



Normen für Sicherheits- beleuchtung

Lichttechnik
Sicherheitskennzeichnung
Installationstechnik
Brandschutz

D



Editorial	4
-----------	---

EN 1838 Notbeleuchtung

1. Warum Notbeleuchtung?	5
2. Geltungsbereiche und Ziele der Europäischen Norm	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
7. Anforderungen an Sicherheitszeichen	13
8. Länderspezifische Abweichungen	14–15

DIN 4844 Sicherheitskennzeichnung

9. Sicherheitszeichen	16–17
-----------------------	-------

BGR 216 Optische Sicherheitsleitsysteme

10. Optische Sicherheitsleitsysteme	18–19
-------------------------------------	-------

EN 60 598-2-22 Sicherheitsleuchten

11. Integrierte Sicherheitsbeleuchtung	20–21
--	-------

VDE 0108 Installationsvorschriften

12. Normenübersicht	22
13. Allgemeines	23
Sicherheitsstromquellen	24–25
Schaltungen der Sicherheitsbeleuchtung	26
Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung	27–28
Prüfung und Wartung der Sicherheitsbeleuchtung	29
14. Teil 2 – Versammlungsstätten	30
15. Teil 3 – Geschäftshäuser und Ausstellungsstätten	31
16. Teil 4 – Hochhäuser	31
17. Teil 5 – Gaststätten (Beherbergungsbetriebe)	32
18. Teil 6 – Geschlossene Großgaragen	33
19. Teil 7 – Arbeitsstätten	34
20. Teil 8 – Fliegende Bauten	35

Informationen zum Brandschutz

21. Elektrische Betriebsräume (VDE 0108, Teil 1)	36
22. Leitungsanlagen Richtlinie (LAR/MLAR 03/2000)	37
23. Akkumulatoren und Batterieanlagen (EN 50272-2)	38–39
24. Prüfung von Kabelanlagen (DIN 4102)	40–41
25. Überprüfung des baulichen Brandschutzes (DEKRA/TÜV)	42–43



Die Sicherheit eines Gebäudes und das Funktionieren von Einrichtungen für den Notfall hängen ganz wesentlich von einer sauberen Planung und der technisch korrekten Installation ab. Mit der vorliegenden Broschüre ist es Zumtobel Staff gelungen, die „trockene Materie“ gesetzlicher Normen in verständlichen, schnell erfassbaren grafischen Darstellungen aufzubereiten. Ein Bild sagt bekanntlich mehr als tausend Worte. Besonders die im Kapitel „Brandschutz“ aufbereiteten Inhalte sind uns ein großes Anliegen, da wir immer wieder auf Fehler bei den Aufstellungsorten der Sicherheitsstromquellen stoßen. Gut aufbereitete Informationen über sicherheitstechnische Anforderungen unterstützen letztendlich die Arbeit aller Beteiligten.

DI Volker Pannier
Fachgebietsverantwortlicher
Elektrotechnik/Explosionsschutz
Anerkannter Sachverständiger

DEKRA Testing & Inspection GmbH
D-70565 Stuttgart



Das Lesen von Normentexten erfordert einen hohen Zeitaufwand und Interpretationserfahrung. Eine praxismgerechte Broschüre wie die vorliegende ist für den Elektroplaner und Ausführenden daher eine nützliche Hilfe. Häufig festgestellte Fehler bei den Ausführungen der Betriebsräume für Sicherheitsanlagen oder mangelhafter Brandschutz bei Leitungsführungen können durch die Kenntnis der Vorschriften vermieden werden. Um die technische Sicherheit bei Neubauprojekten zu gewährleisten und um Errichter und Bauherren rechtlich abzusichern, hat es sich außerdem als wirkungsvoll erwiesen, staatlich anerkannte Sachverständige frühzeitig in das Projekt einzubinden. Die TÜV Rheinland Group konnte so in vielen Bauprojekten Fehlentwicklungen rechtzeitig erkennen und erhebliche finanzielle Einbußen für den Bauherrn oder Errichter vermeiden.

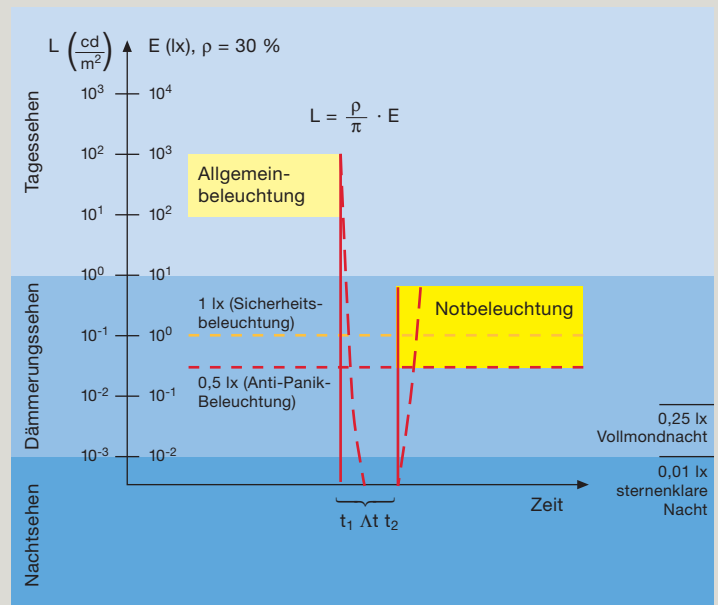
DI Werner Meyer
Geschäftsfeldleiter Deutschland
Elektro- und Gebäudetechnik

TÜV Industrie Service GmbH
D-51105 Köln

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 netzunabhängigen 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. Die Statistik der VDEW e.V.* nennt insgesamt 27 verschiedene Möglichkeiten für einen Stromausfall.

* VDEW e.V. = Verband deutscher Elektrizitätswerke



Im Ernstfall müssen das gefahrlose Verlassen der Gebäude sowie der Einsatz von Rettungskräften gesichert sein. Folgende Mindestanforderungen für Notbeleuchtung sind in der europäischen Norm 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.

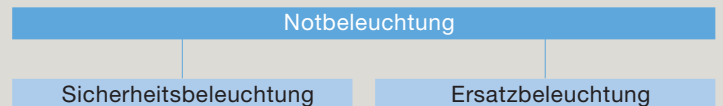
2. Geltungsbereich und Ziele der Europäischen Norm

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 = Comité Européen de Normalisation Electrotechnique



■ Sicherheitsleuchten für Rettungswege

- Rettungswege ausleuchten
- Hindernisse ausleuchten

■ Antipanikleuchten

- Sicherheitsbeleuchtung zur Panikvermeidung

■ Sicherheitsleuchten

- An Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung gefahrloses Beenden der Arbeit ermöglichen

