
BGR 216

Optische Sicherheitsleitsysteme (einschließlich Sicherheitsbeleuchtung)

(bisher ZH 1/190.1)

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Fachausschuss "Eisen und Metall III" der BGZ

Juli 2001

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

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

Vorbemerkung

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

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Regeln enthaltenen Empfehlungen davon ausgehen, dass er die in Unfallverhütungsvorschriften geforderten Schutzziele erreicht. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften und/oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in kleinerer Schrift gegeben.

Die Anpassung und Ergänzung dieser BG-Regel, die aus der BG-Regel "Arbeitsplätze mit künstlicher Beleuchtung und für Sicherheitsleitsysteme" (BGR 131, bisherige ZH 1/190) hervorgegangen sind, war erforderlich, weil einerseits auf diesem Gebiet sprunghafte technische Weiterentwicklungen eingetreten waren, andererseits größere Ereignisse in der jüngeren Vergangenheit, z.B. Großbrände, die Regelung dieses Fachgebietes durch die Berufsgenossenschaften erforderlich machten.

Der Ausdruck "Optische Sicherheitsleitsysteme" steht als Oberbegriff für elektrisch betriebene undlichtspeichernde Leitsysteme. Sicherheitsleitsysteme sind insbesondere dann erforderlich, wenn durch Ausfall der künstlichen Beleuchtung Menschen gefährdet werden können. Eine weitere Gefährdung in diesem Zusammenhang ist z.B. ein Brand und die damit verbundene Rauchentwicklung.

Im Allgemeinen verhält sich der Rauch so, dass er sich nach oben bewegt und damit oberhalb des Fußbodens eine ca. 0,5 m hohe raucharme Zone besteht. Diese raucharme Zone kann insbesondere für die Installation von bodennahen Sicherheitsleitsystemen genutzt werden, da durch Rauch die üblichen Sicherheitsleitsysteme, wie Sicherheitsbeleuchtung oder Kennzeichnung nach der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125), ihre Wirksamkeit verlieren können. Da die Installation eines Leitsystems von verschiedenen, sich teilweise überlagernden Bedingungen abhängig ist, ist die Planung durch einen Sachkundigen erforderlich. Sachkundig können z.B. entsprechende Fachfirmen sein.

Abhängig vom Grad der Gefährdung lassen sich unterschiedliche Leitsysteme einsetzen.

Das einfachste optische Sicherheitsleitsystem ist eine Kennzeichnung nach § 10 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125) (Beschilderung). Dieses Sicherheitsleitsystem wird für viele Betriebe ausreichend sein, wenn die oben geschilderten Gefährdungen nicht bestehen. Es muss jedoch geprüft werden, ob bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung oder bei Feuer und Rauchentwicklung nicht zusätzliche Systeme zu installieren sind.

In wenigen Anwendungsfällen kann auch ein Leitsystem erforderlich sein, das auf einen Brand reagieren und bei Bedarf die vorgegebene Fluchtrichtung ändern kann (dynamisches Sicherheitsleitsystem). Für solche Fälle muss jedoch eine erhöhte Gefährdung vorliegen. In vielen Fällen wird auch die Anwendung vonlichtspeichernden Systemen, z.B. langnachleuchtende Systeme, ausreichend sein. Dies dürfte insbesondere dann der Fall sein, wenn wenige Personen betroffen sind und nur die Leitfunktion des Systems gefragt ist. Die bodennahen Sicherheitsleitsysteme stellen einen Schwerpunkt dieser BG-Regel dar.

Anhaltspunkte für die Gefährdungsermittlung bei der Errichtung von "optischen Sicherheitsleitsystemen" sind im Anhang dieser BG-Regel aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Regel findet Anwendung auf die Auswahl, die Einrichtung und das Betreiben optischer Sicherheitsleitsysteme, die der Evakuierung und Rettung von Personen dienen.

Diese BG-Regel konkretisiert folgende staatliche und berufsgenossenschaftliche Arbeitsschutzvorschriften:

- § 9 Abs. 3 Satz 1 und § 10 Abs. 1 Sätze 1 und 2 Arbeitsschutzgesetz,
- § 7 Abs. 4 und § 19 Sätze 2 und 3 Arbeitsstättenverordnung,
- § 7 Abs. 2, § 14, § 19 Abs. 3, § 30 Abs. 2 und § 39 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1) sowie § 2 Nr. 11 und § 10 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

