



Normen für Sicherheits- beleuchtung

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

Vorwort	4
---------	---

SN EN 1838 Notbeleuchtung

1. Warum Notbeleuchtung?	5
2. Geltungsbereich, Unterscheidung und Ziele	6–7
3. Anforderungen und Anordnung der Sicherheitsbeleuchtung	8
4. Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege	9–10
5. Antipanikbeleuchtung	11
6. Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	12

VKF Sicherheitskennzeichnung

7. Erkennungsweite von Rettungszeichenleuchten	13
8. Sicherheitszeichen	14–15

Sicherheitsleuchten

9. Sicherheitsleuchten	16–17
10. VKF 4.2 Anforderungen für bestimmte Nutzung und Gebäudearten	18
11. Grösse und Ausführung VKF Brandschutzrichtlinie 3.1.4	19

Notlichtsysteme

12. Normenübersicht	20
13. Allgemeines	21
Sicherheitsstromquellen	21
Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung	22

Sicherheitsstromversorgung

14. Räumlichkeiten der Unterbringung	23–24
Installationsbeispiel	
VKF 3.3.4 Verteilnetz 17–03d	
NIN 5.6.3 Installation und Verlegearten	25
Zulässige Leitungsverlegearten	26
Isolationserhalt FE 180	27
Funktionserhalt E 30	28

Informationen zum Brandschutz

15. Unterbringung und Lüftung (SN EN 50272-2)	29
16. Batterieräume und Batterieschränke (SN EN 50272-2)	30
17. Lüftung von Batterieräumen	31
18. Planung und Unterlagen	32
19. Prüfung und Wartung von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	33
20. Übersicht Kantonale Gebäudeversicherungen und Zumtobel Vertriebsadressen	35

„Sicherheitsbeleuchtung“ verständlich gemacht!



Seit dem 1. Januar 2005 gelten in der Schweiz einheitliche Brandschutzbestimmungen. Die von der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) erstellten Brandschutzvorschriften, bestehend aus der Norm und 18 Brandschutzrichtlinien wurden durch das Interkantonale Organ Technische Handelshemmnisse (IVTH) als verbindlich erklärt. Der Vollzug der Brandschutzvorschriften obliegt jedoch den einzelnen Kantonen.

Die Brandschutzrichtlinie „Kennzeichnung von Fluchtwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung“ wurde überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst. Die Anpassung der Minimalgrösse von hinterleuchteten Sicherheitszeichen auf 150 mm widerspricht zwar der entsprechenden Formel der SN EN 1838, entspricht aber dem Trend der Werbung, mit grossen Plakaten auf sich aufmerksam zu machen.

Die von der Firma Zumtobel AG erarbeitete Informationsbroschüre über Notbeleuchtung, Sicherheitskennzeichnung, Installationstechnik und Brandschutz entspricht einem echten Bedürfnis von Planern, Elektroinstallateuren und Behörden. Sie beleuchtet die Zusammenhänge der massgebenden europäischen und nationalen Normen, erklärt Begriffsbestimmungen und erläutert wichtige Aspekte der Zusammenarbeit mit Behörden und gibt Hinweise bezüglich Unterhalt und Wartung.

Die produktneutrale Informationsbroschüre festigt die Planungssicherheit, gibt dem Praktiker wertvolle Hinweise und Tipps und weckt das Verständnis für mehr Sicherheit in unserer hochtechnisierten Welt sowie den Bezug zum Thema Brandschutz.

Aus Sicht der Behörde danke ich der Firma Zumtobel AG für die Informationsbroschüre und hoffe, dass dadurch viele Missverständnisse beseitigt und etliche Planungsfehler eliminiert werden.

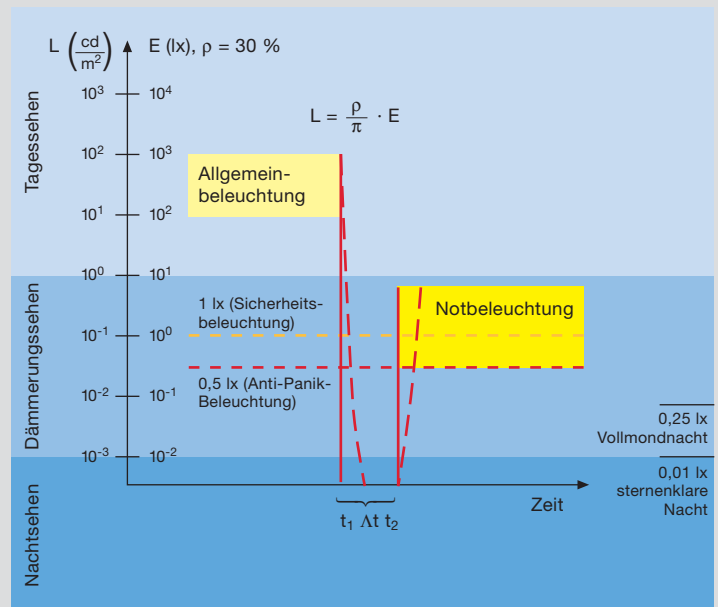
Freundliche Grüsse

Dieter Wüst

Gebäudeversicherung
Kanton Zürich
Kantonale Feuerpolizei

Leuchtende Rettungszeichen gibt es überall: im Kino, in der Tiefgarage, am Arbeitsplatz, in öffentlichen Gebäuden, in Einkaufszentren oder Passagen. Sie sind international verständlich und weisen im Störfall den Weg ins Freie. Mit einer netz-unabhängigen Beleuchtung der Rettungswege tragen sie einen wesentlichen Teil zur Sicherheit bei.

Strom kann jederzeit ausfallen, zum Beispiel 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 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 (siehe Grafik).
- 2) Die Zahl der Rettungszeichen muss ausreichen, um den Weg in die Sicherheit eindeutig zu weisen.

Bei der Sicherheitsbeleuchtung gilt es einen Wartungsfaktor von 0,8 zu berücksichtigen. Zurückzuführen ist dieser Faktor auf eine IEC Publikation von 1997. Die Begründung dabei ist:

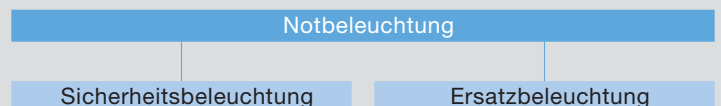
„Es werden geschlossene Leuchten mit Leuchtstofflampen eingesetzt die lt. der Vorschrift einer jährlichen Wartung unterliegen“.

2. Geltungsbereich, Unterscheidung und Ziele

Die CEN*-Mitglieder sind aufgefordert die CENELEC**-Geschäftsordnung mit ihren Bedingungen zu erfüllen. Die Anforderungen der Europäischen Norm gelten ohne eine Statusänderung als nationale Norm.

* CEN = Europäisches Komitee für Normung

** CENELEC = Comite Europeen de Normalisation Electrotechnique



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

Quelle SN EN 1838

■ Ziele der Sicherheitsbeleuchtung

- 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 Antipanikbeleuchtung

- Geringere Wahrscheinlichkeit einer Panik
- Sicheres Erreichen der Rettungswege
- Ausreichende Sehbedingungen und Orientierung



