

Kurzzeichen	Begriff
ρ_s	Reflexionsgrad der Wand des Lichtschachtes
$T_{D\ 65}$	Transmissionsgrad des lichtdurchlässigen Materials bei senkrechtem Einfall quasiparalleler Lichtstrahlen für Normlichtart D 65 nach DIN 5033-7
φ_a	Winkel, der sich aus dem Verhältnis von halber Raumlänge zum Abstand zwischen Nutzebene und Deckenuntersicht ergibt
φ_b	Winkel, der sich aus dem Verhältnis von halber Raumbreite zum Abstand zwischen Nutzebene und Deckenuntersicht ergibt

Tabelle 4.21 Liste der Formelzeichen (Teil 2/2)

4.4 Not- und Sicherheitsbeleuchtung

In der Notbeleuchtung wird zwischen der Sicherheitsbeleuchtung und der Ersatzbeleuchtung unterschieden (siehe Abschnitt 4.4.4.1).

Ausführlich wird dieses Thema in dem Buch „Not- und Sicherheitsbeleuchtung“ [65] behandelt. Den aktuellen Stand der lichttechnischen Anforderungen gibt DIN EN 1838 [66] wieder.

Im Anwendungsbereich der neuen DIN EN 1838 [66] heißt es:

„Diese Europäische Norm legt die lichttechnischen Anforderungen an Sicherheitsbeleuchtungs- und Ersatzbeleuchtungssysteme fest, die in Anlagen und Räumlichkeiten installiert werden, in denen derartige Systeme erforderlich sind. Sie ist grundsätzlich anwendbar für Räume oder Gebäude, die der Öffentlichkeit oder Arbeitnehmern zugänglich sind.“

4.4.1 Allgemeines

Die Notwendigkeit einer Sicherheitsbeleuchtung kann sich aus unterschiedlichen Aspekten ergeben. Zuerst muss eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes bzw. eine Risikobewertung der Betriebsstätte oder eines Gebäudes durchgeführt werden, um zu entscheiden, ob eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist. Außerdem muss das Brandschutzkonzept eines Gebäudes als Grundlage für eine Sicherheitsbeleuchtung herangezogen werden. Weiterhin ist zu prüfen, ob es Vorschriften für Anwendungsfälle gibt, die eine Sicherheitsbeleuchtung fordern.

Als nationale Vorschrift in Deutschland ist im Wesentlichen die Arbeitsstättenverordnung heranzuziehen sowie die zugehörigen Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3, ASR A2.3 und ASR 3.4/3. Das Baurecht gibt weitere verbindliche Vorgaben, die für die unterschiedlichen Gebäude in Muster-Bauverordnungen Aussagen zur Einrichtung einer Sicherheitsbe-

leuchtung enthalten. In den Bundesländern sind diese teilweise 1:1 in den jeweiligen Bauordnungen umgesetzt bzw. modifiziert übernommen.

Zu den lichttechnischen Vorgaben für eine Sicherheitsbeleuchtung gilt DIN EN 1838 [66] und DIN 4844-1 [67] für Rettungszeichenleuchten.

Die Errichtungsvorschriften für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen werden in Deutschland durch die Vornorm DIN V VDE V 0108-100 [68] beschrieben. Auf europäischer Ebene gilt die Errichtungsbestimmung EN 50172 [69], sie ist in Deutschland als DIN EN 50172 (VDE 0108-100) [70] herausgegeben und befindet sich derzeit in Überarbeitung. Die weltweite Grundlage zu den Errichtungsbestimmungen sind IEC 60364-5-56/HD 60364-5-56 [71] und IEC 60364-7-718/HD 60364-7-718 [72], die in Deutschland als DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560):2013-10 [73] und DIN VDE 0100-718 (VDE 0100-718):2014-06 [74] vorliegen. Nach wie vor gilt die Empfehlung des zuständigen DKE Gremiums UK 221.3, die DIN V VDE V 0108-100 [68] anzuwenden, bis ein Abgleich der internationalen Bestimmungen EN 50172 [69], IEC 60364-5-56/HD 60364-5-56 [71] und IEC 60364-7-718/HD 60364-7-718 [72] mit der DIN V VDE V 0108-100 [68] erfolgt ist.

