



**SICHERHEITSBELEUCHTUNG**

SCHWEIZ 2021





Im Notfall müssen Menschen so schnell und sicher wie möglich aus einem Gebäude flüchten können.

Eine perfekte Sicherheitsbeleuchtung und die Ausleuchtung von Fluchtwegen ist daher unerlässlich. Kraftvolle Leuchten mit innovativen Optiken geben die gewünschte Sicherheit – ohne selbst gross in Erscheinung zu treten. So kann Architektur unbehelligt ihre Wirkung entfalten.

z.lighting

Normen und Planungshilfen  
für die Sicherheitsbeleuchtung  
in der Schweiz 05/2021

## INHALT

Editorial	Ein Notfall ist keine Seltenheit	6-7
Grundlagen der Sicherheitsbeleuchtung	Rechtsvorschriften und Normengremien	8-9
	Ersatz- und Sicherheitsbeleuchtung	10-11
	Schutzziel und Brandschutzkonzept	12-13
	Prozesse und Verantwortlichkeiten	14-15
Sicherheitsbeleuchtung nach SNEN 1838	Einsatzzweck und Einsatzort	16-17
	Rettungswege	18-19
	Antipanikbeleuchtung	20
	Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	21
	Anforderungen an Sicherheitskennzeichen	22-23
	Vorteile von Sicherheitszeichenleuchten	24-25
Methoden der Sicherheitsbeleuchtung	Kombiniert, integriert oder autark	26-27
Installationsvorschriften	Schaltungsarten und Bezeichnungen	28-29
	Notwendigkeit der Sicherheitsbeleuchtung	30-31
	Sicherheitsstromquellen und Stromversorgung	32-35
Brandschutz	Batterien und Batterieanlagen	
	Sicherheitsanforderungen nach SNEN 50272	36-37
	Arten der Unterbringung und Lüftung	38-39
	Standorte für LPS/CPS Anlagen	40-41
	Räumlichkeiten der Unterbringung	42-43
	Kabelsysteme	44-45
	Verlegesysteme	46-47
	Sicherheitssysteme und Anwendungen	48-49
	Planung und Unterlagen	50-51
	Prüfung und Wartung	52-55
	Brandlast	56-57
Übersicht	Kontakte für Notbeleuchtung	58-59

*kunstraum*



# EIN NOTFALL IST KEINE SELTENHEIT

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen 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 Sicherheitsbeleuchtungsanlage.

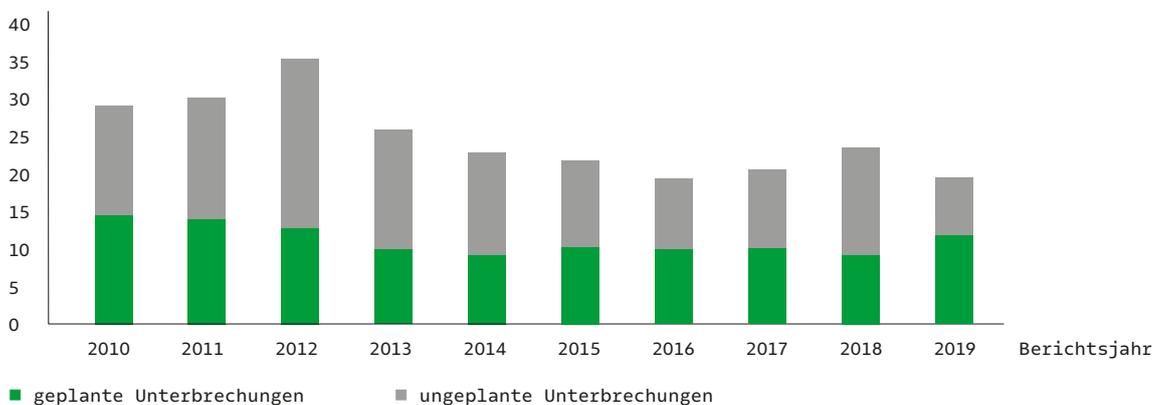
Die Sicherheitsbeleuchtung ist ein zentraler Bestandteil jedes Brandschutzkonzeptes und oft eine Notwendigkeit, um das geforderte Schutzziel zu erreichen. Der Schutz der Personen im Gebäude hat immer oberste Priorität und ist die Aufgabe der Sicherheitsbeleuchtung. Sie ermöglicht ein sicheres Verlassen 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 im Brandfall muss die Sicherheitsbeleuchtungsanlage 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 Sicherheitsbeleuchtungsanlage zeichnet sich durch gewissenhafte Planung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung aus.

Stromausfall in Minuten



Entwicklung der durchschnittlichen - geplanten und ungeplanten - Unterbrechungsdauer pro Endverbraucher und Jahr (Quelle: EICom)

# RECHTSVORSCHRIFTEN UND NORMENGREMIEN

## RECHTSVORSCHRIFTEN SCHWEIZ

Gesetze		Verordnung	Normen/Vorschriften		
ArG	Arbeitsgesetz	PrSV	Verordnung über die Produktesicherheit	BSR	Brandschutzrichtlinie: Kennzeichnung von Fluchtwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung
ELeG	Elektrizitätsgesetz	LeV	Leitungsverordnung	Suva	Richtlinien
PrSG	Bundesgesetz über die Produktesicherheit	NIV	Niederspannungsinstallations-Verordnung	EN	Europäische Norm
UVG	Bundesgesetz über die Unfallversicherung	NEV	Niederspannungs-Erzeugnis-Verordnung	SN	Schweizer Norm
BSG	Kantonale Brandschutzgesetze	VEMV	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit	NIN	Niederspannungsinstallationsnorm SEV 1000
		VUV	Verordnung über die Verhütung von Unfällen	STP	Stand der Technik Papier für Notbeleuchtung

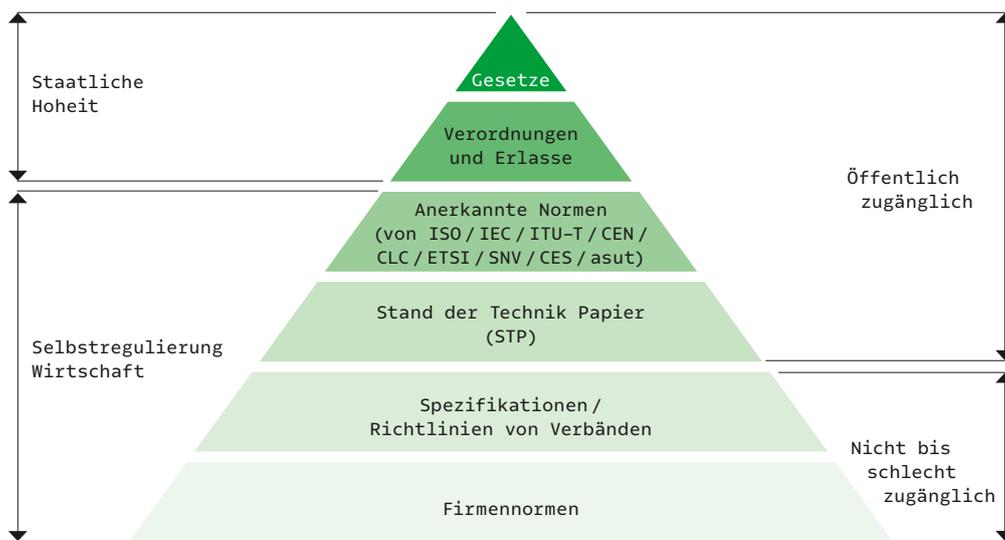


### Brandschutz in der Schweiz

Die Brandschutzrichtlinie der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) ist in 21 Kantonen der Schweiz gültig. Ausserhalb gelten das kantonale Brandschutzgesetz und die SNEN-Normen.

**NORMENGREMIEN**

	Allgemein		Bereich Elektrotechnik	
<b>Weltweit</b>	ISO	International Organisation for Standardisation	IEC	International Electrotechnical Commission
			CIE	Internationale Beleuchtungskommission
<b>Europa</b>	CEN	Comité Européen de Normalisation	CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
<b>Schweiz</b>	SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein	SEV/SNV	Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
	SLG	Schweizerischer Lichtgesellschaft	SICTA	Swiss Information and Communications Technology Association
	SLG FG	Notbeleuchtung Normengremium für Notbeleuchtung		
	electrosuisse/ CES	Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee		



Rangordnung Wirkungsgrade

# 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 vier Bereiche:

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

## 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:

- Die Notbeleuchtung muss so hell wie der Mond bei sternenklarer Nacht leuchten.
- Die Zahl der Sicherheitszeichen 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.



\* Rettungswege und Hindernisse ausleuchten



**Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege**

- gefahrloses Verlassen der Problemzonen 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
- elektrische Betriebsräume

# SCHUTZZIEL UND BRANDSCHUTZKONZEPT

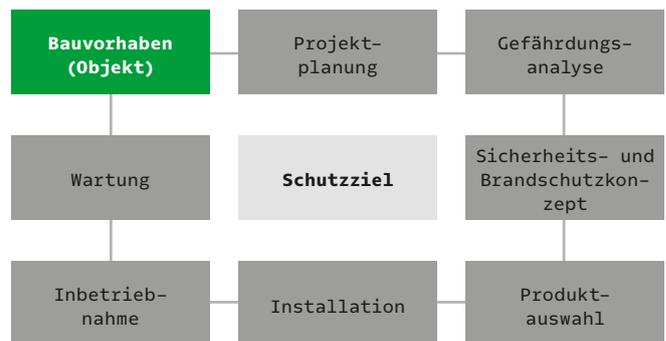
## Bedeutung und Ziele der Sicherheit im Unternehmen

- 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

## 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.



## 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.

**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 Nutzungsbescrieb und den Plänen.

**SN EN 50172**

Um sicherzustellen, dass die Sicherheitsbeleuchtungsanlage in Übereinstimmung mit SN EN 1838 projektiert wird, müssen vor Projektierung der Anlage Pläne bereitgestellt werden, die die Auslegung des Gebäudes und aller bestehenden oder vorgeschlagenen Fluchtwege, Feuermelder und Brandschutzeinrichtungen zeigen und auf die Lage aller Hindernisse, die die Flucht behindern können, hinweisen.

**Qualitätssicherungsstufen (QSS) BSR 11 – 15**

	Gebäude bis 11m	Gebäude bis 30m	Hochhäuser über 30m
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohnen</li> <li>• Büro</li> <li>• Schule</li> <li>• Parking (Über Terrain, im 1. UG o. 2. UG)</li> <li>• Landwirtschaft</li> <li>• Industrie- u. Gewerbe mit q bis 1000MJ/m<sup>2</sup></li> </ul>	1	1	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherbergungsbetriebe</li> <li>• Räume mit grosser Personenbelegung (&lt;300)</li> <li>• Verkaufsgeschäfte</li> <li>• Parking (unter Terrain im 3. UG o. tiefer)</li> <li>• Industrie- u. Gewerbe mit q über 1000MJ/m<sup>2</sup></li> <li>• Hochregallager</li> </ul>	2	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherbergungsbetriebe</li> <li>• Bauten mit unbekannter Nutzung</li> </ul>	2	3	3

- 1 Brandrisiko: klein
- 2 Brandrisiko: normal bis erhöht
- 3 Brandrisiko: erhöht bis hoch

**Aufgaben der Eigentümer- und Nutzerschaft gemäss BSR 11 – 15**



# PROZESSE UND VERANTWORTLICHKEITEN

Aus der Brandschutzrichtlinie BSR 11-15 „Qualitätssicherung im Brandschutz“ ergibt sich die folgende Anforderung: „Der Eigentümer unterzeichnet rechtsgültig vor Bezug des Gebäudes oder Anlage die Übereinstimmungserklärung Brandschutz und bestätigt der Brandschutzbehörde die vollständige und mängelfreie Umsetzung aller geplanten und erforderlichen Brandschutzmassnahmen.“ Da dem Eigentümer in der Regel dafür die Fachkompetenz fehlt, sieht die Brandschutzrichtlinie vor, dass die Fachplaner diese Unterschrift leisten.

## ROLLEN IN DER NOTBELEUCHTUNG

### Anlagenhersteller

Er ist der Inverkehrbringer der Zentralanlage. Er prüft und bestätigt die Sicherheit und die Funktion der Anlage.

### Betriebsgerätehersteller (BG-Hersteller)

Er ist der Inverkehrbringer der in den Notleuchten eingebauten Betriebsgeräte. Er liefert die technischen Daten, welche für die Machbarkeitsabklärung notwendig sind.