Die entsprechenden Gesetzestexte sind in Anhang 2 dieser BG-Regel aufgeführt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Regel werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Optische Sicherheitsleitsysteme** sind Leitsysteme, die mit Hilfe optischer Markierungen, Kennzeichnungen Sicherheitszeichen und Richtungsangaben einen sicheren Fluchtweg vorgeben, um Personen zu einem Ausgang oder sicheren Bereich zu führen.
2. **Sicherheitsbeleuchtung** ist eine Art der Beleuchtung, die bei Störung der Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung Rettungswege, Räume und Arbeitsplätze während betrieblich erforderlicher Zeiten mit einer vorgegebenen Mindestbeleuchtungsstärke beleuchtet, rechtzeitig wirksam wird und aus Sicherheitsgründen erforderlich ist.
3. **Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege** ist eine Beleuchtung, die Rettungswege während betrieblich erforderlicher Zeiten mit einer vorgeschriebenen Mindestbeleuchtungsstärke beleuchtet, um das gefahrlose Verlassen der Räume oder Anlagen zu ermöglichen.
4. **Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung** ist eine Beleuchtung, die das gefahrlose Beenden erforderlicher Tätigkeiten und das Verlassen des Arbeitsplatzes ermöglicht.
5. **Einschaltverzögerung** ist die Zeitspanne, die zwischen dem Ausfall der allgemeinen künstlichen Beleuchtung bei Störung der Stromversorgung und dem Erreichen der erforderlichen Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung vergeht.
6. **Rettungszeichenleuchte** ist eine Formleuchte, auf der ein Sicherheitszeichen angebracht ist; sie dient der Kennzeichnung der Rettungswege.
7. **Leuchtdichte L** ist der Quotient aus dem durch eine Fläche in einer bestimmten Richtung durchtretenden (auftreffenden) Lichtstrom und dem Produkt aus dem durchstrahlten Raumwinkel und der Projektion der Fläche auf eine Ebene senkrecht zur betrachteten Richtung.

3 Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit

3.1 Allgemeines

- 3.1.1 Um das sichere Verlassen des Arbeitsplatzes im Gefahrfall, insbesondere jedoch bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung, zu ermöglichen, sind ein oder mehrere optische Sicherheitsleitsysteme zu planen und zu errichten, es sei denn, auf Grund der Beurteilung der Arbeitsbedingungen wurden andere gleichwertige Schutzmaßnahmen getroffen.

Siehe

§ 19 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1)

und

§ 10 Abs. 1 Sätze 1 und 2 Arbeitsschutzgesetz.

3.1.2 Optische Sicherheitsleitsysteme dürfen durch Rauchentwicklung nicht unwirksam werden.

Siehe § 7 Abs. 4 Arbeitsstättenverordnung

3.1.3 Die Planungsunterlagen für optische Sicherheitsleitsysteme müssen durch einen Sachkundigen erstellt sein. Sie sind für eine Prüfung nach Abschnitt 3.5 bereitzuhalten.

Hinsichtlich Kennzeichnung der Rettungs- und Notausgänge siehe Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

Der Ausdruck "Sicherheitsleitsystem" wird als Oberbegriff für verschiedene Leitsysteme verwendet; siehe Schema.

Schema: Diese schematische Aufstellung bedeutet keine Wertung hinsichtlich der auszuwählenden Systeme

Sicherheitsleitsysteme

⇓		⇓	
elektrisch betriebene Systeme		lichtspeichernde Systeme	
↓		↓	
nicht bodennah	bodennah	nicht bodennah	bodennah
z.B. Sicherheitsbeleuchtung ¹	z.B. Elektrolumineszenz, LED-Systeme	z.B. Kennzeichnung nach § 10 Abs. 3 BGV A8, bisherige VBG 125	z.B. langnachleuchtende Systeme nach DIN 67510

Sicherheitsleitsysteme lassen sich unterteilen in elektrisch betriebene und lichtspeichernde Systeme. Elektrisch betrieben werden Sicherheitsbeleuchtung, LED- und Elektrolumineszenz-Systeme. Lichtspeichernde Systeme verwenden z.B. langnachleuchtende Pigmente; siehe auch DIN 67510 Teile 2 bis 4 "Langnachleuchtende Pigmente und Produkte" und DIN 81230 Teile 1 und 2 "Bodennahes Sicherheitsleitsystem".

3.1.4 Sicherheitsleitsysteme müssen so errichtet sein, dass die Versicherten, Rettungswege, Notausgänge und Gefahrstellen sowie brandschutztechnische Einrichtungen erkennen können. Sicherheitsleitsysteme können je nach Gefährdung elektrisch, lichtspeichernd oder als Kombination beider errichtet werden.

Siehe § 30 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1).

3.1.5 Farben von Sicherheitsleitsystemen müssen als Sicherheitsfarben ausgeführt sein.

Siehe § 2 Nr. 11 der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

¹ Die Sicherheitsbeleuchtung kann über die Leitfunktion hinaus weitere Aufgaben erfüllen