Aus rechtlicher Sicht sollte die Anwendung der Vornorm DIN V VDE V 0108-100 [68] zwischen Bauherrn und Errichter vereinbart werden.

Zur Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen an Notleuchten als Teil einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1) [75] und DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22) [76] anzuwenden. Für automatische Prüfsysteme bei batteriebetriebener Sicherheitsbeleuchtung gilt DIN EN 62034 (VDE 0711-400) [77]. Betriebsgeräte werden in der Normenreihe DIN EN 61347 (VDE 0712-30) [78], hier insbesondere DIN EN 61347-2-7 (VDE 0712-37) [79] behandelt.

Dieser kurze Abriss der Grundlagen zur Not- und Sicherheitsbeleuchtung zeigt, dass viele technische Parameter und rechtliche Vorgaben zu berücksichtigen sind.

4.4.2 Historie zu den lichttechnischen Anforderungen in der Notbeleuchtung

Die in DIN EN 1838 [66] beschriebenen lichttechnischen Anforderungen an die Notbeleuchtung gehen auf die bereits 1979 mit DIN 5035 Teil 5 [DIN 5035-5: 1987-12, Titel (deutsch): Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht; Notbeleuchtung – dieses Dokument wurde zurückgezogen] geschaffenen Grundlagen zurück. Ein Meilenstein dieser Norm ist die erfolgte

Überführung der lichttechnischen Anforderungen in die erstmals 1999 erscheinende europäische Norm DIN EN 1838 (DIN EN 1838:1999-07) [81].

DIN EN 1838 [66] ermöglicht, dass überall in Europa die gleichen lichttechnischen Anforderungen angewendet werden können, wenn in einem Gebäude der Strom ausfällt. Das bedeutet, ist eine Notbeleuchtung nach DIN EN 1838 [66] ausgeführt, dann ist eine schnelle Orientierung in einem Gebäude über die Rettungswegkennzeichnung möglich, und das zügige Verlassen des Gebäudes wird durch die Ausleuchtung der Flucht- und Rettungswege sichergestellt.

International wurde die ISO 30061:2007-11 [82] „Emergency Lighting“ zu diesem Thema publiziert.

4.4.3 Änderungen in DIN EN 1838:2013-10 [66] gegenüber der Ausgabe von 1999 [81]

Gegenüber DIN EN 1838 von 1999 wurden in der Ausgabe 2013 folgende Änderungen und Ergänzungen berücksichtigt:

- a) Grundsätzlich wird klargestellt, dass alle Anforderungen dieser Norm (Mindest-)Wartungswerte sind, die bis zum Ende der Lebensdauer erfüllt werden müssen.
- b) Bei indirekt strahlenden Leuchten, die Bestandteil der Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind und die für die Ausleuchtung der Rettungswege eingesetzt werden, darf die erste Reflektion berücksichtigt werden, wenn die reflektierenden Flächen im Wartungsplan berücksichtigt werden. Das heißt, „Indirektstrahler“ können jetzt in der Sicherheitsbeleuchtung eingesetzt werden.
- c) Die Liste der durch Sicherheitsleuchten hervorzuhebenden Stellen entlang des Rettungsweges wurde überarbeitet.
- d) Es wurde ergänzt, dass die Fortführung eines Rettungsweges außerhalb eines Gebäudes bis zu einem sicheren Bereich berücksichtigt werden muss.
- e) Die Beleuchtung von Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtungen und Erste-Hilfe-Stellen wurde dahingehend konkretisiert, dass für eine gute Lesbarkeit bzw. Bedienbarkeit dieser Sicherheitseinrichtungen eine vertikale Beleuchtungsstärke von 5 lx zu realisieren ist.
- f) Die Beleuchtung von Fluchtgeräten und die Ausleuchtung von Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung wurden ergänzt.
- g) Das Sicherheitszeichen muss jetzt in seiner grafischen Ausführung DIN EN ISO 7010 entsprechen.

