



Normen und Planungshilfen für Sicherheits- beleuchtung

Informationsbroschüre
über Notbeleuchtung,
Sicherheitskennzeichnung,
Installationstechnik und
Brandschutz. Entspricht
den Anforderungen der
Deutschen Normenwelt.

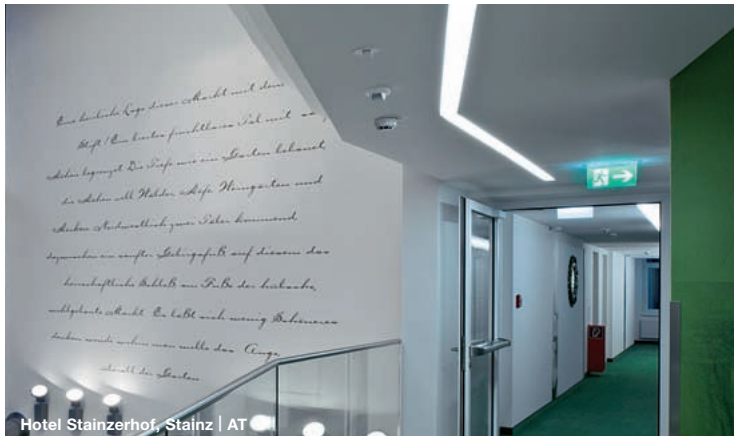
Es ist nichts Auffälliges zu sehen und genau darauf kommt es an. Die Sicherheitsleuchten sind nicht als solche erkennbar, sondern sind Teil der Allgemeinbeleuchtung. Nichts stört den Raumeindruck, die Architektur kann unbehelligt ihre Wirkung entfalten. Rettungszeichenleuchten in diskretem Design ziehen nur im Ernstfall die Aufmerksamkeit auf sich.



Editorial	Ein Notfall ist keine Seltenheit	4-5
Notbeleuchtung	Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung	6-7
Normen und Vorschriften in Deutschland	Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung	8-9
Sicherheitsbeleuchtung	Einsatzzweck und Einsatzort	10-11
	Rettungswege	12-13
	Antipanikbeleuchtung	14
	Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	15
	Sicherheitskennzeichnung	16-17
	Vorteile von Rettungszeichen	18-19
Optische Sicherheitsleitsysteme	nach ASR A1.3	20-21
Sicherheitsleuchten	Methoden der Beleuchtung	22-23
Installationsvorschriften	Vornorm DIN V VDE V 0108	24-25
	Sicherheitsstromquellen	26-27
	Sicherheitsstromversorgung	28-29
	Schaltungsarten und Phasenüberwachung	30-31
	Wartung und Prüfung	32-33
Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung	Versammlungsstätten	34-35
	Garagen	36
	Verkaufsstätten	37
	Elektrische Betriebsräume	38-39
	Beherbergungsstätten	40
	Schulen	41
	Krankenhäuser	42
	Hochhäuser	43
Informationen zum Brandschutz	Elektrische Betriebsräume	44-45
	Batterieanlagen	
	- Vorkehrungen für die Sicherheit	46-48
	- Arten der Unterbringung	47-49
	Prüfung von Kabelanlagen	50-51
	Integration in Lichtmanagementsysteme	52-53
Übersicht	Normenübersicht	54
	Vertriebsnetz in Deutschland	55

Editorial

Ein Notfall ist keine Seltenheit



Notbeleuchtungsanlagen findet man fast überall. Meistens unscheinbar und dezent, aber doch allgegenwärtig. Sie begegnen uns im Kino, in der Tiefgarage, am Arbeitsplatz, in öffentlichen Gebäuden, in der Disco oder im Einkaufszentrum. Beinahe jedes gewerblich genutzte Gebäude benötigt eine Notbeleuchtungsanlage.



Museum Novocentro, Mailand | IT



Elisabeth Stiftung, Breda | NL



St. Josef Stift, Emsdetten | DE

Die Notbeleuchtung ist ein zentraler Bestandteil jedes Brandschutzkonzeptes und eine Notwendigkeit, um die geforderte Sicherheit zu erreichen. Der Schutz der Personen im Gebäude hat immer oberste Priorität und ist die Aufgabe der Notbeleuchtung. Sie ermöglicht ein sicheres Verlassen des Gebäudes im Notfall. Ein Brand im Gebäude ist nur ein Worst-Case-Szenario. Selbst ein einfacher Stromausfall reicht aus, dass Menschen die Orientierung verlieren, Panik und Personenschäden entstehen. Auch in Deutschland ist solch ein Stromausfall keine Seltenheit. Laut Bericht der Bundesnetzagentur ergab sich im Jahre 2009 eine Nichtverfügbarkeit von 14,63 Minuten pro Verbraucher¹.

In dieser Statistik nicht berücksichtigt sind Netzausfälle durch höhere Gewalt. Einen starken Anstieg des Netzausfalls wurde zum Beispiel im Jahr 2007 verzeichnet, als der Orkan "Kyrill" über Deutschland hinwegzog.

Auch im Brandfall muss die Notbeleuchtungsanlage stets für einen gewissen Zeitraum ihre Funktion erfüllen, um Personen sicher aus dem Gebäude zu leiten.

Viele erschreckende Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit zeigen, wie schnell Panik entsteht und welche Auswirkungen sie haben kann. Eine funktionierende Notbeleuchtungsanlage ist integraler Bestandteil der Panikvermeidung. Außerdem weist uns die Rettungswegkennzeichnung auch ohne Stromausfall immer den Weg in sichere Bereiche.

Eine gute Notbeleuchtungsanlage zeichnet sich durch gewissenhafte Planung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung aus.

¹⁾ Bericht gemäß § 63 Abs. 4 a EnWG zur Auswertung der Netzzustands- und Netzausbauberichte der deutschen Elektrizitätsübertragungsnetzbetreiber

Notbeleuchtung

Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung

Die Notbeleuchtung gliedert sich in zwei Bereiche:

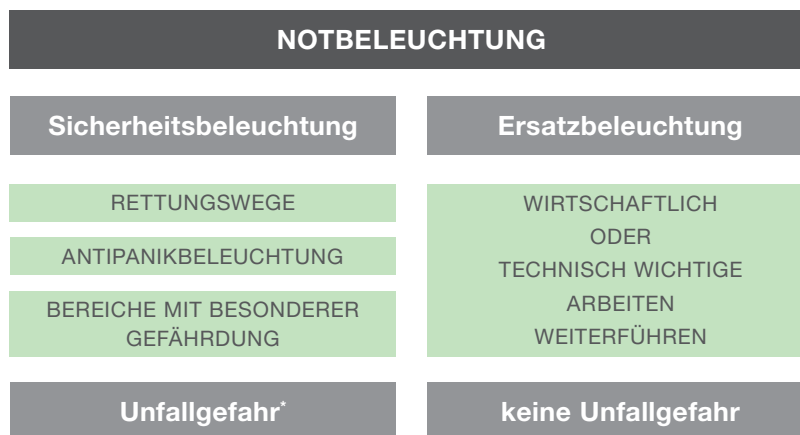
Ersatzbeleuchtung

Ersatzbeleuchtung soll das Fortsetzen von Tätigkeiten bei Ausfall der allgemeinen Energieversorgung ermöglichen. Sie stellt meist die gleichen Beleuchtungsstärken zur Verfügung wie die allgemeine Beleuchtungsanlage. Man benötigt Ersatzbeleuchtungsanlagen oft in sicherheitsrelevanten Anlagen wie zum Beispiel Leitständen in Kraftwerken oder auch teuren Produktionsprozessen in der Industrie.

Sicherheitsbeleuchtung

Sicherheitsbeleuchtung ist der Teil der Notbeleuchtung, der Personen das gefahrlose Verlassen eines Gebäudes ermöglicht. Außerdem müssen eventuell gefährliche Arbeiten noch beendet werden können. Die Sicherheitsbeleuchtung gliedert sich wiederum in drei Bereiche:

- Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege
- Antipanikbeleuchtung
- Sicherheitsbeleuchtung für Bereiche mit besonderer Gefährdung

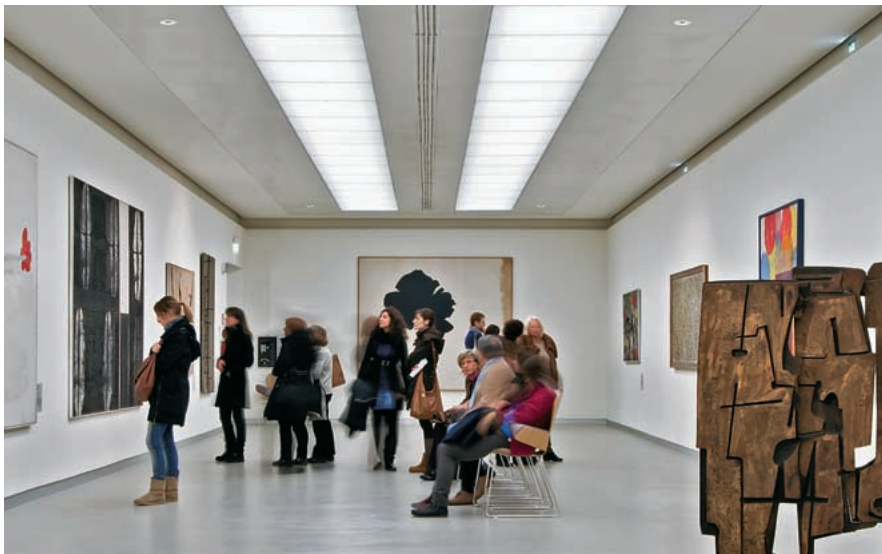


*Gefährdungspotenzial Beurteilung nach Arbeitsschutzgesetz



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

- gefahrloses Verlassen der Problemzone bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung
- ausreichende Sehbedingungen und Orientierung auf Rettungswegen und in Gefahrenzonen
- leichtes Auffinden der Brandbekämpfungs- und Sicherheitseinrichtungen



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Antipanikbeleuchtung

- geringere Wahrscheinlichkeit einer Panik
- sicheres Erreichen der Rettungswege
- ausreichende Sehbedingungen und Orientierung



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Bereiche mit besonderer Gefährdung

Für potenziell gefährliche Arbeitsabläufe und Situationen gelten besondere Anforderungen. Die Sicherheit des Bedienungspersonals und aller anwesenden Personen erfordert angemessene Abschaltmaßnahmen, zum Beispiel:

- bei laufenden Maschinen
- in Laboren mit gefährlichen Stoffen
- für Überwachungsplätze und Stellwarten

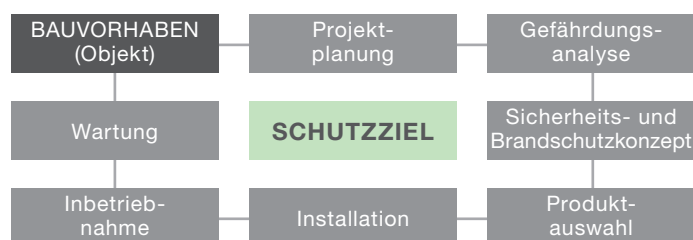
Normen und Vorschriften in Deutschland

Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung

SICHERHEITS- BELEUCHTUNG	BAULICHE ANLAGEN FÜR MENSCHENANSAMMLUNGEN	ARBEITSSTÄTTEN
	RETTUNGSWEGE BEREICHE MIT PANIKGEFÄHRDUNG	RETTUNGSWEGE BEREICHE MIT PANIKGEFÄHRDUNG ARBEITSPLÄTZE MIT BESONDERER GEFÄHRDUNG
Forderung einer Sicherheitsbeleuchtung	Baurecht	Arbeitsschutzrecht
Festlegung der Einsatzbereiche	Landesbauordnungen, Verordnungen, Richtlinien und Baugenehmigung	Arbeitsstättenverordnung und Technische Regeln für Arbeitsstätten oder Gefährdungsbeurteilung
Rettungszeichen, Kennzeichnung, Beleuchtung	Normen	Technische Regeln für Arbeitsstätten
Elektrotechnik und Produkttechnik	Normen	

Schutzziel erreichen

In erster Linie gilt es, aktiven Personenschutz im Gebäude sicherzustellen, gefolgt vom Tier- und Sachschutz. Das Erreichen eines Schutzziels ist ein kontinuierlicher Prozess. Er beginnt bei der Errichtung eines Objekts und wird mit regelmäßiger Inspektion und Wartung fortgesetzt.



SICHERHEITS- BELEUCHTUNG	BAULICHE ANLAGEN FÜR MENSCHENANSAMMLUNGEN	ARBEITSSTÄTTEN
Sicherheitsbeleuchtungen Errichtung und Prüfung	DIN EN 50172 ¹⁾ VDE 0108-100	ASR A3.4/3
Sicherheitsbeleuchtungen Kennzeichnung	DIN EN 1838	ASR A3.4/3
Rettungszeichen	DIN 4844-1 u. 2	ASR A1.3
Anlagen für Sicherheitszwecke Stromquellen und Stromkreise	DIN VDE 0100-560	
Batterien Batterieanlagen	DIN EN 50272-2 VDE 0510-2	
Leuchten Einzelbatteriesystem	DIN EN 60598-2-22 VDE 0711-2-22	
Gruppenbatteriesystem Zentralbatteriesystem	DIN EN 50171 VDE 0558-508	
Elektronische Vorschaltgeräte Notlichtversorgungsmodule	DIN EN 61347-2-7 VDE 0712-37	
Automatische Prüfeinrichtungen	DIN EN 62034 VDE 0711-400	



Hinweise

¹⁾ Zur DIN EN 50172 (VDE 0108-100) gibt es von der deutschen Normenkommission eine Vor-norm mit dem Titel DIN V VDE V 0108-100.

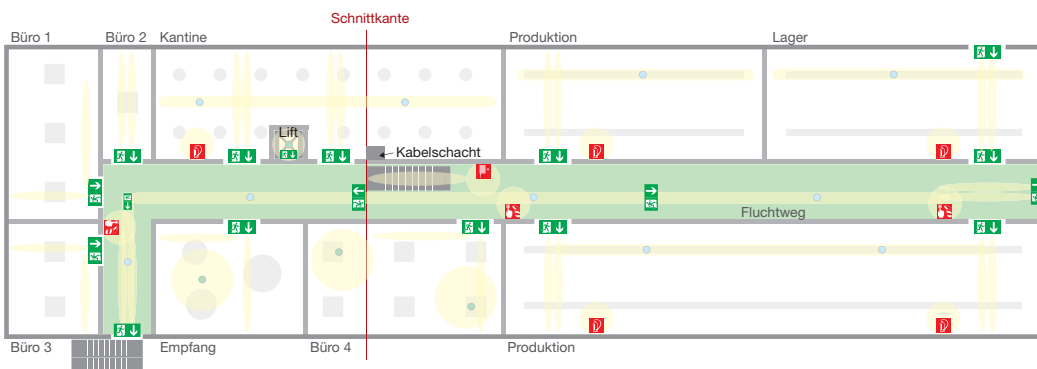
Sicherheitsbeleuchtung

Einsatzzweck und Einsatzort



Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Gewährleisten der Sicherverhältnisse, die für Evakuierungsmaßnahmen notwendig sind
- Installation der Leuchten mindestens 2 Meter über dem Boden
- Einhalten der Gleichmäßigkeit
- Vermeidung von physiologischer Blendung
- beleuchtete oder hinterleuchtete Rettungszeichen entlang des Fluchtweges
- Richtungshinweise für das Erreichen des Notausganges
 - bei jeder Richtungsänderung (Niveauänderung)
 - bei jeder Fluchttüre (Notausgang)
 - bei jeder Treppe (direkte Beleuchtung der einzelnen Treppenstufen)
- angemessenes Beleuchtungsstärkeniveau bei potenziellen Gefahrenstellen und Sicherheitseinrichtungen

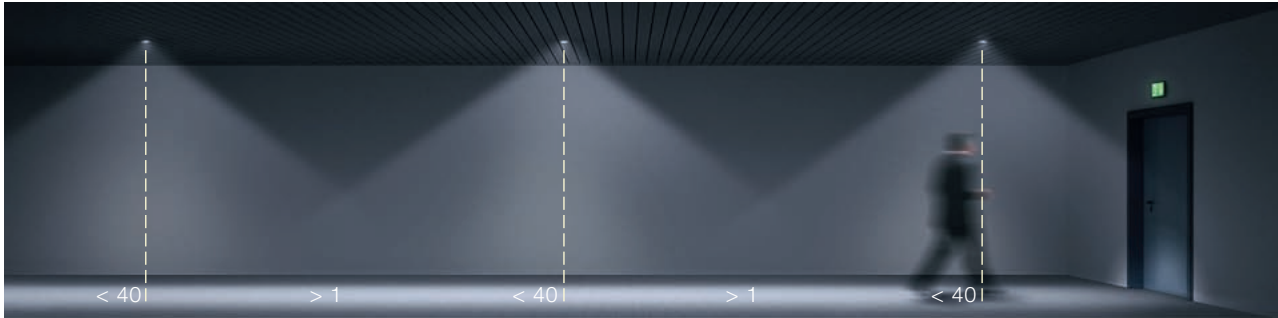


Fluchtwegplan Erdgeschoss

Büro 1,2,3	PURESIGN 150 ERI
Büro 4 und Empfang	RESCLITE anti-panic PURESIGN 150 ERI
Kantine	RESCLITE escape RESCLITE spot PURESIGN 150 ERI
Lager und Produktion	RESCLITE escape RESCLITE spot CROSSIGN 160 ERI
Gang	RESCLITE escape RESCLITE spot COMSIGN 150
Lift	RESCLITE anti-panic

Sicherheitsbeleuchtung

Rettungswege



Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

- bei jeder Richtungsänderung
- bei jeder Kreuzung von Rettungswegen
- bei jeder Fluchttüre (Notausgang)

Abschnitte außerhalb der Rettungswege oder dem Bereich der Antipanikbeleuchtung müssen am Boden mindestens 5 lx Beleuchtungsstärke aufweisen.