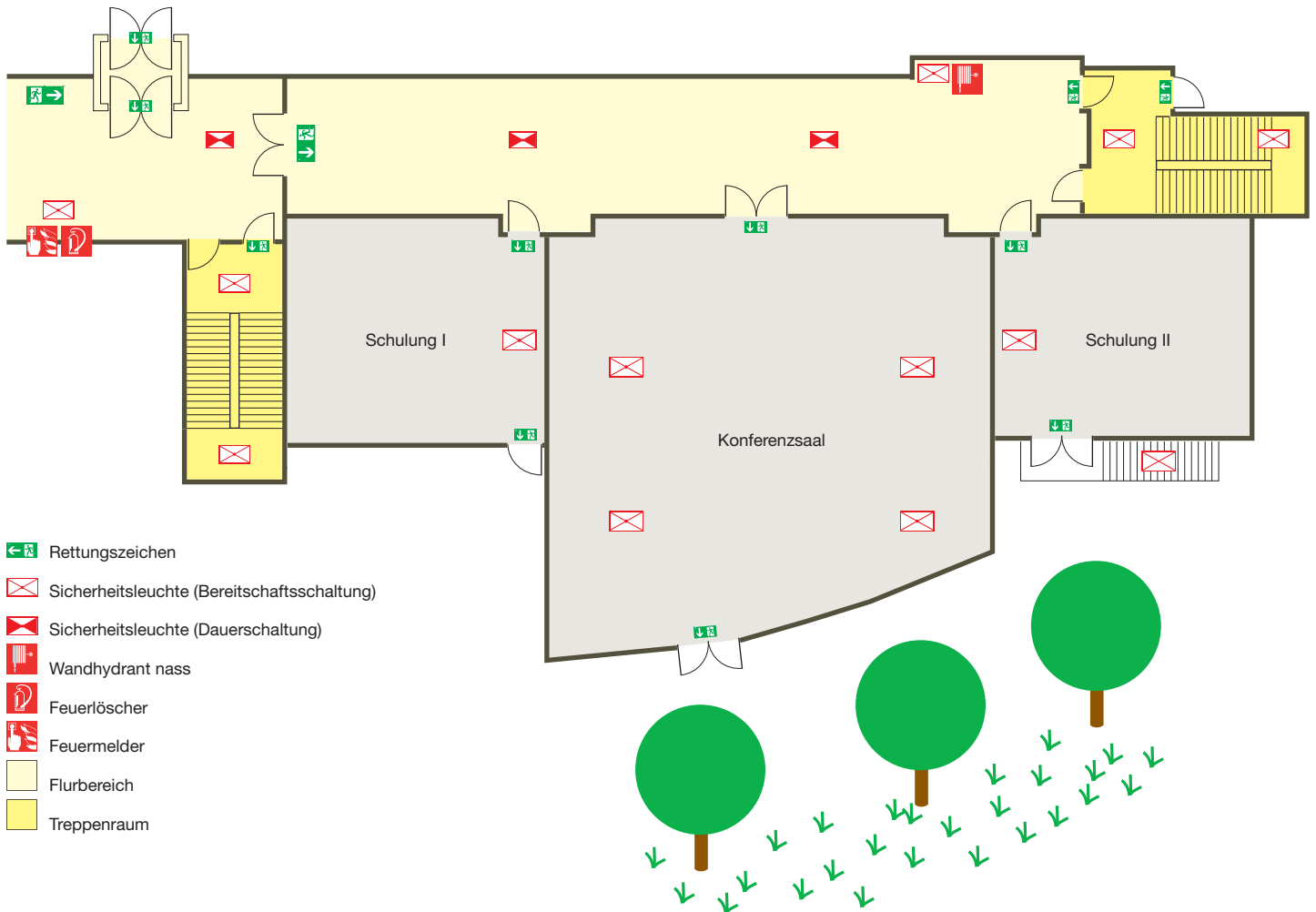
■ Anforderungen für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

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 Labors mit gefährlichen Stoffen
- für Überwachungsplätze und Stellwarten



3. Anforderungen und Anordnung der Sicherheitsbeleuchtung



Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung:

- für Evakuierungsmassnahmen notwendige Sichtverhältnisse
- Installation der Leuchten mindestens 2 m über dem Boden
- beleuchtete bzw. hinterleuchtete Rettungszeichen entlang des Fluchtweges
- Richtungshinweise für das Erreichen des Notausganges
- angemessenes Beleuchtungsstärkeniveau bei potenziellen Gefahrenstellen und Sicherheitseinrichtungen
- Einhalten der Gleichmässigkeit
- Vermeidung von physiologischer Blendung

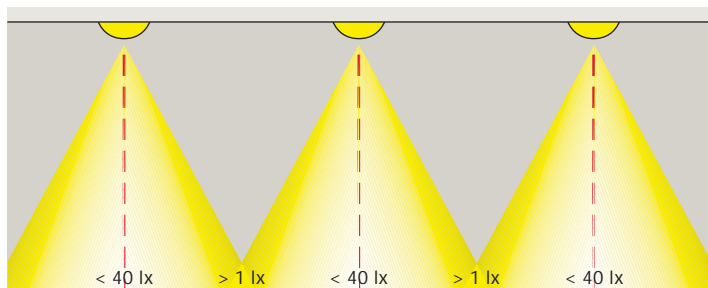
SN EN 50172/4.2, VKF 4.2.3 Erkennbarkeit und Leuchtdichte von Rettungszeichen

Wenn ein Ausgang nicht unmittelbar gesehen werden kann oder über seine Lage Zweifel bestehen, muss ein Richtungszeichen (oder eine Folge von Rettungszeichen) vorgesehen und so angebracht werden, dass eine Person sicher zu einem Notausgang geleitet wird.

Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Beleuchtungsstärke						
$E_{\min} = 1 \text{ lx}$ (minimale Beleuchtungsstärke horizontal auf dem Boden)						
Gleichmässigkeit						
$E_{\max} : E_{\min} \leq 40 : 1 \text{ lx}$						
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						
$R_a \geq 40$						
Nennbetriebsdauer für Rettungswege						
1 Stunde						
Einschaltverzögerung						
Innerhalb 5 Sekunden 50 %, innerhalb 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke						

4. Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege



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

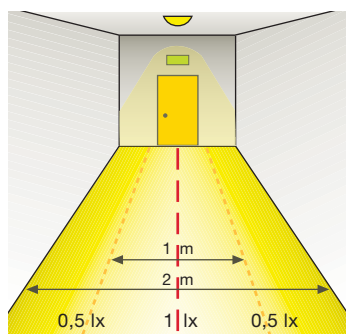
$$E_{min} = 1 \text{ lx}$$

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

Fluchtwege bis 2 m Breite:

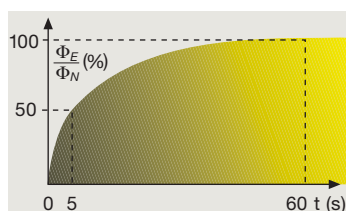
- mindestens 1 lx auf der Mittelachse
- auf mindestens der halben Breite 0,5 lx

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



Einschaltverzögerung:

- minimale Beleuchtungsstärke innert 5 Sek.: 50 % E_{min}
- minimale Beleuchtungsstärke innert 60 Sek.: 100 % E_{min}

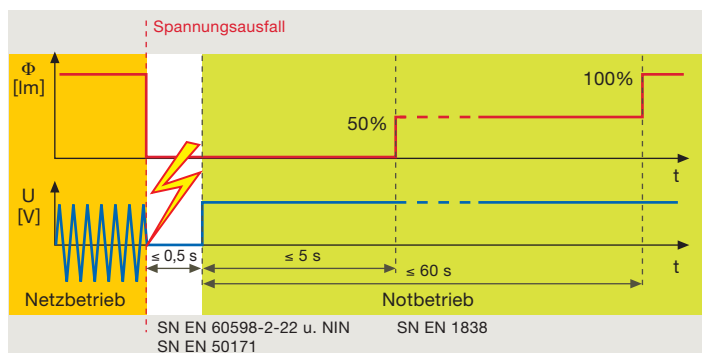


Hinweis zur Phasenausfallserkennung

Fällt die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über eine Zeit von mehr als 0,5 Sek. unter den Wert von 80 % (EN 60598-2-22*) der Netznominalspannung, so muss die Sicher-

heitsstromversorgung die Versorgung der notwendigen Sicherheitsbeleuchtung selbsttätig übernehmen.

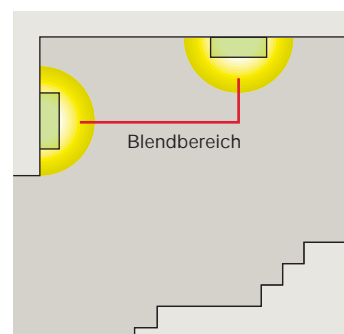
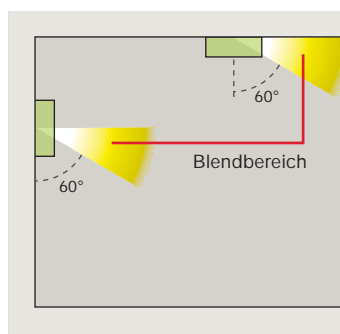
* VKF Brandschutzrichtlinien Punkt 3.5.5



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 (z. B. Treppen) und Bereiche dürfen bei keinem Winkel überschritten werden.

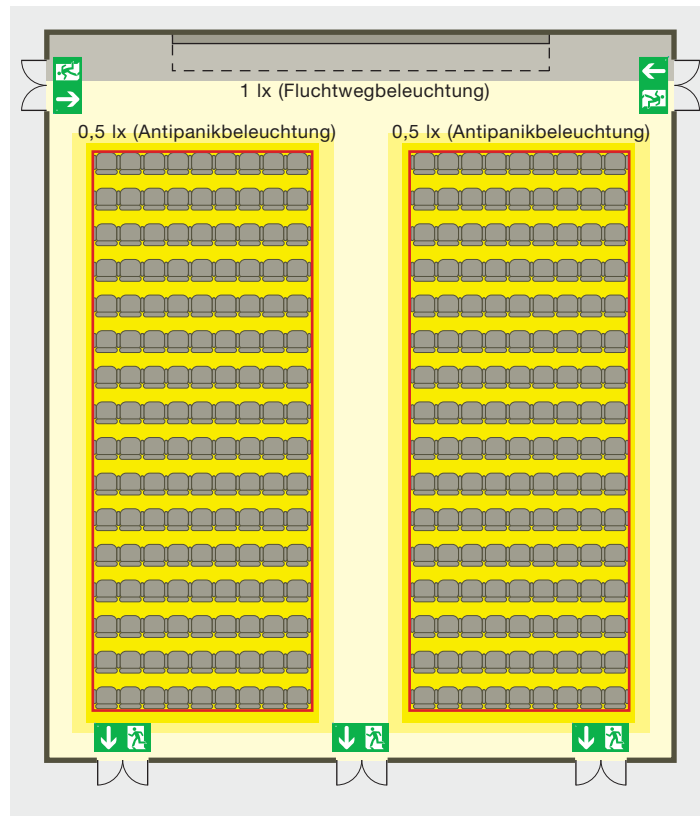


Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Lichtpunkthöhe über dem Boden	Maximale Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege und Antipanikbeleuchtung I_{max}	Maximale Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung I_{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

Aufgabe der Antipanikbeleuchtung

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



Kriterien SN EN 1838:

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

Antipanikbeleuchtung

Beleuchtungsstärke

E (horizontal auf dem Boden) $\geq 0,5$ lx
(Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m werden nicht berücksichtigt.)

