

licht.de



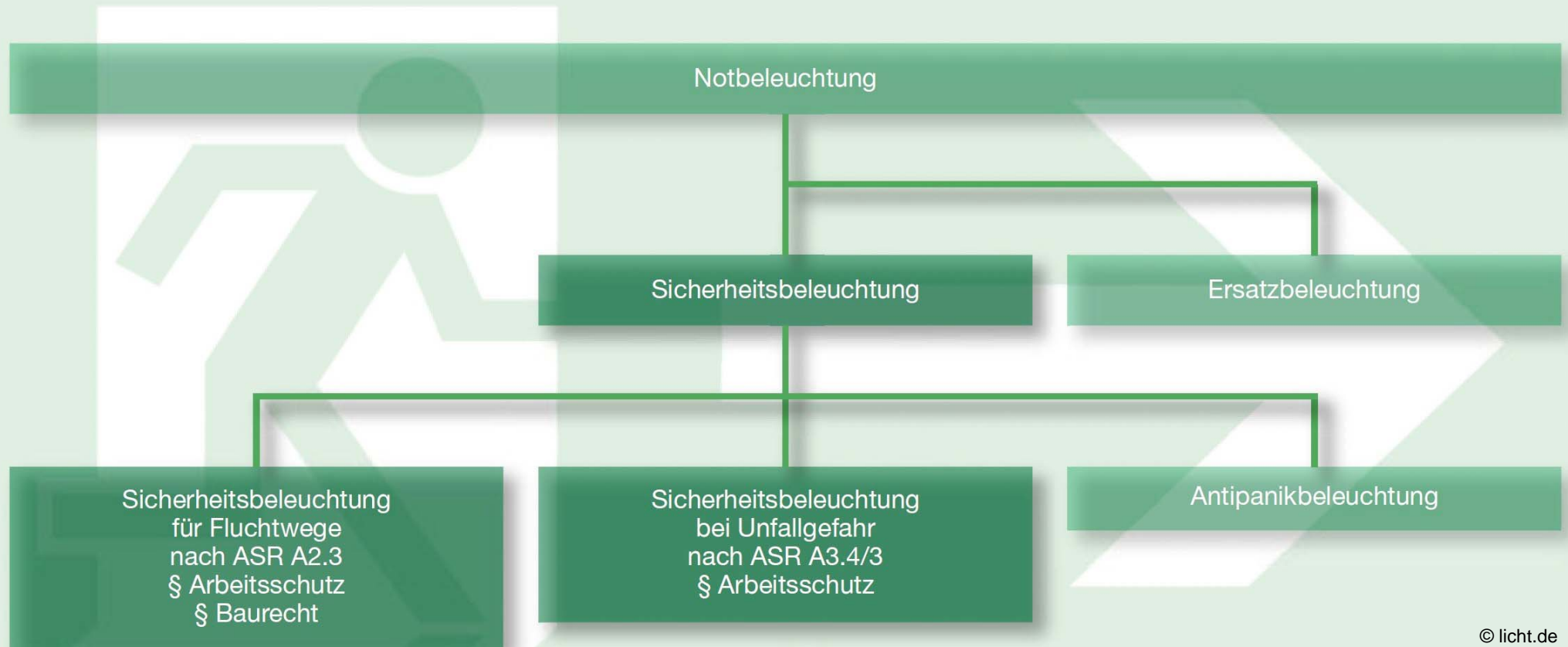
# Notbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung

# Notbeleuchtung gibt Sicherheit



# Not- und Sicherheitsbeleuchtung

## Übersicht der Not- und Sicherheitsbeleuchtung



© licht.de

# Arten der Notbeleuchtung

## Notbeleuchtung

- Oberbegriff einer netzunabhängigen Zusatzbeleuchtung.
- Schaltet sich immer dann ein, wenn die allgemeine künstliche Beleuchtung ausfällt.

### Notbeleuchtung gliedert sich in:

- 1 Sicherheitsbeleuchtung
- 2 Ersatzbeleuchtung



© licht.de

# Sicherheitsbeleuchtung

Netzunabhängige Beleuchtung sorgt dafür, dass

- Menschen ein Gebäude sicher verlassen können
- potenziell gefährliche Arbeiten sicher beendet werden können

**Sicherheitsbeleuchtung gliedert sich in:**

- 1 Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege
- 2 Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsbereiche mit besonderer Gefährdung
- 3 Antipanikbeleuchtung

Nach dem Arbeitsschutzgesetz müssen Unternehmen eine Gefährdungsbeurteilung ihrer Arbeitsplätze erstellen. Falls nach einem Ausfall der allgemeinen Beleuchtung Unfallgefahren drohen, muss eine Sicherheitsbeleuchtung installiert werden.



© licht.de

# Arten der Sicherheitsbeleuchtung

## 1 Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege

- garantiert Kennzeichnung und ausreichende Sehbedingungen auf Fluchtwegen zur Orientierung im Gebäude und auf Wegen
- sorgt dafür, dass Lösch- und Sicherheitseinrichtungen leicht zu finden sind

## 2 Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsbereiche mit besonderer Gefährdung

- ermöglicht das sichere Verlassen des Arbeitsplatzes und zeigt Fluchtwege auf
- gewährleistet, dass an Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung – z.B. Versuchslaboratorien, Baustellen oder bei Gefahr von Verrauchung – die Arbeit sicher beendet werden kann.

## 3 Antipanikbeleuchtung

- trägt zu mehr Sicherheit bei und reduziert die Gefahr einer Panik
- gibt Orientierung in Hallen und großen Konferenzräumen, um Fluchtwege sicher zu erreichen

# Ersatzbeleuchtung



## Netzunabhängige Ersatzbeleuchtungen

- werden aus betriebswirtschaftlichen Gründen installiert, um einen Produktionsstillstand zu vermeiden.
- Sie dienen nicht primär der Vermeidung von Unfällen.
- Liegt das Beleuchtungsniveau der Ersatzbeleuchtung unter dem Minimum der Allgemeinbeleuchtung, darf sie nur genutzt werden, um den Arbeitsprozess herunterzufahren oder zu beenden.