### Elektroplaner

Er plant die elektrischen Aspekte der Sicherheitsbeleuchtungsanlage und spezifiziert die Produkte.

### QS-Verantwortlicher Brandschutz

Er ist der direkte Ansprechpartner in Brandschutzfragen. Liefert das Brandschutzkonzept. Ist Empfänger des Installationsattests (gemäss BSR 11-15).

### Installateur

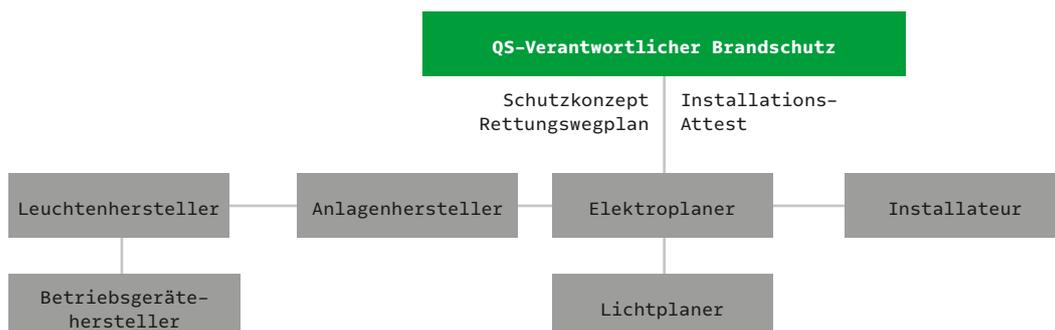
Er installiert die Sicherheitsbeleuchtungsanlage.

### Leuchtenhersteller

Er ist der Inverkehrbringer der Notleuchten. Er prüft und bestätigt die Sicherheit und die Funktion der Leuchten.

### Lichtplaner

Er plant die lichttechnischen Aspekte der Notbeleuchtung und spezifiziert die Position, Anzahl und Typen der zu installierenden Notleuchten sowie den Dimmlevel im Notbetrieb.



## VERANTWORTLICHKEITEN DER ROLLEN GEMÄSS DEM STAND DER TECHNIK PAPIER 1.8

### 1 QS Verantwortlicher Brandschutz

Der QS Verantwortlicher Brandschutz ist der Ansprechpartner des Elektroplaners in Brandschutzfragen. Der QS Verantwortlicher Brandschutz ist insbesondere dafür verantwortlich, dass dem Elektroplaner vor Beginn des Projekts das Brandschutzkonzept zur Verfügung steht. Dieses ist die Grundlage aller Planungs- und Realisierungsarbeiten an der Sicherheitsbeleuchtungsanlage. Nach Abschluss der Realisierung ist er Empfänger des Installationsattests.

### 2 Elektroplaner

Der Elektroplaner plant die elektrischen Aspekte der Sicherheitsbeleuchtungsanlage und spezifiziert die Produkte. Wer zum Beispiel definiert, wo eine Notleuchte angeschlossen wird, übernimmt die Rolle des Elektroplaners. Der Elektroplaner ist der Ansprechpartner des QS Verantwortlicher Brandschutz. Er erstellt das Installationsattest für die von ihm ausgeführte Planungsleistung gemäss der Brandschutzrichtlinie BSR 11-15 „Qualitätssicherung im Brandschutz“. Der Elektroplaner ist Ansprechperson der einzelnen Rollen innerhalb des Projektes (Projektkoordinator).

### 3 Lichtplaner

Der Lichtplaner prüft die lichttechnischen Anforderungen gemäss den Normen und Vorgaben des Brandschutzes und plant die lichttechnischen Aspekte der Sicherheitsbeleuchtungsanlage. Er spezifiziert die Position, Anzahl und Typen der zu installierenden Notleuchten und legt die Montageorte der Leuchten fest. Er erstellt die Leuchtenliste und das «Detailattest Lichtplanung» und definiert den Dimmlevel im Notbetrieb.

### 4 Leuchtenhersteller

Der Leuchtenhersteller liefert die Notleuchten. Diese können mit Einzelbatterien ausgerüstet oder für den Anschluss an Zentralanlagen konzipiert sein. Der Leuchtenhersteller bestätigt mit einer Konformitätserklärung, dass die Leuchten mit der Sicherheitsnorm für Notleuchten (SN EN 60598-2-22) konform sind. Er parametrisiert die Notleuchten gemäss der Parametrierliste des Anlagenherstellers. Er überwacht den Modifikationsstand der Betriebsgeräte während allen Phasen des Projekts (Kompatibilität) und meldet relevante Änderungen.

### 5 Betriebsgerätehersteller

Das in der Leuchte eingebaute Betriebsgerät ist massgeblich für die Kompatibilität einer Leuchte mit der Zentralanlage verantwortlich. Es gibt auch spezifische, normative Anforderungen, welche erfüllt sein müssen, damit ein Betriebsgerät an eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage angeschlossen werden kann. Der Betriebsgerätehersteller stellt die notwendigen Informationen bereit.

### 6 Anlagenhersteller

ist der Inverkehrbringer der Zentralanlage. Er prüft und bestätigt die Sicherheit und die Funktion der Anlage unter Berücksichtigung der Kompatibilität der anzuschliessenden Betriebsgeräte mit der Zentralanlage und der Elektroplanung. Er erstellt ein Detailattest der Anlage (CE- Konformitätserklärung ist Teil des Attests).

### 7 Installateur

Der Installateur installiert die Sicherheitsbeleuchtungsanlage. Er bestätigt die Normkonformität seiner Arbeit mit dem «Detailattest Installation».

# EINSATZZWECK UND EINSATZORT

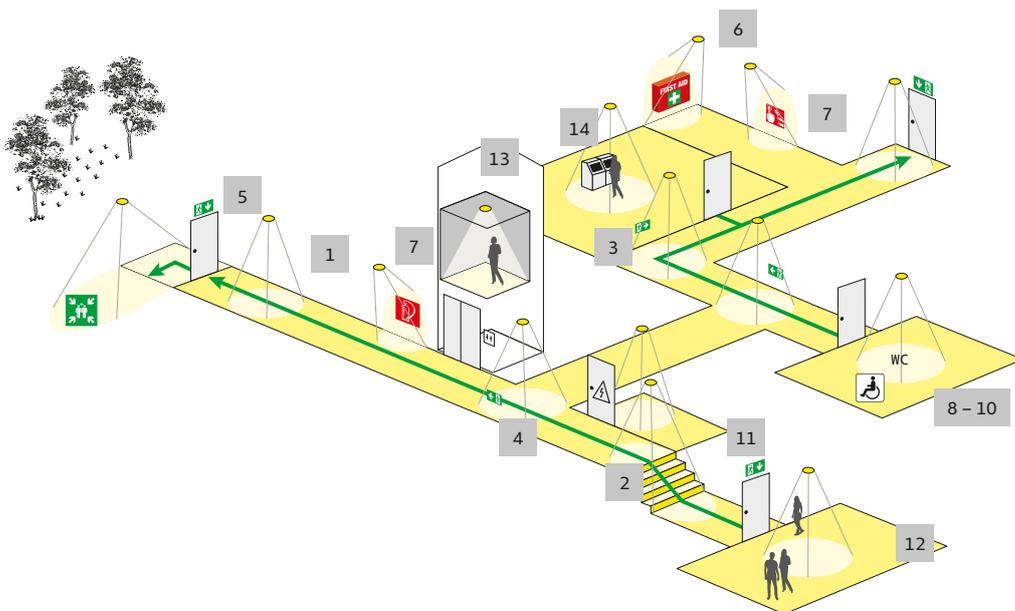
## Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Gewährleisten der Sichtverhältnisse, die für Evakuierungsmaßnahmen notwendig sind
- Installation der Leuchten mindestens 2 Meter über dem Boden (nicht höher als 20 Grad über der horizontalen Blickhöhe)
- Einhalten der Gleichmässigkeit
- Vermeidung von physiologischer Blendung
- beleuchtete oder hinterleuchtete Sicherheitszeichen entlang des Fluchtweges
- angemessenes Beleuchtungsstärkeniveau bei potenziellen Gefahrenstellen und Sicherheitseinrichtungen



**Damit die notwendige Sichtbarkeit für Evakuierungsmassnahmen gewährleistet ist, muss eine räumliche Ausleuchtung an folgenden Stellen erfolgen :**

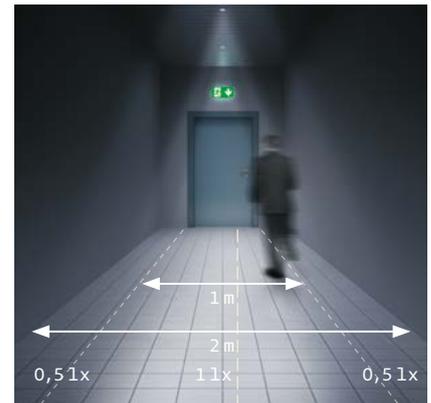
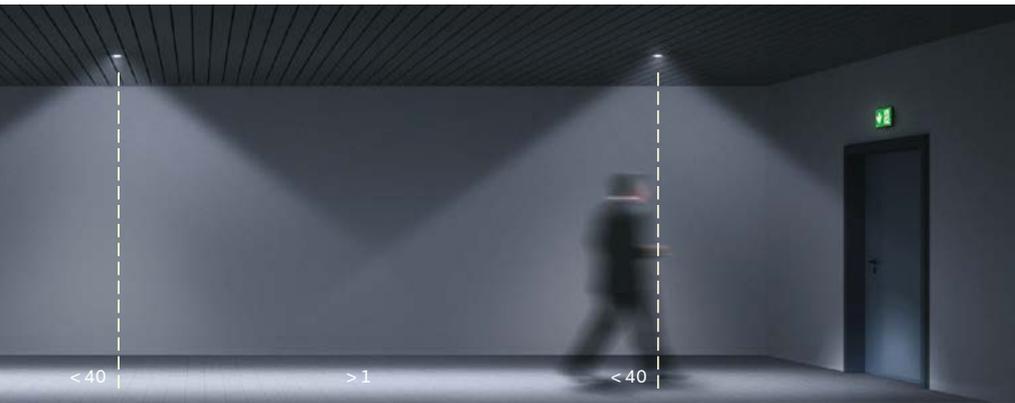
- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 nahe* jeder im Notfall zu benutzenden Ausgangstür;</li> <li>2 nahe* Treppen, um auf diese Weise jede Treppenstufe direkt zu beleuchten und nahe* jeder anderen Niveauänderung;</li> <li>3 beleuchtete Sicherheitszeichen an Rettungswegen, Richtungszeichen an Rettungswegen und andere Sicherheitszeichen müssen bei Notbeleuchtungsbedingungen beleuchtet werden;</li> <li>4 bei jeder Richtungsänderung** und Kreuzung der Gänge/Flure**;</li> <li>5 nahe* jedem letzten Ausgang und ausserhalb des Gebäudes bis zu einem sicheren Bereich;</li> <li>6 nahe* jeder Erste-Hilfe-Stelle, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke am Erste-Hilfe-Kasten erreicht werden;</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7 nahe* jeder Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtung, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke an den Melde-, den Brandbekämpfungseinrichtungen und der Anzeigen der Brandmeldeanlage erreicht werden;</li> <li>8 nahe* Fluchtgeräten für Menschen mit Behinderung;</li> <li>9 nahe* Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung und nahe* Rufanlagen.</li> <li>10 Ebenso sind zwei-Wege-Kommunikationseinrichtungen für diese Bereiche sowie Alarmeinrichtungen in Toiletten für Menschen mit Behinderung zu berücksichtigen.</li> <li>11 Elektrische Betriebsräume</li> <li>12 Räume für mehr als 300 Personen</li> <li>13 Lift</li> <li>14 Bereiche mit besonderer Gefährdung</li> </ol> |
|--|--|



\* „nahe“ bedeutet üblicherweise ein Abstand von nicht mehr als 2 Meter in der Horizontalen

\*\* „bei“ bedeutet, dass beide Richtungen ausgeleuchtet werden sollen

# RETTUNGSWEGE



Die Aufgabe der Notbeleuchtung für Fluchtwege ist es, Personen das gefahrlose Verlassen eines Raumes oder Gebäudes zu ermöglichen, indem für ausreichende Sehbedingungen und Orientierung auf Rettungswegen und in besonderen Bereichen gesorgt wird, und dass Brandbekämpfungs- und Sicherheitseinrichtungen leicht aufgefunden und bedient werden können.