Fluchtwege* bis 2 m Breite

- mindestens 1 lx auf der Mittelachse
- auf mindestens der halben Breite 0,5 lx

Rettungswege* > 2 m

- Betrachtung als mehrere 2 m Breite Streifen oder
- Antipanikbeleuchtung

* Die Messhöhe liegt bei 2 cm über dem Boden, zu berücksichtigen ist ausschließlich der Direktanteil der Sicherheits- oder Kombileuchten.

Gleichmäßigkeit

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

Entlang der Mittellinie des Rettungsweges darf das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Beleuchtungsstärke einen Wert von 40 : 1 nicht überschreiten.

Beleuchtungsstärke

$$E_{\min} = 1 \text{ lx}$$

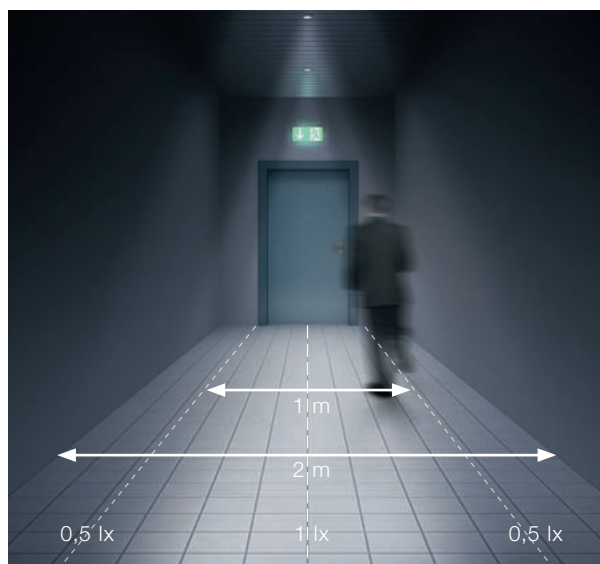
(E_{\min} = minimale Beleuchtungsstärke, horizontal auf dem Boden)

Wartungsfaktor IEC 95

$$= 0,8 \text{ (1,25 lx Neuwert)}$$

Messebene

$$= 2 \text{ cm (Arbeitsstätten 20 cm)}$$



Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Beleuchtungsstärke

$$E_{\min} = 1 \text{ lx}$$

(minimale Beleuchtungsstärke horizontal auf dem Boden)

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

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

Die Werte dieser Tabelle innerhalb der Zone von 60° bis 90° gegen die Vertikale dürfen für alle Azimutwinkel nicht überschritten werden.

Farbwiedergabe

$$R_a \geq 40$$

Nennbetriebsdauer für Rettungswege

Mindestanforderung 1 Stunde (siehe Tabelle Seite 28)

Einschaltverzögerung

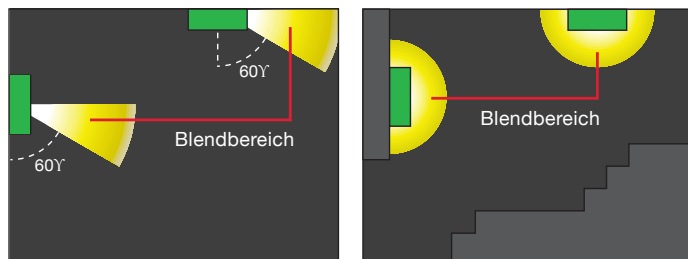
Innerhalb 5 Sekunden 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke
 Innerhalb 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke

Blendungsbegrenzung

Bei horizontalen Rettungswegen darf die Lichtstärke innerhalb einer Zone von 60° bis 90° gegen die Vertikale für alle von Azimutwinkeln bestimmten Werte nicht überschreiten. Die Grenzwerte für alle anderen Rettungswege (wie Treppen) und Bereiche dürfen bei keinem Winkel überschritten werden.

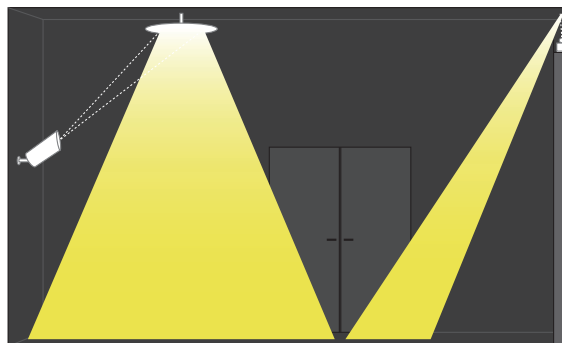
Grenzwerte der physiologischen Blendung

Lichtpunkthöhe über dem Boden	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege und Antipanikbeleuchtung / max	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung / max
$h < 2,5 \text{ m}$	500 cd	1000 cd
$2,5 \leq h < 0,3 \text{ m}$	900 cd	1800 cd
$3,0 \leq h < 0,3 \text{ m}$	1600 cd	3200 cd
$3,5 \leq h < 0,3 \text{ m}$	2500 cd	5000 cd
$4,0 \leq h < 0,3 \text{ m}$	3500 cd	7000 cd
$h \geq 4,5 \text{ m}$	5000 cd	10000 cd



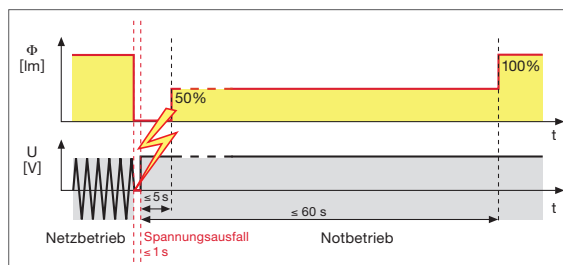
Wartungswert der Fläche

Die Anforderungen dieser Norm sind (Mindest-)Wartungswerte. Sie sind für den kompletten Zeitraum bis zum Ende der Lebensdauer der einzelnen Bestandteile anzusetzen. Anteile reflektierten Lichtes sind zu vernachlässigen. Die Planung der Notbeleuchtung ist unter Ansetzung der schlechtesten Umgebungsbedingungen – wie geringer Lichtstrom oder größte Blendwirkung – zu erstellen. Nur das über die gesamte Lebensdauer direkt abstrahlende Licht wird in die Berechnung einbezogen. Der Beitrag reflektierten Lichts der Raumbegrenzungsflächen ist zu vernachlässigen. Werden indirekt strahlende Leuchten oder Deckenfluter eingesetzt, bei denen die Leuchten zusammen mit der reflektierenden Fläche wirken, kann die erste Reflektion (basierend auf dem Wartungswert der reflektierenden Fläche) berücksichtigt werden. Weitere Reflektionen sind zu vernachlässigen.



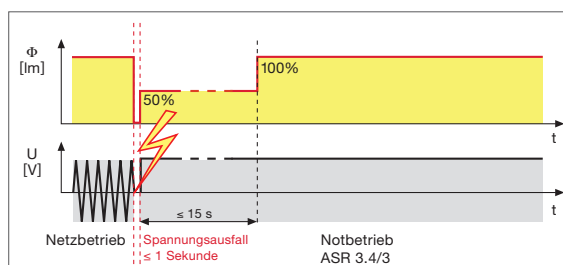
Hinweis zur Phasenausfallserkennung

Fällt die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über eine Zeit von mehr als 0,5 Sekunden unter den Wert von 60 Prozent (VDE 0100 560 9.9) der Netzennennspannung, so muss die Sicherheitsstromversorgung die Versorgung der notwendigen Sicherheitsbeleuchtung selbsttätig übernehmen.



Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege und Antipanikbeleuchtung in Arbeitsstätten

Die Zeitspanne zwischen dem Ausfall der allgemeinen Beleuchtung und dem Eintreten der erforderlichen Beleuchtungstärke darf 15 Sekunden nicht überschreiten. (Arbeitsstättenverordnung § 7 Abs. 4, Arbeitsstättenrichtlinien ASR 3.4/3)



Sicherheitsbeleuchtung

Antipanikbeleuchtung



Antipanikbeleuchtung

Die Aufgabe der Antipanikbeleuchtung ist es, die Wahrscheinlichkeit einer Panik zu verringern und durch ausreichende Lichtverhältnisse ein sicheres Erreichen der Rettungswege zu ermöglichen (wie in stark frequentierten Hallen). Dazu sollte die Antipanikbeleuchtung direkt nach unten strahlen und Hindernisse bis zu zwei Meter über der Bezugsebene beleuchten.

Kriterien der DIN EN 1838

- mindestens 0,5 lx horizontale Beleuchtungsstärke auf der freien Bodenfläche
- maximales Verhältnis von 40 : 1 zwischen größter und kleinster Beleuchtungsstärke
- mindestens R_a 40 Farbwiedergabe der Lampe (notwendig für das eindeutige Erkennen der Sicherheitsfarben)
- mindestens 1 Stunde Nennbetriebsdauer für Rettungswege
- Innerhalb 5 Sekunden: mindestens 50 Prozent der geforderten Beleuchtungsstärke
- Innerhalb 60 Sekunden: 100 Prozent der geforderten Beleuchtungsstärke
- Blendungsbegrenzung entsprechend den Grenzwerten der physiologischen Blendung

Antipanikbeleuchtung

Beleuchtungsstärke

E (horizontal auf dem Boden) $\geq 0,5$ lx

(Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m werden nicht berücksichtigt.)

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
L_{\min}/cd	500	900	1.600	2.500	3.500	5.000

Die Werte dieser Tabelle innerhalb der Zone von 60° bis 90° gegen die Vertikale dürfen für alle Azimutwinkel nicht überschritten werden.

Farbwiedergabe

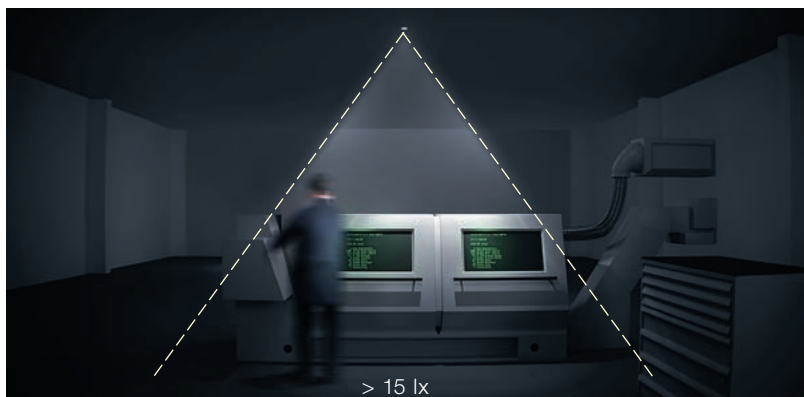
$R_a \geq 40$

Nennbetriebsdauer für Antipanikbeleuchtung

Mindestanforderung 1 Stunde (siehe Tabelle Seite 28)

Einschaltverzögerung

Innerhalb 5 Sekunden 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke,
Innerhalb 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke



Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Anforderungen in Bereichen mit besonderer Gefährdung Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung sind Bereiche, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten gefährdet sind und bei denen eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist:

- Laboratorien
- Bereiche mit langnachlaufenden Arbeitsmitteln
- Elektrische Betriebsräume, die bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung betreten werden müssen
- Schaltwarten und Leitstände
- Arbeitsplätze im Dunkeln
- Arbeitsplätze an ungesicherten heißen Bädern oder Gießgruben
- Arbeitsplätze an offenen Gruben
- Arbeitsplätze auf Baustellen

Sicherheitsbeleuchtung auf Baustellen

Generell gelten auch Baustellen als Arbeitstätten und sind somit gemäß der ASR zu berücksichtigen. Sicherheitsbeleuchtung wird dann nicht benötigt, wenn durch das einfallende Tageslicht die Mindestbeleuchtungsstärke von 1 lx gewährleistet werden kann und die Beschäftigten die Arbeitsstätte gefahrlos verlassen können. Dies gilt zum Beispiel auch für Kellergeschosse, in die während der Arbeitszeit Tageslicht einfällt. Bei Arbeiten unter Tage ist eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 15 lx am Arbeitsplatz erforderlich.

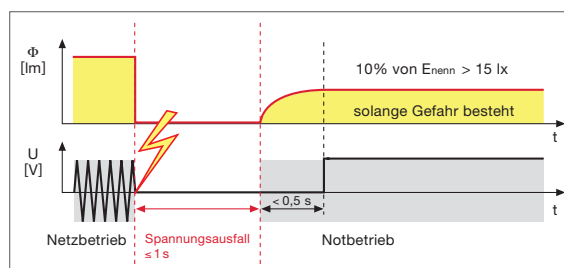
Nicht erkennbare, ins Freie führende Fluchtwege müssen gekennzeichnet werden. Hier gelten die gleichen Anforderungen wie an anderen Arbeitstätten.

Baustellen mit besonderer Gefährdung können sein:

- Tunnelbau
- Arbeiten in Druckluft oder Caissonbau
- Turm- und Schornsteinbau

Hinweis zu Wartungswerten

Der Wartungswert der Beleuchtungsstärke (15 lx) darf keinesfalls unterschritten werden. Stroboskopische Effekte wie zum Beispiel bei rotierenden Maschinenteilen sind auszuschließen. Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten vermeiden stroboskopische Effekte. Beispiele für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung nennt die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 3.4/3.



Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

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 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
L_{min}/cd	1.000	1.800	3.200	5.000	7.000	10.000

Die Werte dieser Tabelle innerhalb der Zone von 60° bis 90° gegen die Vertikale dürfen für alle Azimutwinkel nicht überschritten werden.

Farbwiedergabe

$R_a \geq 40$

Nennbetriebsdauer für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

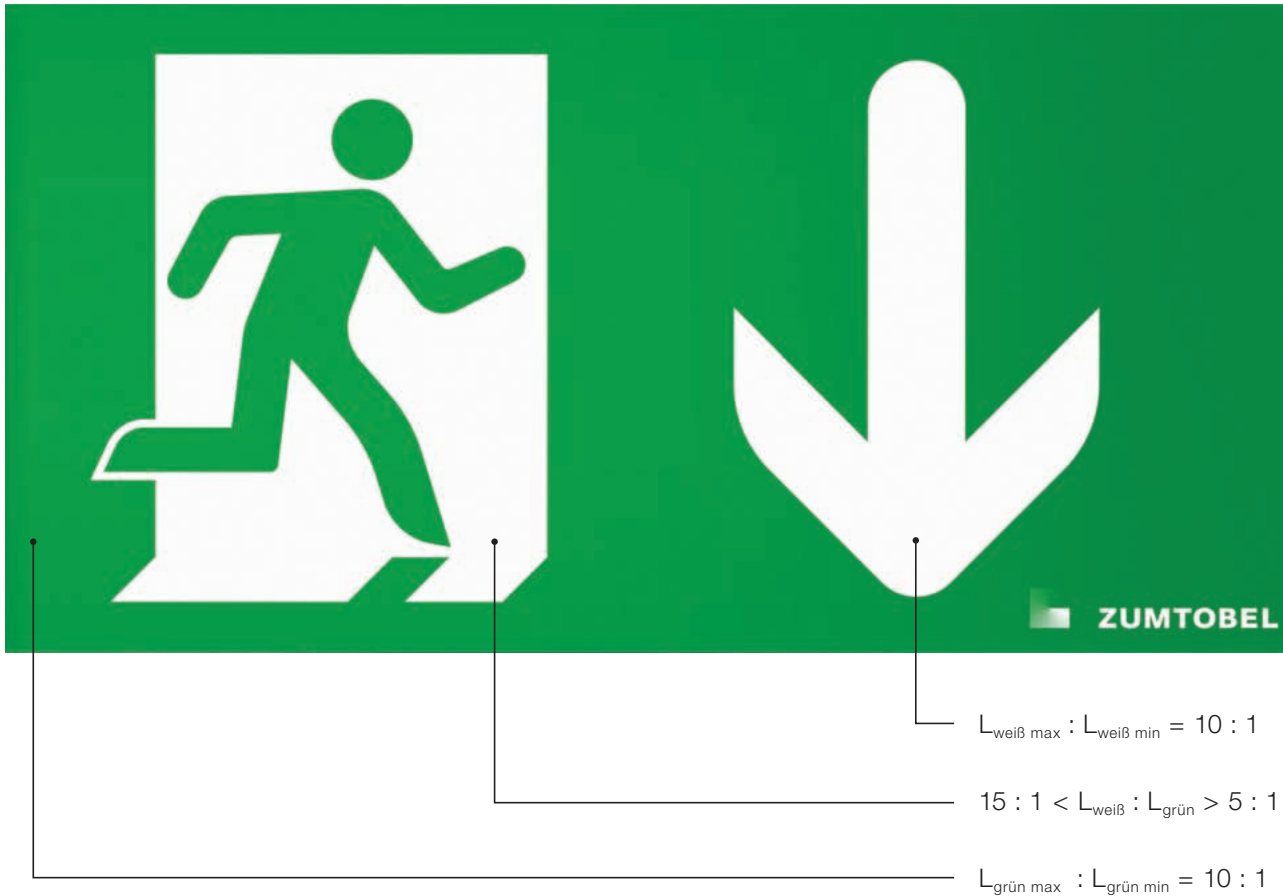
Solange eine Gefährdung besteht (Hinweis auf Gefährdungsbeurteilung)