Soll eine Ersatzbeleuchtung Aufgaben der Sicherheitsbeleuchtung erfüllen, muss sie allen relevanten Anforderungen genügen.

© licht.de

# Wichtige Gesetze und Verordnungen

## Nationales Baurecht

Versammlungsstättenverordnung  
(MVStättV)

Verkaufsstättenverordnung (MVkVO)

Beherbungsstättenverordnung (MBeVO)

Hochhausverordnung (MHHR)

Garagenverordnung (MGarVO)

Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR)

Krankenhausbauverordnung

Muster-Richtlinie über brandschutz-  
technische Anforderungen  
an Leitungsanlagen

Verordnung über elektrische  
Betriebsräume

## Arbeitsschutz

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)

Berufsgenossenschaftliche Vorschriften  
(BGV) und Berufsgenossenschaftliche  
Regeln (BGR)



# Normen: Lichttechnische Anforderungen

<b>ISO 30061</b> (2007)	Emergency lighting
<b>CIE S 020</b> (2007)	Emergency lighting
<b>DIN EN 1838</b> (07/1999) <b>bzw. E DIN 1838</b> (05/2011)	Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung
<b>DIN EN 13032-3</b> (12/2007)	Licht und Beleuchtung – Teil 3: Darstellung von Daten für die Notbeleuchtung von Arbeitsstätten
<b>DIN 5035-6</b> (05/2006)	Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 6: Messung und Bewertung
<b>E DIN 4844-1</b> (06/2012)	Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Erkennungsweiten und farb- und photometrische Anforderungen
<b>DIN ISO 3864-1</b> (06/2012)	Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen

# Normen: Elektrotechnische Anforderungen

<b>DIN EN 50172</b> (01/2005)	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen (VDE 0108 Teil 100)
<b>DIN V VDE V 0108-100</b> (08/2010)	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen (Vornorm VDE V 0108-100). Aktuelle Informationen: <a href="http://www.dke.de">www.dke.de</a>
<b>DIN VDE 0100-710</b> (11/2002) & <b>E DIN VDE 0100-710</b> (06/2004)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 710: Medizinisch genutzte Räume
<b>DIN VDE 0100-560</b> (03/2011)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-56: Einrichtungen für Sicherheitszwecke
<b>DIN VDE 0100-718</b> (10/2005)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
<b>DIN EN 50272-2</b> (12/2001)	Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen
<b>DIN EN 62034</b> (06/2007)	Automatische Prüfsysteme für batteriebetriebene Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege (IEC 62034:2006)
<b>DIN EN 60598-1</b> (09/2009)	Leuchten – Allg. Anforderungen und Prüfungen (VDE 0711 Teil 1)
<b>DIN EN 60598-2-22</b> (10/2008)	Leuchten – Teil 2-22: Besondere Anforderungen – Leuchten für Notbeleuchtung (VDE 0711 Teil 2-22 / IEC 60598-2-22)
<b>DIN EN 50171</b> (11/2001)	Zentrale Stromversorgungssysteme

# Merkmale der Sicherheitsbeleuchtung



## DIN EN 1838 fordert Sicherheitsbeleuchtung

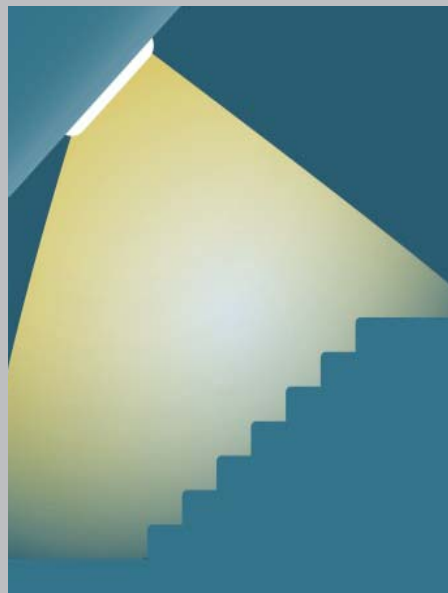
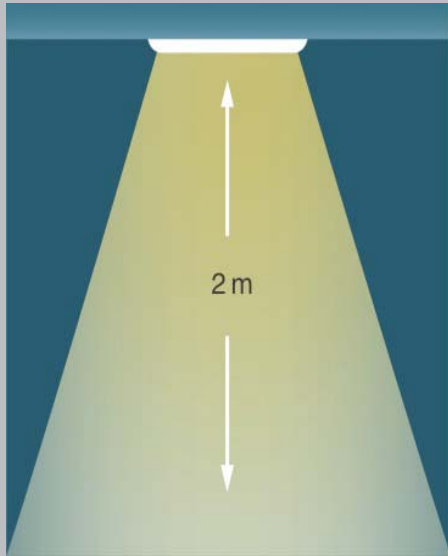
- für Fluchtwege inklusive ihrer Kennzeichnung
- in sicherheitsrelevanten Bereichen und an potenziellen Gefahrenstellen

Dabei muss beachtet werden:

- An Notausgängen und Ausgängen sind alle ***Rettungszeichen beleuchtet oder hinterleuchtet.***
- Ist der Notausgang nicht direkt zu sehen, müssen ein oder mehrere *be-* oder *hinterleuchtete* Rettungszeichen entlang des Fluchtweges installiert werden.

© licht.de

# Sicherheitsbeleuchtung installieren



© licht.de

Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung müssen installiert werden

- mindestens ***zwei Meter über dem Boden***
- an ***Ausgangstüren***, die im Notfall benutzt werden müssen
- nahe ***Treppen***, einzelnen Stufen und ***jeder Niveauänderung***
- an ***Notausgängen*** und ***Sicherheitszeichen***

„Nahe“ bedeutet nach DIN EN 1838 maximal zwei Meter Abstand.