## Fluchtwege > 2 m

Betrachtung als mehrere 2 m breite Streifen oder Antipannikbeleuchtung



Notbeleuchtung > 1 lx

## Fluchtwege < 2 m

### Beleuchtungsstärke

$E_{\min} > 11x$

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

**Wartungsfaktor IEC 95** = 0,8 (1,25 lx Neuwert)

**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.

**Messebene** = bis 2 cm über dem Boden

**Montagehöhe**  $\geq 2\text{ m}$

### 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	1600	2500	3500	5000

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

**Farbwiedergabe**  $R_a \geq 40$

### Betriebsdauer für Rettungswege

Mindestanforderung 1 Stunde

### Einschaltverzögerung

Innerhalb 5 Sekunden 50% der geforderten Beleuchtungsstärke

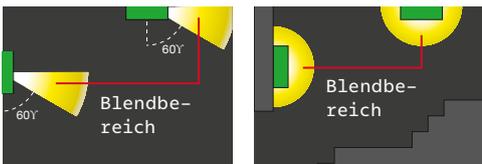
Innerhalb 60 Sekunden 100% der geforderten Beleuchtungsstärke



Brandbekämpfungs- und Sicherheitseinrichtungen: > 5 lx vertikal beleuchten

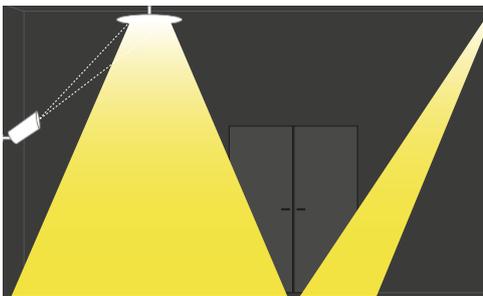
**Blendungsbegrenzung**

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**

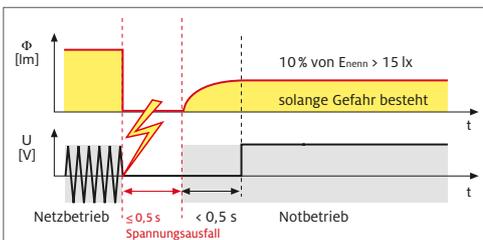
Lichtpunkthöhe über dem Boden	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege und Antipanikbeleuchtung/max	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung/max
$h < 2,5 \text{ m}$	500 cd	1000 cd
$2,5 \leq h < 0,3 \text{ m}$	900 cd	1800 cd
$3,0 \leq h < 0,3 \text{ m}$	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	10 000 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 Reflexion (basierend auf dem Wartungswert der reflektierenden Fläche) berücksichtigt werden. Weitere Reflexionen sind zu vernachlässigen.

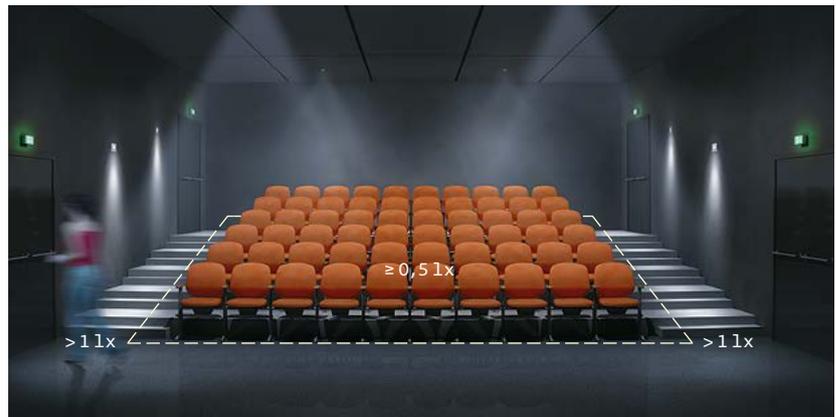


**Hinweis zur Phasenausfallerkennung**

Bei Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung muss die geforderte Beleuchtungsstärke dauernd vorhanden sein oder innerhalb von 0,5 Sekunden erreicht werden.

# ANTIPANIK- BELEUCHTUNG

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.



## Beleuchtungsstärke

$E_{\min} \geq 0,5 \text{ lx}$  (SGL  $\geq 11 \text{ lx}$ )

( $E_{\min}$  = minimale Beleuchtungsstärke, horizontal auf dem Boden; Randbereiche mit einer Breite von 0,5m werden nicht berücksichtigt)

**Wartungsfaktor IEC 95** = 0,8 (0,625 lx Neuwert)

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

**Messebene** = bis 2 cm über dem Boden

**Montagehöhe**  $\geq 2 \text{ m}$

## 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	1600	2500	3500	5000

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

**Farbwiedergabe**  $R_a \geq 40$

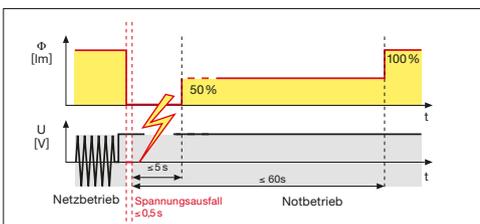
## Betriebsdauer für Antipanikbeleuchtung

Mindestanforderung 1 Stunde

## Einschaltverzögerung

Innerhalb 5 Sekunden 50% der geforderten Beleuchtungsstärke

Innerhalb 60 Sekunden 100% der geforderten Beleuchtungsstärke



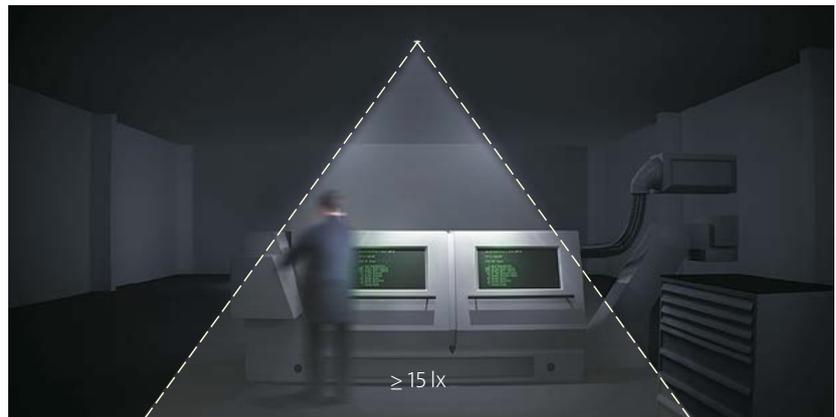
## Hinweis zur Phasenausfallerkennung

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

# 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



## Beleuchtungsstärke

$E_{min}$  10% des für die Aufgabe erforderlichen Wartungswertes mindestens aber 15 lx

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

**Wartungsfaktor IEC 95** = 0,8 (18,75 lx Neuwert)

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

**Messebene** = auf Arbeitsplatzhöhe

**Montagehöhe**  $\geq 2$  m

## Blendungsbegrenzung

h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
$L_{min}/cd$	1000	1800	3200	5000	7000	10000

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

**Farbwiedergabe**  $R_a \geq 40$

## Betriebsdauer für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Solange eine Gefährdung besteht

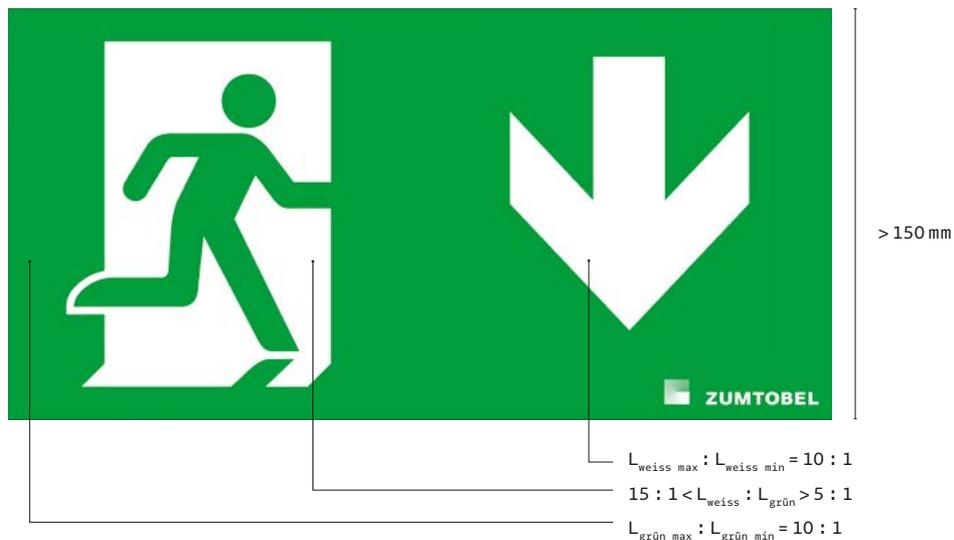
## Einschaltverzögerung

Innerhalb 0,5 Sekunden oder dauernd vorhanden sein

## Hinweis zu Wartungswerten

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

# ANFORDERUNGEN AN SICHERHEITSKENNZEICHEN



## Erkennungsweite

$$d = p \times s$$

**d** Erkennungsweite in Meter (m)

**p** Höhe des Piktogramms

**s** 200 (Konstante) für hinterleuchtete Zeichen, 100 (Konstante) für beleuchtete Zeichen

Bei Sicherheitszeichen für Fluchtwege 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 Sicherheitszeichenleuchten. Sicherheitszeichen müssen entsprechend den räumlichen Bedingungen klar erkennbar sein.

## BSR 17 – 15

Unbeleuchtete und nicht hinterleuchtete Sicherheitszeichen sind nachleuchtend auszuführen (nur in Räumen mit Tageslichtanteil).

## Sicherheitszeichen müssen

- eine klare Zeichensprache sprechen
- physikalische Anforderungen erfüllen
- nicht höher als 20° über der horizontalen Blickrichtung des Betrachters montiert sein
- eine Mindestseitenlänge von 150 mm haben

## Hinterleuchtete Sicherheitszeichen

### Leuchtdichte

> 2 cd/m<sup>2</sup> aus allen relevanten Blickrichtungen (Notbetrieb)  
> 500 cd/m<sup>2</sup> im weissen Bereich (Netzbetrieb)  
(EU > 500 cd/m<sup>2</sup>; SLG > 150 cd/m<sup>2</sup>)

### Farbe und Aussehen

SN EN ISO 7010

### Gleichmässigkeit

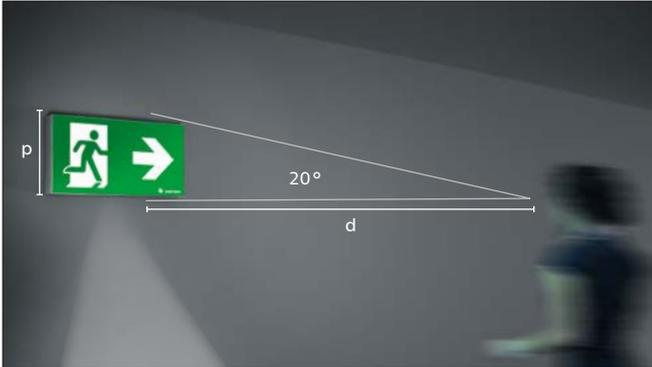
Gleichmässigkeit der Leuchtdichte innerhalb der jeweiligen Farbe ≤ 10 : 1

### Leuchtdichteverhältnis

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

### Einschaltverzögerung

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

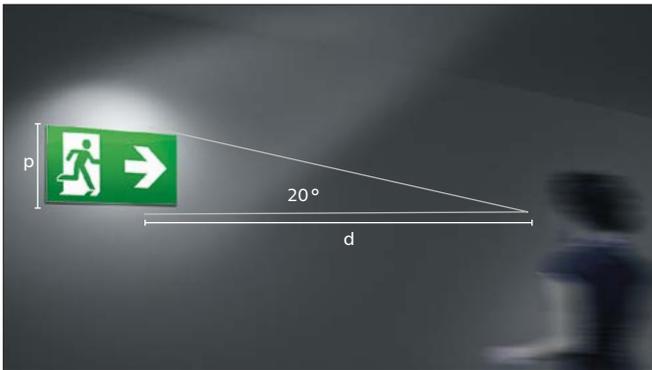


**Hinterleuchtetes Sicherheitszeichen**

$$p = \frac{d}{200}$$

Erkennungsweite d	Mindestseitenlänge p
30 m	150 mm
40 m	200 mm
70 m	350 mm

Die Mindestseitenlänge p von hinterleuchteten Sicherheitszeichen richtet sich nach der grössten Erkennungsweite d.