Ein Hinweis zu lichttechnischen Anforderungen an das Sicherheitszeichen bzw. an Rettungszeichenleuchten bei ungestörter Allgemeinbeleuchtung wurde aufgenommen. Diese müssen die Vorgaben von ISO 3864-1 [83] und ISO 3864-4 [84] erfüllen.

Hinweis: In Deutschland gelten nach DIN V VDE V 0108-100 [68] für Sicherheitszeichen und Rettungszeichenleuchten im Netzbetrieb die Anforderungen aus DIN 4844-1 [67], die die informativen Festlegungen der ISO zum Distanzfaktor für die Erkennungsweite eines Rettungszeichens konkretisieren.

In einem Hinweis wird der Zusammenhang zwischen Erkennungsweite und Montagehöhe eines Rettungszeichens näher erläutert. Danach ist die Formel zur Ermittlung der Erkennungsweite eines Rettungszeichens nur anwendbar, wenn das Rettungszeichen nicht mehr als 20° über der horizontalen Blickrichtung montiert ist.

Die A-Abweichung für Deutschland für Abschnitt 4.2.6 und 4.3.6 der DIN EN 1838:2013-10 wurde angepasst. Nach ASR A3.4/3 gilt: Nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die geforderte Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege innerhalb von 15 s erreicht werden.

4.4.4 Wesentliche Aspekte der DIN EN 1838 [66]

4.4.4.1 Arten der Notbeleuchtung

Grundsätzlich gliedert sich die Notbeleuchtung in verschiedene Arten der Sicherheitsbeleuchtung sowie in die Ersatzbeleuchtung (siehe **Bild 4.28** und die folgenden Abschnitte).

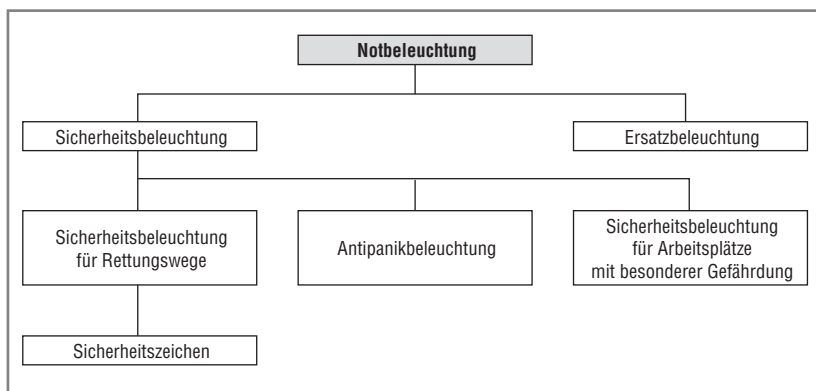


Bild 4.28 Arten der Notbeleuchtung

4.4.4.2 Sicherheitsbeleuchtung

Die Anforderungen an Sicherheitsleuchten und die Anforderungen an beleuchtete bzw. hinterleuchtete Rettungszeichen gelten für alle Arten der Sicherheitsbeleuchtung.