# Sicherheitsbeleuchtung installieren



© licht.de

Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung müssen installiert werden

- an **jeder Richtungsänderung**
- an jeder Kreuzung von Fluren und Gängen
- nahe jeder Erste-Hilfe-Stelle, Brandbekämpfungsvor- und Meldeeinrichtung
- nahe dem letzten Ausgang sowie
- außerhalb des Gebäudes bis zu einem gesicherten Bereich

# Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege

## Normgerechte Beleuchtung erfordert

- Rettungszeichenleuchten oder beleuchtete Rettungszeichen zur Kennzeichnung
- Leuchten zur Beleuchtung der Fluchtwege

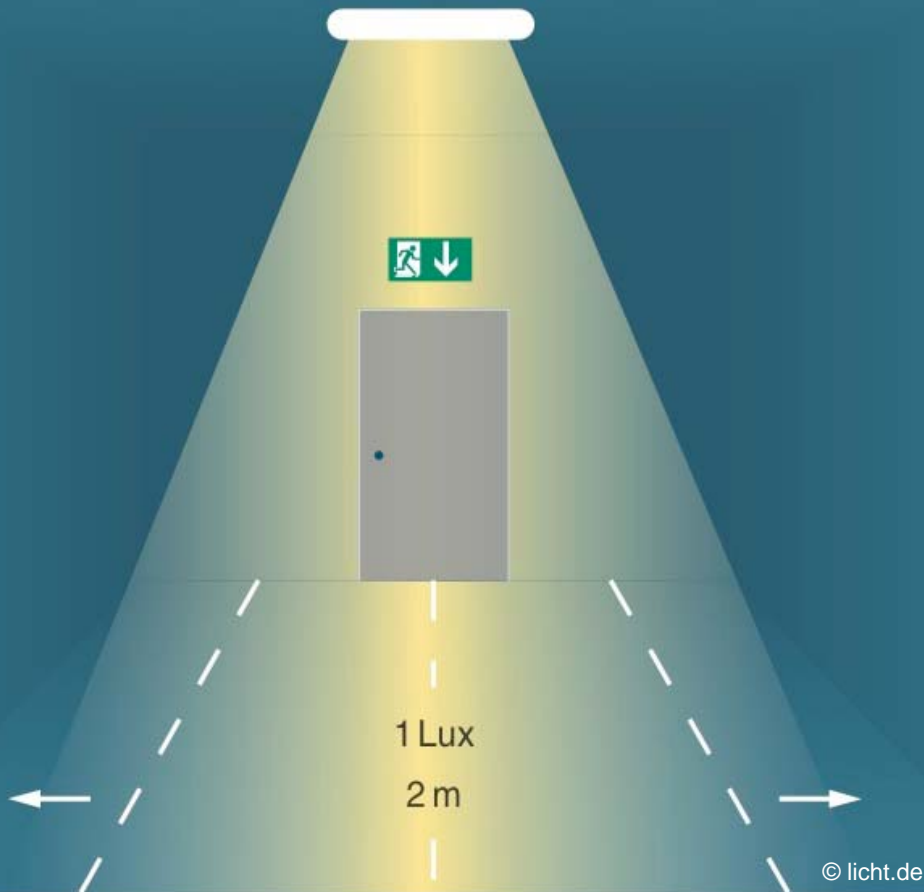
## Wichtige Regelwerke

- DIN EN 1838
- ASR A3.4/3



© licht.de

# Fluchtwege: Beleuchtungsstärke

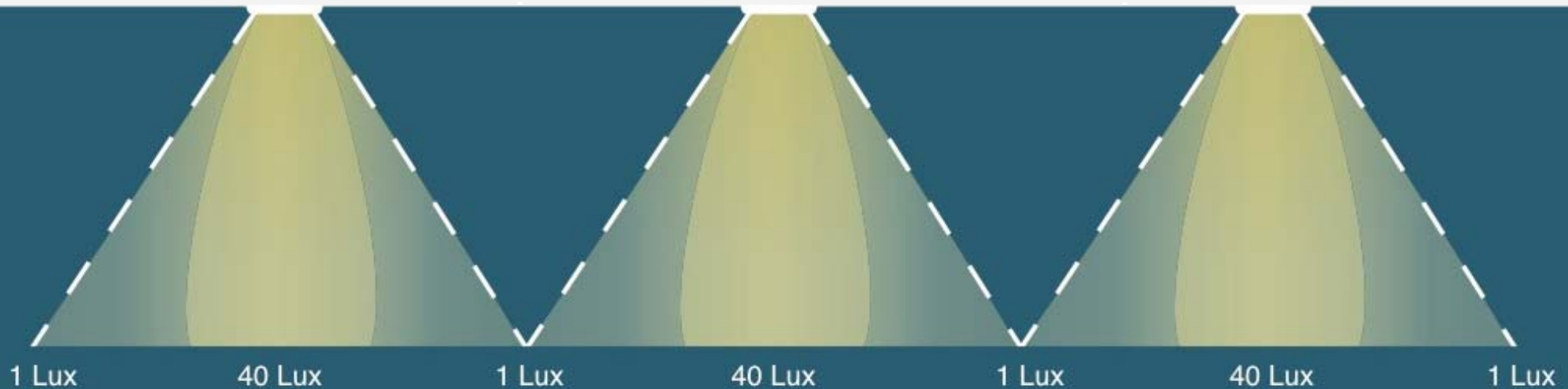


## Flucht- bzw. Rettungswege

- sind nach den DIN EN 1838 immer auf Streifen von zwei Meter Breite bezogen
- müssen auf der Mittelachse eine horizontale Beleuchtungsstärke von mindestens 1 Lux aufweisen
- Messhöhe: zwei Zentimeter über der Lafebene (DIN EN 1838)
- Rechts und links der Mittellinie in einem Abstand von einem halben Meter darf die Beleuchtungsstärke maximal um 50 Prozent abnehmen

Breitere Wege werden als mehrere Zwei-Meter-Streifen betrachtet oder müssen mit einer Antipanikbeleuchtung ausgerüstet werden.

# Fluchtwege: Gleichmäßigkeit der Beleuchtung



© licht.de

**Starke Hell-/Dunkelunterschiede müssen vermieden werden.**

Bedingt durch die Trägheit des Auges sind Hindernisse oder der Verlauf des Fluchtweges schwerer zu erkennen.