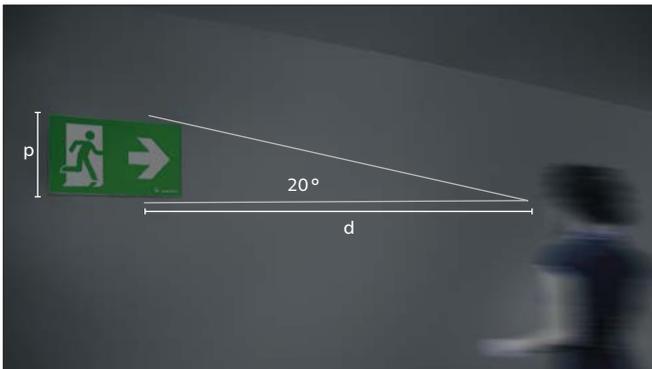


**Beleuchtetes Sicherheitszeichen**

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

Erkennungsweite d	Mindestseitenlänge p
15 m	150 mm
20 m	200 mm
35 m	350 mm

Die Mindestseitenlänge p von beleuchteten Sicherheitszeichen richtet sich nach der grössten Erkennungsweite d.

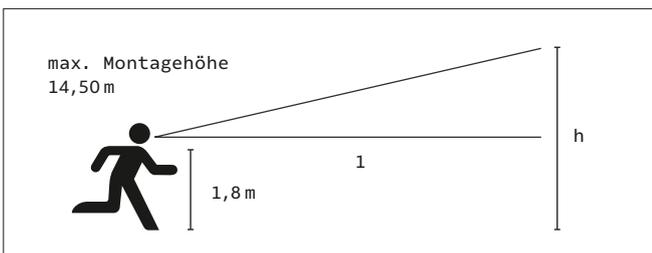


**Nachleuchtendes Sicherheitszeichen**

$$p = \frac{d}{65}$$

Erkennungsweite d	Mindestseitenlänge p
9,75 m	150 mm
13 m	200 mm
22,75 m	350 mm

Bei unbeleuchteten Sicherheitszeichen ist die minimale Fläche A abhängig von der grössten Erkennungsweite d.



Beispiel: Betrachter 2m gross  
 Erkennungsweite 20m > h<sub>max.</sub> = 8,80m  
 Erkennungsweite 35m > h<sub>max.</sub> = 14,00m

# VORTEILE VON SICHERHEITSSZEICHENLEUCHTEN

## Anordnung

- Die Fluchtrichtung ist – wenn nicht sofort ersichtlich oder wenn sich Personen aufhalten, die mit den örtlichen Verhältnissen nicht vertraut sind – mit Richtungsanzeigen zu kennzeichnen (z. B. vertikale und horizontale Fluchtwege, Richtungsänderungen).
- Ausgänge, die nicht sofort als solche erkennbar sind oder nur in Notfällen benutzt werden, sind zu kennzeichnen.
- Die Kennzeichnung muss leicht erkennbar und so angeordnet sein, dass von jedem Standort eines Raumes mindestens ein Sicherheitszeichen sichtbar ist.
- Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Ausgängen sind innerhalb eines Gebäudes einheitlich auszuführen.
- Sicherheitszeichen zur Kennzeichnung von Fluchtwegen und Ausgängen sind quer zur Fluchtrichtung auf Türsturzhöhe anzubringen.



## Vergleich der Leuchtdichten

### Sicherheitszeichenleuchte

500 cd/m<sup>2</sup> Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe bei Sicherheitszeichenleuchte 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>



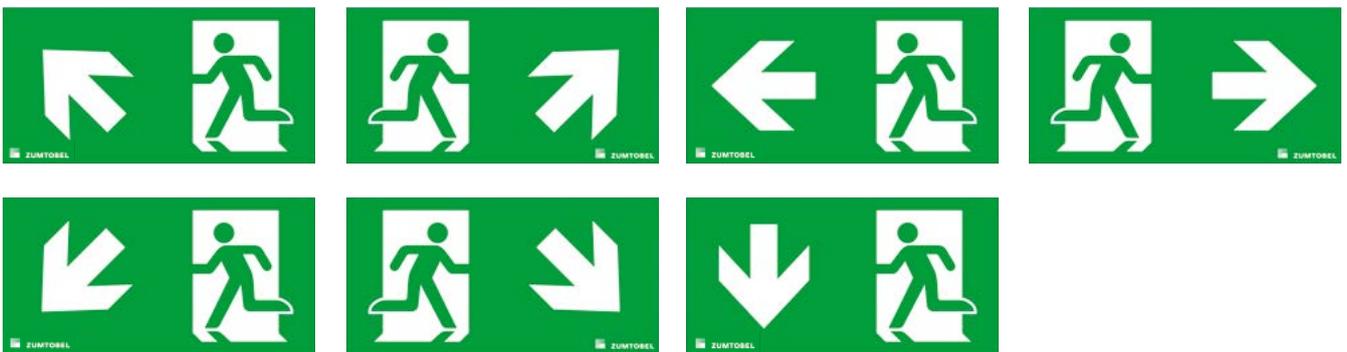
80 mcd/m<sup>2</sup>



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

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

Gültige Piktogramme nach SN EN ISO 7010 und gemäss STP Notbeleuchtung



30 min

40 min

50 min

60 min



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

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

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

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.

# KOMBINIERT, INTEGRIERT ODER AUTARK



## **KOMBINIERTE SICHERHEITSBELEUCHTUNG**

Die Flucht- / Rettungswegbeleuchtung kann mit bestehenden Leuchtensystemen kombiniert werden. Einzelne Lampen oder LEDs der Allgemeinbeleuchtung übernehmen dann im Notbetrieb die Beleuchtung des Fluchtweges. Der Vorteil liegt in einem einheitlichen Deckenbild und keinem zusätzlichen Leuchtenbedarf. Nachteilig ist oftmals die höhere Anschlussleistung der integrierten Lösung. Für die Leuchten müssen entsprechende Konformitätserklärungen für Notbeleuchtung vorliegen“.

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.



**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.

Sicherheitsleuchten, welche zusätzlich in eine Sicherheitszeichenleuchte integriert werden sind zugelassen, wenn die Beleuchtung des Fluchtweges normgerecht sichergestellt ist.

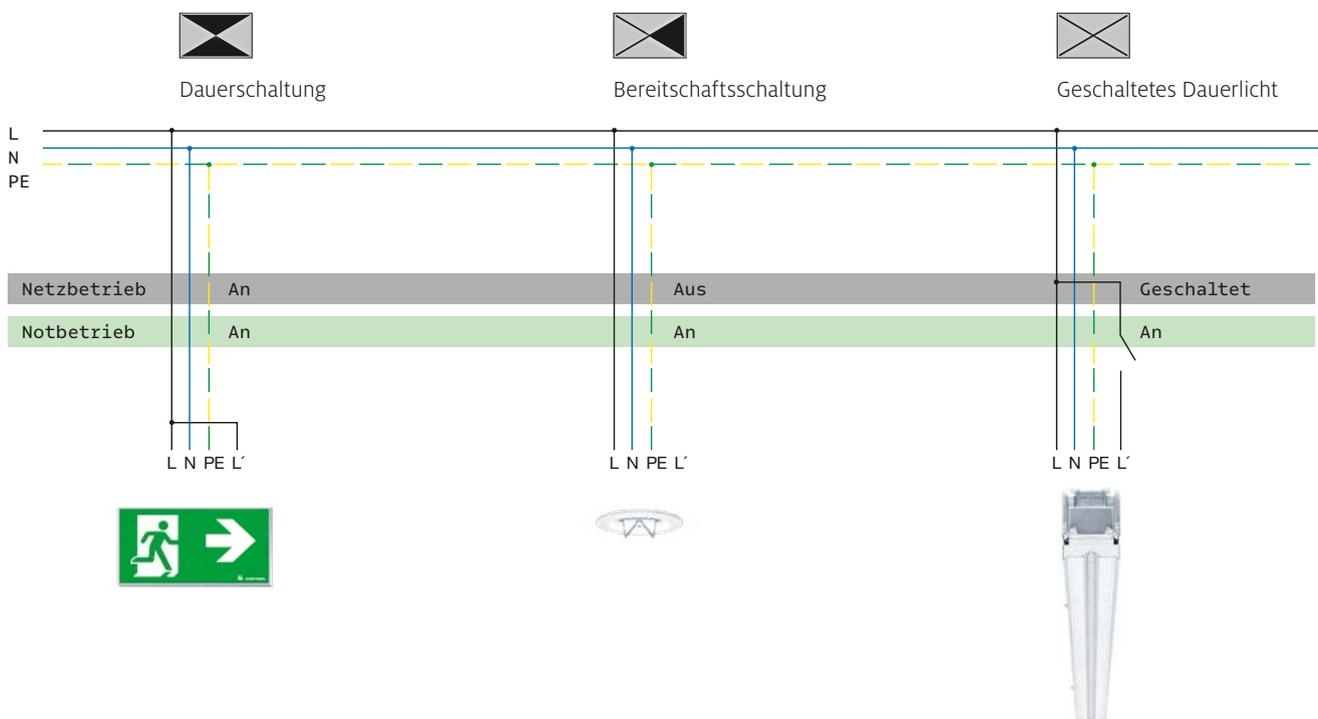
**Konformität**

Sicherheitsleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen (SNEN 60598-2-22 und SNEN 60598-1 sowie SNEN 4844-1 und SNEN 4844-2). Besondere Sicherheit geben hier die vorgeschriebene CE-Konformitätserklärung und die freiwillige ENEC-, TÜV Type Approved oder S+ Prüfung.



# SCHALTUNGSARTEN UND BEZEICHNUNGEN

## Schaltungsarten für Einzelbatterieleuchten



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

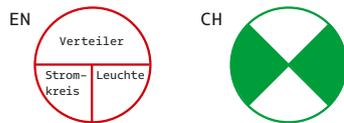
### SN EN 50172 4.2

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

Sicherheitszeichen- und 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 eingeschaltet
- aktiv, wenn die Netzspannung ausfällt
- bei manuell oder automatisch ausgelösten Tests eingeschaltet.

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



Durchmesser der Kennzeichnungen  $\varnothing 30$  mm

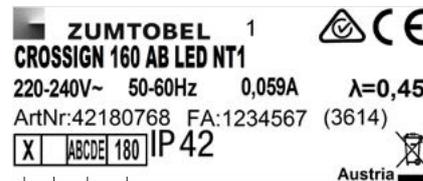
### Codierung von Sicherheitsleuchten

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

### Einzelbatterieleuchten

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

Beispiel Typenschild



**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 Sicherheitsleuchte in Bereitschaftsschaltung
- 3 - Kombinierte Sicherheitsleuchte in Dauerschaltung
- 4 - Sicherheitsleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Bereitschaftsschaltung
- 5 - Sicherheitsleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Dauerschaltung
- 6 - Tochttersicherheitsleuchte

#### Bauart (1 Stelle)

X - Einzelbatterie | Z - Zentralbatterie



# NOTWENDIGKEIT DER SICHERHEITSBELEUCHTUNG

## BSR 2.1 Allgemeines

Je nach Personenbelegung, Geschosshöhe, 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.

## BSR Anhang 2.2 Anforderungen für bestimmte Nutzungen und Gebäudearten

### Gebäude und Anlagen, Räume

Industrie- und Gewerbebauten, Verkaufsräume
Bürobauten
Schulbauten
Beherbergungsbetriebe, z. B. Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime
Beherbergungsbetriebe, z. B. Hotels
Abgelegene Beherbergungsbetriebe z. B. Berghütten <sup>1)</sup>
Räume mit grosser Personenbelegung, Verkaufsgeschäfte
Parkings
Hochhäuser
Unterirdische Schutzbauten <sup>2)</sup>

Rettungszeichen	Sicherheitsbeleuchtung		
	nicht sicherheitsbeleuchtet	sicherheitsbeleuchtet	
	für Fluchtwege	für Fluchtwege in Räumen	
Industrie- und Gewerbebauten, Verkaufsräume	••	•	•• • <sup>3)</sup>
Bürobauten	••	•	••
Schulbauten	••	•	••
Beherbergungsbetriebe, z. B. Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime		••	•• • <sup>3)</sup>
Beherbergungsbetriebe, z. B. Hotels		••	••
Abgelegene Beherbergungsbetriebe z. B. Berghütten <sup>1)</sup>	••	•	•
Räume mit grosser Personenbelegung, Verkaufsgeschäfte		••	•• ••
Parkings		••	•• •• <sup>4)</sup>
Hochhäuser	••	•	••
Unterirdische Schutzbauten <sup>2)</sup>	••		•• •

•• erforderlich      • empfehlenswert

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

- 1) Die Brandschutzbehörde entscheidet über die Notwendigkeit.
- 2) Nur für zivil genutzte Schutzbauten und Anlagen.
- 3) Nur für besondere Bereiche und Einrichtungen.
- 4) Anordnung im Bereich von Fahrgassen.

