

Planungshandbuch Notbeleuchtung

Notbeleuchtung

Notbeleuchtung

Notbeleuchtung



*Damit Sie immer wissen,
wo´s raus geht ...*

forchheim und willing gmbh

spezialleuchtenbau

forchheim-willing.de

Vorwort

Die Forchheim und Willing GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen mit den Tätigkeitsschwerpunkten Entwicklung und Fertigung von Sicherheitsbeleuchtungen einschließlich deren Überwachungssystemen sowie Entwicklung, Fertigung und Installation von Leuchtensystemen zur Oberflächenkontrolle von lackierten und unlackierten Fahrzeugen bzw. Fahrzeugteilen.

Entsprechend den Erfordernissen fertigen wir unsere Produkte auch auf Kundenwunsch.

Im Zuge der Harmonisierung der Normen und Vorschriften im europäischen Raum ergeben sich neue bzw. geänderte Anforderungen an die Planung, Her-

stellung, Errichtung und den Betrieb von Notbeleuchtungen.

Bisher gültige Standardwerke wie die DIN VDE 0108 in der Fassung von 10/1989 werden durch europäische Normen wie die DIN EN 50172 (01/2005) ersetzt und durch nationale Normen und Vorschriften unteretzt. Die Vornorm DIN V VDE V 0108 - 100 in der Fassung von 08/2010 als noch nicht offiziell gültige Norm setzt die Anforderungen der Norm DIN EN 50172 (01/2005) um. Sie ist als Information anzusehen und bedarf noch der Zustimmung des europäischen Normengremiums. Sie wird vom DKE/UK 221.3 ausdrücklich bis zur Anwendung nach entsprechender Vereinbarung

zwischen Bauherrn und Errichter empfohlen. Noch nicht erfasste Anforderungen aus der DIN VDE 0108 (10/1989) dürfen weiterhin bis zu ihrem Ersatz angewendet werden.

Im vorliegenden Planungshandbuch wird auf die zu beachtenden gesetzlichen Grundlagen sowie auf die technischen Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung eingegangen. Die Informationen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen Ihnen jedoch eine Hilfestellung bei der Planung, Errichtung und Instandhaltung von Sicherheitsbeleuchtungen geben. Die Sicherheitsbeleuchtung ist neben der Ersatzbeleuchtung Bestandteil der Notbeleuchtung.

Notbeleuchtung

Unter Notbeleuchtung wird die Beleuchtung verstanden, die im Fall einer Störung oder Unterbrechung der allgemeinen elektrischen Beleuchtung wirksam ist oder bleibt.

Sie hat die Aufgabe,

- Personen im Störfall sicher das Verlassen eines Gebäudes oder eines Bereiches zu ermöglichen,
- potentiell gefährliche Tätigkeiten sicher beenden bzw. Abschaltmaßnahmen einleiten zu können sowie
- Sicherheits- bzw. Brandbekämpfungseinrichtungen gefahrlos aufzufinden.

Sie ist notwendig,

- bei großen bzw. unübersichtlichen Gebäuden, Gebäudeteilen und/oder Anlagen,
- wenn sich in diesen Gebäuden/Anlagen viele Personen aufhalten und/oder
- wenn durch mangelnde Sichtverhältnisse Gefahrensituationen entstehen können.

Eine Notbeleuchtung muss sowohl in öffentlichen Einrichtungen als auch in einem Großteil der Arbeitsstätten vorhanden sein. Einbezogen sind auch kulturelle und medizinische Einrichtungen, Schulen, Herbergen und Gaststätten, Hochhäuser, Garagen und Parkhäuser u.a.

Bei der Planung, Installation und dem Betrieb einer Notbeleuchtung sind eine Vielzahl von Vorschriften und Regelungen zu beachten. Sie berühren Bereiche des Baurechtes, des Arbeitsschutzrechtes und des Unfallverhütungsrechtes.

Die technischen Anforderungen an die Notbeleuchtung sind in elektrotechnischen und lichttechnischen Normen spezifiziert. Bei der Notbeleuchtung wird prinzipiell zwischen Sicherheitsbeleuchtung und Ersatzbeleuchtung unterschieden.

Die Sicherheitsbeleuchtung dient der Markierung und Beleuchtung von Rettungswegen, um eine Gefahrstelle sicher verlassen zu können. Die Ersatzbeleuchtung dient dagegen der Beleuchtung einer Gefahrstelle, dort notwendige Tätigkeiten fortsetzen zu können.



Sicherheitsbeleuchtung

Der Teil der Notbeleuchtung, der Personen das sichere Verlassen eines Gebäudes/Raumes ermöglicht, oder der es Personen ermöglicht einen potentiell gefährlichen Arbeitsablauf zu beenden.

- DIN EN 1838

Die Sicherheitsbeleuchtung stellt sicher, dass bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Beleuchtung unverzüglich, automatisch und für eine vorgegebene Zeit für einen festgelegten Bereich zur Verfügung gestellt wird.

- DIN EN 5017

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Notwendige Sichtbarkeit für Evakuierungsmaßnahmen durch Ausleuchtung des Raumes
- Mindesthöhe der Installation der Leuchte 2m über Boden
- Beleuchtete/ hinterleuchtete Rettungszeichen an Notausgängen und Ausgängen entlang des Rettungsweges
- Richtungshinweise zur Erreichung des Notausganges
- Ausreichende Beleuchtungsstärke auf Rettungswegen, bei potentiellen Gefahrenstellen und bei Sicherheitseinrichtungen
- Einhalten der Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke
- Begrenzen (Vermeiden) der physiologischen Blendung

Hervorzuhebende Stellen nach DIN EN 1838

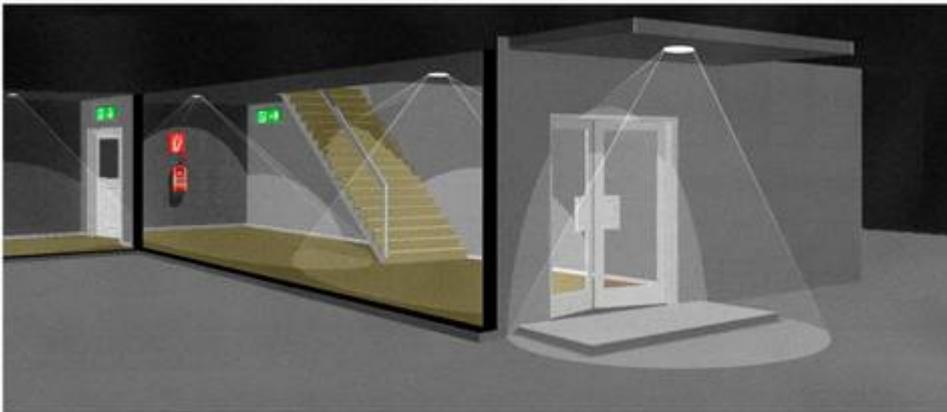


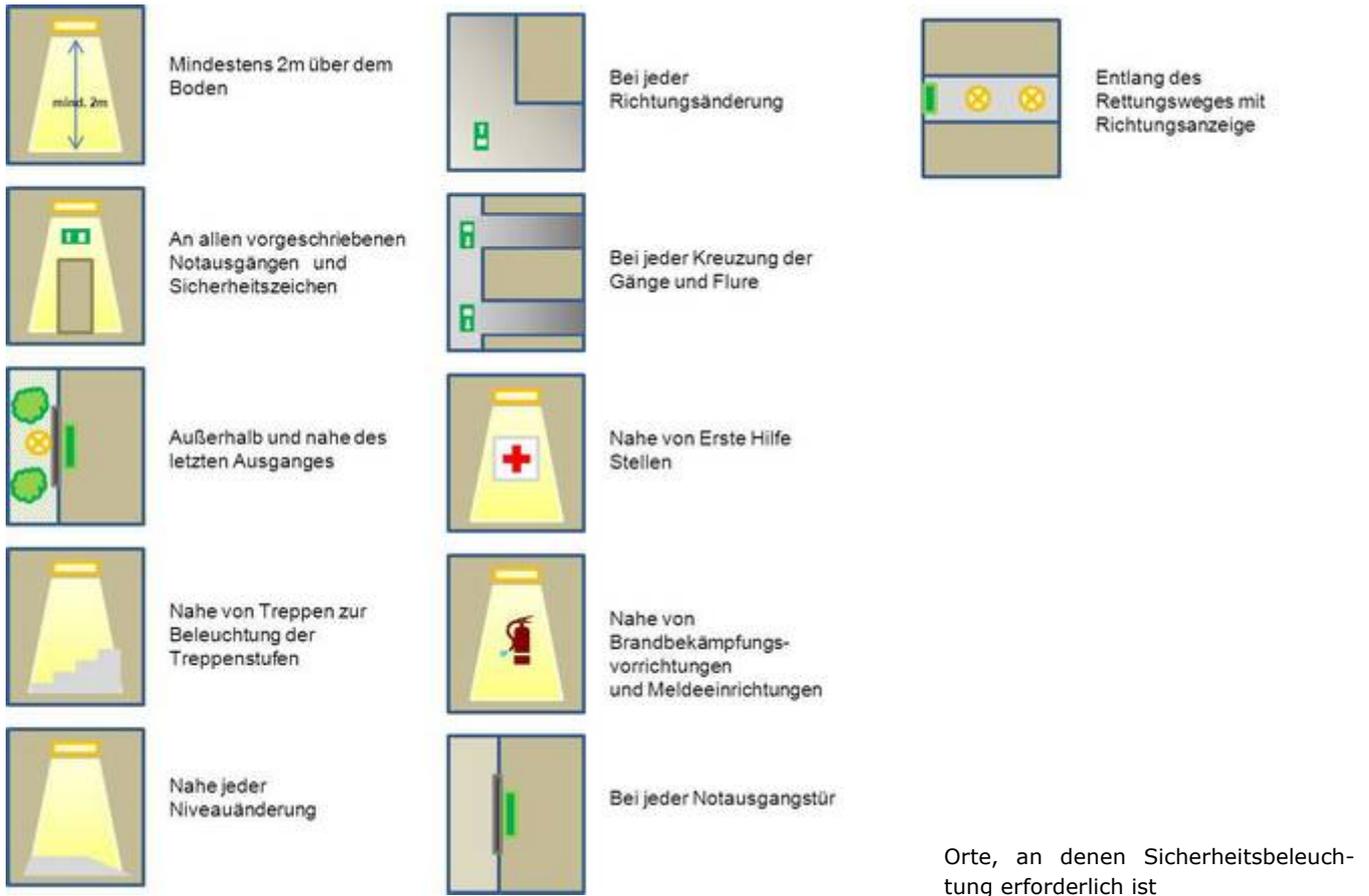
Bild: Hervorzuhebende Stellen

Wo ist eine Sicherheitsbeleuchtung zu platzieren?

An allen Notausgängen und auf allen Wegen dorthin mit Richtungsangabe,

- wenn Notausgang nicht direkt erkennbar ist
- jede im Notfall zu benutzende Ausgangstür
- in der Nähe von Treppen zur Beleuchtung aller Treppenstufen
- bei jeder Richtungsänderung des Rettungsweges
- bei jeder Kreuzung der Gänge/Flure
- in der Nähe jeder Niveauänderung
- bei vorgeschriebenen Notausgängen und Sicherheitszeichen
- in der Nähe von Erste-Hilfe-Stellen
- in der Nähe von Brandbekämpfungsvorrichtungen und Meldeeinrichtungen
- außerhalb und in der Nähe des letzten Ausganges

Die Leuchten müssen von jedem Punkt des Raumes erkannt werden. Es ist die Mindesterkennungsweite einzuhalten.



Orte, an denen Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist

Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege ermöglicht es, Personen einen Ort sicher und gefahrlos zu verlassen und Brandbekämpfungs- und

Sicherheitseinrichtungen zu finden. Rettungszeichenleuchten dienen der Kennzeichnung der Ausgänge und Fluchtwege. Sicherheitsleuchten werden

zur Ausleuchtung des Fluchtweges eingesetzt.