**Gleichmäßigkeit\* der Beleuchtung: 40:1**

(\*Verhältnis der größten zur kleinsten Beleuchtungsstärke entlang der Mittellinie)



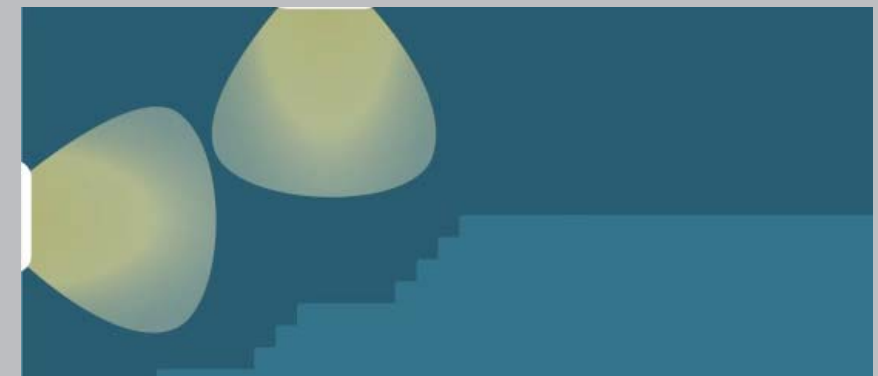
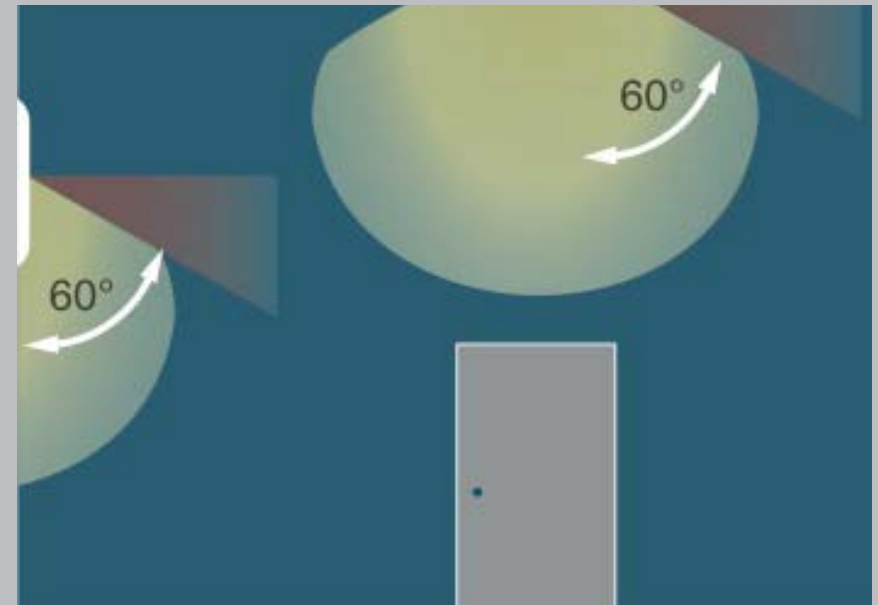
# Fluchtwege: Blendungsbegrenzung

## Horizontale Rettungswege

Die Lichtstärke für alle Azimutwinkel (Winkel mit Draufsicht rundum) innerhalb der Zone von  $60^\circ$  bis  $90^\circ$  gegen die Vertikale darf bestimmte Werte nicht überschreiten.

## Andere Rettungswege und Bereiche

Die Grenzwerte der Lichtstärke dürfen bei keinem Winkel überschritten werden (gilt z. B. für Treppen).



# Rettungswege: Beleuchtung nach DIN EN 1838

**Beleuchtungsstärke:**  $E_{\min} = 1 \text{ lx}$   
 $E_{\min}$  = minimale Beleuchtungsstärke horizontal auf dem Boden

---

**Gleichmäßigkeit:**  $E_{\max} : E_{\min} \leq 40 : 1$

---

## Blendungsbegrenzung:

$h/m$	$< 2,5$	$2,5 \leq h < 3$	$3 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4$	$4 \leq h < 4,5$	$\geq 4,5$
$I_{\max}/\text{cd}$	500	900	1.600	2.500	3.500	5.000

Die Werte dieser Tabelle dürfen für alle Azimutwinkel innerhalb der Zone  $60^\circ$  bis  $90^\circ$  gegen die Vertikale nicht überschritten werden.

---

**Farbwiedergabe:**  $R_a \geq 40$

---

**Bemessungsbetriebsdauer  
für Rettungswege:** 1 Stunde

---

**Einschaltverzögerung:** innerhalb 5 Sek. 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke  
innerhalb 60 Sek. 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke

© licht.de

# Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsstätten

**Wenn bei einem Netzausfall nicht genügend Licht zur Verfügung steht**

- Beleuchtungsstärke: mindestens 1 Lux
- Bei erhöhter Unfallgefahr: zusätzliche Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege

**Arbeitsbereiche mit besonderer Gefährdung**

- Sicherheitsbeleuchtung mit mindestens 15 Lux
- Bei zusätzlicher Gefährdung, z.B. durch Rauch: Optisches Sicherheitsleitsystem installieren

## Arbeitgeber in der Pflicht

Arbeitgeber müssen eine Gefährdungsbeurteilung erstellen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen dokumentieren (Paragrafen 5 und 6 ArbSchG). Für Sicherheit sorgt eine Beleuchtung nach ASR A3.4/3.



# Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung (DIN EN 1838)

**Beleuchtungsstärke:**  $E_{\min} = 10\%$  des für die Aufgabe erforderlichen Wartungswertes  $> 15 \text{ lx}$

---

**Gleichmäßigkeit:**  $E_{\max} : E_{\min} \leq 10 : 1$

---

**Blendungsbegrenzung:**

$h/m$	$< 2,5$	$2,5 \leq h < 3$	$3 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4$	$4 \leq h < 4,5$	$\geq 4,5$
$I_{\max}/\text{cd}$	1.000	1.800	3.200	5.000	7.000	10.000

Die Werte dieser Tabelle dürfen für alle Azimutwinkel innerhalb der Zone  $60^\circ$  bis  $90^\circ$  gegen die Vertikale nicht überschritten werden.