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



# SICHERHEITSTROMQUELLEN UND STROMVERSORGUNG



## Einzelbatterieanlage EB

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

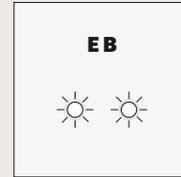
## Stromversorgungssystem mit Leistungs- begrenzung LPS (Low Power System)

- begrenzte Ausgangsleistung
- besteht aus einer Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- Versorgt notwendige Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Anschlussleistung von 1500 W bei 1 Stunde Nennbetriebsdauer

## Zentrales Stromversorgungssystem CPS (Central Power System)

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

## EINZELBATTERIE



<b>Zulässige Leuchtenanzahl</b>	keine Begrenzung Unterhalt ist zu berücksichtigen
<b>Leuchtenprüfanforderungen</b>	Es gelten SNEN 60598-1 und SNEN 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 SNEN 60598-2-22
<b>Unterbringung der Batterie</b>	Geregelt in der SNEN 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*



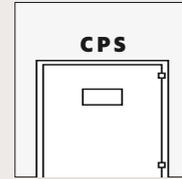
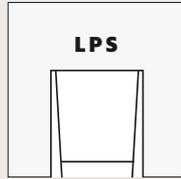
EB, LPS, CPS



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.

**LOW POWER SYSTEM****CENTRAL POWER SYSTEM**

keine Begrenzung max. 20 Leuchten pro Stromkreis	keine Begrenzung max. 20 Leuchten pro Stromkreis
Es gelten SNEN 60598-1 und SNEN 60598-2-22	Es gelten SNEN 60598-1 und SNEN 60598-2-22
1500W 1h oder 500W 3h	keine
Wartungsarme, gasdichte oder verschlossene Batterien in robuster Industrieausführung wie Zellen oder Batterien nach SNEN 60623 oder Normen der Reihe SNEN 60896	Wartungsarme, geschlossene oder verschlossene Batterien in robuster Industrieausführung wie Zellen oder Batterien nach SNEN 60623 oder Normen der Reihe SNEN 60896
Mind. 10 Jahre bei 20 °C	Mind. 10 Jahre bei 20 °C
Geregelt in der SNEN 50272-2	Geregelt in der SNEN 50272-2
10h für 90% der Nennbetriebsdauer, in Arbeitsstätten 20h	10h für 90% der Nennbetriebsdauer, in Arbeitsstätten 20h
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 Fluchtweges 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.	

# BATTERIEN UND BATTERIEANLAGEN

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 vorhanden ist. 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“
- Das Abschalten der allgemeinen Stromversorgung bedeutet keine Sicherheit für Wartungszwecke

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

### 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.

Nach SN VDE 0100-560:2013-10 ist an zentraler, ständig überwachter Stelle eine Meldeeinrichtung vorzusehen. Diese muss folgende Informationen der Zentralbatterieanlage anzeigen:

- Anlage betriebsbereit
- Batteriebetrieb
- Störung

### 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.

### 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.

### Erheben der Lüftungsbedingungen

Batterie Typ	Batteriekapazität [Ah], C <sub>10</sub> bei 1,8V pro Zelle		
	7,2 Ah	12 Ah	24 Ah
Erforderlicher Luftvolumenstrom bei künstlicher Lüftung [m <sup>3</sup> /h]	0,04 m <sup>3</sup> /h	0,07 m <sup>3</sup> /h	0,13 m <sup>3</sup> /h
Querschnittsfläche der Lüftungsöffnungen bei natürlicher Lüftung [cm <sup>2</sup> ]	1,06 cm <sup>2</sup>	1,81 cm <sup>2</sup>	3,63 cm <sup>2</sup>

Daten für die Belüftung von Batterieräumen nach EN 50272-2 (bei I Gas 1=Ladungserhaltung)

# BATTERIEN UND BATTERIEANLAGEN

## 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>

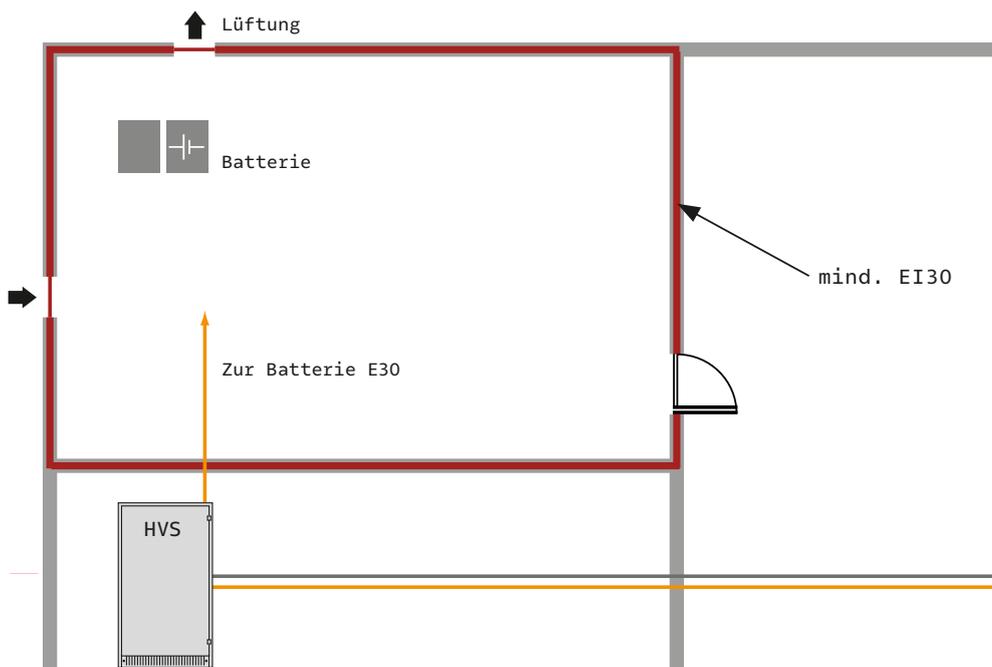
1) Bis max. 120 V  
Batterien bis 60 V Nennspannung (als Schutzkleinspannung) erfordern keinen Schutz gegen direktes Berühren.

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 > 1500 Ah Nennkapazität:

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



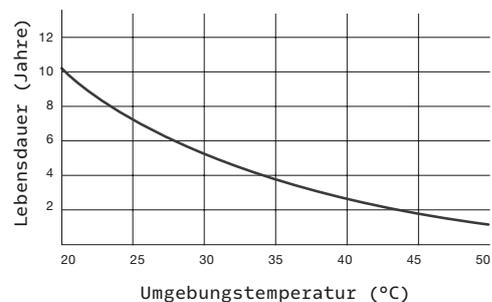
Gilt für die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von ortsfesten Akkumulatoren und Batterieanlagen mit Nennspannung bis 1500 V.

### 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 Kopplung des Lüftungssystems ist erforderlich mit dem Ladegerät.

### 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.



# STANDORTE FÜR LPS/CPS ANLAGEN

## Aufstellen von Anlagen inklusive Batterie

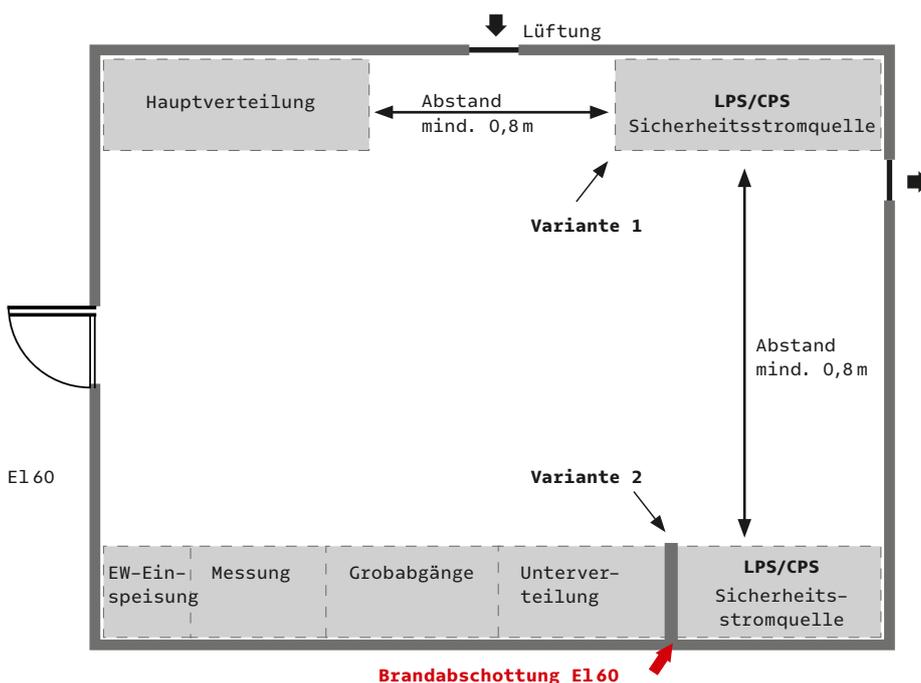
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sowie deren Steuereinrichtungen müssen ortsfest installiert sein. Sie sind in Räumen mit kleiner Brandgefährdung unterzubringen.
- Der Feuerwiderstand des Aufstellungsraums hat dem Feuerwiderstand des Tragwerks von Bauten und Anlagen oder Brandabschnitten zu entsprechen, beträgt jedoch mindestens EI 30. Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 zu erstellen.
- Stromquellen für Sicherheitszwecke sind von Verteilanlagen (Schaltgerätekombinationen) der allgemeinen Stromversorgung mit Feuerwiderstand EI 60 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 30 abzutrennen oder mit einem Abstand von mindestens 0,8 Meter in einem nicht brennbaren Kasten aufzustellen.

## Nicht zulässige Standorte der Stromquellen für Sicherheitszwecke

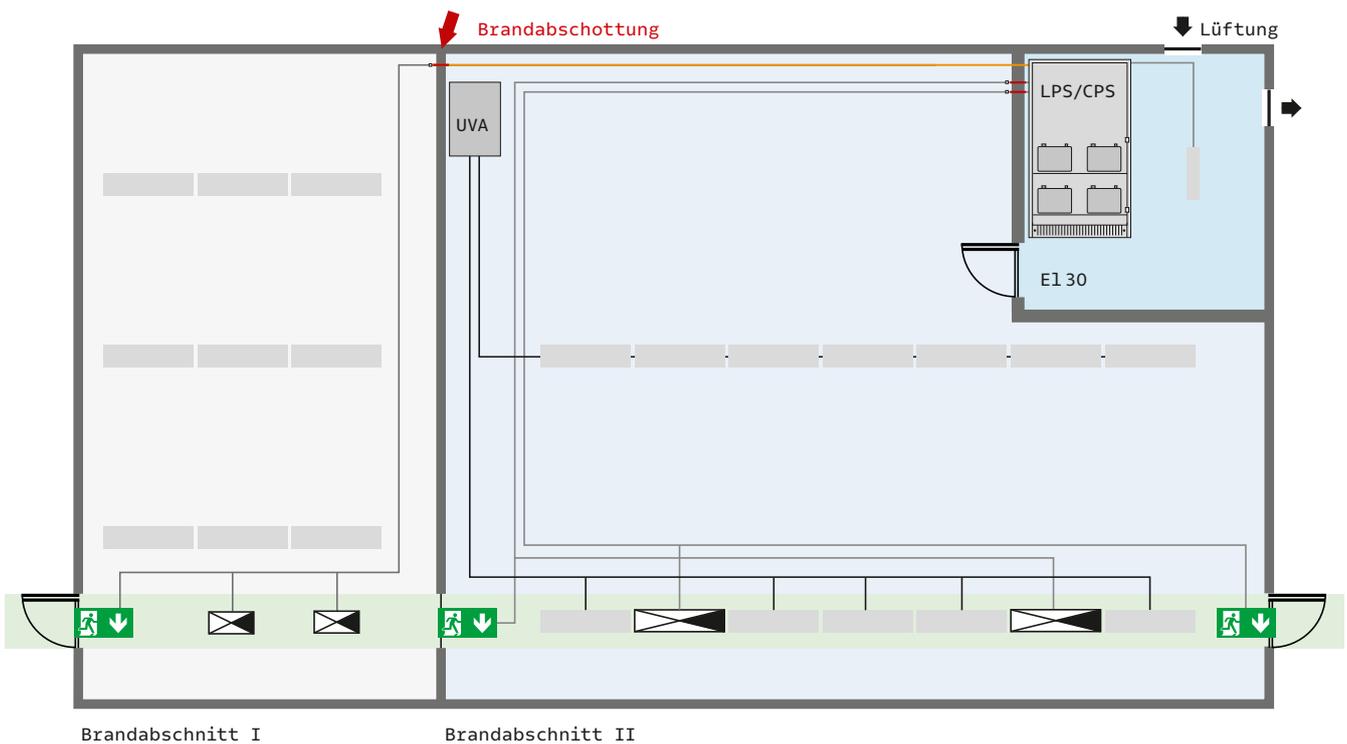
- Fluchtwege
- Lüftungszentralen
- Putzräume
- Lager und Fabrikationsräume mit brennbaren Stoffen
- Aufstellungsräume für wärmetechnische Anlagen



