. Tageslicht kann bei richtiger Anwendung auch helfen, Energiekosten einzusparen.

Außerdem ist eine ausreichende Sichtverbindung nach außen wichtig. Es ist nicht nur das Licht, sondern die mit dem Blick nach außen verbundenen Informationen, die maßgebend für das menschliche Befinden sind.

Für die Beleuchtung von Arbeitsstätten sind Mindestbeleuchtungsstärken erforderlich. Der praxisorientierte Ansatz dieser Regel berücksichtigt, dass in Bereichen in denen gearbeitet wird (Arbeitsbereiche) höhere Werte erforderlich sind, als für Bereiche, die anders genutzt werden.

Deshalb ist es in vielen Fällen sinnvoll und ökonomisch, die unterschiedlichen Bereiche gesondert zu klassifizieren und dementsprechend zu beleuchten. Das entsprechende Beleuchtungskonzept ist so auszuwählen, um sowohl den Anforderungen an die Beleuchtung gerecht zu werden aber auch den technischen und energetischen Aufwand gering zu halten.

Sollen die Bereiche in einer Arbeitsstätte gesondert beleuchtet werden, so ist zunächst die Größe und Position der Arbeitsbereiche zu bestimmen.

Der Arbeitsbereich setzt sich zusammen aus

- den Arbeitsflächen,

Flächen in Arbeitshöhe, auf denen die eigentlichen Arbeitsaufgaben verrichtet werden.

- den Benutzerflächen

Diese schließen sich direkt der Arbeitsfläche an. Sie sind so bemessen, dass die natürlichen Bewegungsabläufe des Menschen nicht behindert werden.

Für wechselnde Körperhaltungen, z.B. Sitzen und Stehen, sowie für dynamisches Sitzen (Wechsel zwischen vorgeneigter, mittlerer und zurückgeneigter Sitzposition) ist ausreichend Platz vorhanden.

BGR 131-1

- und allen, dem unmittelbaren Fortgang der Arbeit dienenden Lagerflächen.

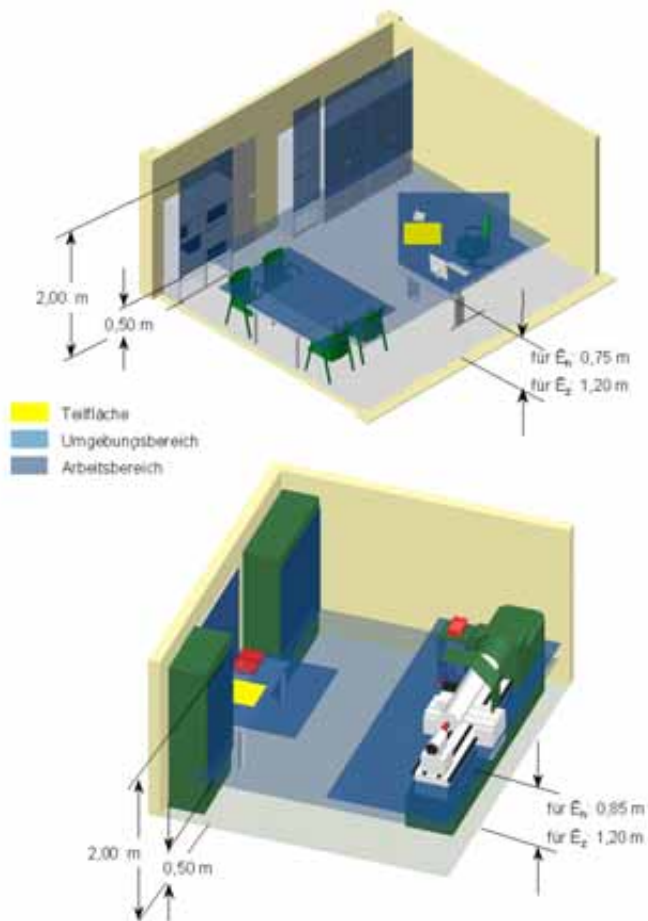


Bild 1: Die beiden Abbildungen zeigen beispielhaft, wie die Arbeitsbereiche in einem Büro und an einem Industriearbeitsplatz festgelegt werden können.

Neben den Arbeitsbereichen (AB), untergliedert man weiter in:

Umgebungsbereiche (UB) die Bereiche, die sich direkt an einen oder mehrere Arbeitsbereiche anschließen und bis an die Raumwände bzw. an sonstige Bereiche reichen.