---

**Farbwiedergabe:**  $R_a \geq 40$   
Sicherheitsfarben müssen eindeutig erkannt werden.

---

**Bemessungsbetriebsdauer für Rettungswege:** solange eine Gefährdung besteht

---

**Einschaltverzögerung:** 0,5 Sek.

© licht.de

# Optische Sicherheitsleitsysteme



- ... ergänzen die **Sicherheitsbeleuchtung**
- ... müssen **zusätzlich installiert werden, wenn**
  - im Brandfall eine Verrauchung droht und
  - Fluchtwege breiter als 3,6 Meter sind

## Zu unterscheiden sind

- lang nachleuchtende Sicherheitsleitsysteme (Schilder)
- elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme (an einer Sicherheitsstromquelle)
- dynamische Sicherheitsleitsysteme, die je nach Lage der Gefahrenstellen „mitdenkend“ die Richtungsangabe verändern

**Montage:** An der Wand (in maximal 40 Zentimeter Höhe) oder direkt auf dem Boden.

© licht.de

# Antipanikbeleuchtung



## Erforderlich in

- großen Hallen ohne eindeutig definierte Rettungswege
- Konferenzräumen > 60 m<sup>2</sup> und ohne ausgewiesene Fluchtwege
- kleineren Bereichen, wenn Panik entstehen könnte (z. B. Aufzüge)

## Lichttechnische Kriterien nach DIN EN 1838

- Beleuchtungsstärke            mind. 0,5 Lux / 1 Std.
- Gleichmäßigkeit                ≤ 40:1
- Farbwiedergabe-Index         $R_a \geq 40$
- Einschaltverzögerung        binnen 5 Sek.: 50 %  
  binnen 60 Sek.: 100 %

# Sicherheitszeichen



**Sicherheitszeichen markieren  
Fluchtwege und Brandschutzeinrichtungen**

***Wichtig:***  
Von jedem Standort eines möglichen Betrachters  
muss mindestens ein Rettungszeichen erkennbar  
sein.

**Montagehöhe**

$\leq 20^\circ$  über der horizontalen Blickrichtung,  
bezogen auf die maximale Erkennungsweite

© licht.de

# Anforderungen



## Lichttechnische Anforderungen im Vergleich

	DIN 4844-1	DIN EN 1838
Einsatzgebiet	helle und dunkle Umgebung	dunkle Umgebung
Netzstrom/Notstrom	Netzstrom	Notstrom
Dauerbetrieb	ja	keine Angabe
grüne Sicherheitsfarbe	nach DIN 4844-1	nach ISO 3864-4
weiße Kontrastfarbe	nach DIN 4844-1	nach ISO 3864-4
Gleichmäßigkeit der grünen bzw. der weißen Fläche	$g \geq \frac{L_{\min}}{L_{\max}} 0,2$	$g \geq \frac{L_{\min}}{L_{\max}} 0,1$
Leuchtdichte-Kontrast zwischen der grünen und der weißen Fläche	$k = \frac{L_{\text{weiß}}}{L_{\text{grün}}} = 5:1 \text{ bis } 15:1$	
mittlere Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe	$\geq 500 \text{ cd/m}^2$	keine Angabe
Leuchtdichte der grünen Sicherheitsfarbe	keine Angabe	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
rechnerische mittlere Leuchtdichte des gesamten Rettungszeichens	$\geq 200 \text{ cd/m}^2$	$\geq 5 \text{ cd/m}^2$
Beleuchtungsstärke des beleuchteten Schildes	$\geq 50 \text{ lx}$ (vorzugsweise $\geq 80 \text{ lx}$ )	keine Angabe