Gleichmässigkeit

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

Blendungsbegrenzung

h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
L _{min} /cd	500	900	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 ≥ 40

Nennbetriebsdauer für Rettungswege

1 Stunde

Einschaltverzögerung

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

6. Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung



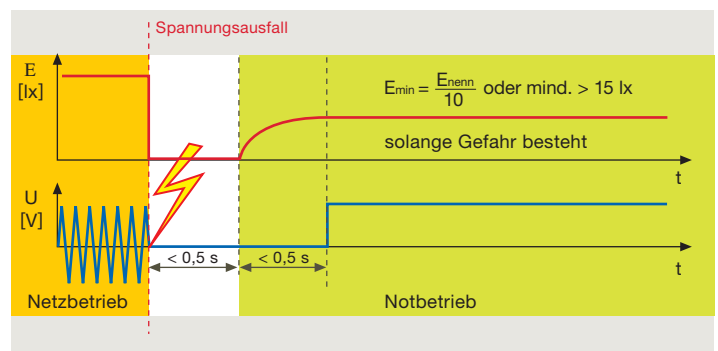
Anforderungen für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

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 Labors mit gefährlichen Stoffen
- für Überwachungsplätze und Stellwarten

Hinweis zu Wartungswerten

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



Empfehlung: Sicherheitsleuchte sollte in Dauerschaltung sein um in < 0,5 s Umschaltzeit zur Verfügung zu stehen.

Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Beleuchtungsstärke						
$E_{\min} = 10\%$ des für die Aufgabe erforderlichen Wartungswertes > 15 lx						
Gleichmässigkeit						
$E_{\max} : E_{\min} \leq 40 : 1$ lx						
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	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						
$R_a \geq 40$						
Nennbetriebsdauer für Rettungswege						
Solange eine Gefährdung besteht						
Einschaltverzögerung						
< 0,5 Sekunden						

7. Erkennungsweite von Rettungszeichenleuchten

Je nach Personenbelegung, Geschosshöhe, Lage, Ausdehnung und Nutzung von Bauten, Anlagen oder Brandabschnitten sind Fluchrichtungen und Ausgänge mit Rettungszeichen und einer Sicherheitsbeleuchtung erkennbar zu machen

Anordnung

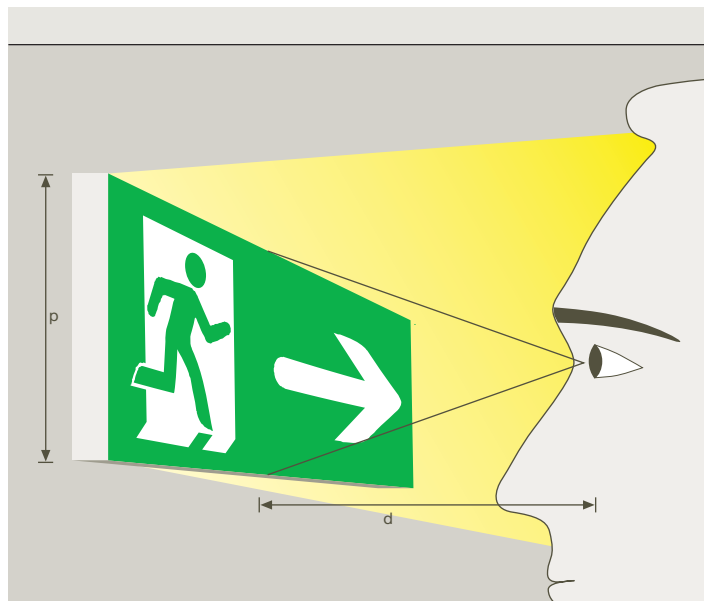
1 Die Fluchrichtung ist – wenn nicht sofort ersichtlich oder wenn sich Personen aufhalten, die mit den örtlichen Verhältnissen nicht vertraut sind – mit Richtungsanzeigern zu kennzeichnen (z. B. Treppenanlagen, Korridore, Richtungsänderungen).

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 Fluchwegen und Ausgängen sind innerhalb eines Gebäudes einheitlich auszuführen.

5 Rettungszeichen zur Kennzeichnung von Fluchwegen und Ausgängen sind quer zur Fluchrichtung anzubringen und so anzuordnen, dass sie im Brandfall nicht vorzeitig durch Rauch verdeckt werden.



Hinterleuchtetes Zeichen

$$d = s \times p$$

- d Erkennungsweite in m
- p Höhe des Piktogramms
- s Konstante: 100 für beleuchtete und hinterleuchtete Zeichen

Rettungszeichen be- oder hinterleuchtet

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

Die Mindestlänge „p“ hat neu ab 01. Januar 2005 150 mm zu betragen.



Sicherheitszeichen müssen:

- eine klare Zeichensprache sprechen
- physikalische Anforderungen erfüllen

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

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

$$L_{\text{grün min}} = \text{oder} \geq 2 \text{ cd/m}^2$$

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

Anforderung an Sicherheitszeichen

Leuchtdichte

> 2 cd/m² aus allen relevanten Blickrichtungen

Farbe

ISO 3864

Blendungsbegrenzung

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.

8. Sicherheitszeichen

Sicherheit durch Rettungszeichen

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

Farbe:

- Rettungszeichen sind aufgrund ihrer Farbe leicht und eindeutig erkennbar
- Schilder mit lang nachleuchtenden Pigmenten wirken nach dem Netzausfall dunkel
- Grün als Sicherheitsfarbe ist 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 20 m Entfernung noch gut zu erkennen.

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 von gleich grossen Schildern:

400 cd/m² Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe bei Rettungszeichenleuchte in Dauerschaltung

Start in den Notbetrieb



400 cd/m²

Das nachleuchtende Schild leuchtet nach 10 Min. so schwach, dass die Erkennungsweite nur noch zirka 5 m beträgt. Nach einer Stunde ist



25 cd/m²

der Zeicheninhalt erst unmittelbar vor dem Schild erfassbar.

20 min



25 cd/m²

40 cd/m² Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe eines lang nachleuchtenden Schildes unter Anregungsbeleuchtung



40 cd/m²



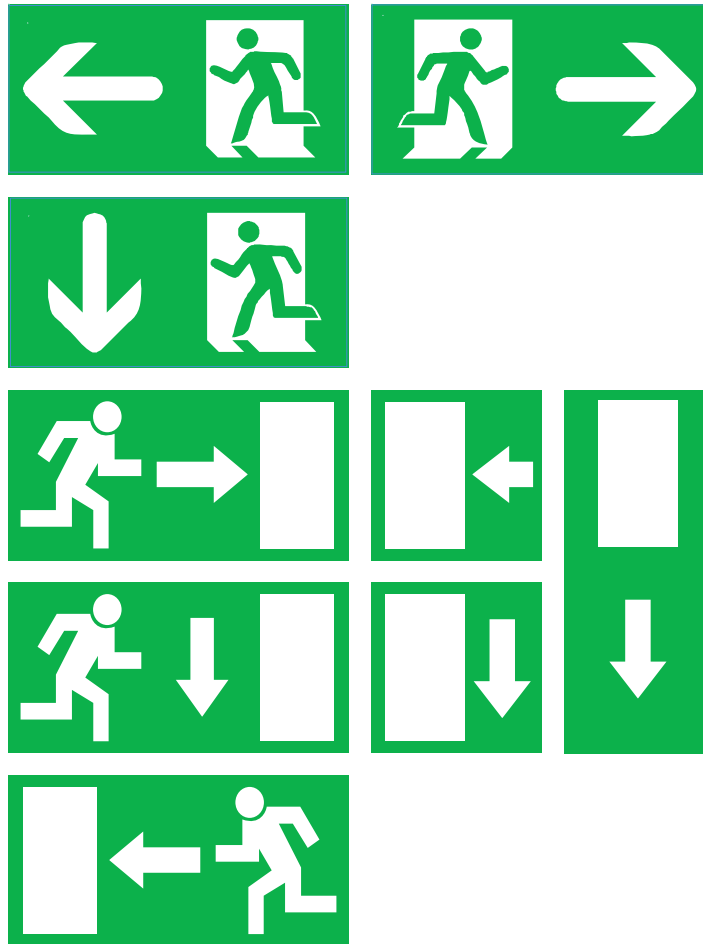
0,027 cd/m²



0,02 cd/m²

Für die Schweiz gültige
Sicherheitszeichen
entsprechend:

- SN 055000 Sicherheits-
kennzeichnung am Arbeits-
platz, Sicherheitsfarben und
Sicherheitszeichen
- SN EN 61310
- ISO 3864 Safety colours and
safety signs
- DIN 4844-1-3
(Ausgabe Februar 2001)
Sicherheitskennzeichnung



30 min

40 min

50 min

60 min



25 cd/m²

25 cd/m²

25 cd/m²

25 cd/m²



0,01 cd/m²

0,008 cd/m²

0,006 cd/m²

0,003 cd/m²

9. Sicherheitsleuchten

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 unbehindert ihre Wirkung entfalten. Rettungszeichenleuchten in diskretem Design ziehen nur im Ernstfall die Aufmerksamkeit auf sich.