Sonstige Bereiche (SB) die Bereiche, die nicht zum Umgebungsbereich gehören, z.B. Verkehrswege, Lagerflächen, andere größere Hallenbereiche

und

Teilflächen (TF) die Flächen, die nur für bestimmte Tätigkeiten mit höheren Sehanforderungen innerhalb des Arbeitsbereiches festgelegt werden.

3.3 Welches ist das geeignete Beleuchtungskonzept?

Die neuen Beleuchtungskonzepte schaffen Möglichkeiten zur Flexibilität und praxisorientierter Anpassung der Beleuchtung.

Die Art und Nutzung der Räumlichkeiten sind bestimmend dafür, ob es vorteilhaft ist, einen Raum wie einen einzigen großen Arbeitsbereich zu beleuchten oder für verschiedene Tätigkeiten unterschiedliche Arbeitsbereiche festzulegen. Die verschiedenen Beleuchtungskonzepte können auch kombiniert werden.

a) Raumbezogene Beleuchtung

Unter dem Beleuchtungskonzept „Raumbezogene Beleuchtung“ versteht man ein Konzept, bei dem der gesamte Raum oder eine Raumzone als ein Arbeitsbereich betrachtet wird. Hierbei kann ein Randstreifen von 0,50 m Breite unberücksichtigt bleiben, sofern dort keine Arbeitsplätze angeordnet sind.

Das Beleuchtungskonzept „Raumbezogene Beleuchtung“ wird empfohlen, wenn

- Arbeitsbereiche in der Planungsphase örtlich noch nicht zugeordnet werden können,
- die räumliche Ausdehnung der Arbeitsbereiche in der Planungsphase nicht bekannt ist,
- eine flexible Anordnung der Arbeitsbereiche vorgesehen ist und/oder
- der Raum gleichmäßig ausgeleuchtet sein soll.

BGR 131-1

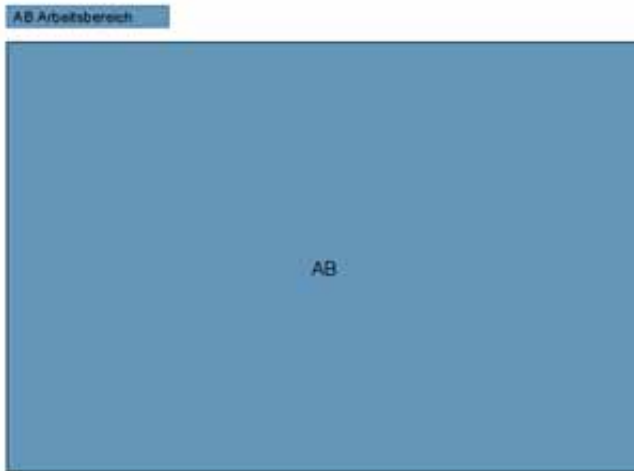


Bild 2: Prinzipskizze zum Beleuchtungskonzept „Raumbezogene Beleuchtung“. Der gesamte Raum wird als ein Arbeitsbereich betrachtet.

b) **Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung**

Unter dem Beleuchtungskonzept „Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung“ versteht man die gesonderte Beleuchtung von Arbeitsbereichen und Umgebungsbereichen sowie gegebenenfalls von sonstigen Bereichen. Für den Umgebungsbereich kann ein Randstreifen von 0,50 m Breite entlang der Raumbegrenzungsflächen unberücksichtigt bleiben.

Empfohlen wird das Beleuchtungskonzept „Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung“, wenn

- die Anordnung der Arbeitsplätze und der Arbeitsbereiche bekannt sind,
- verschiedene Arbeitsbereiche unterschiedliche Beleuchtungsbedingungen erfordern
oder
- im Raum unterschiedliche Lichtzonen vorhanden sein sollen.

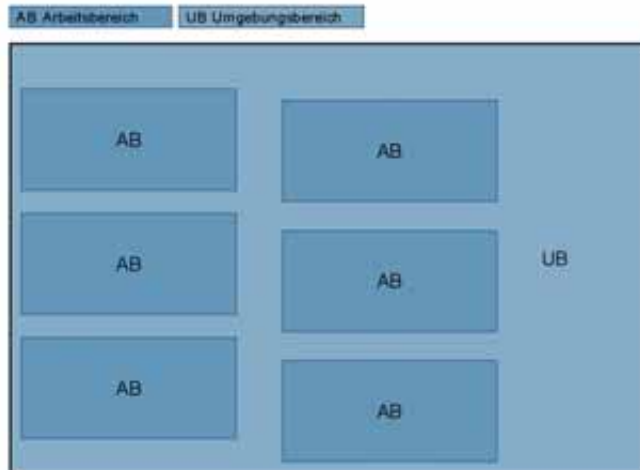


Bild 3: Prinzipskizze zum Beleuchtungskonzept „Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung“