- 3.1.6** Die Sicherheitsfarbe muss im beleuchteten Zustand als solche erkennbar sein.
Die Sicherheitsfarbe ist im beleuchteten Zustand als solche erkennbar, wenn die Sicherheitsfarben Rot, Gelb, Grün und Blau sowie die Kontrastfarben Weiß und Schwarz der DIN 4844 "Sicherheitskennzeichnung" entsprechen und das beleuchtende Licht mindestens der Farbwiedergabestufe drei entspricht ($R_a \geq 40$).
- 3.1.7** Sicherheitsleitsysteme müssen die jeweilige Fluchtrichtung angeben. Die Forderung nach Angabe der Fluchtrichtung gilt sowohl für gradlinig verlaufende Rettungswege als auch für Rettungswege mit Richtungsänderungen.
Siehe § 19 Sätze 2 und 3 Arbeitsstättenverordnung.
Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei längeren Rettungswegen die Angabe der Fluchtrichtung durch Pfeile allein nicht ausreichend ist, sondern durch das Rettungszeichen E01 "Rettungsweg" nach der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125) zu ergänzen ist.
- 3.1.8** Bei Erreichen des Rettungsweges muss die Fluchtrichtung eindeutig erkennbar sein.
- 3.1.9** Sicherheitsleitsysteme müssen durchgehend bis zum nächsten sicheren Bereich angebracht sein.
Türen an Rettungswegen, die keine Notausgänge sind, dürfen – wegen der möglichen Irreführung bei geöffneter Tür – nicht mit Richtungsangaben gekennzeichnet werden.
Aus praktischen Erwägungen kann bei langnachleuchtenden Systemen eine Kennzeichnung auf dem Fußboden von mindestens drei Zeichen pro Meter als "durchgehend" angesehen werden.
- 3.1.10** Die Funktion der Sicherheitsleitsysteme muss auch bei Ausfall der Beleuchtung für eine bestimmte Zeit, mindestens jedoch 1 Stunde erhalten bleiben.
Siehe § 10 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).
Dieses Schutzziel kann sowohl durch elektrisch betriebene als auch lichtspeichernde Systeme erreicht werden. Bei elektrisch betriebenen Systemen ist bei Netzausfall eine selbsttätig einsetzende Ersatzstromquelle vorzusehen. Bei lichtspeichernden Systemen kann die Forderung erfüllt werden, wenn Eigenschaften und Qualität der langnachleuchtenden Materialien den Anforderungen der DIN 67510-4 "Langnachleuchtende Pigmente und Produkte, Produkte für langnachleuchtendes Sicherheitsleitsystem, Markierungen und Kennzeichnungen" entsprechen. Durch geeignete Lichtquellen und Positionierungen derselben ist sicherzustellen, dass langnachleuchtende Materialien ausreichend angeregt werden.

3.2 Nicht bodennahe Sicherheitsleitsysteme

3.2.1 Nicht bodennahe lichtspeichernde Sicherheitsleitsysteme

Die Ausführung von nicht bodennahen, lichtspeichernden Systemen ist in der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125) geregelt.

Unter nicht bodennahen, lichtspeichernden Systemen versteht man eine Kennzeichnung durch Rettungs- und Brandschutzzeichen entsprechend § 10 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

3.2.2 Nicht bodennahe elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme (Sicherheitsbeleuchtung)

(Ergänzung und Erläuterung zur ASR 7/4)

3.2.2.1 Rettungswege

3.2.2.1.1 Allgemeines

Eine Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege ist dann einzurichten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das schnelle und sichere Verlassen der Arbeitsplätze und Arbeitsräume für die Versicherten nicht gewährleistet ist. Eine Sicherheitsbeleuchtung kann z.B. in Frage kommen:

1. für Rettungswege in Arbeits- und Lagerräumen mit einer Grundfläche von mehr als 2000 m²;
Bei der Berechnung der Grundfläche sind die Grundflächen einzelner Räume, die jeweils kleiner als 2000 m² sind, dann zu addieren, wenn diese gemeinsame Rettungswege, z.B. Flure, Treppenhäuser oder Tunnel, haben.
2. für Rettungswege in Arbeits- und Pausenräumen, wenn deren Fußboden mehr als 22 m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt;
3. für Treppenhäuser, die für die Benutzung durch mehr als 50 Versicherte vorgesehen sind;
4. für Rettungswege in Arbeitsräumen und Sozialräumen, insbesondere Toiletten und Waschräumen ohne Fenster oder Oberlichter, sowie in betriebstechnisch dunkel zu haltenden Räumen mit mehr als 100 m² Raumgrundfläche. In derartigen Räumen mit einer Raumgrundfläche von 30 bis 100 m² müssen mindestens an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten angebracht sein. Diese müssen von jedem Arbeitsplatz aus eingesehen werden können. Die Beschaffenheit der Sicherheitsbeleuchtung für betriebsmäßig dunkel zu haltende Räume, z.B. die Lichtfarbe, richtet sich nach den produktionstechnischen Erfordernissen;
5. für Rettungswege in explosions- oder giftstoffgefährdeten Arbeitsräumen, sowie in Arbeitsräumen, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, mit einer Grundfläche von mehr als 100 m². In derartigen Arbeitsräumen mit einer Raumgrundfläche von 30 bis 100 m² müssen mindestens an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten angebracht sein. Diese müssen von jedem Arbeitsplatz aus eingesehen werden können;
6. für Rettungswege in Laboratorien mit erhöhter Gefährdung der Versicherten, z.B. chemische Laboratorien, mit mehr als 600 m² müssen mindestens an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten angebracht sein. Diese müssen von jedem Arbeitsplatz aus eingesehen werden können;
7. für Arbeits- und Verkaufsräume mit mehr als 500 m² Grundfläche und mit gegenüber der Zahl der Versicherten hohem und nicht in das Sicherheitsleitsystem unterwiesenem Publikumsanteil;

8. für Rettungswege über 35 m Länge und solche die durch mehr als zwei Brandabschnitte führen.