Sicherheitsleuchten werden heute vorwiegend mit besonders wirtschaftlichen Leuchtstoff- oder Kompaktleuchtstofflampen bestückt. Elektronische Vorschaltgeräte (EVG) erhöhen die Wirtschaftlichkeit und ermöglichen den Betrieb mit Gleich- und Wechselspannung.

Zentrale Aspekte für die Konstruktion und Produktion von Qualitätsleuchten:

- wirtschaftlicher Betrieb
- lichttechnisch hohe Qualität und Funktionalität
- mechanische und elektrotechnische Sicherheit
- hochwertige Materialien
- Montage- und Wartungsfreundlichkeit
- Normkonformität

Normen

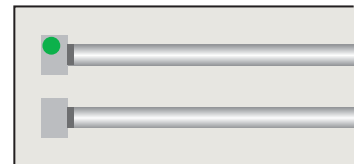
- Sicherheitsleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen der SN EN 60598-2-22 entsprechen und die Konformitätserklärung dokumentiert die Einhaltung.



- Die Leuchten müssen leicht erkennbar und dauerhaft durch eine grün-weiße Markierung sowie mit einer Verteiler- und Stromkreisnummer gekennzeichnet sein.



- Lampen für die Allgemeinbeleuchtung und die Sicherheitsbeleuchtung dürfen gemeinsam in derselben Leuchte untergebracht werden, sofern sie innerhalb der Leuchte getrennt sind. Die Lampenfassungen für die Sicherheitsbeleuchtung müssen durch eine grüne Markierung gekennzeichnet werden.



Anforderungen für Notleuchten und Sicherheitszeichen

- SN EN 1838
- SN EN 60598-2-22
- SN EN 60598-1

Zur Entschärfung von gefährlichen Stellen können zusätzlich bodennahe Sicherheitsleuchten eingesetzt werden.



10. VKF 4.2 Anforderungen für bestimmte Nutzung und Gebäudearten

Gebäude und Anlagen, Räume	Rettungszeichen		Sicherheitsbeleuchtung	
	nicht sicherheitsbeleuchtet	sicherheitsbeleuchtet	für Fluchtwege	für Fluchtwege in Räumen
Industrie- und Gewerbebauten	●	◆	●	◆ [1]
Bürobauten	●	◆	●	◆ [1]
Beherbergungsbetriebe [2] z. B. Krankenhäuser		●	●	
Beherbergungsbetriebe [3] z. B. Hotels		●	●	
Bauten mit Räumen mit grosser Personenbelegung, Verkaufsgeschäfte und dgl. [4]		●	●	●
Parkhäuser und Einstellräume ohne Tageslicht		●	●	◆
Hochhäuser	●	◆	●	
Unterirdische Durchgänge	●	◆		
Betriebsräume wie Alarmzentralen, Schaltstationen			●	●
Unterirdische Schutzbauten [5]	●		●	◆

● = erforderlich

◆ = empfehlenswert

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

[1] Nur für besondere Bereiche und Einrichtungen.

[2] 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.

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

[4] Die Anforderungen gelten auch für Verkaufsgeschäfte mit einer gesamten Verkaufsfläche von weniger als 1200 m², sofern die ermittelte Personenbelegung mehr als 100 Personen beträgt.

[5] Nur für zivil genutzte Schutzbauten und Anlagen.

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

Grösse von beleuchteten und hinterleuchteten Rettungszeichen

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

Es gilt die Formel:

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

Die Mindestseitenlänge hat 150 mm zu betragen.

Grösse von unbeleuchteten Rettungszeichen

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

Es gilt die Formel:

$$A > \frac{d^2}{2000}$$

Die Mindestseitenlänge hat 150 mm zu betragen.

Weitere Hinweise zur Sicherheitskennzeichnung sind in der Broschüre von suvaPRO fachmännisch abgebildet.

Inhalte:

- Farben lt. Norm für Sicherheitszeichen
- Form und Symbolik
- Mindestgrössen
- Rettungszeichen

Suva
Schweizerische
Unfallsversicherungsanstalt
Arbeitssicherheit
Postfach, 6002 Luzern

Für Auskünfte:
Tel. 041 419 51 11

Für Bestellungen:
www.suva.ch/waswo
Tel. 041 419 58 51
Fax 041 419 59 17

Beispiele:

Rettungszeichen be- oder hinterleuchtet

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

Beispiele:

Rettungszeichen unbeleuchtet

Erkennungsweite d [m]	Fläche [m²]
10	0,050
15	0,113
20	0,200

Sicherheitskennzeichnung

Zuständige Stelle bei der Suva:
Bereich Sicherheitsprodukte
und fachtechnischer Support

Nachdruck mit Quellenangabe
gestattet.

1. Auflage – Januar 1985
Überarbeitung – Mai 2001
10. Auflage – Dezember 2006
– 90 000 bis 92 000

Bestellnummer: 44007.d



12. Normenübersicht

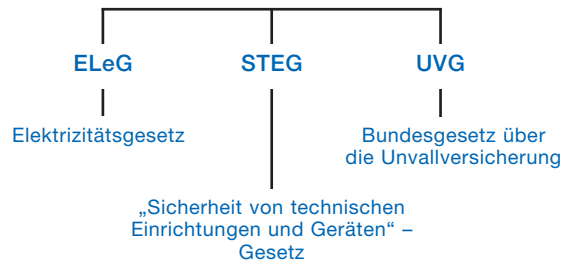
Normen

Allgemein		Bereich Elektrotechnik	
Weltweit			
ISO International Organisation for Standardisation		IEC International Electrotechnical Commission	
Europa			
CEN Comité Européen de Normalisation		CENELEC Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	
Schweiz			
SEV/SNV Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik	SIA Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein	SICTA Swiss Information and Communications Technology Association	

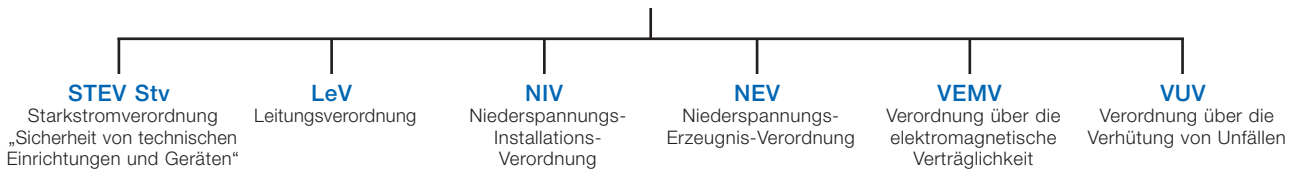
Rechtsvorschriften

Schweizer Bundesverfassung

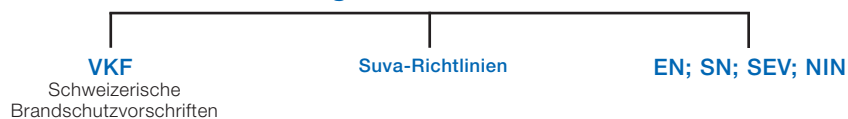
Gesetze



Verordnungen



Regeln der Technik





EB

Einzelbatterieanlage EB

- Besteht aus einer wartungsfreien Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- Versorgt hinterleuchtete Sicherheitszeichen oder eine andere Sicherheitseinrichtung



LPS

LPS (Low Power Systeme) Gruppenbatterieanlagen

- Begrenzte Ausgangsleistung
- Besteht aus einer Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- Versorgt die notwendigen Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Anschlussleistung von 1500 W bei 1h Nennbetriebsdauer



CPS

CPS (Central Power Systeme) Zentralbatterieanlagen

- Batterieanlage ohne Leistungsbegrenzung
- Besteht aus einer Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- Versorgt die notwendigen Sicherheitseinrichtungen



EA

Ersatzstromaggregat EA

- Versorgt in max. 15 Sek. nach dem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie
- Wird beim 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