## DIN EN 1838

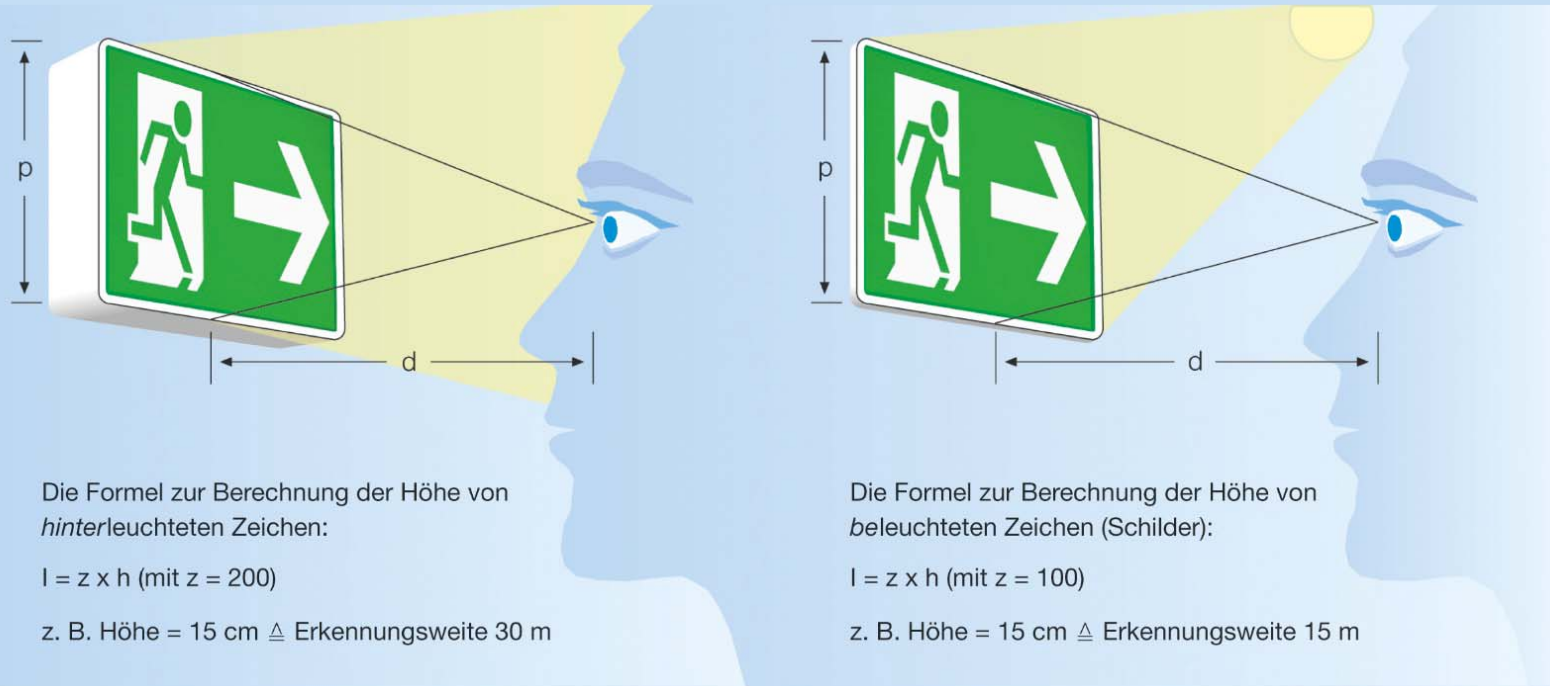
- regelt den Notbetrieb

## DIN 4844-1

- regelt den Normalbetrieb
- Rettungszeichen muss sich auch bei Allgemeinbeleuchtung gut sichtbar gegen die helle Umgebung abheben und deshalb heller sein als im Notbetrieb.



# Sicherheitszeichen: *Beleuchtet* oder *hinterleuchtet*



Erklärung:  $I$  = Erkennungsweite  $h$  = Höhe des Zeichens  $z$  = Distanzfaktor

© licht.de

## **Hinterleuchtete Zeichen (interne Lichtquelle)**

- Auch aus größerer Entfernung gut erkennbar
- Auch bei Rauchentwicklung wesentlich länger erkennbar

## **Beleuchtetes Zeichen**

- Muss bei gleicher Erkennungsweite doppelt so groß sein wie ein *hinterleuchtetes* Zeichen

# Rettungszeichen – neu und alt



Seit 2007 neues Rettungszeichen nach ASR A1.3 und DIN 4844-2



*Alte Rettungszeichen aus BGV A8 behalten ihre Gültigkeit, sollten aber bei Neuinstallationen nicht mehr eingesetzt werden.*

**Empfehlung von licht.de:**

Neue und alte Zeichen sollten nicht gemeinsam innerhalb eines Gebäudes verwendet werden.

© licht.de

# Rettungszeichenleuchten – nachleuchtende Schilder

## Vorteile von Rettungszeichenleuchten:

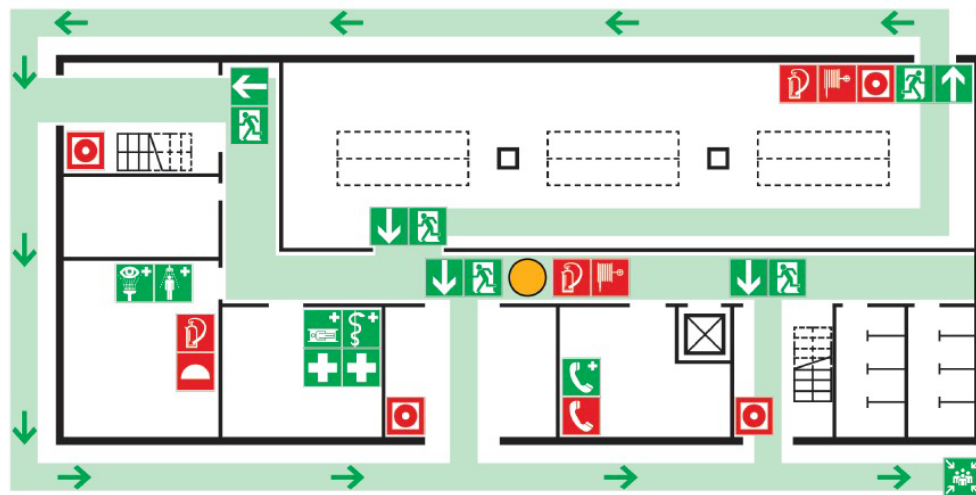
- Sicherheitsfarbe Grün ist auch im Notbetrieb eindeutig zu erkennen
- Konstante Leuchtdichte über die gesamte Betriebsdauer; bei nachleuchtenden Schildern nimmt der Helligkeitseindruck rapide ab
- Gute und konstante Erkennungsweite; bei nachleuchtenden Schildern sinkt sie nach 10 Minuten auf ca. 5 Meter
- Betrieb ist unabhängig von der Allgemeinbeleuchtung; Nachleuchtende Materialien erfordern dauerhafte Anregungsbeleuchtung (*Lampen mit geringem Rotanteil*).



© licht.de

# Flucht- und Rettungsplan

## Flucht- und Rettungsplan



	Feuerlöscher		Notruftelefon
	Löschschlauch		Notdusche
	Brandmelder, manuell		Augenspüleinrichtung
	Brandmeldetelefon		Arzt
	Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung		Krankentrage
	Richtungsangabe		Sammelstelle
	Rettungsweg/Notausgang		Standort

© licht.de

**Jeder Betrieb ist verpflichtet, Flucht- und Rettungspläne für jedermann sichtbar anzubringen:**

- Für Mitarbeiter und Besucher
- Für Rettungsmannschaften

# Leuchten: Qualität zählt

## Qualitätskriterien von Sicherheitsleuchten

- Prüfzeichen ENEC/VDE für normgerechte Produkte
- Sichere Funktionsfähigkeit im Notfall
- Optimale Lichttechnik für Sicherheitszeichen und Rettungswege
- Energieeffizienz im Netz- und Notbetrieb
- Montage- und Wartungsfreundlichkeit
- Recyclingfähigkeit am Ende der Lebensdauer

### LEDs setzen sich durch

Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten sind häufig den ganzen Tag im Einsatz. Die richtige Wahl: Langlebige und effiziente LED-Lösungen. Qualitätsprodukte halten bis zu 50.000 Stunden und mehr; sparen Energie und Wartung.