3.2.2.1.2 Beleuchtungsstärke und Wirksamkeit

Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege darf 1 Lux nicht unterschreiten. Die Beleuchtungsstärke bezieht sich auf die Mittellinie der horizontalen Ebene in 0,2 m über dem Fußboden oder den Treppenstufen. Sie ist der örtliche Mindestwert am Ende der Nutzungsdauer. Die Nutzungsdauer beträgt mindestens 1 Stunde.

Siehe § 7 Abs. 4 Arbeitsstättenverordnung.

Rettungswege im Bereich von Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung sind gemäß Abschnitt 3.2.2.2 zu beleuchten.

Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege muss 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s, und die geforderte Beleuchtungsstärke innerhalb von 60 s erreichen.

3.2.2.1.3 Einschaltverzögerung

Die Einschaltverzögerung darf höchstens 10 s betragen.

Für Rettungswege im Bereich von Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung siehe Abschnitt 3.2.2.2.

3.2.2.1.4 Anordnung der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten

Die Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten müssen entsprechend ihrer Lichtstärkeverteilung und Erkennungsweiten so angeordnet sein, dass die für die Sicherheitsbeleuchtung notwendigen Anforderungen erfüllt werden und dass sie möglichst nicht unwirksam gemacht werden können. Hierbei müssen Sicherheitsleuchten vor allem in der Nähe der Ausgänge der Rettungswege angeordnet sein und an Punkten, an denen die Lage von möglichen Hindernissen kenntlich gemacht werden muss.

Dies bedeutet, dass z.B. bei oder in der Nähe

- jeder Unterbrechung und Richtungsänderung von Fluren,
 - der Antrittsstufe jeder im Rettungsweg befindlichen Treppe,
 - jeder Änderung der Flurhöhe, welche eine Gefahr bewirken kann,
- Sicherheitsleuchten angebracht sein müssen.

3.2.2.2 Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

3.2.2.2.1 Allgemeines

An Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung muss eine Sicherheitsbeleuchtung eingerichtet sein, wenn bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung eine unmittelbare Unfallgefahr besteht. Dies gilt auch für Arbeitsplätze, von denen besondere Gefahren für andere Personen ausgehen können.

Siehe § 9 Abs. 3 Arbeitsschutzgesetz.

Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung, bei denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung unmittelbare Unfallgefahr besteht, können z.B. sein:

- Bereiche, in denen sich nicht ausreichend gesicherte heiße Bäder oder Schmelzen, Tauchbecken, Gruben oder ähnliche Gefahrquellen befinden,
- Bereiche, in denen heiße Massen mit unbeleuchteten Hebezeugen oder unbeleuchteten Flurförderzeugen transportiert werden,
- Arbeitsplätze, an denen mit explosionsgefährlichen, sehr giftigen, stark ätzenden oder stark reizenden Stoffen oder offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird, es sei denn, die Stromversorgung ist so eingerichtet, dass bei Ausfall des Stromes für die Allgemeinbeleuchtung auch der Strom für die an diesen Arbeitsplätzen betriebenen technischen Arbeitsmittel ausfällt,
- Arbeitsplätze an schnell laufenden Maschinen mit ungeschützten großen bewegten Massen, die bei Stromausfall nachlaufen können (z.B. Walzen, Papier-, Schleuder-, große Rotationsdruck-, offene Textil- oder große Drahtseilmaschinen).

Arbeitsplätze, von denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung besondere Gefahren für andere Personen ausgehen können, können z.B. sein.

- Schaltwarten oder Leitstände für Hochöfen, Elektroöfen, Konverter, Sinteranlagen, Walzenstraßen, Durchlauföfen und Durchlaufbeizen, Kraftwerke, chemische Betriebe,
- Steuerungsplätze an Aggregaten, welche eine sicherheitstechnisch bedeutsame Funktion haben, z.B. Steuerungsplätze in elektrischen Betriebsräumen, Räume für Kühlwasserpumpen, Hydraulikanlagen, Druckluftherzeuger, Gebläsemaschinen,
- Arbeitsplätze an Absperr- und Regeleinrichtungen, die betriebsmäßig oder bei Betriebsstörungen zur Vermeidung von Gefahren betätigt werden müssen, um Produktionsprozesse gefahrlos zu unterbrechen bzw. zu beenden.

3.2.2.2.2 Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung wird auf die für die jeweiligen Tätigkeiten bzw. Raumarten vorgeschriebenen Beleuchtungsstärken E bezogen. Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung muss mindestens 10 % der vorgeschriebenen Beleuchtungsstärke E betragen, mindestens jedoch 15 Lux. Die Beleuchtungsstärke muss über die Dauer der bestehenden Gefährdung, mindestens aber 1 min wirksam sein.

3.2.2.2.3 Einschaltverzögerung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Die Einschaltverzögerung für die Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung darf höchstens 0,5 s betragen.

3.2.2.2.4 Anordnung der Sicherheitsleuchten

Sicherheitsleuchten für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung müssen so angeordnet werden, dass im gesamten Tätigkeitsbereich mit besonderer Gefährdung die geforderte Beleuchtungsstärke erreicht wird.