- Wirtschaftlich oder technisch wichtige Arbeiten weiterführen

■ 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

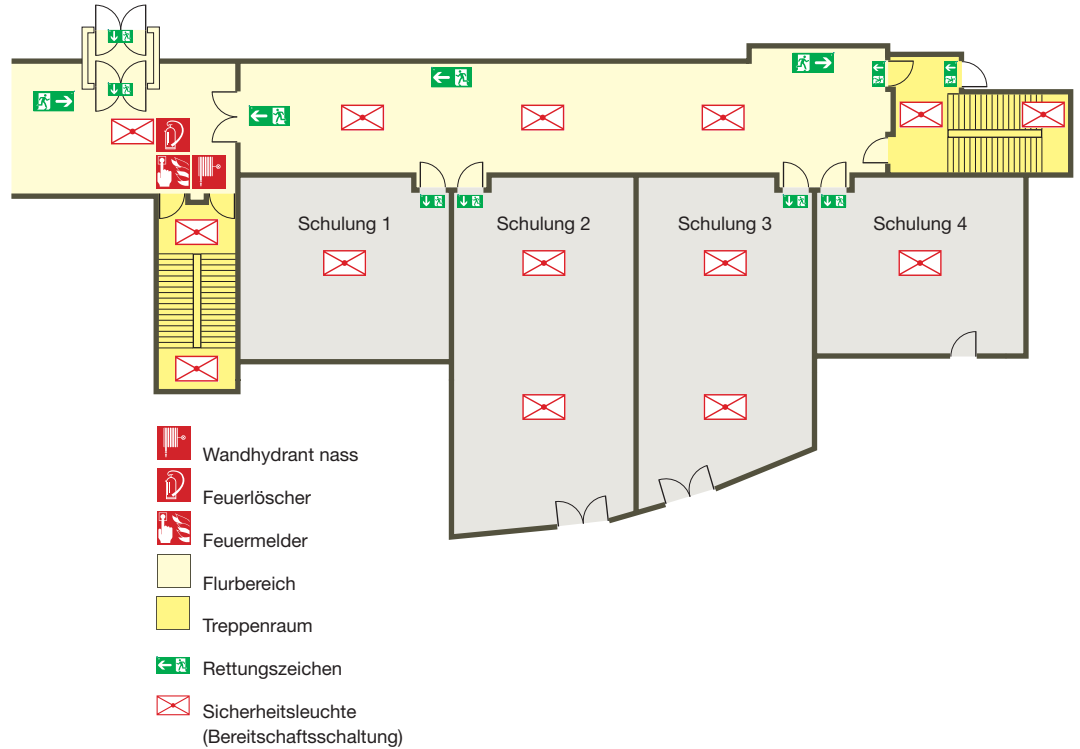
- Für potenziell gefährliche Arbeitsabläufe und Situationen gelten besondere Anforderungen. Die Sicherheit des Bedienungspersonals und aller anwesenden Personen erfordert angemessene Abschaltmaßnahmen, zum Beispiel:
- bei laufenden Maschinen
 - in Laboren mit gefährlichen Stoffen
 - für Überwachungsplätze 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



Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege

Beleuchtungsstärke

$E_{\min} = 1 \text{ lx}$
(minimale Beleuchtungsstärke horizontal auf dem Boden)

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

h/m	< 2,5	2,5 ≤ h < 3	3 ≤ h < 3,5	3,5 ≤ h < 4	4 ≤ h < 4,5	≥ 4,5
L_{\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

$R_a \geq 40$

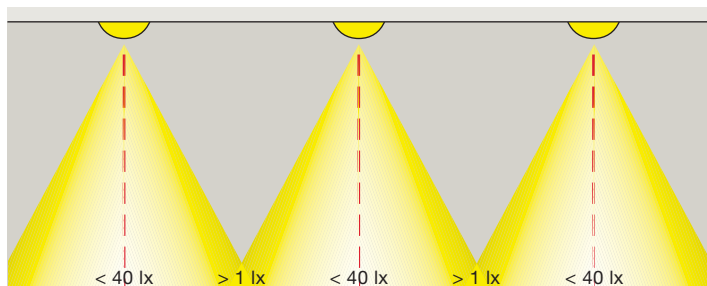
Nennbetriebsdauer für Rettungswege

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

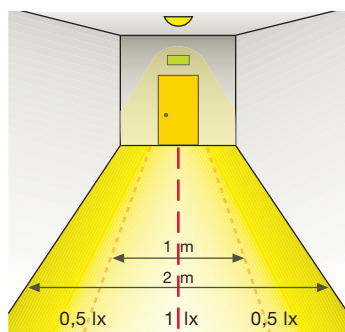
$$E_{min} = 1 \text{ lx}$$

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

Fluchtwege bis 2 m Breite:

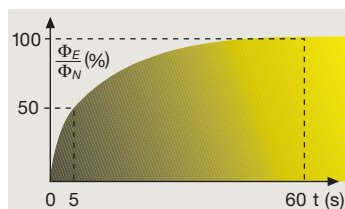
- mindestens 1 lx auf der Mittelachse
- auf mindestens der halben Breite 0,5 lx

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}
- Ausnahmen siehe Seite 14 und 15

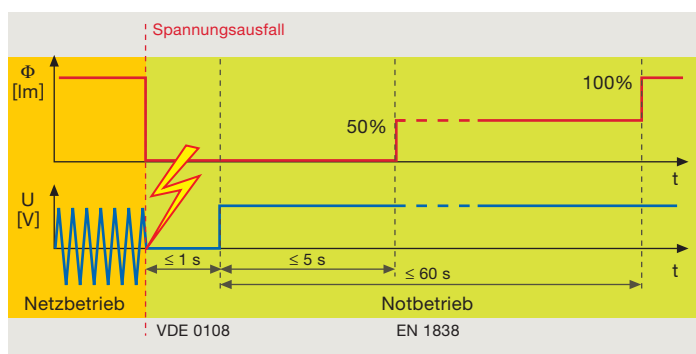


Hinweis zur Phasenausfallerkennung

Fällt die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über eine Zeit von mehr als 0,5 Sek. unter den Wert von 85 % (VDE 0108/10.89*) der Nennspannung, so muss die

Sicherheitsstromversorgung die Versorgung der notwendigen Sicherheitsbeleuchtung selbsttätig übernehmen.

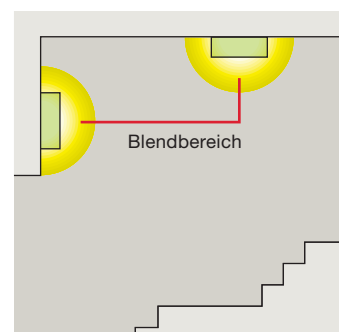
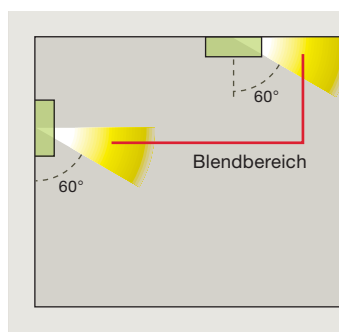
* VDE 0108/10.89 siehe Installationsvorschriften



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.

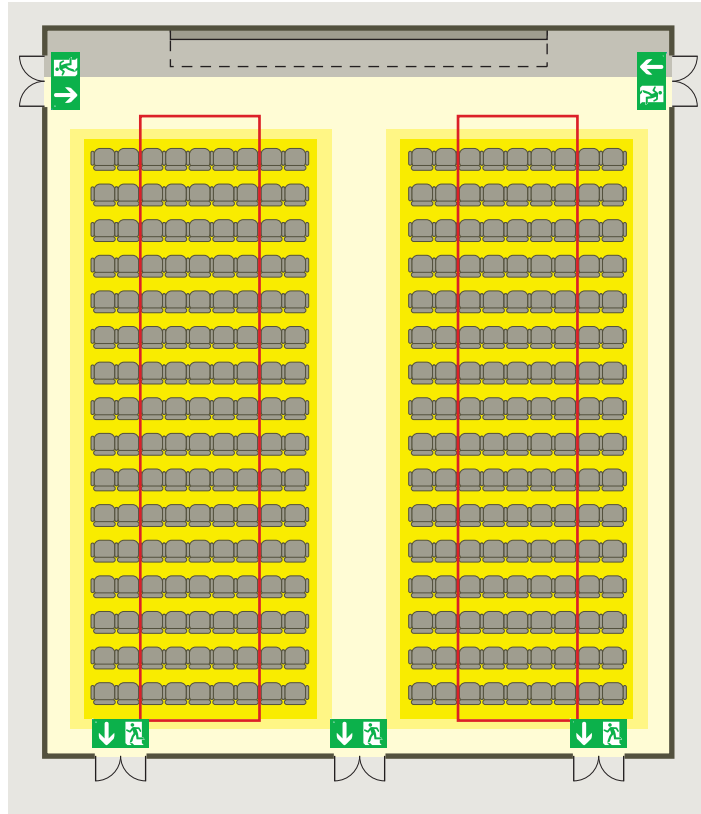


Grenzwerte der physiologischen Blendung

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 der DIN EN 1838:

- mindestens 0,5 lx horizontale Beleuchtungsstärke auf der freien Bodenfläche
- maximales Verhältnis von 40:1 zwischen größter und kleinster Beleuchtungsstärke
- mindestens 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

$R_a \geq 40$

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

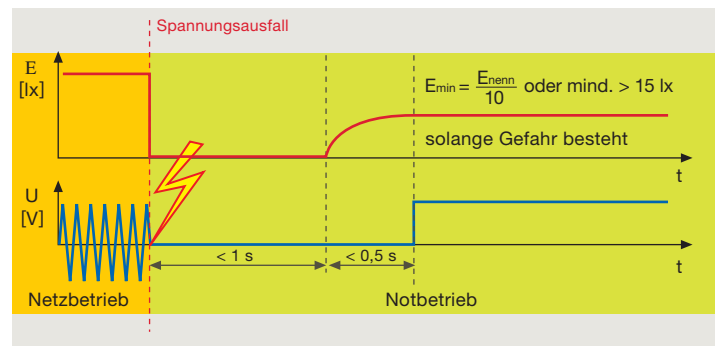
Für potenziell gefährliche Arbeitsabläufe und Situationen gelten besondere Anforderungen. Die Sicherheit des Bedienungspersonals und aller anwesenden Personen erfordert angemessene Abschaltmaßnahmen, zum Beispiel:

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

Hinweis zu Wartungswerten

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

Beispiele für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung nennt die Arbeitsstättenrichtlinie ASR 7/4.



Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Beleuchtungsstärke

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

Gleichmäßigkeit

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

Blendungsbegrenzung

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

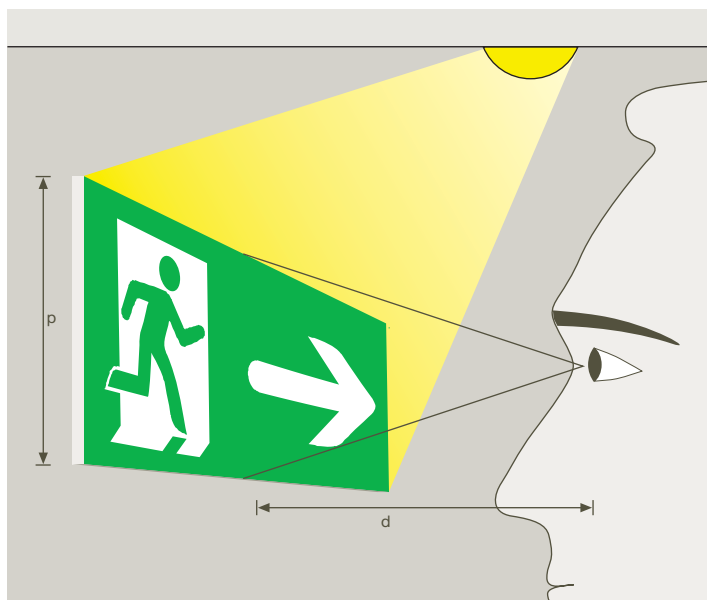
$R_a \geq 40$

Nennbetriebsdauer für Rettungswege

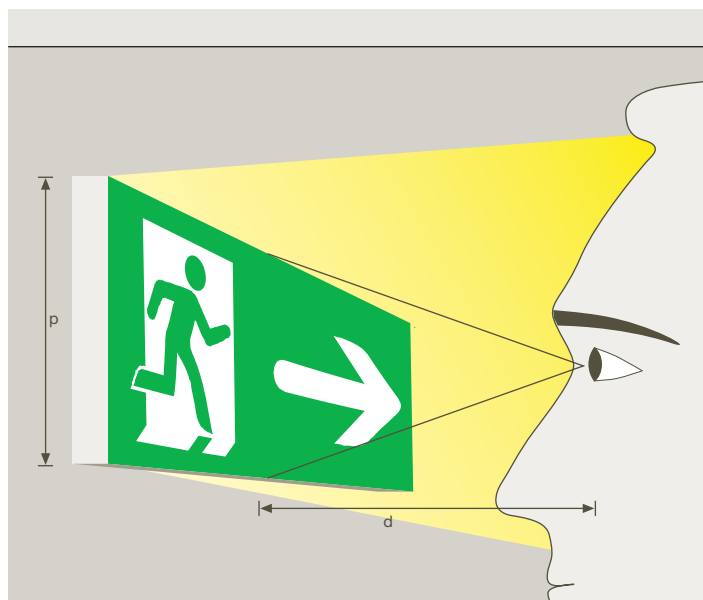
Solange eine Gefährdung besteht

Einschaltverzögerung

0,5 Sekunden



Beleuchtetes Zeichen [s = 100]



Hinterleuchtetes Zeichen [s = 200]

Bei Sicherheitsleuchten für Rettungswege unterscheidet man zwischen „Beleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit externer Lichtquelle beleuchtet) und „Hinterleuchteten Sicherheitszeichen“ (mit interner Lichtquelle). Die Unterscheidung beleuchtet/hinterleuchtet ist für die Lichtplanung relevant, und hat in Abhängigkeit der Zeichen-

höhe Einfluss auf die Erkennungsweite bzw. auf die Anzahl der zu planenden Rettungszeichenleuchten. Die Form- und Farbgestaltung inklusive der Leuchtdichteverhältnisse obliegt dem Leuchtenhersteller. Qualitätshersteller wie z. B. Zumtobel Staff achten bei Design und Herstellung auf die Einhaltung der Vorschriften.

$$d = s \times p$$

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



Sicherheitszeichen müssen:

- eine klare Zeichensprache sprechen
- physikalische Anforderungen erfüllen

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

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

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

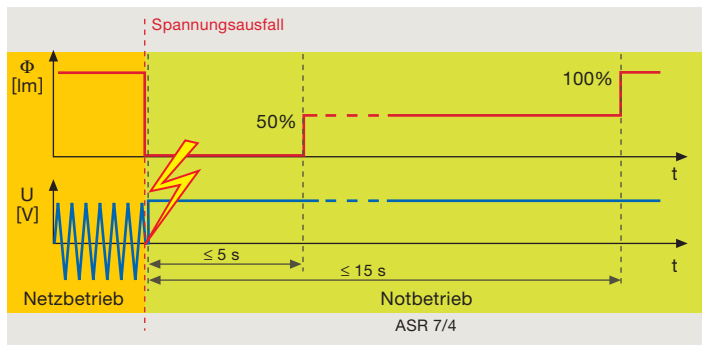
$L_{\text{weiß max}} : L_{\text{weiß min}} = 10 : 1$

Anforderung an Sicherheitszeichen

Leuchtdichte	> 2 cd/m ² aus allen relevanten Blickrichtungen
Farbe	ISO 3864
Gleichmäßigkeit	Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte innerhalb der jeweiligen Farbe ≤ 10:1
Leuchtdichteverhältnis	$5 : 1 \leq \frac{\text{Leuchtdichte Weiß}}{\text{Leuchtdichte Farbe}} \leq 15 : 1$
Einschaltverzögerung	Innerhalb 5 Sekunden 50 %, innerhalb 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke.

8. Länderspezifische Abweichungen

Deutschland



Für die Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege und die Antipanikbeleuchtung in Arbeitsstätten gilt:

- maximale Zeitspanne von 15 Sek. zwischen dem Ausfall der allgemeinen Beleuchtung und dem Eintreten der erforderlichen Beleuchtungsstärke (Arbeitsstättenverordnung § 7 Abs. 4, Arbeitsstättenrichtlinien ASR 7/4)

Frankreich

Zertifizierte Produkte mit festgelegten Güteigenschaften sind Vorschrift. Beleuchtungsstärken und Leuchtdichte werden bei der Planung nicht berücksichtigt.

Nationale Regelung:

Réglement de sécurité contre l'incendie dans les ERP, arrêté du 25 juin (war juin) 1980 modifié, livre II, chapitre VII, section III. Arrêté du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements soumis au code du travail.

Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege:

- zertifizierte Notleuchten
- Abstand zwischen den Leuchten maximal 15 m (in Schulen 30 m)
- Positionierung bei jeder Ausgangstür, die im Notfall benutzt wird
- in der Nähe von* Treppen zur direkten Beleuchtung jeder einzelnen Treppenstufe
- in der Nähe von* jeder anderen Niveauänderung

- bei jeder Richtungsänderung
- bei jeder Kreuzung in Gängen und Fluren

Antipanikbeleuchtung:

- zertifizierte Notleuchten mit einem Beleuchtungsniveau von 5 lx/m² auf der Bodenfläche
- pro Raum mindestens zwei Leuchten
- Abstand zwischen den Leuchten geringer als die vierfache Montagehöhe (Abstand Boden zu Leuchte)

Sicherheitsbeleuchtung für gefährliche Arbeitsplätze:

- EN 1838 entspricht nicht den französischen Regelungen
- Basis ist eine Risikobewertung

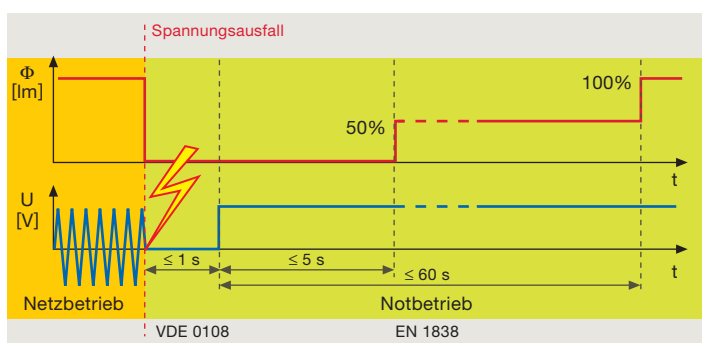
Sicherheitszeichen:

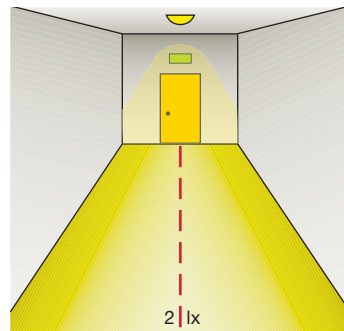
- französische Norm NF 08-003
- oder übereinstimmende Normen anderer europäischer Länder

In öffentlichen Gebäuden und Arbeitsstätten gilt die Beleuchtungsstärke nicht als fotometrischer Aspekt.

* in der Nähe von = horizontaler Abstand bis zu 2 m (Ausnahmen für Frankreich siehe diese Seite)

CEN Mitgliedsstaaten



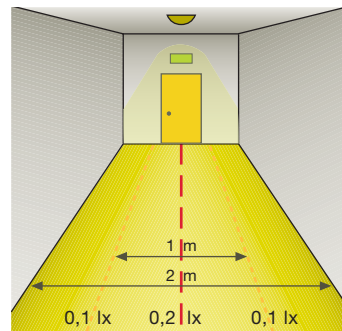
Italien

Für öffentliche Veranstaltungsorte wie zum Beispiel Kino oder Theater gilt:

- mindestens 5 lx Beleuchtungsstärke in der Nähe von* Treppen und Ausgängen (1 m über dem Boden gemessen)
- mindestens 2 lx entlang der Rettungswege

Werte der Beleuchtungsstärke sind nicht als Planungswerte zu beachten, wenn sie anhand von Vorschriften vorgegeben sind. Sie müssen vor Ort einschließlich von Reflexionen messbar sein.

* in der Nähe von = horizontaler Abstand bis zu 2 m (Ausnahmen für Frankreich siehe Seite 14)

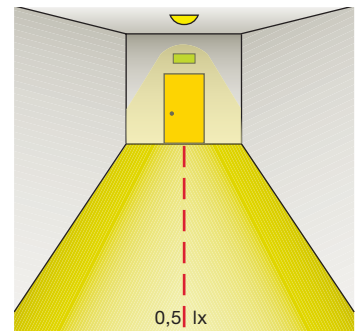
United Kingdom

Für das Einschalten der Notbeleuchtung gilt:

- innert 5 Sek. nach dem Ausfall
- bei Gebäuden, die größtenteils von Menschen genutzt werden, die die Fluchtwege kennen: es liegt im Ermessen der Behörde, diesen Zeitraum auf maximal 15 Sek. auszuweiten (1988 „Emergency Lighting“, BS 5266 Part 1)

Horizontale Beleuchtung der Fluchtwege:

- mindestens 0,2 lx auf der Mittellinie
- mindestens 0,1 lx auf der halben Wegbreite (bei Wegbreiten bis zu 2 m)
- breitere Fluchtwege: Unterteilung in 2 m breite Zonen, Ausleuchtung wie oben (1988 „Emergency Lighting“, BS 5266 Part 1)

Irland

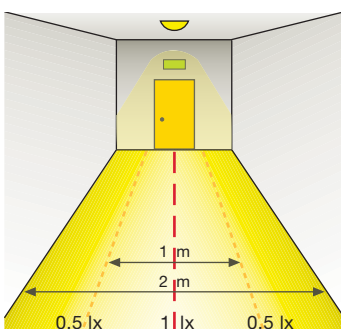
Für das Einschalten der Notbeleuchtung gilt:

- innert 5 Sek. nach dem Ausfall (1989 „Code of Practice for Emergency Lighting“, I.S. 3217)

Horizontale Beleuchtung eines deutlich gekennzeichneten Fluchtweges:

- am Boden mindestens 0,5 lx auf der Mittellinie (1989 „Code of Practice for Emergency Lighting“, I.S. 3217)

CEN Mitgliedsstaaten



9. 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 40 m Entfernung noch gut zu erkennen, nachleuchtende Sicherheitszeichen hingegen nur bis zu einer Entfernung von 20 m

Wirksamkeit:

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

Leuchtdichte:

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

Vergleich von gleich großen Schildern: Das nachleuchtende Schild leuchtet nach 10 Min. so schwach, dass die Erkennungsweite nur noch zirka 5 m beträgt. Nach einer Stunde ist der Zeicheninhalt erst unmittelbar vor dem Schild erfassbar.

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

Start in den Notbetrieb



400 cd/m²

10 min



25 cd/m²

20 min



25 cd/m²

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



40 cd/m²

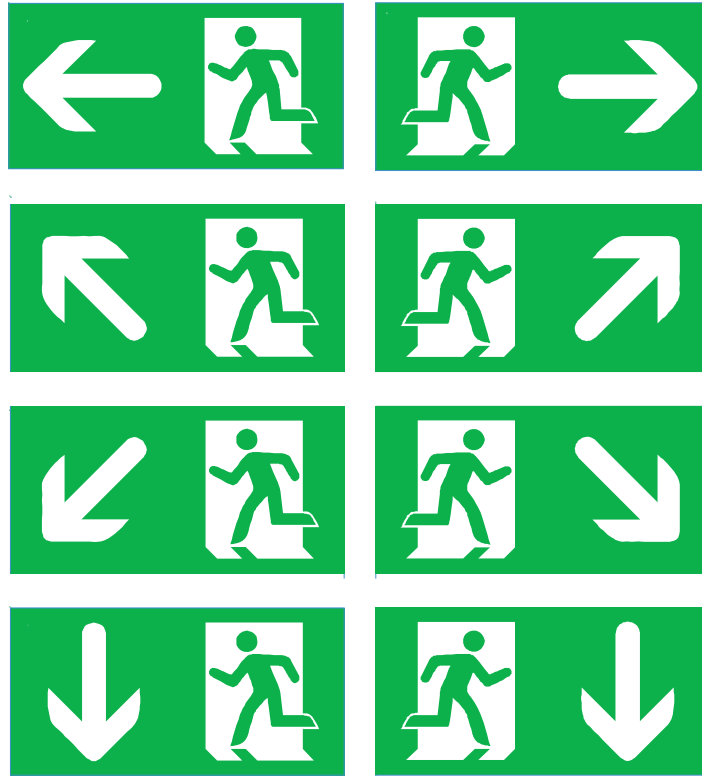


0,027 cd/m²



0,02 cd/m²

Für Deutschland
gültige Sicherheitszeichen
entsprechend DIN 4844-2
(Ausgabe Februar 2001)



	Netz- betrieb	Not- betrieb
Bereitschaftschaltung		
für alle CEN Mitgliedstaaten	off	2 cd/m ²
Dauerschaltung		
Deutschland DIN 4844, Teil 1, Tab. 12 (Feb. 2001)	200 cd/m ² *	2 cd/m ²
Österreich	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Belgien	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Dänemark	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Finnland	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Frankreich	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Griechenland	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Irland	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Island	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Italien	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Luxemburg	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Niederlande	2 cd/m ²	2 cd/m ²
Schweiz	2 cd/m ²	2 cd/m ²
United Kingdom	2 cd/m ²	2 cd/m ²

* Bei hinterleuchteten Zeichen muss der Mittelwert der Leuchtdichte mind. 200 cd/m² betragen. Auf angestrahlten Zeichen muss die Beleuchtungsstärke mind. 50 lx betragen.