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

**Variante 2**  
Notlichtanlage direkt neben Unterverteilung oder Hauptverteilung. Die Abtrennung muss mind. EI60 sein.

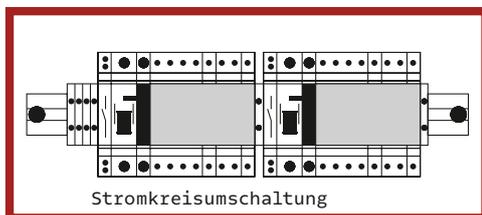
- Aufteilung je Brandabschnitt in unabhängigen Stromkreis
- Maximal 20 Sicherheitsleuchten pro Kreis
- Mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt
- Min. E 30 Installation bis zur ersten Leuchte/Brandabschnitt



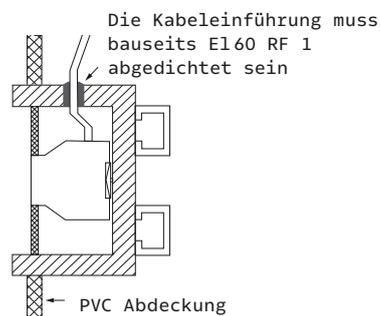
# RÄUMLICHKEITEN DER UNTERBRINGUNG

## Anordnung der Umschalteneinheiten und den zugehörigen Überstromunterbrecher für Notbeleuchtung

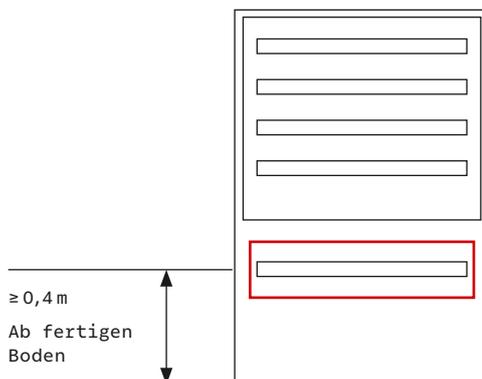
Es ist eine allseitige Abtrennung mit Feuerwiderstand EI 30 anzubringen, ausser an der Front. Die Abtrennung soll im Verteiler möglichst weit unten platziert werden. Empfehlung SLG: Unterste DIN-Schiene 0,4 m ab Zugangsebene. Die Abtrennung muss 1 – 2 cm über die Abdeckung vorstehen. In dieser Anordnung dürfen keine Akku enthalten sein.



Rot gekennzeichnet die EI60 RF1  
Abschottung der allseitigen Abtrennung  
ohne Deckel mit IP2XC



Schnitt der EI60 RF1 Abschottung  
ohne Deckel mit IP2XC



Anordnung der Umschalteneinheiten und  
Überstromunterbrecher für Notbeleuchtung  
in der Schaltgerätekomination in der  
untersten Ebene.

### **Kennzeichnung:**

Die Umschalteneinheiten und die zugehörigen  
Überstromunterbrecher müssen mit dem  
Warnhinweis „Achtung Fremdspannung“  
versehen sein.

**Installationsbeispiel**

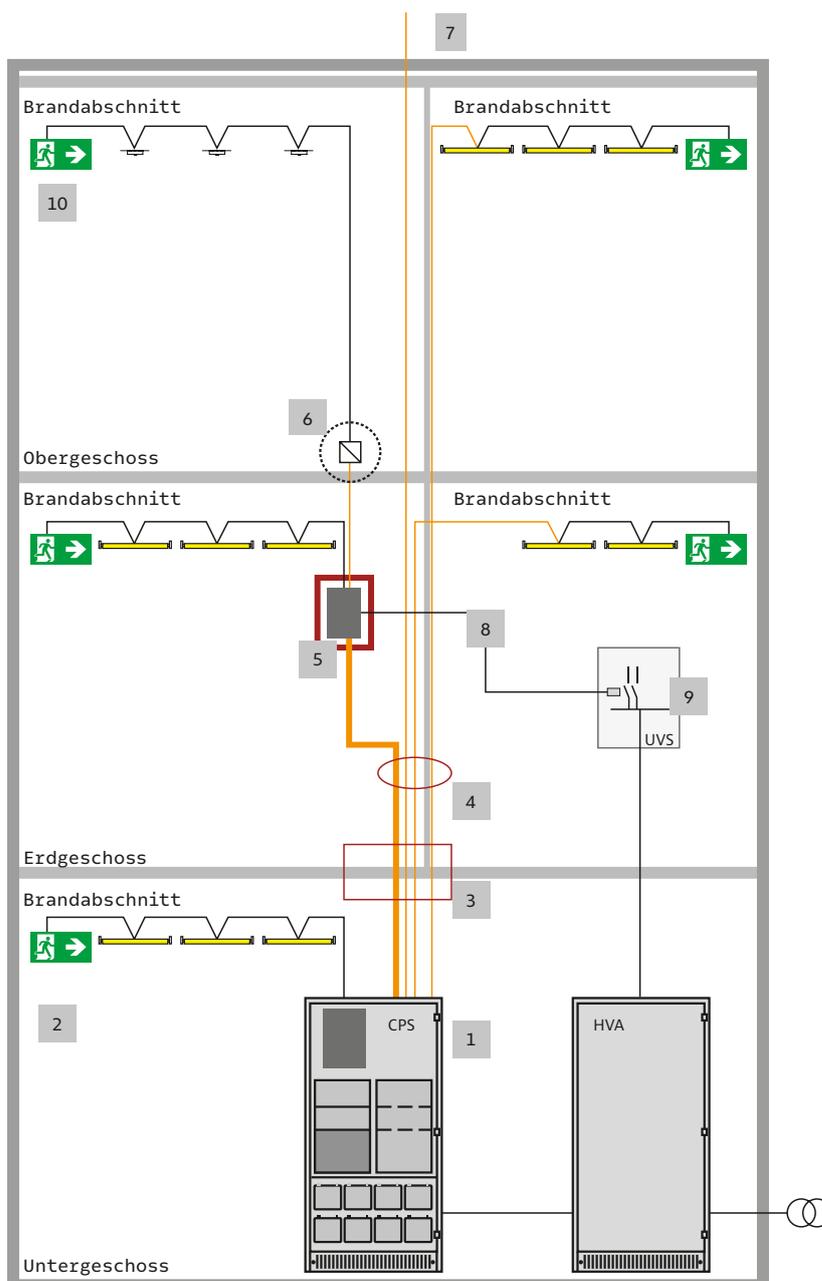
BSR 17 – 15 Verteilnetz 17–03d

NIN 2020 Installation und Verlegearten

- 1 Zentrale Notbeleuchtungsanlage
- 2 Installation im gleichen Brandabschnitt ohne Funktionserhalt
- 3 Brandabschottungen im Übergang der Brandabschnitte
- 4 Installation min. E 30 Funktionserhalt:
  - Pro Brandabschnitt min. eine Zuleitung
  - Zentrale Stromversorgungssysteme für die Sicherheitsbeleuchtungen sind in voneinander unabhängige Bereiche (Gruppen) zu unterteilen
- 5 Unterputz-Installation
  - Unterputz-Installation
  - Installationskanal mit Feuerwiderstand min. EI 30
  - Separate Kabeltrasse
- 6 Unterverteiler, die weitere Brandabschnitte versorgen, sind mit Feuerwiderstand min. E 30 auszuführen oder in einem entsprechenden Raum E 30 zu installieren.
- 7 Standard Abzweigdose: Absicherung und Selektivität des Endstromkreises wird im Unterverteiler sichergestellt
- 8 Installation in min. E 30 zu einem weiteren Brandabschnitt
- 9 Installation Phasenüberwachung ohne E 30
- 10 Phasenüberwachung: Das Auftreten von Fehlern wie Kurzschluss, Unterbruch oder Erdschluss darf andere Gruppen nicht beeinflussen
- 10 max. 20 Leuchten pro Stromkreis

**Beispiel einer Verkabelung E30**

- Die Installation muss 3-polig (L N PE) ausgeführt werden
- Neutralleiter darf nicht kombiniert werden
- Max. 20 Leuchten pro Stromkreis



# KABELSYSTEME

## Kabeltypen

Elektrokabel werden in zehn Klassen typisiert. Zuleitungen für die Sicherheitsbeleuchtung über verschiedene Brandabschnitte müssen mindestens in der dritthöchsten Klasse E 30 ausgeführt sein.

<b>E 90</b>	Um Prüfungen bei extremsten Anforderungen (ca. 1000 °C) bestehen zu können.
<b>E 60</b>	Für Installationen bei welchen Funktionserhalt 60 Minuten gefordert wird.
<b>E 30</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>	Halogenfrei
<b>PVC/FR</b>	Polyvinylchlorid/Flam Retardant (flammhemmend)

## Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

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

<b>A<sub>ca</sub></b>	<b>Keine Reaktion</b>	Tragen nicht zum Brand bei.
<b>B1<sub>ca</sub></b>	<b>Sehr geringe Reaktion</b>	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (1,75m). Sehr geringe Wärmefreisetzung. Tragen minimal zum Brand bei.
<b>B2<sub>ca</sub></b>	<b>Geringe Reaktion</b>	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (1,5m). Geringe Wärmefreisetzung. Tragen minimal zum Brand bei.
<b>C<sub>ca</sub></b>	<b>Verminderte Reaktion</b>	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (2,0m). Verminderte Wärmefreisetzung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
<b>D<sub>ca</sub></b>	<b>Verminderte Reaktion</b>	Keine Flammenausbreitung. Verbesserte Wärmefreisetzung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
<b>E<sub>ca</sub></b>	<b>Verminderte Reaktion</b>	Keine Flammenausbreitung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
<b>E<sub>ca</sub></b>	<b>Keine Anforderung</b>	Keine Anforderung.

### Prüfung von Kabeln



<b>s (smoke):</b>	<b>Rauchentwicklung</b>
s1	geringe Rauchentwicklung und langsame Verbreitung
s1a	kaum eingeschränkte Sichtverhältnisse
s1b	leicht eingeschränkte Sichtverhältnisse
s2	mittlere Rauchentwicklung und -verbreitung
s3	möglicherweise starke Rauchentwicklung und -verbreitung



<b>d (droplet):</b>	<b>brennende Tropfen/Partikel</b>
d0	keine brennenden Tropfen oder Partikel innerhalb 1200s
d1	keine brennenden Tropfen oder Partikel nicht länger als 10 Sekunden innerhalb 1200s
d2	möglicherweise anhaltendes brennendes Abtropfen



<b>a (acidity):</b>	<b>Säureentwicklung</b>
a1	leicht korrosive Rauchgase
a2	mittel korrosive Rauchgase
a3	möglicherweise stark korrosive Rauchgase

# VERLEGESYSTEME

## **Stromquellen für Sicherheitsbeleuchtung**

Für die Stromversorgung für Sicherheitsbeleuchtung sind geeignete, von der normalen Stromversorgung unabhängige Stromquellen einzusetzen. Als geeignete Stromquellen für Sicherheitszwecke gelten: Akkus, wie Einzelbatterien, Gruppenbatterien und Zentralbatterien; Zusätzliche Einspeisungen aus der normalen Stromversorgung sind für die Kennzeichnung der Fluchtwege und für die Sicherheitsbeleuchtung nicht erlaubt.