Hinweis: Weitere Festlegungen über Sicherheitsbeleuchtung, insbesondere für Versammlungsräume, Waren- und Geschäftshäuser, Garagen und Hochhäuser enthält das Bauordnungsrecht der Länder (Durchführungsverordnungen zu den Bauordnungen, Geschäftshausverordnungen, Versammlungsstättenverordnungen, Garagenverordnungen).

3.3 Bodennahe Sicherheitsleitsysteme

3.3.1 Allgemeines

Kann ein vorhandenes, nicht bodennahes Sicherheitsleitsystem seine Aufgabe wegen Verrauchung nicht erfüllen, muss ein bodennahes Sicherheitsleitsystem errichtet werden.

Bodennahe Sicherheitsleitsysteme sind Sicherheitsleitsysteme deren Oberkante nicht höher als 40 cm über dem Fußboden liegt.

Der Einsatz von bodennahen Sicherheitsleitsystemen kann z.B. erforderlich sein

- wenn Materialien vorhanden sind, die im Brandfall stark Rauch entwickeln können,
- bei unübersichtlicher oder mehrgeschossiger Bauweise mit großer Personenbelegung und unterschiedlicher Nutzung,
- in Krankenhäusern und Altenheimen,
- auf Flughäfen, in U-Bahnanlagen,
- in Großkaufhäusern,
- in Veranstaltungsstätten ohne Tageslicht,
- in großen Hotels und Hotels mit verwinkelten Fluchtwegen,
- in Kraftwerken.

Die Gefahr der Verrauchung oder Verqualmung kann gemindert werden durch

- Reduzierung der Brandlast,
- selbsttätige Löscheinrichtungen,
- Entrauchungsanlagen.

3.3.2 Bodennahe lichtspeichernde Sicherheitsleitsysteme

3.3.2.1 Bodennahe lichtspeichernde Sicherheitsleitsysteme nach DIN 67510 Teile 2 bis 4, können bei Beachtung der Ergebnisse der Gefährdungsermittlung die Anforderungen nach Abschnitt 3.1 erfüllen. Die Breite der langnachleuchtenden Leitmarkierungen muss mindestens 5 cm betragen. Dabei darf die Leuchtdichte (Millicandela pro Quadratmeter (mcd/m^2)), gemessen am Einsatzort, nach 10 min nicht weniger als $80 \text{ mcd}/\text{m}^2$ und nach 60 min nicht weniger als $12 \text{ mcd}/\text{m}^2$ betragen.

Beträgt die Breite der langnachleuchtenden Leitmarkierungen 10 cm oder mehr, muss die Leuchtdichte, gemessen am Einsatzort, nach 10 min mindestens 20 mcd/m² und nach 60 min mindestens 3 mcd/m² betragen. Werte zwischen 5 und 10 cm können nach Tabelle ermittelt werden.

- 3.3.2.2** Werden lichtspeichernde bodennahe Sicherheitsleitsysteme mit nicht bodennahen elektrisch betriebenen Systemen (Sicherheitsbeleuchtung) kombiniert, darf die Leuchtdichte der lichtspeichernden bodennahen Sicherheitsleitsysteme, gemessen am Einsatzort, nach 10 min nicht weniger als 80 mcd/m² und nach 60 min nicht weniger als 12 mcd/m² betragen.
- 3.3.2.3** Fluchttüren in Rettungswegen und Notausgänge sind mit mindestens 2 cm breiten, langnachleuchtenden Materialien zu umranden. Der Türgriff ist langnachleuchtend zu gestalten oder der Bereich der Türgriffe ist flächig langnachleuchtend zu hinterlegen.
- 3.3.2.4** Treppen, Treppenwangen, Handläufe und Rampen im Verlauf von Rettungswegen sind so zu kennzeichnen, dass der Beginn, der Verlauf und das Ende eindeutig erkennbar sind. Die Markierungen an der Trittkante müssen mindestens 1 cm breit sein.
- 3.3.2.5** Werden langnachleuchtende Leitmarkierungen mit aktiven, elektrisch betriebenen Elementen kombiniert, z.B. LED's (lichtemittierende Dioden), die eine Richtungsangabe gemäß Abschnitt 3.1 ermöglichen, müssen die langnachleuchtenden Leitmarkierungen mindestens 5 cm breit sein. Die Leuchtdichte der langnachleuchtenden Leitmarkierungen, gemessen am Einsatzort, darf nach 10 min nicht weniger als 80 mcd/m² und nach 60 min nicht weniger als 12 mcd/m² betragen.
- 3.3.2.6** Die in lichtspeichernden bodennahen Sicherheitsleitsystemen verwendeten Komponenten müssen den lichttechnischen Werten der jeweiligen Leitmarkierungen entsprechen.