30 min



25 cd/m²

40 min



25 cd/m²

50 min



25 cd/m²

60 min



25 cd/m²



0,01 cd/m²



0,008 cd/m²



0,006 cd/m²



0,003 cd/m²

10. Optische Sicherheitsleitsysteme

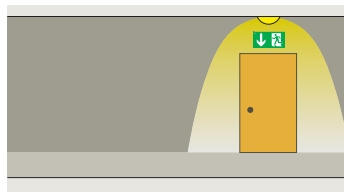
Ein optisches Sicherheitsleitsystem ist laut BGR 216 (ZH 1/190.19) vom Juli 2001 erforderlich sobald:

- durch Ausfall der künstlichen Beleuchtung Menschen gefährdet werden können
- durch einen Brand Rauchentwicklung entstehen kann und dadurch die Gefahr eines Orientierungsverlustes besteht

Elektrisch betriebene Systeme

Nicht bodennah

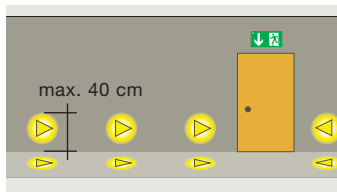
(Sicherheitsbeleuchtung)



Eine Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege ist dann einzurichten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das schnelle und sichere Verlassen der Arbeitsplätze und Arbeitsräume für die Versicherten nicht gewährleistet ist.

Bodennah

(Elektrolumineszenzsysteme; LED-Systeme, Lichtleiter...)



Kann ein vorhandenes, nicht bodennahes Sicherheitsleitsystem seine Aufgabe wegen Verrauchung nicht erfüllen, muss ein bodennahes Sicherheitsleitsystem errichtet werden (Oberkante maximal 40 cm).

elektrisch betriebene Sicherheitsleitsysteme so eingerichtet werden, dass sie auf einen Brand reagieren und bei Bedarf die vorgegebene Fluchtrichtung ändern können (= dynamisches Sicherheitsleitsystem)

Eine erhöhte Gefährdung ist im Allgemeinen gegeben, wenn bei einer Gesamtfläche der zusammenhängenden Räume von mehr als 8000 m² mehr als zwei der nachfolgenden Merkmale gleichzeitig auftreten:

1. Gebäude mit mehr als drei Geschossen
2. Gebäudekomplexe mit mehreren zusammenhängenden Einzelgebäuden
3. Gebäude mit hohem Fremdpersonalanteil (nicht in das Sicherheitsleitsystem unterwiesene Personen)
4. Gebäude mit hohem Personenanteil mit geringer Mobilität, z. B. bettlägerigen oder gehbehinderten Personen

Darüber hinaus kann eine erhöhte Gefährdung grundsätzlich in folgenden Gebäuden vorliegen:

- Flughäfen
- mehrstöckigen Bahnhofsgebäuden
- U-Bahn-Anlagen
- Großkaufhäusern
- Einkaufszentren
- Großkliniken
- Universitäten
- großen Hotels
- großen Theatern
- großen Kinos

Eine Sicherheitsbeleuchtung kann z. B. in Frage kommen:

- für Rettungswege in Arbeits- und Lagerräumen mit einer Grundfläche von > 2000 m²
- ← siehe Grafik
- für Treppenhäuser, die für die Benutzung durch mehr als 50 Versicherte vorgesehen sind.
- für dunkle Räume > 100 m²
- für Laboratorien > 600 m² mit erhöhter Gefährdung
- für explosions-, giftstoff- und radioaktiv-gefährdete Räume > 100 m²
- für Arbeits- und Pausenräume wenn der Fußboden > 22 m über Gelände liegt
- für Arbeits- und Verkaufsräume > 500 m² mit hohem und nicht unterwiesenem Publikumsanteil
- für Rettungswege > 35 m Länge die durch mehr als zwei Brandabschnitte führen

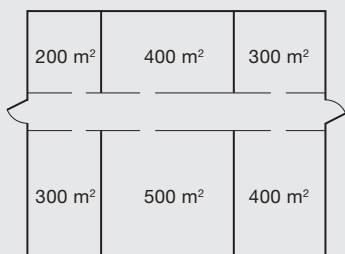
Der Einsatz kann erforderlich sein:

- bei Materialien die im Brandfall starken Rauch entwickeln
- bei unübersichtlicher oder mehrgeschossiger Bauweise mit großer Personenbelegung und unterschiedlicher Nutzung
- in Krankenhäusern und Altenheimen
- in Flughäfen und in U-Bahnanlagen
- in Großkaufhäusern
- in Veranstaltungsstätten ohne Tageslicht
- in großen Hotels und Hotels mit verwinkelten Fluchtwegen
- in Kraftwerken

Die Gefahr der Verrauchung oder Verqualmung kann gemindert werden durch:

- Reduzierung der Brandlast
- selbsttätige Löscheinrichtungen
- Entrauchungsanlagen

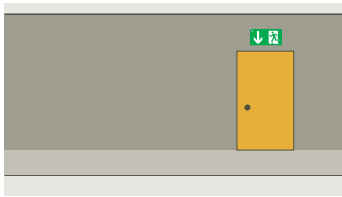
In Gebäuden mit erhöhter Gefährdung müssen bodennahe



Lichtspeichernde Systeme

Nicht bodennah

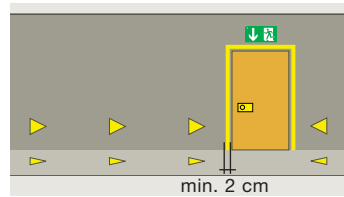
(Kennzeichnung)



Unter nicht bodennahen, lichtspeichernden Systemen versteht man eine Kennzeichnung durch Rettungs- und Brandschutzzeichen entsprechend §10 Abs. 3 der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8, bisherige VGB 125).

Bodennah

(Elektrolumineszenzsysteme; LED-Systeme, Lichtleiter ...)



Bodennahe, lichtspeichernde Sicherheitsleitsysteme nach DIN 67510, Teil 2 bis 4 können die allgemeinen Anforderungen an Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit erfüllen.



Die Breite der langnachleuchtenden Leitmarkierungen muss > 5 cm betragen und muss folgende Leuchtdichten aufweisen:

- nach 10 min > 80 mcd/m²
- nach 60 min > 12 mcd/m²
- Fluchttüren in Rettungswegen und Notausgängen sind mit mindestens 2 cm breiten, lang nachleuchtenden Materialien zu umranden.
- Der Türgriff ist langnachleuchtend oder der Bereich der Türgriffe ist flächig langnachleuchtend zu hinterlegen.
- Treppen, Treppenwangen, Handläufe und Rampen im Verlauf von Rettungswegen sind zu kennzeichnen, dass der Beginn, der Verlauf und das Ende eindeutig erkennbar sind. Die Markierungen an der Trittkante müssen mind. 1 cm breit sein.

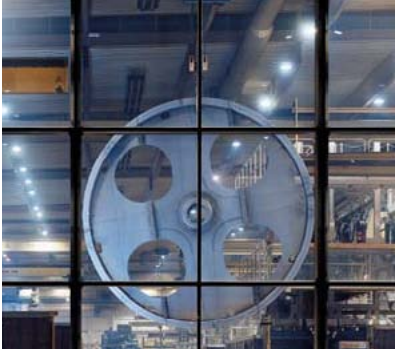
- Langnachleuchtende Leitmarkierungen können mit aktiven, elektrisch betriebenen Elementen kombiniert werden.
- Die in lichtspeichernden, bodennahen Sicherheitsleitsystemen verwendeten Komponenten müssen den lichttechnischen Werten der jeweiligen Leitmarkierungen entsprechen.