## **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 erdschlusssichere 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

## **Prüfung auf Funktionserhalt, SN 4102 Teil 12**

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

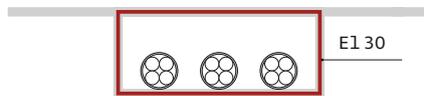
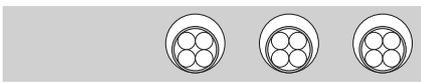


Versuchsaufbau vor der Prüfung



Versuchsaufbau nach der Prüfung  
Bildquelle: Fotos von Dätwyler Cables GmbH

**Verlegearten über den Brandabschnitt**



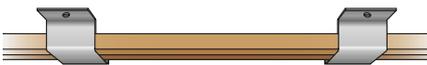
Allgemeines Netz      Sicherheits-Netz

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

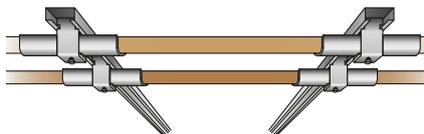
Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz im Installationskanal mit Feuerwiderstand entsprechend der maximalen vorgeschriebenen Betriebsdauer, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30.

Bei offener Verlegung muss der geforderte Funktionserhalt des Sicherheitsnetzwerkes unter Berücksichtigung des geeigneten Tragsystems, geeigneter Montage und Leitungsführung gewährleistet werden.

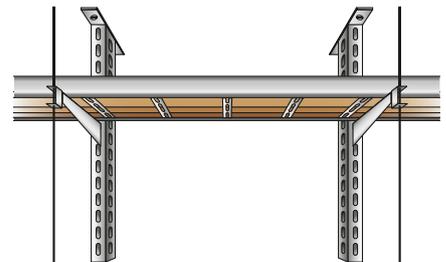
**Sicherheitskabel und Verlegesysteme**



Kabelanlage nach SN4102-12  
\*Befestigungsabstand 0,5-0,8m



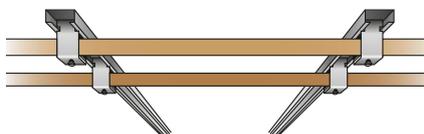
\*Befestigungsabstand max. 0,6m



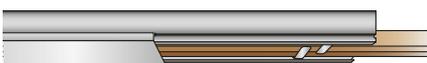
Kabelleiter  
\*Befestigungsabstand max. 1,2m



Hermannschelle  
\*Befestigungsabstand 0,5-0,8m



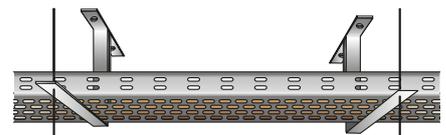
\*Befestigungsabstand max. 0,6m



Leitungsschutzkanal



Bügelzellen mit und ohne Langwanne  
\*Befestigungsabstand max. 0,6m



Kabelrinne  
\*Befestigungsabstand max. 1,5m

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

# SICHERHEITSSYSTEME UND ANWENDUNGEN

## Erstellen von Kabel- und Leitungsanlagen mit Funktionserhalt

Kabel- und Leitungsanlagen für Sicherheitszwecke müssen so befestigt und errichtet werden, dass die Funktion der Stromkreise im Brandfall, gemäss dem Schutzziel, nicht beeinträchtigt wird. Dies bedeutet, dass sie in Funktionserhalt erstellt werden müssen.

Kabel- und Leitungsanlagen für Steuerungs- und Bussysteme von Einrichtungen für Sicherheitszwecke müssen denselben Anforderungen genügen wie die Kabel und Leitungen, die für die Einrichtungen für Sicherheitszwecke selbst verwendet werden. Dies gilt nicht für Stromkreise, die keinen nachteiligen Einfluss auf den Betrieb der Sicherheitseinrichtungen haben. Der Funktionserhalt kann nur dann gewährleistet sein, wenn sämtliche Komponenten in einer Anlage die E 30, E 60 oder E 90 Prüfung nach DIN 4102-12 (E) erfüllen.

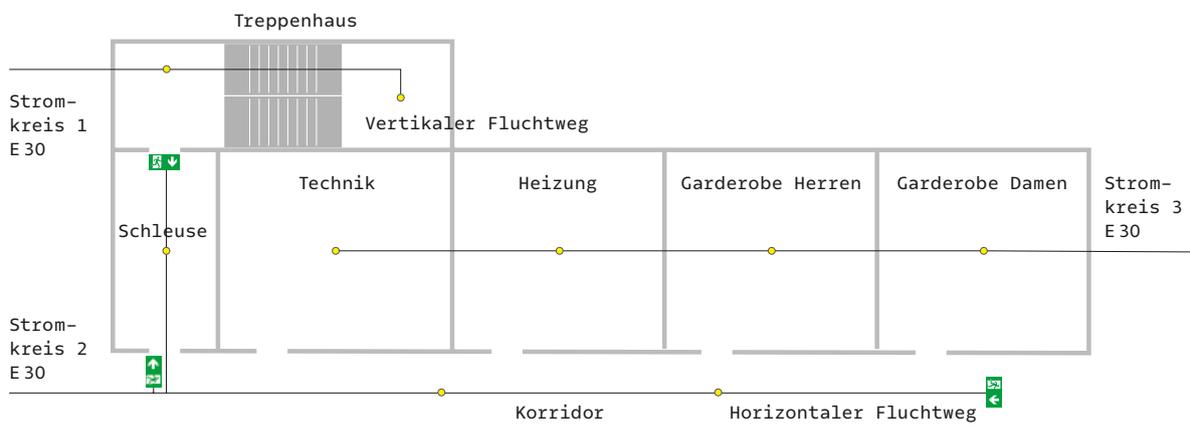
Die Installation über den Brandabschnitt hat gemäss dem Brandschutz und dem objektspezifischen Sicherheitskonzept zu entsprechen, für Notbeleuchtung min. E 30.

Die Betriebszeit einer Notbeleuchtung muss min. 60 Min betragen, kann aber gemäss dem Brandschutz und dem objektspezifischen Sicherheitskonzept mehr betragen.

Die Kabel- und Leitungsanlagen sind immer in der obersten Lage zu montieren. Die maximale Belastung des Tragsystemes muss gemäss den Herstellerangaben eingehalten werden. Die maximalen Abstände der Befestigungspunkte dürfen nicht überschritten werden. Der Untergrund muss tragfähig sein und mindesten der geforderten Brandklasse für die Kabel- und Leitungsanlage entsprechen. Es sind brandschutztechnisch geprüfte Verankerungen/Befestigungen zu verwenden, d.h. es sind niemals Kunststoffdübel einzusetzen. Vertikal verlegte Kabel müssen alle 3,5 m mit einem Zusatz auf Zug entlastet werden. Die vom Hersteller angegebenen minimalen Biegeradien resp. Installationsangaben sind einzuhalten. Die Abzweigdosen mit Funktionserhalt sind gemäss den Herstellerangaben zu montieren. Sie dürfen nicht verändert werden.

## Treppenhausdefinition und deren Erschliessung

Wird ein Treppenhaus als vertikaler Fluchtweg definiert, muss die Notbeleuchtung vorgesehen werden. In Gebäuden mit ortsunkundigen Personen muss die Fluchtrichtung von jedem Standort im Treppenhaus ersichtlich sein.



### 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 E 30 oder E 90, auf geprüftem Tragsystem oder geprüfter Verlegeart (nach SN 4102 Teil 12), müssen in folgenden Fällen eingesetzt werden:

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

### Brandschutzkonzept zwingend

E 90  
Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA)

E 60  
Personenaufzüge mit  
Evakuierungsschaltung

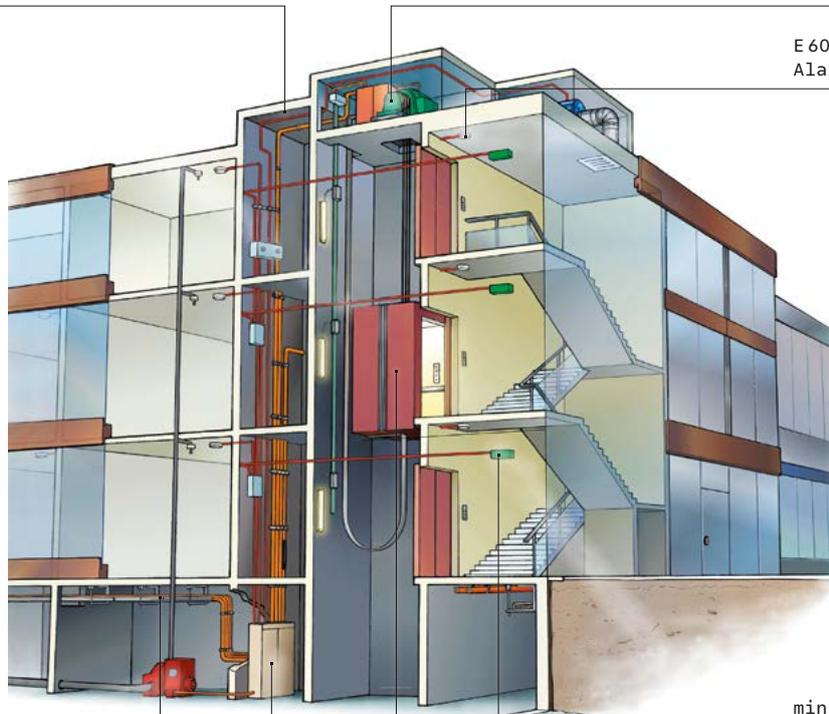
E 60  
Alarmierungseinrichtungen

E 90  
Sprinklerpumpen

min. E 30  
Sicherheitsbeleuchtung

E 60  
Einspeisung von Notsystemen

120min  
Feuerwehraufzüge



# PLANUNG UND UNTERLAGEN

## 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 Stromkreiskennzeichnung
- Schalt- und Überwachungseinrichtungen
- Betriebsanleitungen

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

### Legende

	Sicherheitszeichen
	Wandhydrant nass
	Feuerlöscher
	Feuermelder
	Fluchtweg
	Treppenraum
	RESCLITE escape
	RESCLITE spot
	RESCLITE anti-panic
	RESCLITE wall IP65

### Fluchtwegplan Erdgeschoss

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

## BSR 4 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.

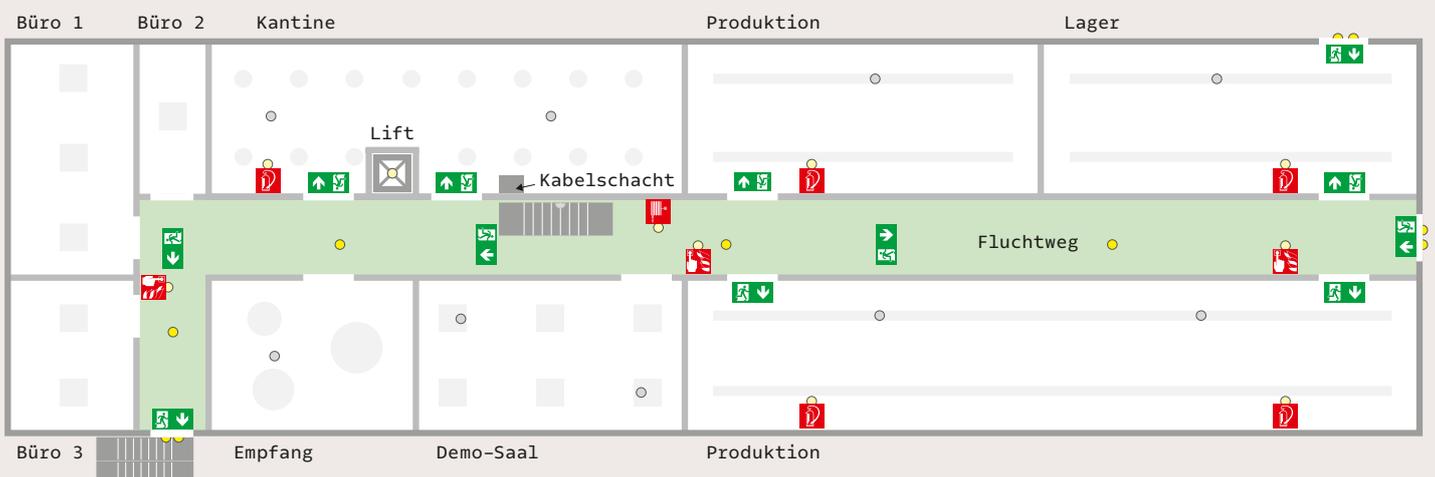
### Abnahmeprüfung

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

### Gewährleistung der Betriebsbereitschaft

Arbeiten an Notbeleuchtungsanlagen sowie deren dazugehörigen Batterien und Ladeeinrichtungen sind ausschliesslich durch instruierte Personen durchzuführen.