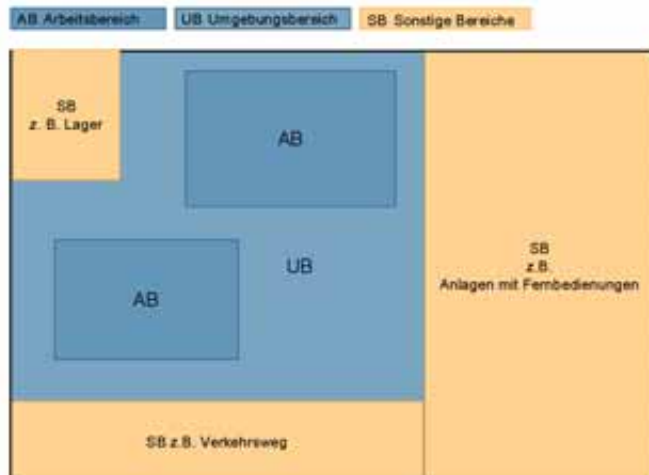


Bild 4: Prinzipskizze zum Beleuchtungskonzept „Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung mit sonstigen Bereichen“

BGR 131-1

c) Teilflächenbezogene Beleuchtung

Unter dem Beleuchtungskonzept „Teilflächenbezogene Beleuchtung“ versteht man die Beleuchtung von Teilflächen im Arbeitsbereich. Auf diesen Teilflächen werden bestimmte Tätigkeiten mit höheren Sehansforderungen verrichtet, z.B. Lesen, Schreiben, Kontrollieren und Betrachten von Fertigungsprozessen.

Das Beleuchtungskonzept „Teilflächenbezogene Beleuchtung“ wird empfohlen, wenn die Beleuchtung angepasst werden soll an

- unterschiedliche Tätigkeiten in einem Arbeitsbereich ,
- räumlich unterschiedlich orientierte Arbeitsmittel innerhalb des Arbeitsbereiches,
- das individuelle Sehvermögen und an individuelle Erfordernisse der Mitarbeiter.

Für dieses Konzept können zusätzlich Arbeitsplatzleuchten verwendet werden. Bei der Auswahl ist darauf zu achten, dass die Arbeitsplatzleuchten den sicherheitstechnischen, ergonomischen und lichttechnischen Erfordernissen genügen.

Außerdem ist es wichtig, dass der Helligkeitsunterschied zwischen der Teilfläche und dem Arbeitsbereich nicht zu hoch ist. Ansonsten müsste sich das Auge ständig anpassen. Dadurch können frühzeitige Ermüdungserscheinungen auftreten. In Produktionsbereichen kann ein hoher Helligkeitsunterschied eine zusätzliche Unfallgefährdung bedeuten.