Tabelle zur Festlegung der Mindestleuchtdichte der langnachleuchtenden Leitmarkierungen in Abhängigkeit von deren Breite

Breite in cm	Mindestleuchtdichte in mcd/m ² nach 10 min	Mindestleuchtdichte in mcd/m ² nach 60 min
5	80	12
6	56	8,4
7	41	6
8	32	4,7
9	25	3,7
10	20	3

11. Integrierte Sicherheitsbeleuchtung

**INDUSTRIE
UND TECHNIK**



**SPORT
UND FREIZEIT**



**VERKEHRSBAUTEN
UND PARKHÄUSER**



**BÜRO
UND BILDUNG**



**PRÄSENTATION
UND VERKAUF**



**HOTELLERIE, GASTRONOMIE
UND WELLNESS**



**KUNST
UND KULTUR**



**HEALTH &
CARE**



Zumtobel Staff ist weltweit der kompetente, zuverlässige Partner für innovative Lichtlösungen auf sämtlichen Anwendungsgebieten professioneller Gebäudebeleuchtung.

Die erhöhten Anforderungen an das gestiegene Sicherheitsbewusstsein der Menschen erfordert heute ein breiteres Lichtspektrum und damit neue Design-Anforderungen an die Notbeleuchtung. Durch neue Anforderungen wie z.B. Antipannikbeleuchtung und Sicherheitsleitsysteme wird der Bedarf an integrierten Lichtlösungen immer höher, um auch ästhetische und wirtschaftliche Anforderungen abzudecken.

Unter innovativen Lichtlösungen versteht Zumtobel Staff Lichtkonzepte mit integriertem Notlicht und dem dazugehörigen Management von Versorgung, Steuerung, Überwachung, Protokollierung und Wartung im Rahmen der Lichtberatung und -planung, individuell abgestimmt auf die Bedürfnisse unserer Kunden.

Integrierte Sicherheitsbeleuchtung

War die Form von Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten bislang meist ausschließlich von der Funktion bestimmt, zeigt Zumtobel Staff als Innovationsführer, dass DIN-EN konforme Notbeleuchtung durchaus dekorativ sein kann.

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.

Normen

- Sicherheitsleuchten müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen (DIN EN 60598-2-22 und DIN EN 60598-1).



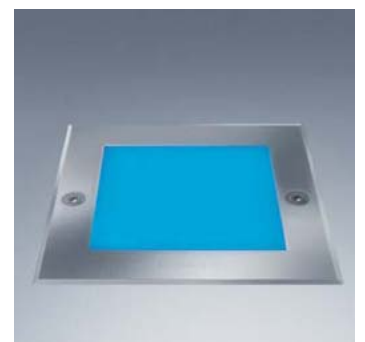
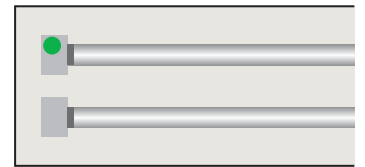
DIN EN 4844-1, DIN EN 4844-2

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

ACHTUNG NOTLEUCHE
Bei Arbeiten an der Notleuchte erst Netz abschalten und dann Batteriekreis unterbrechen



- 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.



12. Normenübersicht

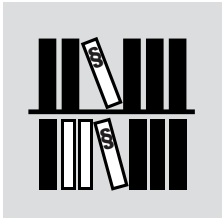
Normen

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
Deutschland	
DIN Deutsches Institut für Normung	VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik

Planungsrelevante Vorschriften	Installationsrelevante Vorschriften	Geräte- und anlagenrelevante Vorschriften	Planungs- und installationsrelevante Vorschriften
Bundesebene			Länderebene
DIN EN 1838 Angewandte Lichttechnik für Notbeleuchtung	DIN VDE 0108 (im Entwurf: DIN VDE 0100-718) Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen	DIN EN 60598-2-22 Besondere Anforderungen, Leuchten für Notbeleuchtung	MLAR MusterLeitungsanlagenRichtlinie
DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	DIN EN 50172 (VDE 0108, Teil 100) Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	DIN EN 50171 Zentrale Stromversorgungssysteme	LAR LeitungsAnlagenRichtlinie
DIN EN 4844 Sicherheitskennzeichnung	DIN VDE 0100-510 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V	DIN 4102-12 Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen	RbALei Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen
ASR 7/4 Arbeitsstättenverordnung Sicherheitsbeleuchtung	DIN EN 50272-2 Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen, stationäre Batterien		MBO MusterBauOrdnung
BGR 216 Berufsgenossenschaftliche Regeln	Elt Bau V Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen		MBeVO MusterBeherbergungsverordnung
BGV A1 Grundsätze der Prävention			GarVO Garagenverordnung
BGV A4 Prüfungen elektronischer Anlagen und Betriebsmittel			KhBauVO KrankenhausBauVerordnung
BGV A8 Unfallverhütungsvorschriften für die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung			VkVO Verkaufsstättenverordnung
			MVStättV MusterVersammlungsstättenverordnung
			HochhVO Hochhausverordnung
			MSchulbauR MusterSchulbauRichtlinie
			MIndBauRL MusterIndustriebauRichtlinie

13. Allgemeines

VDE 0108 von 10/89 Teil 1 inkl.
VDE 0108 von 01/05 Teil 100



Teil 1
Allgemeines

Die Installationsvorschriften-norm VDE 0108, Ausgabe 10/89 gilt für das Errichten und Instandhalten von Starkstromanlagen einschließlich der Sicherheitsstromversorgungsanlagen in Bereichen und zugehörigen Rettungswegen von baulichen Anlagen für Menschenansammlungen, der entsprechend in dieser Broschüre angeführten Teile (2–8; Seite 30–35).

Die VDE 0108 sieht die Sicherheitsbeleuchtung als eine Beleuchtung, die zusätzlich zur allgemeinen Beleuchtung während der betriebserforderlichen Zeit aus Sicherheitsgründen notwendig ist (allgemeine Sicherheit, Unfallschutz).

Sie wird bei Störung der Stromversorgung der allgemeinen Beleuchtung wirksam.

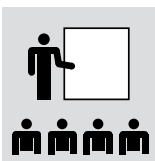
Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

- entlang von Rettungswegen
- in Räumen für Ersatzstromaggregate, für Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung (HVS) und der allgemeinen Stromversorgung (HVA) und für Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
- in mehr als 50 m² großen Arbeitsräumen (z. B. Werkstätten, Küchen und Magazinen, Umkleieräumen, Waschräumen und Pausenräumen)
- bei Versammlungsstätten in Versammlungsräumen, auf Mittel- und Vollbühnen einschließlich der Bühnenerweiterungen,

in mehr als 20 m² großen Bühnenbetriebsräumen

- in Manegen, Sportrennbahnen sowie in Stehplatzbereichen von Versammlungsstätten mit nicht überdachten Spielflächen
- bei Geschäftshäusern oder entsprechend genutzten Teilen von baulichen Anlagen mit mehr als 50 m² großen Verkaufsräumen
- bei Ausstellungenstätten in mehr als 50 m² großen Ausstellungsräumen
- bei Schank und Speisewirtschaften in Gasträumen
- bei Schulen in Unterrichts-großräumen, die als Versammlungsstätten dienen können, sowie in fensterlosen Unterrichtsräumen und verdunkelbaren Fachräumen

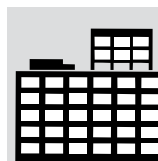
Weitere Kategorien der VDE 0108:



Teil 2
Versammlungsstätten



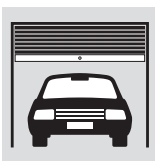
Teil 3
Geschäftshäuser und Ausstellungsstätten