- a) Leuchten, die Teil einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind, müssen DIN EN 60598-2-22 [76] entsprechen.
- b) Um eine gute Ausleuchtung der Rettungswege bzw. der Bereiche, die Teil des Flucht- und Rettungsweges sind, zu erreichen, müssen die Leuchten in mindestens 2 m Höhe montiert sein.
- c) Mit einem nach DIN EN 1838 [66] definierten Beleuchtungsniveau sind folgende Stellen besonders auszuleuchten: Bereiche hinter dem letzten Ausgang bis zu einem sicheren Bereich (z. B.: Sammelpunkt), potenzielle Gefahrenstellen, Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Feuerlöscher und Erste-Hilfe-Stellen, Niveau- und Richtungsänderungen bzw. Kreuzungen der Gänge und Flure, Treppen bzw. deren Treppenstufen, Fluchtgeräte (z. B. eine Leiter) und besondere Bereiche für Menschen mit Behinderung.
- d) Die Montagehöhe von mindestens 2 m entsprechend Punkt a) betrifft auch die Sicherheitszeichen zur Kennzeichnung der Rettungswege, die als beleuchtete Sicherheitszeichen ausgeführt werden können oder hinterleuchtet in der Form der Rettungszeichenleuchte. Die Montagehöhe dieser Sicherheitszeichen ist nach oben durch die Empfehlung begrenzt, diese max. 20° über der horizontalen Blickrichtung zu montieren. Diese Begrenzung ist notwendig, um die Erkennungsweitenformel zur Ermittlung der max. Erkennungsweite eines Sicherheitszeichens anwenden zu können.
- e) Ist der mit einem beleuchteten oder hinterleuchteten Rettungszeichen gekennzeichnete Notausgang nicht direkt zu erkennen, sind die Rettungswege mit weiteren beleuchteten oder hinterleuchteten Rettungszeichen auszustatten, um das Erreichen des Notausgangs zu erleichtern.

Hinweis: DIN V VDE V 0108-100 [68] ist mit folgender Aussage konkreter: „Ein Sicherheitszeichen für Rettungswege muss von allen Punkten entlang des Rettungsweges sichtbar sein.“

4.4.4.3 Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Nachfolgend sind die wichtigsten Anforderungen der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege aufgeführt:

- a) Ziel der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege ist es, Personen das gefahrlose Verlassen eines Raumes oder Gebäudes zu ermöglichen, indem für ausreichende Sehbedingungen und Orientierung auf Rettungs-

wegen und in besonderen Bereichen gesorgt wird, und dass Brandbekämpfungs- und Sicherheitseinrichtungen leicht aufgefunden und bedient werden können.

- b) Die Beleuchtungsstärke muss mindestens 1 lx entlang der Mittellinie des Rettungsweges betragen.
- c) Die Beleuchtungsstärke darf im Abstand von 0,5 m nach links und rechts von der Mittellinie des Rettungsweges um 50 % abfallen.
- d) Rettungswege von mehr als 2 m Breite sind als mehrere 2 m breite Rettungswege zu betrachten.
- e) Das Verhältnis U_d darf entlang der Mittellinie des Rettungsweges 1:40 nicht unterschreiten – U_d ist nach DIN EN 12665 [85] das Verhältnis der minimalen Beleuchtungsstärke zur maximalen Beleuchtungsstärke.
- f) Die Lichtstärke der Sicherheitsleuchten muss in bestimmten Winkelbereichen in Abhängigkeit von der Montagehöhe begrenzt sein (Tabelle 1 aus DIN EN 1838 [66]), um die (physiologische) Blendung so gering wie möglich zu halten – Hinweis: Leuchten, die DIN EN 60598-2-22 [76] entsprechen, müssen diese Grenzwerte einhalten.
- g) Die geforderte Beleuchtungsstärke nach b) muss zu 50 % bereits 5 s nach dem Ausfall des Netzstroms erreicht sein, zu 100 % innerhalb von 60 s. A-Abweichung Deutschland: nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die geforderte Beleuchtungsstärke für Fluchtwege innerhalb von 15 s erreicht werden (ASR A3.4/3).