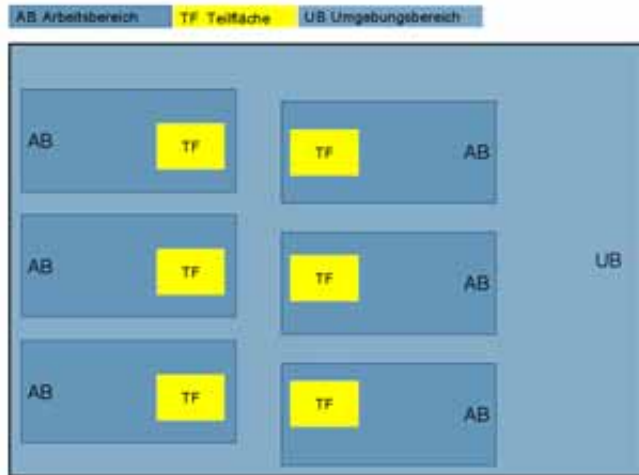


Bild 5: Prinziplskizze zum Beleuchtungskonzept „Teilflächenbezogene Beleuchtung“

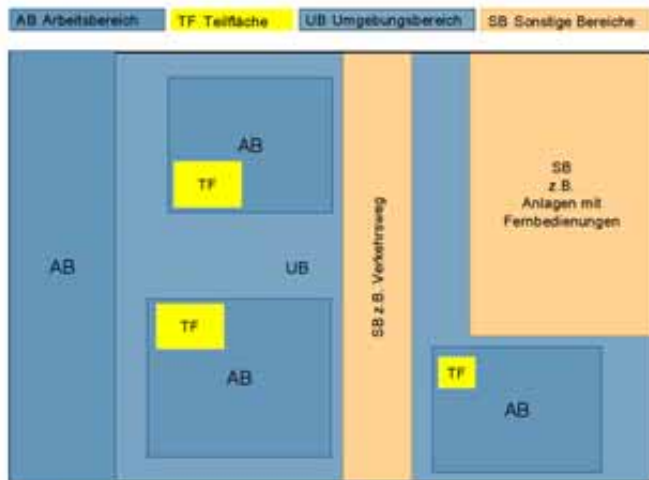


Bild 6: Prinziplskizze zur Kombination verschiedener Beleuchtungskonzepte in einem Raum

BGR 131-1

3.4 Wie hoch muss die Beleuchtungsstärke in Arbeitsstätten sein?

Die Beleuchtungsstärke geht im Verlaufe des Betriebes einer Beleuchtungsanlage aufgrund der Alterung bzw. Verschmutzung von Lampen, Leuchten und des Raumes zurück. Daher muss bei der Planung der Beleuchtungsanlage von einem höheren mittleren Beleuchtungsstärkewert (Planungswert) ausgegangen werden. Dieser Wert ergibt sich aus dem Wartungswert der Beleuchtungsstärke und dem Wartungsfaktor, den der Lichtplaner unter Berücksichtigung der Alterung bzw. der Verschmutzung von Lampen, Leuchten und des Raumes festzulegen hat.

Die folgenden Wartungswerte der Beleuchtungsstärke gelten für Arbeitsstätten in Innenräumen. Für Arbeitsstätten im Freien und auf Baustellen ist Abschnitt 6 der BG-Regel „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen – Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung“ (BGR 131-2) zu beachten.

Arbeitsbereiche	Wartungswert der horizontalen Beleuchtungsstärke	
	Arbeitsbereich	Umgebungs- bereich
Arbeitsbereiche, in denen Beschäftigte sich bei der von ihnen auszuübenden Tätigkeit regelmäßig über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nicht nur kurzfristig aufhalten.	300 Lux*	200 Lux
Arbeitsbereiche, in denen aus sehphysiologischen oder produktionsbezogenen Erfordernissen** Werte ab 500 Lux erforderlich sind, z.B. Büroarbeitsplätze, Laboratorien, Arbeitsplätze im Gesundheitswesen, oder alle Arbeitsbereiche mit besonderen Gefährdungen, z.B. Arbeiten mit Kreissägen.	500 Lux	300 Lux
Arbeitsbereiche, in denen Mitarbeiter sich nicht regelmäßig über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nur kurzfristig aufhalten, z.B. für Tätigkeiten im Lager, und die keine besondere Gefährdungen aufweisen.	200 Lux	200 Lux
<p>* Der Wartungswert der Beleuchtungsstärke von 300 Lux wird aus sicherheitstechnischen Gründen festgelegt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Unfallhäufigkeit unter 300 Lux deutlich ansteigt. [Völker, Stephan „Ermittlung von Beleuchtungsniveaus für Industriearbeitsplätze“ , BAuA Fb 881 ; Dortmund, Berlin 2000].</p> <p>** In Anhang 2 (BGR 131-Teil 2) der werden beispielhaft Wartungswerte der Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit von sehphysiologischen und produktionsbezogenen Erfordernissen aus DIN EN 12464-1 empfohlen. Weitere Empfehlungen siehe DIN EN 12464-1.</p>		

Tabelle 1: Beleuchtungsstärken für Arbeitsbereiche und Umgebungsbereiche in Innenräumen

BGR 131-1

Hinweis: Die Sehleistung nimmt mit zunehmendem Alter ab. Deswegen benötigen ältere Mitarbeiter für die gleiche Tätigkeit mehr Licht als ihre jüngeren Kollegen.

Hinweise für eine orientierende Überprüfung der horizontalen Beleuchtungsstärke, die der Unternehmer selbst durchführen kann, enthält Anhang 3 des Teils 2 „Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung“ (BGR 131-2).