Teil 4
Hochhäuser



Teil 5
Gaststätten



Teil 6
Geschlossene Großgaragen



Teil 7
Arbeitsstätten



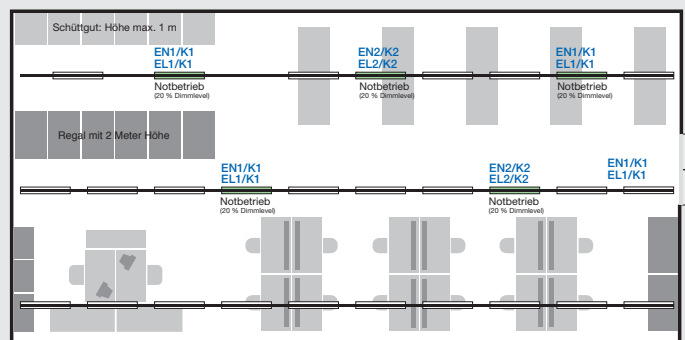
Teil 8
Fliegende Bauten

Anforderung an die Stromversorgung von Bereichen mit Sicherheitsbeleuchtung

Die Leuchten der allgemeinen Beleuchtung in Rettungswegen und Räumen, in denen Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist, sind mindestens auf zwei Stromkreise zu verteilen, wenn Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung vorgesehen ist.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen dürfen in diesen Stromkreisen vorgesehen werden, wenn sichergestellt ist, dass bei Ansprechen einer Schutzeinrichtung nicht alle Beleuchtungsstromkreise eines Rettungsweges oder Raumes ausfallen.

Im Beispiel werden die Notleuchten, alternierend auf zwei Gruppen verteilt und somit eine optimale Redundanz der Sicherheitsleuchten garantiert.



Halle Werkstätte: 20 m Länge und 10 m Breite, Fläche 200 m²

Sicherheitsstromquellen

EB	Einzelbatterieanlage
GB	Gruppenbatterie LPS (Low Power System)
ZB	Zentralbatterie CPS (Central Power System)
EA	Ersatzstromaggregat
SA	Schnellbereitschaftsaggregat
SO	Sofortbereitschaftsaggregat
2. Netz	Gesondert gesichertes Netz



Einzelbatterieanlage EB:

- besteht aus einer wartungsfreien Batterie und einer Lade- und Kontrolleinrichtung
- versorgt hinterleuchtete Sicherheitszeichen oder eine andere Sicherheitseinrichtung



Gruppenbatterieanlage 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 1h bzw. 500 W bei 3h Nennbetriebsdauer



Zentralbatterieanlage CPS (Central Power System):

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





Foto von Zeppelin Baumaschinen GmbH, München

EA

Ersatzstromaggregat:

- versorgt maximal 15 Sekunden nach Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie
- wird bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung aus dem Stillstand aktiviert
- eventuell sind für das Erreichen der Mindestbeleuchtungsstärke innerhalb des vorgeschriebenen Zeitrahmens Zusatzmaßnahmen erforderlich, zum Beispiel weitere Sicherheitsstromquellen

SA

Schnellbereitschaftsaggregat:

- versorgt maximal 0,5 Sekunden nach Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen mit elektrischer Energie
- ein eingebauter Energiespeicher (Batterie) dient für die kurzzeitige Energieversorgung der Verbraucher und gegebenenfalls zum Schnellhochfahren des Aggregats

SO

Sofortbereitschaftsaggregat:

- versorgt bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitseinrichtungen ohne Unterbrechung mit elektrischer Energie
- ein eingebauter Energiespeicher (Batterie) dient für die kurzzeitige Energieversorgung der Verbraucher und gegebenenfalls zum Schnellhochfahren des Motors
- beim Übergang des Antriebs vom Elektromotor auf die Kraftmaschine kann eine vorübergehende Frequenzabweichung auftreten

2. Netz

Zwei unabhängige Netze:

Für ein besonders gesichertes Netz müssen die beiden voneinander unabhängigen Einspeisungen folgenden Anforderungen genügen:

Bei Störung der allgemeinen Stromversorgung aus der einen Einspeisung muss die andere Einspeisung mindestens die Versorgung der notwendigen Sicherheitseinrichtungen sicherstellen.

Fehler im Stromversorgungsnetz der einen Einspeisung dürfen keine Störungen im Stromversorgungsnetz der anderen Einspeisungen auslösen:

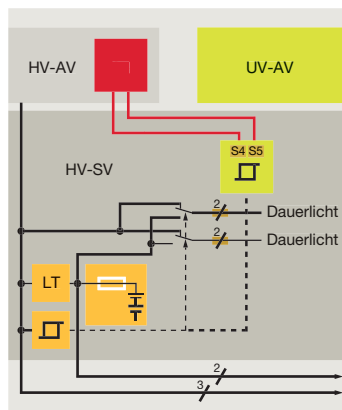
Dies ist gegeben, wenn die Einspeisung aus einem öffentlichen Verteilernetz und einem davon unabhängigen Kraftwerk, von zwei voneinander unabhängigen Kraftwerken oder von zwei voneinander unabhängigen öffentlichen Verteilernetzen erfolgt.

Schaltungen der Sicherheitsbeleuchtung

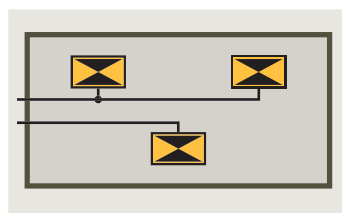


Dauer-schaltung

- Die allgemeine Stromversorgung wird am Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung überwacht



- Bei mehr als zwei erforderlichen Sicherheitsleuchten in einem Raum sind sie abwechselnd auf zwei Stromkreise aufzuteilen



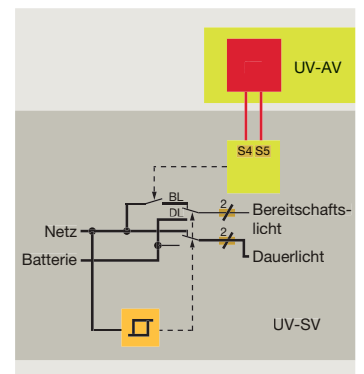
Geschaltetes Dauerlicht

- Kombination aus Bereitschafts- und Dauerschaltung
- Gemeinsame Schaltung von Sicherheitsbeleuchtung in Dauerschaltung und Allgemeinbeleuchtung, wenn die Räume
 - ausreichend mit Tageslicht beleuchtet sind
 - nicht betriebsmäßig verdunkelt werden können
- Beim Ausschalten der Allgemeinbeleuchtung automatische Umstellung der Sicherheitsbeleuchtung auf Bereitschaftsschaltung
- Falls erforderlich, ist für die Auslegung der Schaltgeräte auch die Eignung für Gleichspannungsbetrieb zu beachten

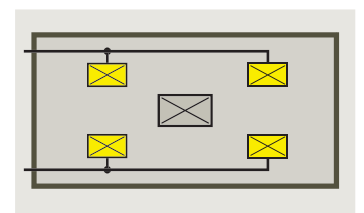


Bereitschafts-schaltung

- Überwachung der Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung im Unterverteiler



- Keine Aktivierung der Sicherheitsbeleuchtung bei Branderkennung (Gebäude mit Brandmeldeanlage und über 50 Einzelbatterieleuchten)
- Bereitschaftsschaltung mit Aufteilung der Allgemeinbeleuchtung auf zwei Stromkreise



Sicherheitsleuchten in Bereitschaftsschaltung müssen beim Ausfall eines Stromkreises der allgemeinen Beleuchtung wirksam werden. Es sind auf jeden Fall Maßnahmen zu treffen, die

sicherstellen, dass bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung die Sicherheitsbeleuchtung des betroffenen gestörten Bereichs aktiviert sind.