Beleuchtungsstärke						
$E_{min} = 1 \text{ lx}$ (minimale Beleuchtungsstärke horizontal auf Boden)						
Gleichmäßigkeit						
$E_{max} : E_{min} \leq 40:1$						
Blendungsbegrenzung						
Für horizontale Rettungswege keine Überschreitung der Lichtstärke I innerhalb der Azimutwinkel 60° bis 90° gegen die Vertikale Für alle anderen Rettungswege keine Überschreitung der Lichtstärke bei keinem Winkel						
h in m	< 2,5	$2,5 \leq h < 3,0$	$3,0 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4,0$	$4,0 \leq h < 4,5$	$h \geq 4,5$
I_{max} in cd	500	900	1600	2500	3500	5000
Farbwiedergabe Index R_a der Leuchte						
$R_a \geq 40$						
Nennbetriebsdauer						
$\geq 1 \text{ h}$						
Einschaltverzögerung						
Innerhalb von 5s		50 % der geforderten Beleuchtungsstärke				
Innerhalb von 60s		100 % der geforderten Beleuchtungsstärke				

Anforderungen an Leuchten für Sicherheitsbeleuchtung

Beleuchtungsstärke

- $E_{\min} = 1 \text{ lx}$ horizontal auf Boden
- Nahe von Sicherheitseinrichtungen: 5 lx

Beleuchtungsstärke Rettungswege $\leq 2\text{m}$

- Entlang der Mittellinie $\geq 1 \text{ lx}$
- Mindestens halbe Breite im Mittenbereich $\geq 0,5 \text{ lx}$

Beleuchtungsstärke Rettungswege $\geq 2\text{m}$

- Aufteilung in 2m Streifen oder
- Ausstattung mit Antipanikbeleuchtung

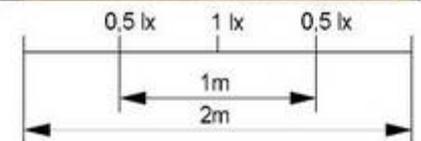
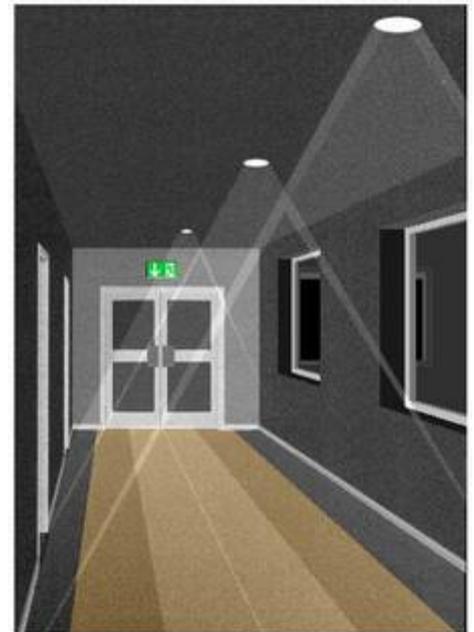
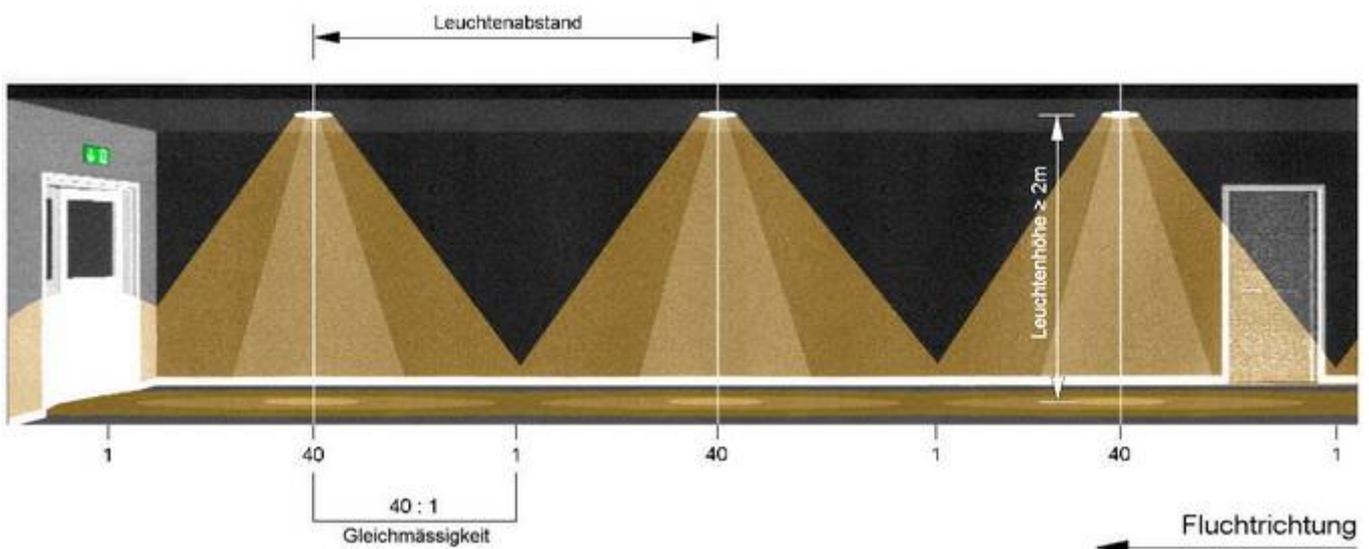


Bild: Mindestbeleuchtungsstärken

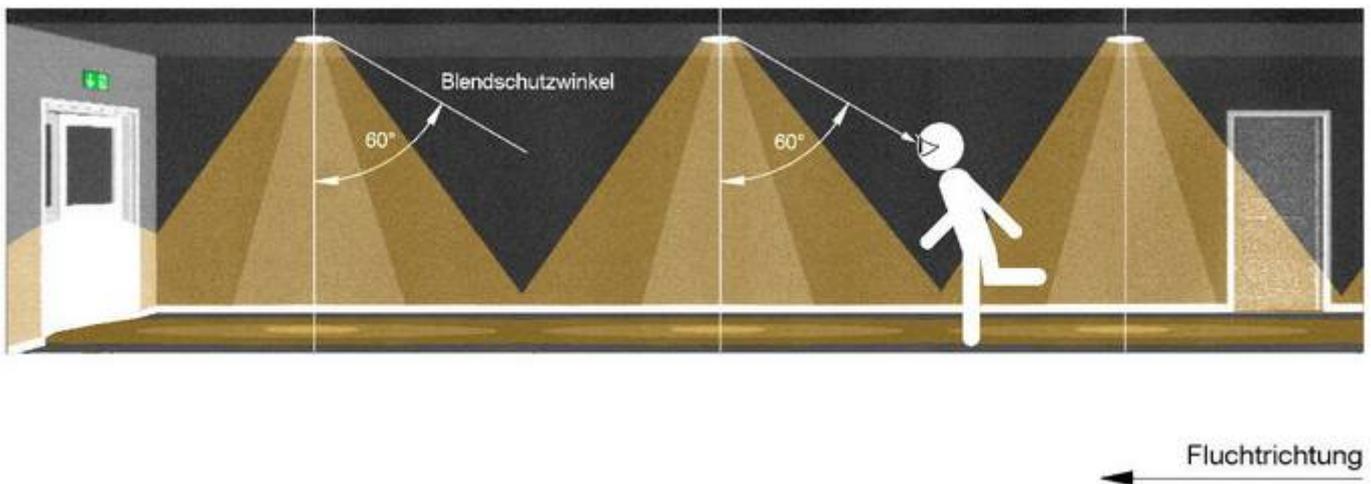
Gleichmäßigkeit

$E_{\max} : E_{\min} \leq 40:1$ entlang der Mittellinie des Rettungsweges



Blendung

- Begrenzung der Lichtstärke innerhalb des Gesichtsfeldes zur Vermeidung der physiologischen Blendung
- Keine Überschreitung der Grenzwerte der Lichtstärke innerhalb eines Bereiches von 60° bis 90° gegen die Vertikale für alle Azimutwinkel für horizontale Rettungswege
- Keine Überschreitung der Grenzwerte der Lichtstärke bei allen Winkeln bei allen anderen Rettungswegen und Bereichen
- Kontrast zwischen Leuchte und Umgebungshintergrund beachten



Einschaltverzögerung

- Innerhalb von 5 s 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke
- Innerhalb von 60 s 100% der geforderten Beleuchtungsstärke

Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Ziel ist es, Personen, die sich in einem potentiell gefährlichen Arbeitsablauf oder in einer potentiell gefährlichen Situation befinden, angemessene Abschaltmaßnahmen zur ihrer Sicherheit bzw. weiterer vor Ort befindlicher Personen zu ergreifen.

Die Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung muss im Vergleich zur Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege erhöhten Anforderungen bezüglich Beleuchtungsstärke,

Nennbetriebsdauer, Gleichmäßigkeit und Einschaltverhalten genügen. Der sogenannte Wartungswert entspricht der mittleren Beleuchtungsstärke, die für die jeweilige Sehaufgabe erforderlich ist und bei der die Leuchte zu warten ist. Hierzu ist bei der Sicherheitsbeleuchtung mindestens ein Wert von 10% der für die Sehaufgabe notwendigen Beleuchtungsstärke einzuhalten. 15 lx dürfen nicht unterschritten werden.

Aufgrund der Abnahme der Beleuchtungsstärke infolge von Alterung und

Verschmutzung der Leuchten und deren Umgebung müssen deshalb Neuanlagen mit einer höheren Beleuchtungsstärke ausgelegt werden.

Stroboskopische Effekte, die bei rotierenden Teilen infolge der Überlagerung der Rotationsfrequenz mit der Frequenz der Lampe auftreten können, sind durch geeignete Maßnahmen auszuschließen (z.B. durch elektronische Vorschaltgeräte oder andere schaltungstechnische Maßnahmen).

Beispiele für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

- Laufende Maschinen
- Labore mit gefährlichen Stoffen
- Überwachungsplätze in Krankenhäusern, OP
- Stellwerke
- Schaltzentralen in Kraftwerken
- u.a.

Beleuchtungsstärke

$E_{\min} = 0,5 \text{ lx}$
(auf freien Bodenflächen, Randbereiche von 0,5m ausgenommen)

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

Für horizontale Rettungswege keine Überschreitung der Lichtstärke I innerhalb der Azimutwinkel 60° bis 90° gegen die Vertikale

h in m	< 2,5	$2,5 \leq h < 3,0$	$3,0 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4,0$	$4,0 \leq h < 4,5$	$h \geq 4,5$
I_{\max} in cd	500	900	1600	2500	3500	5000

Farbwiedergabe Index R_a der Leuchte

$R_a \geq 40$

Nennbetriebsdauer

$\geq 1 \text{ h}$

Einschaltverzögerung

Innerhalb von 5s	50 % der geforderten Beleuchtungsstärke
Innerhalb von 60s	100 % der geforderten Beleuchtungsstärke

Anti-Panik-Beleuchtung

Sie dient dazu, im Fall einer Gefahrensituation Panik zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Sie soll es

Personen erlauben, Rettungswege als solche zu erkennen und sicher zu erreichen.

Antipanikbeleuchtung ist in den Gebäuden erforderlich, wo größere Menschenmengen sich aufhalten können.

Beispiele:

- Konferenz- und Konzerthallen sowie Stadien
- Krankenhäuser, Seniorenheime und andere ambulante Einrichtungen
- größere Arbeitsstätten und Bürohäuser
- Hochhäuser und größere Hotels und Wohnhäuser etc.

Sie soll:

- die Orientierung im Dunkeln ermöglichen, Hindernisse erkennbar machen
- Rettungswege schnellstmöglich erreichbar machen
- aufkommende Panik zu vermeiden.

Beleuchtungsstärke

$E_{min} = 0,5 \text{ lx}$
(auf freien Bodenflächen, Randbereiche von 0,5m ausgenommen)

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

Für horizontale Rettungswege keine Überschreitung der Lichtstärke I innerhalb der Azimutwinkel 60° bis 90° gegen die Vertikale

h in m	< 2,5	$2,5 \leq h < 3,0$	$3,0 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4,0$	$4,0 \leq h < 4,5$	$h \geq 4,5$
I_{max} in cd	500	900	1600	2500	3500	5000

Farbwiedergabe Index R_a der Leuchte

$R_a \geq 40$

Nennbetriebsdauer

$\geq 1\text{h}$

Einschaltverzögerung

Innerhalb von 5s	50 % der geforderten Beleuchtungsstärke 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke
Innerhalb von 60s	

Ersatzbeleuchtung

Die Ersatzbeleuchtung gewährleistet es, bei Netzausfall notwendige Tätigkeiten eine gewisse Zeit unverändert fortzusetzen.

Sie wird z.B. in Operationssälen, Überwachungseinrichtungen oder Schalt-zentralen großer Industrieanlagen oder Sicherheitsanlagen eingesetzt.

Gestaltung von Sicherheitsbeleuchtung

Entsprechend dem Einsatzzweck werden in der Sicherheitsbeleuchtung zwei verschiedene Leuchtenarten benötigt.

- **Sicherheitsleuchten** zur Ausleuchtung der Rettungswege und
- **Rettungszeichenleuchten** bzw. **beleuchtete Rettungszeichen** zur Kennzeichnung der Notausgänge bzw. der Flucht- und Rettungswege

Betriebsarten

Sicherheitsbeleuchtung muss für die Schaltungsarten Dauerbetrieb und Bereitschaftsbetrieb ausgelegt sein. Die Kombination beider Schaltungsarten als geschaltetes Dauerlicht ist möglich. Die letztendliche Beschaltung wird dem konkreten Anwendungsfall angepasst.

Rettungszeichenleuchten werden überwiegend als Dauerlicht ausgeführt. Ausnahme bildet der Einsatz in Arbeitsstätten, in denen betriebsfremde oder nicht in sicherheitstechnische Belange eingewiesene Personen ausgeschlossen werden können. Sicherheitsleuchten werden als Bereitschaftslicht ausgeführt. Ebenso kann die allgemeine Beleuchtung in die

Sicherheitsbeleuchtung gemäß den Anforderungen nach DIN EN 60598-2-22 eingebunden werden. Nachteilig wirkt sich in diesem Fall die erforderlich höhere Notstromkapazität aus, da die Leuchten der Allgemeinbeleuchtung nicht an die erforderliche Lichtverteilung im Gegensatz zu speziell entwickelten Sicherheitsleuchten angepasst sind.

Rettungszeichenleuchten

Die Fluchtrichtung ist, sofern sie nicht sofort erkennbar ist, mit Rettungszeichen zu kennzeichnen. Sie muss jederzeit und von allen, auch nicht mit den örtlichen Verhältnissen vertrauten Personen erkennbar sein. Die eindeutige Kennzeichnung der Fluchtrichtung umfasst die Kennzeichnung aller Flucht- und Rettungswege sowie der Notausgänge.

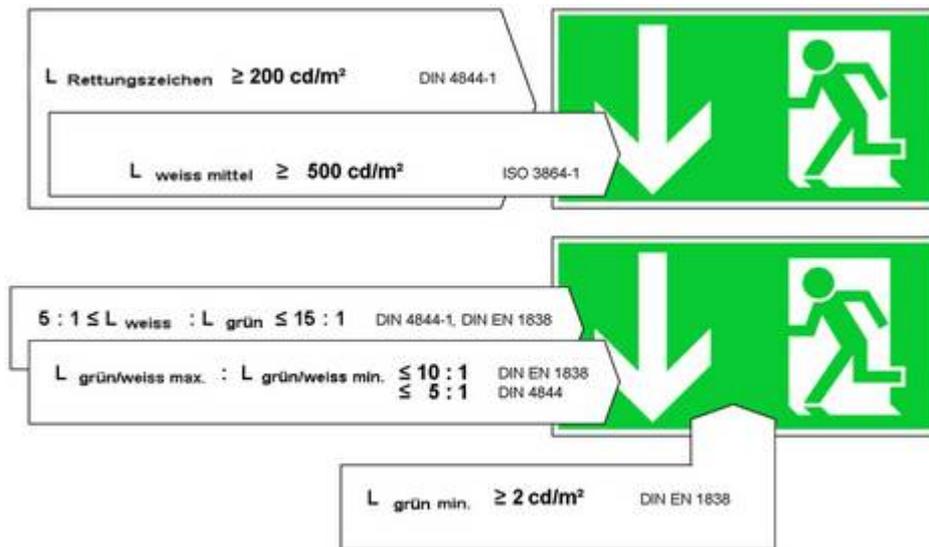
Notausgänge bzw. andere im Notfall zu benutzende Ausgänge müssen als solche eindeutig gekennzeichnet sein. Sind diese nicht direkt von einem möglichen Standort erkennbar, ist der hinführende Fluchtweg ebenfalls zu kennzeichnen. Rettungszeichen müssen immer leicht und eindeutig von jedem Standort eines Raumes als solche erkennbar sein.

Sie müssen so angebracht werden, dass sie im Brandfall nicht sofort von Rauch verdeckt werden. Flucht- und Rettungswege sowie Notausgänge sollten in einem Gebäude einheitlich gekennzeichnet sein. Das bedeutet, dass Nachrüstungen in einzelnen Gebäuden oder Gebäudeteilen möglichst mit den bestehenden Zeichen erfolgen sollte.

Anforderungen an Rettungszeichen

Eine schnelle Identifikation der Rettungszeichen und eine sichere Orientierung auf dem Rettungsweg erfolgen durch:

- sichere und eindeutige Erkennbarkeit in heller und dunkler Umgebung
- angepasste Helligkeit und ausreichende und gleichmäßige Leuchtdichte ohne störende Blendung
- entsprechenden Farbkontrast
- ausreichende Größe und eindeutige Identifikation (eindeutige Symbolik und Farbgebung)



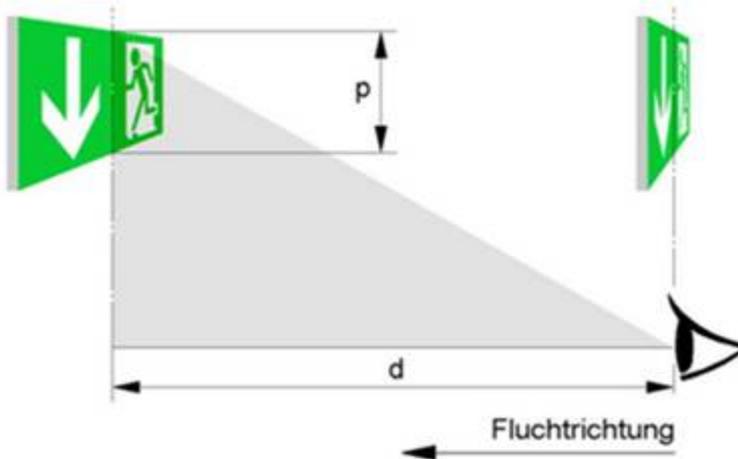
Bild/Tabelle: Leuchtdichten und Kontraste an Rettungszeichen

Einsatzgebiet	
Helle / dunkle Umgebung *	Dunkle Umgebung **
Netzstrom / Notstrom	
Netz- / Notstrom *	Notstrom **
Dauerbetrieb	
Ja *	Keine Angabe **
Sicherheitsfarbe	
Grün entsprechend RAL 6032 nach ISO 3864-1	
Kontrastfarbe	
Weiß entsprechend RAL 9003 nach ISO 3864-1	
Gleichmäßigkeit der grünen bzw. weißen Fläche	
Gleichmäßigkeit (Verhältnis der größten zur kleinsten Leuchtdichte der jeweiligen Farbe)	
$L_{max} : L_{min} \leq 5 : 1 *$	$L_{max} : L_{min} \leq 10 : 1 **$
Leuchtdichtekontrast	
Leuchtdichtekontrast (Verhältnis der Leuchtdichte der weißer Kontrastfarbe zur grüner Sicherheitsfarbe)	
$5 : 1 \leq L_{weiss} : L_{grün} \leq 15 : 1$	
Gesamtleuchtdichte	
Mittlere Leuchtdichte der gesamten Fläche des Zeichens	
$\geq 200 \text{ cd/m}^2 *$	$\geq 5 \text{ cd/m}^2 **$
Mittlere Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe	
Keine Angabe *	$\geq 500 \text{ cd/m}^2 **$
Mittlere Leuchtdichte der grünen Sicherheitsfarbe	
$\geq 2 \text{ cd/m}^2 *$	Keine Angabe **
*Anforderung nach DIN 4844-1	
** Anforderung nach DIN EN 1838	

Erkennungsweite von Rettungszeichen

$d = s \times p$ (Bestimmung der Erkennungsweite)

- d Erkennungsweite
 p Höhe des Piktogramms
 s Konstante
 s = 100 für beleuchtete Zeichen
 s = 200 für hinterleuchtete Zeichen



Zur Ermittlung der notwendigen Größe des Rettungszeichens kann nebenstehende Faustformel aus DIN 4844-1 und DIN EN 1838 verwendet werden (diese Formel gilt nur, wenn die lichttechnischen Anforderungen obengenannter Normen eingehalten werden).

Anmerkung:

Bei vergleichbarer Sicherheit werden beim Einsatz von hinterleuchteten Rettungszeichenleuchten im Gegensatz zu beleuchteten Zeichen nur halb so viele bzw. halb so große Rettungszeichenleuchten benötigt. Aus wirtschaftlichen und gestalterischen Aspekten sollten hinterleuchtete Rettungszeichenleuchten bevorzugt eingesetzt werden.

Bild: Faustformel aus DIN 4844-1 und DIN EN 1838

Beispiel:

	Höhe des Piktogramms	Erkennungsweite
Beleuchtetes Zeichen	15 cm	15m
	30 cm	30m
Hinterleuchtetes Zeichen	15cm	30m

Installationsvorschriften

Neben den Leuchten zur Kennzeichnung und Beleuchtung von Rettungswegen komplettieren weitere notwendige Ausrüstungen wie Einrichtungen zur Stromversorgung bzw. Einrichtungen zur Steuerung und

Überwachung der Leuchten die im Gebäude fest eingebaute Installation der zugehörigen Versorgungsleitungen. Nur das optimale Zusammenspiel aller Komponenten ermöglicht ein sicheres Verlassen der Räum-

lichkeit bei Gefahr. Im Falle eines Brandes ist für jeden Brandabschnitt der Funktionserhalt der Anlage durch unabhängig voneinander verlegter Leitungen sicherzustellen.

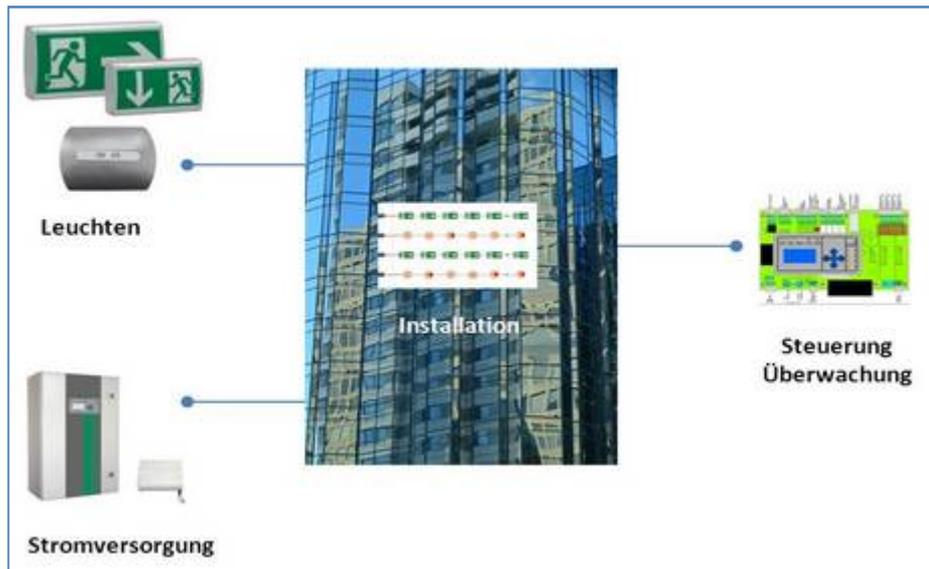


Bild: Faustformel nach DIN 4844-1 und DIN EN 1838

Stromversorgung bei Sicherheitsbeleuchtung - Sicherheitsstromquellen

Entscheidungsgrundlage für die Auswahl des Stromversorgungssystems sind die Größe der baulichen Anlage und eventuelle Vorgaben (siehe DIN V VDE 0108-100 / 2010-08).

Zur Anwendung können dabei sowohl für Rettungszeichenleuchten als auch für Sicherheitsleuchten zentrale Stromversorgungssysteme ohne obere Begrenzung der Ausgangsleistung (CPS), Stromversorgungs-

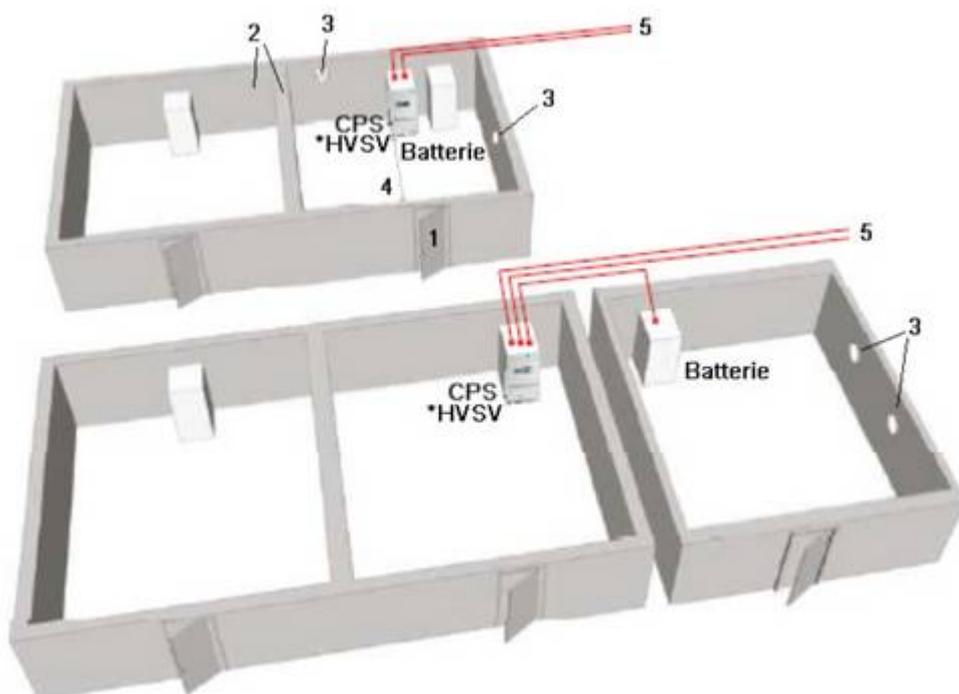
Systeme mit Leistungsbegrenzung (LPS) und Einzelbatteriesysteme kommen. DIN EN 50171 beschreibt die Anforderungen an die einzelnen Stromversorgungssysteme

Mögliche Stromversorgungssysteme bei Sicherheitsbeleuchtung:

- **Zentrales Stromversorgungssystem (CPS – Central Power Supply System)**
- **Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS Low Power Supply System)**
- **Einzelbatteriesystem**

Zentrales Stromversorgungssystem (CPS – Central Power Supply System)

- Ohne obere Begrenzung der Ausgangsleistung
- Zentrale Unterbringung der Batterie in eigenen elektrischen Betriebsräumen (für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten leicht zugänglich)
- Verwendung von hochwertigen Batterien mit einer Lebensdauer *über 10 Jahre* (bei 20°C Umgebungstemperatur)
- Zentrale Überwachung und Prüfung (zentrale Signalisierung von Störungen und zentrale Auslösung von vorgeschriebenen Tests)
- Modularer Aufbau und Skalierbarkeit der Module (Ladeteil, Stromkreise, Unterstationen)
- Wirtschaftlich
- Geeignet für alle baulichen Anlagen



CPS: Central Power System
 HVSV: Hauptverteiler Sicherheitsstromversorgung
 HVAV: Hauptverteiler Allgemeinstromversorgung
 (*HVSV und Batterie können auch in einem Kombischrank untergebracht sein)

- | | |
|---|--|
| 1 | Tür in T30 |
| 2 | Wand und Decken in F90, wenn in angrenzenden Räumen erhöhte Brandgefahr besteht |
| 3 | Be- und Entlüftungsöffnungen möglichst an gegenüberliegenden Wänden, anderenfalls Mindestabstand 2 m |
| 4 | Unverstellte Fluchtbreite > 0,6 m |
| 5 | Leitungen zu und durch Brandabschnitte in Funktionserhalt E30 |

Bild: Ausführungsbeispiel einer Zentralbatterieanlage

Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS Low Power Supply System)

- Gruppenbatterieanlage
- Leistungsbegrenzung auf 500W für 3h Systeme und auf 1500W für 1h Systeme
- Zentrale Unterbringung der Batterie in eigenen elektrischen Betriebsräumen
- Verwendung von Batterien mit Mindestlebensdauer von *5 Jahren*

Einzelbatteriesystem

- Bestehend aus Leuchte, Batterie und Prüf- und Überwachungseinheit (entweder im Leuchtengehäuse oder in unmittelbarer Umgebung <1m)
- Verwendung von NiCd-Batterien mit Mindestlebensdauer 4 Jahre (unterliegen in dieser Anwendung nicht dem Verbot durch Batterierichtlinie)
- Dezentrales Versorgungskonzept
- Geringerer Einstiegspreis und geringerer Eingriff in bauliche Substanz
- Relativ hoher Wartungsaufwand (Wechsel der Batterie, Montagehöhe etc.)
- Überwiegend für kleine Anlagen geeignet
- Empfehlung bei mehreren Räumen: zentrale Stromversorgung mit Überwachung

Der Einsatz anderer Batterien ist zulässig, wenn sie den zutreffenden Normen bezüglich Sicherheit und Anwendung genügen. Standardmäßig sind die Stromversor-

gungssysteme für den Einsatz bei einer Netzspannung von 230 V ausgelegt. Die zunehmende Verbreitung von Leuchtdioden in den Leuchten ermöglicht die Verwendung von

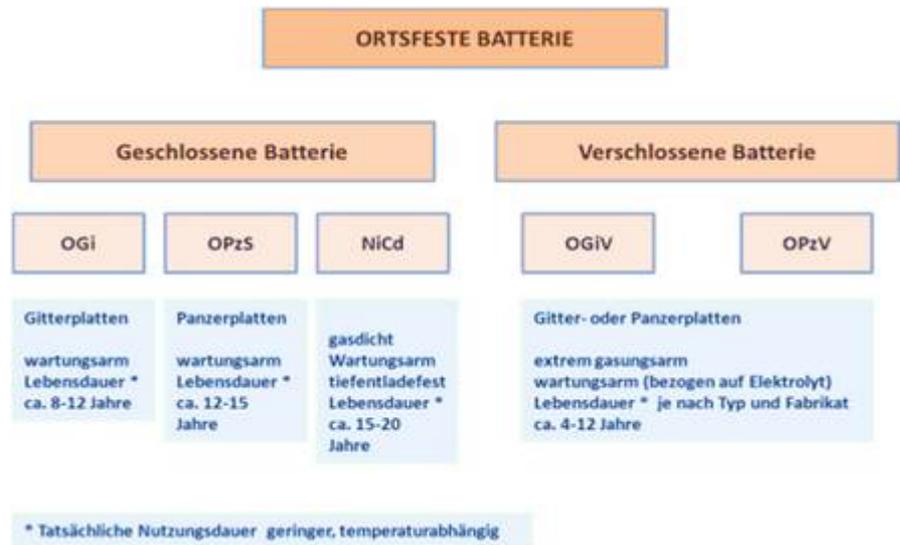
energieeffizienten Stromversorgungssystemen basierend auf einer 24V-Technologie. Die erforderliche Batteriekapazität der Anlage kann somit deutlich reduziert werden.

Batterieanforderungen

Unter Beachtung der geltenden Normen (wie DIN EN 50272-2) und Vorschriften sowie der Marktgegebenheiten in Deutschland werden verschiedene Energiespeichersysteme in Form von stationären Batteriesystemen Bauart eingesetzt.

Im Wesentlichen wird unterschieden zwischen den Batteriearten wie sie im Bild rechts dargestellt sind.

Die Dimensionierung der Batterie muss so ausgelegt sein, dass zu Beginn, während und am Ende der Lebensdauer die erforderliche Systemleistung (= Leistung aller angeschlossenen Leuchten) erbracht wird.



Faustregel für die Berechnung der erforderlichen Batteriekapazität:

- Notwendige Kapazität (Summe aller Leuchten) + 10% für nachträgliche Erweiterungsmöglichkeit
- + 25% Reserve unter der Berücksichtigung von Alterungsprozessen der Batterie

Beispiel zur Bestimmung der Batteriekapazität

Bestimmung der erforderlichen Batteriekapazität für ein 10-stöckiges Bürogebäude, ausgeführt als 4-Leitungsanlage

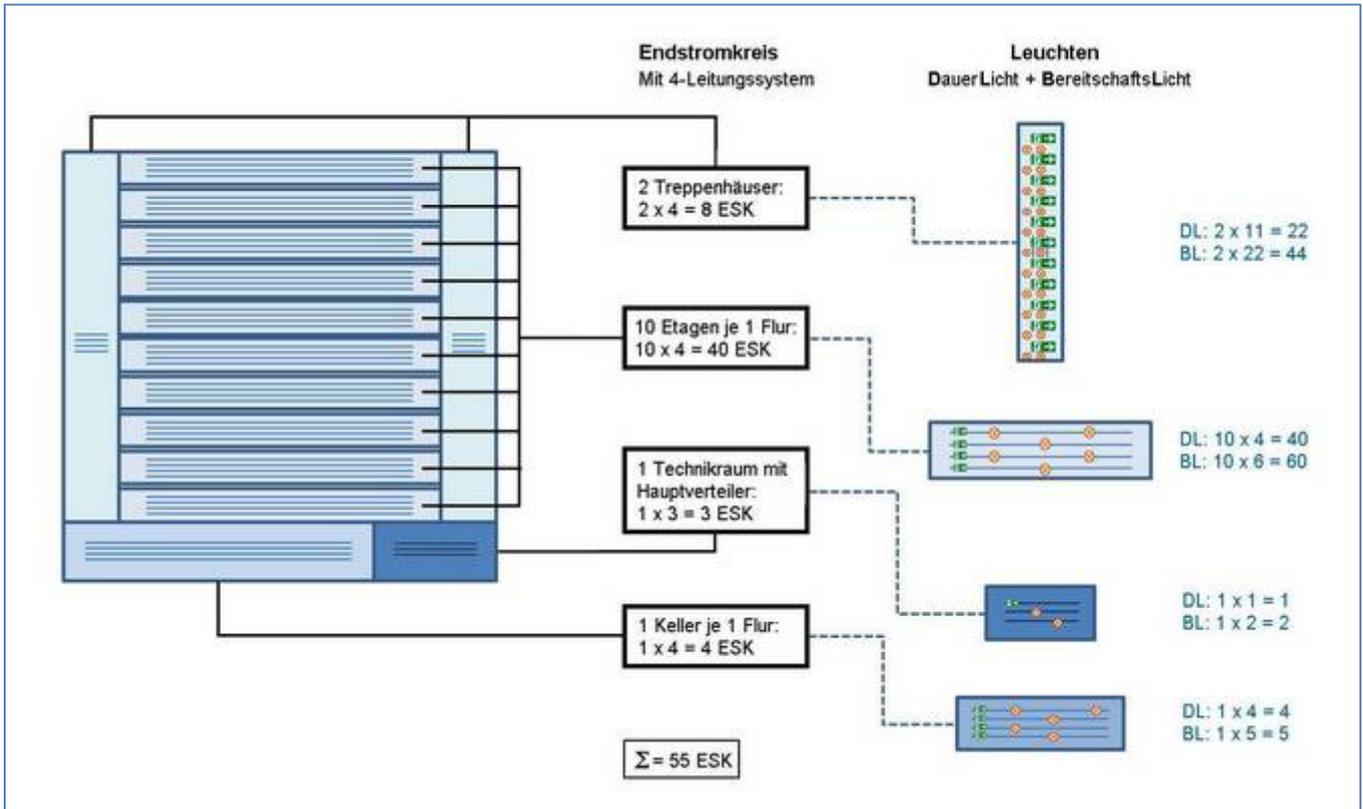


Bild: 10-Stöckiges Bürogebäude, ausgeführt als 4-Leitungs-Anlage

10-stöckiges Bürogebäude	Anzahl Leuchten geschaltet als		Ausführung mit			
	Dauerlicht	Bereitschaftslicht	Leuchtstofflampen		LED	
10 Etagen , wobei je Etage ein Flur als Rettungsweg ausgewiesen ist	$10 \times 4 = 40$	$10 \times 6 = 60$	DL: 15W BL: 70W	$40 \times 15W = 600W$ $60 \times 70W = 4200W$	DL: 10W BL: 8W	$40 \times 10W = 400W$ $60 \times 8W = 480W$
2 notwendige Treppenträume	$2 \times 11 = 22$	$2 \times 22 = 44$	DL: 15W BL: 58W	$22 \times 15W = 330W$ $44 \times 70W = 3080W$	DL: 10W BL: 8W	$22 \times 10W = 220W$ $44 \times 8W = 352W$
Keller , wobei 1 Flur als Rettungsweg ausgewiesen ist	$1 \times 4 = 4$	$1 \times 5 = 5$	DL: 15W BL: 20W	$4 \times 15W = 60W$ $5 \times 20W = 100W$	DL: 10W BL: 8W	$4 \times 10W = 40W$ $5 \times 8W = 40W$
Hauptverteiler, Technikraum im Keller	$1 \times 1 = 1$	$1 \times 2 = 2$	DL: 15W BL: 20W	$1 \times 15W = 15W$ $2 \times 20W = 40W$	DL: 10W BL: 8W	$1 \times 10W = 10W$ $2 \times 8W = 16W$
				DL: $\Sigma = 1005W$ BL: $\Sigma = 7420W$		DL: $\Sigma = 670W$ BL: $\Sigma = 888W$
Leistungsaufnahme Gesamt				Leuchten DL + BL: $\Sigma = 8425W$		Leuchten DL + BL: $\Sigma = 1558W$

Tabelle 1: Ermittlung der Gesamt-Leistungsaufnahme

Leistungsermittlung	Leuchtstofflampen	LED
Batterieleistung (Anschluss Anlage)	8425 W	1560 W
10 % Kapazitätserweiterungsmöglichkeit (optional)	0,1 x 8425 W = 842,5W	0,1 x 1560 W = 156W
Batterieleistung (incl. optionaler Erweiterung)	$\Sigma \sim 9230$ W	$\Sigma \sim 1720$ W
Batterieentladungsstrom (bei 216V)	9230 W / 216 V = 42,8 A	1720 W / 216 V = 8,0 A
bei 3 h Bemessungsbetriebsdauer	42,8 A x 3 h = 128,4 Ah	8,0 A x 3 h = 24,0 Ah
25% Reserve (notwendig wegen Batteriealterung)	0,25 x 128,4 Ah = 32,1 Ah	0,025 x 24 Ah = 6,0 Ah
Erforderliche Batteriekapazität für Anlage	160,5 Ah *	30,0 Ah *
*je nach Batteriehersteller ist der entsprechende Batterietyp C10 auszuwählen		

Tabelle 2: Ermittlung der Gesamt-Batteriekapazität

Begriffsbestimmungen zu Batterien

Lebensdauer	Zeit zwischen Beanspruchungsbeginn und Ausfall einer Zelle bzw. Blockes	DIN 40042
Haltbarkeitsdauer		
Brauchbarkeitsdauer		
Bemessungsbetriebsdauer (entspricht Nennbetriebsdauer)	vom Hersteller angegebene Dauer, in der der Bemessungslichtstrom abgegeben wird	DIN EN 60598-2-22
Nennbetriebsdauer (entspricht Bemessungsbetriebsdauer)	mind. 1 h für Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege, mind. Zeitraum der potentiellen Gefährdung für Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	DIN EN 1838
Bemessungslichtstrom	Lichtstrom, der nach 60s (0,5s bei Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung) nach Eintritt einer Störung der allgemeinen Stromversorgung bis zum Ende der Bemessungsbetriebsdauer laut Hersteller angegeben wird	DIN EN 60598-2-22
Einschaltverzögerung	Zeit zwischen Ausfall der Allgemeinbeleuchtung und dem Einschalten der Notbeleuchtung, zwischen 0,5s und 15s je nach baulicher Anlage	DIN EN VDE 0108 DIN EN 1838
Ladung	Anforderungen für Lagegeräte: in 12h 80% der Kapazität bei einer Temperatur von 20°C ± 5°C	DIN EN 60146-1 DIN EN 50272-2
Umschaltzeit	Umschalten von Normalbetrieb auf Notbetrieb bei ≥ 0,6-facher Bemessungsversorgungsspannung	
Batteriekapazität	Menge der elektrischen Ladung, die gespeichert werden kann (Kapazität) Bestimmt durch Leistung der angeschlossenen Leuchten und erforderlichen Bemessungsbetriebsdauer Angabe in Ah für Neuzustand durch Hersteller Abhängig von Entladestrom, Entladespannung und Temperatur Herstellerdifferenzierung der Typen nach EUROBAT (Vergleichbarkeitsangabe C10 Typ)	EUROBAT

Sicherheitsmaßnahmen für Batterien

In der Sicherheitsbeleuchtung eingesetzte Batterien müssen den Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 50272-2 entsprechen. Stationäre Batterieanlagen sind gegen direktes

und/oder indirektes Berühren mit entsprechenden Maßnahmen zu schützen. Kurzschlüsse zwischen Batterie und Batteriesicherung sind durch geeignete Leitungs-

dimensionierung zu vermeiden. Außerdem sind entsprechende Maßnahmen bei Wartungsarbeiten sowie zur Vermeidung von Explosionen zu treffen.

Anforderungen an Beschaffenheit des Batterieraumes, Lüftungsanforderungen

Batterien und Batterieanlagen sind in geeigneten Betriebsräumen unterzubringen. Die Batterieräume müssen einerseits den Anforderungen zur Bodenbelastbarkeit und andererseits den Brandschutzanforderungen resultierend aus den mechanischen, elektrischen und

chemischen Eigenschaften von Batterien entsprechen. Es sind geeignete Maßnahmen zur Bodenbeschaffenheit wie Bodenbelastbarkeit und unter Umständen geeignete elektrolytfeste Anstriche vorzusehen. Es sind in Abhängigkeit von Type und Kapazität der Batterien Vor-

kehrungen zu treffen, die eine ausreichende Be- und Entlüftung der Batterieräume sichern. Die Dimensionierung der Räume erfolgt nach DIN EN 50272-2. Natürliche Belüftung ist künstlicher Belüftung vorzuziehen.

Die Be- und Entlüftung soll wie folgt erfolgen:

- Abführen der Abluft ins Freie
- Anordnung der Zu- und Abluftöffnungen an gegenüberliegenden Wänden (falls nicht möglich, mindestens mit 2m Abstand voneinander)

Die Ermittlung von des Luftvolumenstromes und der Öffnungsquerschnitte für Zu- und Abluft erfolgt nach folgenden Formeln:

$$Q = 0,05 \times Q \times Q_{qq} \times Q_q \times 10^{qq} \left[\frac{Q}{h} \right]$$

Mit

Q Luftvolumenstrom in m^3/h

Q Zellenzahl

Q_q Nennkapazität in Ah

Q_{qq} Strom, der die Gasentwicklung verursacht in mA/Ah

- 8 mA/Ah (verschlossene Bleibatterien)
- 20 mA/Ah (geschlossene Bleibatterien)
- 50 mA/Ah (geschlossene NiCd Batterien)

$$Q = 28 \times Q$$

Mit

Q Öffnungsquerschnitt in cm^3

Beispiel:

Verschlossene Bleibatterie OGIV Type C10 mit 85Ah Batteriekapazität, Starkladung

$$Q = 0,05 \times 108 \times 8 \times 85 \times 0,001 = 3,67 \text{ m}^3/h$$

$$Q = 28 \times 3,67 = 103 \text{ cm}^2$$

Leitungskonzepte

Grundsätzlich ist die Funktionssicherheit der Sicherheitsbeleuchtung im Brandfall durch unabhängig voneinander verlegte Versorgungsleitungen von der Zentralbatterie zu den jeweiligen Brandabschnitten sicherzustellen.

Diese Versorgungsleitungen sind entweder bis zur ersten Leuchte bzw. bis zum ersten Verteiler im Brandabschnitt in Funktionserhalt auszuführen und einzeln abzusichern. Das bedeutet, dass im Brandfall nur die Sicherheitsbeleuchtung des entsprechenden Abschnittes betroffen ist und die Sicherheitsbeleuchtung in allen anderen Bereichen einsatzbereit bleibt.

Bei mehr als zwei Sicherheitsleuchten in einem Raum oder Rettungsweg sind diese abwechselnd an zwei unabhängige Stromkreise anzuschließen. In der Praxis bedeutet das, da üblicherweise Sicherheitsleuchten und Rettungszeichenleuchten an getrennten Stromkreisen geschaltet werden, dass vier getrennte Stromkreise erforderlich sind.

Die gleiche Sicherheit kann durch entsprechende Schaltungsmaßnahmen wie Stromkreismischbetrieb oder Stromkreismischbetrieb mit Auslagerung von Stromkreismodulen erzielt werden, wobei eine gleichzeitige Reduzierung der Endstromkreise und Stromkreismodule

möglich ist. Im Stromkreismischbetrieb werden abwechselnd Leuchten der Schaltungsart Dauerbetrieb (Rettungszeichenleuchten) und Leuchten der Schaltungsart Bereitschaftsbetrieb auf den gleichen Endstromkreis geschaltet.

Die Forderung nach zwei unabhängigen Endstromkreisen ist erfüllt, so dass bei Ausfall eines Endstromkreises weiterhin jede zweite Sicherheits- und Rettungszeichenleuchte aktiv bleiben. Die Auslagerung der Stromkreismodule zur Umschaltung von Netz- auf Notbetrieb in die Brandabschnitte ermöglicht eine weitere Reduzierung der Anzahl der Endstromkreise.

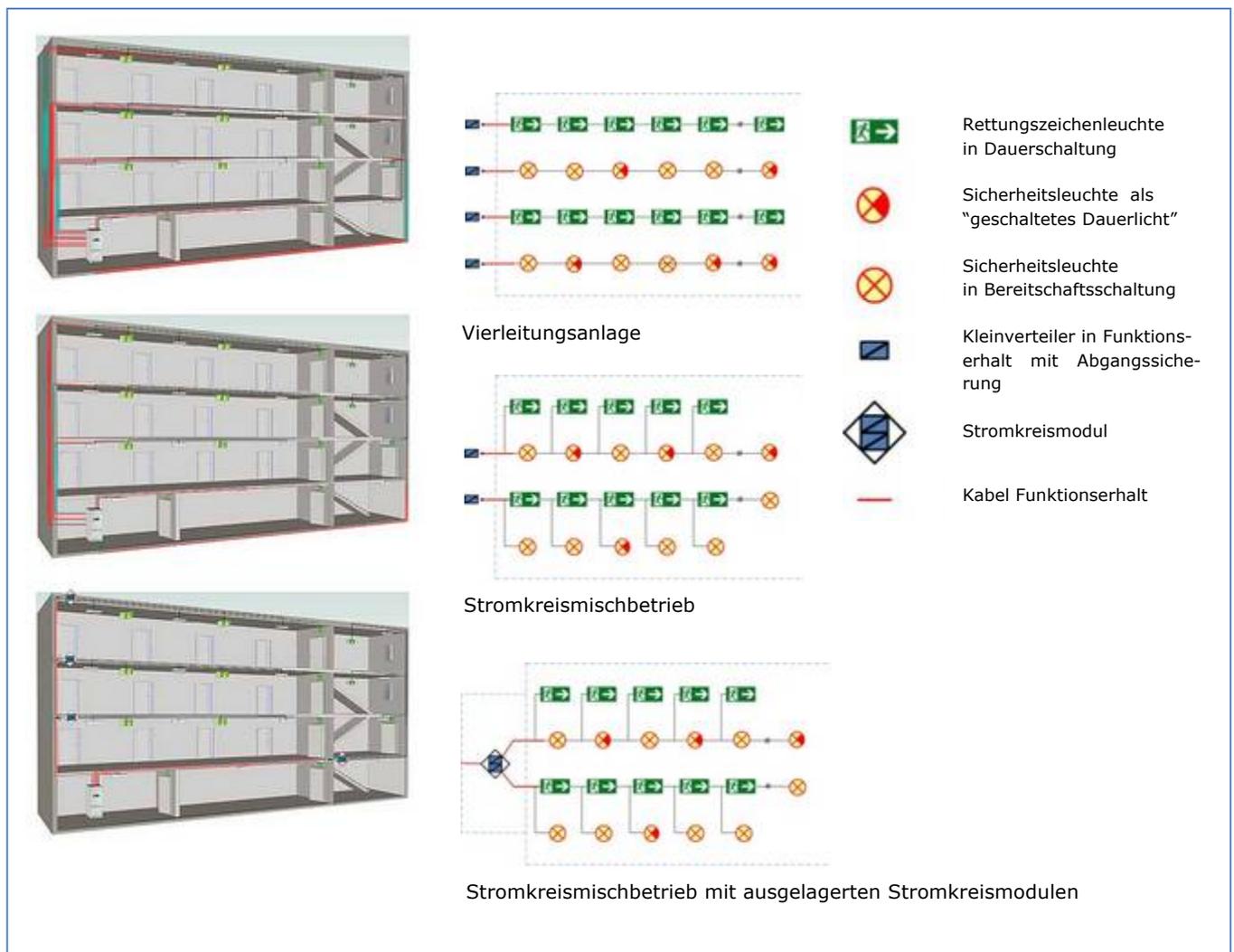


Bild: Leitungskonzepte

Funktionserhalt

Um die Funktion der Sicherheitsbeleuchtung auch im Brandfall zu gewährleisten, müssen die Leitungsanlagen einschließlich der Verteilungen bzw. deren Umhausungen entsprechend ausgelegt sein und den Anforderungen und Vorgaben der Musterleitungsrichtlinie MLA (11/2005) und den landesspezifischen Leitungsanlagen-Richtlinien entsprechen.

Für Rettungswege und Sicherheitsbeleuchtung ist der Funktionserhalt E30 gefordert. Ausführungsbeispiele sind in untenstehender Abbildung aufgezeigt.

Brandabschnitt

Ist nur die Versorgung eines einzelnen Brandabschnittes mit einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage notwendig und befindet sich diese und der zugehörige Verteiler in diesem Brandabschnitt, kann auf Funktionserhalt verzichtet werden.

Bild rechts:

Funktionserhalt (entsprechend MLAR)

- 1 Stromkreismodul RSKM für ausgelagerte Stromkreise
- 2 Kleinverteiler E 30 mit Abgangssicherung (RAK)
- 3 Verteiler ohne Funktionserhalt (SKV) für (RSKM)
- 4 Verteiler mit Funktionserhalt E 30 (RBUV) für (RSKM)
- 5 Leitungen zu und durch Brandabschnitte in Funktionserhalt E 30
- 6 Leitung im Brandabschnitt ohne Funktionserhalt

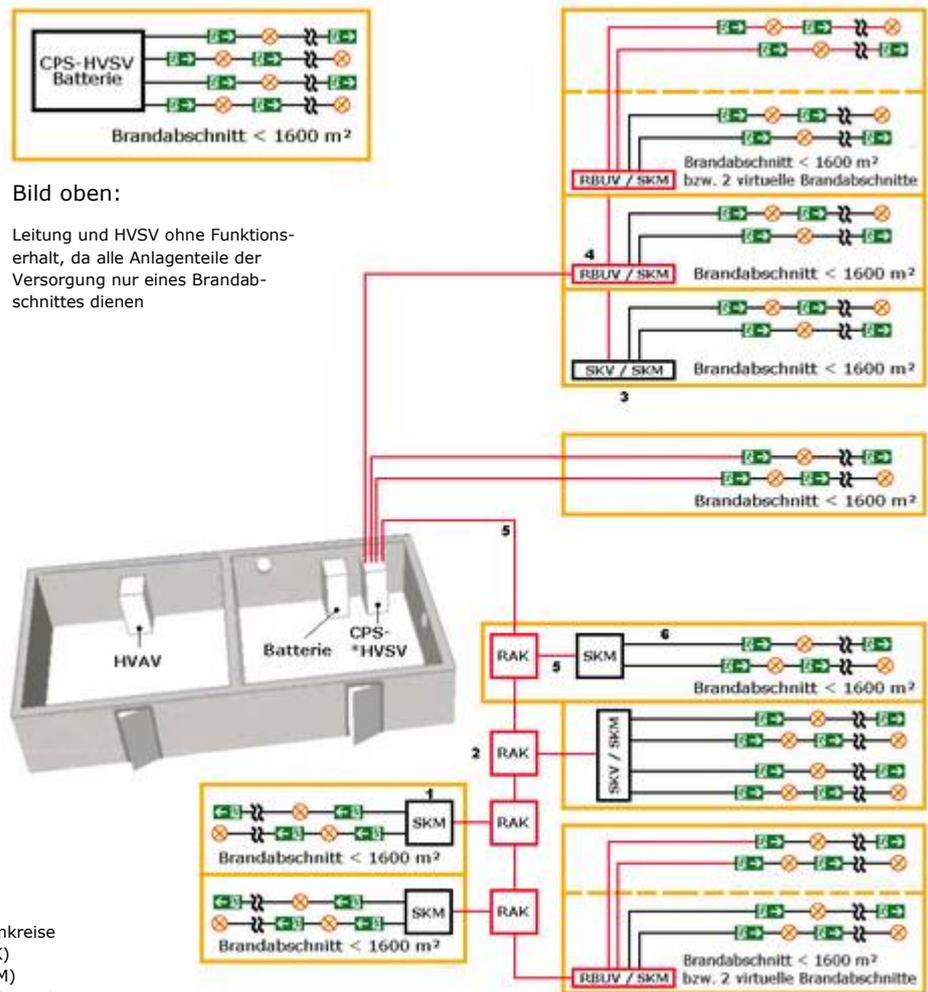


Bild oben:

Leitung und HVSV ohne Funktionserhalt, da alle Anlagenteile der Versorgung nur eines Brandabschnittes dienen

Steuerung und Überwachung

Steuerungs- und Bussysteme der Sicherheitsbeleuchtung müssen unabhängig von Steuerungs- und Bussystemen der allgemeinen Beleuchtung sein. Eine Kopplung beider Systeme ist nur dann zulässig, wenn die Schnittstellen eine galvanische Trennung beider Bussysteme sicherstellen.

Fehler im Steuerungs- und Bussystem der allgemeinen Beleuchtung dürfen nicht das Steuerungs- und Bussystem der Sicherheitsbeleuchtung beeinflussen. Wird durch

diese Fehler ein Ausfall der allgemeinen Beleuchtung eines Raumes oder eines Rettungsweges verursacht, muss diese Steuerung überwacht werden. Zusätzlich muss die in der Betriebsart „Bereitschaftsbetrieb“ geschaltete Sicherheitsbeleuchtung eingeschalten werden (DIN V VDE V 0108-100).

Bei Schaltung im Dauerbetrieb ist die allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtung zu überwachen.

Bei Bereitschaftsschaltung ist die allgemeine Stromversorgung am Unterverteiler der Sicherheitsbeleuchtung zu überwachen. Die Überwachung der Anlage ist in verschiedenen Ausbaustufen möglich:

- **Überwachung zentrale Steuerungseinheit**
- **automatische Überwachung Netz**
- **automatische Überwachung Leuchtenfunktion**

Prüfung

Die Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung müssen nach DIN EN 60598-2-22 mit Prüfeinrichtungen versehen sein. Prüfungen sind in regelmäßigen Abständen entsprechend den Anforderungen nach Anlagentyp und Typ des Stromversorgungssystems manuell oder automatisch durchzuführen.

Die Prüfungen und Prüfergebnisse

sind zu protokollieren. Durchgeführte Wartungen und Änderungen an der Anlage sind ebenfalls zu protokollieren. Als Nachweis dient das **„Prüfbuch“** bei manueller Prüfung oder der entsprechende Ausdruck bei automatischer Prüfung.

Das Prüfbuch muss nach DIN V VDE V 0108-100 von einer **„ernannten verantwortlichen Person“** geführt

werden. Die Prüfungen sollten nach Möglichkeit in risikoarmen Betriebszeiten erfolgen.

Sofern das nicht möglich ist, müssen geeignete Maßnahmen während der Prüfung bis zur vollständigen Einsatzbereitschaft der Sicherheitsbeleuchtungsanlage getroffen werden.

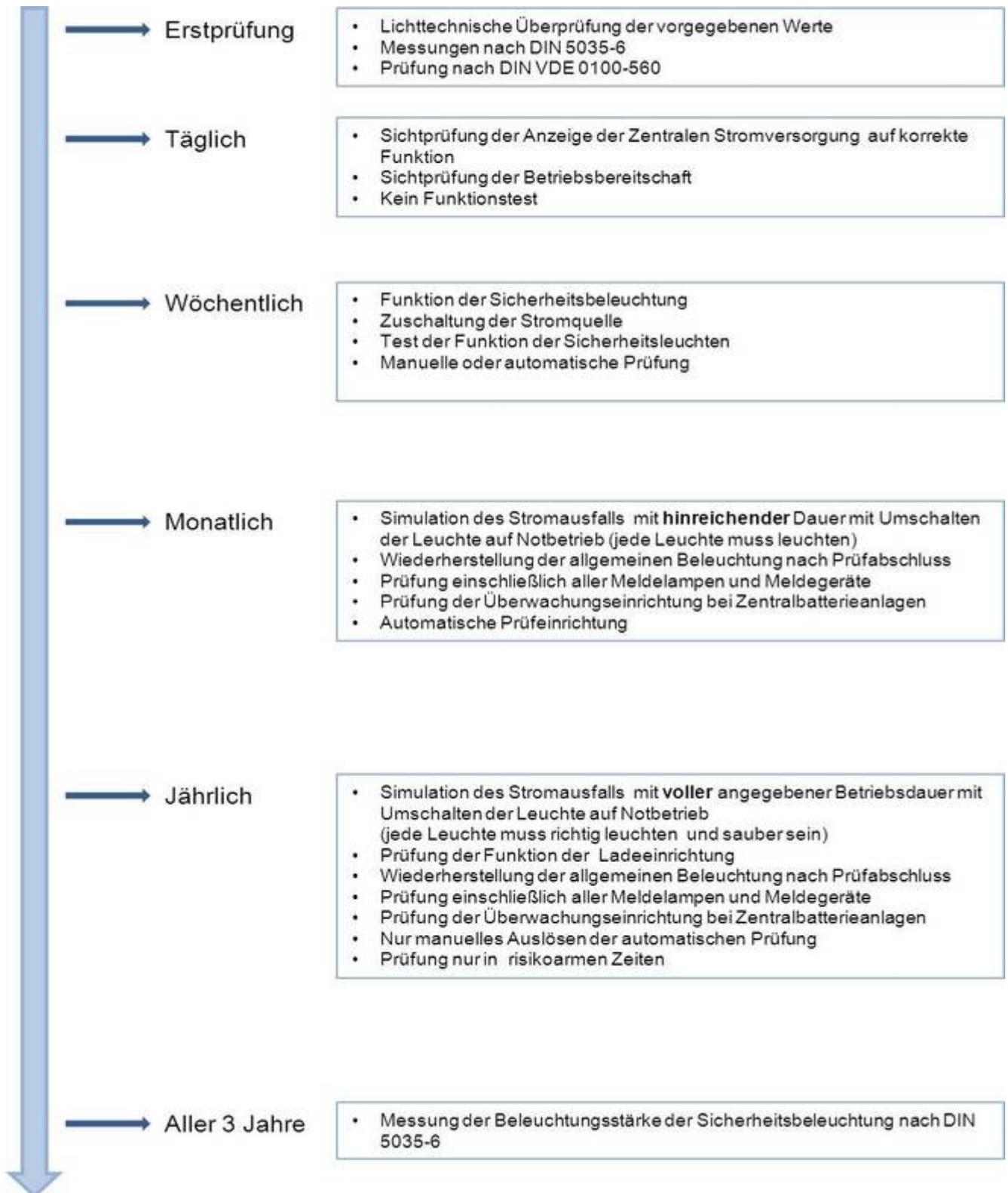
Prüfsysteme nach DIN 62034

Bezeichnung	Prüfung	Protokollierung
Typ S	Automatisches Prüfsystem in Leuchte mit Anzeige an Leuchte	Örtliche Besichtigung der Leuchte Protokollierung der Prüfergebnisse per Hand
Typ P	Überwachung und Anzeige der Prüfergebnisse mehrerer Leuchten an zentralen Prüfsystem	Protokollierung der Prüfergebnisse per Hand
Typ ER	Überwachung und Anzeige der Prüfergebnisse mehrerer Leuchten an zentralen Prüfsystem	Automatische Protokollierung der Prüfergebnisse der angeschlossenen Leuchten
Typ PRN	Überwachung und Anzeige der Prüfergebnisse mehrerer Leuchten an zentralen Prüfsystem	Automatische Protokollierung der Prüfergebnisse der angeschlossenen Leuchten Zusätzlich Sammelausfallanzeige mit automatischer Fernanzeige des Ausfalls der geprüften Leuchte

Dokumentation der Prüfung (nach DIN V VDE V 0108-100)

- Zeitpunkt der Inbetriebnahme einschließlich später vorgenommener Änderungen
- Zeitpunkt der regelmäßig notwendigen Prüfungen
- Zeitpunkt und kurze Beschreibung zu durchgeführter Wartung, Prüfung und Tests, mit eventuellen Anmerkungen
- Zeitpunkt und kurze Beschreibung jeden Fehlers und jeder durchgeführter Abhilfemaßnahme
- Zeitpunkt und kurze Beschreibung jeder Änderung an der Sicherheitsbeleuchtungsanlage

Prüf-Intervalle



Grafik: Prüf-Intervalle

Anforderungen an die elektrische Anlage für Sicherheitsbeleuchtung

DIN V VDE V 0108-100 (08/2010) beschreibt mit DIN VDE 0100-560 (10/2013) und DIN EN 50171 (11/2001)

„Zentrale Stromversorgungssysteme“

und DIN EN 50272-2 (12/2001)

„Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen“

die technischen Vorgaben, die bei der Planung, Dimensionierung und Ausführung einer Sicherheitsbeleuchtung berücksichtigt werden müssen. In den genannten Normen wird beschrieben,

wo, was, womit und wie

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen geplant, dimensioniert, ausführt,

gesteuert und überwacht werden müssen.

Sicherheitsbeleuchtungssysteme sind entsprechend der baulichen Anlage zu konzipieren. Die Anforderungen, die das System Stromversorgung, Batterie und Sicherheitsbeleuchtung zu erfüllen muss, sind dem Anhang A von DIN V VDE V 0108-100 (2010-08) zu entnehmen.

Bauliche Anlage für Menschenansammlungen	Beleuchtungsstärke, lx (nach DIN EN 1838)	Max. Umschaltzeit, s	Bemessungsbetriebsdauer der Stromquelle für Sicherheitszwecke, h	Be- oder hinterleuchtetes Sicherheitszeichen in Dauerbetrieb	Zentrales Stromversorgungssystem – CPS	Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung – LPS	Einzelbatteriesystem	Stromerzeugungsaggregat ohne Unterbrechung (0s)	Stromerzeugungsaggregat kurze Unterbrechung ($\leq 0,5s$)	Stromerzeugungsaggregat mittlere Unterbrechung ($\leq 15s$)	Besonders gesichertes Netz
Versammlungsstätten (außer Fliegende Bauten), Theater, Kinos	1	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-
Fliegende Bauten, die Versammlungsstätten sind	1	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-
Ausstellungshallen	1	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-
Verkaufsstätten	1	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-
Restaurants	1	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-
Beherbergungsstätten, Heime	1	15 ¹⁾	8 ⁴⁾	X	X	X	X	X	X	X	-
Schulen	1	15 ¹⁾	3	X	X	X	X	X	X	X	-
Parkhäuser, Tiefgaragen	1	15	1	X	X	X	X	X	X	X	-
Flughäfen, Bahnhöfe	1	1	3 ⁵⁾	X	X	X	X	X	X	-	-
Hochhäuser	1	15 ¹⁾	3 ³⁾	X	X	X	X	X	X	X	-
Rettungswege in Arbeitsstätten	1	15	1	X ⁶⁾	X	X	X	X	X	X	X
Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	≥ 15	0,5	X ²⁾	X	X	X	X	X	X	-	X
Bühnen	3	1	3	X	X	X	X	X	X	-	-

X = zulässig, - = nicht zulässig

Tabelle : Auszug nach DIN V VDE V 0108-100 - „Anforderungen an die elektrische Anlage für Sicherheitsbeleuchtung“

- 1) je nach Panikrisiko 1s bis 15 s
- 2) Der Zeitraum der für Personen bestehenden Gefährdung.
- 3) Bei Wohnhochhäusern 8h, wenn nicht die Schaltung nach 4.4.8 ausgeführt wird
- 4) Es reichen 3h, wenn die Schaltung nach 4.4.8 ausgeführt wird
- 5) Für oberirdische Bereiche von Bahnhöfen ist je nach Evakuierungskonzept auch 1h zulässig
- 6) Für Rettungswege in Arbeitsstätten

Normen und Vorschriften zur Sicherheitsbeleuchtung

Sicherheitsbeleuchtungen müssen im Notfall schnell und eindeutig als solche erkannt werden. Ein einheitliches Erscheinungsbild ist Grundvoraussetzung für die Erkennbarkeit. In Normen und Verordnungen sind

Funktionsweise, Erscheinungsbild, Installation und Betrieb hinterlegt.

Vorgaben aus dem Bau-, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsrecht als übergeordneter gesetzlicher

Rahmen bilden die generelle Grundlage. Elektrotechnische und lichttechnische Belange werden in entsprechenden Normen und Verordnungen geregelt.

Rechtliche Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

Wann ist eine Sicherheitsbeleuchtung notwendig? Dies ergibt sich aus einer Reihe von rechtlichen Grundlagen. Die wichtigsten sind im Folgenden aufgeführt.

Behördliche Vorschrift

Beschreibung

Baurecht

MBO
LBO

Nationales Baurecht
Muster-Bauverordnung
Landes-Bauverordnung

MVStättV
06/2005
Geändert 02/2010

Muster-Versammlungsstättenverordnung

Schreibt vor, wann, wo und wie in Versammlungsstätten Fluchtwege, Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsbeleuchtungen angewendet werden.
Muster-Beherbergungsstättenverordnung

MBeVO

Muster-Verkaufsstättenverordnung

Anwendungsbereich von Rettungswegen und Sicherheitsbeleuchtungen in Verkaufsstätten

MVkVO
09/1995

MGar-VO
05/1993
Geändert
05/2005
MKhBauVO

09/1996,

Muster-Garagenverordnung

Anwendungsbereich, Vorschriften zu Rettungswegen und Beleuchtungen

Muster-Krankenhausbauverordnung

MBeVO
12/2000

Muster-Verordnung über den Bau und Betrieb von Beherbergungsstätten

Schreibt den Anwendungsbereich von Rettungswegen, Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung in Beherbergungsstätten vor.

EltBauVO
01/2009

Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

Schreibt die Unterbringung von CPS, LPS und Batterien in eigenen elektrischen Betriebsräumen vor.

Bauaufsichtliche Richtlinien

MHHR
04/2008

Muster-Hochhaus-Richtlinie

Schreibt die Ausführung von Rettungswegen sowie deren Kennzeichnung mit Sicherheitszeichen, und die Ausführung von Sicherheitsbeleuchtung einschließlich deren Installation vor

MSchulbauR
07/1998

Muster-Schulbau-Richtlinie

Schreibt die Anforderungen an Rettungswegen, Sicherheitszeichen, Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung in Schulen vor.

MLAR
11/2005

Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie

Diese Fassung ist in den Landesbauverordnungen aller Bundesländer beschlossen.

Arbeitsschutzrecht	Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) Technische Regeln für Arbeitsstätten - Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und rettungsplan (ASR 2.3) Technische Regeln für Arbeitsstätten – Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme (ASR 3.4/3)
Unfallverhütungsrecht	BG-Regel Optische Sicherheitsleitsysteme (BGR 216)

Gelten mehrere relevante Regelungen, sind diejenigen mit den höchsten Anforderungen anzuwenden.

Technische Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

Welche Anforderungen werden an eine Sicherheitsbeleuchtung hinsichtlich Aussehen, Funktion, Errichtung und Betrieb gestellt?

Zu berücksichtigen ist dabei der jeweilige Einsatzfall wie beabsichtigter Einsatzort und Einsatzzweck.

Elektrotechnische Normen

- DIN EN 50172, VDE 0108-100 (01/2005) „Sicherheitsbeleuchtungsanlagen“
- DIN V VDE V 0108-100 (08/2010), VDE V 0108-100, „Sicherheitsbeleuchtungsanlagen“
 - Enthält in deutscher Ausgabe zusätzliche Festlegungen für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen zu DIN EN 50172
 - Darf nach Vereinbarung zwischen Bauherrn und Errichter angewendet werden
 - Anwendung wird von UK 221.3 „ Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE empfohlen
- DIN VDE 0108 Teil 1-8 (10/1989) „Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen“, seit 2007 zurückgezogen
- DIN VDE 0100-560 (10/2013), „Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-56: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Einrichtungen für Sicherheitszwecke “
 - Europäisches Harmonisierungsdokument
 - Gültig als Errichternorm, ersetzt DIN VDE 0100-560 (03/2011)
 - Ersetzt DIN VDE 0100-718 (10/2005) mit Übergangsfrist bis 01.11.2012. Nicht ersetzte Anforderungen dürfen bis zu ihrem Ersatz weiter angewendet werden.
 - Anzuwenden bei Einrichtungen für Sicherheitszwecke, wie Sicherheitsbeleuchtung und sonstige Einrichtungen für Sicherheitszwecke z.B. Stromerzeugungsaggregate
- DIN VDE 0100-718 (10/2005), „Errichten von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen“
 - Ersetzt durch DIN VDE 0100-560 (10/2013), siehe Bemerkung oben

Lichttechnische Normen

- DIN EN 1838 (10/2013)
- DIN 4844-1 (06/2012)
- DIN ISO 3864-1 (06/2012)
- DIN 4844-2 (12/2012)

Musterverordnungen

Beherbergungsstätten nach Muster-Beherbergungsstättenverordnung (MBeVO- 12/2000)

Unter den Anwendungsbereich fallen alle Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Gastbetten.

Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein in:

1. in notwendigen Fluren und Treppenträumen
2. in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie
3. für Sicherheitszeichen, die auf Ausgänge hinweisen
4. für Stufen in notwendigen Fluren

Die **Sicherheitsstromversorgung** muss bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen wie:

1. der Sicherheitsbeleuchtung
2. der Alarmierungseinrichtungen und
3. der Brandmeldeanlage

übernehmen.

Versammlungsstätten nach Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättV-06/2005)

Versammlungsstätten sind bauliche Anlagen oder Teile baulicher Anlagen, die für die gleichzeitige Anwesenheit vieler Menschen bei Veranstaltungen, insbesondere erzieherischer, wirtschaftlicher, geselliger, kultureller, künstlerischer, politischer oder unterhaltender Art, bestimmt sind.

Wegen zusätzlicher Anforderungen an Schank- und Speisewirtschaften sowie Sportstätten werden diese gesondert behandelt.

Versammlungsstätten sind:

1. Versammlungsräume, die einzeln mehr als 200 Personen fassen
2. Mehrere Versammlungsräume, die miteinander durch gemeinsame Rettungswege verbunden sind und insgesamt mehr als 200 Personen fassen
3. Szenenflächen im Freien, die mehr als 1000 Besucher fassen und deren Besucherbereich ganz oder teilweise aus baulichen Anlagen besteht
4. Sportstätten, die mehr als 5000 Besucher fassen

Die Vorschriften dieser Verordnung gelten nicht:

1. Räume, die dem Gottesdienst gewidmet sind
2. Unterrichtsräume in allgemein- und berufsbildende Schulen
3. Ausstellungsräume in Museen
4. Fliegende Bauten

Ausgänge und **Rettungswege** müssen dauerhaft und gut sichtbar gekennzeichnet sein.

Die **Sicherheitsstromversorgung** muss bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen wie:

1. Sicherheitsbeleuchtung
2. Automatische Feuerlöschanlagen und Druckerhöhungsanlagen für die Löschwasserversorgung
3. Rauchabzugsanlagen
4. Brandmeldeanlagen
5. Alarmierungsanlagen

Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

1. in notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie und in notwendigen Flure
2. in Versammlungsräumen sowie in allen übrigen Räumen für Besucher (z.B. Foyers, Garderoben, Toiletten)
3. für Bühnen und Szenenflächen
4. in den Räumen für Mitwirkende und Beschäftigte mit mehr als 20m² Grundfläche, ausgenommen Büroräume
5. in elektrischen Betriebsräumen, in Räumen für haustechnische Anlagen sowie Scheinwerfer- und Bildwerferräumen
6. in Versammlungsstätten im Freien und Sportstätten, die bei Dunkelheit genutzt werden
7. für Sicherheitszeichen Ausgängen und Rettungswegen
8. für Stufenbeleuchtungen

Die Sicherheitsbeleuchtung muss so beschaffen sein, dass Arbeitsvorgänge auf Bühnen und Szenenflächen sicher abgeschlossen werden können und Besucher, Mitwirkende und Betriebsangehörige auch bei völligem versagen der allgemeinen Beleuchtung sich gut zu öffentlichen Verkehrsflächen orientieren können.

In betriebstechnisch verdunkelten Versammlungsräumen, auf Bühnen und Szenenflächen muss die Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung vorhanden sein. Die Ausgänge, Gänge und Stufen müssen auch bei Verdunklung unabhängig von der übrigen Sicherheitsbeleuchtung erkennbar sein. Die Stufenbeleuchtung ist nicht erforderlich bei Gängen in Versammlungsräumen mit auswechselbarer Bestuhlung und bei Sportstadien mit Sicherheitsbeleuchtung.

Garagen nach Muster-Garagenverordnung (MGarVO-05/1993, 05/2008)

In geschlossenen Großgaragen mit einer Nutzfläche über 1000m², ausgenommen eingeschossige Großgaragen mit festem Nutzerkreis, muss eine **Sicherheitsbeleuchtung** zur Beleuchtung der Rettungswege vorhanden sein.

Die **Rettungswege** von Mittel- und Großgaragen müssen durch dauerhafte und leicht erkennbare Hinweise auf die Ausgänge gekennzeichnet sein. Mittelgaragen sind Garagen mit einer Nutzfläche von mehr als 100m² bis 1000m².

In Großgaragen sind die notwendigen Treppen oder die zu den Ausgänge ins Freie führende Wege durch dauerhafte und leicht erkennbare Markierungen auf dem Fußboden sowie an den Wänden durch beleuchtete Hinweise zu kennzeichnen.

Verkaufsstätten nach Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVkVO-09/1995)

Der Anwendungsbereich umfasst Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen einschließlich ihrer Bauteile eine Fläche von mehr als 2000m² haben.

Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

1. in Verkaufsräumen
2. in Treppenträumen, Treppenraumerweiterungen und Ladenstraßen sowie in notwendigen Fluren für Kunden
3. in Arbeits- und Pausenräumen
4. in Toilettenräumen mit einer Fläche von mehr als 50m²
5. in elektrischen Betriebsräumen und Räumen für haustechnische Anlagen
6. für Hinweisschilder auf Ausgänge und für Stufenbeleuchtung

Die **Rettungswege** sind deutlich und dauerhaft durch beleuchtete Sicherheitszeichen zu kennzeichnen:

1. an Kreuzungen der Ladenstraßen
2. der Hauptausgänge sowie
3. an Türen im Zuge von Rettungswegen

Schulen nach Muster-Schulbaurichtlinie (MSchulbauR 04/2009)

Der Anwendungsbereich umfasst allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen, soweit sie nicht ausschließlich dem Unterricht Erwachsener dienen.

Eine **Sicherheitsbeleuchtung** muss vorhanden sein:

1. in Hallen, durch die Rettungswege führen
2. in notwendigen Fluren und notwendigen Treppenräumen sowie
3. in fensterlosen Aufenthaltsräumen vorhanden sein.

An die **Sicherheitsstromversorgungsanlage** müssen angeschlossen sein:

1. die Sicherheitsbeleuchtung
2. Alarmierungsanlagen und
3. elektrisch betriebene Einrichtungen zur Rauchableitung

Hochhäuser nach Muster-Hochhaus-Richtlinie (MMHR-04/2008)

Der Anwendungsbereich umfasst Gebäude, bei denen der Fußboden eines Aufenthaltsraumes mehr als 22m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt (§2 Abs.4 MBO).

Eine **Sicherheitsbeleuchtung** muss vorhanden sein:

1. in Rettungswegen
2. in Vorräumen von Aufzügen
3. für Sicherheitszeichen von Rettungswegen.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung selbsttätig in Betrieb gehen.

Sicherheitsstromversorgungen müssen vorhanden sein und bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Gebäudeausrüstung übernehmen insbesondere der:

1. Sicherheitsbeleuchtung
2. Automatischen Feuerlöschanlagen und Druckerhöhungsanlagen für die Löschwasserversorgung
3. Rauchabzugsanlagen
4. Druckbelüftungsanlagen
5. Brandmeldeanlagen
6. Alarmierungsanlagen
7. Aufzüge
8. Gebädefunkanlagen für die Feuerwehr

Rettungswege müssen durch Sicherheitszeichen dauerhaft und gut sichtbar gekennzeichnet sein.

Musterbauordnung (MBO-11/2002, 10/2008)

Notwendigen Treppenräume müssen zu beleuchten sein. Notwendige Treppenräume ohne Fenster müssen in Gebäuden mit einer Höhe nach §2 Abs. 3 Satz 2 von mehr als 13m eine **Sicherheitsbeleuchtung** haben.

Leitungsanlagen nach Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR-11/2005)

Bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen muss der **Funktionserhalt** der Leitungsanlage mindestens 30min betragen. Ausgenommen sind Leitungsanlagen, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes in einem Geschoss oder nur innerhalb eines Treppenraumes dienen. Die Grundfläche je Brandabschnitt darf höchstens 1600m² betragen.

Die **Verteiler** für elektrische Anlagen mit Funktionserhalt bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen müssen:

1. in eigenen, für andere Zwecke nicht genutzte Räumen untergebracht sein
2. durch Gehäuse abgetrennt werden, die durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis den Funktionserhalt im Brandfall nachweisen oder
3. mit Bauteilen umgeben werden, die der Feuerwiderstandsfähigkeit der notwendigen Dauer im Brandfall entsprechen

Betriebsräume für elektrische Anlagen nach Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO-01/2009)

Der Geltungsbereich umfasst:

1. Transformatoren und Schaltanlagen für Netzspannungen über 1kV
2. ortsfeste Stromerzeugungsaggregate für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen und
3. **zentrale Batterieanlagen** für baurechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen in Gebäuden.

Betriebsräume für elektrische Anlagen (elektrische Betriebsräume) sind Räume, die ausschließlich zur Unterbringung von Einrichtungen des oben genannten Geltungsbereiches dienen.

In elektrischen Betriebsräumen dürfen Leitungen und Einrichtungen, die nicht zum Betrieb der jeweiligen elektrischen Anlage erforderlich sind, nicht vorhanden sein. Das gilt nicht für die zur Sicherheitsstromversorgung aus zentralen Batterieanlagen erforderlichen Installationen Beleuchtung.

Arbeitsstätten nach Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV-08/2004) und ASR (Technische Regeln für Arbeitsstätten)

Arbeitsstätten sind mit einer ausreichenden **Sicherheitsbeleuchtung** auszurüsten, wenn die Beschäftigten beim Ausfall der allgemeinen Beleuchtung Unfallgefahren ausgesetzt sind bzw. das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht sichergestellt ist.

Fluchtwege und Notausgänge sind dauerhaft und in angemessener Form zu kennzeichnen.

Technische Regeln für Arbeitsstätten

ASR 2.3 – Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan (08/2007)

Fluchtwege sind mit einer **Sicherheitsbeleuchtung** auszurüsten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.

Eine Sicherheitsbeleuchtung kann erforderlich sein, in Arbeitsstätten:

1. mit großer Personenbelegung, hoher Geschosshöhe, Bereichen erhöhter Gefährdung oder unübersichtlicher Fluchtwegführung
2. die durch ortsunkundige Personen genutzt werden
3. in denen große Räume durchquert werden müssen (z.B. Hallen, Großraumbüros oder Verkaufsgeschäfte)
4. ohne Tageslichtbeleuchtung, wie z.B. bei Räumen unter Erdgleiche

ASR 3.4/3 Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme (05/2009, Stand 06/2011)

Die ASR konkretisiert die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung an das Einrichten und Betreiben der **Sicherheitsbeleuchtung** und von **optischen Sicherheitsleitsystemen**.

Der Anwendungsbereich umfasst diese Anforderungen, nennt Beispiele für Arbeitsstätte, in denen eine Sicherheitsbeleuchtung notwendig ist oder sein kann und enthält die lichttechnischen Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitssysteme.

Sind nach ASR 2.3 die Bedingungen für die Errichtung einer Sicherheitsbeleuchtung (erforderliche Orte siehe dort) erfüllt, sind der erste und gegebenenfalls der vorhandene zweite Fluchtweg mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten.

Eine Sicherheitsbeleuchtung an Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung ist bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung bei Gefährdung der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten erforderlich:

1. in Laboratorien, wenn es notwendig ist, dass Beschäftigte einen laufenden Versuch beenden oder unterbrechen müssen, um eine akute Gefährdung von Beschäftigten oder Dritten zu verhindern (z.B. durch Explosionen und Brände, Freisetzen von Krankheitserregern oder giftigen, sehr giftigen oder radioaktiven Stoffen in Gefahrbringender Menge)
2. an Arbeitsplätzen, die aus technischen Gründen dunkel gehalten werden müssen
3. in elektrischen Betriebsräumen und Räumen für haustechnische Anlagen, die bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung betreten werden müssen
4. im unmittelbaren Bereich langnachlaufender Arbeitsmittel mit nicht zu schützenden bewegten Teilen, die Unfallgefahren verursachen können und wenn durch Lichtausfall zusätzliche Unfallgefahren verursacht werden
5. bei Steuereinrichtungen für ständig zu überwachende Anlagen, die betriebsmäßig oder bei Betriebsstörungen zur Vermeidung von Unfallgefahren betätigt werden müssen, um Produktionsprozesse gefahrlos zu unterbrechen bzw. zu beenden
6. an Arbeitsplätzen in der Nähe heißer Bäder oder Gießgruben, die aus produktionstechnischen Gründen nicht durch Geländer oder Absperrungen gesichert werden können
7. an Bereichen von Arbeitsgruben, die aus arbeitsbedingten Gründen nicht abgedeckt werden können
8. an Arbeitsplätzen auf Baustellen

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung und Richtwerte

1. Beleuchtungsstärke für Fluchtwege mindestens 1lx auf der Mittellinie des Fluchtweges in 20cm Höhe und mit einer Gleichmäßigkeit von maximaler zu minimaler Beleuchtungsstärke kleiner als 40:1
2. Erreichen der erforderlichen Beleuchtungsstärke innerhalb von 15s nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung und für mindestens 60min
3. Festlegung der Beleuchtungsstärke für Arbeitsstätten mit Unfallgefahren bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung
 - a. gemäß des Gefährdungspotentials, jedoch mindestens 15lx, im Einzelfall auch höher (Faustformel: 10% der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung am Ort der Sehaufgabe)
 - b. Erreichen der erforderlichen Beleuchtungsstärke innerhalb von 0,5s
 - c. Mindestens für die Dauer der Unfallgefahr
4. Erkennbarkeit der Sicherheitsfarben muss durch geeignete Lichtfarbe der Sicherheitsbeleuchtung erhalten bleiben (allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a mindestens 40), Blendungsvermeidung

Berufsgenossenschaftliche Regel

BGR 216 Optische Sicherheitsleitsysteme (einschließlich Sicherheitsbeleuchtung) 07/2001

Die berufsgenossenschaftlichen Regeln sind den Regeln und Verordnungen der Arbeitsstätten rechtlich untergeordnet. Sie sind deshalb als Ergänzung zu diesen anzusehen.

Eine Sicherheitsbeleuchtung kann in Frage kommen:

1. In Arbeits- und Lagerräumen mit einer Grundfläche von mehr als 2000m², einzeln oder zusammen wenn diese gemeinsame Rettungswege haben wie Flure, Treppenhäuser oder Tunnel
2. In Arbeits- und Pausenräumen, wenn der Fußboden mehr als 22m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt
3. In Treppenhäusern für mehr als 50 Personen
4. In dunklen Arbeits- und Sozialräumen (insbesondere Waschräume und Toiletten) mit mehr als 100m², bei 30m² bis 100m² mindestens an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten

5. In explosions-, giftstoff- oder radioaktiv gefährdeten Arbeitsräumen von mehr als 100m², bei 30m² bis 100m² mindestens an den Ausgängen Rettungszeichenleuchten
6. In Laboratorien mit erhöhter Gefährdung (z.B. chemische Laboratorien) mit mehr als 600m² an den Ausgängen mindesten Rettungszeichenleuchten
7. In Arbeits- und Verkaufsräumen mit mehr als 500m²
8. Für Rettungswege über 35m Länge
9. Für Rettungswege, die durch mehr als zwei Brandabschnitte führen

Die BGR 216 unterscheidet zwischen elektrisch betriebene und lichtspeichernden Sicherheitssystemen, die bodennah (< 0,5m über Boden) oder nicht bodennah (>2,0m über Boden) montiert werden können. Wobei die Kombination der Systeme möglich ist.

Normen, Richtlinien, Verordnungen

Normen

DIN V VDE V 0108-100 (08/2010)

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen (VDE V 0108 Teil 100)

DIN EN 50172 (01/2005)

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, (VDE 0108 Teil 100)

DIN VDE 0100-718 (10/2005)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen

DIN VDE 0100-710 (10/2012)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 7-710: Medizinisch genutzte Bereiche

DIN EN 1838 (10/2013)

Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung

DIN 4844-1 (06/2012)

Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil1: Erkennungsweiten und farb- und photometrische Anforderungen

DIN 4844-2 (12/2012)

Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil2: Registrierte Sicherheitszeichen

DIN 60598 (09/2009)

Leuchten Teil1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen, (VDE 0711-1)

DIN EN 60598-2-22 (10/2008)

Leuchten – Teil 2-22: Besondere Anforderungen – Leuchten für die Notbeleuchtung (IEC 60598-2-22), (VDE 0711-2-22)

DIN VDE 0100-560 (10/2013)

Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 5-56: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke

DIN EN 62034 (02/2013)

Automatische Prüfsysteme für batteriebetriebene Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege (IEC 62034), Deutsche Fassung EN 62034:2012, (VDE 0711-400)

DIN EN 50171(11/2001)

Zentrale Stromversorgungssysteme, (VDE 0558-508)

DIN EN 50272-2 (12/2001)

Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, (VDE 0510-2)

ISO 30061 (11/2007)

Emergency lighting, CIE S 020:2007-11

DIN EN 60146-1-1 (04/2011)

Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter; Teil 1-1:Festlegung der Grundanforderungen (IEC 60146-1-1:2009); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:2010, (VDE 0558-11)

DIN 5035-6 (11/2006)

Beleuchtung mit künstlichen Licht Teil 6: Messung und Bewertung

DIN VDE 0108 Teil 1-8 (10/1989)

Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen

[Hinweis: seit 2007 zurückgezogen](#)

Arbeitsschutz

ArbStättV (08/2004)
Arbeitsstättenverordnung

ASR 2.3 (08/2007)
(Technische Regel für Arbeitsstätten) Fluchtwege, Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan

ASR 3.4/3 (05/2009, 06/2011)
(Technische Regel für Arbeitsstätten) Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme

BGR 216 (07/2001)
Optische Sicherheitsleitsysteme (einschließlich Sicherheitsbeleuchtung) (zuvor ZH 190)

ASR A1.3 (04/2007)
(Technische Regel für Arbeitsstätten) Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

VBG A8 (04/2002)
Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

ASR 7/4 (03/1981)
Arbeitsstättenrichtlinie §4 Abs.4 Sicherheitsbeleuchtung
[Hinweis: nicht mehr gültig seit 2009](#)

Baurecht

MBO (11/2002, 10/2008)
Muster-Bauordnung

MVStättV (06/2005)
Muster-Versammlungsstättenverordnung

MGarVO (05/1993, 05/2008)
Muster-Garagenverordnung

MBeVO (12/2000)
Muster-Beherbungsstättenverordnung

MSchulbauR (04/2009)
Muster-Schulbaurichtlinie

MHochhausR (04/2008)
Muster-Hochhausrichtlinie

MVkVO (09/1995)
Muster-Verkaufsstättenverordnung

MLAR (11/2005)
Muster-Leitungsanlagenrichtlinie

EltBauVO (01/2009)
Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen

MIndBauRL (03/2000)
Muster-Industriebaurichtlinie

Allgemeines

Richtlinie 92/58/EWG (06/1992)

Richtlinie des Rates über Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Richtlinie 2006/66/EG (06/2006)

Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG



forchheim und willing gmbh

spezialleuchtenbau

**Leuchten und Stromversorgung
für die Notbeleuchtung**

**Technische Beleuchtung
für die Oberflächenkontrolle**

Forchheim und Willing GmbH

Südstraße 21

D – 09221 Neukirchen / Erzgebirge

Telefon: 0371 27816-0

Telefax: 0371 27861-29

E-Mail : info@forchheim-willing.de

Internet: www.forchheim-willing.de