SA

Schnellbereitschaftsaggregat SA

- Versorgt maximal 0,5 Sek. nach Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie
- Eingebauter Energiespeicher (Batterie) für die kurzzeitige Energieversorgung der Verbraucher und gegebenenfalls zum Schnellhochfahren des Aggregats

SO

Sofortbereitschaftsaggregat SO



- Versorgt bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen ohne Unterbrechung mit elektrischer Energie
- Eingebauter Energiespeicher (Batterie) für die kurzzeitige Energieversorgung der Verbraucher und gegebenenfalls zum Schnellhochfahren des Aggregats
- Beim Übergang des Antriebs vom Elektromotor auf die Kraftmaschine kann eine vorübergehende Frequenzabweichung auftreten

2. Netz

Zwei unabhängige Netze

- Stromversorgung wird bei Ausfall des einen Netzes durch das andere sichergestellt
- Energieversorger muss den gleichzeitigen Ausfall beider Versorgungssysteme verhindern
- Zwei Netze gelten als unabhängig, wenn sie bis zur Spannungsebene von 110 kV netzschutztechnisch voneinander entkoppelt sind

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

EB	LPS	CPS
Leistungsbegrenzung		
keine	1500 W 1h	keine
Batterieanforderungen		
Batterien nach EN 60598-2-22-A1. Verschlussene, wartungsfreie, gasdichte Batterien mit einer Mindestlebensdauer von 4 Jahren . Es dürfen max. 2 Leuchtmittel von einer Batterie versorgt werden.	Ortsfeste Batterien in geschlossener oder verschlossener Bauart die mind. drei Jahre wartungsfrei sind. Brauchbarkeitsdauer 5 Jahre bei 20 °C . (bzw. EN 50 272-2)	Ortsfeste Batterien in geschlossener oder verschlossener Bauart. Starterbatterien sind nicht erlaubt. Brauchbarkeitsdauer 10 Jahre bei 20 °C . (bzw. EN 50 272-2)
Ladezeit		
20 h für 90 % der Nennbetriebsdauer	12 h mind. 80 % der festgelegten Betriebsdauer müssen erreicht werden	12 h mind. 80 % der festgelegten Betriebsdauer müssen erreicht werden
Tiefentladeschutz		
erforderlich bei mehr als zwei Zellen	erforderlich	erforderlich
Umschaltkriterien		
Die Sicherheitsstromversorgung muss die Versorgung der notwendigen Sicherheitseinrichtungen einer baulichen Anlage oder Teilen hiervon selbsttätig übernehmen, wenn die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über eine Zeit von mehr als 0,5 s unter den Wert von 80 % der Netzennspannung gesunken ist. (EN 50 171-4)		
Schaltung der Sicherheitsbeleuchtung		
In der Netzzuleitung	 Bei Dauerschaltung muss die allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung überwacht werden. Bei Wiederkehr der allgemeinen Stromversorgung muss selbsttätig auf diese zurückgeschaltet werden.  Bei Bereitschaftsschaltung muss die Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung im Unterverteiler für diesen Bereich überwacht werden. Kann durch das Ansprechen einer Schutzeinrichtung oder durch eine Störung die allgemeine Beleuchtung eines Raumes soweit ausfallen, dass die Mindestbeleuchtungsstärke gemäss VKF unterschritten wird, muss die Schutzeinrichtung bzw. Steuerung mitüberwacht werden. Die Sicherheitsbeleuchtung muss sich bei Wiederkehr der Spannung am Unterverteiler oder an dem überwachten Stromkreis selbsttätig ausschalten. Hierbei ist die Wiederrzündbarkeit der Lampen der allgemeinen Beleuchtung sowie die Handhabung in betrieblichen zu verdunkelnden Räumen zu beachten. Bei Vorhandensein der Spannung der allgemeinen Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtung muss die Sicherheitsbeleuchtung aus der allgemeinen Stromversorgung gespeist werden.	
Verbraucheranlage		
Bei Ausfall eines Beleuchtungsstromkreises der allgemeinen Beleuchtung muss sichergestellt sein, dass ein zweiter Stromkreis der allgemeinen Beleuchtung wirksam ist bzw. sich die Sicherheitsbeleuchtung einschaltet.		
Blockierzustand		
Bauliche Bereiche, deren allgemeine Beleuchtung in Betriebsruhezzeiten ausgeschaltet wird, muss ein Starten oder Entladen der Sicherheitsstromquelle zur Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung verhindert werden. Das Laden der Batterien (z. B. Einzelbatterie-leuchten) darf nicht unterbrochen werden.		
Automatische Prüfeinrichtung mit zentraler Erfassung/Registrierung		
> 50 Leuchten empfehlenswert	> 50 Leuchten empfehlenswert	> 50 Leuchten empfehlenswert
Meldeeinrichtung		
Betrieb und Störung der Stromversorgung für Sicherheitszwecke müssen an geeigneter Stelle angezeigt werden. Alarmmeldungen müssen eindeutig erkennbar sein.		

Zulässige Standorte für 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 m in einem nichtbrennbaren Kasten aufzustellen.

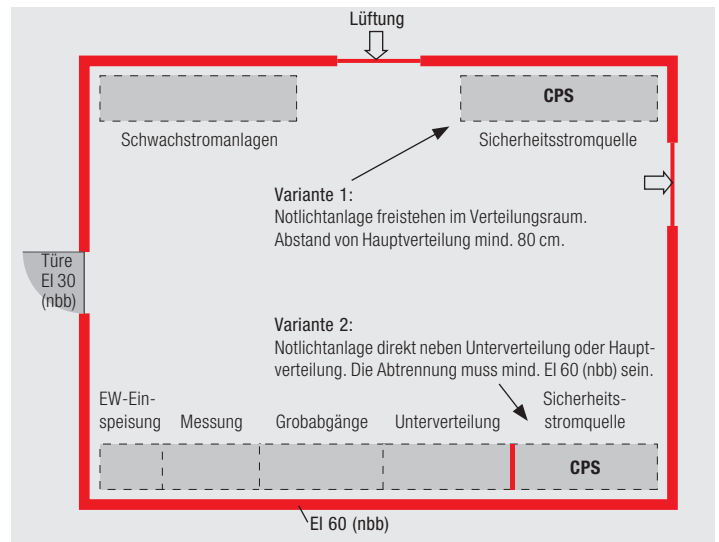
Nicht zulässige Standorte für Stromquellen für Sicherheitszwecke

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

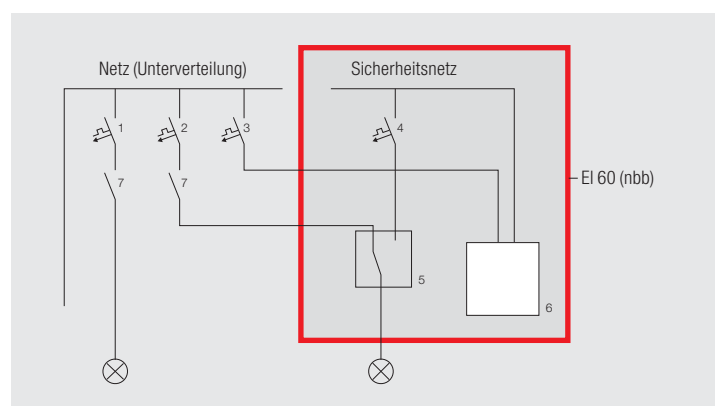
VKF • Standort: Stromquellen für Sicherheitszwecke

- Stromquellen für Sicherheitszwecke sowie deren Steuerungseinrichtungen 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). Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 zu erstellen.

- Stromquellen für Sicherheitszwecke sind von Verteilanlagen (Schaltgerätekombinationen) der allgemeinen Stromversorgung mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) abzutrennen.



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 Umschalteneinheit
5. Umschalteneinheit: Der Kontakt der Umschalteneinheit 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).