Einschaltverzögerung

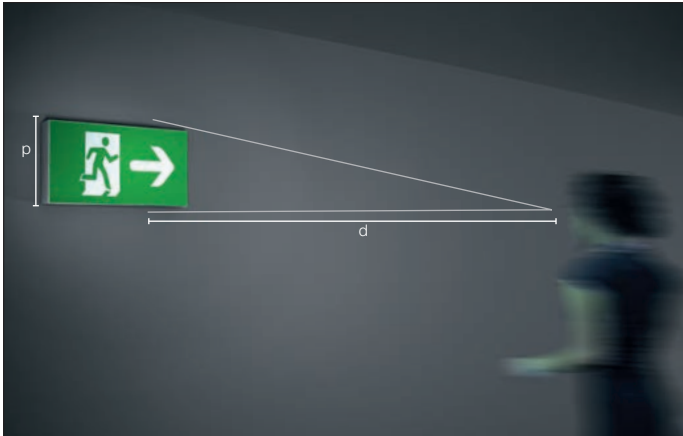
Innerhalb 0,5 Sekunden

Sicherheitskennzeichnung

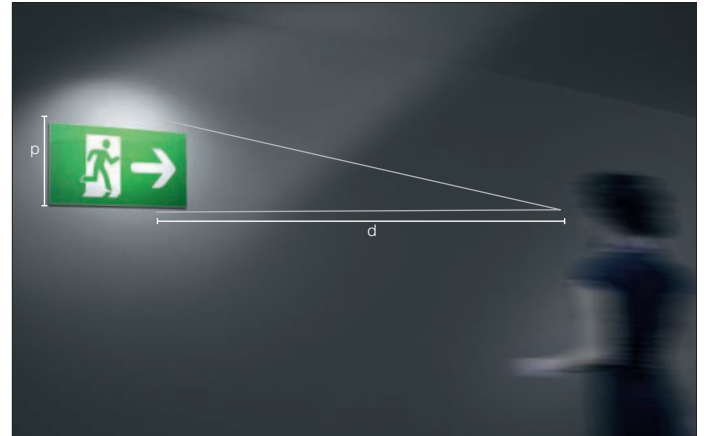
Anforderungen an die Sicherheitszeichen



Bei Sicherheitsleuchten für Rettungswege wird zwischen „Beleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit externer Lichtquelle beleuchtet) und „Hinterleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit interner Lichtquelle) unterschieden. Die Differenzierung „beleuchtet oder hinterleuchtet“ ist relevant für die Lichtplanung und hat in Abhängigkeit der Zeichenhöhe Einfluss auf die Erkennungsweite wird auch auf die Anzahl der zu planenden Rettungszeichenleuchten. Die Form- und Farbgestaltung inklusive der Leuchtdichteverhältnisse obliegt dem Leuchtenhersteller. Qualitätshersteller wie Zumtobel achten bei Design und Herstellung auf die Einhaltung der Vorschriften.



Hinterleuchtetes Zeichen [s = 200]



Beleuchtetes Zeichen [s = 100]

Sicherheitszeichen müssen:

- eine klare Zeichensprache sprechen
- physikalische Anforderungen erfüllen

Erkennungsweite

$$d = p \times s$$

d Erkennungsweite in m

p Höhe des Piktogramms

s 200 (Konstante) für hinterleuchtete Zeichen,

100 (Konstante) für beleuchtete Zeichen

Sicherheitszeichen

Leuchtdichte

> 2 cd/m² aus allen relevanten Blickrichtungen (Notbetrieb)

> 500 cd/m² im weißen Bereich (Netzbetrieb)

Farbe

ISO 3864-1 und ISO 3864-4

Gleichmäßigkeit

Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte innerhalb der jeweiligen

Farbe ≤ 10 : 1

Leuchtdichteverhältnis

$$5 : 1 \leq \frac{\text{Leuchtdichte Weiss}}{\text{Leuchtdichte Farbe}} \leq 15 : 1$$

Einschaltverzögerung

Innerhalb 5 Sekunden 50 %, innerhalb 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke

Sicherheitsleuchten

Vorteile von Rettungszeichen

Mehrere Vorteile sprechen für die Verwendung von Rettungszeichenleuchten anstelle von nachleuchtenden Schildern

„Fluchtwege sind mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung das gefahrlose verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.“

(ASR A2.3 Teil 8)

Farbe

- Rettungszeichen sind aufgrund ihrer Farbe leicht und eindeutig erkennbar
- Schilder mit lang nachleuchtenden Pigmenten wirken nach dem Netzausfall dunkel
- Grün als Sicherheitsfarbe ist bei langnachleuchtenden Schildern nicht erkennbar, die Kontrastfarbe Weiß erscheint gelblich

Erkennungsweite

- mit abnehmender Leuchtdichte verringern sich Sehschärfe und Erkennbarkeit
- Rettungszeichenleuchten mit einer Höhe von 20 cm sind auch aus 40 m Entfernung noch gut zu erkennen, nachleuchtende Sicherheitszeichen hingegen nur bis zu einer Entfernung von 20 m

Wirksamkeit

- + Sicherheitsleuchten arbeiten unabhängig vom Betriebszustand der Allgemeinbeleuchtung
- nachleuchtende Materialien müssen ständig ausreichend beleuchtet werden
- Lampen mit überwiegendem Rotanteil (z. B. Glühlampen) sowie Natriumdampf-Hochdrucklampen eignen sich nicht für die Anregungsbeleuchtung

Leuchtdichte

- + Sicherheitsleuchten sorgen über die ganze Betriebsdauer für eine konstante Leuchtdichte
- die vom Auge wahrgenommene Helligkeit der nachleuchtenden Schilder nimmt allerdings ab

Vergleich der Leuchtdichte von Rettungszeichenleuchten und nachleuchtenden Schildern

Rettungszeichenleuchte

500 cd/m² Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe bei Rettungszeichenleuchte in Dauerschaltung

Start in den Notbetrieb



500 cd/m²

10 min



25 cd/m²

20 min



25 cd/m²

Nachleuchtendes Schild

150 mcd/m² Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe eines lang nachleuchtenden Schildes unter Anregungsbeleuchtung



150 mcd/m²



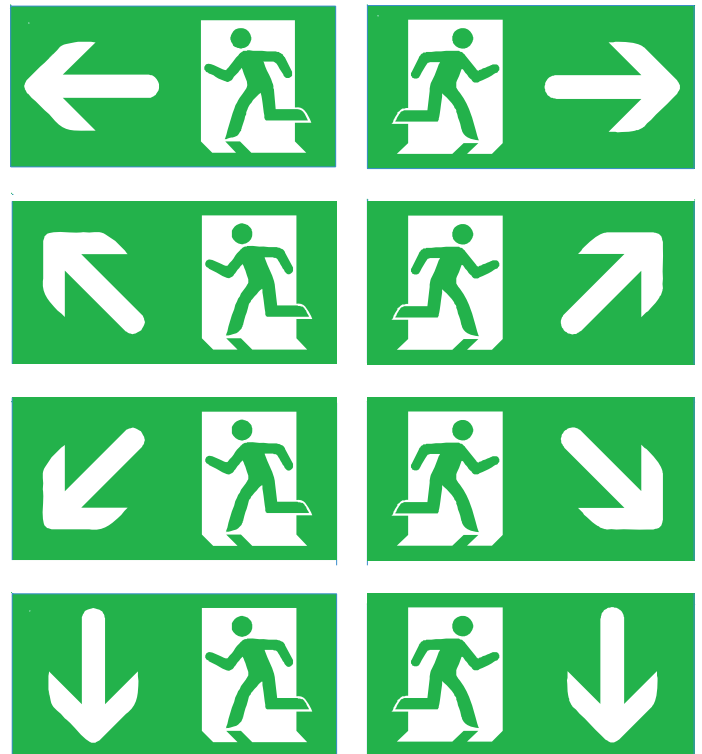
80 mcd/m²



65 mcd/m²

Das nachleuchtende Schild leuchtet nach 10 Minuten so schwach, dass die Erkennungsweite nur noch zirka 5 m beträgt.

Für Deutschland gültige Sicherheitszeichen entsprechend
 DIN 4844-2 (Ausgabe Mai 2004) und ASR A1.3 (Ausgabe April 2007)



30 min



25 cd/m²

40 min



25 cd/m²

50 min



25 cd/m²

60 min



25 cd/m²



43 mcd/m²



30 mcd/m²



19 mcd/m²



12 mcd/m²

Nach einer Stunde ist der Zeicheninhalt erst unmittelbar vor dem Schild erfassbar.

Optische Sicherheitsleitsysteme

ASR A3.4/3 (August 2007 mit Erg. GMBI 2011, S. 303 [16])

Ein Sicherheitsleitsystem ist erforderlich wenn

- aufgrund der örtlichen und betrieblichen Bedingungen eine erhöhte Gefährdung vorliegt
- das Leitsystem auf Gefährdung reagiert und die günstigste Fluchtrichtung anzeigt

Elektrisch betriebene Systeme

Sicherheitsbeleuchtung (Nicht Bodennah)*



Fluchtwege sind dann mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet werden kann.

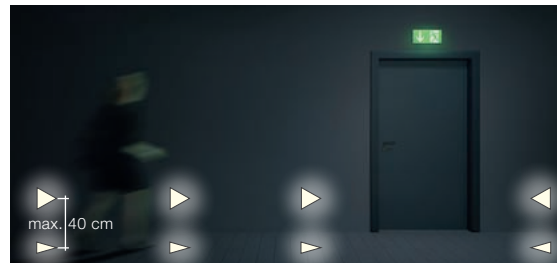
Die Sicherheitsbeleuchtung kann erforderlich sein in:

- Gebäuden mit großer Personenzahl
- hohen Gebäuden
- Bereichen mit erhöhter Gefährdung
- unübersichtlichen Gebäuden
- Gebäuden, in denen sich ortsunkundige Personen aufhalten
- Räumen ohne Tageslichtversorgung
- bei Querung großer Räume

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Beleuchtungsstärke von mindestens 1 lx auf der Mittelachse
- Gleichmäßigkeit $\leq 40 : 1$
- Nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege die erforderliche Beleuchtungsstärke innerhalb von 15 Sekunden erreichen. Die Bemessungsbetriebsdauer auf Fluchtwegen beträgt mindestens 60 Minuten.
- In Bereichen, bei denen durch Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren entstehen können, ist die Beleuchtungsstärke auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die Beleuchtungsstärke muss jedoch mindestens 15 lx am Ort der Sehaufgabe betragen.
- Als Empfehlung nennt die ASR A 3.4/3 10 Prozent der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung. In solchen Bereichen muss die erforderliche Beleuchtungsstärke bereits innerhalb von 0,5 Sekunden erreicht werden und für mindestens die Dauer der Gefährdung zur Verfügung stehen.
- Die Lichtfarbe ist so zu wählen, dass die Sicherheitsfarben erkennbar sind. Farbwiedergabe $R_a \geq 40$
- Blendung ist zu vermeiden.

Optisches Sicherheitsleitsystem (Bodennah)*



Ergänzend zu hoch montierten Rettungszeichen ist manchmal ein optisches Sicherheitsleitsystem erforderlich sein. Es kann langnachleuchtend oder elektrisch betrieben oder eine Kombination sein. Der Einsatz ist immer dann erforderlich, wenn eine Gefährdung durch Verrauchung nicht ausgeschlossen wird und die Fluchtbreite mehr als 3,60 Meter beträgt.

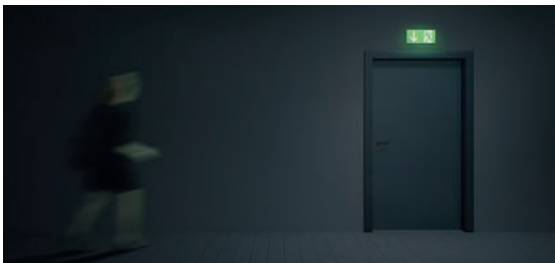
Die Leitfunktion zwischen bodennahen hinterleuchteten Sicherheitsleuchten übernehmen elektrisch betriebene Leitmarkierungen oder niedrig montierte Sicherheitszeichen.

Anforderungen an das optische Sicherheitsleitsystem

- Beleuchtungsstärke von mindestens 1 lx auf der Mittelachse
- Gleichmäßigkeit $\leq 40 : 1$
- Elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme sind mit einer selbsteinsetzenden Stromquelle für Sicherheitszwecke auszurüsten.
- Fluchtwege, Notausgänge und Gefahrenstellen müssen erkennbar sein.
- Die Fluchtrichtung mit den Sicherheitszeichen „Richtungsangabe“ und „Rettungsweg/Notausgang“ ist, unter Beachtung der Erkennungsweiten, mit den Sicherheitszeichen zu kennzeichnen. Türflügel dürfen nicht mit Richtungsangaben versehen werden. Die Leitmarkierungen sind hier auf dem Boden fort zu führen.
- Hinterleuchtete Sicherheitszeichen sind im Abstand von maximal 10 Meter und bei jeder Richtungsänderung anzubringen.

Langnachleuchtende Systeme

Kennzeichnung (Nicht Bodennah)*



„Ist eine Sicherheitsbeleuchtung nicht vorhanden, muss auf Fluchtwegen die Erkennbarkeit der dort notwendigen Rettungs- und Brandschutzzeichen durch Verwendung langnachleuchtender Materialien auch bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung für eine bestimmte Zeit erhalten bleiben. Hierbei ist auf eine entsprechende Anregung der langnachleuchtenden Produkte zu achten.“ (ASR A1.3 Teil 5.1(5))

Optisches Sicherheitsleitsystem (Bodennah)*



Ergänzend zu hoch montierten Rettungszeichen ist manchmal ein optisches Sicherheitsleitsystem erforderlich. Es kann langnachleuchtend oder elektrisch betrieben oder eine Kombination sein. Der Einsatz ist immer dann erforderlich, wenn eine Gefährdung durch Verrauchung nicht ausgeschlossen wird und die Fluchtwegbreite mehr als 3,60 Meter beträgt.

Anforderungen an langnachleuchtende Systeme

- Leuchtdichteigenschaften aufweisen nach 10 Minuten $\geq 80 \text{ mcd/m}^2$ und nach 60 Minuten $\geq 12 \text{ mcd/m}^2$
- Die Messung der Leuchtdichten erfolgt am Einsatzort. Es sind kalibrierte Geräte zu verwenden. Außerdem sind die Messergebnisse zu dokumentieren.
- Leitmarkierungen auf dem Boden sind durchgehend, wenn regelmäßig mindestens drei Markierungen pro Meter angebracht werden und die Markierungen mindestens einen Durchmesser oder eine Kantenlänge von 5 cm haben. (Breite kann auf bis zu 2,5 cm verringert werden) Leuchtdichte nach 10 Minuten $\geq 100 \text{ mcd/m}^2$ und nach 60 Minuten $\geq 15 \text{ mcd/m}^2$.
- Fluchtwege, Notausgänge und Gefahrenstellen müssen erkennbar sein.
- Fluchttüren in Rettungswegen und Notausgängen sind mit mindestens 2 cm breiten langnachleuchtenden Materialien zu umranden.
- Die Fluchtrichtung ist, unter Beachtung der Erkennungsweiten, mit den Sicherheitszeichen „Richtungsangabe“ und Rettungsweg/Notausgang“ zu kennzeichnen. Türflügel dürfen nicht mit Richtungsangaben versehen werden. Die Leitmarkierungen sind hier auf dem Boden fort zu führen.
- Die Leitmarkierungen haben die Aufgabe, die Sicherheitszeichen miteinander zu verbinden. Sie müssen durchgehend bis zum nächsten sicheren Bereich führen.
- Der Türgriff ist langnachleuchtend zu gestalten oder flächig darum langnachleuchtend zu hinterlegen.
- Treppen, Treppenwangen, Handläufe und Rampen im Verlauf von Rettungswegen sind so zu kennzeichnen, dass der Beginn, der Verlauf und das Ende eindeutig erkennbar sind.

*Eine Kombination von Sicherheitsbeleuchtung und optischem Sicherheitsleitsystem ist so auszulegen, dass die Wechselwirkungen der Systeme aufeinander abgestimmt sind. Alle Systeme sind in regelmäßigen Abständen sachgerecht zu warten und zu prüfen. Die Prüf- und Wartungsintervalle ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der Herstellerangaben. Wird ein Mangel festgestellt, ist dieser umgehend sachgerecht zu beseitigen.

Sicherheitsleuchten

Methoden der Beleuchtung

Kombinierte Sicherheitsbeleuchtung



Die Fluchtwegebeleuchtung kann mit bestehenden Leuchtensystemen kombiniert werden. Einzelne Lampen der Allgemeinbeleuchtung übernehmen dann im Notbetrieb die Beleuchtung des Rettungsweges. Der Vorteil liegt in einem einheitlichen Deckenbild und keinem zusätzlichen Leuchtenbedarf. Nachteilig ist oftmals der höhere Anschlusswert der integrierten Lösung. Häufig werden solche Systeme auch bei der Nachrüstung einer Sicherheitsbeleuchtung in bestehenden Objekten verwendet.

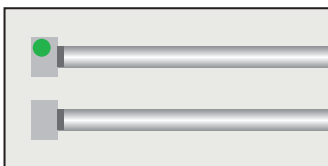
Bei zentral versorgten Systemen genügt meist ein entsprechendes Betriebsgerät. Im Notbetrieb kann die Lampe dann, je nach Betriebsgerät, entweder mit vollem oder mit vorgegebenem Lichtstrom betrieben werden. Bei Einzelbatteriesystemen werden Akku und Elektronik in die Leuchten integriert. So wird die Lampe im Notbetrieb mit einem reduzierten Lichtstrom betrieben.

Integrierte Sicherheitsbeleuchtung



Bei integrierten Leuchtensystemen ist die Sicherheitsbeleuchtung als getrennte Einheit in eine Leuchte für die Allgemeinbeleuchtung integriert. Somit entsteht ein einheitliches Deckenbild und die Sicherheit wird erhöht. Wurden in früheren Zeiten hierfür häufig einfache Glühlampen verwendet, fällt die Wahl heute häufig auf Lösungen mit LEDs. Diese sind wesentlich kleiner und haben eine geringere Leistungsaufnahme.

Auch bei kombinierten Leuchten sind sowohl Einzelbatterie- wie auch zentral versorgte Systeme möglich.



Innerhalb der Leuchten müssen die Lampen für den Notbetrieb mit einer grünen Markierung gekennzeichnet werden

Autarke Sicherheitsbeleuchtung



Separate Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung haben sich mit der Einführung kleiner LED-Leuchten etabliert. Sie sind unscheinbar an oder in der Decke montiert und werden durch die Funktion der Allgemeinbeleuchtung nicht beeinflusst.

Kennzeichnung

Die Leuchten müssen leicht erkennbar und dauerhaft durch eine rote oder grüne Markierung sowie einer Verteiler- und Stromkreisnummer gekennzeichnet sein.



(Durchmesser der Kennzeichnung 30 mm)

Normen

Sicherheitsleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen (DIN EN 60598-2-22 und DIN EN 60598-1 sowie DIN EN 4844-1 und DIN EN 4844-2). Besondere Sicherheit geben hier die vorgeschriebene CE-Konformitätserklärung und die freiwillige ENEC-Prüfung. Außerdem müssen Sicherheitsleuchten mindestens das F-Zeichen tragen.



Einzelbatterieleuchten

Bei Einzelbatterieleuchten ist stets das Herstellungsdatum sowie das Datum der Inbetriebnahme auf dem Typenschild des Akkus zu vermerken. Außerdem hat die Leuchte über eine Anzeige zu verfügen, die Aussage über den Zustand der Leuchte macht. Die Batterie muss für einen Betrieb von mindestens vier Jahren ausgelegt sein.

Notleuchten für den Einzelbatteriebetrieb sind mit einer Prüfeinrichtung oder der Anschlussmöglichkeit für eine Prüfeinrichtung auszurüsten. Wo früher gerne manuelle Prüftaster verwendet wurden, sind Leuchten heute vielfach serienmäßig mit einer Prüfautomatik ausgestattet. Wesentlich mehr Komfort bietet allerdings eine zentrale Prüfeinrichtung, da diese auch das Protokollieren im Prüfbuch übernimmt. (siehe *Wartung und Prüfung*)

Codierung von Notleuchten

Notleuchten verfügen über eine deutlich sichtbare Codierung, die aus drei oder vier Feldern besteht:



Dauer des Notbetriebes (nur bei Einzelbatterie)

10 - 10 min | 60 - 1 h | 120 - 2 h | 180 - 3 h

Einrichtungen (4 Stellen)

- A - enthält eine Prüfeinrichtung
- B - enthält Fernschaltung für Ruhe-Zustand
- C - enthält Fernausschaltmöglichkeit
- D - Leuchte für Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung
- E - Leuchte mit nicht austauschbarer Lampe oder nicht austauschbaren Lampen und/oder Batterie

Betriebsart (1 Stelle)

- 0 - Bereitschaftsschaltung
- 1 - Dauerschaltung
- 2 - Kombinierte Notleuchte in Bereitschaftsschaltung
- 3 - Kombinierte Notleuchte in Dauerschaltung
- 4 - Notleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Bereitschaftsschaltung
- 5 - Notleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Dauerschaltung
- 6 - Tochternotleuchte

Bauart (1 Stelle)

X - Einzelbatterie | Z - Zentralbatterie

Vornorm DIN V VDE V 0108

Ausgabe 01/10

Die deutsche Umsetzung der EN 50172 liegt derzeit erst als Vornorm DIN V VDE V 0108-0100 vor. Allerdings wird die Anwendung von der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE empfohlen. Sie darf nach Vereinbarung zwischen dem Errichter und dem Bauherren angewendet werden. Die Vornorm regelt die Kennzeichnung und Beleuchtung von Rettungswegen sowie die Prüfung der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen.

Geltungsbereich

Ob eine Sicherheitsbeleuchtung gefordert wird, regeln die Landesbauordnungen der Länder. Die Vornorm gilt für elektrische Sicherheitsbeleuchtungsanlagen an Arbeitsplätzen und baulichen Anlagen für Menschenansammlungen. Sie ist nicht gültig für private Wohnhäuser. Für öffentliche Verkehrswege in Wohnhochhäusern müssen die Regelungen jedoch angewandt werden. Die VDE 0108 sieht die Sicherheitsbeleuchtung als Beleuchtung, die aus Sicherheitsgründen während der betriebserforderlichen Zeit zusätzlich zur allgemeinen Beleuchtung notwendig ist - für die allgemeine Sicherheit und den Unfallschutz.

Sie wird bei Störung der Stromversorgung der allgemeinen Beleuchtung wirksam.



Stromkreise

- Bereitschafts- und Dauerschaltung, auch in gemischtem Betrieb
- CPS- oder LPS-Systeme mit Leuchten im Dauerbetrieb: allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtungsanlage überwachen
- CPS oder LPS-Systeme mit mehr als einer Leuchte pro Raum oder Rettungsweg: Leuchte abwechselnd an mindestens zwei unterschiedliche Schutzeinrichtungen anschließen
- Betrieb der Sicherheitsbeleuchtungsanlage in Bereitschaftsschaltung: Aufteilung der Allgemeinbeleuchtung auf zwei unabhängige Schutzeinrichtungen
- Endstromkreise von CPS und LPS: maximal 20 Leuchten anschließen, Überstrom-Schutz einrichten und diese jedoch mit maximal 60 Prozent des Nennstromes dieser Einrichtung belasten
- Räume oder Rettungswege mit ausreichend Tageslicht, die nicht verdunkelt werden können und sind nicht ständig besetzt sind: die Schaltung der Leuchten in Dauerschaltung mit der Allgemeinbeleuchtung ist zulässig
- Betriebsmäßig verdunkelte Räume: manuelle Rückschaltung der Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung ist ein Muss



Steuerungs- und Bussysteme

- Steuerungssysteme der Sicherheitsbeleuchtungsanlage müssen unabhängig von Steuerungssystemen für die Allgemeinbeleuchtung sein. (siehe Steuerungs- und Bussysteme Seite 29)

Plan der baulichen Anlage

Vor der Projektierung der Anlage sind Pläne zu erstellen, die folgende Informationen enthalten:

- Auslegung des Gebäudes
- Position der Rettungswege, Feuermelder, Brandschutzeinrichtungen
- Position aller Hindernisse

Planung

Jeder Steuerungsbereich des Rettungsweges ist mit zwei oder mehr Leuchten zu bestücken. Dies gilt auch für Antipanikbereiche.

Eine Übersichtszeichnung der Anlage mit allen relevanten Komponenten muss erstellt und bei der Anlage selbst hinterlegt werden. Ebenfalls ist es notwendig, detaillierte Informationen zur Sicherheitsbeleuchtungsanlage bei der Anlage zu deponieren:

- Schaltplan
- Stromkreise
- Anzahl und Art der Leuchten pro Kreis
- Einzel- und Gesamtbelastung
- Installations- und Grundrisspläne
- Lage der elektrischen Betriebsstätten, Verteiler, Kabel- und Leitungstrassen außer der Endstromkreise
- alle Elemente der Sicherheitsbeleuchtung mit Stromkreis-kennzeichnung
- Schalt- und Überwachungseinrichtungen
- Betriebsanleitungen

Für Sicherheitszwecke ist der Zustand der elektrischen Anlage an zentraler – während der betriebserforderlichen Zeit ständig überwachter – Stelle durch Meldeeinrichtungen anzuzeigen. Dies gilt nicht für Einzelbatterieanlagen.

Sicherheitsstromquellen

Von der Einzelbatterie bis zum Aggregat



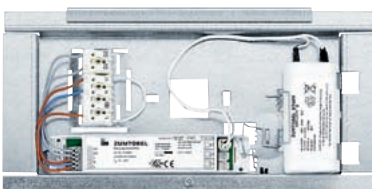
Einzelbatterieanlage EB

- besteht aus einer wartungsfreien Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- versorgt hinterleuchtete Sicherheitszeichen oder Sicherheitseinrichtungen



Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung LPS (Low Power System)

- begrenzte Ausgangsleistung
- besteht aus einer Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- versorgt notwendige Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Anschlussleistung von 1.500 W bei 1 Stunde oder 500 W bei 3 Stunden Nennbetriebsdauer





Zentrales Stromversorgungssystem CPS (Central Power System)

- Batterieanlage ohne Leistungsbegrenzung
- besteht aus einer Batterie sowie einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- versorgt die notwendigen Sicherheitseinrichtungen



Stromerzeugungsaggregate SA

Unterbrechungsfrei (0 s)

versorgt bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen ohne Unterbrechung mit elektrischer Energie

Mit kurzer Unterbrechung (< 0,5 s)

versorgt maximal 0,5 Sekunden nach Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie

Mit mittlerer Unterbrechung (< 15 s)

versorgt maximal 15 Sekunden nach Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie und wird bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung aus dem Stillstand aktiviert

- eventuell sind für das Erreichen der Mindestbeleuchtungsstärke innerhalb des vorgeschriebenen Zeitrahmens Zusatzmaßnahmen erforderlich, zum Beispiel weitere Sicherheitsstromquellen

Duales System

erfordert separate, voneinander unabhängige Einspeisungen aus dem Versorgungsnetz und darf nur als Stromquelle für Sicherheitszwecke verwendet werden, wenn eine Zusicherung besteht, dass ein gleichzeitiger Ausfall beider Einspeisungen unwahrscheinlich ist

Sicherheitsstromversorgung

Allgemeines und Grundlagen

Sicherheitsbeleuchtung muss folgende Funktionen erfüllen

- Beleuchtung von Rettungswegen
- Be- oder Hinterleuchtung von Sicherheitszeichen
- Beleuchtung der Brandbekämpfungseinrichtungen
- Ermöglichen von Rettungsmaßnahmen

Beispiele baulicher Anlagen für Menschenansammlungen

	Beleuchtungsstärke in lx	maximale Umschaltzeit in s	Bemessungsbetriebsdauer in h	Sicherheitszeichen in DS	Zentralbatteriesysteme	Gruppenbatteriesysteme	Einzelbatteriesysteme	Stromerzeugungsaggregat ohne Unterbrechung (0 s)	Stromerzeugungsaggregat kurze Unterbrechung ($\leq 0,5$ s)	Stromerzeugungsaggregat mittlere Unterbrechung (≤ 15 s)	Duales System
Versammlungsstätten (außer fliegende Bauten), Theater, Kinos	1	1	3	•	•	•	•	•	•		
Fliegende Bauten, die Versammlungsstätten sind	1	1	3	•	•	•	•	•	•		
Ausstellungshallen	1	1	3	•	•	•	•	•	•		
Verkaufsstätten	1	1	3	•	•	•	•	•	•		
Restaurants	1	1	3	•	•	•	•	•	•		
Beherbergungsstätten, Heime	1	15 _a	8 _b	•	•	•	•	•	•	•	
Schulen	1	15 _a	3	•	•	•	•	•	•	•	
Parkhäuser, Tiefgaragen	1	15	1	•	•	•	•	•	•	•	
Flughäfen, Bahnhöfe	1	1	3 _c	•	•	•	•	•	•		
Hochhäuser	1	15 _a	3 _f	•	•	•	•	•	•	•	•
Rettungswege in Arbeitsstätten	1	15	1	e	•	•	•	•	•	•	
Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	15	0,5	d	•	•	•	•	•	•		•
Bühnen	3	1	3	•	•	•	•	•	•		

- a) je nach Panikrisiko von 1 s bis 15 s und Gefährdungsbeurteilung
b) es genügen 3 h, wenn die Schaltung nach V VDE 0108 Teil 100 Abs. 4.4.8 ausgeführt wird
c) für oberirdische Bereiche von Bahnhöfen ist je nach Evakuierungskonzept auch 1 h zulässig
d) der Zeitraum, in dem Personen gefährdet werden
e) für Rettungswege in Arbeitsstätten nicht gefordert
f) bei Wohnhochhäusern 8 h, wenn nicht die Schaltung nach 4.4.8 ausgeführt wird



Zulässige Leuchtenanzahl	keine Begrenzung	keine Begrenzung; maximal 20 Leuchten pro Stromkreis	
Leuchtenprüfanforderungen	Es gelten EN 60598-1 und EN 60598-2-22		
Leistungsbegrenzung	keine	1.500 W 1h oder 500 W 3h	keine
Batterieanforderungen	- Gasdichte NiCd Batterien - Verschlussene Bleibatterien mit Ventil – NiMh / Li-Ion zulässig wenn die Sicherheit und die Gebrauchbarkeitsdauer erreicht wird	Wartungsarme, gasdichte oder verschlossene Batterien in robuster Industrierausführung wie Zellen oder Batterien nach DIN EN 60623 oder Normen der Reihe DIN EN 60896	Wartungsarme, geschlossene oder verschlossene Batterien in robuster Industrierausführung wie Zellen oder Batterien nach DIN EN 60623 oder Normen der Reihe DIN EN 60896
Gebrauchbarkeitsdauer	Mind. 4 Jahre nach EN 60598-2-22	Mind. 10 Jahre bei 20°C	Mind. 10 Jahre bei 20°C
Unterbringung der Batterie	Geregelt in der DIN EN 50272-2. Es dürfen maximal zwei Sicherheitsleuchten versorgt werden	Geregelt in der DIN EN 50272-2 und in der EitBau Verordnung.	
Ladezeit	20 h für 90 % der Nennbetriebsdauer	10 h für 90 % der Nennbetriebsdauer, in Arbeitsstätten 20 h	
Tiefentladeschutz	erforderlich bei mehr als 3 NiCd Zellen	erforderlich	erforderlich
Endstromkreise	nicht relevant	Überstromschutzeinrichtung maximal mit 60 % des Nennstromes belasten	

Die Sicherheitsbeleuchtung muss für Dauer- oder Bereitschaftsbetrieb ausgeführt sein, eine Kombination von beiden Betriebsarten ist ebenfalls zulässig. Die Sicherheitszeichen sind zu be- oder hinterleuchten. Die Lichtquelle muss ein Teil der Sicherheitsbeleuchtung sein. Sicherheitszeichen für Rettungswege in Arbeitsstätten sind nicht in Dauerbetrieb zu führen.



Bei Dauerschaltung muss die allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtung überwacht werden.



Bei Bereitschaftsbetrieb muss die Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung im Verteiler für den entsprechenden Bereich überwacht werden. Falls ein Fehler in der Steuerung der allgemeinen Beleuchtung eines Raumes oder Rettungsweges führen kann, so muss diese Steuerung mit überwacht werden. Im Störfall ist dann die in der Betriebsart „Bereitschaftsbetrieb“ geschaltete Sicherheitsbeleuchtung einzuschalten. (siehe Grafik Seite 30)

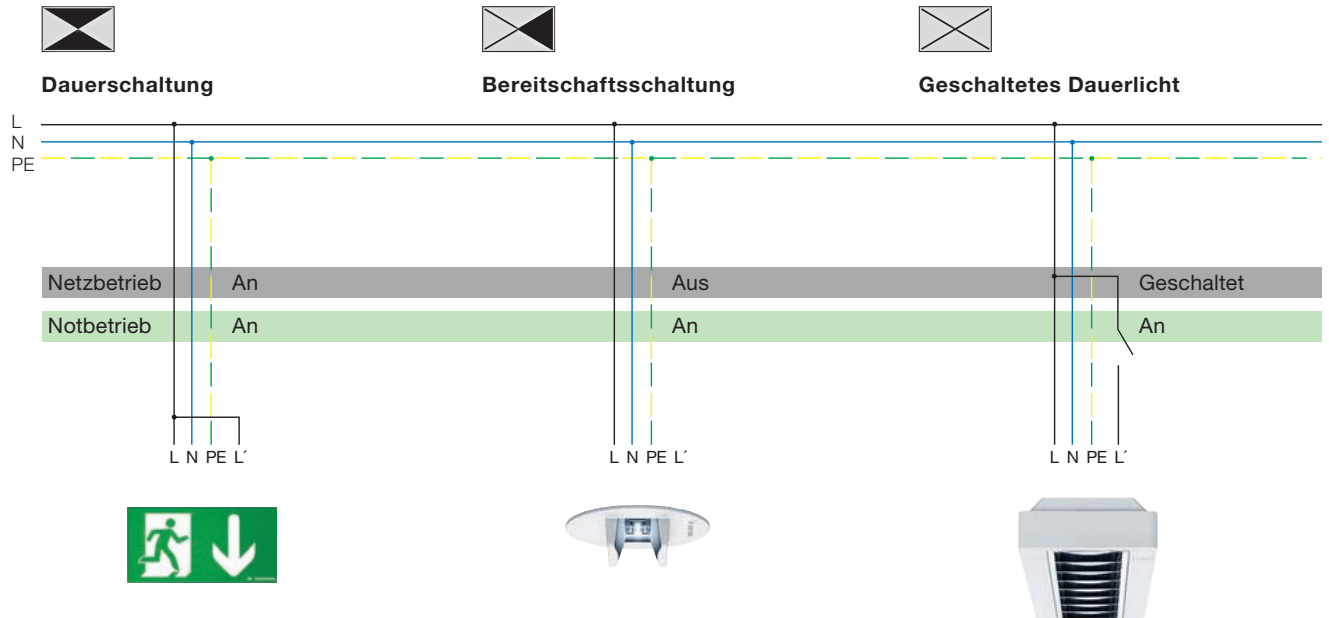
Bei Vorhandensein der Spannung der allgemeinen Stromversorgung am Verteiler der Sicherheitsbeleuchtung wird die Sicherheitsbeleuchtung aus der allgemeinen Stromversorgung gespeist. Beim Zurückschalten auf die Spannung der allgemeinen Stromversorgung muss die Wiederrückzündung der Lampen der allgemeinen Beleuchtung berücksichtigt werden.

Innerhalb eines Endstromkreises ist der gemeinsame Betrieb von Leuchten in Bereitschaftsbetrieb und Dauerbetrieb zulässig, wenn bei einer Störung oder einem Ausfall der Steuerung die Funktion der Sicherheitsbeleuchtung sichergestellt ist. Dabei darf nicht automatisch auf die Stromquelle für Sicherheitszwecke (Batterie) umgeschaltet werden.

Steuerungs- und Bussysteme

Der Sicherheitsbeleuchtung müssen unabhängig von Steuerungs- und Bussystemen der allgemeinen Beleuchtung sein. Eine Koppelung beider Systeme ist nur mittels Schnittstellen zulässig, die eine galvanische Trennung beider Bussysteme voneinander sicherstellen. Tritt ein Fehler in Steuerungs- und Bussystem der allgemeinen Beleuchtung auf, so darf dieser Fehler nicht die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitsbeleuchtung beeinflussen. Führt ein Fehler des Steuerungs- und Bussystems der allgemeinen Beleuchtung zu einem Ausfall der allgemeinen Beleuchtung eines Raumes oder Rettungsweges, so ist diese Steuerung zu überwachen. Im Fehlerfall ist dann die in der Betriebsart „Bereitschaftsbetrieb“ geschaltete Sicherheitsbeleuchtung einzuschalten. (siehe Grafik Seite 52-53)

Schaltungsarten für Einzelbatterieleuchten



Alle Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten in Dauerschaltung sind permanent eingeschaltet. Im Notbetrieb werden die Leuchten von der anliegenden Netzspannung über die Umschaltvorrichtung versorgt.

Die allgemeine Stromversorgung wird am Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung überwacht.

Sicherheitsleuchten in Bereitschaftsschaltung werden nur aktiv, wenn die normale Beleuchtung nicht funktioniert (Netzausfall) oder bei manuell und automatisch laufenden Tests.

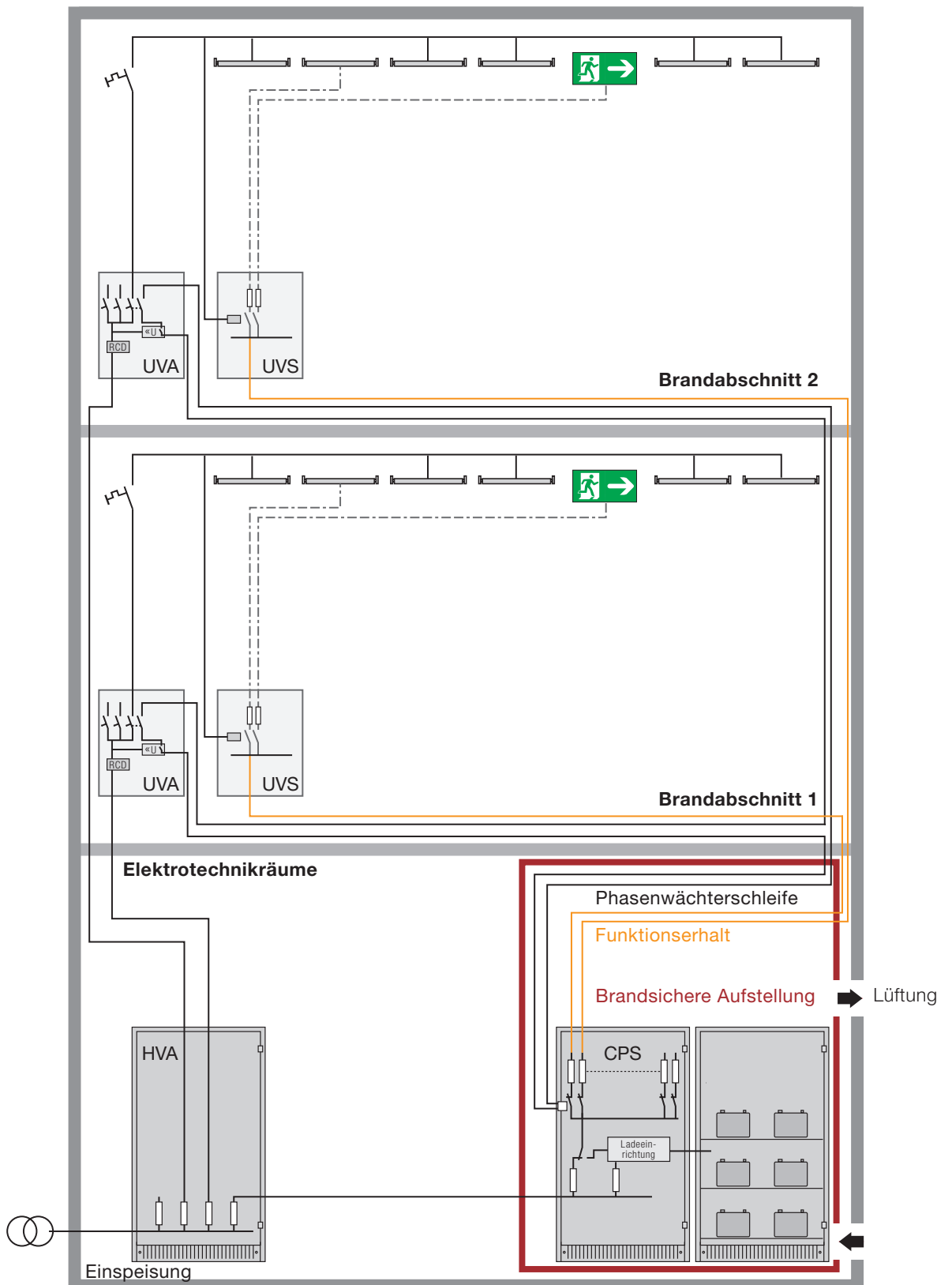
Im Unterverteiler wird die Stromversorgung der allgemeinen Beleuchtung überwacht.

Kombination aus Bereitschafts- und Dauerschaltung. Sicherheitsleuchten im geschalteten Dauerlicht werden

- mit der Allgemeinbeleuchtung eingeschaltet
- aktiv, wenn die Netzspannung ausfällt
- bei manuell oder automatisch ausgelösten Tests eingeschaltet.

Falls erforderlich, ist für die Auslegung der Schaltgeräte auch die Eignung für den Gleichspannungsbetrieb zu beachten.

Schaltungsarten und Phasenüberwachung für zentrale Versorgung



Wartung und Prüfung

Nach den Vorgaben von V DIN V VDE 0108-100 und DIN VDE 0100-718

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen werden immer unscheinbar im Hintergrund betrieben. Umso wichtiger ist es, dass die Komponenten im Ernstfall funktionieren und allen Personen ein gefahrloses Verlassen der Räumlichkeiten ermöglichen. Eine gewissenhafte Wartung ist also unabdingbar.

Das Prüfbuch

Die deutsche Norm DIN V VDE V 0108 Teil 100 stellt genaue Anforderungen an die Prüfung der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen. Damit alle Tests und Wartungsarbeiten an der Anlage auch Nachvollziehbar sind, ist ein Prüfbuch vorgeschrieben. Dieses darf handschriftlich oder als Ausdruck einer automatischen Prüfeinrichtung geführt werden.

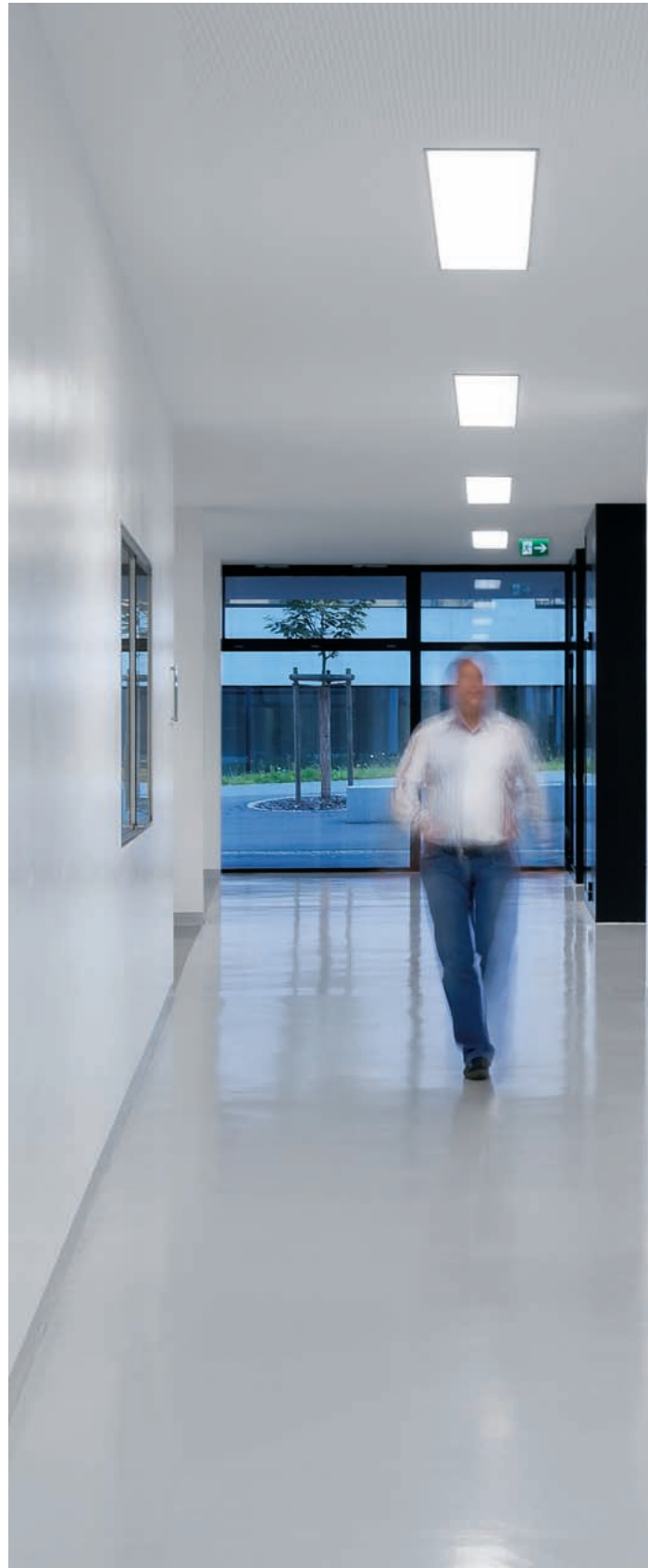
Folgende Informationen muss es mindestens enthalten:

- Datum der Inbetriebnahme
- Datum jeder Prüfung
- Datum und kurzgefasste Details über jede Wartung und Prüfung
- Datum und kurzgefasste Details über jeden Fehler sowie die durchgeführte Abhilfemaßnahme
- Datum und kurzgefasste Details jeder Änderung an der Anlage

Wird die Prüfung automatisch durchgeführt, ist die Aufzeichnung im Prüfbuch monatlich zu protokollieren. Ansonsten sind die Prüfungen direkt nach der Durchführung aufzuzeichnen.

Wartung und Prüfung

Der Betreiber des Gebäudes bestimmt eine zuständige Person, welche die Wartung der Sicherheitsbeleuchtungsanlage überwacht. Nach der erfolgten Prüfung durchlaufen die Leuchten eine Wiederaufladepériode. In dieser Zeit ist ein Ausfall der Allgemeinbeleuchtung nicht auszuschließen. Die Prüfung sollte deshalb zu Zeiten geringen Risikos durchgeführt werden. Dies können zum Beispiel Betriebsruhezeiten sein.





Nach DIN V VDE V 0108-100:2010-08 müssen zusätzlich folgende Wartungsarbeiten durchgeführt werden:

Erstprüfung

- Messung der lichttechnischen Werte
- Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 und in Anlehnung an die Folgenorm der DIN VDE 0100-560:1995-07, zz. E DIN VDE 0100-560:2007-12

Tägliche Prüfung

- Sichtprüfung der Anzeigen (nur bei CPS oder LPS)

Wöchentliche Prüfung

- Funktionsprüfung durch Zuschalten der Stromquelle für Sicherheitszwecke inklusive Prüfung der Funktion der Leuchten

Monatliche Prüfung

- Simulation eines Ausfalls der Versorgung, Rückschaltung und Prüfung der Anzeigen und Meldegeräte
- bei LPS- oder CPS-Systemen Prüfung der Überwachungseinrichtung
- Funktionstest für Verbrennungsmaschinen über die Nennbetriebsdauer (mind. 50% der Nennleistung)

Jährliche Prüfung

- Bemessungsbetriebsdauertest. Die Prüfung muss manuell ausgelöst werden und über die gesamte Bemessungsbetriebsdauer laufen.
- Rückschaltung und Prüfung der Meldeeinrichtungen.
- Überprüfung der Ladeeinrichtung. Prüfung der Batterien, Kapazitätstest der Batterianlagen
- Prüfung der an die Stromquelle für Sicherheitszwecke angeschlossenen Leistungen hinsichtlich Kapazität der Stromquelle

3-jährliche Prüfung

- Messung der Beleuchtungsstärken nach DIN EN 1838

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung Garagen



Bauministerkonferenz
 Baden-Württemberg
 Bayern
 Berlin
 Brandenburg
 Bremen
 Hamburg
 Hessen
 Mecklenburg-Vorpommern
 Niedersachsen
 Nordrhein-Westfalen
 Rheinland-Pfalz
 Saarland
 Sachsen
 Sachsen-Anhalt
 Schleswig-Holstein
 Thüringen

Geltungsbereiche

Geschlossene Großgaragen über 1000 m²

• • • • • • • • • •

Einsatzbereiche

Rettungswege

• • • • • • • • • •

Anforderungen

Rettungswege 1 lx BW
 Bemessungsbetriebsdauer 1 h

• • • • • • • • • •
 • • • • •



Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

Elektrische Betriebsräume



Bauminsterkonferenz
 Baden-Württemberg
 Bayern
 Berlin
 Brandenburg
 Bremen
 Hamburg
 Hessen
 Mecklenburg-Vorpommern
 Niedersachsen
 Nordrhein-Westfalen
 Rheinland-Pfalz
 Saarland
 Sachsen
 Sachsen-Anhalt
 Schleswig-Holstein
 Thüringen

Geltungsbereiche

Zentralbatterieanlage ist in elektrischen Betriebsräumen und Verkaufsstätten ein Muss

Geschäftshäuser	• • •
Versammlungsstätten, ausgenommen Versammlungsstätten in fliegenden Bauten	• •
Büro- und Verwaltungsgebäude	• •
Krankenhäuser, Altenpflegeheime, Entbindungs- und Säuglingsheime	• •
Schulen und Sportstätten	• •
Beherbergungsstätten	• •
Gaststätten	• •
geschlossenen Großgaragen	• •
Wohngebäuden	• •

• • •	• • • • • • •
•	•
• •	• •
• •	• • •
• •	• • •
• •	• • •
• •	• •
• •	• • •
• •	• • •

Ausnahmen

elektrische Betriebsräume in freistehenden Gebäuden oder durch Brandwände abgetrennten Gebäudeteilen, wenn diese nur die elektrischen Betriebsräume enthalten

• • •	• • • • • • •
-------	---------------

Anforderungen

In elektrischen Betriebsräumen untergebracht werden müssen:

Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV, Transformatoren und Kondensatoren mit polychlorierten Biphenylen (PCB) und einer Leistung von mehr als 3 kVA	•	•
Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV	• •	• • • • • • •
ortsfeste Stromerzeugungsaggregate	• • •	• • • • • • •
Zentralbatterien für Sicherheitsbeleuchtung	• • •	• • • • • • •
Eigener elektrischer Betriebsraum für Zentralbatterieanlage	• •	• • • •

•	•
• •	• • • • • • •
• • •	• • • • • • •
• • •	• • • • • • •
• •	• • • •



Anforderungen

Die elektrischen Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von allgemein zugänglichen Räumen oder vom Freien leicht und sicher erreichbar sind und ungehindert verlassen werden können; sie dürfen von Treppenträumen mit notwendigen Treppen nicht unmittelbar zugänglich sein.

Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zu einem Ausgang darf nicht länger als 35 m sein.

Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zu einem Ausgang darf nicht länger als 40 m sein.

Die Räume müssen so groß sein, dass die elektrischen Anlagen ordnungsgemäß errichtet und betrieben werden können

lichte Höhe von mindestens 2 m

Über Bedienungs- und Wartungsgängen muss eine Durchgangshöhe von mindestens 2 m vorhanden sein.

Über Bedienungs- und Wartungsgängen muss eine Durchgangshöhe von mindestens 1,8 m vorhanden sein.

Be- und Entlüftung

In den Räumen sollen Leitungen und Einrichtungen, die nicht zum Betrieb der elektrischen Anlagen erforderlich sind, nicht vorhanden sein.

Durchführungen von Leitungen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, müssen eine Feuerwiderstandsfähigkeit haben, die derjenigen der raumabschließenden Bauteile entspricht.

Zusätzliche Anforderungen an Batterieräume

Räume für Zentralbatterien müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr feuerbeständig, von anderen Räumen mindestens feuerhemmend getrennt sein. Dies gilt auch für Batterieschränke.

Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für zentrale Batterieanlagen ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsfähigkeit ausgeführt sein.

Die Zuluft für die Räume muss unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen dem Freien entnommen, die Abluft unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen ins Freie geführt werden. Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, sind so herzustellen, dass Feuer und Rauch nicht in andere Räume übertragen werden können. Öffnungen von Lüftungsleitungen zum Freien müssen Schutzgitter haben.

Die Räume müssen frostfrei sein oder beheizt werden können.

Öffnungen zur Durchführung von Kabeln sind mit nichtbrennbaren Baustoffen zu schließen.

Türen müssen nach außen aufschlagen.

Türen müssen in feuerbeständigen Trennwänden mindestens feuerhemmend und selbstschließend sein und in allen anderen Fällen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Türen von elektrischen Betriebsräumen müssen mindestens feuerhemmend und rauchdicht sein.

Türen müssen selbstschließend sein.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen.

Fußböden sowie Sockel für Batterien müssen gegen die Einwirkungen von Elektrolyten widerstandsfähig sein. An den Türen muss eine Schwelle vorhanden sein, die auslaufende Elektrolyten zurückhält.

Der Fußboden von Batterieräumen muss an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.

Lüftungsanlagen müssen gegen die Einwirkungen von Elektrolyten widerstandsfähig sein

Das Rauchen und das Verwenden von offenem Feuer sind in den Batterieräumen verboten; hierauf ist durch Schilder an der Außenseite der Türen hinzuweisen.

An den Türen muss ein Schild „Batterieraum“ angebracht sein.

Baumistertagung	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
Die elektrischen Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von allgemein zugänglichen Räumen oder vom Freien leicht und sicher erreichbar sind und ungehindert verlassen werden können; sie dürfen von Treppenträumen mit notwendigen Treppen nicht unmittelbar zugänglich sein.	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zu einem Ausgang darf nicht länger als 35 m sein.				•					•	•					•	•
Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zu einem Ausgang darf nicht länger als 40 m sein.	•	•									•	•	•			
Die Räume müssen so groß sein, dass die elektrischen Anlagen ordnungsgemäß errichtet und betrieben werden können	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
lichte Höhe von mindestens 2 m	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Über Bedienungs- und Wartungsgängen muss eine Durchgangshöhe von mindestens 2 m vorhanden sein.	•								•	•						
Über Bedienungs- und Wartungsgängen muss eine Durchgangshöhe von mindestens 1,8 m vorhanden sein.		•	•							•	•	•	•	•	•	•
Be- und Entlüftung	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
In den Räumen sollen Leitungen und Einrichtungen, die nicht zum Betrieb der elektrischen Anlagen erforderlich sind, nicht vorhanden sein.	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Durchführungen von Leitungen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, müssen eine Feuerwiderstandsfähigkeit haben, die derjenigen der raumabschließenden Bauteile entspricht.									•							
Räume für Zentralbatterien müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr feuerbeständig, von anderen Räumen mindestens feuerhemmend getrennt sein. Dies gilt auch für Batterieschränke.		•							•	•	•	•				
Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für zentrale Batterieanlagen ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsfähigkeit ausgeführt sein.	•	•								•				•	•	
Die Zuluft für die Räume muss unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen dem Freien entnommen, die Abluft unmittelbar oder über besondere Lüftungsleitungen ins Freie geführt werden. Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, sind so herzustellen, dass Feuer und Rauch nicht in andere Räume übertragen werden können. Öffnungen von Lüftungsleitungen zum Freien müssen Schutzgitter haben.	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Die Räume müssen frostfrei sein oder beheizt werden können.	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Öffnungen zur Durchführung von Kabeln sind mit nichtbrennbaren Baustoffen zu schließen.	•	•									•	•	•	•	•	•
Türen müssen nach außen aufschlagen.		•							•	•	•	•				
Türen müssen in feuerbeständigen Trennwänden mindestens feuerhemmend und selbstschließend sein und in allen anderen Fällen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.	•	•								•	•					
Türen von elektrischen Betriebsräumen müssen mindestens feuerhemmend und rauchdicht sein.														•		
Türen müssen selbstschließend sein.		•							•					•	•	
Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen.		•							•					•	•	
Fußböden sowie Sockel für Batterien müssen gegen die Einwirkungen von Elektrolyten widerstandsfähig sein. An den Türen muss eine Schwelle vorhanden sein, die auslaufende Elektrolyten zurückhält.	•	•								•	•	•				
Der Fußboden von Batterieräumen muss an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.	•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•
Lüftungsanlagen müssen gegen die Einwirkungen von Elektrolyten widerstandsfähig sein	•	•								•	•	•				
Das Rauchen und das Verwenden von offenem Feuer sind in den Batterieräumen verboten; hierauf ist durch Schilder an der Außenseite der Türen hinzuweisen.	•	•								•	•	•				
An den Türen muss ein Schild „Batterieraum“ angebracht sein.		•							•					•	•	

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung Beherbergungsstätten



Bauminsterkonferenz
Baden-Württemberg
Bayern
Berlin
Brandenburg
Bremen
Hamburg
Hessen
Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen
Nordrhein-Westfalen
Rheinland-Pfalz
Saarland
Sachsen
Sachsen-Anhalt
Schleswig-Holstein
Thüringen

Geltungsbereiche

Beherbergungsstätten mit mehr als 30 Gastbetten

Beherbergungsstätten mit mehr als 12 Gastbetten

•
• • • • • • • • • •

Ausnahmen

Berghütten

Gastbetten in Ferienwohnungen

Gebäude oder Gebäudeteile, die für die Beherbergung von Gästen auf Heu- oder Strohlagern (Heuherbergen) bestimmt sind

•
• • • • • • • • • •
•

Einsatzbereiche

notwendige Flure

notwendige Treppenträume

Räume zwischen notwendigen Treppenträumen

Ausgänge ins Freie

Sicherheitszeichen

Stufenbeleuchtung (in notwendigen Fluren)

• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •
• • • • • • • • • •

Anforderungen

Sicherheitsstromversorgung, die den Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung übernimmt

• • • • • • • • • •



Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung Krankenhäuser



Bauministerkonferenz
Baden-Württemberg
Bayern
Berlin
Brandenburg
Bremen
Hamburg
Hessen
Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen
Nordrhein-Westfalen
Rheinland-Pfalz
Saarland
Sachsen
Sachsen-Anhalt
Schleswig-Holstein
Thüringen

Geltungsbereiche

Krankenhäuser und Pflegeheime

• • •

Ausnahmen

Tageskliniken und Praxen

•

Polikliniken

•

Einsatzbereiche

Rettungswege

•

Räume für die Untersuchung, Behandlung, Unterbringung und Pflege

•

innere und, soweit erforderlich, der äußeren Verkehrswege

•

Schilder zur Kennzeichnung der Rettungswege

•

Die Beleuchtung aller für die Aufrechterhaltung des Krankenhausbetriebes notwendigen Räume für die Unterbringung, Pflege, Untersuchung und Behandlung von Kranken. In jedem Raum muss mindestens eine Leuchte weiterbetrieben werden können.

•

Operationsleuchten (Diese müssen zusätzlich zu der Sicherheitsstromversorgung nach Abschnitt 2.13.1 eine besondere Sicherheitsstromversorgung mit der Wirkung haben, dass die Stromunterbrechung bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung nicht länger als 0,5 Sekunden andauert. Die besondere Sicherheitsstromversorgung muss einen mindestens dreistündigen Betrieb gewährleisten).

•

Die Untersuchungs- und Behandlungseinrichtungen für operative und andere lebenswichtige Maßnahmen.

•

Die haustechnischen Anlagen, insbesondere die Heizungs-, Lüftungs- und Aufzugsanlagen sowie die Ruf- und Suchanlagen, soweit diese Anlagen ganz oder zum Teil weiterbetrieben werden müssen.

•

Die sicherheitstechnischen Einrichtungen, wie Pumpen für Löschwasserversorgung, Alarmeinrichtungen und Warnanlagen

•

Die Kühlanlagen für medizinische Zwecke, wie Kühlanlagen für Blutkonserven

•

Anforderungen

24h

•





Bauministerkonferenz
 Baden-Württemberg
 Bayern
 Berlin
 Brandenburg
 Bremen
 Hamburg
 Hessen
 Mecklenburg-Vorpommern
 Niedersachsen
 Nordrhein-Westfalen
 Rheinland-Pfalz
 Saarland
 Sachsen
 Sachsen-Anhalt
 Schleswig-Holstein
 Thüringen

Geltungsbereiche

Hochhäuser sind Gebäude, bei denen der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes mehr als 22 m über der Geländeoberfläche liegt.

Einsatzbereiche

Treppenträume

Rettungswege

Vorräume von Aufzügen

Sicherheitszeichen von Rettungswegen

Ausnahmen

Sicherheitszeichen von Rettungswegen in Abständen von höchstens 15 m im Verlauf längerer Flure; Soweit erforderlich, ist die Kennzeichnung bis zu einer öffentlichen Verkehrsfläche fortzusetzen

	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Treppenträume	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Rettungswege	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vorräume von Aufzügen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sicherheitszeichen von Rettungswegen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ausnahmen	•									



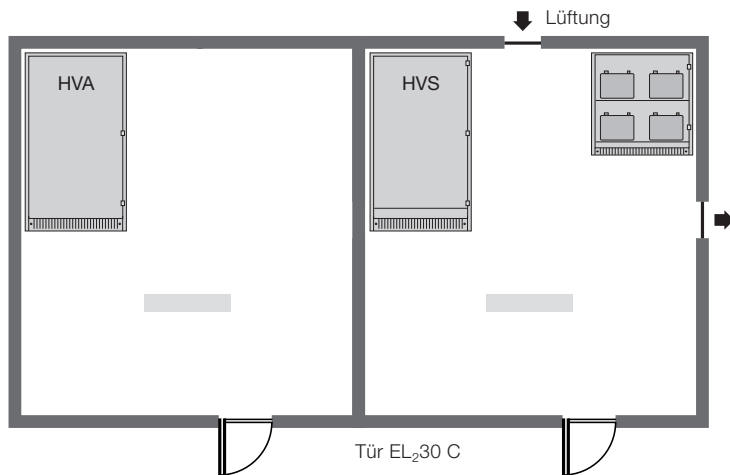
Elektrische Betriebsräume

Hauptverteiler für Zentralbatterieanlagen

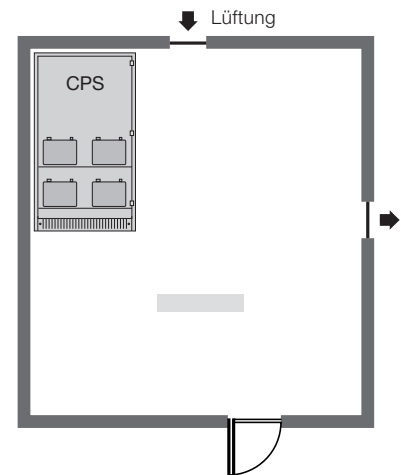
Aufstellung von Anlage und Batterie nach EitBAUVo [B10] und MLAR [B9]

Anforderungen an elektrische Betriebsräume, Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen > 1 kV, Gruppen- und Zentralbatterieanlagen und Stromerzeugungsaggregate.

HVS + Batterie = CPS



CPS Kombianlage



HVA

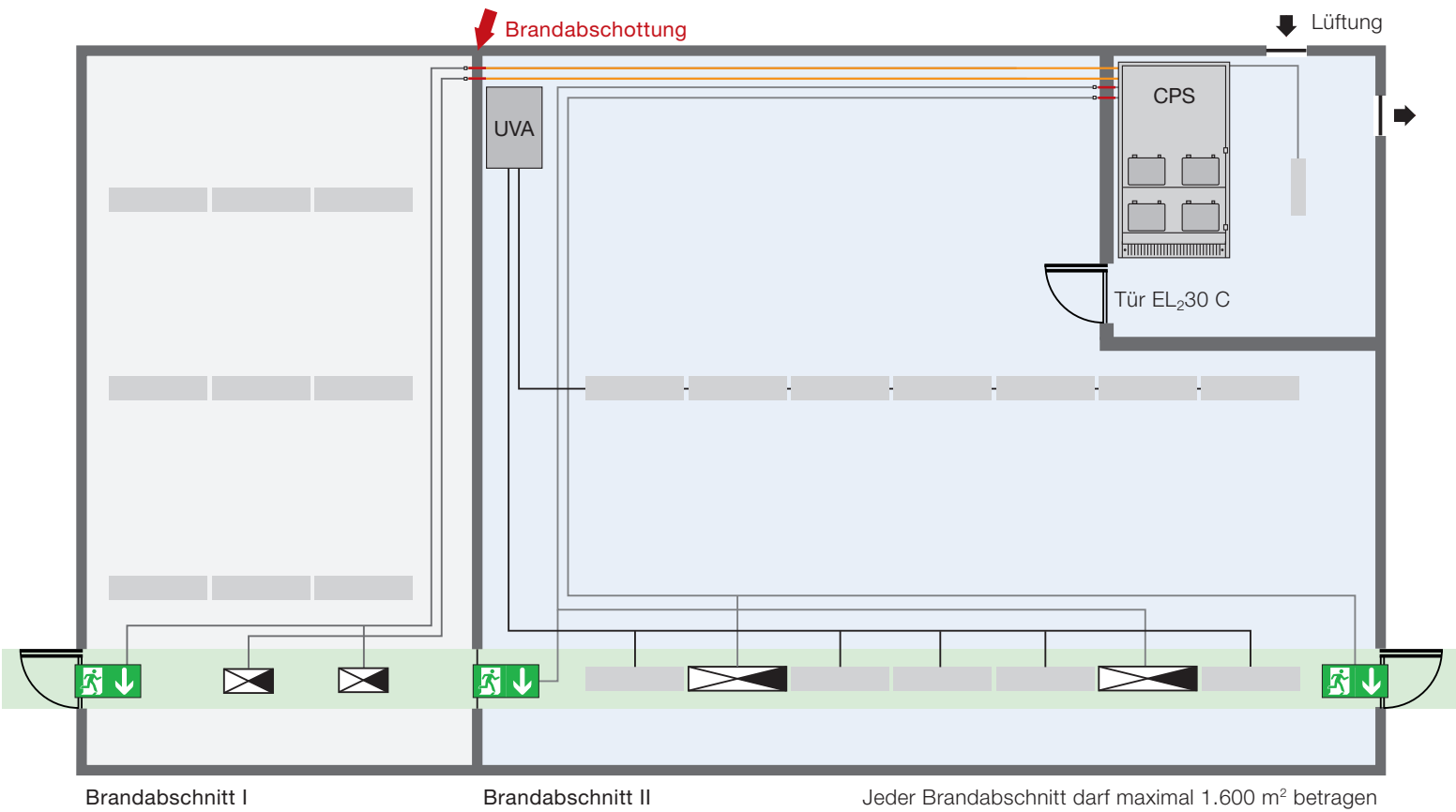
Räume für den Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung (HVA) müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr (wie Bühnen, Versammlungs-, Schaufenster-räume) mit minimum F90 und von anderen Räumen mit F30 oder höher abgetrennt. Türen sind mindestens mit der Feuerwiderstandsklasse EI₂30C (T30) auszulegen.

HVS

Der Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung (HVS) ist in Räumen unterzubringen, die von anderen Räumen feuerbeständig (F90) abgetrennt sind. Die Zugangstüren haben mindestens EI230C (T30). Der HVS ist die erste Verteilerstelle im Gebäude, die direkt von der Ersatzstromquelle gespeist wird.

UVA

Unterverteiler der allgemeinen Stromversorgung (UVA) sind mit einer eigenen Umhüllung auszuführen.



Richtige Leitungsverlegung von Endstromkreisen der Sicherheitsbeleuchtung in drei unabhängige Brandabschnitte nach dem Stand der MLAR 2000 und VDE 0108.

- Aufteilung je Brandabschnitt in zwei voneinander unabhängige Stromkreise
- maximal 20 Sicherheitsleuchten pro Kreis
- Mindestens 1,5 mm² Leitungsquerschnitt
- E30 Installation bis zur ersten Leuchte/Brandabschnitt
- eigener F90 Raum für den HVS

Batterieanlagen

Vorkehrungen für die Sicherheit

Zum Schutz der Anlage und zum Schutz der Personen vor Gefahren durch die Batterien, sind die Batterieanlagen in entsprechenden Räumen unterzubringen. Generell gibt es drei Möglichkeiten: Besondere Räume, besondere, getrennte Bereiche in elektrischen Betriebsräumen oder in separaten Schränken oder Kombischränken.

Bei der Auswahl einer geeigneten Unterbringungsmöglichkeit können folgende Kriterien wichtig sein:

- äußere Gefahren
- Schutz vor Gefahren durch die Batterie
- Schutz vor Zutritt unbefugter Personen
- Schutz vor externen Umwelteinflüssen

Der gewählte Raum muss groß genug sein, um alle Wartungsarbeiten durchführen zu können. Ein Fluchtweg von mindestens 600 mm Breite ist vorhanden. Unabhängig von der gewählten Unterbringungsart muss der Schutz gegen direktes Berühren, indirektes Berühren und direktes-indirektes Berühren gewährleistet sein.



Beschriftung und Kennzeichnung

Außerhalb der Anlage sind folgende Schilder anzubringen:

- „Gefährliche Spannung“ (bei Batteriespannung > 60 V)
- „Feuer, offene Flammen und Rauchen verboten“
- „Akkumulator“, „Batterieraum“

Kennzeichnungsschilder müssen auf jedem Block oder jeder Zelle vorhanden sein. Es ist ratsam, jeden Block oder jede Zelle eindeutig identifizierbar zu beschriften. Folgende Anleitungen sind in der Nähe der Batterie für das Wartungspersonal zugänglich anzubringen:

- Name des Herstellers oder Lieferanten
- Typbezeichnung
- Nennspannung der Batterie
- Nenn- oder Bemessungskapazität der Batterie mit Angabe der Entladezeit
- Name des Errichters
- Datum der Inbetriebnahme
- Hinweise auf Sicherheitsempfehlungen, Bedienung und Wartung
- Informationen zur Entsorgung und Wiederaufarbeitung

Lüftung

Durch eine natürliche oder technische Lüftung ist zu gewährleisten, dass der Sicherheitsgrenzwert von 4 Prozent vol. Wasserstoffanteil nicht überschritten wird. Andernfalls gelten die Räume als explosionsgefährdet. Es gilt die folgende Formel:

$$PL = 4^* \times \frac{I}{100} \times 230 \text{ Vn}$$

* Vorgegebener Faktor

Beispiel für eine wartungsfreie, gasungsarme Bleibatterie:

$$PL = 4^* \times \left(4 \times \frac{32}{100}\right) \times 24 \text{ V} = 122,88 \text{ W}$$

Hier ist die natürliche Belüftung ausreichend.

Gesundheitsschutz

Elektrolyte von Batterien können zu Verätzungen führen. Daher ist in der Nähe der Batterie ein Wasseranschluss oder Wasservorrat vorzusehen, um sich gegebenenfalls reinigen zu können.

Im Nahbereich von Batterien ist nie ganz auszuschließen, dass sich explosive Gase bilden. Aus diesem Grund ist ein Mindestabstand durch eine Luftstrecke einzuhalten. In diesem Bereich dürfen keine funkenbildenden oder glühenden Betriebsmittel vorhanden sein.

Natürliche Lüftung

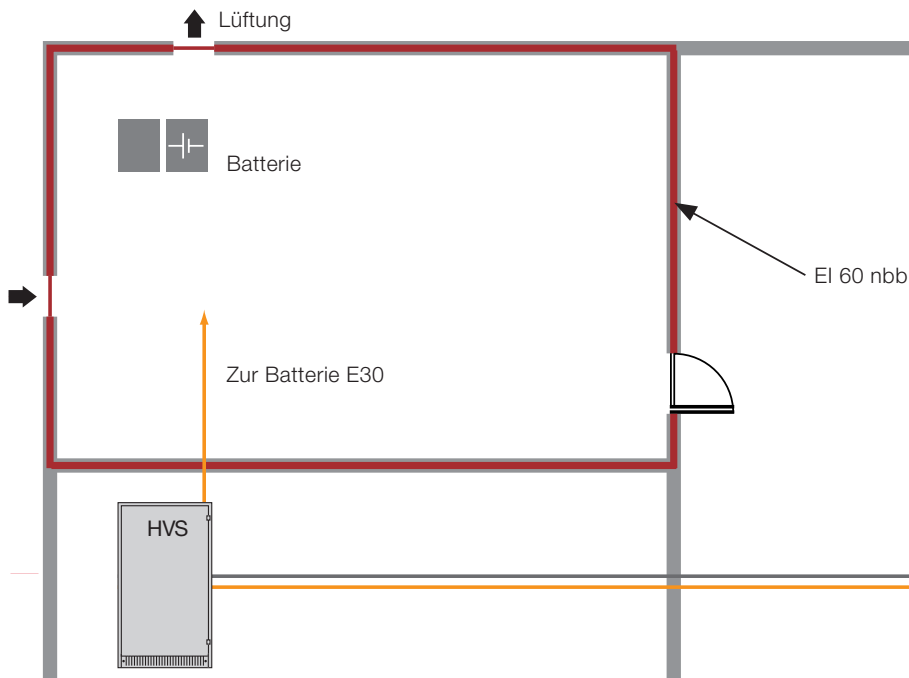
Batterieräume oder -schränke erfordern je eine Öffnung für Zuluft und Abluft. Der Querschnitt beträgt mindestens $A = 28 \times Q$.

Die Lüftungsöffnungen müssen an einer gut geeigneten Stelle angebracht sein, das heißt:

- an gegenüberliegenden Wänden oder
- mit mindestens 2 Meter Abstand (bei Lage in der gleichen Wand)
- technische Lüftung
- Das Ladegerät muss mit dem Lüftungsgerät gekoppelt sein, um je nach Ladebetrieb den erforderlichen Luftvolumenstrom zur Verfügung zu stellen.
- Die Luft ist in die Umgebungsluft außerhalb des Gebäudes abzuführen.

Batterieanlagen

Arten der Unterbringung



Gilt für die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von ortsfesten Akkumulatoren und Batterieanlagen mit Nennspannung bis $\overline{\dots}$ 1500 V.

Besonderer Raum

Folgende Anforderungen muss ein besonderer Raum mindestens erfüllen:

- Der Fußboden muss für das Gewicht ausgelegt sein (inklusive Reservezuschlag).
- Die elektrische Anlage hat den Normen für das Errichten von elektrischen Anlagen in Gebäuden zu entsprechen.
- Soll der Zugang nur befugten Personen möglich sein, ist eine verschließbare Anti-Panik-Tür vorzusehen, die nach außen öffnet.
- Bei geschlossenen Batterien muss der Boden gegen Elektrolyt undurchlässig und chemisch resistent sein. Oder die Batterien sind in einer entsprechenden Wanne aufzustellen.
- Lüftung ist zu gewährleisten*
- Der Fußboden in Armreichweite der Batterie (1,25 m) muss leitfähig sein. Der Ableitwiderstand ist kleiner als $10 \text{ M}\Omega$ und größer $50 \text{ k}\Omega$ (gemessen zum geerdeten Punkt).

Elektrischer Betriebsraum

Es gelten die gleichen Anforderungen wie an besondere Räume, sowie folgende Vorkehrungen:

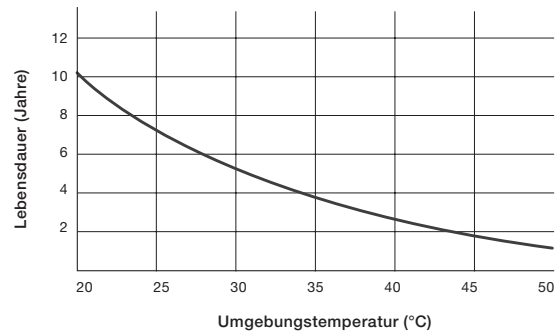
- Sollte Elektrolyt auslaufen, ist die Möglichkeit gegeben, diese aufzufangen. Dies kann zum Beispiel mit entsprechenden Auffangwannen geschehen, die ausreichend groß sind, um die Menge einer Zelle oder eines Blocks aufzunehmen.
- Anbringung von entsprechenden Warn- und Gebotschildern in der Nähe der Batterie
- Es sind Maßnahmen zu treffen gegen gefährliche Körperströme (direktes Berühren und indirektes Berühren sowie direktes-indirektes Berühren)
- Explosionsgefahr*
- Ist in dem Gebäude eine zentrale Klimaanlage vorhanden, muss diese auch die an die Lüftung gestellten Anforderungen erfüllen*

*siehe Lüftung Seite 47

Die Lebensdauer von Batterien

Die EN 60598-2-22 gibt für Einzelbatterieleuchten eine Mindestlebensdauer von 4 Jahren vor. Bei Zentralbatterien sprechen Hersteller von einer Lebensdauer von 10 bis 12 Jahren. Doch hier ist Vorsicht geboten. Diese Lebensdauer sinkt mit steigender Umgebungstemperatur rasant. Aus diesem Grund kann Zumtobel die 5-Jahres-Garantie auch nur für die Sicherheitsleuchte geben, jedoch nicht für die Batterien und die Leuchtmittel.

Bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C weisen Zentralbatterieanlagen eine Lebensdauer von 10 bis 12 Jahren auf. Diese nimmt ab: bei 30 °C beträgt sie nur noch 5 bis 6 Jahre und bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C lediglich nur noch 2,5 bis 3 Jahre.



Batterieschrank

Gründe für die Unterbringung in Batterieschränken können folgende sein:

- Vermeidung von Leitungsverlegung
- Schaffung eine Einheit der Anlage im Kombischrank
- Schutz vor äußeren Gefahren
- Schutz vor Gefahren durch die Batterie
- Schutz vor Zugang unbefugter
- Schutz vor äußeren Umwelteinflüssen

Folgende Anforderungen muss ein Batterieschrank erfüllen:

- Lüftung (*siehe Lüftung Seite 47*)
- die Möglichkeit der Entstehung einer explosiven Konzentration im Fehlerfall verhindern
- der Fußboden muss für das Gewicht ausgelegt sein
- Abstand zwischen den Batterien: mindestens 5 mm
- Der Schrank muss innen widerstandsfähig gegen Elektrolyt sein
- der Schrank muss den Zugang zu gefährlichen Teilen durch unautorisierte Personen verhindern
- der Schrank muss mit gängigen Werkzeugen zu Wartungsarbeiten zugänglich sein

Prüfung von Kabelanlagen

Funktionserhalt gemäß DIN 4102 Teil 12

Prüfung auf Funktionserhalt, DIN 4102 Teil 12

- Funktionsprüfung der elektrischen Kabelanlagen in Verbindung mit praxisgerechten Tragesystemen und Schellen
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn während der vorgesehenen Dauer des Funktionserhaltes kein Kurzschluss und keine Unterbrechung des Stromflusses eingetreten ist.



Versuchsaufbau vor der Prüfung



Versuchsaufbau nach der Prüfung

Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

> 30 Minuten:	E 30
> 60 Minuten:	E 60
> 90 Minuten:	E 90

Arten von Kabelanlagen

- Starkstromkabel
- isolierte Starkstromleitungen
- Installationskabel
- Installationsleitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen einschließlich zugehöriger Verbindungselemente, Tragevorrichtungen und Halterungen

Bestandteile einer Kabelanlage

- Tragesystem
- Kabel
- brandschutztechnisch geprüfte Dübel und Schrauben

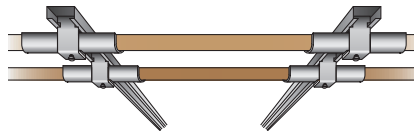
Richtlinien für Kabel- und Leitungsanlagen

- normkonform entsprechend EN 50265-1 und EN 50265-2-1
- kurzschluss- und erdschluss sichere Verlegung zwischen Sicherheitsstromquelle und der zugehörigen ersten Schutzeinrichtung für Überstrom sowie zwischen Batterie und Ladegerät
- nicht in der Nähe von brennbaren Materialien
- Kabel und Leitungen für die Sicherheitsstromversorgung anderer Bereiche dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen geführt werden

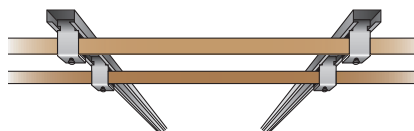
Sicherheitskabel und Verlegesysteme



Kabelanlage nach DIN 4102-12



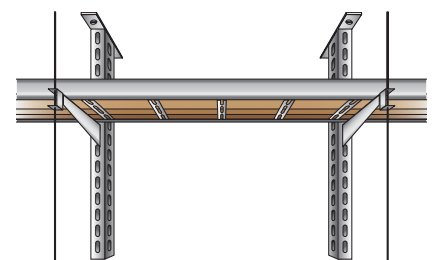
Hermannschelle



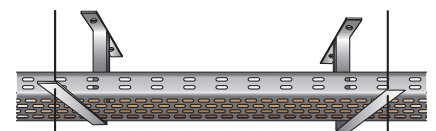
Leitungsschutzkanal



Bügelzellen mit und ohne Langwanne



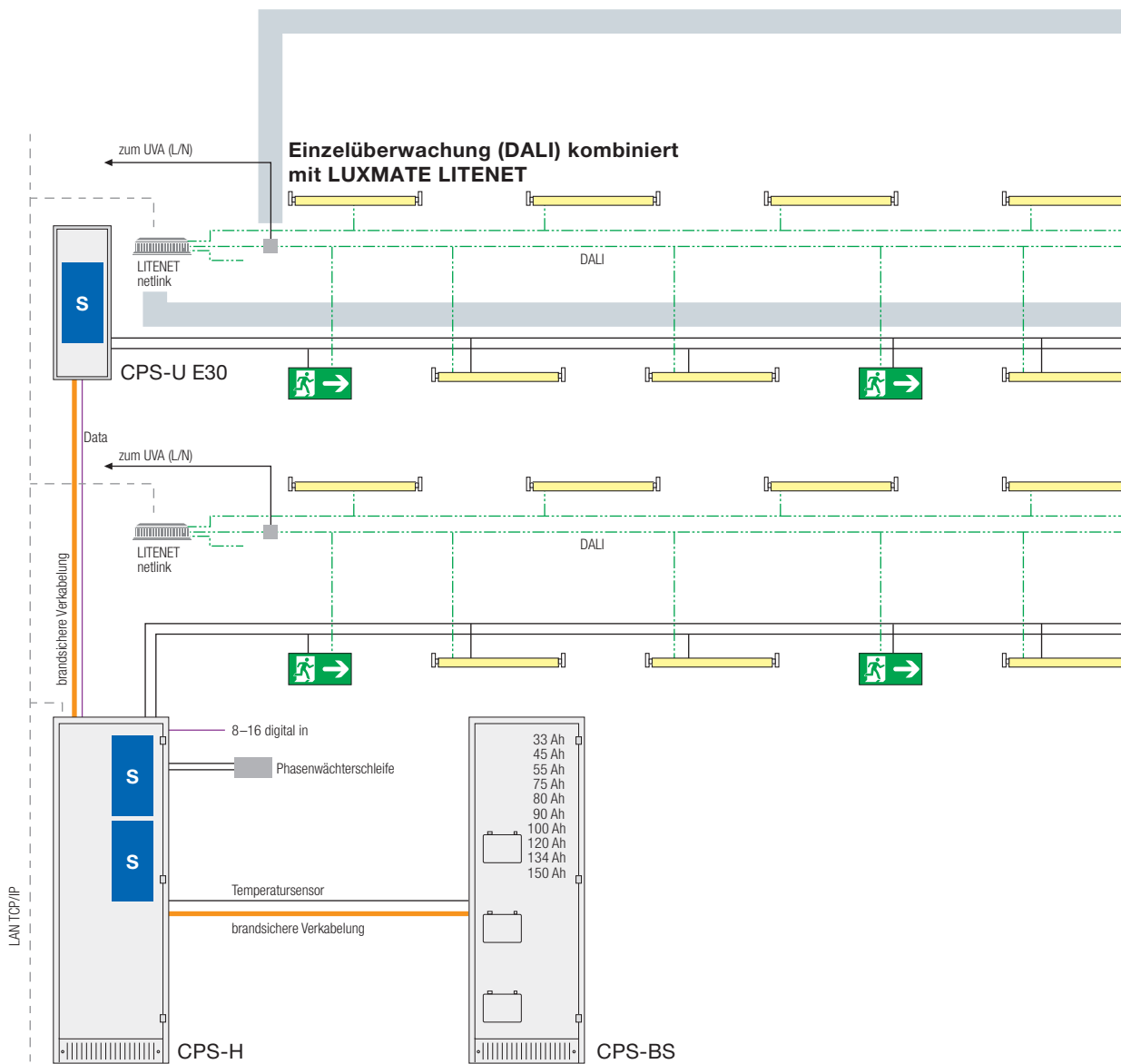
Kabelleiter



Kabelrinne

Integration in Lichtmanagementsysteme

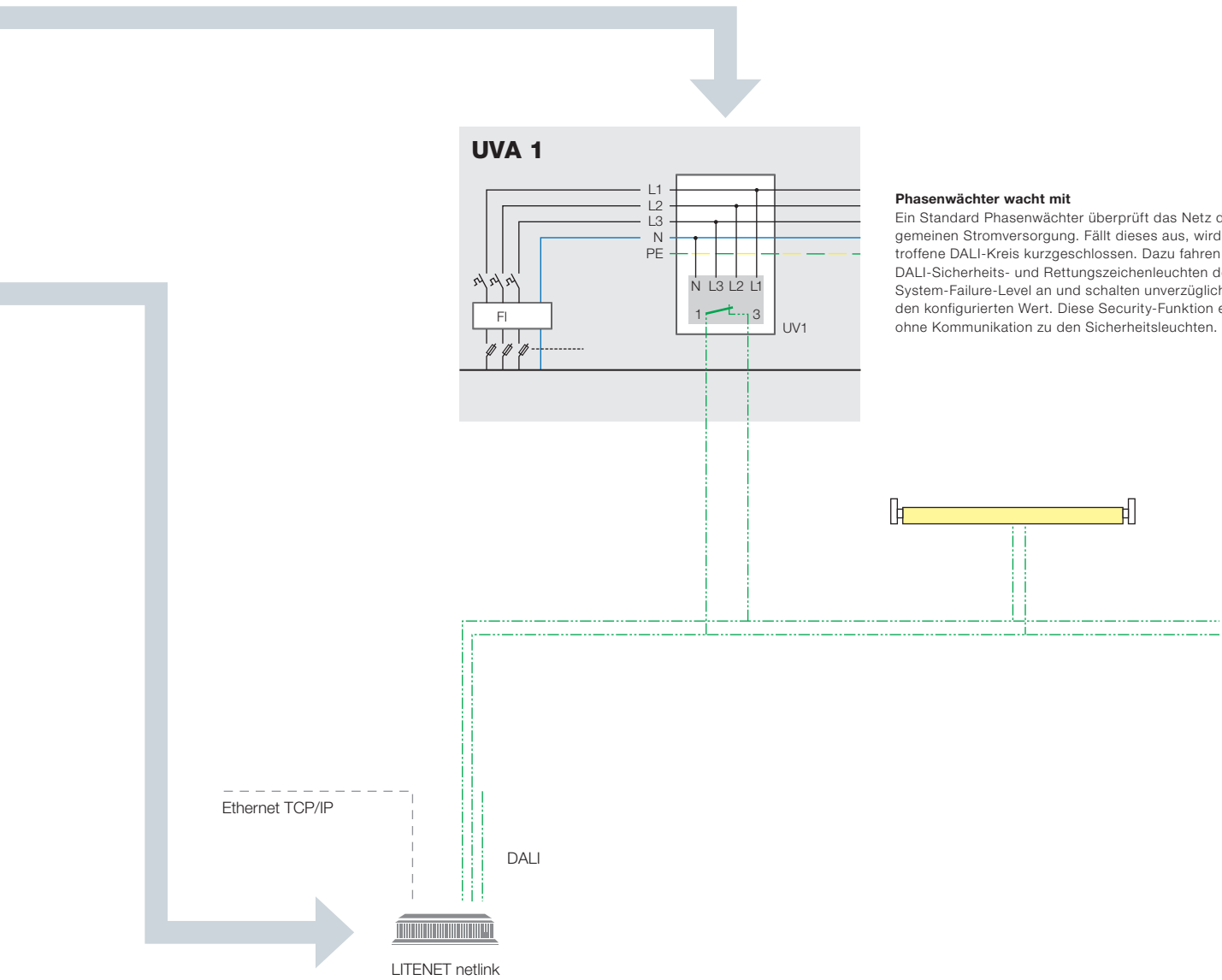
Vorteile und Planungshinweise



Eine Integration der Notbeleuchtungsanlagen in Lichtmanagementsysteme bietet viele Vorteile:

- gemeinsames Steuern und Regeln aller Leuchten
- Zusammenfassung aller relevanten Informationen eines Gebäudes in einem System
- Fehlermeldungen aller Gewerke auf einen Blick

Bei Integration der Sicherheitsleuchten in ein Lichtmanagementsystem fordert die EN 50172, dass sich Fehler nicht auf die Funktion der Sicherheitsbeleuchtungsanlage auswirken. Die deutsche Umsetzung dieser Norm V DIN V VDE 0108-100, die es derzeit als Vornorm gibt, fordert sogar eine galvanische Trennung. Diese Forderung ist mit der gezeigten Schaltung einfach zu erfüllen.



Phasenwächter wacht mit

Ein Standard Phasenwächter überprüft das Netz der allgemeinen Stromversorgung. Fällt dieses aus, wird der betroffene DALI-Kreis kurzgeschlossen. Dazu fahren alle DALI-Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten den System-Failure-Level an und schalten unverzüglich auf den konfigurierten Wert. Diese Security-Funktion erfolgt ohne Kommunikation zu den Sicherheitsleuchten.

Normenübersicht

		Weltweit	Europa	Deutsch-land	Bundes-ebene	Länder-ebene
Allgemein						
ISO	International Organisation for Standardisation	•				
CEN	Comité Européen de Normalisation		•			
DIN	Deutsches Institut für Normung			•		
Bereich Elektrotechnik						
IEC	International Electrotechnical Commission	•				
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique		•			
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik			•		
Planungsrelevante Vorschriften						
DIN EN 1838	Angewandte Lichttechnik für Notbeleuchtung				•	
DIN EN 50172	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen				•	
DIN EN 4844	Sicherheitskennzeichnung				•	
ASR A 1.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung				•	
ASR A 2.3	Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan				•	
ASR A 3.4/3	Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme				•	
Installationsrelevante Vorschriften						
DIN VDE 0108	(im Entwurf: DIN VDE 0100-718) Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen				•	
DIN EN 50172	(VDE 0108, Teil 100) Sicherheitsbeleuchtungsanlagen				•	
DIN VDE 0100-510	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V				•	
DIN EN 50272-2	Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, stationäre Batterien				•	
Elt Bau V	Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen				•	
Geräte- und anlagenrelevante Vorschriften						
DIN EN 60598-2-22	Besondere Anforderungen, Leuchten für Notbeleuchtung				•	
DIN EN 50171	Zentrale Stromversorgungssysteme				•	
DIN 4102-12	Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen				•	
Planungs- und installationsrelevante Vorschriften						
MLAR	Muster Leitungsanlagen Richtlinie					•
LAR	Leitungs Anlagen Richtlinie					•
RbALei	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen					•
MBO	Muster Bau Ordnung					•
MBeVO	Muster Beherbergungs Verordnung					•
GarVO	Garagen Verordnung					•
KhBauVO	Krankenhaus Bau Verordnung					•
VkVO	Verkaufsstätten Verordnung					•
MVStättV	Muster Versammlungsstätten Verordnung					•
HochhVO	Hochhaus Verordnung					•
MSchulbauR	Muster Schulbau Richtlinie					•
MIndBauRL	Muster Industriebau Richtlinie					•

Lichtzentrum Berlin

Rotherstraße 16
10245 Berlin
T +49 (30) 72 39 77-0
F +49 (30) 7 21 81 13
berlin@zumtobel.com

Beratungszentrum Hannover

Grevenmarschstr. 74-78
32657 Lemgo
T +49 (5261) 212 7665
F +49 (5261) 212 7655
hannover@zumtobel.com

Deutschland

Zumtobel Licht GmbH
Grevenmarschstr. 74-78
32657 Lemgo
T +49 (5261) 212-0
F +49 (5261) 212-81 5030
info@zumtobel.de

Beratungszentrum Bremen

Gutenbergstraße 13 a
28844 Weyhe-Dreye
T +49 (4203) 81 59-0
F +49 (4203) 81 59-81
bremen@zumtobel.com

Beratungszentrum München

Landsberger Straße 404
81241 München
T +49 (89) 54 6146-0
F +49 (89) 58 06 80-8
muenchen@zumtobel.com

www.zumtobel.de

Beratungszentrum Dortmund

Konrad-Adenauer-Allee 12
44263 Dortmund
T +49 (231) 97 53 52-0
F +49 (231) 97 53 52-62
dortmund@zumtobel.com

Beratungszentrum Nürnberg

Längenstraße 14
90491 Nürnberg
T +49 (911) 4 30 54-0
F +49 (911) 4 30 54-20
nuernberg@zumtobel.com

Beratungszentrum Düsseldorf

Europark Fichtenhain A 13a
47807 Krefeld
T +49 (2151) 33 640-0
F +49 (2151) 33 640-99
duesseldorf@zumtobel.com

Beratungszentrum Stuttgart

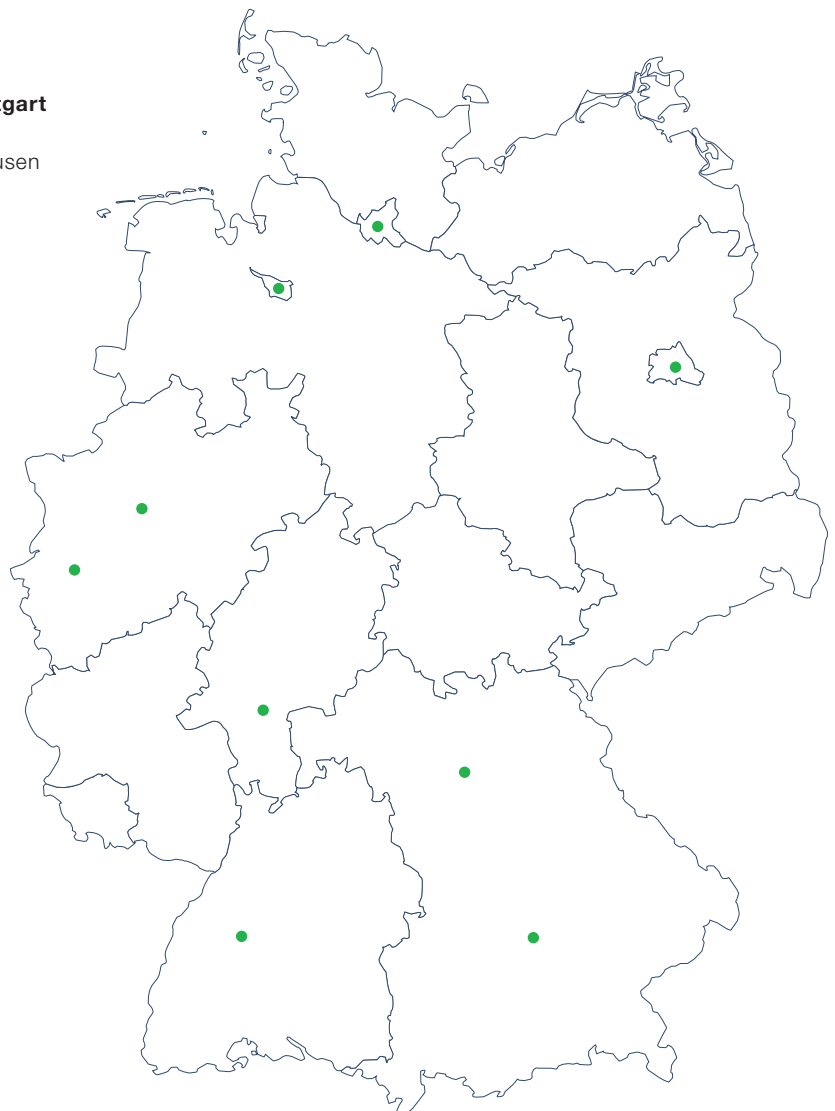
Gottlieb-Manz-Strasse 1
70794 Filderstadt-Bernhausen
T +49 (711) 72 72 21-0
F +49 (711) 72 72 21-21
stuttgart@zumtobel.com

Beratungszentrum Frankfurt

Solmsstraße 83
60486 Frankfurt
T +49 (69) 26 48 89-0
F +49 (69) 26 48 89-80
frankfurt@zumtobel.com

Beratungszentrum Hamburg

Stahlwiete 20
22761 Hamburg
T +49 (40) 53 53 81-0
F +49 (40) 53 53 81-99
hamburg@zumtobel.com





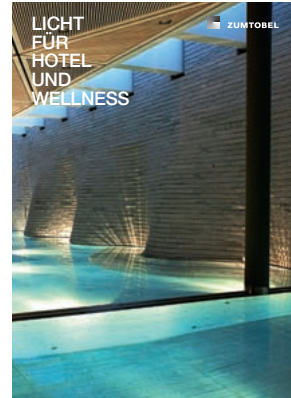
zumtobel.com/office



zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



zumtobel.com/hotel



zumtobel.com/culture



zumtobel.com/healthcare



zumtobel.com/industry



zumtobel.com/facade

Zumtobel ist international führender Anbieter von ganzheitlichen Lichtlösungen in der professionellen Gebäudebeleuchtung für innen und außen.

- Büro und Kommunikation
- Bildung und Wissen
- Präsentation und Verkauf
- Hotel und Wellness
- Kunst und Kultur
- Gesundheit und Pflege
- Industrie und Technik
- Fassade und Architektur

Durch die Kombination von Innovation, Technologie, Design, Emotion und Energieeffizienz generieren wir einzigartigen Kundennutzen. Wir vereinen ergonomisch beste Lichtqualität zum Wohlbefinden des Menschen mit einem verantwortungsvollen Umgang von Ressourcen zum Konzept Humanergy Balance. Eigene Vertriebsorganisationen in zwanzig Ländern und Handelsvertretungen in fünfzig weiteren bilden ein internationales Netzwerk mit Spezialisten und Planungspartnern für eine qualifizierte Lichtberatung, Planungsunterstützung und umfassenden Service.

Licht und Nachhaltigkeit

Gemäß der Unternehmensphilosophie „Mit Licht wollen wir Erlebniswelten schaffen, Arbeit erleichtern, Kommunikation und Sicherheit erhöhen in vollem Bewusstsein unserer Verantwortung für die Umwelt“ bietet Zumtobel hochwertige energieeffiziente Produkte und achtet gleichzeitig auf eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Fertigung.

zumtobel.com/nachhaltigkeit



Qualität drin – 5 Jahre Garantie drauf.


Zumtobel bietet als weltweit führendes Leuchtenunternehmen eine fünfjährige Garantie auf die gesamte Zumtobel Produktpalette an.

zumtobel.com/garantie

Art.-Nr. 04 797 572-DE 02/12 © Zumtobel Lighting GmbH
Die technischen Inhalte entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Änderungen bleiben vorbehalten. Bitte informieren Sie sich bei Ihrem zuständigen Verkaufsbüro.
Der Umwelt zuliebe: Luxo Light wird chlorfrei gebleicht und stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.





- Strahler und Stromschienen 
- Modulare Lichtsysteme 
- Down-/Uplights 
- Einbauleuchten 
- Anbau- und Pendelleuchten 
- Steh-, Tisch- und Wandleuchten 
- Lichtbänder und Einzellichtleisten 
- Hallenreflektorleuchten 
- Leuchten höherer Schutzart 
- Lichtmanagement 
- Sicherheitsbeleuchtung 
- Medizinische Versorgungssysteme 

Deutschland

Zumtobel Licht GmbH
Grevenmarschstrasse 74-78
32657 Lemgo
T +49/(0)5261 212-0
F +49/(0)5261 212-9000
info@zumtobel.de
www.zumtobel.de

Österreich

Zumtobel Licht GmbH
Donau-City-Strasse 1
1220 Wien
T +43/(0)1/258 2601-0
F +43/(0)1/258 2601-82845
info@zumtobel.at
www.zumtobel.at

Schweiz

Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
T +41/(0)44/305 3535
F +41/(0)44/305 3536
info@zumtobel.ch
www.zumtobel.ch

Headquarters

Zumtobel Lighting GmbH
Schweizer Strasse 30
Postfach 72
6851 Dornbirn, AUSTRIA
T +43/(0)5572/390-0
F +43/(0)5572/22 826
info@zumtobel.info

www.zumtobel.com



ZUMTOBEL

Normen und Planungshilfen für Sicherheits- beleuchtung

Informationsbroschüre
über Notbeleuchtung,
Sicherheitskennzeichnung,
Installationstechnik und
Brandschutz. Entspricht
den Anforderungen der
Deutschen Normenwelt.