Manipulationen und Änderungen an der zentralen Stromversorgung für die Notbeleuchtung dürfen ausschliesslich durch Personen durchgeführt werden, welche im Besitz einer Bewilligung für Installationsarbeiten an besonderen Anlagen nach Art. 14 NIV sind. Änderungen an den zugehörigen Elektroinstallationen dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden.





D

Z



# PRÜFUNG UND WARTUNG

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.

Arbeiten an Notbeleuchtungsanlagen sowie deren dazugehörigen Batterien und Ladeeinrichtungen sind ausschliesslich durch instruierte Personen durchzuführen. Manipulationen und Änderungen an der zentralen Stromversorgung für die Notbeleuchtung dürfen ausschliesslich durch Personen durchgeführt werden, welche im Besitz einer Bewilligung für Installationsarbeiten an besonderen Anlagen nach Art. 14 NIV sind. Änderungen an den zugehörigen Elektroinstallationen dürfen nur durch Fachkräfte ausgeführt werden.

## Das Prüfbuch

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:

- Verantwortlichkeiten (Person/Stelle)
- Objektdaten
- Anlagentyp (Einzelbatterie, LPS, CPS)
- Pläne (Gebäude-, Fluchtwegpläne)
- Liste der Einzelbatterie- und Zentralbatterieleuchten
- Schemata (Prinzip Schema, Anlageschema, Sicherungsgruppen)
- Technische Unterlagen (Produktdatenblätter, Bedienungsanleitung)
- Konformitätserklärungen
- Inbetriebnahme Protokoll
- Abnahmeprotokoll
- Wartungsplan (Prüfliste)
- Wartungsbericht
- Softwarekopie

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

# PRÜFUNG UND WARTUNG



## **BSR RICHTLINIEN**

### **BSR 5 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.

### **BSR 4.3 Periodische Kontrollen**

- 1 Sicherheitsbeleuchtungen sind gemäss Herstellerangaben, jedoch mindestens zwei Mal jährlich während der erforderlichen Betriebsdauer zu kontrollieren. Bei Sicherheitsleuchten mit Statusanzeige genügt eine jährliche Kontrolle.
- 2 Stromversorgungen für Sicherheitszwecke sind jährlich unter Last zu kontrollieren. Die Funktionskontrollen sind nach Angaben des Herstellers durch geeignetes, instruiertes Personal durchzuführen.
- 3 Akkus sind jährlich 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

**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

**Durchzuführende Kontrollen und Prüfungen**

Vorgang	Erstprüfung	Tägliche Prüfung	Monatliche Prüfung	Halbjährliche Prüfung (VKF)	Jährliche Prüfung	5-jährliche Prüfung
Messen der licht-technischen Werte	A, B, C, D, E					A, B, C, D, E
Prüfung nach Herstellerangaben	A, B, C, D, E					
Installationskontrolle nach NIV	A, B, C, D, E					
Sichtkontrolle	A, B, C, D, E		E	B, C, E	A, B, C, D, E	A, B, C, D, E
Kontrolle der Anzeige der Anlage	A, B, C, D, E	A, B, C	A, B, C	B, C,	A, B, C	A, B, C
Funktionskontrolle	A, B, C, D, E		A1 ,B ,C ,D1 ,E	B, C, E	A1 ,B ,C ,D1 ,E	A1 ,B ,C ,D1 ,E
Kapazitätstest	A, B, C, D, E				A1 ,C ,D1 ,E	A1 ,C ,D1 ,E

- A Zentralanlage mit Selbsttest und Einzelleuchtenüberwachung  
 A1 Automatischer Test; keine manuellen Tests notwendig  
 B Zentralanlage mit Selbsttest und Stromkreisüberwachung  
 C Zentralanlage ohne Überwachung  
 D Einzelbatterieleuchten mit Selbsttest  
 D1 Automatischer Test; keine manuellen Tests notwendig  
 E Einzelbatterieleuchten ohne Selbsttest

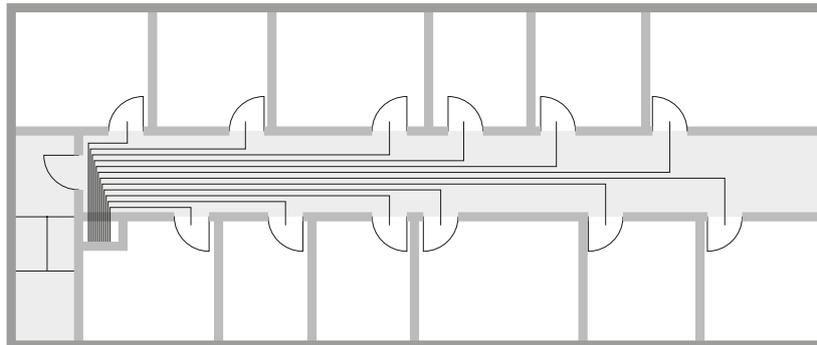
**Anmerkung:**

«Zentralanlage ohne Überwachung» (C) und «Einzelbatterieleuchten ohne Selbsttest» (E) benötigen einen erhöhten, manuellen Wartungsaufwand. Systeme mit automatischer Überwachung und Selbsttest sind vorzuziehen.

# BRANDLAST

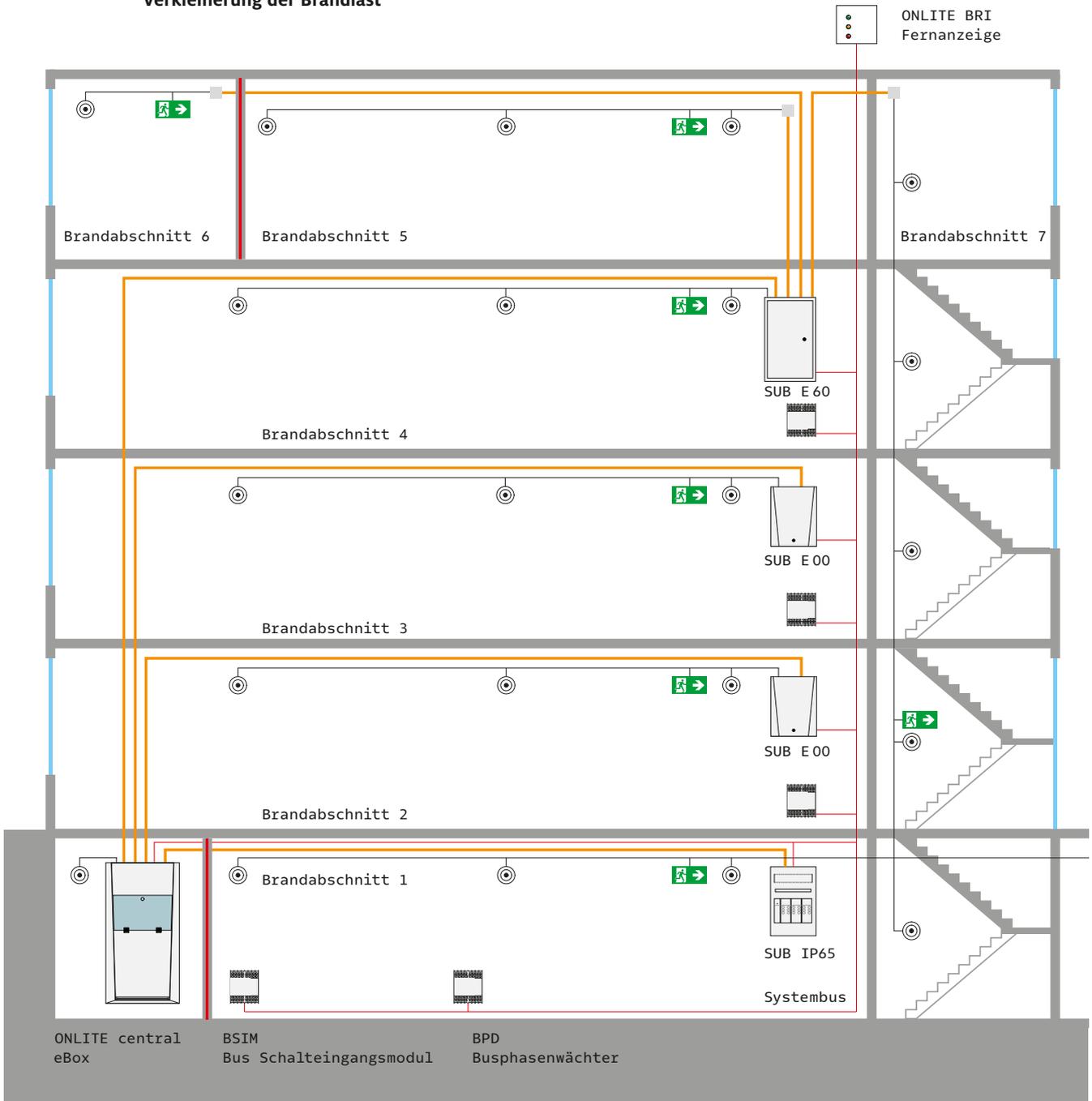
## Brandlast in horizontalen Fluchtwegen

- Max 200 MJ/Laufmeter, örtlich sind höhere Werte zulässig (entspricht ca. 70 PVC-Kabel 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Summe der vorhandenen Brandlast aus Kabeln geteilt durch die Länge
- Brandschutzbehörde kann Nachweise verlangen



Kabel = Brandlast

Verkleinerung der Brandlast



# KONTAKTE FÜR NOTBELEUCHTUNG

## **Suva**

Schweizerische Unfallsversicherungs-  
anstalt Arbeitssicherheit  
Servicecenter  
Postfach  
6009 Luzern  
Tel 041 419 51 11  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

Es gibt unter anderem zwei Checklisten:  
Notfallplanung für ortsfeste Arbeitsplätze.



Gefahrenermittlung und Massnahmen-  
planung für Kühlräume.



## **Geschäftsstelle der SLG**

Schweizer Licht Gesellschaft SLG  
Baslerstrasse 10  
4600 Olten  
Tel 062 390 00 60  
[info@slg.ch](mailto:info@slg.ch)

## **Fachgruppe Notbeleuchtung:**

[notbeleuchtung@slg.ch](mailto:notbeleuchtung@slg.ch)  
[www.notbeleuchtung.slg.ch](http://www.notbeleuchtung.slg.ch)

## **Electrosuisse**

Fachverband für Elektro-, Energie-  
und Informationstechnik  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
Tel 044 956 11 11  
Fax 044 956 11 22  
[info@electrosuisse.ch](mailto:info@electrosuisse.ch)  
[www.electrosuisse.ch](http://www.electrosuisse.ch)

## **Interkantonaler Verband für Arbeitnehmerschutz (IVA)**

Amt für Wirtschaft und Arbeit  
Arbeitsbedingungen (Arbeitsinspektorat)  
8090 Zürich  
Tel 043 259 91 23  
Fax 043 259 91 01  
[iva-ch.ch](http://iva-ch.ch)

Der IVA ist eine Vereinigung der kantona-  
len Arbeitsinspektorate der Schweiz und  
des Arbeitsinspektorats des Fürstentums  
Liechtenstein. Die Arbeit des IVA stützt sich  
vorwiegend auf das Arbeitsgesetz (ArG) und  
Teile des Unfallversicherungsgesetzes (UVG)  
mit den entsprechenden Verordnungen.

## KANTONALE GEBÄUDEVERSICHERUNGEN

### AG Kanton Aargau

Aargauische Gebäudeversicherungsanstalt  
Bleichemattstr. 12/14  
Postfach  
5001 Aargau  
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 Wallis

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

# D A S L I C H T



[zumtobel.com/contact](https://zumtobel.com/contact)