



SICHERHEITSBELEUCHTUNG

SCHWEIZ 2024





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 04/2024

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 – 17
Sicherheitsbeleuchtung nach SN EN 1838	Einsatzzweck und Einsatzort	18 – 19
	Fluchtwege	20 – 21
	Flächenbeleuchtung	22
	Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	23
	Anforderungen an Notausgangszeichen	24 – 25
	Vorteile von Notausgangszeichenleuchten	26 – 27
Methoden der Sicherheitsbeleuchtung	Kombiniert, integriert oder autark	28 – 29
Installationsvorschriften	Schaltungsarten und Bezeichnungen	30 – 31
	Notwendigkeit der Sicherheitsbeleuchtung	32 – 33
	Sicherheitsstromquellen und Stromversorgung	34 – 37
Brandschutz	Batterien und Batterieanlagen	
	Sicherheitsanforderungen nach SN EN 50272	38 – 39
	Arten der Unterbringung und Lüftung	40 – 41
	Standorte für LPS/CPS Anlagen	42 – 43
	Räumlichkeiten der Unterbringung	44 – 45
	Kabelsysteme	46 – 47
	Verlegesysteme	48 – 49
	Sicherheitssysteme und Anwendungen	50 – 51
	Planung und Unterlagen	52 – 53
	Messung und Bewertung	54 – 57
	Prüfung und Wartung	58 – 61
	Brandlast	62 – 63
	Übersicht	Kontakte für Notbeleuchtung

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.

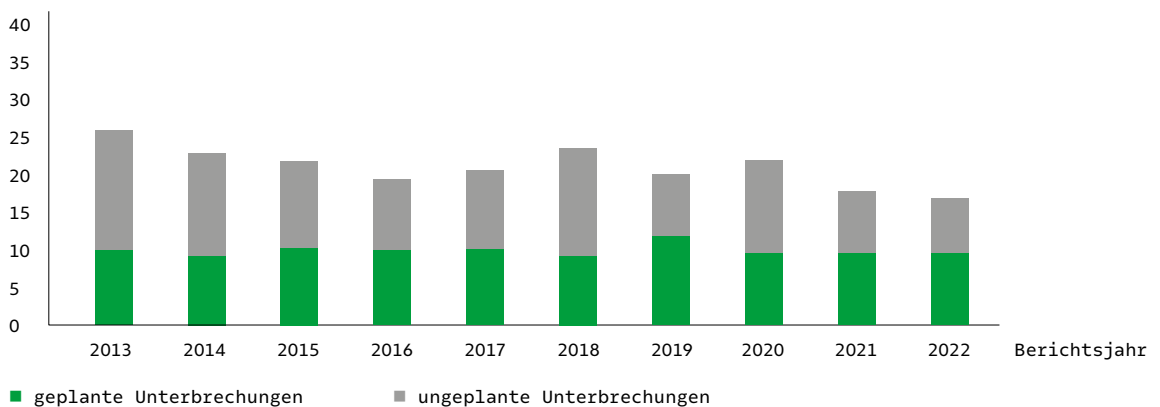
Die Sicherheitsbeleuchtung ist ein zentraler Bestandteil jedes Brandschutzkonzeptes und oft eine Notwendigkeit, um das geforderte Schutzziel zu erreichen. Der Schutz der Personen im Gebäude hat immer oberste Priorität und ist die Aufgabe der Sicherheitsbeleuchtung. Sie ermöglicht ein sicheres Verlassen 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. Neue Technologien erlauben an neuralgischen Punkten eine dynamische Fluchtweglenkung.

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 Fluchtwegkennzeichnung 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 NORMENREMIEN

VERANTWORTUNGEN FÜR DIE SCHUTZZIELERREICHUNG

Arbeitsgesetz Verordnung

Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz
2. Kapitel: Bau und Einrichtung von Betrieben mit Plangenehmigungspflicht
3. Abschnitt: Verkehrswege
Art. 8 Fluchtwege

Brandschutzgesetz Brandschutzvorschrift

5 Betriebsbereitschaft und Wartung
1. Anlageeigentümer 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, Instandsetzung) ist ein Kontrollbuch zu führen.

Elektrizitätsgesetz Niederspannungs- Installationsverordnung

Art. 3 Grundlegende Anforderungen an die Sicherheit
Elektrische Installationen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik erstellt, geändert, in Stand gehalten und kontrolliert werden. Sie dürfen bei bestimmungsgemäsem und möglichst auch bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb oder Gebrauch sowie in voraussehbaren Störfällen weder Personen noch Sachen gefährden.

RECHTSVORSCHRIFTEN SCHWEIZ

Gesetze

ArG Arbeitsgesetz

ELeG Elektrizitätsgesetz

PrSG Bundesgesetz über die Produktesicherheit

UVG Bundesgesetz über die Unfallversicherung

BSG Kantonale Brandschutzgesetze

Verordnung

VUV Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten

PrSV Verordnung über die Produktesicherheit

LeV Leitungsverordnung

NIV Niederspannungsinstallationsverordnung

NEV Niederspannungs-Erzeugnisverordnung

VEMV Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit

BSV Brandschutzvorschriften

Normen/Vorschriften

Suva Richtlinien

EN Europäische Norm

SN Schweizer Norm

NIN Niederspannungsinstallationsnorm SEV 1000

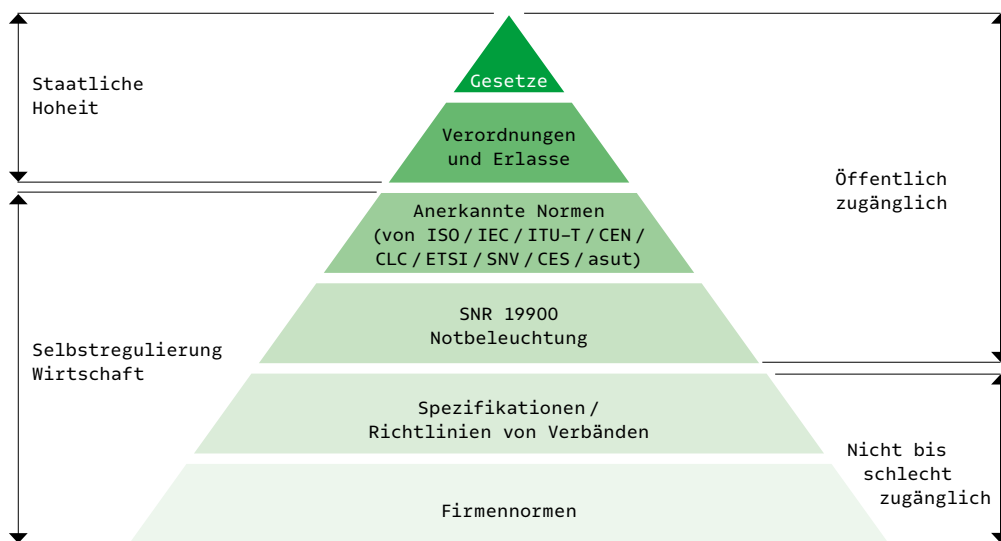
BSR Brandschutzrichtlinie: Kennzeichnung von Fluchtwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung

STP Stand der Technik Papier für Notbeleuchtung

SNR Notbeleuchtung 19900

NORMENGREMIEN

	Allgemein		Bereich Elektrotechnik	
Weltweit	ISO	International Organisation for Standardisation	IEC	International Electrotechnical Commission
			CIE	Internationale Beleuchtungskommission
Europa	CEN	Comité Européen de Normalisation	CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Schweiz	SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein	SEV/SNV	Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
	SLG	Schweizer Licht Gesellschaft	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 DREI 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 wichtigen Produktionsprozessen in der Industrie.

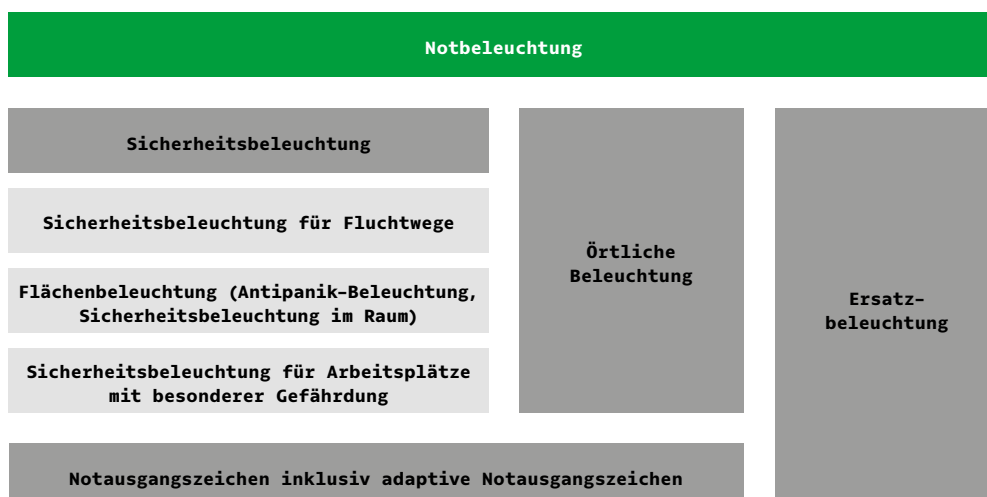
Örtliche Beleuchtung

Teil der Notbeleuchtung, der für die Beleuchtung sorgt, wenn sich Personen während eines Stromausfalls vorübergehend in Räumlichkeiten (sicheren Bereich) aufhalten dürfen, sofern eine Risikobeurteilung diese Tätigkeiten für zulässig erachtet.

Sicherheitsbeleuchtung

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

- Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege
- Flächenbeleuchtung
- 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 Notausgangszeichen 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.

NOTAUSGANGSZEICHEN

Grundsätzlich unterscheidet man 3 Arten von Notausgangszeichen:

- Intern beleuchtete Notausgangszeichen
- Extern beleuchtete Notausgangszeichen, welche nachleuchtende, sowie nicht nachleuchtende Zeichen sein können
- Nachleuchtende Notausgangszeichen

Die SN EN ISO 7010:2020 enthält die Sicherheitszeichen, die international genormt und registriert sind. Die Gestaltungsgrundlagen für diese Zeichen sind in der ISO 3864-1:2011 festgelegt. Die Kombination von Männchen und Pfeil wird als Notausgangszeichen definiert.



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege

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



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für die Flächenbeleuchtung

- geringere Wahrscheinlichkeit einer Panik
- sicheres Erreichen der Fluchtwege
- ausreichende Sehbedingungen und Orientierung auf nicht definierten Fluchtwegen im Raum



Ziele der Sicherheitsbeleuchtung für Bereiche mit besonderer Gefährdung

Für potenziell gefährliche Arbeitsabläufe und Situationen gelten besondere Anforderungen. Die Sicherheit des Betriebspersonals 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

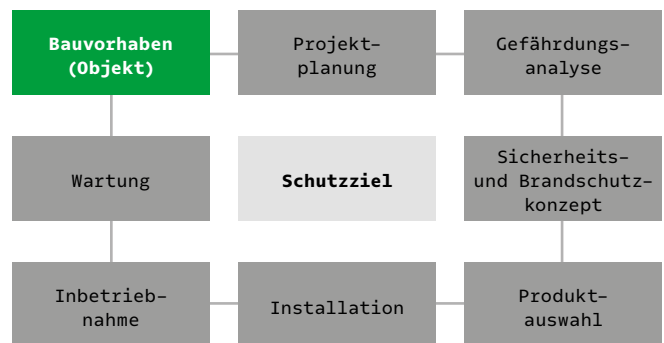
Bedeutung und Ziele der Sicherheit im Unternehmen

- 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
- Fluchtwege 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 Nutzungsbeschrieb und den Plänen.

SN EN 50172

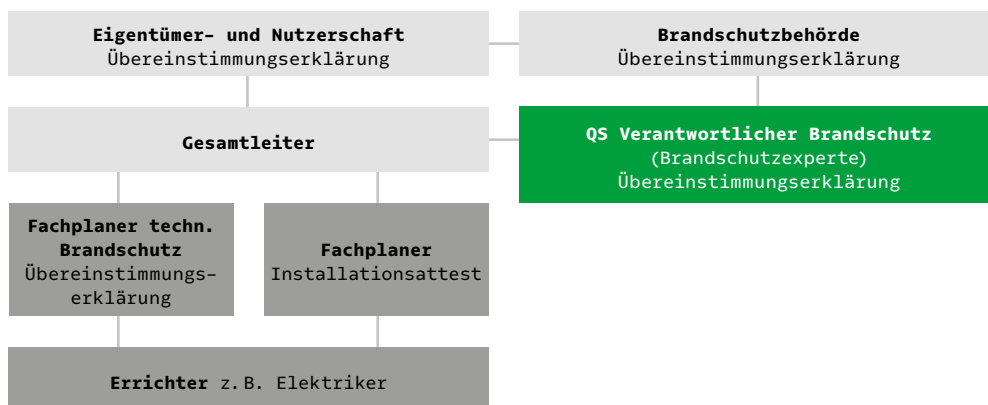
Um sicherzustellen, dass die Sicherheitsbeleuchtungsanlage in Übereinstimmung mit SN EN 1838 projektiert wird, müssen vor Projektierung der Anlage Pläne bereitgestellt werden, die die Auslegung des Gebäudes und aller bestehenden oder vorgeschlagenen Fluchtwege, Feuermelder und Brandschutzeinrichtungen 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"> • Wohnen • Büro • Schule • Parking (Über Terrain, im 1.UG o. 2.UG) • Landwirtschaft • Industrie- u. Gewerbe mit q bis 1000MJ/m² 	1	1	2
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe • Räume mit grosser Personenbelegung (>300) • Verkaufsgeschäfte • Parking (unter Terrain im 3.UG o. tiefer) • Industrie- u. Gewerbe mit q über 1000MJ/m² • Hochregallager 	2	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Beherbergungsbetriebe • Bauten mit unbekannter Nutzung 	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

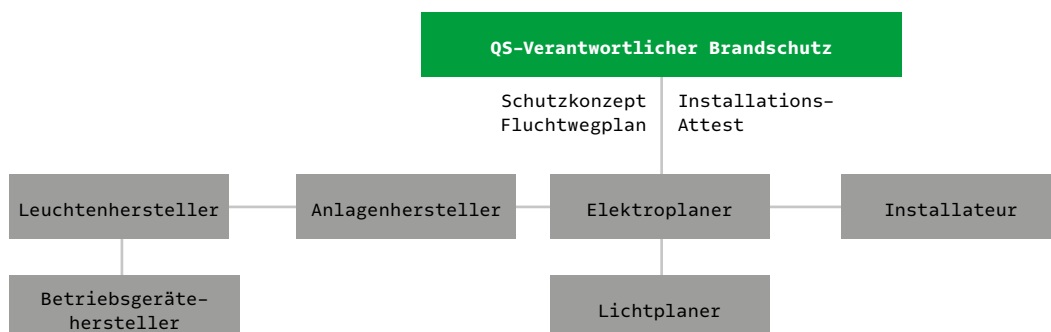
Er installiert die Sicherheitsbeleuchtungsanlage.

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 SNR 19900

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“.

PFLICHTEN LAUT ARBEITSGESETZ

Im Arbeitsgesetz, Art. 6 sind die Pflichten von Arbeitgebern und Arbeitnehmern definiert.

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zum Schutze der Gesundheit der Arbeitnehmer alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes angemessen sind. Er hat im Weiteren die erforderlichen Massnahmen zum Schutze der persönlichen Integrität der Arbeitnehmer vorzusehen.

Der Arbeitgeber hat insbesondere die betrieblichen Einrichtungen und den Arbeitsablauf so zu gestalten, dass Gesundheitsgefährdungen und Überbeanspruchungen der Arbeitnehmer nach Möglichkeit vermieden werden.

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.



DYNAMISCHE FLUCHTWEGLENKUNG

Um die Sicherheit beim Verlassen der Arbeitsstätte auch nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung zu erhöhen, können dynamische Sicherheitsleitsysteme zusätzlich zur Kennzeichnung mit hochmontierten Sicherheitszeichen oder zusätzlich zur Sicherheitsbeleuchtung als Orientierungshilfe eingesetzt werden.

Optische Sicherheitsleitsysteme führen insbesondere zu einer Verbesserung bei:

- der Wahrnehmung des Verlaufes und Begrenzung des Fluchtweges,
- der Wahrnehmung baulicher Einrichtungen z. B. Türrahmen, Treppenstufen, Bedienelemente
- der Orientierung bei Verrauchung.

Dabei kann ein Sicherheitsleitsystem notwendig sein, das auf eine Gefährdung reagiert und die günstigste Fluchtrichtung anzeigt.



Stromunterbruch



Brand

Rauch

Freisetzung
toxischer Stoffe



Terrorbedrohung

Amokfälle

Sabotage



Massenpanik

Betriebliche Gründe



Naturgewalten

Erdbeben

Fluten

EINSATZZWECK UND EINSATZORT

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

- Gefahrloses Verlassen der Gefahrenzone bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung
- Ausreichende Sehbedingungen und Orientierung auf Fluchtwegen und in Gefahrenzonen
- Leichtes Auffinden der Brandbekämpfungs- und Sicherheitseinrichtungen (5 lx vertikal)
- Leichtes Auffinden von Fluchtgeräten, Rufanlagen und in Toiletten für Menschen mit Behinderung

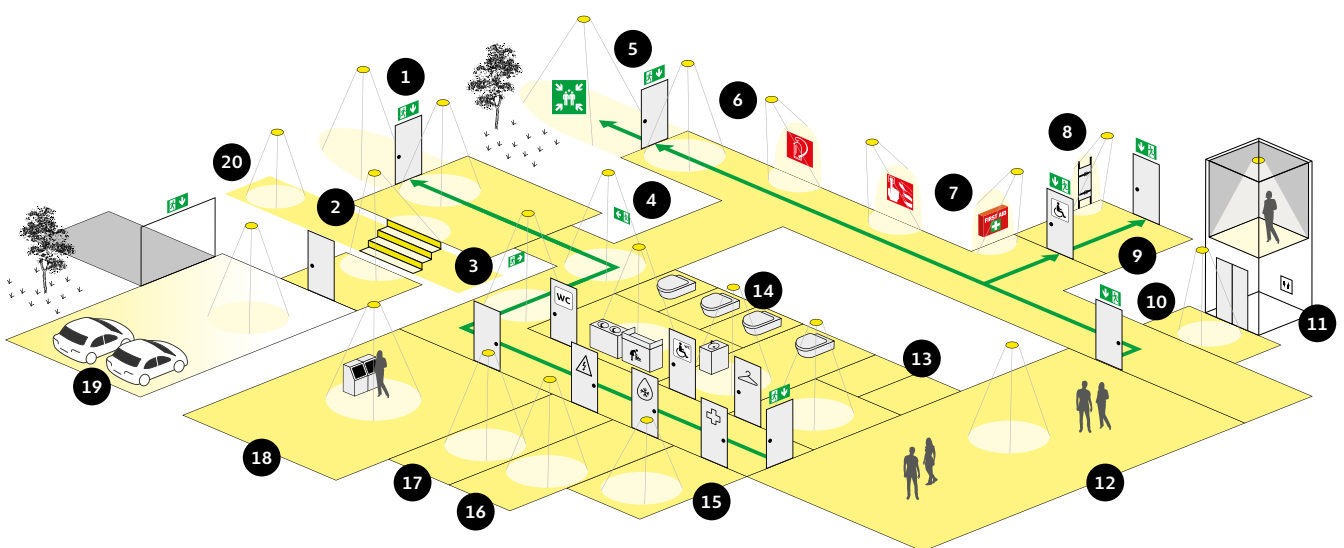
Für Evakuierungsmassnahmen notwendige Sichtverhältnisse:

- Installation der Notleuchten mindestens 2 m über dem Boden und beleuchtete bzw. hinterleuchtete Sicherheitszeichen entlang des Fluchtweges max. 20° über Blickrichtung
- Richtungshinweise für das Erreichen des Notausganges
- Angemessenes Beleuchtungsstärkeniveau bei potenziellen Gefahrenstellen und Sicherheitseinrichtungen
- Gleichmässige Ausleuchtung
- Vermeidung von physiologischer Blendung



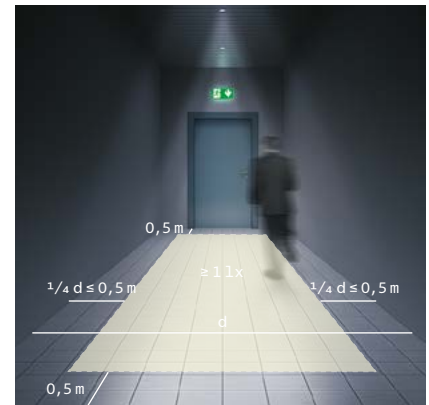
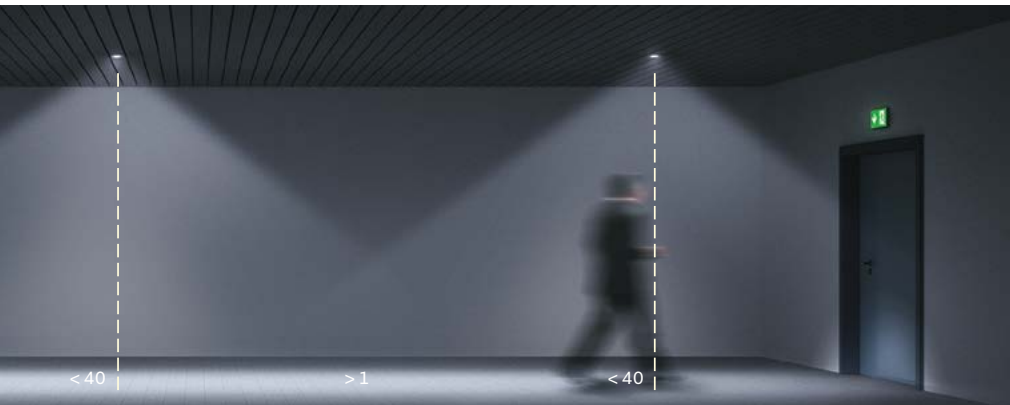
Damit die notwendige Sichtbarkeit für Evakuierungsmassnahmen gewährleistet ist, muss eine räumliche Ausleuchtung an folgenden Stellen erfolgen:

- | | |
|--|---|
| 1 nahe* jeder im Notfall zu benutzenden Ausgangstür | 8 nahe* Fluchtgeräten für Menschen mit Behinderung |
| 2 nahe* Treppen, um auf diese Weise jede Treppenstufe direkt zu beleuchten und nahe* jeder anderen Niveauänderung | 9 nahe* Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung und nahe* Rufanlagen |
| 3 intern oder extern beleuchtete Notausgangszeichen an Fluchtwegen, Richtungszeichen an Fluchtwegen und andere Notausgangszeichen müssen im Notfall beleuchtet sein | 10 Liftvorplatz und der Weg bis zum Fluchtweg resp. zum sicheren Ort |
| 4 bei** jeder Richtungsänderung und Kreuzung der Gänge/Flure, wenn die Fluchrichtung unklar ist | 11 Lift |
| 5 nahe* jedem letzten Ausgang und ausserhalb des Gebäudes bis zu einem sicheren Bereich | 12 Räume für mehr als 300 Personen; Verkaufsgeschäfte > 1200 m ² |
| 6 nahe* jeder Brandbekämpfungs- und Meldeeinrichtung, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke an den Melde-, den Brandbekämpfungseinrichtungen und der Anzeigen der Brandmeldeanlage erreicht werden | 13 fensterlose Garderoben |
| 7 nahe* jeder Erste-Hilfe-Stelle, so dass 5 lx vertikale Beleuchtungsstärke am Erste-Hilfe-Kasten erreicht werden | 14 Toiletten und Umkleieräume mit einer Bruttogrundfläche von mehr als 8 m ² müssen mit einer Freiflächenbeleuchtung (Anti-Panik) ausgestattet sein. |
| | 15 Räume für sanitärische Eingriffe |
| | 16 Kühlräume > 10 m ³ und < 0° C |
| | 17 elektrische Betriebsräume |
| | 18 Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung |
| | 19 Parkings > 600 m ² im Bereich von Fahrgassen |
| | 20 unterirdische, begehbare Kanäle |



* „nahe“ bedeutet üblicherweise ein Abstand von nicht mehr als 2 Meter in der Horizontalen
 ** „bei“ bedeutet, dass beide Richtungen ausgeleuchtet werden sollen

FLUCHTWEGE



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 Fluchtwegen 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 Flächenbeleuchtung



Notbeleuchtung > 1 lx

Fluchtwege < 2 m

Beleuchtungsstärke

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

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

Wartungsfaktor IEC 97 = 0,8 (1,25 lx Neuwert)

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

Entlang der Mittellinie des Fluchtweges 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 Fluchtwege

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

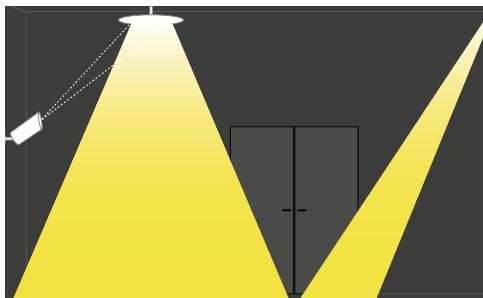
Blendungsbegrenzung

Bei horizontalen Fluchtwegen 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 Fluchtwege (wie Treppen) und Bereiche dürfen bei keinem Winkel überschritten werden.



Grenzwerte der physiologischen Blendung

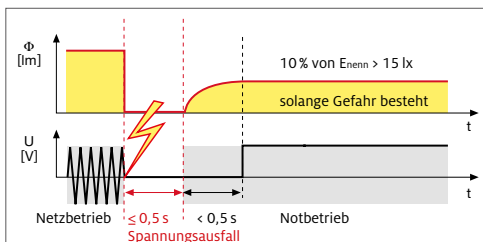
Lichtpunkthöhe über dem Boden	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege und Flächenbeleuchtung/max	Max. Lichtstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung/max
$h < 2,5\text{ m}$	500 cd	1000 cd
$2,5 \leq h < 0,3\text{ m}$	900 cd	1800 cd
$3,0 \leq h < 0,3\text{ m}$	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.



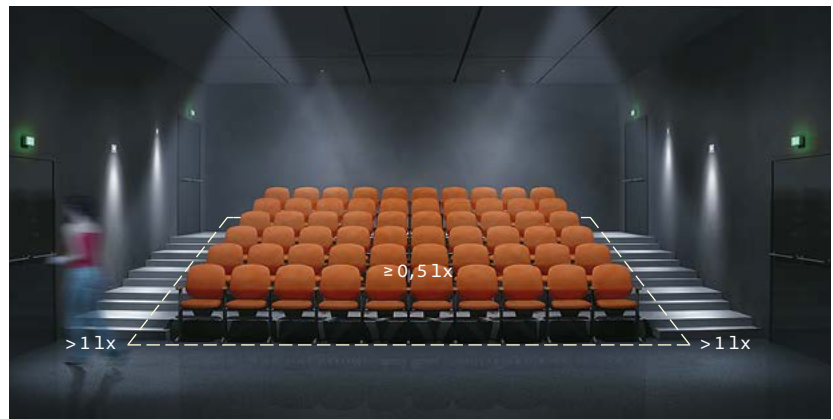
Hinweis zur Phasenausfallerkennung

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

FLÄCHEN- BELEUCHTUNG

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

Führt ein Fluchtweg durch einen offenen Bereich, der Fluchtweg jedoch nicht eindeutig definiert ist, so ist der Fluchtweg auf dem kürzesten offensichtlichen Weg durch diesen Bereich vorzusehen. Die horizontale Beleuchtungsstärke muss mindestens 1 lx auf der Bodenebene dieses kürzesten Weges mit einer Mindestbreite von 2 m betragen.



Beleuchtungsstärke

$E_{\min} \geq 0,5 \text{ lx}$ (SGL $\geq 1 \text{ lx}$)

(E_{\min} = minimale Beleuchtungsstärke, horizontal auf dem Boden; Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m 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}/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 $R_a \geq 40$

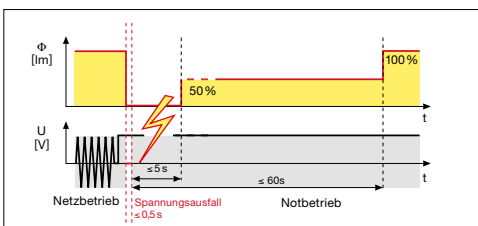
Betriebsdauer für Flächenbeleuchtung

Mindestanforderung 1 Stunde

Einschaltverzögerung

Innerhalb 5 Sekunden 50% der geforderten Beleuchtungsstärke

Innerhalb 60 Sekunden 100% der geforderten Beleuchtungsstärke



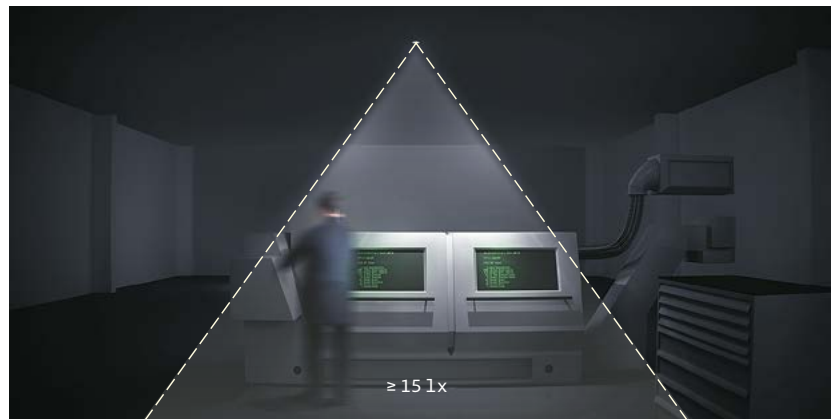
Hinweis zur Phasenausfallerkennung

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 ≥ 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

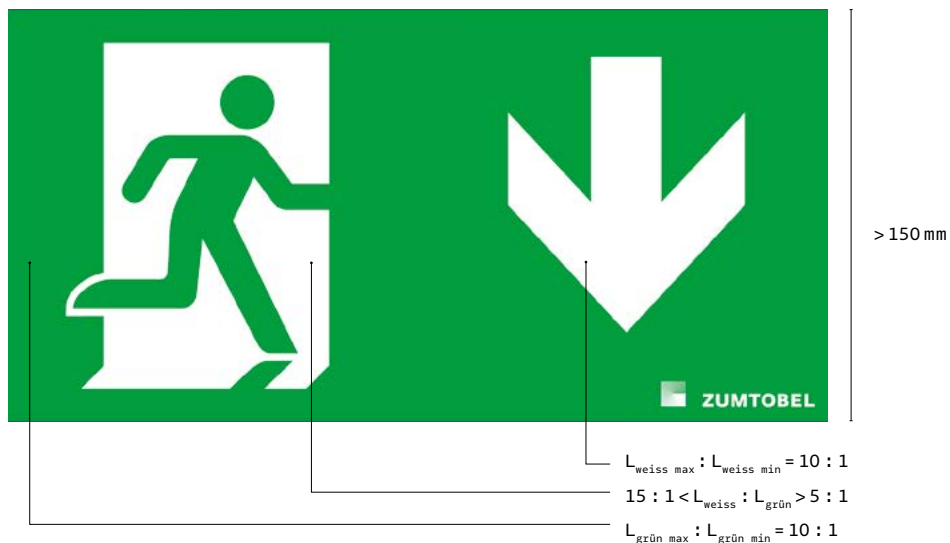
Einschaltverzögerung

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 NOTAUSGANGSZEICHEN



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

BSR 17 – 15

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

Notausgangszeichen 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 Notausgangszeichen

Leuchtdichte

> 2 cd/m² aus allen relevanten Blickrichtungen (Notbetrieb)
> 500 cd/m² im weissen Bereich (Netzbetrieb)
(DE > 500 cd/m²; SLG > 150 cd/m²)

Farbe und Aussehen

SN EN ISO 7010

Gleichmässigkeit

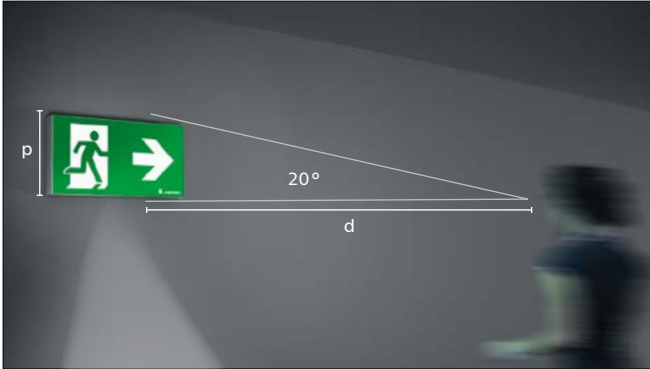
Gleichmässigkeit der Leuchtdichte innerhalb der jeweiligen Farbe ≤ 10 : 1

Leuchtdichteverhältnis

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

Einschaltverzögerung

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

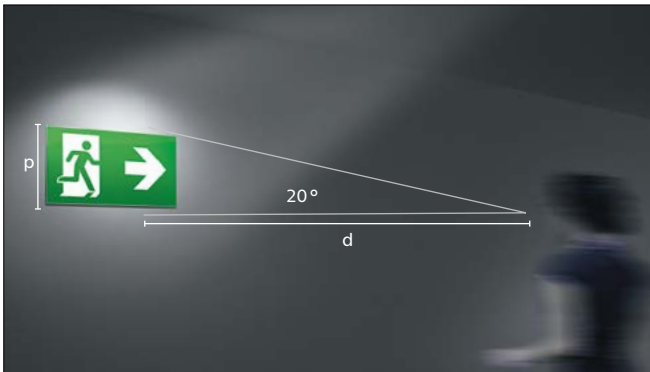


Hinterleuchtetes Notausgangszeichen

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

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

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

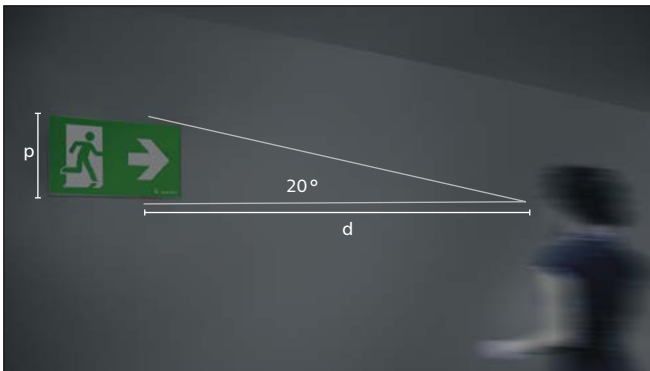


Beleuchtetes Notausgangszeichen

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

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

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

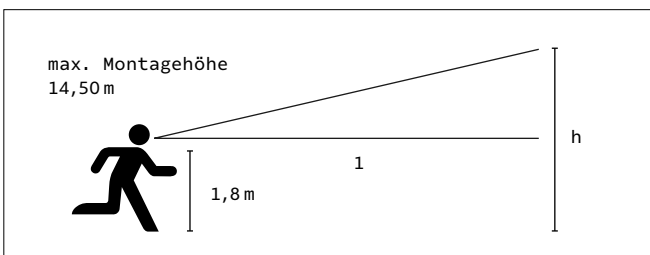


Nachleuchtendes Notausgangszeichen

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

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

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



Beispiel: Betrachter 2m gross
 Erkennungsweite 20m > h_{max.} = 8,80m
 Erkennungsweite 35m > h_{max.} = 14,00m

VORTEILE VON NOTAUSGANGSZEICHENLEUCHTEN

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 Notausgangszeichen sichtbar ist.
- Kennzeichnungen von Fluchtwegen und Ausgängen sind innerhalb eines Gebäudes einheitlich auszuführen.
- Notausgangszeichen zur Kennzeichnung von Fluchtwegen und Ausgängen sind quer zur Fluchtrichtung auf Türsturzhöhe anzubringen.



Vergleich der Leuchtdichten

Notausgangszeichenleuchte

500 cd/m² Leuchtdichte der weissen Kontrastfarbe bei Notausgangszeichenleuchte in Dauerschaltung

Start in den Notbetrieb



500 cd/m²

10 min



25 cd/m²

20 min



25 cd/m²

Nachleuchtendes Schild

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



150 mcd/m²



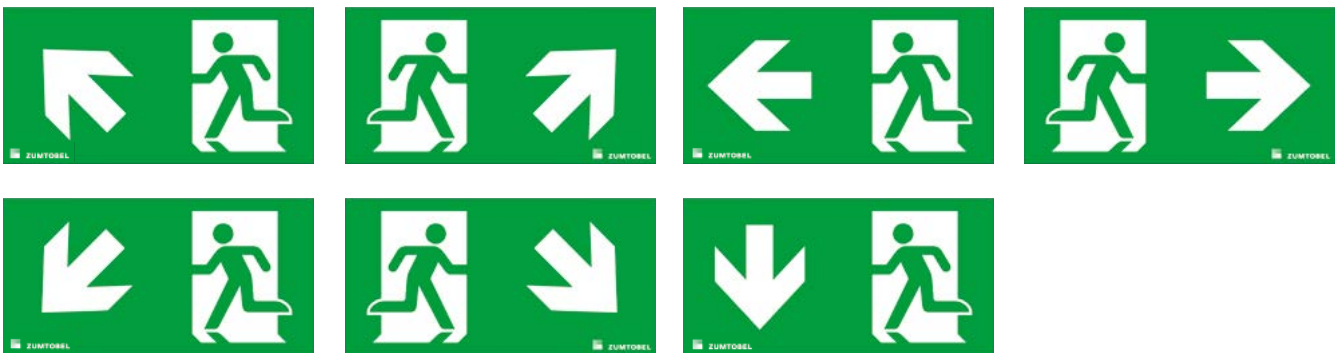
80 mcd/m²



65 mcd/m²

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

Gültige Piktogramme nach SN EN ISO 7010 und gemäss SNR 19900 Notbeleuchtung



30 min

40 min

50 min

60 min

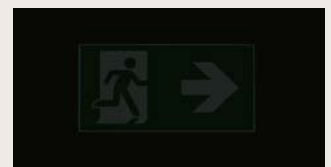


25 cd/m²

25 cd/m²

25 cd/m²

25 cd/m²



43 mcd/m²

30 mcd/m²

19 mcd/m²

12 mcd/m²

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

KOMBINIERT, INTEGRIERT ODER AUTARK



KOMBINIERTE SICHERHEITSBELEUCHTUNG

Die Fluchtwegbeleuchtung 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.

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

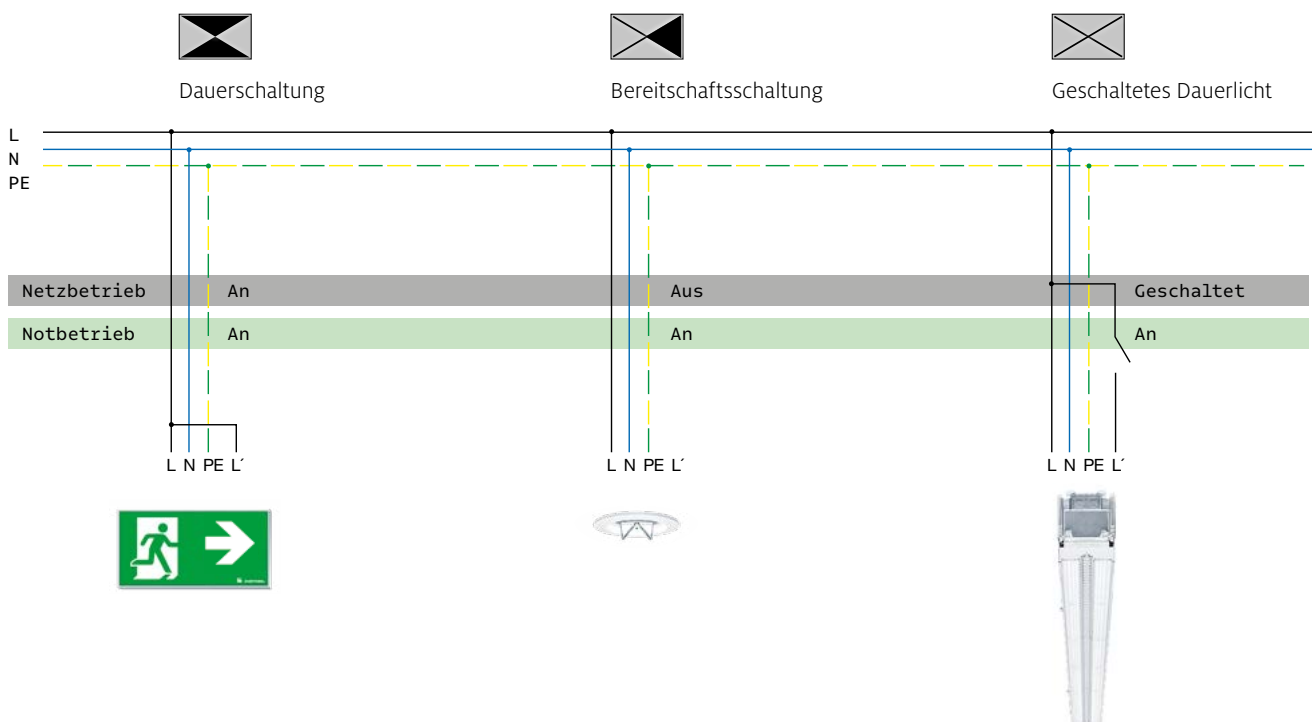
Konformität

Notausgangszeichenleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen (SNEN 60598-2-22 und SNEN 60598-1 sowie DIN 4844-1 und DIN 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 Einzelbatteriebeleuchten



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

SNR 19900 4.7

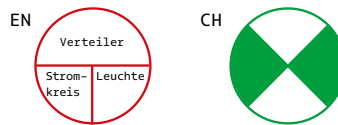
Notausgangszeichen sind für Bereiche in Dauerschaltung zu betreiben, in denen sich ortsunkundige Personen aufhalten können!

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

Kombination aus Bereitschafts- und Dauerschaltung. Notausgangszeichenleuchten 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 Ø30 mm

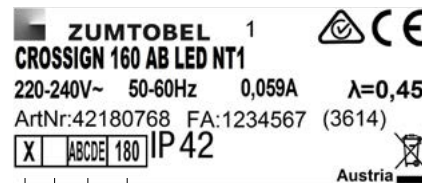
Codierung von Notausgangszeichenleuchten

Notausgangszeichenleuchten 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 Notausgangszeichenleuchte in Bereitschaftsschaltung
- 3 - Kombinierte Notausgangszeichenleuchte in Dauerschaltung
- 4 - Notausgangszeichenleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Bereitschaftsschaltung
- 5 - Notausgangszeichenleuchte für Mutter-/Tochterbetrieb in Dauerschaltung
- 6 - Tochternotausgangszeichenleuchte

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

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

•• erforderlich

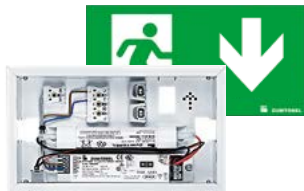
• empfehlenswert

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.

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

SICHERHEITSSTROMQUELLEN UND STROMVERSORGUNG



Einzelbatterieanlage EB

- besteht aus einer wartungsarmen Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- versorgt hinterleuchtete Notausgangszeichen oder Sicherheitseinrichtungen

Einzelbatterieanlage mit zentraler Überwachung

- zentral überwachte Systeme
- übernehmen sämtliche Prüfaufgaben
- Kommunikation über DALI, Draht gebunden und drahtlos



nBox Gruppenbatteriesystem

- Dezentrale Stromversorgungssystem mit Einzelleuchtenüberwachung
- TÜV-zertifiziertes Gerät für den Einsatz in Sicherheitsbeleuchtungsanlagen nach SN EN 50172
- Gesamtausbau für bis zu 160 Stk. 48 V LED Sicherheits- und Sicherheitszeichenleuchten



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

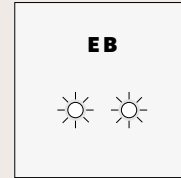
- begrenzte Ausgangsleistung
- besteht aus einer Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- Versorgt notwendige Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Anschlussleistung von 1500 W bei 1 Stunde Nennbetriebsdauer



**Zentrales Stromversorgungssystem CPS
(Central Power System)**

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

EINZELBATTERIE



Zulässige Leuchtenanzahl	keine Begrenzung Unterhalt ist zu berücksichtigen
Leuchtenprüfanforderungen	Es gelten SNEN 60598-1 und SNEN 60598-2-22
Leistungsbegrenzung	keine
Batterieanforderungen	<ul style="list-style-type: none">• Gasdichte NiCd Batterien• Verschlussene Bleibatterien mit Ventil - NiMh/Li-Ion zulässig wenn die Sicherheit und die Gebrauchbarkeitsdauer erreicht wird
Gebrauchbarkeitsdauer	Mind. 4 Jahre nach SNEN 60598-2-22
Unterbringung der Batterie	Geregelt in der SNEN 50272-2. Es dürfen maximal zwei Notausgangszeichenleuchten versorgt werden.
Ladezeit	24 h für 90% der Nennbetriebsdauer
Tiefentladeschutz	erforderlich bei mehr als 3 NiCd Zellen
Endstromkreise	nicht relevant*



EB, LPS, CPS



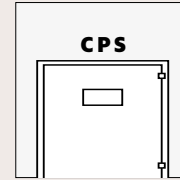
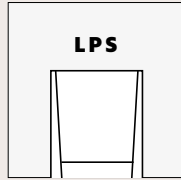
EB, LPS, CPS

Steuerungs- und Bussysteme	zentrale Steuerung und Überwachung über DALI (drahtlos und über 2-Drahtleitung)
-----------------------------------	---

*Die Sicherheitsbeleuchtung muss für Dauer- oder Bereitschaftsbetrieb ausgeführt sein, eine Kombination von beiden Betriebsarten ist ebenfalls zulässig. Die Notausgangszeichen sind zu be- oder hinterleuchten. Die Lichtquelle muss ein Teil der Sicherheitsbeleuchtung sein. Notausgangszeichen für Fluchtwege 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
12h für 80% der Nennbetriebsdauer, in Arbeitsstätten 20h	12h für 80% 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 Fluchtweges, 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 ₁₀ bei 1,8V pro Zelle		
	7,2 Ah	12 Ah	24 Ah
Erforderlicher Luftvolumenstrom bei künstlicher Lüftung [m ³ /h]	0,04 m ³ /h	0,07 m ³ /h	0,13 m ³ /h
Querschnittsfläche der Lüftungsöffnungen bei natürlicher Lüftung [cm ²]	1,06 cm ²	1,81 cm ²	3,63 cm ²

Daten für die Belüftung von Batterieräumen nach SN EN IEC 62485-2 (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 ¹⁾
- Schutz durch Abstand ¹⁾

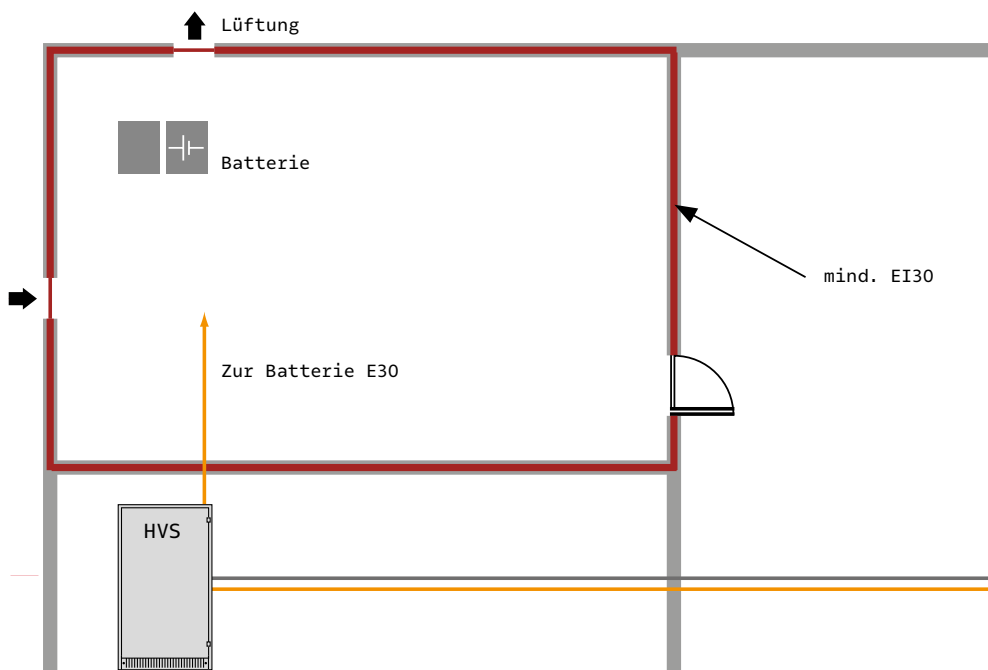
1) Bis max. 120 V
Batterien bis 60 V Nennspannung (als Schutzkleinspannung) erfordern keinen Schutz gegen direktes Berühren.

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



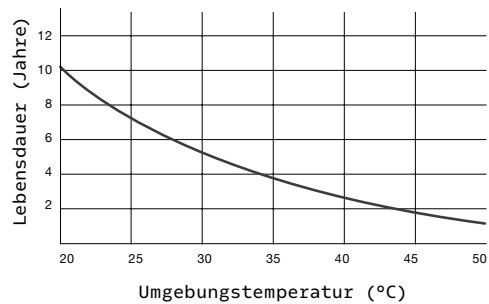
Gilt für die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von ortsfesten Akkumulatoren und Batterieanlagen mit Nennspannung bis 1500 V.

Lüftung von Batterieräumen

- Berechnung des Querschnitts der Zu- und Abluftöffnungen in Batterieräumen gemäss SN EN IEC 62485-2
- 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 Notausgangszeichenleuchte 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 kleinem Brandrisiko unterzubringen.
- Der Feuerwiderstand des Aufstellungsraums hat dem Feuerwiderstand des Tragwerks von Bauten und Anlagen oder Brandabschnitten und/oder der nutzungsbezogenen Brandabschnittsbildung zu entsprechen, beträgt jedoch mindestens EI 30. Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 zu erstellen.

Hinweis: Es ist immer der höhere Wert (Tragwerk oder nutzungsbezogener Brandabschnitt) massgebend.

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

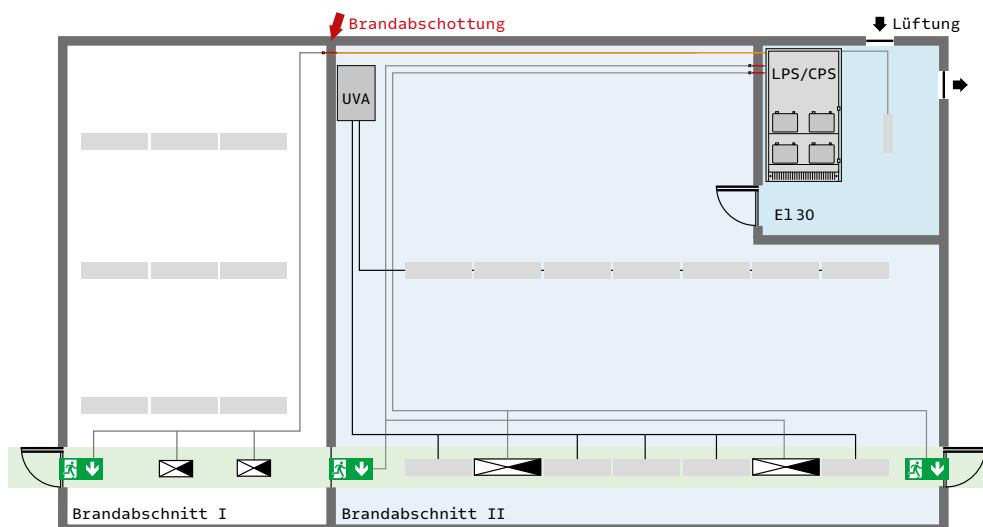
Hinweis: Die EI 60 Abtrennung kann nur raumabschliessend erreicht werden.

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

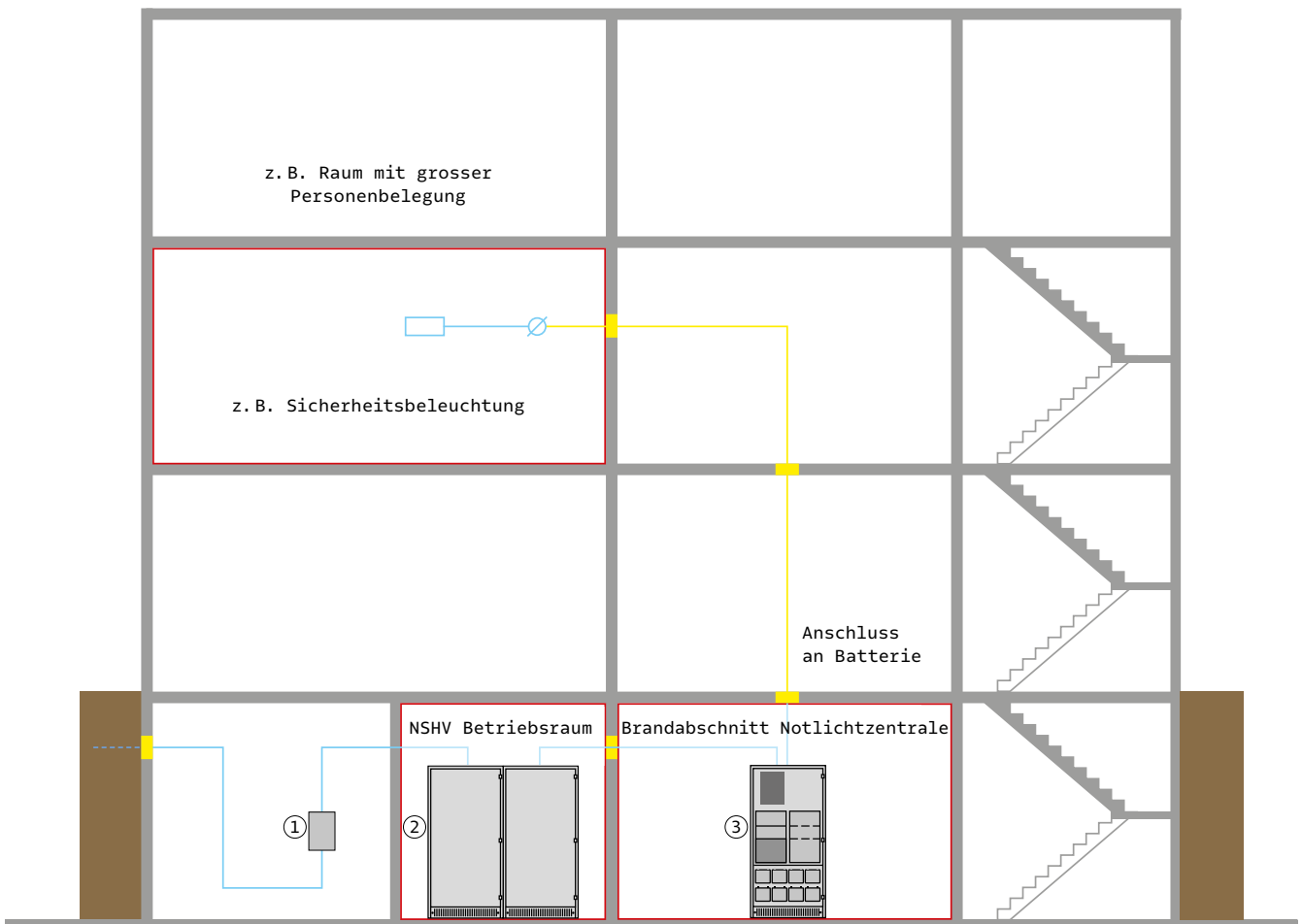
- Fluchtwege
- Lüftungszentralen
- Putzräume
- Lager und Fabrikationsräume mit brennbaren Stoffen
- Aufstellungsräume für wärmetechnische Anlagen



- Aufteilung je Brandabschnitt in unabhängigen Stromkreis
- Maximal 20 Notausgangszeichenleuchten pro Kreis
- Mindestens 1,5mm² Leitungsquerschnitt
- Min. E 30 Installation bis zur ersten Leuchte/Brandabschnitt

Beim abgebildeten System soll die Stromquelle für die Sicherheitsbeleuchtung und/oder die Evakuationsanlage nicht im gleichen Brandabschnitt wie die Niederspannungsverteilung aufgestellt werden. Bei einem Brand in diesem Raum würden gleichzeitig die Allgemeinbeleuchtung und auch die Sicherheitsbeleuchtung ausfallen.

- Brandabschnitt
- Leitung **ohne** Schutz gegen Brandeinwirkung
- Leitung **mit** Schutz gegen Brandeinwirkung
- ∅ Klemmstelle **ohne** Schutz gegen Brandeinwirkung
- Brandschutzeinrichtung **ohne** Schutz gegen Brandeinwirkung
- Durchführung durch Wand oder Decke



- ① Hausanschlusskasten
- ② Schaltgerätekombination Stromversorgung
- ③ Notlichtzentrale Sicherheitsbeleuchtung

Hinweis: Keine Fremd-
Installationen im
vertikalen Fluchtweg

RÄUMLICHKEITEN DER UNTERBRINGUNG

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
 - Unterputz-Installation
 - Installationskanal mit Feuerwiderstand min. EI 30
 - Separate Kabeltrasse
- 5 Unterverteiler, die weitere Brandabschnitte versorgen, sind mit Feuerwiderstand min. E 30 auszuführen oder in einem entsprechenden Raum E 30 zu installieren.
- 6 Standard Abzweigdose: Absicherung und Selektivität des Endstromkreises wird im Unterverteiler sichergestellt
- 7 Installation in min. E 30 zu einem weiteren Brandabschnitt
- 8 Installation Phasenüberwachung ohne E 30
- 9 Phasenüberwachung: Das Auftreten von Fehlern wie Kurzschluss, Unterbruch oder Erdschluss darf andere Gruppen nicht beeinflussen
- 10 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.

E 90	Um Prüfungen bei extremsten Anforderungen (ca. 1000 °C) bestehen zu können.
E 60	Für Installationen bei welchen Funktionserhalt 60 Minuten gefordert wird.
E 30	Für Installationen bei welchen Funktionserhalt 30 Minuten gefordert wird.
FE 180	Isol. Erhalt „180“ Min. Die vier brandtechn. Grundanforderungen werden für die Prüfung nach IEC 60331 vorausgesetzt.
FE 5	CH VKF Norm Isolationserhalt „5“ Min. halogenfrei, raucharm, selbstverlöschend, geringe Brandfortleitung, temp.-beständig 90 °C
FE 0	CH VKF Norm Isolationserhalt „0“ Min. halogenfrei, raucharm, selbstverlöschend
LSOH	Low Smoke ohne Halogene
FRNC	Flam Retardant, Non Corrosive (keine korrosiven Gase)
HF	Halogenfrei
PVC/FR	Polyvinylchlorid/Flam Retardant (flammhemmend)

Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

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

A_{ca}	Keine Reaktion	Tragen nicht zum Brand bei.
B1_{ca}	Sehr geringe Reaktion	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (1,75m). Sehr geringe Wärmefreisetzung. Tragen minimal zum Brand bei.
B2_{ca}	Geringe Reaktion	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (1,5m). Geringe Wärmefreisetzung. Tragen minimal zum Brand bei.
C_{ca}	Verminderte Reaktion	Keine Flammenausbreitung. Keine Feuerausbreitung (2,0m). Verminderte Wärmefreisetzung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
D_{ca}	Verminderte Reaktion	Keine Flammenausbreitung. Verbesserte Wärmefreisetzung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
E_{ca}	Verminderte Reaktion	Keine Flammenausbreitung. Brennbar, tragen zum Brand bei.
E_{ca}	Keine Anforderung	Keine Anforderung.

Prüfung von Kabeln



s (smoke):	Rauchentwicklung
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



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



a (acidity):	Säureentwicklung
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, DIN 4102 Teil 12

- Funktionsprüfung der elektrischen Kabelanlagen in Verbindung mit praxismässigen 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



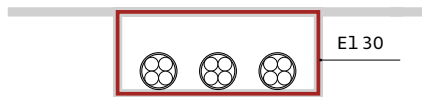
Versuchsaufbau nach der Prüfung

Bildquelle: Fotos von Dätwyler Cables GmbH

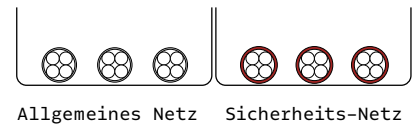
Verlegearten über den Brandabschnitt



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

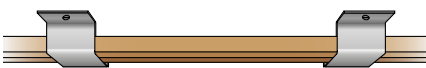


Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz im Installationskanal mit Feuerwiderstand entsprechend der maximalen vorgeschriebenen Betriebsdauer, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30.

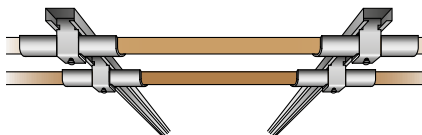


Bei offener Verlegung muss der geforderte Funktionserhalt des Sicherheitsnetzwerkes unter Berücksichtigung des geeigneten Tragsystems, geeigneter Montage und Leitungsführung gewährleistet werden.

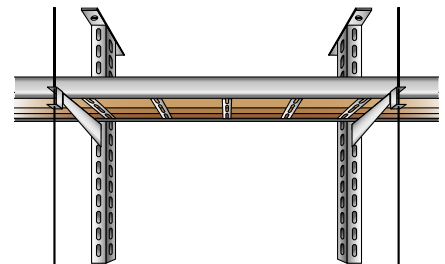
Sicherheitskabel und Verlegesysteme



Kabelanlage nach DIN 4101-12
*Befestigungsabstand 0,5-0,8m



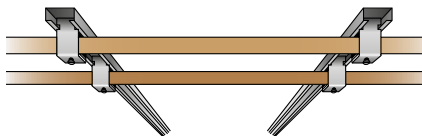
*Befestigungsabstand max. 0,6m



Kabelleiter
*Befestigungsabstand max. 1,2m



Hermannschelle
*Befestigungsabstand 0,5-0,8m



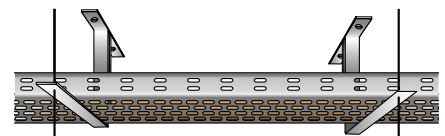
*Befestigungsabstand max. 0,6m



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.

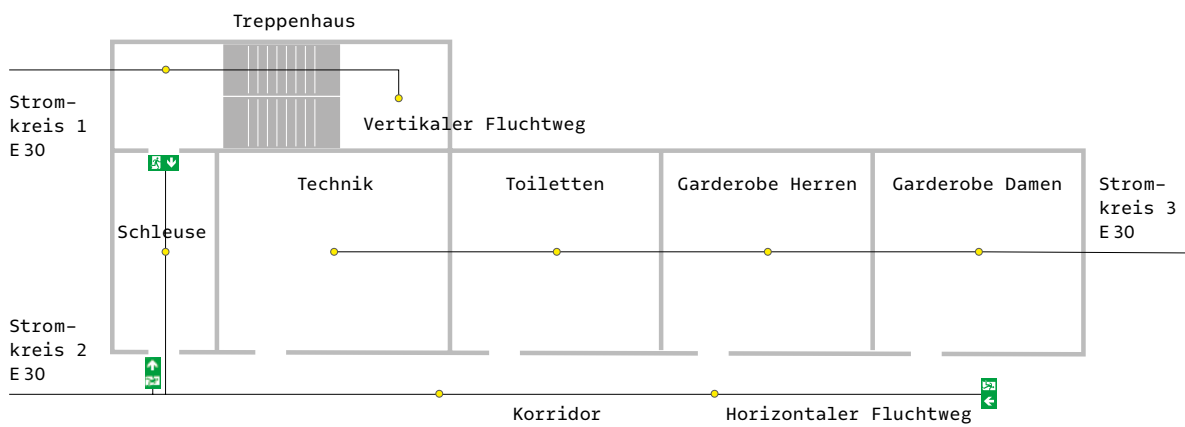
Die Installation über den Brandabschnitt hat gemäss dem Brandschutz und dem objektspezifischen Sicherheitskonzept zu entsprechen, für Notbeleuchtung min. E 30.

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 Hersteller Angaben 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 DIN 4101 Teil 12), müssen in folgenden Fällen eingesetzt werden:

- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)
- Feuerwehrazüge
- Wasserdruckerhöhungsanlagen
- Not- und Sicherheitsbeleuchtungen für Fluchtwege
- 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

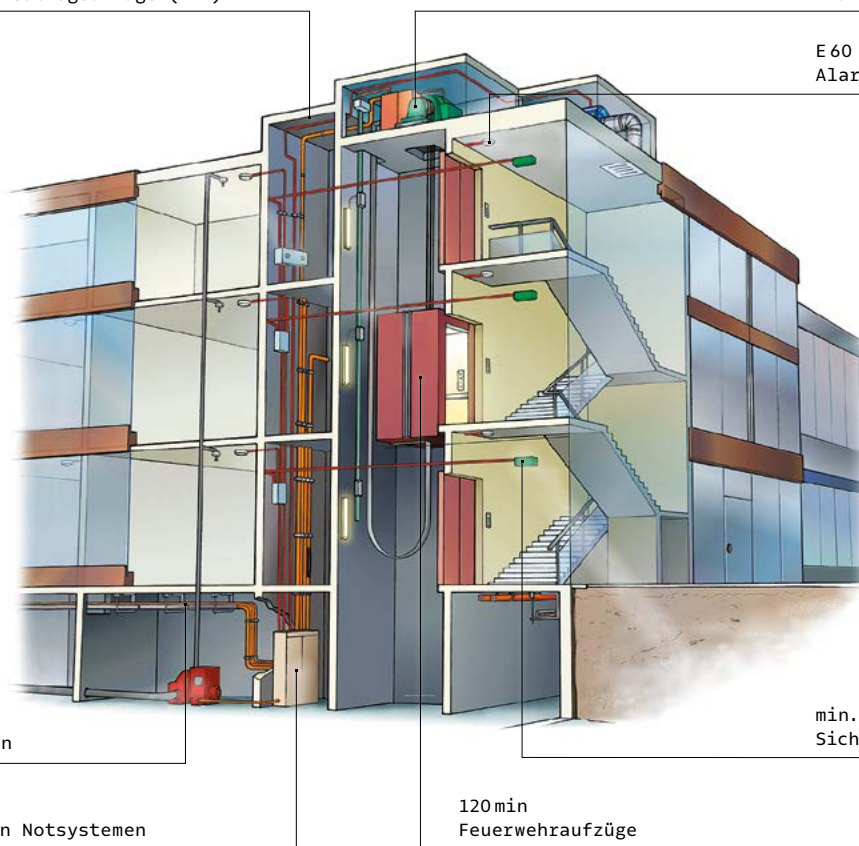
E 60
Alarmierungseinrichtungen

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

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 Fluchtwege, Feuermelder, Brandschutzeinrichtungen
- Position aller Hindernisse











Planung

Jeder Steuerungsbereich des Fluchtweges 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

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

Fluchtwegplan Erdgeschoss

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

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.

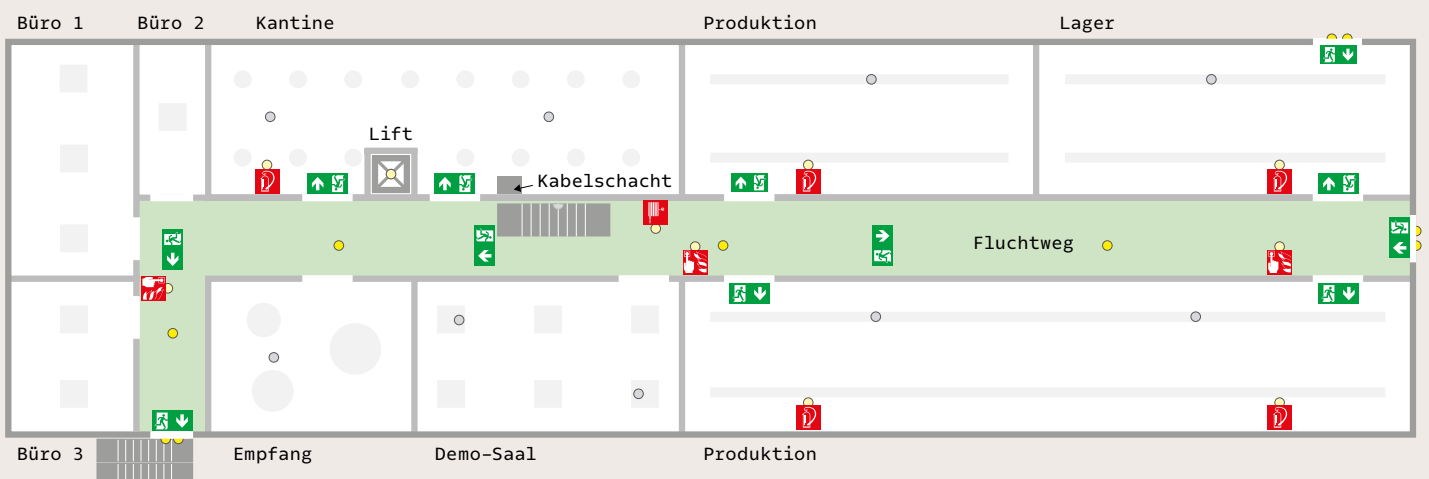
Abnahmeprüfung

- 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.



MESSUNG UND BEWERTUNG DER NOTBELEUCHTUNG

Die Messung und Überprüfung von Notbeleuchtung ist im Wesentlichen der Nachweis, dass die installierte Beleuchtung den geltenden Normen und Vorgaben entspricht. Diese können normative oder gesetzliche Anforderungen der allgemeinen Beleuchtung (z. B. SN EN 12464-1), arbeitsrechtliche Anforderungen (z. B. Arbeitsgesetz) wie auch der Notbeleuchtungsanlagen (z. B. SN EN 1838) sein.

Es gibt vier verschiedene Messungen gemäss SLG 502-01-2024:

- Messung nach Norm
- Vereinfachte Messung
- Stützstellemessung
- Orientierungsmessung

In der Praxis wird die vereinfachte Messung angewandt.

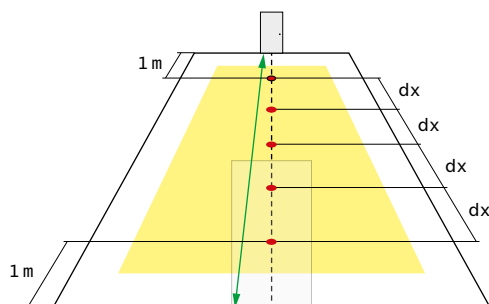
FLUCHT- UND RETTUNGSWEGE

Für die Überprüfung von **Flucht- und Rettungswegen** (Notbeleuchtung) wird in der Norm SN EN 1838 bereits eine vereinfachte Methode beschrieben. Dabei muss innerhalb der Bewertungsfläche die Beleuchtungsstärke $> 1 \text{ lx}$ betragen. Die Bewertungsfläche schliesst eine Randzone von 0,5 m, bzw. $\frac{1}{4}$ der Korridorbreite bei Korridoren kleiner als 2 m Breite aus.

Für den Fluchtweg wird entlang der Mittellinie und entlang der Seitenlinien der Bewertungsfläche in regelmässigen Abständen die Beleuchtungsstärke gemessen. Der Längsabstand der Messpunkte (dx) ist abhängig von der Länge der Verkehrszone bzw. des Fluchtkorridors:

- Die relevante Länge des Fluchtwegs ist der Abstand von der 1. Tür zur 2. Tür.
- Der erste Messpunkt wird in einem Abstand von 1 m zur Tür gemessen.
- Der letzte Messpunkt sollte nicht näher als 1 m zur zweiten Tür liegen.

Messraster des Längsprofils

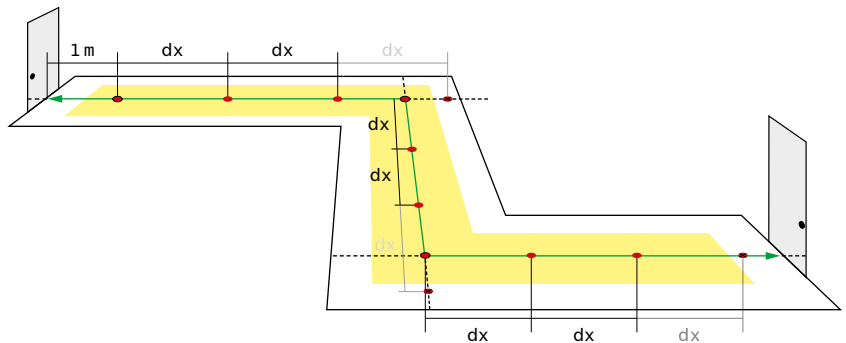


- Startpunkt
- Messpunkte
- Bewertungsfläche
- Weglänge L
- - - Mittellinie (Längsprofil)
- - - Querprofil

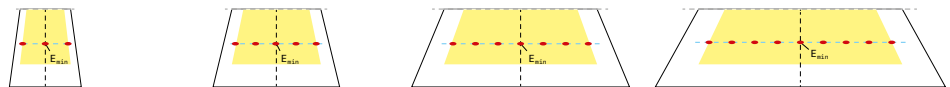
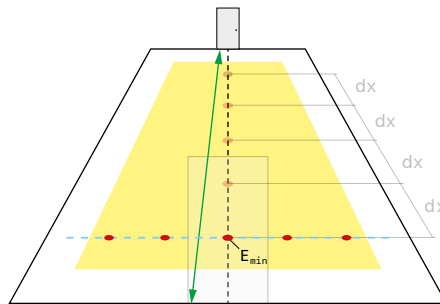
Länge des Fluchtweges	Abstand zwischen Messpunkten
<10 m	0,5 m
10 m – 20 m	1,0 m
20 m – 30 m	1,5 m
30 m – 40 m	2,0 m

Werte sind gerundete Werte aus dem Messraster nach EN 12464-1:2021

Bei verwinkelten Fluchtkorridoren gilt das beschriebene Messraster sinnigermäss. Die relevante Länge des Fluchtwegs ist ebenfalls der Abstand von Tür zu Tür. Gemessen wird in regelmässigen Abständen gemäss der Tabelle.



Zusätzlich sollte zum Längsprofil ein Querprofil gemessen werden. Das Querprofil sollte so positioniert sein, dass der Messpunkt mit dem niedrigsten Wert der Hellmessung des Längsprofils auf dem Querprofil liegt.

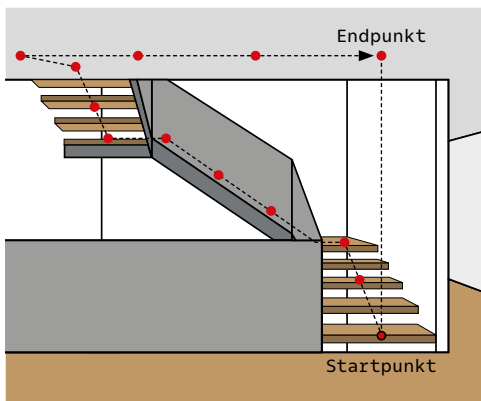


Fluchtwegbreite	1,2 m – 2 m	2 m – 5 m	5 m – 7 m	7 m – 9 m
Randzone seitlich	1/4 der Fluchtwegbreite	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Längsprofil auf	Mittellinie	Mittellinie	Mittellinie	Mittellinie
Randzone längs	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Anzahl der Punkte für das Querprofil	3	5	7	9
Querprofil	evtl. Mittellinie und Seitenlinien	evtl. Mittellinie, Seitenlinien und ca. +/- 1 m von der Mittellinie	evtl. Mittellinie, Seitenlinien und ca. +/- 1 m, +/- 2 m von der Mittellinie	evtl. Mittellinie, Seitenlinien und ca. +/- 1 m, +/- 2 m, +/- 3 m von der Mittellinie

TREPPEN

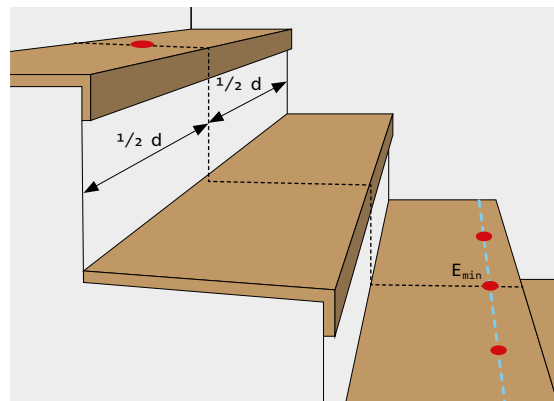
Treppen sind grundsätzlich Teil der Flucht- und Rettungswege bzw. der Verkehrszonen und werden entsprechend auch als Wege gemessen.

Um Abschattungen durch die Treppenstufen zu vermeiden, werden die Beleuchtungsstärken an der vorderen Treppenkante gemessen. Das Messgerät wird zur Messung auf die Stufen bzw. auf den Boden gelegt.



Bei Abnahmemessungen in Treppenhäusern ist es ausreichend, wenn repräsentativ der komplette Weg von einer Etage zur Nächsten gemessen wird. Treppenhäuser bestehen typischerweise aus Treppen und horizontalen Flächen (Podesten).

Bei Treppen ist das Messraster des Längsprofils so zu wählen, dass die erste und letzte Stufenkante wie auch dazwischen etwa auf jeder zweiten Stufe gemessen wird. Dies entspricht etwa dem Messpunktabstand von 0,5 m, wie er bei kurzen horizontalen Fluchtwegen empfohlen wird.



Zusätzlich sollte zum Längsprofil ein Querprofil gemessen werden. Das Querprofil sollte so positioniert sein, dass der Messpunkt mit dem niedrigsten Wert der Hellmessung des Längsprofils auf dem Querprofil liegt. Wie oben beschrieben ist die Anzahl der Messpunkte von der Breite der Treppe abhängig.

Die gezeigten Beispiele werden jeweils in 2 Messsituationen unterteilt:

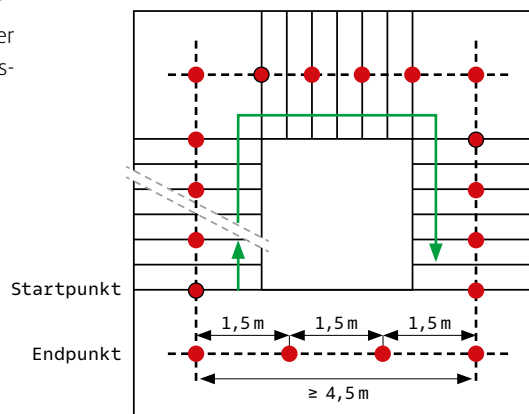
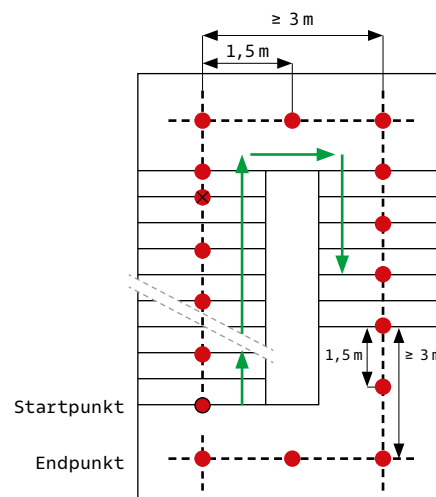
- **Messsituation 1: die Treppen**

Der Startpunkt der Messung ist auf der Mittellinie der Treppe, an der Kante der ersten Stufe. Danach wird jede zweite Treppenstufe bis zur Kante der obersten Stufe gemessen. Ist zwischen dem letzten Messpunkt und der obersten Kante nur eine Stufe, kann dieser Messpunkt vernachlässigt werden.

- **Messsituation 2: horizontale Flächen**

Auf horizontalen Flächen befinden sich 2 fixe Messpunkte. Diese sind jeweils auf dem Schnittpunkt der Mittellinien der Treppen und der Mittellinie des horizontalen Abschnitts. Ist der Abstand zwischen den fixen Messpunkten oder der Abstand der Treppenkante zum fixen Messpunkt grösser als 3 m, werden in Abstand von 1,5 m weitere Messpunkte gesetzt.

- Startpunkt
- Messpunkte
- Weglänge L
- - - Mittellinie (Längsprofil)
- - - Querprofil



Genauigkeit ca. +/- 15%



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 Notausgangszeichenleuchten 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. Der Betreiber hat die Aufzeichnungspflicht.

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.

Logbuch

- 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

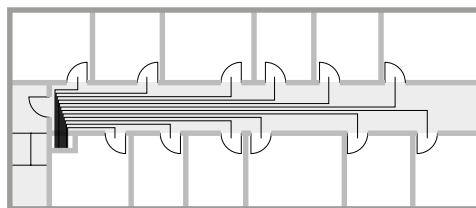
- A Zentralanlage mit Selbsttest und Einzelleuchtenüberwachung
 A1 Automatischer Test; keine manuellen Tests notwendig
 B Zentralanlage mit Selbsttest und Stromkreisüberwachung
 C Zentralanlage ohne Überwachung
 D Einzelbatterieleuchten mit Selbsttest
 D1 Automatischer Test; keine manuellen Tests notwendig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

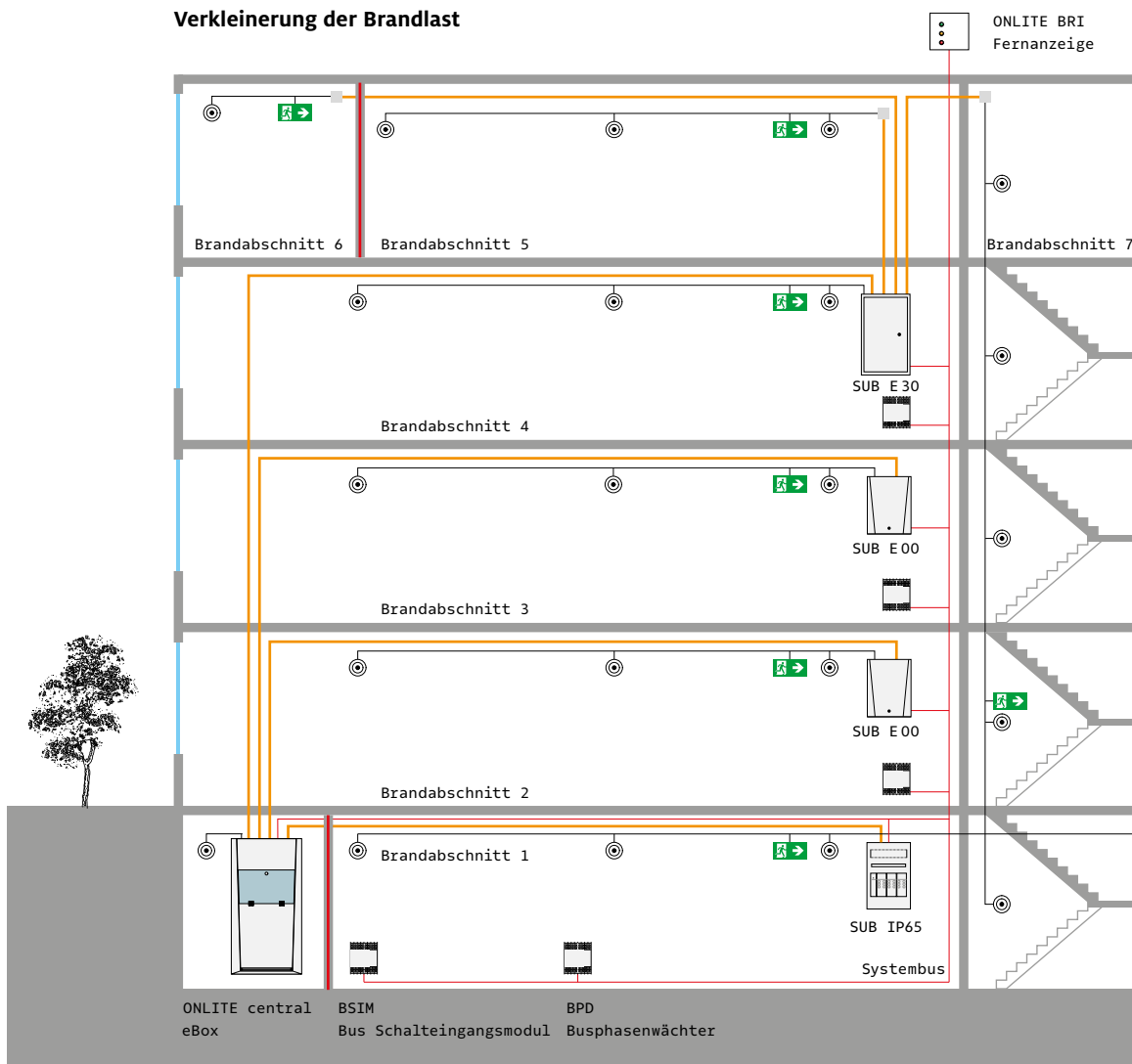
Brandlast in horizontalen Fluchtwegen

- Max. 200 MJ/Laufmeter, örtlich sind höhere Werte zulässig (entspricht ca. 70 PVC-Kabel 3 x 1,5 mm²)
- Summe der vorhandenen Brandlast aus Kabeln geteilt durch die Länge
- Brandschutzbehörde kann Nachweise verlangen



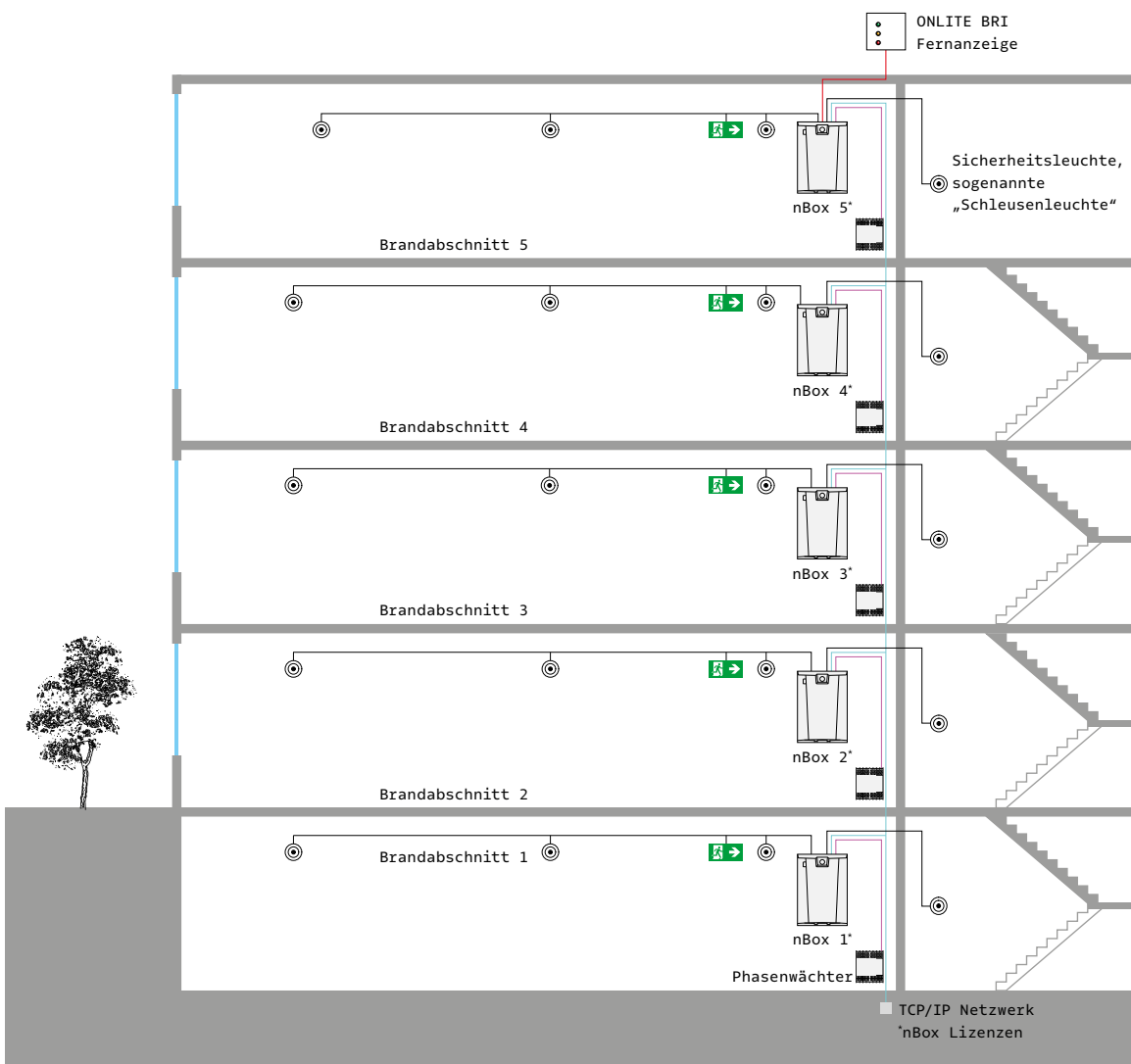
Kabel = Brandlast

Verkleinerung der Brandlast



Erweiterte Reduktion der Brandlast im Gebäude
plus Erhöhung der Redundanz durch die Verwen-
dung von nBox pro Brandabschnitt

- feuerfester Technikraum wird nicht benötigt
- keine E30 Stromkreise erforderlich
- weniger Leitungsmaterial notwendig
- keine Brandschotts notwendig



KONTAKTE FÜR NOTBELEUCHTUNG

Suva

Schweizerische Unfallversicherungs-
anstalt Arbeitssicherheit
Servicecenter
Postfach
6009 Luzern
Tel 041 419 51 11
www.suva.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
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

Geschäftsstelle der SLG

Schweizer Licht Gesellschaft SLG
Römerstrasse 7
4600 Olten
Tel 062 390 00 60
info@slg.ch

Fachgruppe Notbeleuchtung:

notbeleuchtung@slg.ch
www.notbeleuchtung.slg.ch

**Vereinigung Kantonalen
Feuerversicherungen VKF**

Bundesgasse 20
Postfach
3001 Bern
Tel 41 31 320 22 22
mail@vkf.ch
www.bsronline.ch
www.vkg.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.

D A S L I C H T



schweiz.zumtobel.ch