Tabelle zur Festlegung der Mindestleuchtdichte der langnachleuchtenden Leitmarkierungen in Abhängigkeit von deren Breite

Breite in cm	Mindestleuchtdichte in mcd/m ² nach 10 min	Mindestleuchtdichte in mcd/m ² nach 60 min
5	80	12
6	56	8,4
7	41	6,2
8	32	4,7
9	25	3,7
10	20	3

3.3.3 Bodennahe elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme

3.3.3.1 Bodennahe elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme müssen so errichtet sein, dass die hinterleuchteten Sicherheitszeichen der Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125) entsprechen. Die Sicherheitszeichen sind mindestens alle 10 m im Verlauf des Rettungsweges anzubringen. Bei Richtungsänderungen ist jeweils ein zusätzliches hinterleuchtetes Sicherheitszeichen vorzusehen, es sei denn, eines der im 10 m Abstand erforderlichen Zeichen befindet sich in unmittelbarer Nähe der Richtungsänderung und macht diese deutlich. Die Höhe der Sicherheitszeichen errechnet sich wie folgt:
 $H = \text{größte Sichtentfernung} \text{ geteilt durch } 200$. Die Mindesthöhe beträgt jedoch 2,5 cm.

Die Sichtentfernung in Rettungswegen ist z.B. die Breite dieser Wege.

3.3.3.2 Zur Leitung im Rettungsweg, d.h. zwischen Sicherheitszeichen (Rettungszeichenleuchte) können entweder Leitmarkierungen oder niedrig montierte Sicherheitsleuchten eingesetzt werden. Dabei muss eine vertikale Beleuchtungsstärke von mindestens 1 Lux, gemessen in einer Höhe von 10 cm über dem Fußboden und einem Abstand von 50 cm von der Wand auf der die Leuchten montiert sind, erreicht werden. Blendung muss dabei ausgeschlossen sein (ausgehend von einer Augenhöhe von 60 cm).

Zur Zeit gibt es außer auf Seeschiffen keine Normen über elektrisch betriebene bodennahe Sicherheitsleitsysteme. Die auf Seeschiffen geltenden Normen (siehe DIN 81230 Teile 1 und 2) sind deshalb hilfsweise und sinngemäß anzuwenden.

3.3.3.3 In **Gebäuden mit erhöhter Gefährdung** müssen bodennahe elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme so errichtet sein, dass sie auf einen Brand reagieren und bei Bedarf die vorgegebene Fluchtrichtung ändern können (Dynamisches Sicherheitsleitsystem).

3.3.3.4 Eine **erhöhte Gefährdung** ist im Allgemeinen gegeben, wenn bei einer Gesamtfläche der zusammenhängenden Räume von mehr als 8000 m² mehr als zwei der nachfolgenden Merkmale gleichzeitig auftreten:

1. Gebäude mit mehr als 3 Geschossen,
2. Gebäudekomplexe mit mehreren zusammenhängenden Einzelgebäuden,
3. Gebäude mit hohem Fremdpersonenanteil (nicht in das Sicherheitsleitsystem unterwiesene Personen),
4. Gebäude mit hohem Personenanteil mit geringer Mobilität, z.B. bettlägerigen oder gehbehinderten Personen.

Darüber hinaus kann eine **erhöhte Gefährdung** grundsätzlich in folgenden Gebäuden vorliegen:

in

- Flughäfen,
- mehrstöckigen Bahnhofsgebäuden,
- U-Bahn-Anlagen,
- Großkaufhäusern,

- Einkaufszentren,
- Großkliniken,
- Universitäten,
- großen Hotels,
- großen Theatern,
- großen Kinos.

3.4 Betrieb

Sicherheitsleitsysteme sind so zu betreiben, dass die Forderungen gemäß Abschnitt 3.1 bis 3.3.2 eingehalten werden. Schäden, die die Aufgabenerfüllung beeinträchtigen können, sind unverzüglich zu beseitigen.

3.5 Prüfung

Sicherheitsleitsysteme sind vor der ersten Inbetriebnahme, nach Änderungen und Instandsetzungen sowie nach Bedarf, mindestens jedoch jährlich durch einen Sachkundigen hinsichtlich der Einhaltung der Forderungen nach den Abschnitten 3.1 bis 3.3 einschließlich der lichttechnischen Werte zu prüfen. Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist hierüber ein Nachweis zu erbringen.

Siehe § 39 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1).

3.6 Unterweisung

3.6.1 Die Versicherten sind über sämtliche zu ergreifenden Maßnahmen im Hinblick auf das Sicherheitsleitsystem zu unterrichten.

3.6.2 Die Versicherten sind bei der Erstellung und nach wesentlichen Änderungen des Sicherheitsleitsystems und danach mindestens einmal jährlich über die Bedeutung der Leitmarkierungen, Kennzeichnungen und Sicherheitszeichen sowie über die Verpflichtung zur Beachtung derselben zu unterweisen.

Siehe § 7 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1).

3.6.3 Die Versicherten haben die Anweisungen nach Abschnitt 3.6.2 zu befolgen.

Siehe § 14 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1).

4 Zeitpunkt der Anwendung

Diese BG-Regel ist anzuwenden ab Juli 2001 soweit nicht Inhalte dieser BG-Regel nach geltenden Rechtsnormen oder als allgemein anerkannte Regeln der Technik bereits zu beachten sind.

Hinweis: Soweit in der BG-Regel "Arbeitsplätze mit künstlicher Beleuchtung und Sicherheitsleitsysteme" (BGR 131, bisherige ZH 1/190) vom Oktober 1996 inhaltlich zu Sicherheitsleitsystemen weitere Aussagen enthalten sind, sind diese ebenfalls als gegenstandslos zu betrachten; dies sind insbesondere die Abschnitte 2, 5 und 6 der vorstehend genannten BG-Regel.