Sonstige Bereiche	Wartungswert der horizontalen Beleuchtungsstärke
Verkehrsflächen und Flure	100 Lux
Treppen, Fahrtreppen und Fahrsteige	150 Lux
Fahrwege mit Personenverkehr	150 Lux
Fahrwege ohne Personenverkehr	50 Lux
Anlagen mit Fernbedienungen	50 Lux
Anlagen mit gelegentlichen manuellen Eingriffen	150 Lux
Lagerflächen	100 Lux
Pausenräume	100 Lux
Sanitärräume	200 Lux
Bereiche mit niedrigen Anforderungen an die Sehaufgabe, z.B. Wartungsgänge, Stellflächen in Parkhäusern	50 Lux

Tabelle 2: Beleuchtungsstärken für sonstige Bereiche

Teilflächen
<p>Höhere Beleuchtungsstärken für Teilflächen innerhalb des Arbeitsbereichs sind nur für Sehaufgaben mit erhöhten Anforderungen notwendig. Diese Beleuchtungsstärken sind in dieser BG-Regel nicht vorgegeben.</p> <p>In der DIN EN 12464-1 werden Wartungswerte der Beleuchtungsstärken in Abhängigkeit von sehphysiologischen und produktionsbezogenen Erfordernissen empfohlen, die für die Beleuchtung von Teilflächen herangezogen werden können.</p> <p>Eine höhere Beleuchtungsstärke in einer Teilfläche kann auch für ältere Mitarbeiter sinnvoll sein, z.B. für Schreib- und Lesetätigkeiten am Büroarbeitsplatz.</p>

Tabelle 3: Beleuchtungsstärken für Teilbereiche

3.5 Was ist für eine sichere Planung wichtig?

Um eine Arbeitsstätte richtig zu beleuchten, sind alle Güte Merkmale der Beleuchtung zu berücksichtigen. Für die Planung der Beleuchtungsanlage sollte daher rechtzeitig vor der Errichtung ein Planer hinzugezogen werden. Diese kann entsprechend der BG-Regel „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen – Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung“ (BGR 131-2) die Planungsunterlagen sowie zusätzlich eine Dokumentation und einen Wartungsplan zur Beleuchtungsanlage erstellen.

3.6 Was ist bezüglich der Instandhaltung und Wartung zu beachten?

Die Beleuchtungsstärke nimmt infolge von Alterung, Verschmutzung und Lampenausfall im Laufe der Zeit ab. Um die ausreichende Beleuchtungsstärke auch über eine längere Betriebszeit zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Reinigung und Wartung der Beleuchtungsanlage, z.B. Fenster, Dachoberlichter, Lampen und Leuchten sowie über längere Zeit ein Lampenwechsel erforderlich. Hierzu muss ein Wartungsplan erstellt werden, anhand dessen die Arbeiten durchgeführt werden müssen.

BGR 131-1

Neben diesen turnusmäßigen Wartungsarbeiten sind alle Mängel, die die Sicherheit oder die Gesundheit der Mitarbeiter beeinträchtigen können, unverzüglich zu beseitigen. Solche Mängel können z.B. bei Ausfall von Lampen, Lösen von Leuchtenteilen, Platzen eines Schutzkolbens bei Hochdrucklampen, Beschädigung von Leuchtenabdeckungen, die die Schutzart beeinträchtigen sein.

Beim Lampenersatz ist darauf zu achten, dass Lampen mit derselben Lichtfarbe, Farbwiedergabe und elektrischer Leistungsaufnahme eingesetzt werden (entsprechend der Dokumentation).

Hinweise für eine orientierende Überprüfung der horizontalen Beleuchtungsstärke, die der Unternehmer selbst durchführen kann, enthält Anhang 3 des Teils 2 „Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung“ (BGR 131-2).

3.7 Ist eine gute Beleuchtung teuer?

Diese Frage ist für jeden Unternehmer wesentlich, der eine Beleuchtungseinrichtung errichten lassen und betreiben muss. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist hier sicher schwierig, weil die mit einer schlechten Beleuchtung einhergehenden Fehler Unfälle und Motivationsmängel nur hypothetisch in einer Rechnung angesetzt werden können. Durch ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze können Unfälle vermieden, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter erhalten und somit kostenträchtige Fehlzeiten im Unternehmen reduziert werden.

Neue Entwicklungen in der Beleuchtungstechnik, z.B. neue Generationen von elektronischen Vorschaltgeräten, veränderte Leuchtenkonstruktionen und energieeffizientere Lampen, haben die Wirkungsgrade von Beleuchtungsanlagen gesteigert, so dass diese erheblich wirtschaftlicher betrieben werden können als ältere Anlagen.