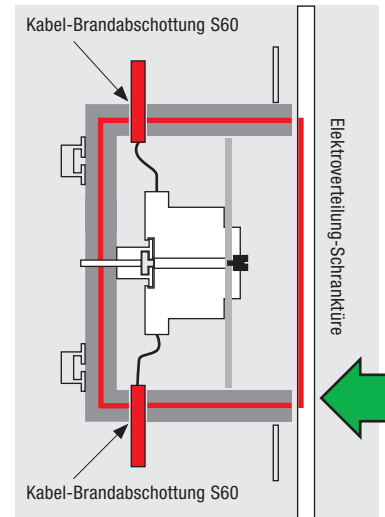
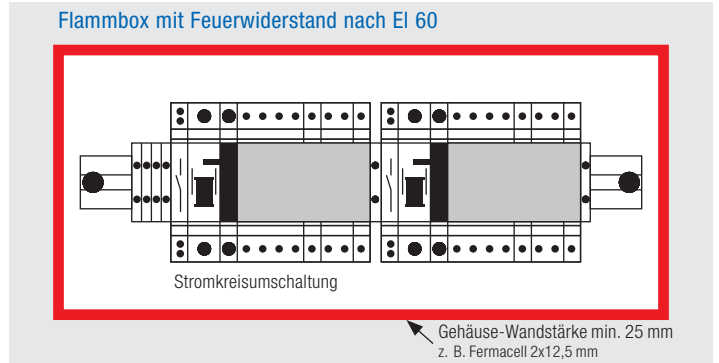
VKF • 4.1.4 Verkleidungen (F)

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

VKF • 4.1.9 Abschottungen (S)

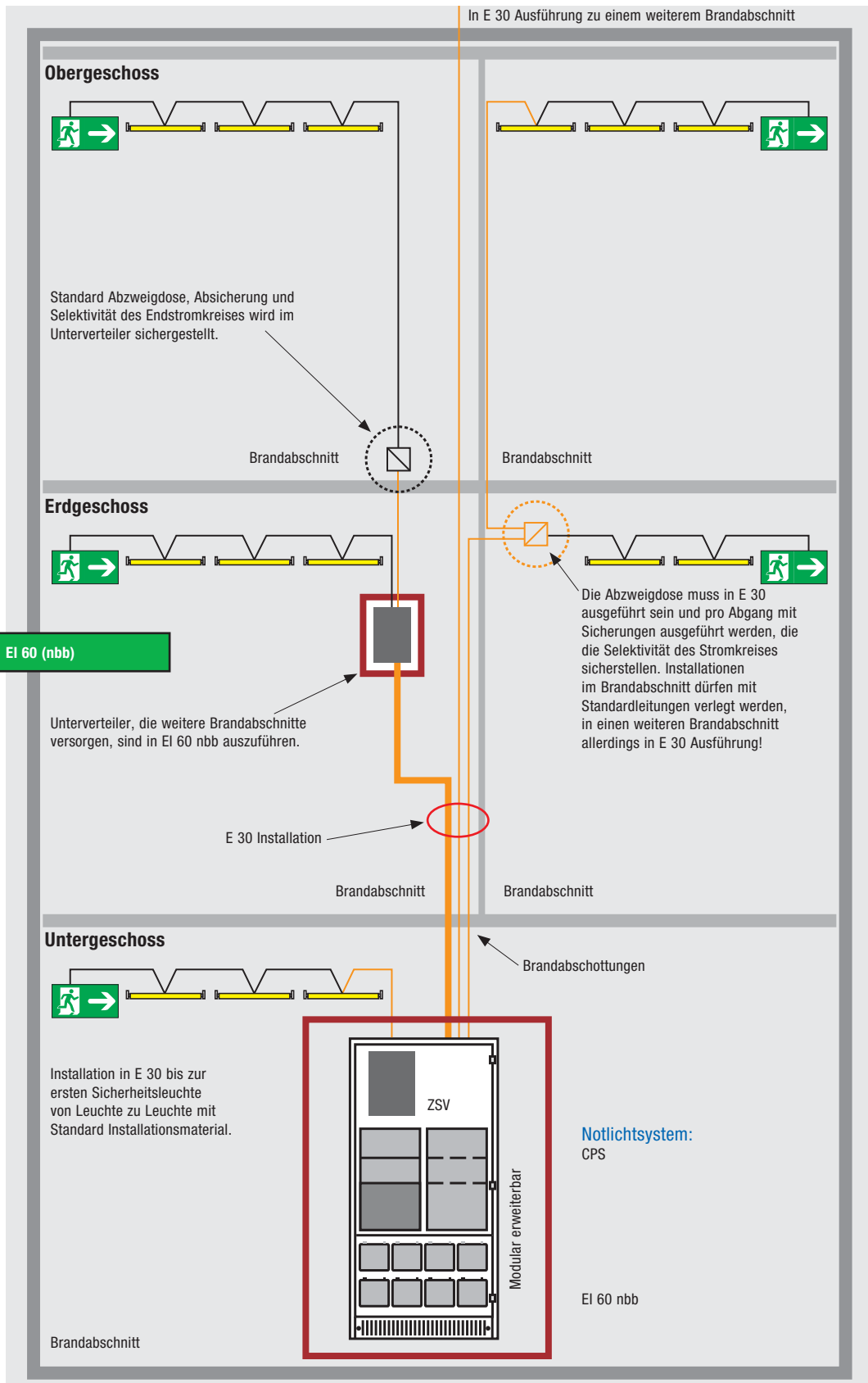
Abschottungssysteme zum Schliessen von Wand- und Deckendurchbrüchen für Kabel- und Rohrleitungen werden in die Feuerwiderstandsklassen S30, S60, und S90 eingeteilt. Abschottungen müssen den Durchgang von Feuer, Wärme und Rauch unter Einhaltung der gegebenen Wand- oder Deckenstärke verhindern.

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.



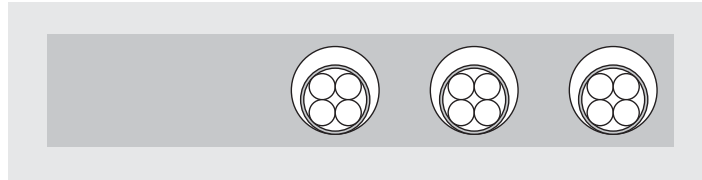
Empfehlungen:

- Ein Stromkreis pro Brandabschnitt mit max. 15 Rettungszeichen- oder Sicherheitsleuchten.
- von einer zentralen Notstromquelle max. 300 Lichtpunkte.
- Bei längerer Leitungsführung z. B. > 20 m ist die Empfehlung der VKF ist das Anschlusskabel in E 30 auszuführen bis zur Abzweigdose oder zur nächsten Leuchte.
- Beleuchtungskörper, Abzweigdosens müssen entsprechend gekennzeichnet / nummeriert sein.

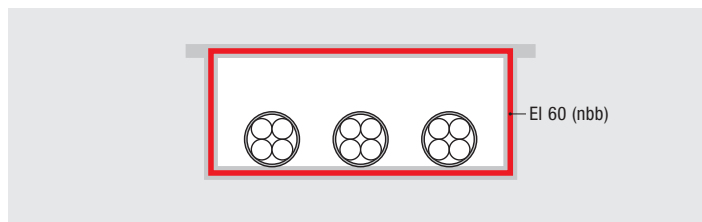


Zulässige Leitungsverlegearten

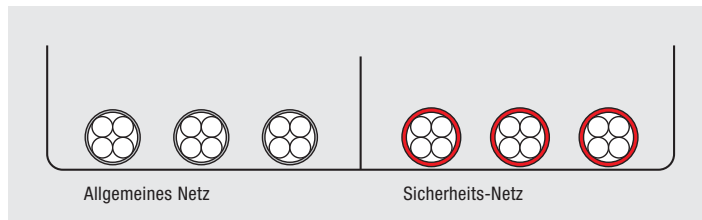
Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz unter Putz, in Beton oder Mauerwerk.



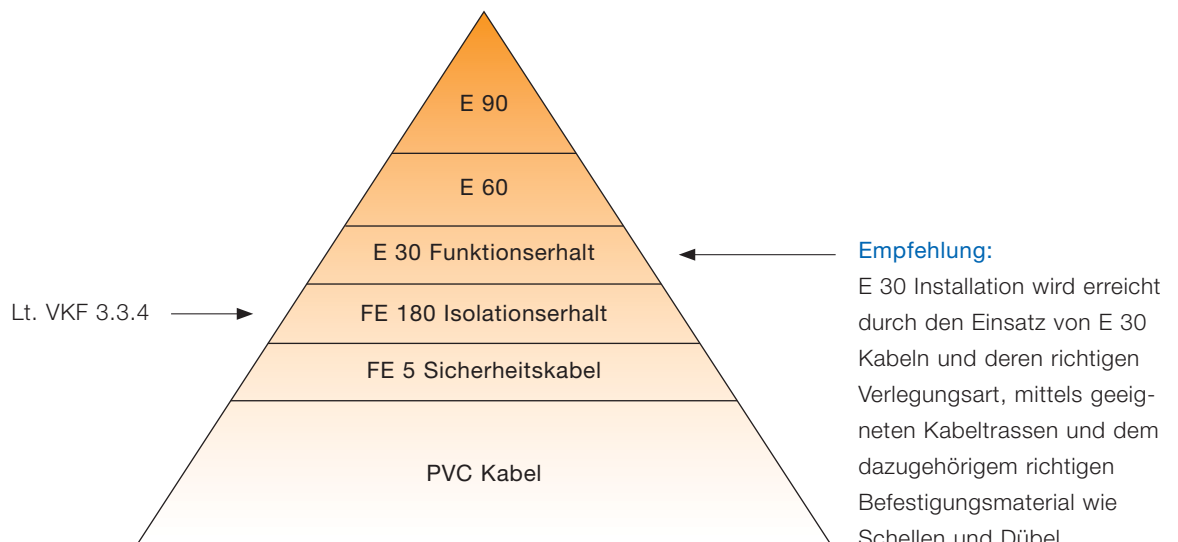
Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz im Installationskanal mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb).