4.4.4.4 Antipanikbeleuchtung

Nachfolgend sind die wichtigsten Anforderungen der Antipanikbeleuchtung aufgeführt:

- a) Die Antipanikbeleuchtung ist ein Teil der Sicherheitsbeleuchtung, die der Panikvermeidung dienen soll und es Personen ermöglicht, eine Stelle zu erreichen, von der aus ein Rettungsweg eindeutig als solcher erkannt werden kann.
- b) Die horizontale Beleuchtungsstärke muss auf der „freien Bodenfläche“ mindestens 0,5 lx betragen, wobei Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m nicht betrachtet werden müssen.
- h) Das Verhältnis U_d der kleinsten zur größten Beleuchtungsstärke darf 1:40 nicht unterschreiten.
- c) Die Lichtstärke der Sicherheitsleuchten muss in bestimmten Winkelbereichen in Abhängigkeit von der Montagehöhe begrenzt sein (Tabelle 1 aus DIN EN 1838 [66]), um die (physiologische) Blendung so gering wie möglich zu halten.

Hinweis: Leuchten, die DIN EN 60598-2-22 [76] entsprechen, müssen diese Grenzwerte einhalten.

- d) Die geforderte Beleuchtungsstärke nach b) muss zu 50 % bereits 5 s nach dem Ausfall des Netzstroms erreicht sein, zu 100 % innerhalb von 60 s.

A-Abweichung Deutschland: nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die geforderte Beleuchtungsstärke für Fluchtwege innerhalb von 15 s erreicht werden (ASR A3.4/3).

- e) Die Betriebsdauer, das heißt die Versorgung der Leuchten der Sicherheitsbeleuchtungsanlage muss für mindestens 1 h realisiert werden.

Hinweis: Anhang A aus DIN V VDE V 0108-100 [68] weist unterschiedlichen „baulichen Anlagen für Menschenansammlungen“ wie Hochhäuser oder auch Arbeitsstätten unterschiedliche „Bemessungsbetriebsdauern“ zu.

4.4.4.5 Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Nachfolgend sind die wichtigsten Anforderungen der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung aufgeführt:



Wir setzen Qualität ins richtige Licht

Mit unseren Services für Performance, Smart Lighting und Human Centric Light unterstützen wir Ihre Qualitätsansprüche.

Global.

VDE – die Premiummarke für Licht!

Wir sind für Sie da:
+49 69 8306-398
vde-institut@vde.com

VDE
INSTITUT

- a) Die Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung ist ein Teil der Sicherheitsbeleuchtung, die der Sicherheit von Personen dienen soll, die sich in potenziell gefährlichen Arbeitsabläufen oder Situationen befinden und es ermöglicht, notwendige Abschaltmaßnahmen zur Sicherheit des Bedienungspersonals und anderer in der Räumlichkeit befindlicher Personen zu treffen.
- b) Die Beleuchtungsstärke soll 10 % der für die Sehaufgabe erforderlichen Beleuchtungsstärke (Wartungswert) auf der Arbeitsfläche entsprechen. Sie darf nicht unter 15 lx fallen.
- c) Störende stroboskopische Effekte müssen ausgeschlossen sein.
- d) Die Gleichmäßigkeit U_0 darf 0,1 nicht unterschreiten. Hinweis: Die Gleichmäßigkeit U_0 ist nach DIN EN 12665 [85] das Verhältnis der minimalen Beleuchtungsstärke zur mittleren Beleuchtungsstärke.
- e) Die Lichtstärke der Sicherheitsleuchten muss in bestimmten Winkelbereichen in Abhängigkeit von der Montagehöhe begrenzt sein (Tabelle 1 aus DIN EN 1838 [66]), um die (physiologische) Blendung so gering wie möglich zu halten.
Hinweis: Leuchten, die DIN EN 60598-2-22 [76] entsprechen, müssen diese Grenzwerte einhalten.
- f) Die geforderte Beleuchtungsstärke nach b) muss in Abhängigkeit von der Anwendung entweder dauernd vorhanden sein oder innerhalb von 0,5 s erreicht sein.
- g) Die Betriebsdauer muss der Dauer der Gefahr entsprechen.
Hinweis: Gegebenfalls ist dies durch eine Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes zu ermitteln.