© licht.de

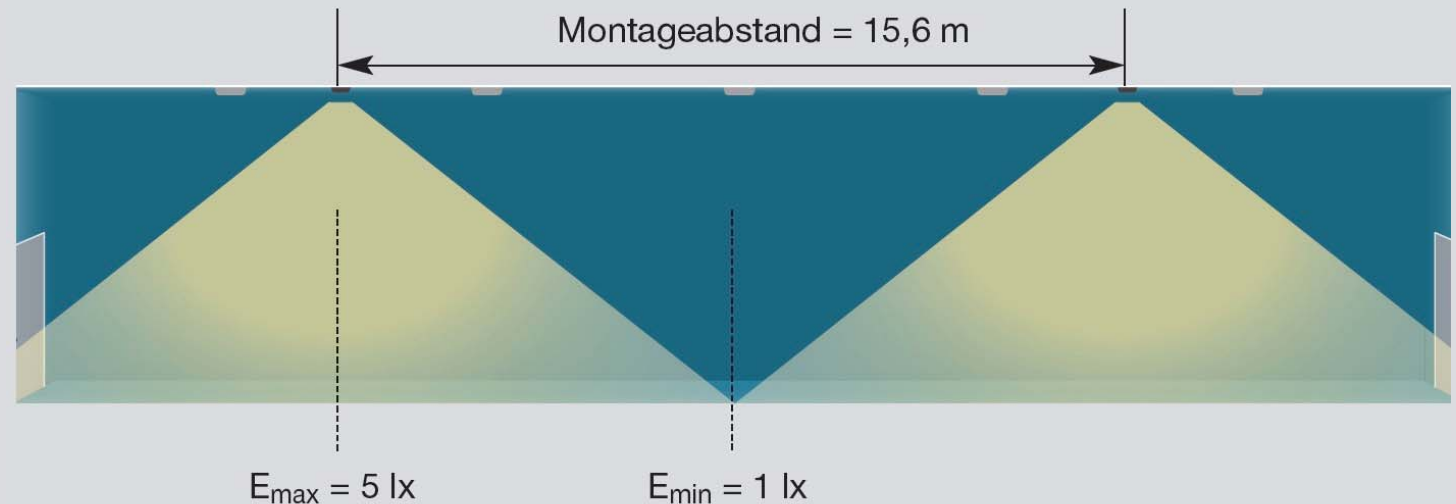
# Sicherheitsbeleuchtung: Variante A

## Beste Lösung: eigenständige Sicherheitsleuchten

- Das Licht wird entsprechend weit verteilt
- Die vorgeschriebene Gleichmäßigkeit wird auch bei großen Montageabständen erreicht
- Die verwendeten Leuchtmittel – z. B. LEDs – haben einen geringen Energieverbrauch



### Variante A: eigenständige LED-Sicherheitsleuchten



$$g_2 = E_{\max}/E_{\min} = 5/1; P_{\text{Lampe}} = 2 \times 3 \text{ W} = 6 \text{ W}; \text{Höhe des Flures: } 3 \text{ m}$$

© licht.de

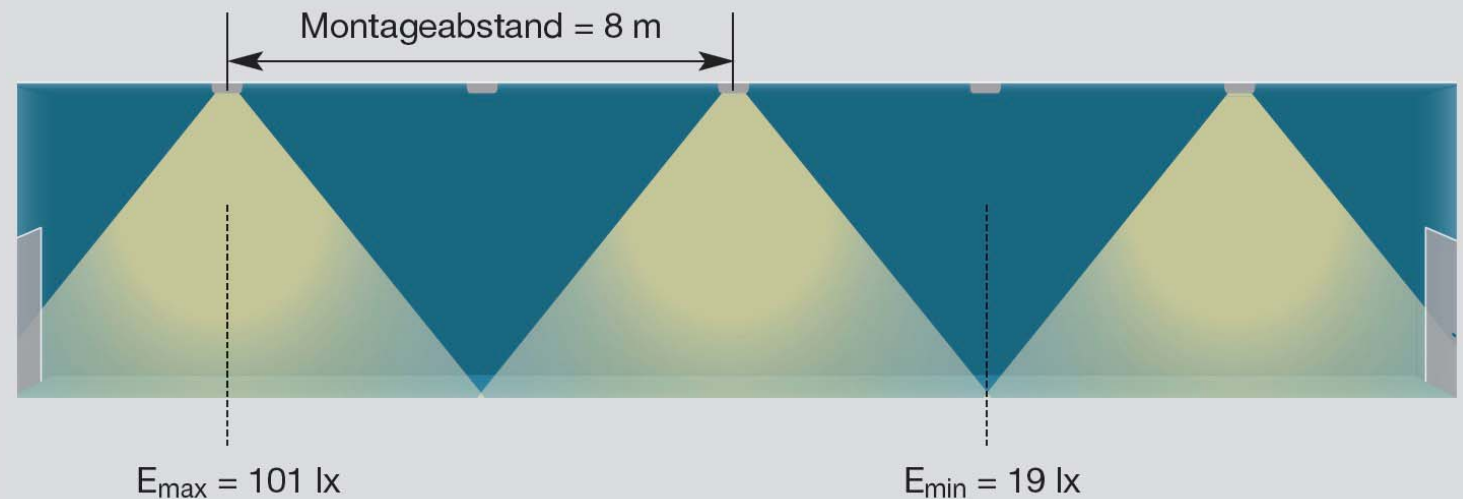
# Sicherheitsbeleuchtung: Variante B

## Leuchten für Allgemeinbeleuchtung fungieren auch als Sicherheitsleuchte

- Nachteil: Bei Leuchten mit „Doppelfunktion“ ist die Lichtverteilung im Notbetrieb nicht optimal
- Montageabstände müssen geringer sein, um die vorgeschriebene Gleichmäßigkeit einzuhalten
- Der Energieverbrauch – und damit die vorzuhaltende Notstromkapazität – ist wesentlich höher



### Variante B: Leuchten der Allgemeinbeleuchtung als Sicherheitsleuchten



$$g_2 = E_{\max}/E_{\min} = 5/1; P_{\text{Lampe}} = 3 \times 35 \text{ W} = 115 \text{ W}; \text{ Höhe des Flures: } 3 \text{ m}$$