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



Isolationserhalt (FE 30, FE 90, FE 180)

Prüfnorm: IEC 60331

Eine einzelne und frei aufgehängte Leitung wird während der definierten Zeit über eine Distanz von ca. 60 cm in waagrechtlicher 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 Erd-

schluss bzw. Unterbruch auftritt. So haben beispielsweise FE 30-Kabel mindestens 30 Minuten und FE 180-Kabel 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 mind. 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.

Sicherheitskabel mit Isolationserhalt (für die Funktion im Brandfall)

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

Halogenfreie Sicherheitskabel FE 180/E 30 oder FE180/E 90, auf geprüfem Tragsystem oder geprüfte Verlegeart (nach DIN 4102 Teil 12), müssen in folgenden Fällen eingesetzt werden:

- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Feuerwehrabzüge
- Wasserdruckerhöhungsanlagen

- Not- und Sicherheitsbeleuchtungen für Rettungswege
- Melde-, Signalisations- und Informationssysteme für die Evakuierung
- Ansteuerung und Speisung von Notsystemen
- Personenaufzüge mit Evakuierungsschalter

Brandschutzkonzept zwingend.

Normenvergleich

Anforderung	International IEC	Europa CE-NELEC	Deutschland VDE	Schweiz SEV	weitere
Halogen-nachweis	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 der 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 3
Funktionserhalt (E) von Kabelanlagen	–	–	DIN 4102 Teil 12	–	–

DIN 4102 Teil 12, Prüfung auf Funktionserhalt

- Funktionsprüfung der elektrischen Kabelanlagen in Verbindung mit praxisgerechten 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

Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

> 30 Minuten: E 30

> 60 Minuten: E 60

> 90 Minuten: E 90

Arten von Kabelanlagen:

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

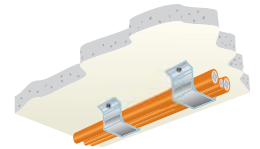
Bestandteile einer Kabelanlage:

- Tragesystem
- Kabel
- brandschutztechnisch geprüfte Dübel und Schrauben

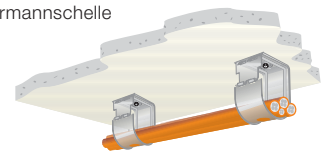
Richtlinien für Kabel- und Leitungsanlagen:

- normkonform entsprechend SN EN 50265-1 und SN 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

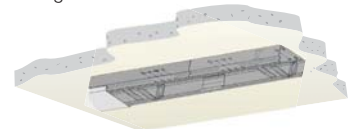
Sicherheitskabel + Verlegesystem
= Kabelanlage nach DIN 4102-12



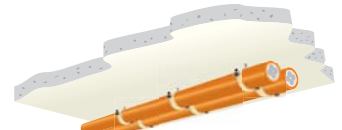
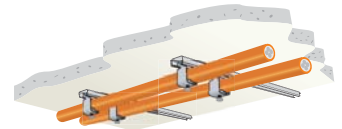
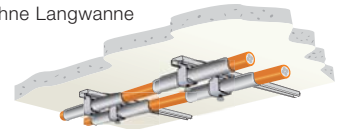
Hermanschelle



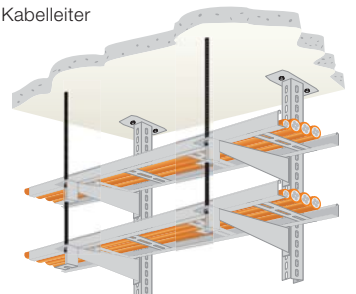
Leitungsschutzkanal



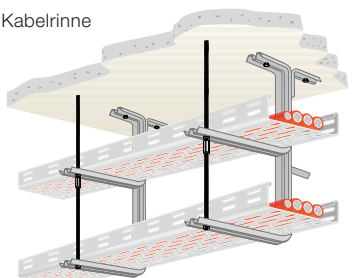
Bügelzellen mit und ohne Langwanne



Kabelleiter



Kabelrinne



15. Unterbringung und Lüftung (SN EN 50272-2)

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

Unterbringung von Batterien

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

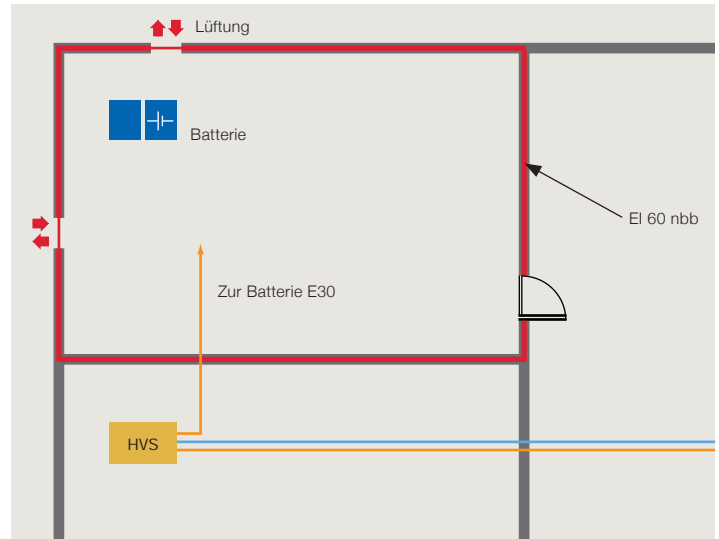
- Schutz durch Isolierung aktiver Teile
- Schutz durch Abdeckung oder Umhüllungen
- Schutz durch Hindernisse ¹⁾
- Schutz durch Abstand ¹⁾

¹⁾ Bis max \approx 120 V

Batterien bis \approx 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, Maschinenräume, 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

16. Batterieräume und Batterieschränke (SN EN 50272-2)

Bauliche Anforderungen an Batterieräume

Bauliche Anforderungen an besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden

- Räume müssen trocken sein
- Lichte Höhe > 2 m aufweisen über den begehbaren Bedienungsgängen
- Geschützte Außenfenster wenn sie leicht zugänglich sind
- Die elektrische Installation ist wie in feuchten und nassen Räumen auszuführen
- Erdbleitwiderstand höchstens 10 Mega Ohm
- Lüftung falls erforderlich
- Augendusche muss vorhanden sein

Anforderungen an Batterieschränke

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 erfordert technische Lüftung ins Freie oder in den Aufstellungsraum

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



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 technische Entlüftung erforderlich. Eine Koppelung des Lüftungssystems ist erforderlich mit dem Ladegerät.



Lüftung von Batterieräumen

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 technische Entlüftung erforderlich. Eine Koppelung des Lüftungssystems ist erforderlich mit dem Ladegerät.

Ermittlung der Ladeleistung (PL):

$$PL = 4^* \times (I/100) \times 230 \text{ V}$$

* Vorgegebener Faktor

Beispiel für eine wartungsfreie, gasungsarme Bleibatterie laut untenstehender Tabelle:

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

Hier ist die natürliche Belüftung ausreichend.

Bezeichnung	Batterie Type	Batterie				Zur Belüftung des Aufstellungsraumes benötigter Luftvolumenstrom (m³/h)	Erforderliches luftfreies Luftvolumen im Aufstellungsraum (m³)	Lüftungsquerschnitt der Zu- und Abluftöffnungen des Aufstellungsraumes (cm²)
		Blöck	Kapaz.	Anzahl der Zellen	I = 1 A je 100 Ah			
		(Stk.)	(Ah)	(n)	(A)			
Central LPS 720 1h10/3	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^[1] = Konstante 0,05

n^[2] = Zellenanzahl

I^[3] = Strom I = 1 A : 100 Ah

f₁ = 0,5 Minderungsfaktor bei UI Kennlinie

f₂ = 0,5 Minderungsfaktor für verschlossene Batterie

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

V = Luftvolumen

Q = Luftvolumenstrom in m³/h

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

18. Planung und Unterlagen

VKF • 5

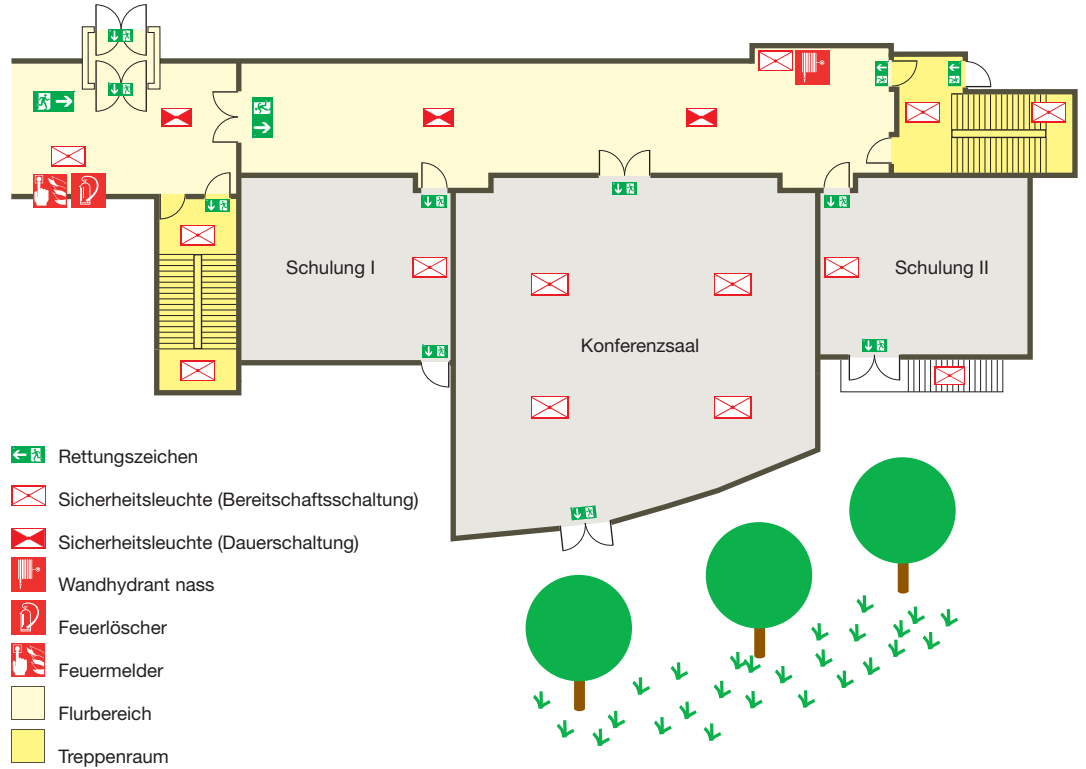
Kontrollen

5.1 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 der zuständigen Stelle zur Genehmigung einzureichen!

5.2 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 regelmäßig bei späteren Änderungen der Anlage zu aktualisieren.

Zum Nachweis, dass die Konstruktion den Anforderungen dieser Norm entspricht, müssen die Zeichnungen von einer sachkundigen Person unterzeichnet werden.

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.

Kontrollbuch

Datum	Befund/Bemerkung	Unterschrift

- Stromversorgungen sind periodisch unter Last zu testen
- Akkumulatoren sind halbjährlich auf den Ladezustand zu prüfen
- Batterietest unter Gesamtbelastung
- Prüfen der angeschlossenen Endstromkreis 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- bzw. Prüfprotokolls

VKF • 5.3

Periodische Kontrollen

2

Sicherheitsbeleuchtungen sind zweimal jährlich während der vorgeschriebenen Zeit zu kontrollieren. Bei Sicherheitsleuchten mit Statusanzeige genügt eine jährliche Kontrolle.

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

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 Bereitschaft zu überprüfen.



7.1 Allgemeines

Werden automatische Prüfeinrichtungen benutzt, so sind die Informationen monatlich aufzuzeichnen. Bei allen anderen Systemen sind die Prüfungen wie unter 7.2 beschrieben durchzuführen und die Ereignisse zu protokollieren. Regelmässige Wartung ist notwendig. Der Bewohner/Eigentümer des Gebäudes muss eine zuständige Person bestimmen, die die Wartung des Systems überwacht. Diese Person muss ausreichende Befugnisse haben, um die Ausführung der notwendigen Arbeiten veranlassen zu können, die notwendig sind, um die korrekte Betriebsbereitschaft des Systems sicherzustellen.

7.2 Wiederkehrende Sichtprüfungen und Prüfungen

Sofern nationale Verordnungen nicht gelten, muss den folgenden Anforderungen entsprochen werden.

7.2.1 Allgemeines

Da es möglich ist, dass sich kurz nach einem Prüfungsdurchlauf der Sicherheitsbeleuchtungsanlage oder während der nachfolgenden Wiederaufladepériode ein Ausfall der allgemeinen Beleuchtung ereignet, dürfen Prüfungen von längerer Dauer nur zu Zeiten mit niedrigem Risiko durchgeführt werden. Alternativ müssen geeignete Massnahmen für den Zeitraum getroffen werden, bis die Batterie wieder aufgeladen ist. Es müssen mindestens die folgenden Sichtprüfungen und

Prüfungen in den unter 7.2.2 bis 7.2.4 empfohlenen Zeitabständen ausgeführt werden. Spezifische Prüfungen dürfen von der Überwachungsbehörde verlangt werden.

7.2.2 Tägliche Prüfung

Anzeigen der zentralen Stromversorgungsanlage müssen durch Sichtprüfung auf korrekte Funktion geprüft werden. ANMERKUNG: Dies ist eine Sichtprüfung der Anzeigen um festzustellen, dass das System betriebsbereit ist – ein funktionseller Test ist nicht gefordert.

7.2.3 Monatliche Prüfung

Bei Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung sind die Ergebnisse des Funktionstests zu protokollieren.

Die Prüfungen müssen wie folgt ausgeführt werden:

- Umschalten jeder Leuchte der Sicherheitsbeleuchtung auf Notbetrieb durch Simulation eines Ausfalls der Versorgung der allgemeinen Beleuchtung für die Dauer, die hinreichend lang ist, um sicherzustellen, dass jede Lampe leuchtet.

ANMERKUNG: Die Dauer des simulierten Ausfalls sollte dem Zweck der Prüfung entsprechen und eine Schädigung von Systemkomponenten, z. B. Lampen zu minimieren. Während dieser Dauer müssen alle Leuchten und Zeichen geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie vorhanden sind, sauber sind und richtig funktionieren.

Am Ende dieser Prüfdauer sollte die allgemeine Beleuchtung wiederhergestellt und jede Meldelampe und jedes Messgerät geprüft werden, um sicherzustellen, dass die allgemeine Stromversorgung wiederhergestellt ist.

- Bei Zentralbatterieanlagen muss zusätzlich zu a) der korrekte Betrieb der Überwachungseinrichtung geprüft werden.

7.2.4 Jährliche Prüfung

Bei Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung sind die Ergebnisse des Bemessungsbetriebsdauertests zu protokollieren.

Für alle anderen Systeme müssen die monatlichen Prüfungen sowie folgende zusätzliche Tests durchgeführt werden:

- jede Leuchte und jedes hinterleuchtete Zeichen muss nach 7.2.3, jedoch über seine volle, vom Hersteller angegebene Betriebsdauer geprüft werden;
- die allgemeine Beleuchtung muss wiederhergestellt und jede Meldelampe und jedes Meldegerät müssen geprüft werden um sicherzustellen, dass die allgemeine Stromversorgung wiederhergestellt ist. Die Ladeeinrichtung muss auf richtige Funktion geprüft werden;
- das Datum der Prüfung und ihre Ergebnisse müssen im Prüfbuch der Anlage festgehalten sein;

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

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
Stansstadterstrasse 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 Uri

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

Vertriebsadressen

Zumtobel

Zumtobel Licht AG

Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
Tel +41 (44) 305 35 35
Fax +41 (44) 305 35 36

Zumtobel Licht AG

Aargau
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
Tel +41 (44) 305 35 35
Fax +41 (44) 305 35 36

Zumtobel Licht AG

Domacherstrasse 210
Postfach
4002 Basel
Tel +41 (61) 338 91 20
Fax +41 (61) 338 91 21

Zumtobel Licht AG

Bolligenstrasse 52
3006 Bern
Tel +41 (31) 335 29 29
Fax +41 (31) 335 29 28

Zumtobel Lumière SA

Ch. des Fayards 2
Z.I. Ouest B
1032 Romanel-sur-Lausanne
Tel +41 (21) 648 13 31
Fax +41 (21) 647 90 05

Zumtobel Lumière SA

Chemin du Château-Bloch 10
1219 Le Lignon (Genève)
Tel +41 (22) 970 06 95
Fax +41 (22) 970 06 99

Zumtobel Illuminazione SA

Via delle Scuole 28, C.P.117
6963 Pregassona (Lugano)
Tel +41 (91) 942 61 51
Fax +41 (91) 942 25 41

Zumtobel Licht AG

Zürichstrasse 44
Postfach 6581
6004 Luzern
Tel +41 (41) 410 14 10
Fax +41 (41) 410 14 30

Zumtobel Lumière SA

Rue du Puits-Godet 8a
CH- 2000 Neuchâtel
Tel +41 (32) 861 11 35
Fax +41 (32) 725 79 88

Zumtobel Licht AG

Bionstrasse 5
9015 St. Gallen
Tel +41 (71) 278 80 40
Fax +41 (71) 278 80 48

www.zumtobel.ch
info@zumtobel.ch



ZUMTOBEL

Normen für Sicherheits- beleuchtung

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

Art.-Nr. 04 900 158-D 09/2010
© 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.

klimateutralgedruckt
www.natureOffice.com / AT-xxx-xxxxxx



Schweiz
Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich
T +41/(0)44/305 35 35
F +41/(0)44/305 35 36
www.zumtobel.ch