BGR 131-1

Energiekosten können auch durch ein geeignetes Beleuchtungskonzept und eine effektive Nutzung des Tageslichts reduziert werden. Unterstützt wird dies mit einem durchdachten Lichtmanagement mit einer zweckmäßigen, z.B. anwesenheits- oder tageslichtabhängigen Lichtsteuerung.

Eine fachgerechte Planung der Beleuchtungsanlage und ein abgestimmter Wartungsplan wirken sich erheblich positiv auf Ihre Betriebskosten aus.

Daher sollte auf eine regelmäßige Wartung der Beleuchtungsanlage geachtet werden. Auch die Verschmutzung des Raumes hat einen negativen Einfluss auf den Wirkungsgrad einer Beleuchtungsanlage, einfach weil saubere, helle Decken und Wände das Licht stärker reflektieren.

Werden Räume angemietet, ist insbesondere zu beachten, dass die Einhaltung der Vorgaben dieser BG-Regel vertragsmäßig eingefordert wird. Hierdurch erspart man sich eventuell erforderlich werdende teure Nachbesserungen der Beleuchtungsanlage.

Glossar

1. **Arbeitsstätten** sind
 - a) Orte in Gebäuden oder im Freien, die sich auf dem Gelände eines Betriebes oder einer Baustelle befinden und die zur Nutzung für Arbeitsplätze vorgesehen sind,
 - b) andere Orte in Gebäuden oder im Freien, die sich auf dem Gelände eines Betriebes oder einer Baustelle befinden und zu denen Mitarbeiter im Rahmen ihrer Arbeit Zugang haben.
2. **Arbeitsplätze** sind Bereiche von Arbeitsstätten, in denen sich Mitarbeiter bei der von ihnen auszuübenden Tätigkeit regelmäßig über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nicht nur kurzfristig aufhalten müssen.
3. **Arbeitsbereich** ist der räumliche Bereich im Arbeitssystem, in dem die Arbeitsaufgaben verrichtet werden, der sich zusammensetzt aus
 - den Arbeitsflächen,
 - den Benutzerflächen
 - und
 - allen dem unmittelbaren Fortgang der Arbeit dienenden Lagerflächen.
4. **Arbeitsflächen** sind Flächen in Arbeitshöhe, auf denen die eigentlichen Arbeitsaufgaben verrichtet werden.
5. **Benutzerflächen** schließen sich direkt der Arbeitsfläche an. Sie sind so bemessen, dass die natürlichen Bewegungsabläufe des Menschen nicht behindert werden und für wechselnde Körperhaltungen, z.B. Sitzen und Stehen, sowie für dynamisches Sitzen (Wechsel zwischen vorgeneigter, mittlerer und zurückgeneigter Sitzposition) ausreichend Platz vorhanden ist.
6. **Teilflächen** sind Bereiche für bestimmte Tätigkeiten mit höheren Sehanforderungen innerhalb des Arbeitsbereiches.
7. **Umgebungsbereiche** sind räumliche Bereiche im Arbeitssystem ohne Arbeitsplätze, die sich direkt an einen oder mehrere Arbeitsbereiche anschließen und bis an die Raumwände bzw. sonstigen Bereiche nach Abschnitt 3.2 reichen.

8. **Sonstige Bereiche** sind räumliche Bereiche im Arbeitssystem ohne Arbeitsplätze, die nicht zum Umgebungsbereich gehören, z.B. Verkehrswege, Lagerflächen, größere Hallenbereiche.
9. **Lampe** wird umgangssprachlich als Synonym für Leuchte verwendet (z.B. Deckenlampe, Schreibtischlampe und ähnliches), fachsprachlich bezeichnet Lampe aber nur das in dem Gerät Leuchte befindliche Leuchtmittel, z.B. eine Glühlampe oder eine Leuchtstofflampe.
10. **Leuchte** ist ein Gerät zur Verteilung des Lichts von Lampen einschließlich der zur Befestigung, zum Schutz und zur Energieversorgung der Lampen notwendigen Bestandteile.
11. **Lichtstrom** ist die von einer Strahlungsquelle, z.B. von einer Lampe, ausgestrahlte Lichtmenge.
Formelzeichen: Φ
Einheit: Lumen (lm)
Die Lichtströme von Lampen sind in den Dokumentationsunterlagen der Lampenhersteller angegeben.
12. **Lichtstärke** ist der Teil des Lichtstromes, der in eine bestimmte Richtung abgestrahlt wird, bezogen auf den durchstrahlten Raumwinkel.
Formelzeichen: I
Einheit: Candela (cd)
Die Lichtstärke wird zur Kennzeichnung der räumlichen Lichtstromverteilung von Lampen bzw. Leuchten verwendet.
13. **Beleuchtungsniveau** ist ein allgemeiner Begriff für die Quantität des Lichtes in einem Raum, einer Raumzone oder Fläche. Das Beleuchtungsniveau wird maßgeblich von den Beleuchtungsstärken bestimmt. Dies sind
 - die horizontale Beleuchtungsstärke,
 - mittlere vertikale Beleuchtungsstärke,
 - die vertikale Beleuchtungsstärkesowie deren Gleichmäßigkeit und ihre Verteilung im Raum.
14. **Beleuchtungsstärke** ist ein Maß für den auf einer Fläche auftreffenden Lichtstrom Φ und der Größe dieser Fläche A .
Formelzeichen: E
Einheit: Lux (lx)
Die Beleuchtungsstärke ist eine wichtige Größe für die Planung und Überprüfung einer Beleuchtungsanlage.

BGR 131-1

15. **Wartungswert** der Beleuchtungsstärke ist der Wert, unter den die mittlere Beleuchtungsstärke auf einer bestimmten Fläche nicht sinken darf.
16. **Leuchtdichte** ist ein Maß für den Helligkeitseindruck einer beleuchteten oder leuchtenden Fläche und wird durch das Verhältnis der Lichtstärke zur Größe dieser Fläche definiert.
Formelzeichen: L
Einheit: cd/m^2
17. Unter **Blendung** versteht man Störungen durch zu hohe Leuchtdichten oder zu große Leuchtdichteunterschiede im Gesichtsfeld.
18. **Reflexionen** entstehen durch Spiegelungen von Flächen hoher Leuchtdichte auf glänzenden Oberflächen, z.B. auf Bildschirmoberflächen, Arbeitsmitteln und Schreibtischen.
19. **Körperwiedergabe** (auch Schattigkeit genannt) ist die Umschreibung derjenigen Eigenschaften einer Beleuchtung, die die räumliche Wahrnehmung von Objekten, z.B. Gesichtern, beeinflusst.

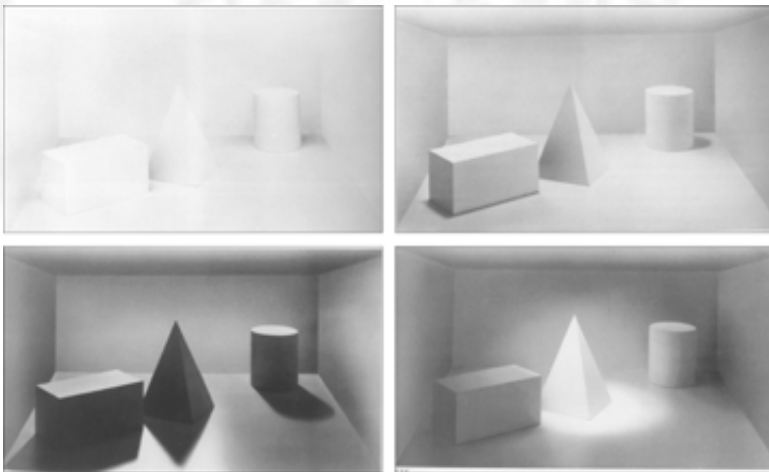
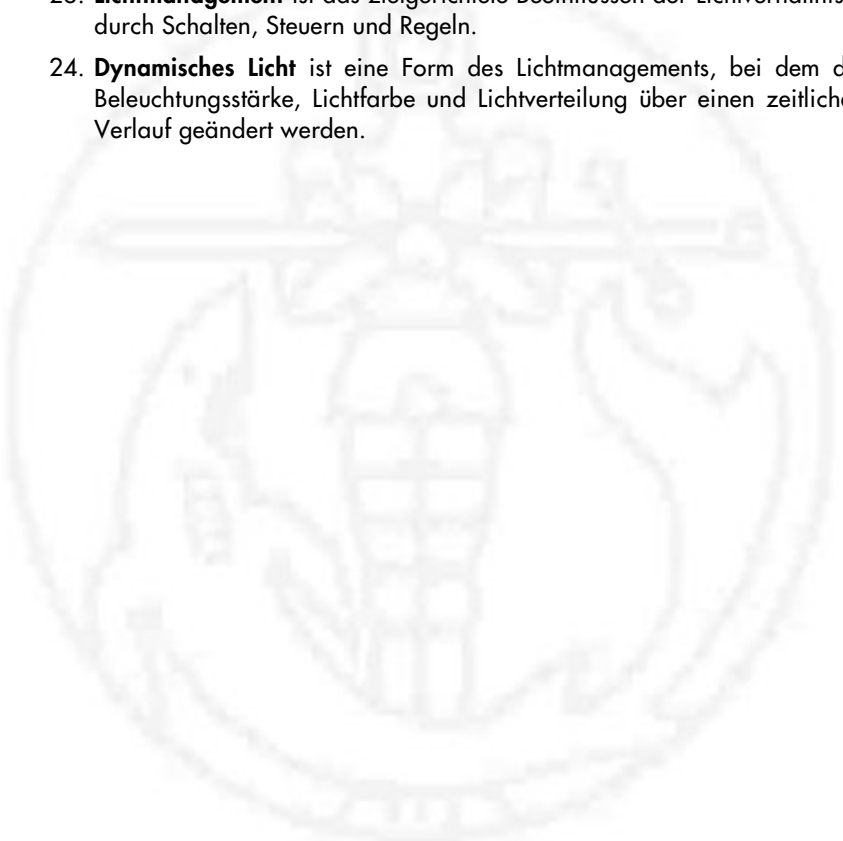