Anhang 1 Gefährdungsermittlung und -beurteilung

Der Unternehmer hat nach § 5 Arbeitsschutzgesetz eine Beurteilung der mit der Arbeit verbundenen Gefährdungen durchzuführen.

Dieser Anhang soll dem Unternehmer Anhaltspunkte und Hilfen für diese Gefährdungsermittlung geben.

Die Gefährdungen ergeben sich aus dem möglichen Ausfall der künstlichen Beleuchtung.

Gefährdungen können insbesondere sein:

- Unfallgefahren,
- Erstickungsgefahr und Verbrennungen.

Diese können sich im Einzelnen ergeben aus:

- Panikreaktionen,
- nicht angepassten Fluchtgeschwindigkeiten,
- falscher Fluchtrichtung,
- Gefährdungen, die sich aus der Art des Fluchtweges selbst ergeben, z.B. Treppen, Hindernisse.

Bei der Gefährdungsermittlung sollen folgende Fragen bedacht werden:

Allgemeines:

- Sind Materialien vorhanden, die im Brandfall stark rauchentwickelnd sein können?
- Sind Maßnahmen vorhanden, die der Rauchentwicklung entgegenwirken?
- Ist während der Belegung oder Benutzung Tageslicht vorhanden oder nicht?

Lage, Ausdehnung, Belegung, Nutzung bzw. Art des Betriebes oder Gebäudes, sowie Struktur der Flucht- und Rettungswege

Lage:

Ist die Nutzung ober- oder unterirdisch?

Ist die Anlage freistehend oder innerhalb eines Gebäudekomplexes?

Ausdehnung:

Größe der Grundfläche des Gebäudes oder der Anlage?

Anzahl der ober- und unterirdischen Geschosse?

Anzahl, Größe und Lage einzelner Betriebs- oder Gebäudeteile?

Abstand zwischen einzelnen Betriebs- oder Gebäudeteilen?

Abgeschlossenheit des Betriebes oder Gebäudes gegenüber der Öffentlichkeit zugänglichen Bereichen?

Belegung, Nutzung bzw. Art des Betriebes oder Gebäudes

- Anzahl der Personen?
- Mit der Örtlichkeit vertraut oder nicht vertraut?
- Unterwiesen in das Rettungssystem oder nicht unterwiesen? (Beschäftigte, Besucher, Kunden, Publikum?)
- Schichtbetrieb?
- Brandlast und Brandgefahr durch brennbare Stoffe oder Flüssigkeiten?
- Explosionsgefahr?
- Ungesicherte heiße Bäder oder Bäder für Säuren oder Laugen?
- Langnachlaufende offene Maschinen oder Einrichtungen, die für die Versicherten bei Flucht eine Gefährdung sein können?
- Gebäude, die der Übernachtung dienen?
- Gibt es Personen im Betrieb oder im Gebäude, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind?

Struktur der Flucht- und Rettungswege?

- Lage der Flucht- und Rettungswege?
- Anzahl der Lage der Treppenhäuser?
- Ist der Fluchtweg gradlinig oder verwinkelt?
- Ist der Flucht- und Rettungsweg von jedem Arbeitsplatz erkennbar?

Aus praktischen Erwägungen sollten die oben aufgeführten eventuell auftretenden Gefährdungen separat aufgelistet werden.

Es ist eine Bewertung vorzunehmen und über die erforderlichen optischen Sicherheitsleitsysteme zu entscheiden.

Hilfe für die Beurteilung der Gefährdungen

Grundsätzlich ist immer dann eine Sicherheitsbeleuchtung vorzusehen, wenn das Arbeitsstättenrecht oder das Baurecht diese vorschreiben.

Darüber hinaus kann die Gefährdungsermittlung weitere Anwendungsfälle sowohl für die Sicherheitsbeleuchtung als auch bodennahe Sicherheitsleitsysteme ergeben. Bei möglicher Verrauchung ist im Allgemeinen ein bodennahes Sicherheitsleitsystem erforderlich.

Dieses kann grundsätzlich sowohl elektrisch als auch langnachleuchtend ausgeführt werden. Die Gefährdungsermittlung kann auch ergeben, dass Kombinationen unterschiedlicher Sicherheitsleitsysteme erforderlich sind.

Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass bei hoher Personenbelegungsdichte der Einsatz eines elektrisch betriebenen Systems vorteilhaft ist. Bei geringer Personenbelegungsdichte kann ein langnachleuchtendes System ausreichen.