© licht.de

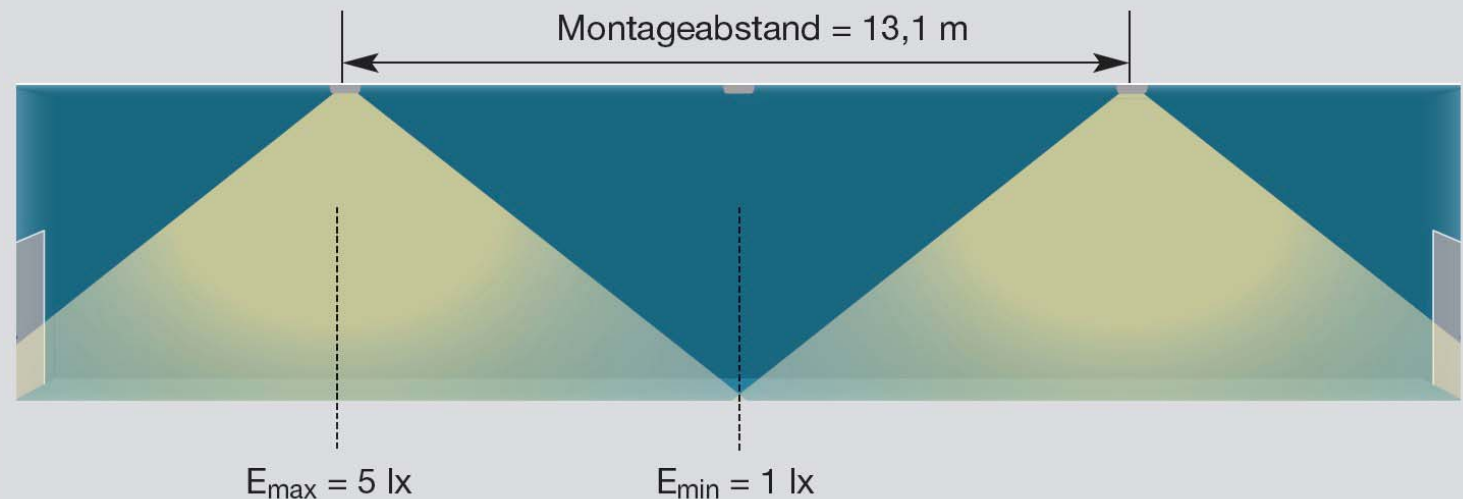
# Sicherheitsbeleuchtung: Variante C

## Leuchten für Allgemeinbeleuchtung mit Sicherheitsleuchtenmodul

- Gute Lichtverteilung und Energieeinsparung durch spezielle LED-Module
- Integrierte Module erlauben größere Montageabstände als Variante B
- Vorsicht bei Nachrüstung: Durch Veränderungen an der Ursprungsleuchte erlöschen CE-Kennzeichnung und ENEC-Prüfzeichen



### Variante C: „Doppelleuchte“ mit eingebautem Sicherheitsleuchtenmodul



$$g_2 = E_{\max}/E_{\min} = 5/1; P_{\text{Lampe}} = 2 \times 3 \text{ W} = 6 \text{ W}; \text{Höhe des Flures: } 3 \text{ m}$$

© licht.de



# Betrieb von Sicherheitsbeleuchtung



**Sicherheitsbeleuchtung muss sich nach einem Netzausfall sofort einschalten.**

**Geeignete Quellen für Ersatzenergie sind**

- Batteriesysteme
- Stromerzeugungsaggregate
- Zwei separate, voneinander unabhängige Einspeisungen aus dem Versorgungsnetz (*Achtung: Nachweis des Netzbetreibers erforderlich, dass beide Quellen nicht gleichzeitig ausfallen können*).

**Prüfung der Anlagen:**

Bei automatischen Prüfeinrichtungen genügt eine manuelle Prüfung pro Jahr.

Für größere Gebäude sind zentrale Überwachungssysteme sinnvoll.

© licht.de

# Schaltungsarten



Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung können in drei Schaltungsarten betrieben werden:

## ① Bereitschaftsbetrieb

- Sicherheitsleuchten arbeiten nur bei Netzausfall
- Erlaubt in allen Gebäudearten zur Beleuchtung von Fluchtwegen

## ② Dauerbetrieb

- Sicherheitsleuchten sind ständig in Betrieb
- Gilt i.d.R. für Rettungszeichenleuchten

## ③ Geschalteter Dauerbetrieb

- Sicherheitsleuchten werden mit der Allgemeinbeleuchtung ein- und ausgeschaltet.

© licht.de

# Anforderungen bei Batteriestromversorgung

	Batteriestromversorgung
Zentrales Stromversorgungssystem ohne Leistungsbegrenzung (CPS)	Batteriespannung beliebig, vorzugsweise 216 V Blei: 2,0 V / Zelle Lebensdauer: mind. 10 Jahre
Zentrales Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS)	Batteriespannung beliebig, vorzugsweise 24 oder 48 V Blei: 2,0 V / Zelle Lebensdauer: mind. 5 Jahre / Empfehlung: 10 Jahre Max 1.500 W für 1 Stunde Max. 500 W für 3 Stunden
Einzelbatterie	Li-Ion: 3,6 V / Zelle NiMh: 1,2 V / Zelle NiCd: 1,2 V / Zelle Lebensdauer: 4 Jahre

# Weitere Informationen



## Weitere Informationen zum Thema finden Sie

- im Heft licht.wissen 10  
„Notbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung“ (52 Seiten)
- Das Heft kann bestellt werden bei:  
[licht.de@zvei.org](mailto:licht.de@zvei.org)
- Diese und andere Ausgaben der Schriftenreihe  
licht.wissen gibt es auch als kostenlosen Download  
unter [www.licht.de](http://www.licht.de)

Über „**Optische Sicherheitsleitsysteme**“  
informiert licht.forum 57.  
Download bei  
[www.licht.de](http://www.licht.de)



licht.de



### Herausgeber

licht.de  
Förderungsgemeinschaft Gutes Licht  
Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt am Main  
licht.de@zvei.org  
www.licht.de

### © licht.de

Jegliche Bearbeitung, Verwertung, Vervielfältigung, Ausstellung und Verbreitung des Werkes sowie einzelner Teile daraus (insbesondere Bilder und Grafiken) bedarf der vorherigen Zustimmung von licht.de als Urheber. Ausgenommen sind einzelne Kopien für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch.