



## **Normen und Planungshilfen für Sicherheits- beleuchtung**

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



<b>Editorial</b>	Warum Notbeleuchtung?	4-5
<b>Normenübersicht und Rechtsvorschriften</b>	Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung	6-7
<b>Notbeleuchtung</b>	Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung	8-9
	Schutzziel und Brandschutzkonzept	10-11
<b>Sicherheitsbeleuchtung</b>	Einsatzzweck und Einsatzort	12-13
	Rettungswege	14-15
	Antipanikbeleuchtung	16
	Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	17
	Sicherheitskennzeichnung	18-19
	Rettungszeichenleuchten	20-21
<b>Sicherheitsleuchten</b>	Methoden der Beleuchtung	22-23
<b>Installationsvorschriften</b>	Schaltungsarten und Kodierung	24-25
	Einsatz von Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten	26-27
	Sicherheitsstromversorgung	28-39
	Sicherheitsstromquellen	30-31
<b>Informationen zum Brandschutz</b>	Standorte von Notbeleuchtungsanlagen	32-33
	Standorte für LPS Anlagen	34-35
	Standorte für CPS Anlagen	36-37
	Batterieanlagen	38-39
	- Räumlichkeiten der Unterbringung	40-41
	Zulässige Leitungsverlegearbeiten	42-43
	Sicherheitssystem und Anwendung	44-45
	Planung und Unterlagen	46-47
	Wartung und Prüfung	48-49
	Integration in Lichtmanagementsysteme	50-51
<b>Übersicht</b>	Funktionsbeschreibung der Notleuchten	52
	Kantonale Gebäudeversicherungen	53

## Editorial

Ein Notfall ist keine Seltenheit



British Hotel, Dresden | DE



SPAR Markt, Wetzikon | CH



Hotel Belvoir, Rüschlikon | CH



Zentralspital Baar, Baar | CH

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.



Sekundarschule Pestalozzi, Kreuzlingen | CH



Hotel Stainzerhof, Stainz | AT



Universitätskinderklinik beider Basel, Basel | CH

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 der Schweiz ist solch ein Stromausfall keine Seltenheit. Einen starken Anstieg des Netzausfalls wurde zum Beispiel im Jahr 2007 verzeichnet, als der Orkan "Kyrill" über die Schweiz 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.

# Normenübersicht und Rechtsvorschriften

## Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung



### **Geltungsbereich**

Die Brandschutzrichtlinie der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) ist in 21 Kantonen der Schweiz gültig. Ausserhalb gelten die EN-Normen der europäischen Brandschutzrichtlinien. Die beiden Normen und Richtlinien sind leicht unterschiedlich.

## RECHTSVORSCHRIFTEN SCHWEIZ

---

### Gesetze

ArG

Arbeitsgesetz

ELeG

Elektrizitätsgesetz

PrSG

Bundesgesetz über die Produktesicherheit

UVG

Bundesgesetz über die Unfallversicherung

BSG

Kantonale Brandschutzgesetze

### Verordnung

PrSV

Verordnung über die Produktesicherheit

LeV

Leitungsverordnung

NIV

Niederspannungsinstallations-Verordnung

NEV

Niederspannungs-Erzeugnis-Verordnung

VEMV

Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit

VUV

Verordnung über die Verhütung von Unfällen

### Normen / Vorschriften

VKF

Kennzeichnung von Fluchtwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung

Suva

Richtlinien

EN

SN

SEV

NIN

## NORMEN

---

### WELTWEIT

#### Allgemein

ISO

International Organisation for Standardisation

### EUROPA

#### Allgemein

CEN

Comité Européen de Normalisation

### SCHWEIZ

#### Allgemein

SIA

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

SLG

Schweizerischer Lichtgesellschaft

### Bereich Elektrotechnik

IEC

International Electrotechnical Commission

### Bereich Elektrotechnik

CENELEC

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

### Bereich Elektrotechnik

SEV/SNV

Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

SICTA

Swiss Information and Communications Technology Association

# Notbeleuchtung

## Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung

### Europäische Norm – SN EN 1838

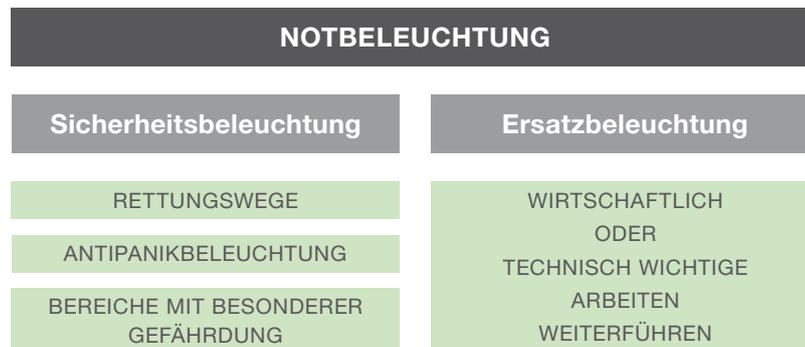
Strom kann jederzeit ausfallen: durch Sturm, starkes Gewitter, Feuer, Bauarbeiten oder Netzüberlastung.

Im Ernstfall müssen das gefahrlose Verlassen der Gebäude sowie der Einsatz von Rettungskräften gesichert sein. Folgende Mindestanforderungen für die Notbeleuchtung sind in der Europäischen Norm SN EN 1838 definiert:

- 1) Die Notbeleuchtung muss mindestens doppelt so hell wie der Mond bei sternenklarer Nacht leuchten.
- 2) Die Zahl der Rettungszeichen muss ausreichen, um den Weg in die Sicherheit eindeutig zu weisen.

Bei der Sicherheitsbeleuchtung ist ein Wartungsfaktor von 0,8 zu berücksichtigen. Dieser Faktor stammt aus einer IEC Publikation von 1997.

Um sicherzustellen, dass die Notbeleuchtung im Bedarfsfall funktioniert, ist sie entsprechend EN 50172 und EN 62034 zu errichten, zu überwachen und zu warten.





#### 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:

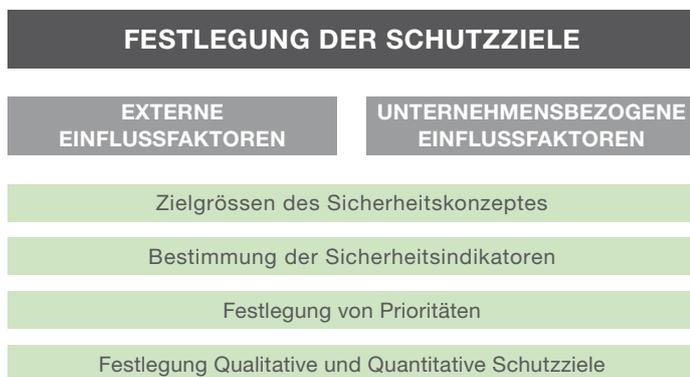
- bei laufenden Maschinen
- in Laboren mit gefährlichen Stoffen
- für Überwachungsplätze und Stellwarten

# Schutzziel und Brandschutzkonzept

## Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung

### Bedeutung und Ziele der Sicherheit im Unternehmen

- Sicherheit als Grundbedürfnis
- Rechtliche Ansprüche Dritter verhindern
- Schäden durch Ereignisse minimieren oder verhindern
- Indirekte, langfristige Schäden durch Ereignisse verhindern
- Verstösse gegen Ordnungsrechtliche Bestimmungen verhindern
- Schäden für Betroffene verhindern oder minimieren



### Bauliche Schutzziele Brandschutznorm

- Sicherheit von Personen und Tieren gewährleisten
- Brände und Explosionen vorbeugen und die Ausbreitung von Hitze, Rauch und Flammen begrenzen
- Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauten und Anlagen begrenzen
- Tragfähigkeit während einer bestimmten Zeit erhalten
- Wirksame Brandbekämpfung ermöglichen und Sicherheit der Rettungskräfte gewährleisten
- Flucht- und Rettungswege baulich vor Bränden sichern und dadurch gefahrenlose Evakuierung ermöglichen
- Ausbreitung des Feuers durch Brandabschnitte baulich begrenzen
- Funktionen erhalten und Möglichkeiten schaffen, um die gefährdete Umgebung schnellstmöglich und sicher verlassen zu können

Mit Massnahmen in der Norm und den Richtlinien werden diese Schutzziele erfüllt. Die aus den Vorschriften entnommenen Brandschutzmassnahmen bilden in ihrer Gesamtheit ein Brandschutzkonzept. Die Brandschutzvorschriften stellen die minimalen Anforderungen dar, die erfüllt werden müssen, um ausreichenden Brandschutz sicherzustellen. Diese standardisierten Brandschutzkonzepte decken etwa 80 Prozent der Bauvorhaben ab.

Mit Massnahmen in der Norm und den Richtlinien werden diese Schutzziele erfüllt. Die aus den Vorschriften entnommenen Brandschutzmassnahmen bilden in ihrer Gesamtheit ein Brandschutzkonzept. Die Brandschutzvorschriften stellen die minimalen Anforderungen dar, die erfüllt werden müssen, um ausreichenden Brandschutz sicherzustellen. Diese standardisierten Brandschutzkonzepte decken etwa 80 Prozent der Bauvorhaben ab.



### 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.

**Brandschutz- und Feuerwehreinsatzplanung**

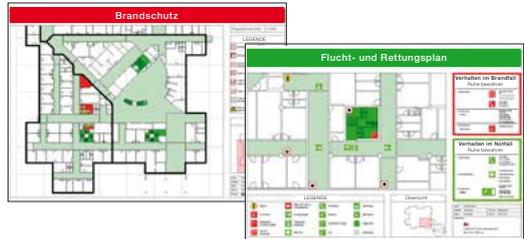
Grundsatz (BS-Norm Art. 71)

Wenn Brandgefahren, Personenbelegung, Art oder Grösse von Bauten und Anlagen oder Betrieben es erfordern, sind auf Verlangen der Brandschutzbehörde Brandschutz- und Feuerwehreinsatzpläne zu erstellen.



**Aufbau Brandschutzkonzepte**

Wie sind nun solche Brandschutzkonzepte aufgebaut? Wichtig ist die ganzheitliche Betrachtung. Alle relevanten Einflussgrössen sollen erfasst werden. Das Brandschutzkonzept startet mit einer Objektdokumentation, bestehend aus den rechtlichen Grundlagen, den Definitionen und Anwendungsgrenzen, dem Bau- und Nutzungsbeschrieb und den Plänen.



# Sicherheitsbeleuchtung

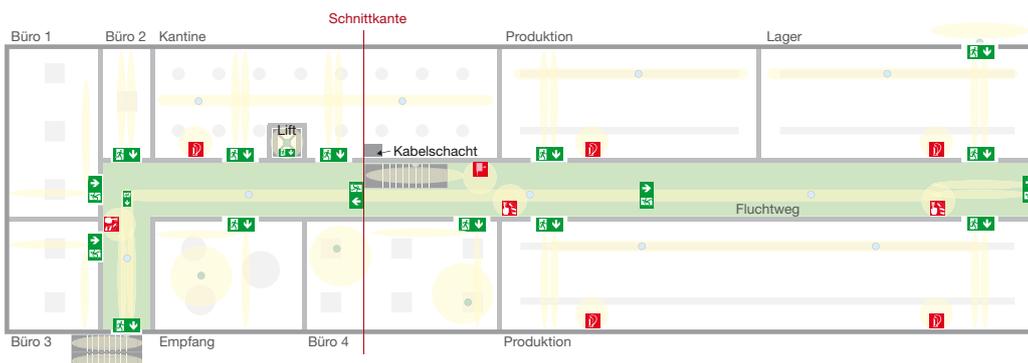
## Einsatzzweck und Einsatzort



### Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Gewährleisten der Sichtverhältnisse, 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
- angemessenes Beleuchtungsstärkeniveau bei potenziellen Gefahrenstellen und Sicherheitseinrichtungen
- Richtungshinweise für das Erreichen des Notausganges
  - bei jeder Richtungsänderung (Niveauänderung)
  - bei jeder Fluchttüre (Notausgang)
  - bei jeder Treppe (direkte Beleuchtung der einzelnen Treppenstufen)
  - bei jeder Kreuzung der Gänge und Flure
  - in der Nähe von\* und ausserhalb jedes letzten Ausgang
  - in der Nähe von\* jeder Erste-Hilfe-Stelle
  - in der Nähe von\* Brandbekämpfungsvorrichtungen oder Meldeeinrichtung

\* in der Nähe von = horizontaler Abstand bis zu 2 Meter

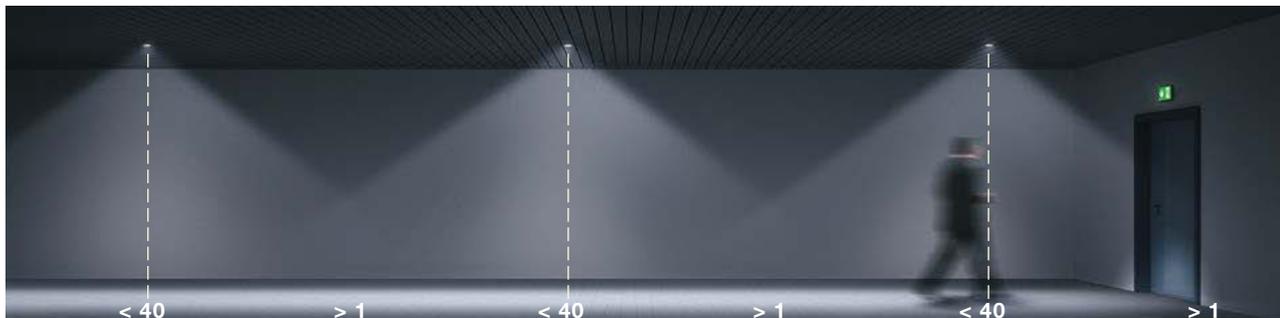


#### Fluchtwegplan Erdgeschoss

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
Treppen und Ausgänge	RESCLITE wall

# Sicherheitsbeleuchtung

## Rettungswege



### Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

- bei jeder Richtungsänderung
- bei jeder Kreuzung von Rettungswegen
- bei jeder Fluchttüre (Notausgang)
- bei jeder Erste-Hilfe- und Brandbekämpfungs-Stelle\*

\*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

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

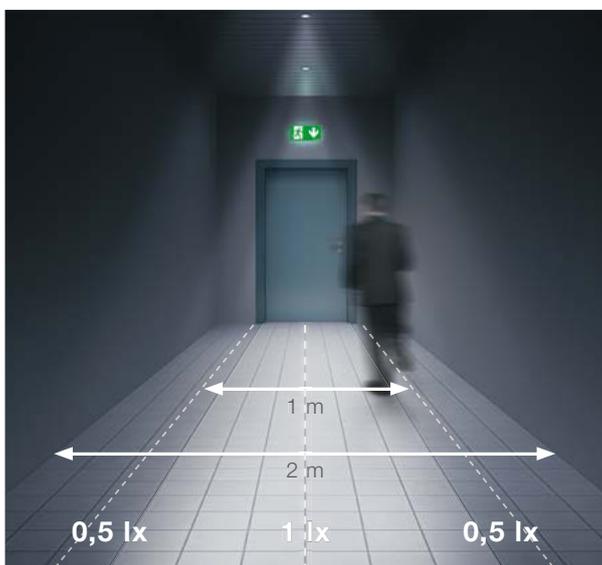
( $E_{\min}$  = minimale Beleuchtungsstärke, horizontal auf dem Boden)

### 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 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
$L_{\text{min}}/\text{cd}$	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

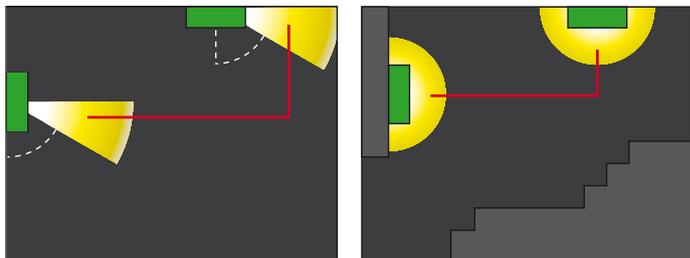
Mindestanforderung 1 Stunde (siehe Tabelle Seite 28)

#### 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  $60^\circ$  bis  $90^\circ$  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.

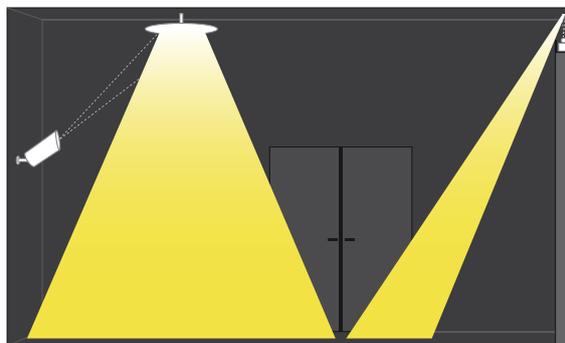


### Grenzwerte der physiologischen Blendung

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

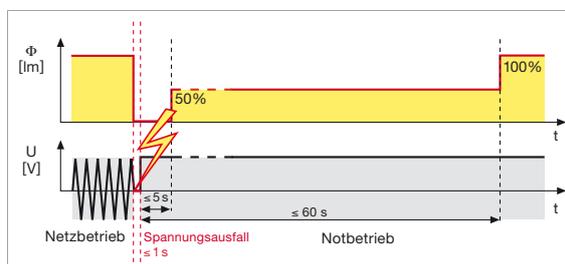
### Wartungswert der Fläche

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 Lichtes 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.



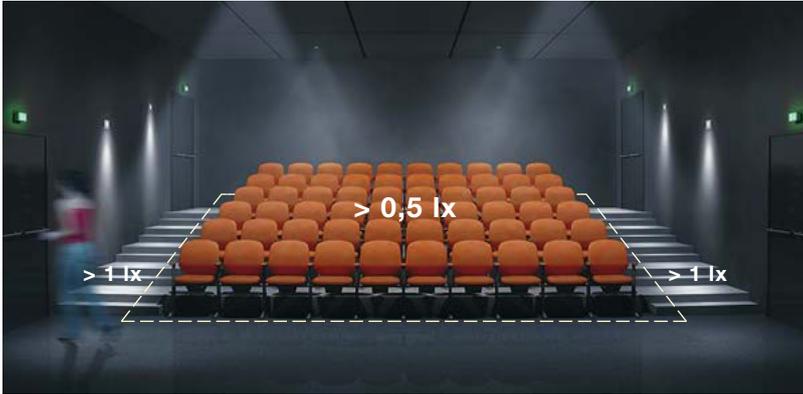
### Hinweis zur Phasenausfallerkennung

Fällt die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über eine Zeit von mehr als 0,5 Sekunden im Bereich von 60 bis 85 Prozent der Netzennennspannung, so muss die Sicherheitsstromversorgung die Versorgung der notwendigen Sicherheitsbeleuchtung selbsttätig übernehmen.



# 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.

### Hinweis zur Phasenausfallserkennung

= wie bei Rettungswegen

### Beleuchtungsstärke

$$E_{\min} = 0,5 \text{ lx}$$

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

### Wartungsfaktor IEC 95

$$= 0,8 \text{ (0,75 lx Neuwert)}$$

### Antipanikbeleuchtung

#### Beleuchtungsstärke

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

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

#### Gleichmässigkeit

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

#### Blendungsbegrenzung

h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
$L_{\min}/\text{cd}$	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

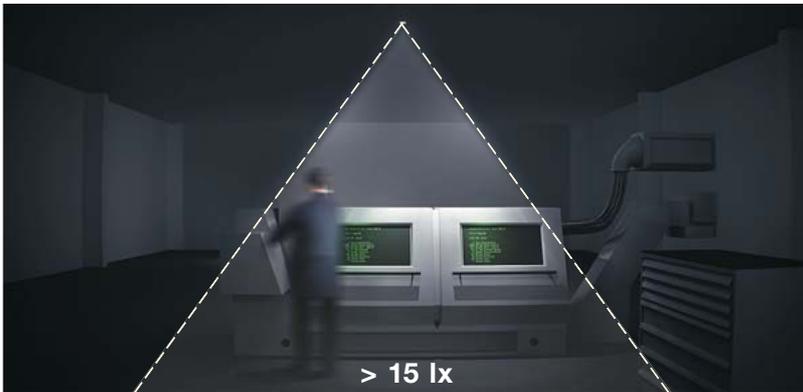
$$R_a \geq 40$$

#### 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



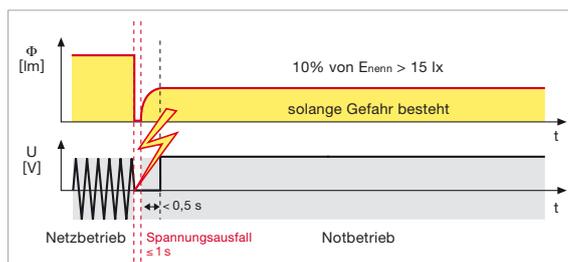
### Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

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 an ungesicherten heißen Bädern oder Giessgruben
- Arbeitsplätze an offenen Gruben
- Arbeitsplätze auf Baustellen

### Hinweis zu Wartungswerten

Der Wartungswert der Beleuchtungsstärke von 15 lx darf keinesfalls unterschritten werden. Stroboskopische Effekte wie zum Beispiel bei rotierenden Maschinenteilen sind auszuschliessen. Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten vermeiden stroboskopische Effekte.



### Beleuchtungsstärke

$E_{min}$  = 10% des für die Aufgabe erforderlichen  
Wartungswertes > 15 lx

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

### Wartungsfaktor IEC 95

= 0,8 ( 18,75 lx Neuwert)

### Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

#### Beleuchtungsstärke

$E_{min}$  = 10% des für die Aufgabe erforderlichen Wartungswertes  
> 15 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

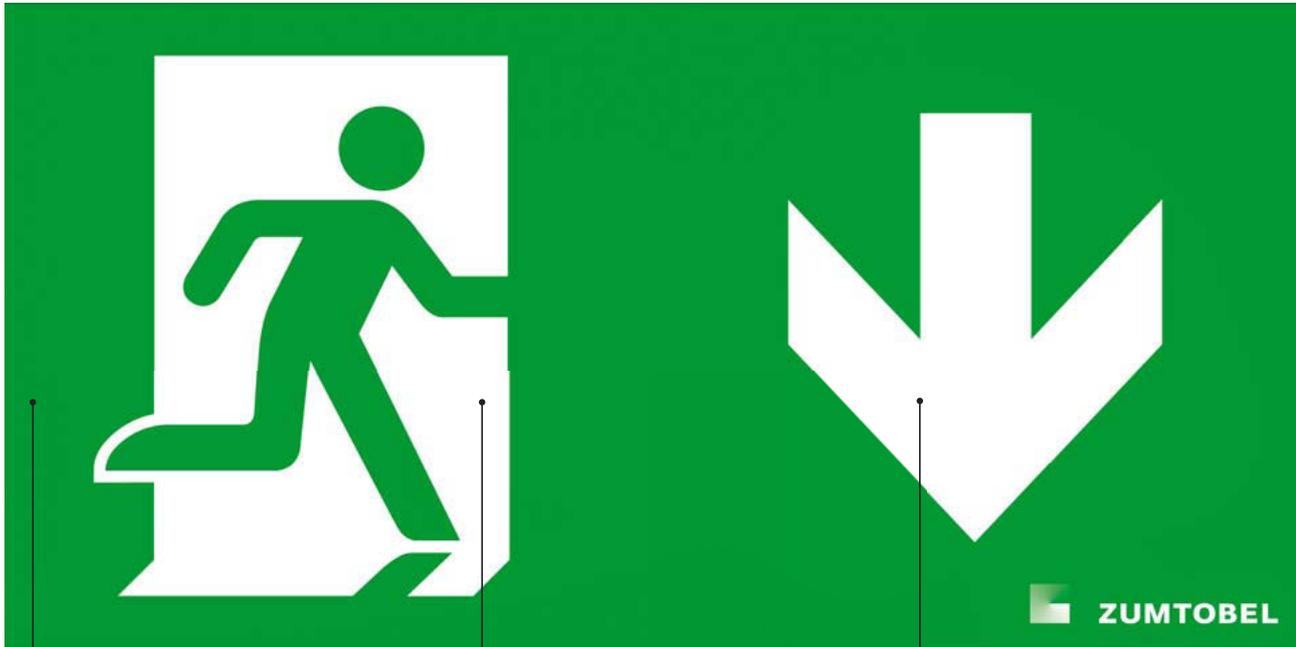
Solange eine Gefährdung besteht (Hinweis auf Gefährdungsbeurteilung)

#### Einschaltverzögerung

Innerhalb 0,5 Sekunden

# Sicherheitskennzeichnung

## Anforderungen an die Sicherheitszeichen



$$L_{\text{weiss max}} : L_{\text{weiss min}} = 10 : 1$$

$$15 : 1 < L_{\text{weiss}} : L_{\text{grün}} > 5 : 1$$

$$L_{\text{grün max}} : L_{\text{grün min}} = 10 : 1$$

### Erkennungsweite

$$d = p \times s$$

d Erkennungsweite in Meter (m)

p Höhe des Piktogramms

s 100 (Konstante) für beleuchtete und hinterleuchtete Zeichen

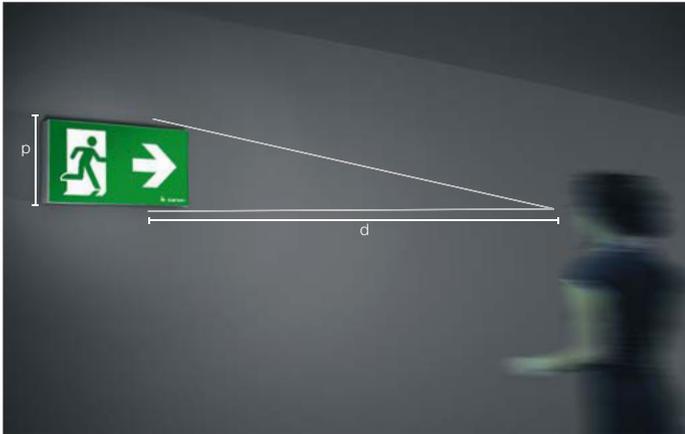
Bei Sicherheitsleuchten für Rettungswege unterscheidet man zwischen „Hinterleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit interner Lichtquelle) sowie „Beleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit externer Lichtquelle beleuchtet) und „Unbeleuchteten Sicherheitszeichen“ (keine direkte Lichtquelle). Die Zeichenhöhe hat Einfluss auf die Erkennungsweite bzw. die Anzahl der zu planenden Rettungszeichenleuchten. Sicherheitszeichen müssen entsprechend den räumlichen Bedingungen klar erkennbar sein.

### Sicherheitszeichen müssen

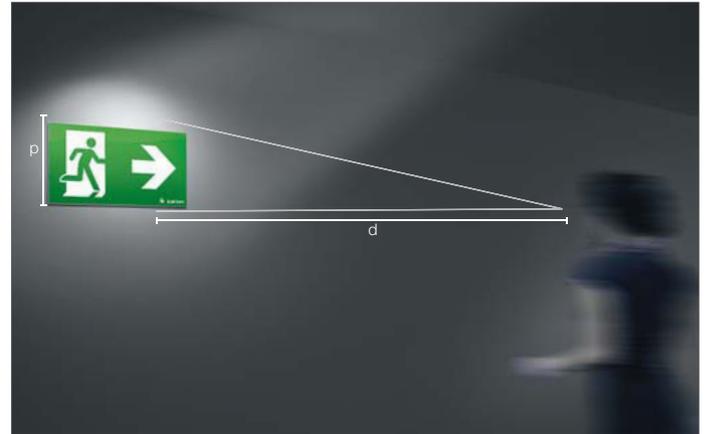
- eine klare Zeichensprache sprechen
- physikalische Anforderungen erfüllen

### Anordnung

- 1) Die Fluchtrichtung ist mit Richtungsanzeigern zu kennzeichnen, wenn diese nicht sofort ersichtlich ist oder wenn sich Personen aufhalten, die mit den örtlichen Verhältnissen nicht vertraut sind.
- 2) Ausgänge, die nicht sofort als solche erkennbar sind oder nur in Notfällen benutzt werden, sind zu kennzeichnen.
- 3) Die Kennzeichnung muss leicht erkennbar und so angeordnet sein, dass von jedem Standort eines Raumes mindestens ein Rettungszeichen sichtbar ist.
- 4) Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Ausgängen sind innerhalb eines Gebäudes einheitlich auszuführen.
- 5) Rettungszeichen zur Kennzeichnung von Fluchtwegen und Ausgängen sind quer zur Fluchtrichtung anzubringen und so anzuordnen, dass sie im Brandfall nicht vorzeitig durch Rauch verdeckt werden.



Hinterleuchtetes Zeichen



Beleuchtetes Zeichen

**Hinterleuchtets Rettungszeichen**

$$\text{EU } p = \frac{d}{200} \quad \text{CH } p = \frac{d}{100}$$

Erkennungweite d [m]	Mindestseitenlänge p [mm]
15 m	150 mm
20 m	200 mm
35 m	350 mm

Die Mindestseitenlänge p von hinterleuchteten Rettungszeichen richtet sich nach der grössten Erkennungswerte d. Die Mindestseitenlänge hat 150 mm zu betragen.

**Beleuchtetes Rettungszeichen**

$$p = \frac{d}{100}$$

Erkennungweite d [m]	Mindestseitenlänge p [mm]
15 m	150 mm
20 m	200 mm
35 m	350 mm

Die Mindestseitenlänge p von beleuchteten Rettungszeichen richtet sich nach der grössten Erkennungswerte d. Die Mindestseitenlänge hat 150 mm zu betragen.

**Unbeleuchtetes Rettungszeichen**

$$d = \sqrt{(2000 \times A)}$$

Erkennungweite d [m]	Mindestfläche A [m <sup>2</sup> ]
10 m	0,050 m <sup>2</sup>
15 m	0,113 m <sup>2</sup>
20 m	0,200 m <sup>2</sup>

Bei unbeleuchteten Rettungszeichen ist die minimale Fläche A abhängig von der grössten Erkennungswerte d. Die Mindestseitenlänge hat 150 mm zu betragen.

**Sicherheitszeichen****Leuchtdichte**

> 2 cd/m<sup>2</sup> aus allen relevanten Blickrichtungen (Notbetrieb)

> 2 cd/m<sup>2</sup> im weissen Bereich (Netzbetrieb)

(EU > 500 cd/m<sup>2</sup>)

**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

# Rettungszeichenleuchten

## 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 Arbeitstätte nicht gewährleistet ist.

#### 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/m<sup>2</sup> Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe bei Rettungszeichenleuchte in Dauerschaltung

Start in den Notbetrieb



500 cd/m<sup>2</sup>

10 min



25 cd/m<sup>2</sup>

20 min



25 cd/m<sup>2</sup>

#### Nachleuchtendes Schild

150 mcd/m<sup>2</sup> Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe eines lang nachleuchtenden Schildes unter Anregungsbeleuchtung



150 mcd/m<sup>2</sup>



80 mcd/m<sup>2</sup>



65 mcd/m<sup>2</sup>

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

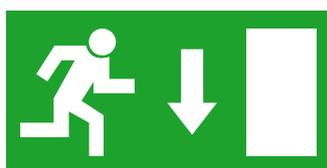
**Für die Schweiz gültige Sicherheitszeichen  
entsprechend**

- ISO 7010 (ISO 3864)
- ISO 6309
- DIN BGV AB



Beispiele ISO 7010

Beispiele ISO 6309



Beispiel DIN BGV AB

30 min



25 cd/m<sup>2</sup>

40 min



25 cd/m<sup>2</sup>

50 min



25 cd/m<sup>2</sup>

60 min



25 cd/m<sup>2</sup>



43 mcd/m<sup>2</sup>



30 mcd/m<sup>2</sup>



19 mcd/m<sup>2</sup>



12 mcd/m<sup>2</sup>

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

# Sicherheitsleuchten

## Methoden der Beleuchtung

### Kombinierte Sicherheitsbeleuchtung



### Integrierte Sicherheitsbeleuchtung

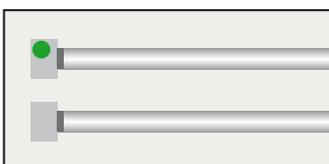


Die Fluchtwegebeleuchtung kann mit bestehenden Leuchtensystemen kombiniert werden. Einzelne Lampen der Allgemeinbeleuchtung übernehmen dann im Notbetrieb die Beleuchtung des Rettungsweges. Der Vorteil liegt in einem einheitlichen Deckenbild und keinem zusätzlichen Leuchtenbedarf. Nachteilig ist oftmals 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.

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.



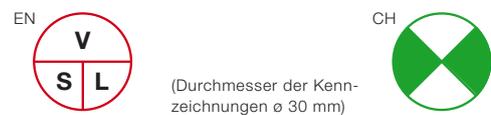
Innerhalb der Leuchten müssen die Lampen für den Notbetrieb mit einer grünen Markierung gekennzeichnet werden welche den Durchmesser von 5 mm hat.

## Autarke Sicherheitsbeleuchtung



### Kennzeichnung

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



### Normen

Sicherheitsleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen (DIN EN 60598-2-22 und DIN EN 60598-1 sowie der ISO 7010). Besondere Sicherheit geben hier die vorgeschriebene CE-Konformitätserklärung und die freiwillige ENEC-Prüfung.



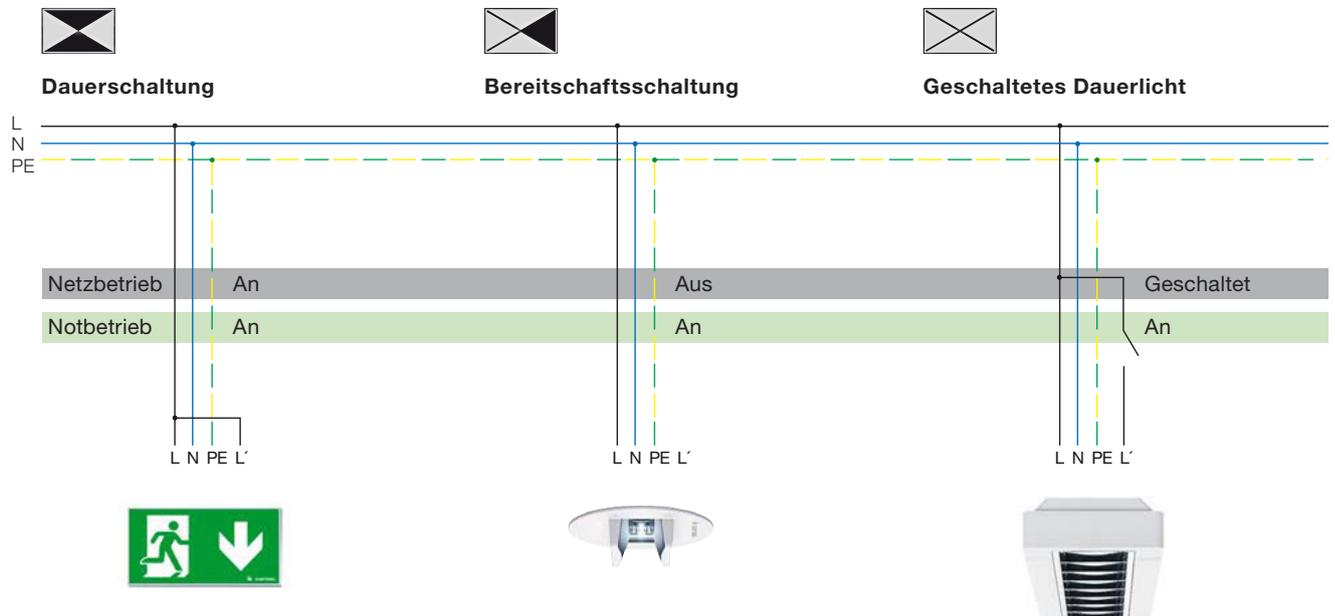
Separate Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung haben sich mit der Einführung kleiner LED-Leuchten etabliert. Sie sind unscheinbar an oder in der Decke montiert und werden durch die Funktion der Allgemeinbeleuchtung nicht beeinflusst.

### Einzelbatterieleuchten

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

Notleuchten für den Einzelbatteriebetrieb müssen mit einer Prüfeinrichtung oder der Anschlussmöglichkeit für eine Prüfeinrichtung ausgerüstet sein. Verwendete man hier früher gerne manuelle Prüftaster, so 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 Kapitel Prüfung und Wartung*).

# Schaltungsarten und Kodierung von Sicherheitsleuchten am Beispiel für Einzelbatterieleuchten



Alle Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten in Dauerschaltung sind permanent eingeschaltet. Im Notbetrieb werden die Leuchten von der internen Notstromquelle betrieben.

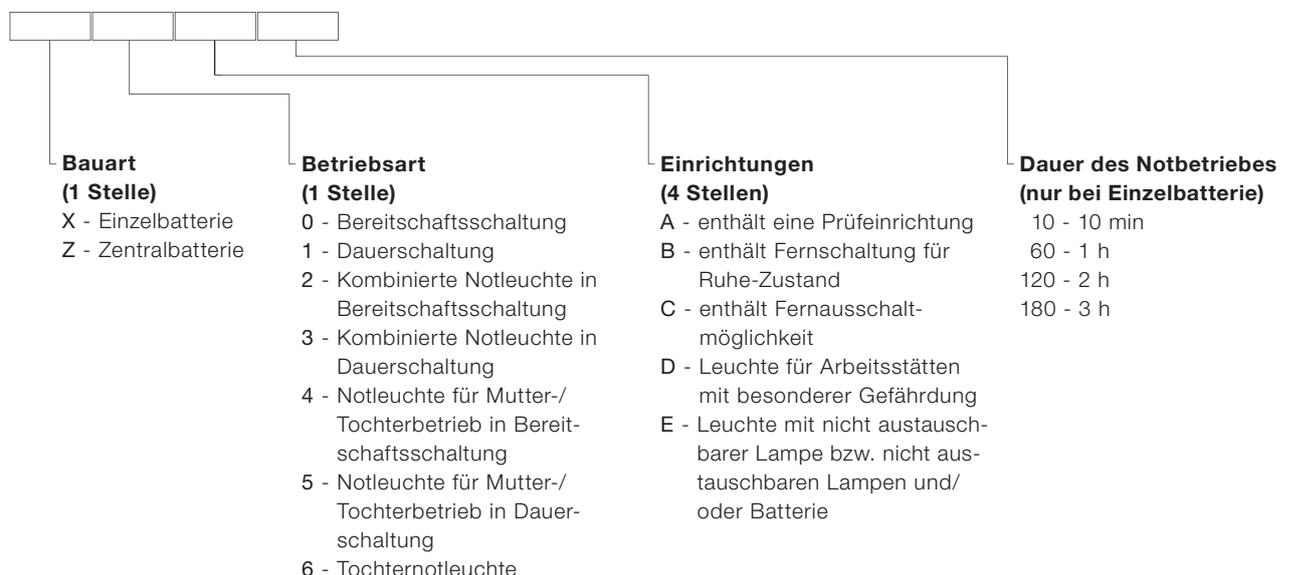
Sicherheitsleuchten in Bereitschaftsschaltung werden nur aktiv, wenn die normale Beleuchtung nicht funktioniert (Netzausfall) oder bei manuell und automatisch laufenden Tests.

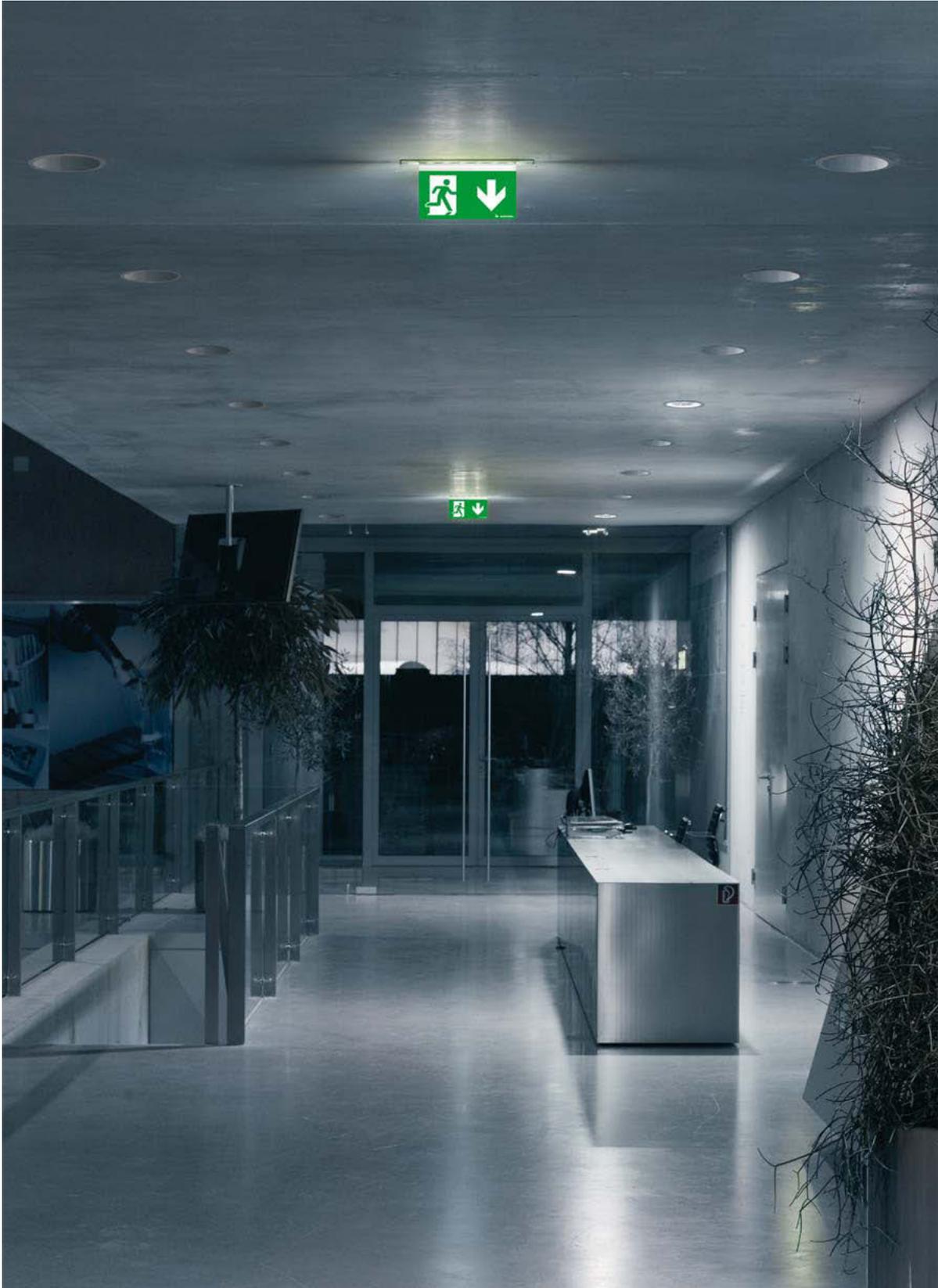
Kombination aus Bereitschafts- und Dauerschaltung. Sicherheitsleuchten im geschalteten Dauerlicht werden

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

## Codierung von Notleuchten

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





# Einsatz von Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten

## Notwendigkeit

### VKF 4.1 Allgemeines

Je nach Personenbelegung, Geschosshzahl, Lage, Ausdehnung und Nutzung sind Bauten, Anlagen oder Brandabschnitte mit ausreichend dimensionierten Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Ausgängen sowie mit Sicherheitsbeleuchtungen und Stromversorgungen für Sicherheitszwecke auszurüsten.



<sup>[1]</sup> Nur für besondere Bereiche und Einrichtungen.

<sup>[2]</sup> Beherbergungsbetriebe, in denen dauernd oder vorübergehend kranke, pflegebedürftige oder auf fremde Hilfe angewiesene Personen untergebracht sind, wie Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime, Heime für Behinderte, Strafanstalten, geschlossene Erziehungsheime.

<sup>[3]</sup> Beherbergungsbetriebe, in denen dauernd oder vorübergehend Personen untergebracht sind, welche nicht auf fremde Hilfe angewiesen sind, wie Hotels, Pensionen, Ferienheime.

<sup>[4]</sup> Die Anforderungen gelten auch für Verkaufsgeschäfte mit einer gesamten Verkaufsfläche von weniger als 1.200 m<sup>2</sup>, sofern die ermittelte Personenbelegung mehr als 100 Personen beträgt.

<sup>[5]</sup> Nur für zivil genutzte Schutzbauten und Anlagen.

**Rettungszeichen sind für Bereiche in Dauerschaltung zu betreiben, in denen sich ortsunkundige Personen aufhalten können!**

## VKF 4.2 Anforderungen für bestimmte Nutzung und Gebäudearten

Gebäude, Anlagen und Räume		Rettungszeichen		Sicherheitsbeleuchtung	
		nicht sicherheits- beleuchtet	sicherheits- beleuchtet	für Fluchtwege	für Fluchtwege in Räumen
	Industrie- und Gewerbebauten	●	◆	●	◆ <sup>[1]</sup>
	Bürobauten	●	◆	●	◆ <sup>[1]</sup>
	Beherbergungsbetriebe <sup>[2]</sup> z. B. Krankenhäuser		●	●	
	Beherbergungsbetriebe <sup>[3]</sup> z. B. Hotels		●	●	
	Bauten mit Räumen mit grosser Personenbelegung, Verkaufsräumen		●	●	●
	Parkhäuser und Einstellräume ohne Tageslicht		●	●	◆
	Hochhäuser	●	◆	●	
	Unterirdische Durchgänge	●	◆		
	Betriebsräume wie Alarmzentralen, Schaltstationen			●	●
	Unterirdische Schutzbauten <sup>[5]</sup>	●		●	◆

- = erforderlich
- ◆ = empfehlenswert

Nicht aufgeführte Nutzungen oder Gebäudearten sowie provisorische Bauten und Anlagen sind sinngemäss zu beurteilen.

# Sicherheitsstromversorgung

## Grundlagen



<b>Zulässige Leuchtenanzahl</b>	keine Begrenzung
<b>Leuchtenprüfanforderungen</b>	Es gelten SN EN 60598-1 und SN EN 60598-2-22
<b>Leistungsbegrenzung</b>	keine
<b>Batterieanforderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasdichte NiCd Batterien</li> <li>- Verschlussene Bleibatterien mit Ventil – NiMh / Li-Ion zulässig wenn die Sicherheit und die Gebrauchbarkeitsdauer erreicht wird</li> </ul>
<b>Gebrauchbarkeitsdauer</b>	Mind. 4 Jahre nach SN EN 60598-2-22
<b>Unterbringung der Batterie</b>	Geregelt in der SN EN 50272-2. Es dürfen maximal zwei Sicherheitsleuchten versorgt werden
<b>Ladezeit</b>	20 h für 90 % der Nennbetriebsdauer
<b>Tiefentladeschutz</b>	erforderlich bei mehr als 3 NiCd Zellen
<b>Endstromkreise</b>	nicht relevant*



EB, LPS, CPS



EB, LPS, CPS

### Steuerungs- und Bussysteme

\*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.



keine Begrenzung  
Empfehlung: max. 20 Leuchten pro Stromkreis

keine Begrenzung  
Empfehlung: max. 20 Leuchten pro Stromkreis

Es gelten SN EN 60598-1 und SN EN 60598-2-22

Es gelten SN EN 60598-1 und SN EN 60598-2-22

1.500 W 1h oder 500 W 3h

keine

Wartungsarme, gasdichte oder verschlossene Batterien in robuster Industriearbeitung wie Zellen oder Batterien nach SN EN 60623 oder Normen der Reihe SN EN 60896

Wartungsarme, geschlossene oder verschlossene Batterien in robuster Industriearbeitung wie Zellen oder Batterien nach SN EN 60623 oder Normen der Reihe SN EN 60896

Mind. 10 Jahre bei 20° C

Mind. 10 Jahre bei 20° C

Geregelt in der SN EN 50272-2 und in der EitBau Verordnung.

Geregelt in der SN EN 50272-2 und in der EitBau Verordnung.

10h für 90% der Nennbetriebsdauer,  
in Arbeitsstätten 20 h

10h für 90% der Nennbetriebsdauer,  
in Arbeitsstätten 20 h

erforderlich

erforderlich

Überstromschutzeinrichtung maximal mit 60% des Nennstromes belasten\*

Überstromschutzeinrichtung maximal mit 60% des Nennstromes belasten\*

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.

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 Wiederezündung 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.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss 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.

# 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

# Standorte von Notbeleuchtungsanlagen

SN EN 50272-2



**Bauliche Anforderungen an besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden**

- Räume müssen trocken sein
- Lichte Höhe > 2 m über den begehbaren Bedienungsgängen aufweisen
- Geschützte Aussenfenster (wenn sie leicht zugänglich sind)
- Erdableitwiderstand höchstens 10 Mega Ohm
- Lüftung
- Augendusche muss vorhanden sein

**Allgemeine Regeln für Batterien**

- Müssen leicht zugänglich sein und leicht instandgehalten werden können
- Müssen gegen herabfallende Gegenstände, gegen Eindringen von Fremdstoffen sowie gegen Verschmutzung geschützt sein
- Müssen gegen unzulässig hohe oder tiefe Umgebungstemperaturen geschützt sein
- Nach Möglichkeit sind frostfreie Räume vorzusehen
- Müssen frei von Erschütterungen aufgestellt werden

**Anforderungen an Batterieschränke, -fächer und -behälter**

- Müssen gegen Einwirken von Elektrolyten geschützt sein
- Müssen Öffnungen für Zu- und Abluft haben
- Natürliche Belüftung der Batterieschränke bis zu einer Ladeleistung von 3 kW (Bleibatterien) ist zulässig
- Grössere Ladeleistungen erfordern technische Lüftung ins Freie oder in den Aufstellungsraum

**Lüftung von Batterieräumen**

- Berechnung des Querschnitts der Zu- und Abluftöffnungen in Batterieräumen gemäss SN EN 50272-2.
- Wenn der natürliche Luftvolumenstrom Q nicht sichergestellt werden kann, ist eine technische Entlüftung erforderlich. Eine Koppelung des Lüftungssystems ist erforderlich mit dem Ladegerät.

# Standorte für LPS Anlagen

## Gruppenbatterieanlagen und Hauptverteiler

### Aufstellen von Anlagen inklusive Batterie

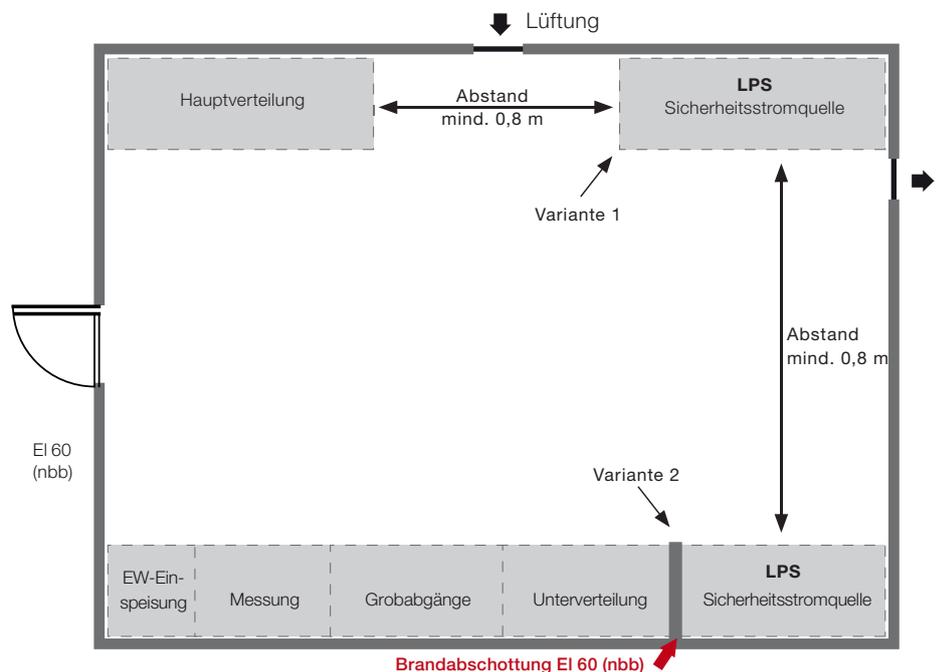
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sowie deren Steuereinrichtungen müssen ortsfest installiert sein. Sie sind in Räumen mit kleiner Brandgefährdung unterzubringen.
- Der Feuerwiderstand des Aufstellungsraums hat dem Feuerwiderstand des Tragwerks von Bauten und Anlagen oder Brandabschnitten zu entsprechen, beträgt jedoch mindestens EI 30 (nbb - nicht brennbare Baustoffe). Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 zu erstellen.
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sind von Verteilanlagen (Schaltgerätekombinationen) der allgemeinen Stromversorgung mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) abzutrennen.

### Zulässige Standorte der Stromquellen für Sicherheitszwecke

- Sanitärverteilräume
- Telefonzentralen
- Räume mit Sicherheitsanlagen
- Räume mit Niederspannungsverteilanlagen der allgemeinen Stromversorgung: Stromquellen für Sicherheitszwecke sind mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) abzutrennen oder mit einem Abstand von mindestens 0,8 Meter in einem nichtbrennbaren Kasten aufzustellen.

### Nicht zulässige Standorte der Stromquellen für Sicherheitszwecke

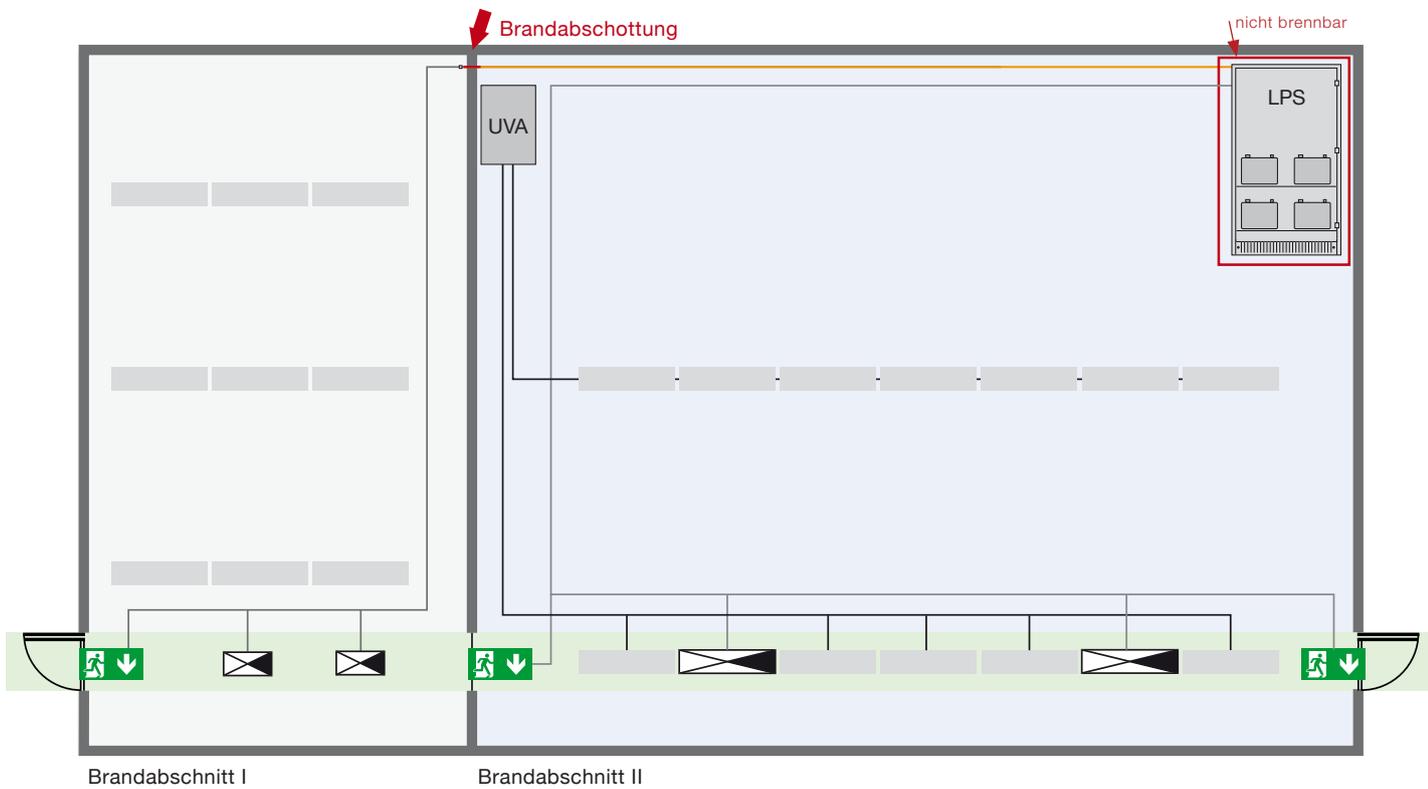
- Fluchtwege
- Lüftungszentralen
- Putzräume
- Lager und Fabrikationsräume mit brennbaren Stoffen
- Aufstellungsräume für wärmetechnische Anlagen



Variante 1: Notlichtanlage freistehend im Verteilungsraum. Abstand von Hauptverteilung mindestens 0,8 m

Variante 2: Notlichtanlage direkt neben Unterverteilung oder Hauptverteilung. Die Abtrennung muss mind. EI 60 (nbb) sein.

Brandabschottung EI 60 (nbb)



- Aufteilung je Brandabschnitt in unabhängige Stromkreise
- Maximal 20 Sicherheitsleuchten pro Kreis
- Mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt
- FE 180/E 60 Installation bis zur ersten Leuchte/Brandabschnitt

# Standorte für CPS Anlagen

## Zentralbatterieanlagen und Hauptverteiler

### Aufstellen von Anlagen inklusive Batterie

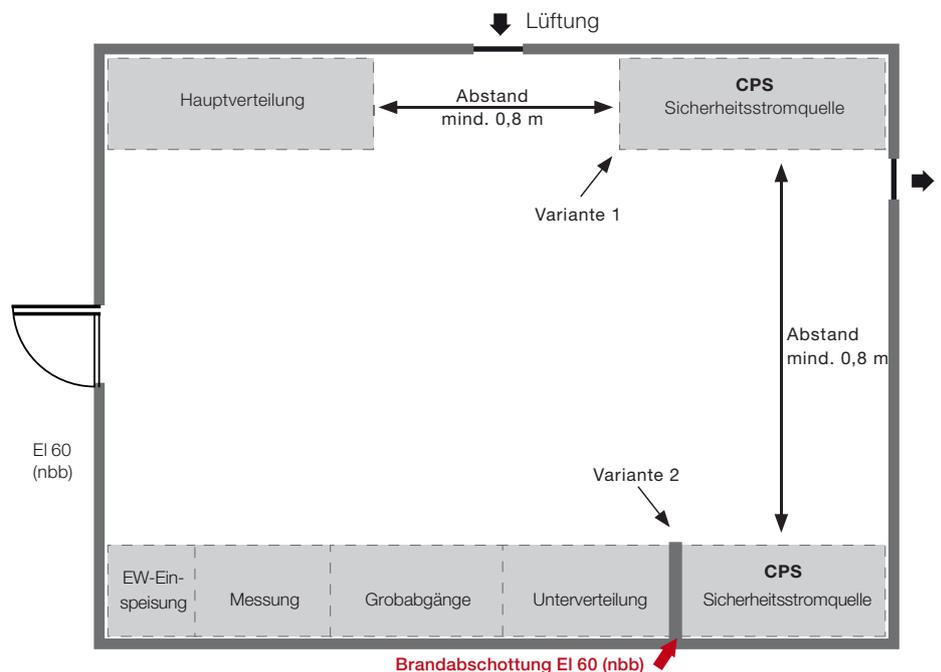
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sowie deren Steuereinrichtungen müssen ortsfest installiert sein. Sie sind in Räumen mit kleiner Brandgefährdung unterzubringen.
- Der Feuerwiderstand des Aufstellungsraums hat dem Feuerwiderstand des Tragwerks von Bauten und Anlagen oder Brandabschnitten zu entsprechen, beträgt jedoch mindestens EI 30 (nbb - nicht brennbare Baustoffe). Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 zu erstellen.
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sind von Verteilanlagen (Schaltgerätekombinationen) der allgemeinen Stromversorgung mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) abzutrennen.

### Zulässige Standorte der Stromquellen für Sicherheitszwecke

- Sanitärverteilräume
- Telefonzentralen
- Räume mit Sicherheitsanlagen
- Räume mit Niederspannungsverteilanlagen der allgemeinen Stromversorgung: Stromquellen für Sicherheitszwecke sind mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) abzutrennen oder mit einem Abstand von mindestens 0,8 Meter in einem nichtbrennbaren Kasten aufzustellen.

### Nicht zulässige Standorte der Stromquellen für Sicherheitszwecke

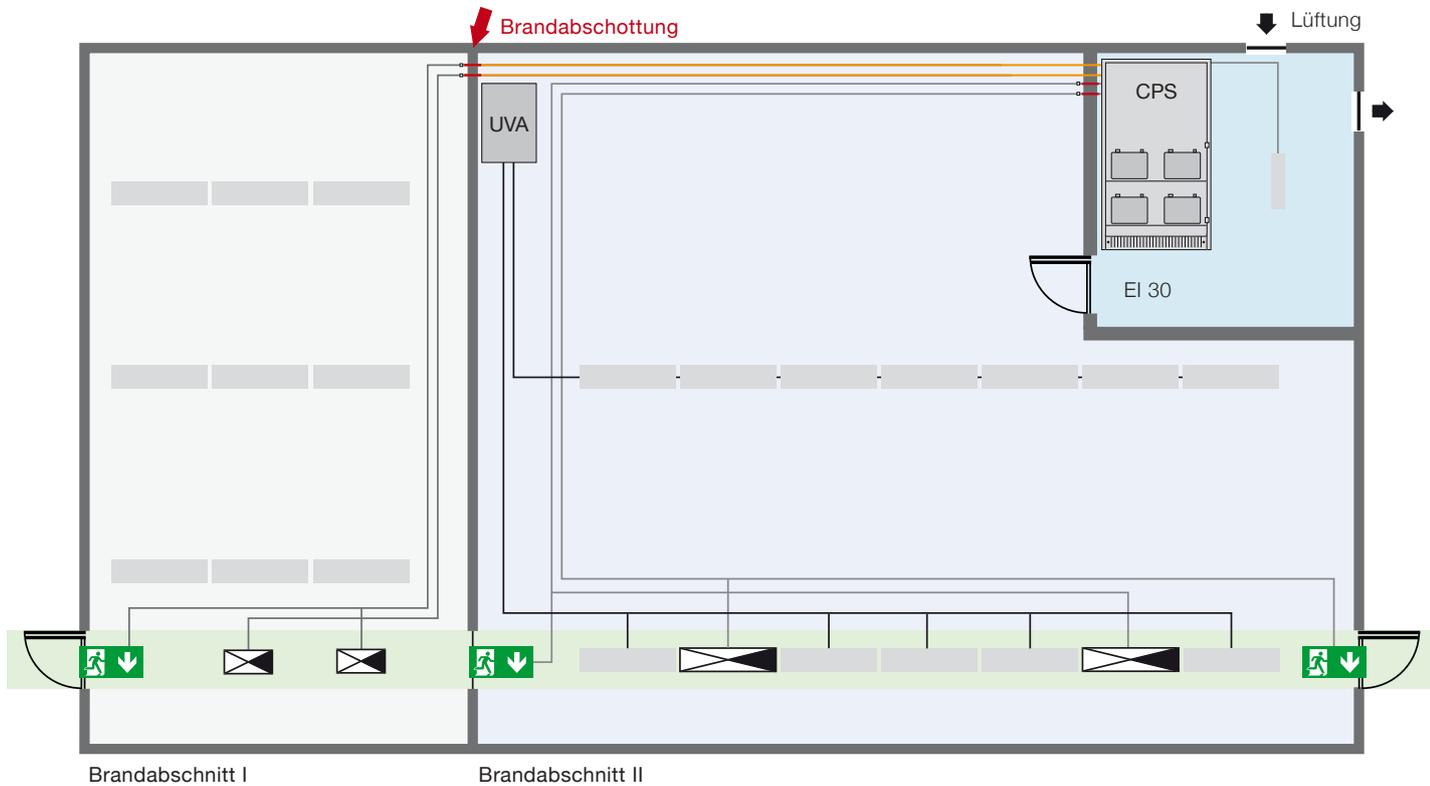
- Fluchtwege
- Lüftungszentralen
- Putzräume
- Lager und Fabrikationsräume mit brennbaren Stoffen
- Aufstellungsräume für wärmetechnische Anlagen



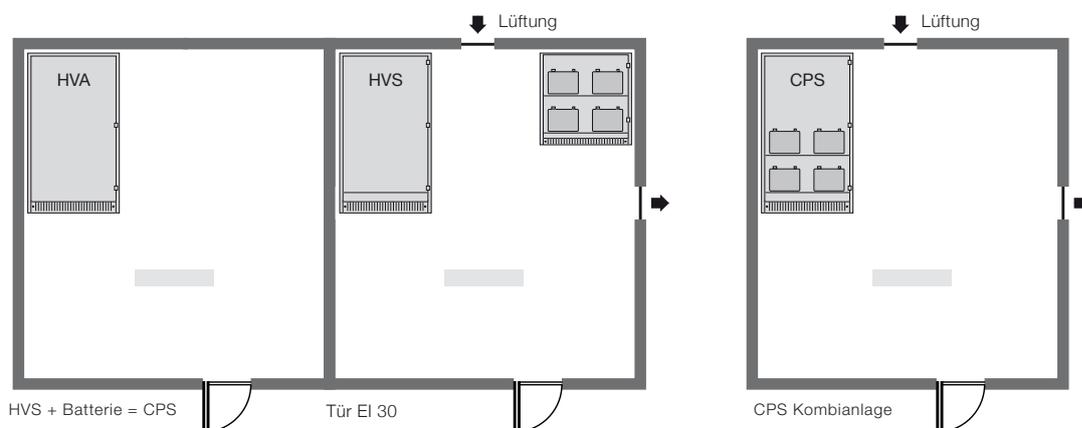
Variante 1: Notlichtanlage freistehend im Verteilungsraum. Abstand von Hauptverteilung mindestens 0,8 m

Variante 2: Notlichtanlage direkt neben Unterverteilung oder Hauptverteilung. Die Abtrennung muss mind. EI 60 (nbb) sein.

Brandabschottung EI 60 (nbb)



- Aufteilung je Brandabschnitt in unabhängigen Stromkreis
- Maximal 20 Sicherheitsleuchten pro Kreis
- Mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt
- FE 180/E 60 Installation bis zur ersten Leuchte/Brandabschnitt



#### HVA

Räume für den Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung (HVA) müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr (wie Bühnen, Versammlungs- oder Schau fensterräumen) mit minimum EI 90 und von anderen Räumen mit EI 60 oder höher abgetrennt sein. Türen sind mindestens mit der Feuer-Widerstands-klasse EI 30 auszuliegen.

#### HVS

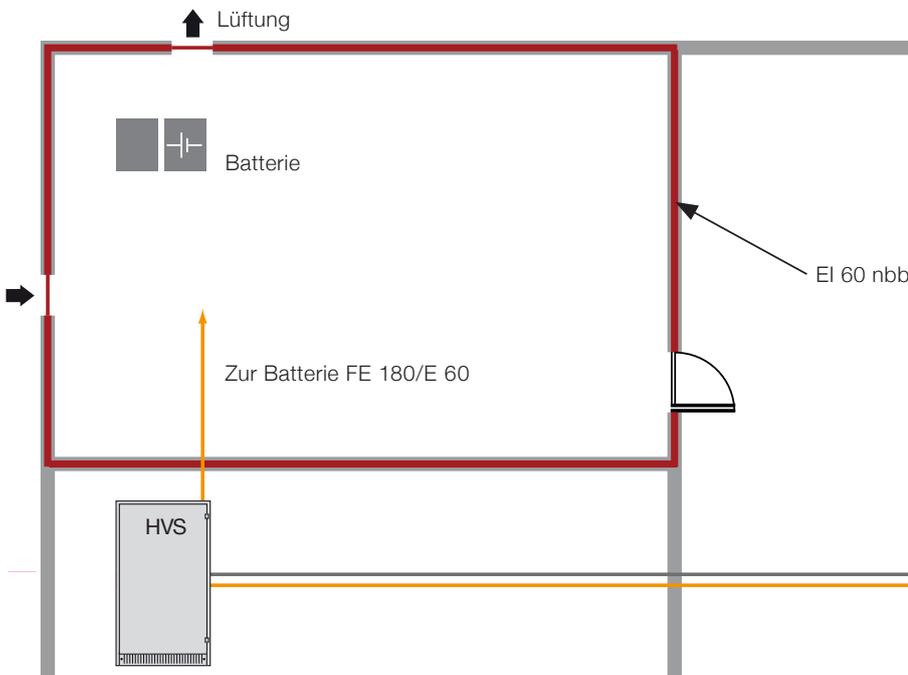
Der Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung (HVS) ist in Räumen unterzubringen, die von anderen Räumen feuerbeständig (EI 90) abgetrennt sind. Die Zugangstüren haben mindestens EI 30. Der HVS ist die erste Verteilerstelle im Gebäude, die direkt von der Ersatzstromquelle gespeist wird.

#### UVA

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

# Batterieanlagen

## Unterbringung und Lüftung



Gilt für die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von ortsfesten Akkumulatoren und Batterieanlagen mit Nennspannung bis  $\leq$  1.500 V.

### Unterbringung von Batterien

In Batterieanlagen muss ein Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile sichergestellt werden:

- Schutz durch Isolierung aktiver Teile
- Schutz durch Abdeckung oder Umhüllungen
- Schutz durch Hindernisse <sup>1)</sup>
- Schutz durch Abstand <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bis max  $\leq$  120 V

Batterien bis  $\leq$  60 V Nennspannung (als Schutzkleinspannung) erfordern keinen Schutz gegen direktes Berühren.

Können diese Anforderungen nicht erfüllt werden, gilt für die Unterbringung:

- besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden
- besonders abgetrennte Betriebsstätten in Räumen, z. B. in Arbeitstätten wie Büros, Maschinenräumen, Werkstätten
- Schränke oder Behälter innerhalb oder ausserhalb von Gebäuden
- Batteriefächer in Geräten

Zusätzlich bei Kapazitäten > 1.500 Ah Nennkapazität:

- elektrolytbeständiger Fussboden
- Übertritt vom Elektrolyt in angrenzende Räume ist zu verhindern

### Lüftung von Batterieräumen

- Berechnung des Querschnitts der Zu- und Abluftöffnungen in Batterieräumen gemäss SN EN 50272-2.
- Technische Belüftung ab einer Ladeleistung über 3 kW
- Wenn der natürliche Luftvolumenstrom Q nicht sichergestellt werden kann, ist eine technische Entlüftung erforderlich. Eine Koppelung des Lüftungssystems ist erforderlich mit dem Ladegerät.

### Ermittlung der Ladeleistung (PL):

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

\* Vorgegebener Faktor

Beispiel für eine wartungsfreie, gasungsarme Bleibatterie laut nebenstehender Tabelle:

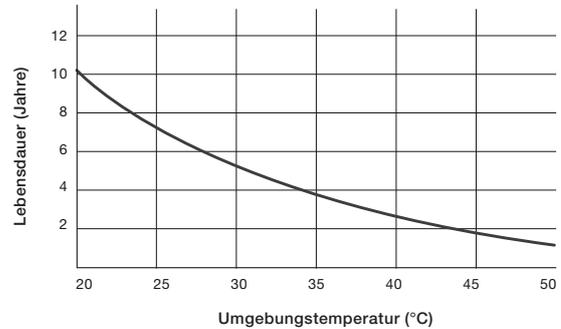
$$PL = 4^*) \times \left(4 \times \frac{32}{100}\right) \times 24 \text{ V} = 122,88 \text{ W}$$

Hier ist die natürliche Belüftung ausreichend.

### 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 noch 2,5 bis 3 Jahre.



Bezeichnung	Batterie Type	Batterie				Zur Belüftung des Aufstellungsraumes benötigter Luftvolumenstrom	Erforderliches freies Luftvolumen im Aufstellungsraum	Lüftungsquerschnitt der Zu- und Abluftöffnungen des Aufstellungsraumes
		Blöck	Kapazität	Anzahl der Zellen	I = 1 A je 100 Ah			
		Stk.	Ah	n	A	m³/h	m³	cm²
Central LPS 720 1 h 10/3	Marathon T1112V 60	4 x 12 V	32	24	0,32	0,096	0,24	2,688

$$Q = k^{[1]} \times n^{[2]} \times I^{[3]} \times f_1 \times f_2$$

Q = Luftvolumenstrom

k<sup>[1]</sup> = Konstante 0,05

n<sup>[2]</sup> = Zellenanzahl

I<sup>[3]</sup> = Strom I = 1 A: 100 Ah

f<sub>1</sub> = 0,5 Minderungsfaktor bei UI Kennlinie

f<sub>2</sub> = 0,5 Minderungsfaktor für verschlossene Batterie

$$V = Q \times 2,5$$

V = Luftvolumen

Q = Luftvolumenstrom in m³

2,5= Faktor lt. Tabelle DIN VDE 0510 Teil 2/7.2

$$A = 28 \times Q$$

A = Lüftungsquerschnitt in cm²

Q = Luftvolumenstrom in m³/h

28 = Faktor lt. Tabelle

DIN VDE 0510 Teil 2/7.2

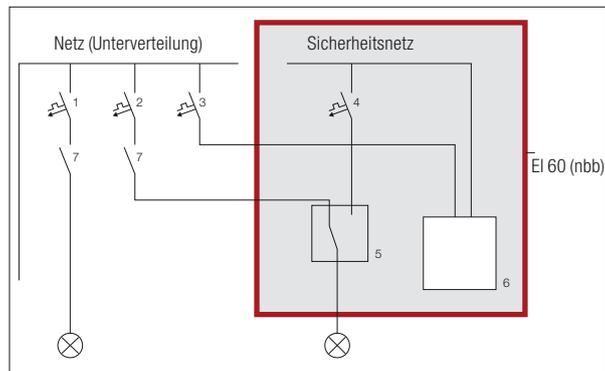
# Räumlichkeiten der Unterbringung

## VKF Richtlinien

### Abtrennung des Sicherheitsnetzes mit Feuerwiderstand

#### EI 60 (nbb)

1. Überstromunterbrecher für Normalbeleuchtung
2. Überstromunterbrecher für Netz-/Sicherheitsbeleuchtung
3. Überstromunterbrecher für Spannungsüberwachung, Netz und Ladung der Stromversorgung für Sicherheitszwecke
4. Überstromunterbrecher für Umschaltseinheit
5. Umschaltseinheit: Der Kontakt der Umschaltseinheit ist „abfallend“ auszuführen
6. Stromversorgung für Sicherheitszwecke
7. Schalter



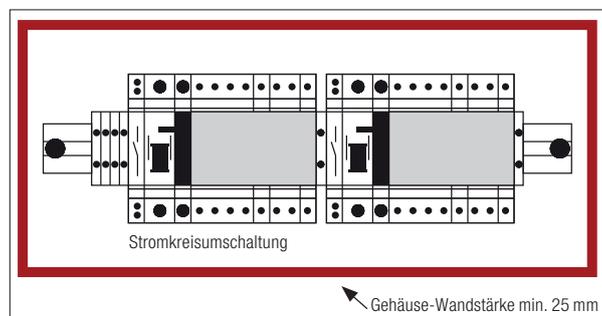
### VKF 4 Bauteile

Bauteile werden über genormte Prüfungen oder andere VKF-anerkannte Verfahren klassiert. Massgebend ist insbesondere die Feuerwiderstandsdauer bezüglich der Kriterien Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I).

#### VKF 4.1.4 Verkleidungen (F)

Verkleidungen dürfen nicht entflammen und müssen eine unzulässige Erwärmung des Bauteils verhindern. Verkleidungen der Feuerwiderstandsklassen EI 60 müssen aus nicht brennbaren Baustoffen (nbb) bestehen.

### Flammbox mit Feuerwiderstand nach EI 60

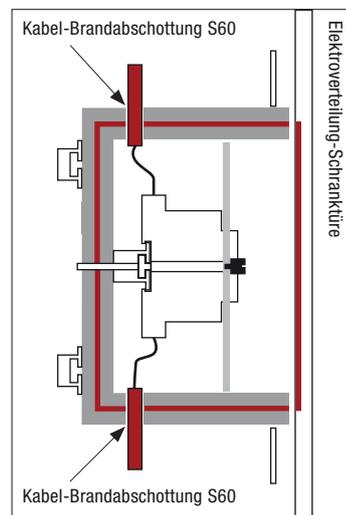


#### VKF 4.1.9 Abschottungen (S)

Abschottungssysteme zum Schliessen von Wand- und Deckendurchbrüchen für Kabel- und Rohrleitungen werden in die Feuerwiderstandsklassen S30, S60, und S90 eingeteilt. Abschottungen müssen den Durchgang von Feuer, Wärme und Rauch unter Einhaltung der gegebenen Wand- oder Deckenstärke verhindern.

E = Raumabschluss } EI 30 oder  
I = Wärmedämmung } EI 60

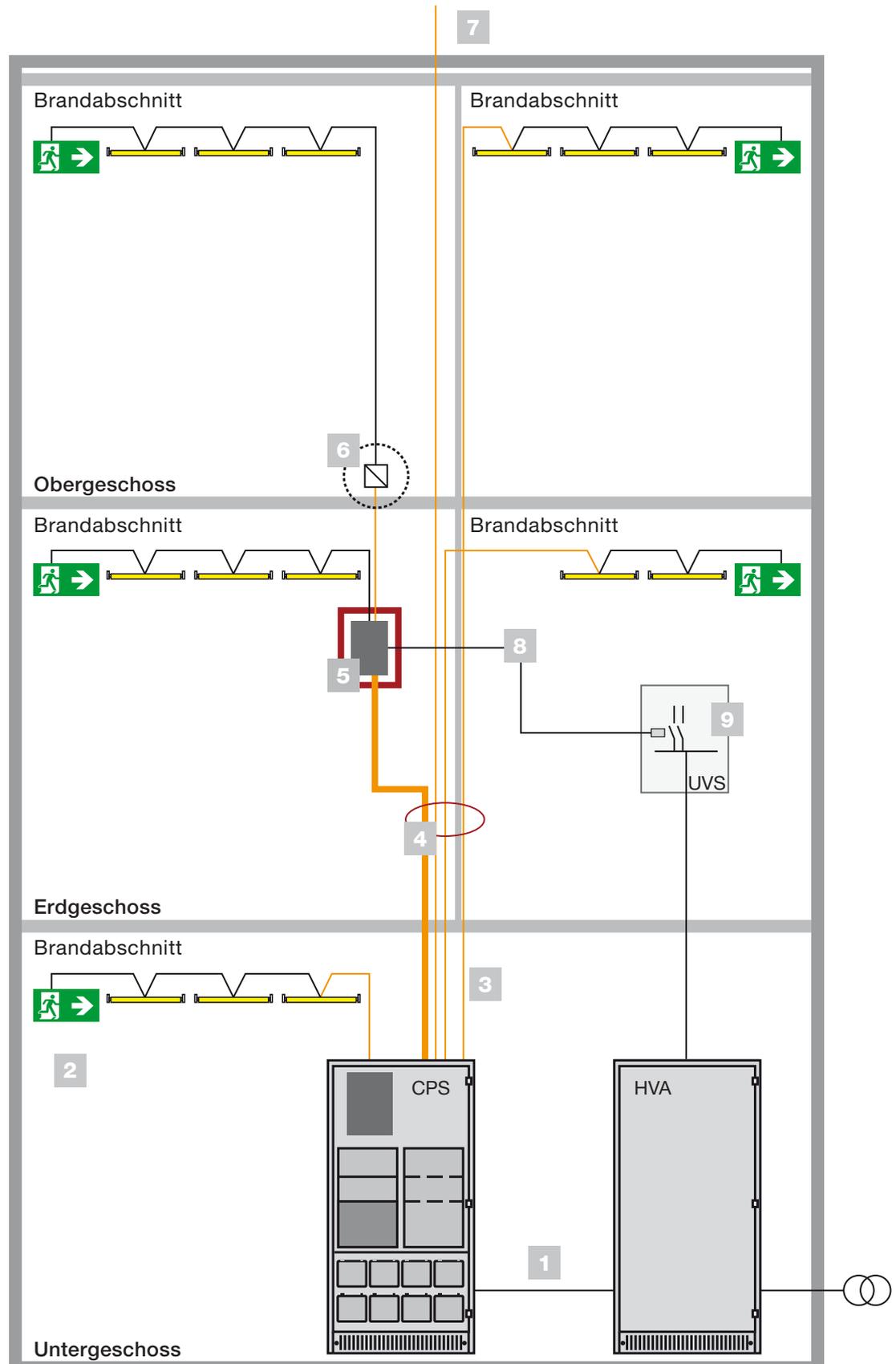
- Der Feuerwiderstand ist die Mindestzeit in Minuten, während der ein Bauteil die an ihn gestellten Anforderungen erfüllen muss.
- Wenn Bauteile aus nicht-brennbaren Baustoffen bestehen müssen, wird in den Anwendungsvorschriften durch den Hinweis „(nbb)“ ergänzt.



### Installationsbeispiel

VKF 3.3.4 Verteilnetz 17-03d  
NIN 5.6.3 Installation und  
Verlegearten

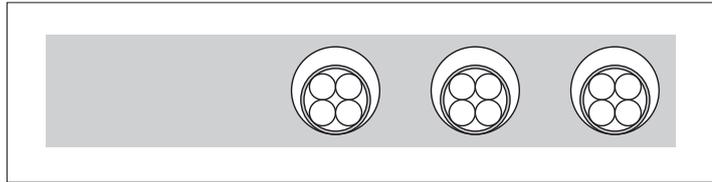
- 1 Notlichtsystem: CPS
- 2 Installation in E60 bis zur ersten Sicherheitsleuchte, von Leuchte zu Leuchte mit Standard Installationsmaterial.
- 3 Brandabschottungen
- 4 E60 Installation
- 5 Unterverteiler, die weitere Brandabschnitte versorgen, sind in E60 nbb auszuführen.
- 6 Standard Abzweigdose: Absicherung und Selektivität des Endstromkreises wird im Unterverteiler sichergestellt
- 7 Ausführung in E60 zu einem weiteren Brandabschnitt
- 8 Phasenüberwachung Installation mit E00
- 9 Beispielardarstellung einer möglichen Phasenüberwachung



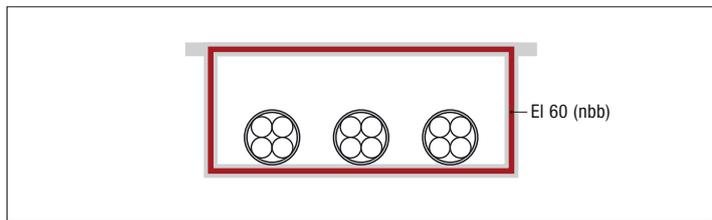
# Zulässige Leitungsverlegearten

## Richtlinien und Kabeltypen

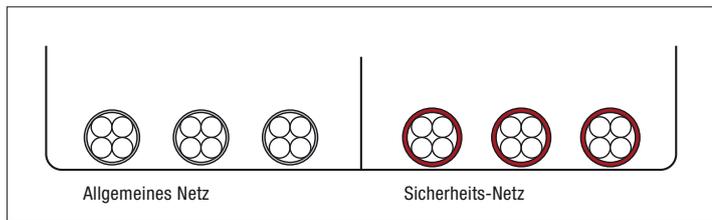
Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz unter Putz, in Beton oder Mauerwerk.



Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz im Installationskanal mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb).



Zusammen mit dem allgemeinen Netz unter Verwendung von Sicherheitskabeln. Zulässig sind Kabel mit Isolationserhalt. Der erforderliche Isolationserhalt richtet sich nach der festgelegten Betriebsdauer der angeschlossenen Verbraucher, beträgt aber mindestens 60 Minuten.



### Kabeltypen

Elektrokabel werden in zehn Klassen typisiert. Zuleitungen für die Sicherheitsbeleuchtung über verschiedene Brandabschnitte müssen in zweithöchsten Klasse FE180/E60 ausgeführt sein.

<b>FE 180/E90</b>	Um Prüfungen bei extremsten Anforderungen (ca. 1.000 °C) bestehen zu können
<b>FE 180/E60</b>	Für Installationen bei welchen Funktionserhalt 60 Minuten gefordert wird
<b>FE 180/E30</b>	Für Installationen bei welchen Funktionserhalt 30 Minuten gefordert wird
<b>FE 180</b>	Isol. Erhalt „180“ Min. Die vier brandtechn. Grundanforderungen werden für die Prüfung nach IEC 60331 vorausgesetzt.
<b>FE 5</b>	CH VKF Norm Isolationserhalt „5“ Min. Halogenfrei, Raucharm, Selbstverlöschend, geringe Brandfortleitung, Temp.-beständig 90 °C
<b>FE 0</b>	CH VKF Norm Isolationserhalt „0“ Min. Halogenfrei, Raucharm, Selbstverlöschend
<b>LSOH</b>	Low Smoke ohne Halogene
<b>FRNC</b>	Flam Retardant, Non Corrosive (Keine korrosiven Gase)
<b>HF</b>	Halogen Frei
<b>PVC/FR</b>	Polyvinylchlorid / Flam Retardant (Flammhemmend)



Versuchsaufbau vor der Prüfung



Versuchsaufbau nach der Prüfung

### Prüfung auf Funktionserhalt, DIN 4102 Teil 12

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

### 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

### Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

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

Bildquelle: Fotos von Dätwyler Cables GmbH

### 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



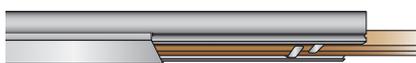
Kabelanlage nach DIN 4102-12

\*Befestigungsabstand 0,5 - 0,8 m

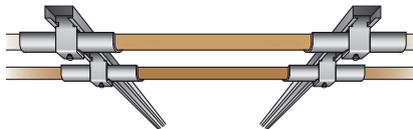


Hermanscheibe

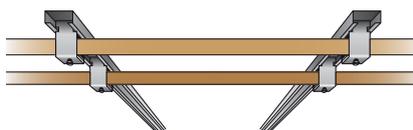
\*Befestigungsabstand 0,5 - 0,8 m



Leitungsschutzkanal



\*Befestigungsabstand max. 0,6 m

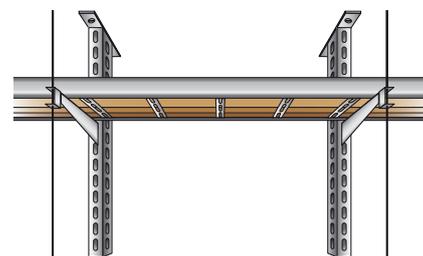


\*Befestigungsabstand max. 0,6 m



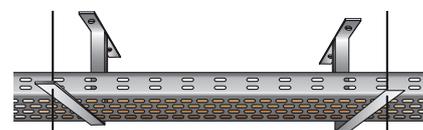
Bügel mit und ohne Langwanne

\*Befestigungsabstand max. 0,6 m



Kabelleiter

\*Befestigungsabstand max 1,2 m



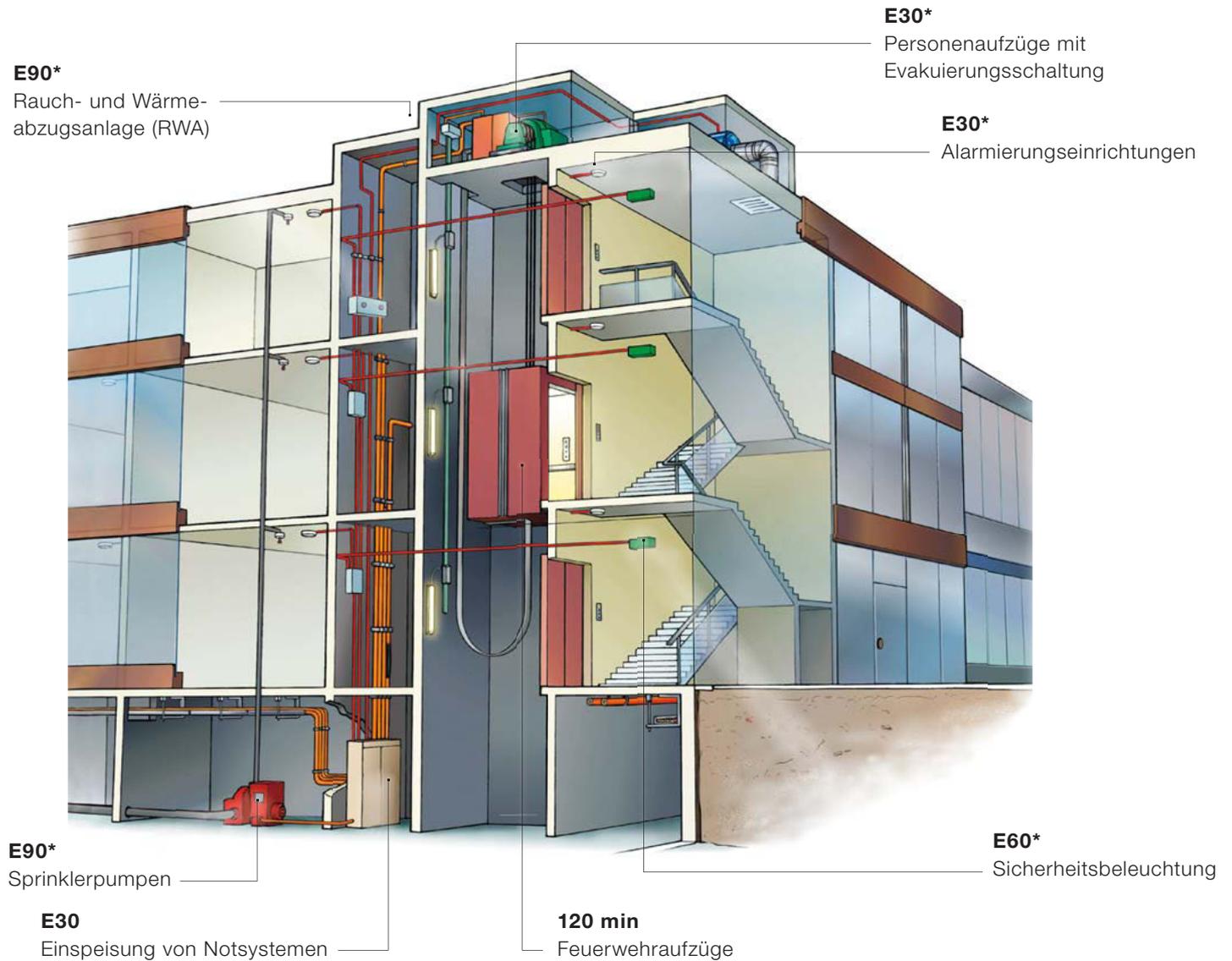
Kabelrinne

\*Befestigungsabstand max 1,5 m

\* Werte abhängig von Prüfergebnissen des Kabelherstellers und der Belastung.

# Sicherheitssysteme und Anwendungen

## Normen im Vergleich



### Normenvergleich

Anforderung	International	Europa	Deutschland	Schweiz	weitere
Halogenachweis	IEC 60754-1	EN 50267	VDE 0482 Teil 267	TP 20B/3C 3.4.5	NF C20-454
Korrosivität der Brandgase	IEC 60754-2	EN 50267 (HD 602)	VDE 0482 Teil 267	TP 20B/3C 3.4.4/3.4.5	BS 6425 Part 2 NF C20-454
Toxizität der Brandgase	IEC 60754-1				NES 713 NF C20-454
Rauchdichte Brandgase	IEC 61034-1	EN 50268 (HD 606)	VDE 0482 Teil 268	TP 20B/3C 3.4.3	BS 7622 Part 1
Isolationserhalt (FE)	IEC 60331-11	EN 50266-2-4 (HD 405.3)	VDE 0472 Teil 814	TP 20B/3C 3.4.2	BS6387 (CWZ)
Flammwidrigkeit eines Kabel	IEC 60332-1	EN 50265 (HD 405.1/2)	VDE 0482 Teil 265-2-1	TP 20B/3C 3.4.1.1	BS 4066 Part 1
Brennverhalten von Kabelbündeln	IEC 60332-1	EN 50265-2-1 (HD 405.3)	VDE 0482 Teil 266-2-4	TP 20B/3C 3.4.1.3	BS 4066 Part 1
Funktionserhalt (E) von Kabelanlagen			DIN 4102 Teil 12		

### **Sicherheitskabel mit Isolationserhalt (für die Funktion im Brandfall)**

Bei diesen Kabeln ist die elektrische Funktion von Interesse. Unter Feuereinwirkung behält das Kabel während einer definierten Zeit seine elektrischen Eigenschaften.

Halogenfreie Sicherheitskabel FE 180/E 30 oder FE 180/E 90, auf geprüftem Tragsystem oder geprüfter Verlegeart (nach DIN 4102 Teil 12), müssen in folgenden Fällen eingesetzt werden:

- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Feuerwehrazüge
- Wasserdruckerhöhungsanlagen
- Not- und Sicherheitsbeleuchtungen für Rettungswege
- Melde-, Signalisations- und Informationssysteme für die Evakuierung
- Ansteuerung und Speisung von Notsystemen
- Personenaufzüge mit Evakuierungsschalter

### **Brandschutzkonzept zwingend.**

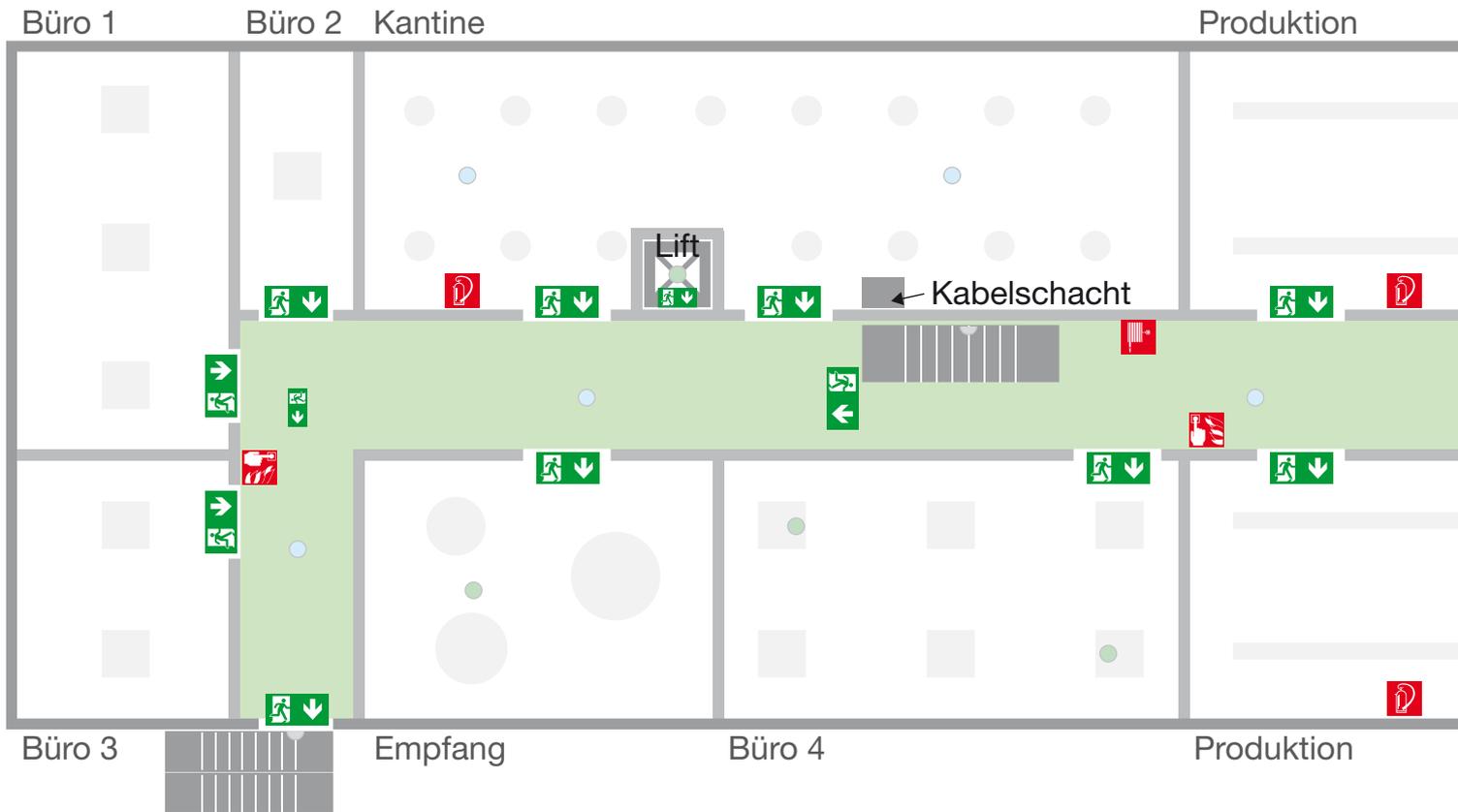
### **Isolationserhalt FE 30, FE 90, FE 180 und Prüfnorm IEC 60331**

Eine einzelne und frei aufgehängte Leitung wird während der definierten Zeit über eine Distanz von etwa 60 cm in waagrechter Position beflammt. Die unter Nennspannung stehenden Adern werden auf Kurzschluss und Unterbruch überwacht. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn während der Prüfdauer sowie 12 Stunden nach der Prüfung kein Kurz- und Erdschluss oder Unterbruch auftritt. So haben beispielsweise FE 30-Kabel nach mindestens 30 Minuten und FE 180-Kabel nach mindestens 3 Stunden den Test überstanden. „FE“ steht für Dauer der Flammeinwirkung.

Die Prüfung des Isolationserhalts (FE 30, FE 90 oder FE180) zeigt an, wie viele Minuten eine mechanisch nicht belastete Leitung bei einer Flammeinwirkung mit einer Flammtemperatur von mindestens 750 °C eine minimale Isolationsfähigkeit in trockener Umgebung beibehält. Ein exakter Rückschluss über die im Brandfall zu erwartende Dauer voller Funktionstüchtigkeit ist damit nicht zwingend gegeben. Vielmehr stellen diese Vergleichswerte eine Auswahlhilfe dar.

# Planung und Unterlagen

## Vom Konzept bis zur Kontrolle



### 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

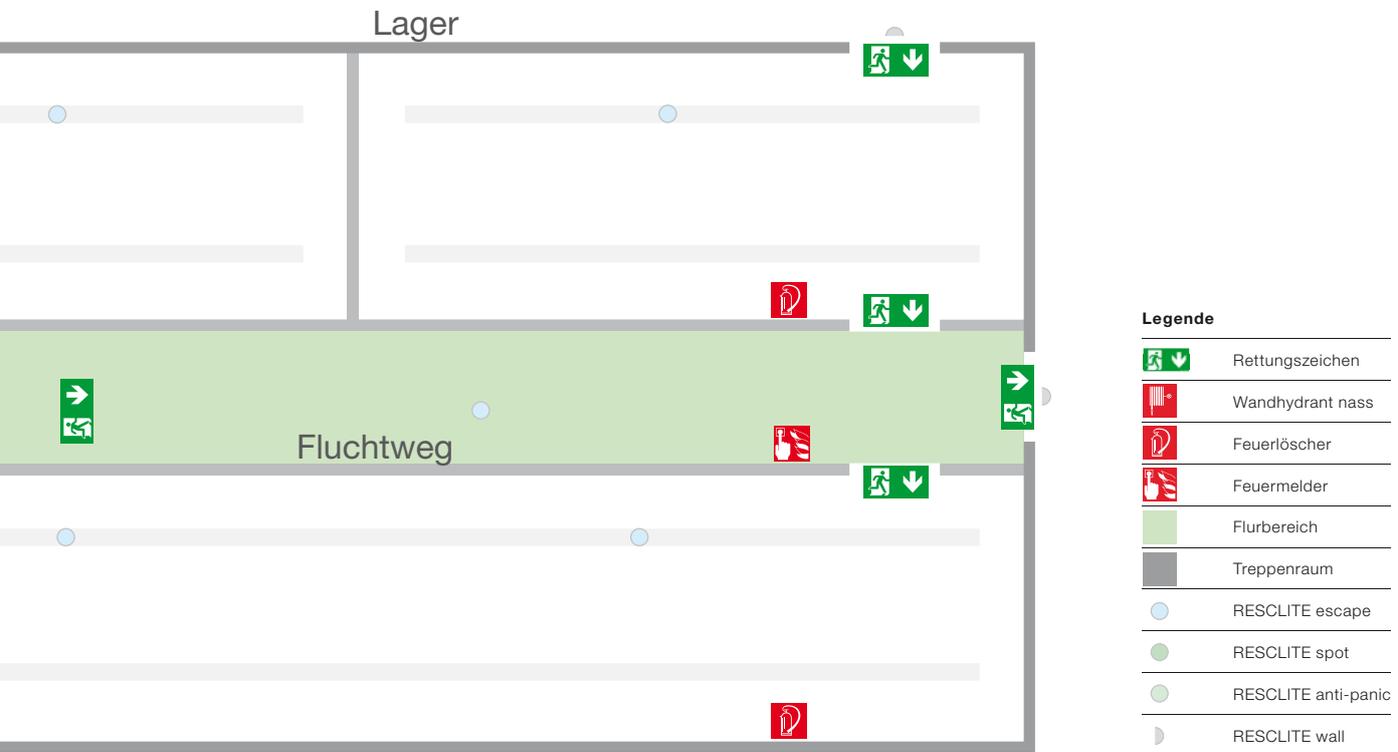
### VKF 5 Kontrollen

#### Projekte

Komplexe Projekte von Sicherheitsbeleuchtungen und Stromversorgungen für Sicherheitszwecke sowie die damit verbundene Kennzeichnung von Fluchtwegen und Ausgängen (z. B. Neuanlagen, Erweiterungen, wesentliche Änderungen) sind vor Ausführungsbeginn bei der zuständigen Stelle zur Genehmigung einzureichen.

#### Abnahmeprüfung

- 1) Komplexe Sicherheitsbeleuchtungen und Stromversorgungen für Sicherheitszwecke sind nach ihrer Erstellung einer Abnahmeprüfung zu unterziehen.
- 2) Dies gilt auch für wesentliche Erweiterungen und Änderungen von Anlagen.



### Zeichnungen und Berichte der Sicherheitsbeleuchtungsanlage nach SN EN 50172 6.1

Zur Vervollständigung der Arbeit müssen Zeichnungen aller Leuchten und Hauptkomponenten erstellt werden und sind bei späteren Änderungen der Anlage regelmässig zu aktualisieren. Zum Nachweis, dass die Konstruktion den Anforderungen dieser Norm entspricht, müssen die Zeichnungen von einer sachkundigen Person unterzeichnet werden.

### Steuerungs- und Bussysteme

- Steuerungssysteme der Sicherheitsbeleuchtungsanlage müssen unabhängig von Steuerungssystemen für die Allgemeinbeleuchtung sein.

### 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 ausgenommen 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 betriebs erforderlichen Zeit ständig überwachter – Stelle durch Meldeeinrichtungen anzuzeigen. Dies gilt nicht für Einzelbatterieanlagen.

# Wartung und Prüfung

## Richtlinien zur Kontrolle

**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 das Prüfbuch 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 Betriebsruhezzeiten sein.

### Kontrollbuch

- Stromversorgungen sind periodisch unter Last zu testen
- Akkumulatoren sind halbjährlich auf den Ladezustand zu prüfen
- Batterietest unter Gesamtbelastung
- Prüfen der angeschlossenen Endstromkreise und Leuchtmittel
- Kontrolle von Kühlluft-Ventilatoren, Batterien und Steuerelektronik
- Messen der angeschlossenen Leistungen
- Eichen und Kalibrieren der Steuerelektronik
- Prüfen der Batterieanschlüsse auf Oxydation
- Erstellen des Mess- und Prüfprotokolls

Datum	Visum	WN23 No.	Funktion	Akkuspannung (V)	Entladestrom (A)	Netzspannung (V)	Ausgangsspannung (V)	Netzfrequenz (Hz)	Ausgangsfrequenz (Hz)	Ausgangsstrom (A)	Ausgangsleistung (VA)	Akkuleistung (W)
11.03.12		1 2 3	Notbetrieb	49	25,7	-	230	-	50	5,2	1190	1280
			Normalbetrieb	51	4	226	226	50	50	0,1	22	
11.03.12		1 2 3	Notbetrieb	48,1	34,7	-	230	-	50	6,8	1560	1650
			Normalbetrieb	50	4	227	227	50	50	0,1	22,6	

Beispiel eines Prüfbuchs

## VKF Richtlinien

### VKF 6 Betriebsbereitschaft und Wartung

- 1) Anlageneigentümer oder -betreiber sind dafür verantwortlich, dass die Sicherheitsbeleuchtungen und Stromversorgungen für Sicherheitszwecke bestimmungsgemäss in Stand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind.
- 2) Über die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten (z. B. Funktionskontrolle, Wartung, Instandhaltung) ist ein Kontrollbuch zu führen.

### VKF 5.3 Periodische Kontrollen

- 2) Sicherheitsbeleuchtungen sind zweimal jährlich während der vorgeschriebenen Zeit zu kontrollieren. Bei Sicherheitsleuchten mit Statusanzeige genügt eine jährliche Kontrolle.
- 3) Stromversorgungen für Sicherheitszwecke sind periodisch unter Last zu kontrollieren. Die Funktionskontrollen sind nach Angaben des Herstellers durch geeignetes, instruiertes Personal durchzuführen.
- 4) Akkumulatorenbatterien sind halbjährlich auf den Ladezustand und Stromerzeugungsaggregate monatlich auf die Betriebsbereitschaft zu überprüfen.

### Empfehlung

Die Bemessungsbetriebsdauer der Batterie muss mindestens 60 Minuten erreichen. Fällt dies unter einen Wert von 80 % muss die Batterie ersetzt werden.

- Betreiber hat Aufzeichnungspflicht
- 2x jährliche Test

## 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

- Bemessungs-Betriebsdauertest. 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

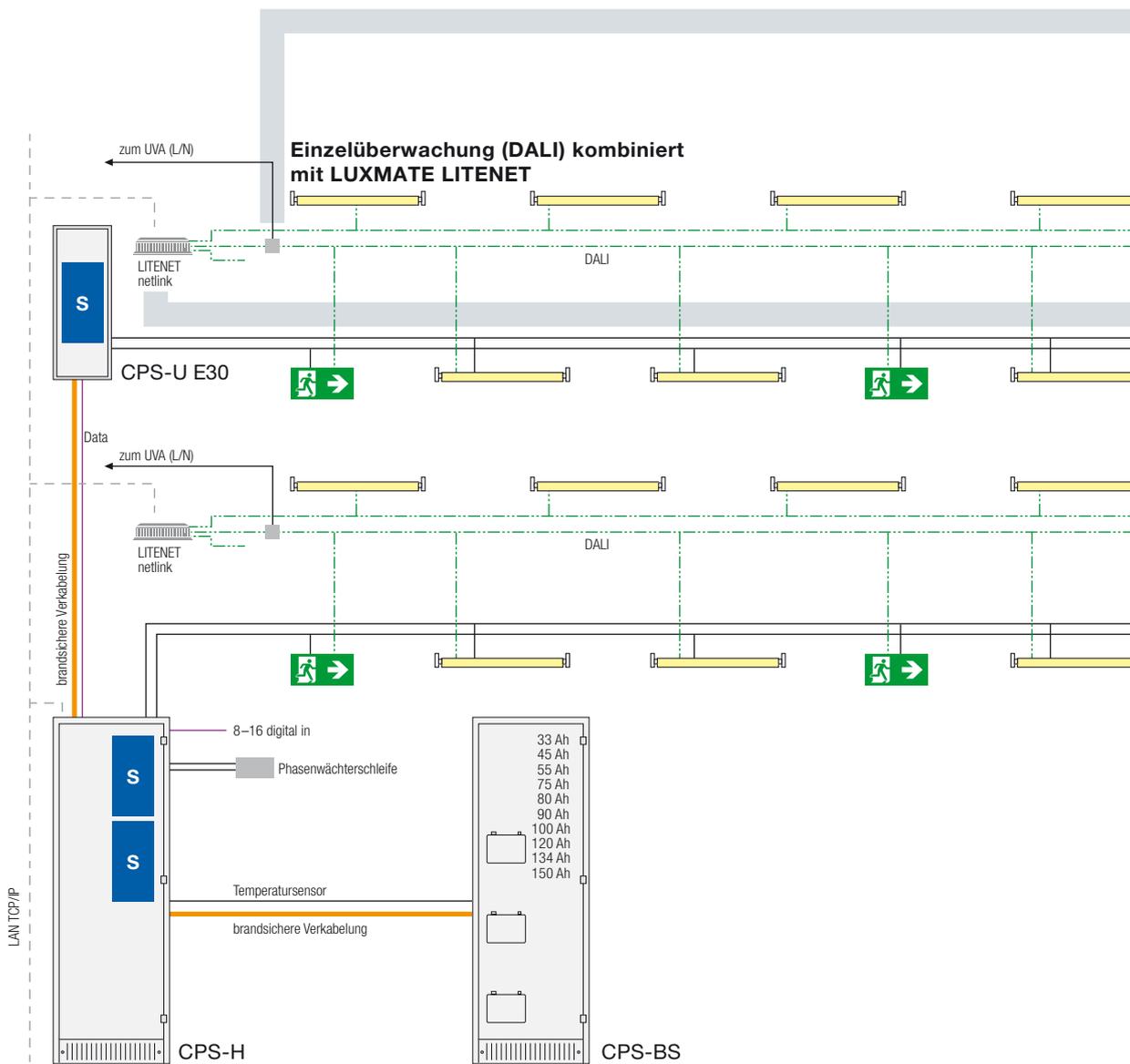
### 3-jährliche Prüfung

- Messung der Beleuchtungsstärken nach SN EN 1838



# Integration in Lichtmanagementsysteme

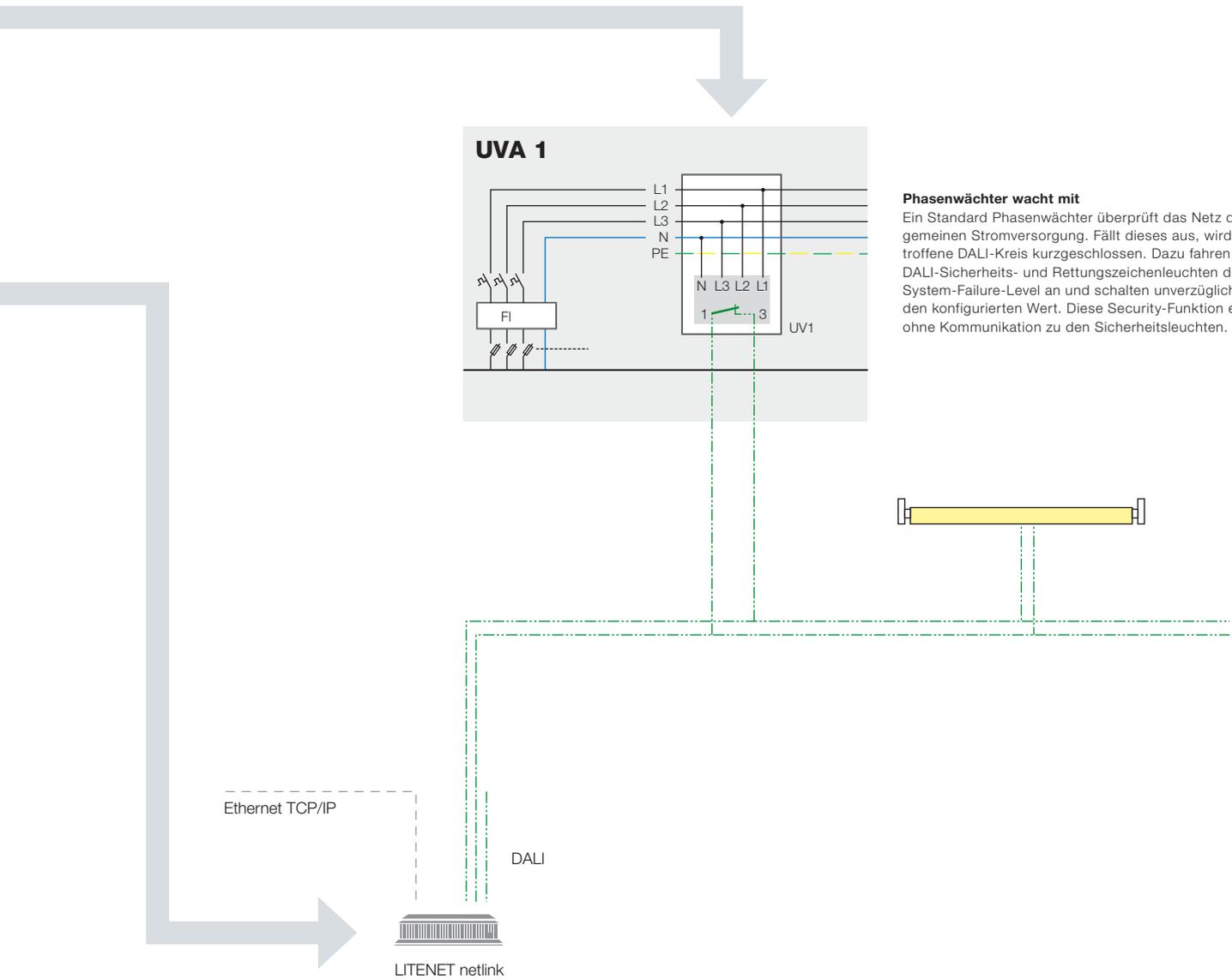
## Vorteile und Planungshinweise



### Eine Integration der Notbeleuchtungsanlagen in Lichtmanagementsysteme bietet viele Vorteile:

- gemeinsames Steuern und Regeln aller Leuchten
- Zusammenfassen 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.

# Funktionsbeschreibung der Notleuchten

<b>NF 1</b>	Einzelbatterieversorgte Leuchte local solo (Nickel-Cadmium-Akku) mit Nennversorgungsdauer von einer Stunde ohne Überwachung und ohne automatischen Funktionstest
<b>NA 1</b>	Einzelbatterieversorgte Leuchte local self (Nickel-Cadmium-Akku) mit Nennversorgungsdauer von einer Stunde und mit automatischer Selbstüberwachung
<b>NT 1 oder NT 3</b>	Einzelbatterieleuchte für eine oder drei Stunden Autonomiezeit, integrierter Selbsttestfunktion (Autotest) und einer DALI Schnittstelle für die zentrale Überwachung mit Zumtobel Einzelbatterie Controller SB 128. Die Adressierung der Leuchte erfolgt entweder mit der optischen Methode (Leuchte meldet sich durch hell werden) oder der von Tridonic vermarkteten EZ Methode (LED Blinkmuster der Leuchte). Zugesicherter Funktionsumfang: Autotestfunktion, DALI Schnittstelle, einstellbarer DC-Notlichtlevel
<b>NSI</b>	Leuchten für unsere LPS Gruppenbatterieanlagen mit einstellbarem Notlichtlevel und Überwachungsfunktion mit ZUMTOBEL Powerline. Diese Leuchten verfügen über eine zusätzliche L´ Klemme, die zum Ein-/Aus-switchen der Leuchten im Normalbetrieb (nicht Notlichtbetrieb) dient. Zugesicherter Funktionsumfang: L´ Schalteingang, einstellbarer DC-Notlichtlevel
<b>NDA</b>	Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten geeignet für den Einsatz in DALI überwachten ZUMTOBEL Sicherheitsbeleuchtungsanlagen mit einstellbarem Notlichtlevel wie CPS-Anlagen oder Anlagen mit Notstromgenerator. Zugesicherter Funktionsumfang: DALI taugliches Notlichtgerät, einstellbarer DC-Notlichtlevel
<b>NPS</b>	Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten geeignet für den Einsatz in zentral versorgten, stromkreisüberwachten Sicherheitsbeleuchtungsanlagen wie LPS- oder CPS-Anlagen oder Anlagen mit Notstromgenerator. Zugesicherter Funktionsumfang: 230 V AC/DC taugliches Betriebsgerät



**Weitere Hinweise zur Sicherheitskennzeichnung sind in der Broschüre von suvaPRO fachmännisch abgebildet. Diese enthält folgende Informationen:**

- Farben laut Norm für Sicherheitszeichen
- Form und Symbolik
- Mindestgrössen
- Rettungszeichen

## Suva

Schweizerische Unfallsversicherungsanstalt  
Arbeitssicherheit  
Postfach, CH-6002 Luzern

## Für Auskünfte:

T 041 419 58 51

## Für Bestellungen:

T 041 419 58 51

F 041 419 59 17

[www.suva.ch/waswo](http://www.suva.ch/waswo)

## Sicherheitskennzeichnung

Zuständige Stelle bei der Suva  
Abteilung Gesundheitsschutz am  
Arbeitsplatz – Bereich Information

## Bestellnummer: 44007.d

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – mit  
Quellenangabe gestattet.

1. Auflage – Januar 1985 | Überarbeitung – Februar 2011  
13., überarbeitete Auflage – September 2011 – 102 000  
bis 105 000 Exemplare

**AG Kanton Aargau**

Aargauische Gebäudeversicherungsanstalt  
Bleichemattstr. 12/14  
Postfach 5001 Aarau  
Tel 0848 836 800  
Fax 062 836 36 26  
info@ava.ag.ch  
www.versicherungsamt.ch

**AR Kanton Appenzell Ausserrhoden**

Assekuranz Appenzell AR  
Poststrasse 10  
Postfach 1036  
9102 Herisau  
Tel 071 353 00 53  
Fax 071 353 00 59  
info@assekuranz.ch  
www.assekuranz.ch

**AI Kanton Appenzell Innerrhoden**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**BL Kanton Basel-Land**

Basellandschaftliche Gebäudeversicherung  
Rheinstrasse 33a  
Postfach 636  
4410 Liestal  
Tel 061 927 11 11  
Fax 061 927 12 12  
bgv@bgv.bl.ch  
www.bgv.bl.ch

**BS Kanton Basel-Stadt**

Gebäudeversicherung des Kantons Basel-Stadt  
Hirschgässlein 21  
Postfach 259  
4010 Basel  
Tel 061 205 30 00  
Fax 061 205 30 10  
gvbs@gvbs.ch  
www.gvbs.ch

**BE Kanton Bern**

Gebäudeversicherung Bern  
Papiermühlestrasse 130  
3063 Ittigen  
Tel 031 925 11 11  
Fax 031 925 12 22  
info@gvb.ch  
www.gvb.ch

**FR Kanton Freiburg**

Etablissement cantonal d'assurance des bâtiments (ECAB)  
Maison-de-Montenach 1  
Postfach 486  
1701 Fribourg/Granges-Paccot  
Tel 026 305 92 92  
Fax 026 305 92 09  
ecab@fr.ch  
www.ecab.ch

**GE Kanton Genf**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**GL Kanton Glarus**

Kantonale Sachversicherung Glarus  
Zwinglistrasse 6  
Postfach 467  
8750 Glarus  
Tel 055 / 645 61 61  
Fax 055 / 645 61 95  
versicherung@gsv.ch  
www.gsv.ch

**GR Kanton Graubünden**

Gebäudeversicherung Graubünden  
Ottostrasse 22  
Postfach  
7001 Chur  
Tel 081 257 39 08  
Fax 081 257 39 59  
info@gvg.gr.ch  
www.gvg.gr.ch

**JU Kanton Jura**

Etablissement cantonal d'assurance immobilière et de prévention  
Rue de la Gare 14  
Postfach 371  
2350 Saignelégier  
Tel 032 952 18 40  
Fax 032 951 23 73  
info@eca-jura.ch  
www.eca-jura.ch

**LU Kanton Luzern**

Gebäudeversicherung des Kantons Luzern GVL  
Hirschengraben 19  
Postfach 3068  
6002 Luzern  
Tel 041 / 227 22 22  
Fax 041 / 227 22 23  
mail@gvl.ch  
www.gvl.ch

**NE Kanton Neuenburg**

Etablissement cantonal d'assurance et de prévention  
Place de la Gare 4  
Postfach  
2002 Neuchâtel  
Tel 032 889 62 22  
Fax 032 889 62 33  
ecap@ne.ch  
www.ecap-ne.ch

**NW Kanton Nidwalden**

Nidwaldner Sachversicherung  
Stansstaderstrasse 54  
6370 Stans  
Tel 041 / 618 50 50  
Fax 041 / 818 50 60  
nsv@nsv.ch  
www.nsv.ch

**OW Kanton Obwalden**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**SH Kanton Schaffhausen**

Gebäudeversicherung des Kantons Schaffhausen  
Herrenacker 9  
8200 Schaffhausen  
Tel 052 632 71 11  
Fax 052 624 15 14  
info.gv@ktsh.ch  
www.gv.sh.ch/

**SZ Kanton Schwyz**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**SO Kanton Solothurn**

Solothurnische Gebäudeversicherung SGV  
Baselstrasse 40  
4500 Solothurn  
Tel 032 / 627 97 00  
Fax 032 / 627 97 10  
info@sgvso.ch  
www.sgvso.ch

**SG Kanton St. Gallen**

Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St. Gallen GVA  
Davidstrasse 37  
9001 St. Gallen  
Tel 071 / 226 70 30  
Fax 071 / 226 70 29  
info@gvasg.ch  
www.gvasg.ch

**TI Kanton Tessin**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**TG Kanton Thurgau**

Thurgauer Gebäudeversicherung  
Spannerstrasse 8  
8510 Frauenfeld  
Tel 052 / 724 24 87  
Fax 052 / 724 25 82  
info@gvtg.ch  
www.gvtg.ch

**UR Kanton**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**VD Kanton Waadt**

ECA Etablissement Cantonal d'Assurance Vaud  
Avenue du Général-Guisan 56  
Postfach 300  
1009 Pully  
Tel 021 / 721 21 21  
Fax 021 / 721 21 22  
prevention@eca-vaud.ch  
www.eca-vaud.ch

**VS Kanton Valais**

Keine kantonale Gebäudeversicherung. Versicherung durch Privatassekuranz

**ZG Kanton Zug**

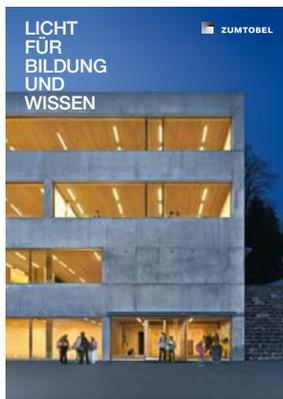
Gebäudeversicherung Zug  
Poststrasse 10  
Postfach  
6301 Zug  
Tel 041 / 726 90 90  
Fax 041 / 726 90 99  
info@gvzg.zg.ch  
www.gvzg.ch

**ZH Kanton Zürich**

Gebäudeversicherung Kanton Zürich GVZ  
Thurgauerstrasse 56  
Postfach  
8050 Zürich  
Tel 044 / 308 21 11  
Fax 044 / 303 11 20  
info@gvz.ch  
www.gvz.ch



zumtobel.com/office



zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



zumtobel.com/hotel



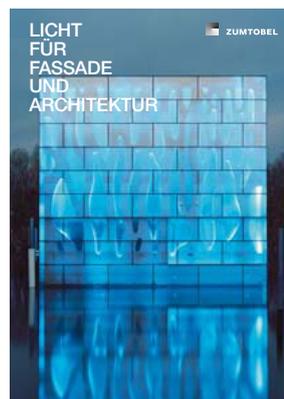
zumtobel.com/culture



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](http://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](http://zumtobel.com/garantie)

Art.-Nr. 04 900 158-CH/D 12/12 © 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



Downlights



Einbauleuchten



Anbau- und Pendelleuchten



Steh- und Wandleuchten



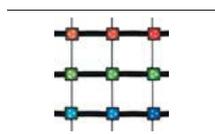
Lichtbandsysteme und  
Einzellichtleisten



Hallenleuchten und  
Werfer Spiegel Systeme



Leuchten höherer Schutzart



Fassaden-, Medien- und  
Außenleuchten



Lichtmanagement



Sicherheitsbeleuchtung



Medizinische Versorgungssysteme

## Deutschland

Zumtobel Licht GmbH  
Grevenmarschstrasse 74-78  
32657 Lemgo  
T +49/(0)5261 212-0  
F +49/(0)5261 212-7777  
info@zumtobel.de  
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  
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  
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

## zumtobel.com



## Normen und Planungshilfen für Sicherheits- beleuchtung

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