4.4.4.6 Ersatzbeleuchtung

Nachfolgend sind die wichtigsten Anforderungen der Ersatzbeleuchtung aufgeführt:

- a) Die Ersatzbeleuchtung ist der Teil der Notbeleuchtung, der dafür vorgesehen ist, um notwendige Tätigkeiten im Wesentlichen unverändert fortsetzen zu können.
- b) Wird die Ersatzbeleuchtung auch als Notbeleuchtung eingesetzt, so sind die Anforderungen an die Notbeleuchtung zu erfüllen.
- c) Wenn die Ersatzbeleuchtung unter dem Mindestniveau der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung liegt, so darf die Ersatzbeleuchtung nur dafür genutzt werden, den Arbeitsprozess herunterzufahren oder zu beenden.

4.4.5 Anforderungen an Sicherheitszeichen

Zur Kennzeichnung der Rettungswege und der Türen im Verlauf von Rettungswegen und der Kennzeichnung der Notausgänge sind grundsätzlich Sicherheitszeichen nach DIN EN ISO 7010 [86] bzw. nach ASR A1.3 einzusetzen. Diese Kennzeichnung muss bei „aktiver Notbeleuchtung“, das heißt bei gestörter bzw. bei ausgefallener Allgemeinbeleuchtung gut sichtbar und auffällig sein. Aber auch bei intakter Netzstromversorgung der Allgemeinbeleuchtung bzw. in heller Umgebung sind diese Sicherheitszeichen ein wesentlicher Teil des Sicherheitskonzepts eines Gebäudes. Damit die Auffälligkeit der Sicherheitszeichen auch in heller Umgebung ausreichend gut ist, müssen höhere lichttechnische Anforderungen an die Beleuchtung der Sicherheitszeichen erfüllt werden. Sicherheitszeichen bzw. Rettungszeichenleuchten in heller Umgebung, die Bestandteil einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage nach DIN V VDE V 0108-100 [68] sind, müssen auch die Anforderungen von DIN 4844-1 [67] einhalten.

In **Tabelle 4.22** werden die lichttechnischen und gestalterischen Anforderungen an Sicherheitszeichen nach DIN EN 1838 [66] und nach DIN 4844-1 [67] tabellarisch gegenübergestellt.

Anforderung	DIN EN 1838 Notbetrieb – Ausfall der Allgemeinbeleuchtung	DIN 4844-1 Netzbetrieb –Allgemeinbeleuchtung
grafisches Symbol	nach DIN EN 7010 bzw. ASR A1.3 	
Sicherheitsfarbe	grün nach ISO 3864-1 und ISO 3864-4	
Kontrastfarbe	weiß nach ISO 3864-1 und ISO 3864-4	
Aktivierung	beleuchtet oder hinterleuchtet	
Leuchtdichte L	grün $\geq 2 \text{ cd/m}^2$	weiß $\geq 500 \text{ cd/m}^2$
Leuchtdichtekontrast k	$5 \leq L_{\text{weiß}}/L_{\text{grün}} \leq 15$	
Gleichmäßigkeit der Farbe (größte Leuchtdichte L_1 zur kleinsten L_2)	$L_1/L_2 \leq 10:1$	$L_1/L_2 \leq 5:1$
Erkennungsweite / mit h als Zeichenhöhe	$l = z \cdot h$	
HINWEIS aus DIN EN 1838: Für eine gute Lesbarkeit des Sicherheitszeichens sollte das Zeichen nicht höher als 20° über der horizontalen Blickrichtung des Betrachters montiert sein		
beleuchtetes Zeichen	mit $z = 100$	
hinterleuchtetes Zeichen	mit $z = 200$	

Tabelle 4.22 Gegenüberstellung der Anforderungen nach DIN EN 1838 [66] und DIN 4844-1 [67]