Bild 2: Räumliche Wahrnehmung von Objekten bei unterschiedlicher Schattigkeit

20. **Lichtfarbe** ist der Farbeindruck einer Lichtquelle, z.B. Lampe, Tageslicht.
Die Lichtfarbe von Tageslicht und Lampen wird durch die ähnlichste Farbtemperatur in Kelvin (K) gekennzeichnet.

BGR 131-1

21. **Farbwiedergabe** ist die Wirkung einer Lichtquelle auf den Farbeindruck eines Objektes, das mit dieser Lichtquelle beleuchtet wird, im Vergleich zum Farbeindruck dieses mit einer Referenzlichtquelle beleuchteten Objektes.
22. **Flimmern** ist die wahrnehmbare zeitliche Schwankung des Lichts unterhalb der Flimmerverschmelzungsfrequenz.
23. **Lichtmanagement** ist das zielgerichtete Beeinflussen der Lichtverhältnisse durch Schalten, Steuern und Regeln.
24. **Dynamisches Licht** ist eine Form des Lichtmanagements, bei dem die Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe und Lichtverteilung über einen zeitlichen Verlauf geändert werden.



BGR 131-1

Anhang 2

Vorschriften, Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt; siehe auch Vorbemerkung.

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag GmbH
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG),
Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG),
Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) mit zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR),
Betriebssicherheitsverordnung (BetriebsSichV) mit zugehörigen Technischen Regeln für Betriebssicherheit, insbesondere
TRBS 1203 „Befähigte Personen“.

2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sowie Berufsgenossenschaftliche Grundsätze

Bezugsquelle: zuständige Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag GmbH
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

- **Unfallverhütungsvorschriften**
Grundsätze der Prävention (BGV A1),
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (BGV A3).
- **BG-Regeln**
Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen – Teil 2: Leiffaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung (BGR 131-2),
Optische Sicherheitsleitsysteme (einschließlich Sicherheitsbeleuchtung)“ (BGR 216),

– **BG-Informationen**

Beleuchtung im Büro – Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen (BGI 856),

Sonnenschutz im Büro – Hilfen für die Auswahl von geeigneten Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen (BGI 827),

Tageslicht am Arbeitsplatz (in Vorbereitung),

Dynamik und Lichtmanagement (in Vorbereitung),

– **BG-Grundsätze**

Ausbildung von Sachkundigen für die Prüfung der künstlichen Beleuchtung an Arbeitsplätzen (BGG 917) (in Überarbeitung).

3. Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw.
VDE-Verlag GmbH,
Postfach 12 23 05, 10591 Berlin.

DIN EN 12464-1 Licht und Beleuchtung; Beleuchtung von Arbeitsstätten; Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen,

DIN 5034 Tageslichtlicht in Innenräumen,

DIN 5035-7 Beleuchtung mit künstlichem Licht; Teil 7: Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen,

DIN 5035-8 Beleuchtung mit künstlichem Licht; Teil 8: Arbeitsplatzleuchten; Anforderungen, Empfehlungen und Prüfung.