Anhang 2

Auszüge aus Arbeitsschutzvorschriften

Arbeitsschutzgesetz	
§ 9 Abs. 3 Satz 1	<p style="text-align: center;">§ 9 Besondere Gefahren</p> <p>(3) Der Arbeitgeber hat Maßnahmen zu treffen, die es den Beschäftigten bei unmittelbarer erheblicher Gefahr ermöglichen, sich durch sofortiges Verlassen der Arbeitsplätze in Sicherheit zu bringen.</p>
§ 10 Abs. 1 Satz 1 und 2	<p style="text-align: center;">§ 10 Erste Hilfe und sonstige Notfallmaßnahmen</p> <p>(1) Der Arbeitgeber hat entsprechend der Art der Arbeitsstätte und der Tätigkeiten sowie der Zahl der Beschäftigten die Maßnahmen zu treffen, die zur Ersten Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung der Beschäftigten erforderlich sind. Dabei hat er der Anwesenheit anderer Personen Rechnung zu tragen.</p>
Arbeitsstättenverordnung	
§ 7 Abs. 4	<p style="text-align: center;">§ 7</p> <p>(4) Sind auf Grund der Tätigkeit der Arbeitnehmer, der vorhandenen Betriebseinrichtungen oder sonstiger besonderer betrieblicher Verhältnisse bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren zu befürchten, muss eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens eins vom Hundert der Allgemeinbeleuchtung, mindestens jedoch von einem Lux vorhanden sein.</p>
§ 19 Satz 2 und 3	<p style="text-align: center;">§ 19 Zusätzliche Anforderungen an Rettungswege</p> <p>Anordnung, Abmessung und Ausführung der Rettungswege müssen sich nach der Nutzung, Einrichtung und Grundfläche der Räume sowie nach der Zahl der in den Räumen üblicherweise anwesenden Personen richten. Rettungswege müssen als solche gekennzeichnet sein und auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen.</p>

Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1)

§ 7 Abs. 2

§ 7

Auslegung von Unfallverhütungsvorschriften, Unterweisung der Versicherten

- (2) Der Unternehmer hat die Versicherten über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung vor der Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, zu unterweisen.

§ 14

§ 14

Befolgung von Anweisungen des Unternehmers, Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen

Die Versicherten haben nach ihren Möglichkeiten alle Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie für eine wirksame Hilfe zu unterstützen und die entsprechenden Anweisungen des Unternehmers zu befolgen. Sie haben die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen zu benutzen. Die Versicherten dürfen sicherheitswidrige Weisungen nicht befolgen.

§ 19 Abs. 3

§ 19

Beleuchtungseinrichtungen in Arbeitsräumen (Gebäuden)

- (3) Sind aufgrund der Tätigkeit der Versicherten, der vorhandenen Betriebseinrichtungen oder sonstiger besonderer betrieblicher Verhältnisse bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren zu befürchten, muss eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens eins vom Hundert der Allgemeinbeleuchtung, mindestens jedoch von einem Lux vorhanden sein.

§ 30 Abs. 2

§ 30

Rettungswege, Notausgänge

- (2) Rettungswege und Notausgänge müssen als solche deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein und auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen. Auf sie ist zusätzlich hinzuweisen, wenn sie nicht von jedem Arbeitsplatz aus gesehen werden können.

§ 39 Abs. 1

§ 39

Prüfung

- (1) Einrichtungen sind vor der ersten Inbetriebnahme, in angemessenen Zeiträumen sowie nach Änderungen oder Instandsetzungen auf ihren sicheren Zustand, mindestens jedoch auf äußerlich erkennbare Schäden oder Mängel, zu überprüfen.

Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125)	
<p>§ 2 Nr. 11 ²</p> <p>§ 10 Abs. 3 ³</p>	<p>§ 2</p> <p>Begriffsbestimmungen</p> <p>11. Sicherheitsfarbe eine Farbe, der eine bestimmte, auf die Sicherheit bezogene Bedeutung zugeordnet ist.</p> <p>§ 10</p> <p>(3) Ist aufgrund anderer Rechtsvorschriften eine Sicherheitsbeleuchtung nicht erforderlich, muss auf Rettungswegen die Sicherheitsaussage der dort notwendigen Rettungs- und Brandschutzzeichen durch Verwendung von langnachleuchtenden Materialien auch bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung für eine bestimmte Zeit erhalten bleiben.</p>

Anhang 3

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die in dieser BG-Regel aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze, Verordnungen

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

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) mit zugehörigen Arbeitsstättenrichtlinien (ASR),
insbesondere
ASR 7/4 "Sicherheitsbeleuchtung".

² In einem Zweiten Nachtrag soll eine neue Nummer 11 eingefügt werden; die bisherige Nummer 11 wird dann Nummer 12.

³ In einem Zweiten Nachtrag soll das Wort "Sicherheitsaussage" in "Erkennbarkeit" geändert werden.

2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

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

Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" (BGV A1, bisherige VBG 1),
Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8, bisherige VBG 125).

3. Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

DIN 67510 Langnachleuchtende Pigmente und Produkte; ...

Teil 2 Messung von langnachleuchtenden Produkten am Ort der Anwendung,

Teil 3 Langnachleuchtendes Sicherheitsleitsystem,

Teil 4 Produkte für langnachleuchtendes Sicherheitsleitsystem; Markierungen und Kennzeichnungen,

DIN 81230 Schiffs- und Meerestechnik; Bodennahes Sicherheitsleitsystem (LLL); ...

Teil 1 Allgemeine Angaben,

Teil 2 Langnachleuchtendes System (PL),

DIN 4844 Sicherheitskennzeichnung.