Anforderungen an die Sicherheitsstromversorgungsanlage der Sicherheitsbeleuchtung (VDE 0108 Abs. 3.3.1, Tabelle 1)

Beispiele für bauliche Anlagen/Räume oder Nutzung nach Abschnitt 3.3.1

		Versammlungsstätten, Geschäftshäuser, Ausstellungsstätten, Schank- und Speisewirtschaften	Versammlungsstätten, Schank- und Speisewirtschaften (mit max. 20 Leuchten)	Beherbergungsbetriebe, Hochhäuser, Schulen	Geschlossene Großgaragen
Mindestbeleuchtungsstärke für Rettungswege in lx ¹⁾		1	1	1	1
Umschaltzeit in s max.		1	1	15	15
Nennbetriebsdauer der Sicherheitsstromquelle ²⁾ in Stunden		3	3	3	1
Dauerschaltung für die Beleuchtung der Rettungszeichen		gefordert	gefordert	gefordert	gefordert
Dauerschaltung für die Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege		gefordert ³⁾	gefordert ³⁾	–	–
Einzelbatterieleuchten		nicht zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Gruppenbatterieanlage LPS		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Zentralbatterieanlage CPS		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Ersatzstromaggregat		nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig	zulässig
Schnellbereitschaftsaggregat		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Sofortbereitschaftsaggregat		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Besonders gesichertes Netz		nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig

Beispiele für bauliche Anlagen/Räume oder Nutzung nach Abschnitt 3.3.1

		Rettungswege in Arbeitsstätten	Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	Bühnen, Szenenflächen	Manegen, Sportrennbahnen
Mindestbeleuchtungsstärke für Rettungswege in lx ¹⁾		1	10 % von E _n ¹⁾	3	15
Umschaltzeit in s max.		15	0,5	1	1
Nennbetriebsdauer der Sicherheitsstromquelle ²⁾ in Stunden		1	>1/60 ²⁾	3	3
Dauerschaltung für die Beleuchtung der Rettungszeichen		–	–	gefordert	gefordert
Dauerschaltung für die Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege		–	–	–	–
Einzelbatterieleuchten		zulässig	zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Gruppenbatterieanlage LPS		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Zentralbatterieanlage CPS		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Ersatzstromaggregat		zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Schnellbereitschaftsaggregat		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Sofortbereitschaftsaggregat		zulässig	zulässig	zulässig	zulässig
Besonders gesichertes Netz		zulässig	zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig



¹⁾ E_n siehe EN 1838, minimale mittlere Beleuchtungsstärke 15 lx

³⁾ Nur für alle Rettungswege außerhalb von Versammlungsräumen, Bühnen und Szenenflächen. Bei betriebsmäßig verdunkelten vorgenannten Räumen müssen mindestens Türen, Gänge und Stufen durch Sicherheits-

beleuchtung in Dauerschaltung erkennbar sein.

²⁾ Angabe in Minuten: Die Betriebsdauer ist abhängig von der Dauer der bestehenden Gefährdung

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung

EB	GB	ZB	EA	SO
Zulässige Leuchtenanzahl				
≤ 2 Sicherheitsleuchten	> 2 Sicherheitsleuchten	> 2 Sicherheitsleuchten	-	-
Leistungsbegrenzung				
keine	500 W 3h 1500 W 1h	keine	keine	keine
Batterieanforderungen				
Verschlossen (wartungsfrei oder gasdicht), Brauchbarkeitsdauer min. 4 Jahre (EN 60598-2-22)	Nur ortsfeste Batterien in geschlossener oder verschlossener Bauart, min. 4 Jahre wartungsfrei bezüglich Elektrolyt. Die Batterien müssen einer DIN-Norm entsprechen	Nur ortsfeste Batterien nach DIN EN 50272-2 oder gleichwertiger Bauart (Brauchbarkeitsdauer typisch 10 Jahre)	EN 50272-2 für Steuerung und Überwachung	
Unterbringung der Batterie				
Geregelt in der DIN EN 50272-2. Es dürfen max. zwei Sicherheitsleuchten versorgt werden	Geregelt in der DIN EN 50272-2 und in der EltBau Verordnung.		-	-
Ladezeit				
20h für 90 % der Nennbetriebsdauer	10h für 90 % der Nennbetriebsdauer, in Arbeitsstätten 20h		10h für 90 % der Nennbetriebsdauer (gilt für die Batterien für Steuerung und Überwachung)	
Tiefentladeschutz				
erforderlich	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 15 % bezogen auf Nennspannung, gesunken und länger als 0,5 s gestört ist.				
Schaltung der Sicherheitsbeleuchtung				
In der Netzzuleitung	 Bei Dauerschaltung wird die allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung überwacht. Bei Wiederkehr der allgemeinen Stromversorgung muss selbsttätig auf diese zurückgeschaltet werden.			
	 Bei Bereitschaftsschaltung wird die Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung im Endstromkreis für diesen Bereich überwacht. Kann durch eine Störung die allgemeine Beleuchtung eines Raumes ganz ausfallen, muss diese Steuerung mitüberwacht werden, dies gilt ebenso beim Einsatz von FI-Schutzschaltern. Die Sicherheitsbeleuchtung muss bei Wiederkehr der Spannung an dem Unterverteiler oder an dem überwachten Stromkreis selbsttätig ausschalten, hierbei ist die Wiederezündbarkeit 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 darf die Sicherheitsbeleuchtung in BS aus der allgemeinen Stromversorgung gespeist werden. Diese Schaltung muss bei Einsatz einer Zentral- und Gruppenbatterie angewendet 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. Einzelbatterieleuchten) darf nicht unterbrochen werden.			Not aus; Sperrung jeglicher Aggregatbetriebe	
Betriebsanzeige- und Überwachungseinrichtungen				
Kontrolllampe (LED) für Ladung, Tastschalter am Gerät oder in der Netzzuleitung des Gerätes zur Simulation eines Netzausfalls	Netzbetrieb; Batteriebetrieb; Batteriebetrieb bei Netzspeisung; Tiefentladeschutz; Lüfter ausgefallen; Ansprechen des ISO-Wächters (falls vorhanden); Erhaltungsladung zu groß/klein; keine Ladung		Generatorspannung; Stromanzeige; Frequenz; Wirkleistung; Überwachungseinrichtung für die Netzspannung; Netz-EIN; Generator-EIN; Batteriespannung	
Ferneinrichtung				
-	Meldungen: Anlage betriebsbereit, Speisung aus der Batterie; Anlage gestört		Aggregat: betriebsbereit; gestört	

EB

GB

ZB

EA

SA

SO

9.1 Wartungen

9.1.1

Die Batterien sind entsprechend den Herstellerangaben und DIN EN 50272-2 regelmäßig zu warten.

9.1.2

monatlicher 1h Probelauf
mit mind. 50 % der Nennlast

9.2 Inspektionen

9.2.1

Elektrische Anlagen sind regelmäßig nach DIN EN 50272-2 und DIN EN 50172 zu prüfen. (Der Prüfzeitraum ist so zu wählen, dass die Batterien rechtzeitig zu Betriebsbeginn wieder mit 90 % der für die Nennbetriebsdauer erforderlichen Strommenge aufgeladen sind. Dies gilt insbesondere für EB.

9.2.2

jährlicher Betriebsdauertest außerhalb der Betriebszeit

9.2.4 manuell

wöchentlicher Funktionstest wöchentlicher Funktionstest täglicher Funktionstest

9.2.4 automatisch

Durch den Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung genügt eine jährliche manuelle Prüfung der Gerätefunktion.

6.4.3.10 automatisch

- a) Ständige Überwachung der Ladung, bei periodischer Überwachung: Abstände < 5 min.
- b) Zyklische Überwachung der Umschaltung und der Funktionsfähigkeit aller angeschlossenen Verbraucher/Leuchten
- c) Registrierung der Fehler in der Sicherheitsstromversorgung am Gerät oder zentraler Überwachungsstelle
- d) Störungsmeldung bei Fehler im Übertragungsweg zur zentralen Überwachungsstelle
- e) Manuelle Auslösung der Prüfung am Gerät oder an zentraler Überwachungsstelle

9.2.5

Prüfung der
Mindestkraftstoffreserven

9.2.8 Aufzeichnungspflicht

Über die regelmäßigen Prüfungen sind Prüfbücher zu führen die eine Kontrolle über mindestens 2 Jahre gestatten.

9.3 Instandsetzungen

9.3.1

Wenn bei Prüfung von Batterien bzw. Akkumulatoren weniger als zwei Drittel der erforderlichen Nennbetriebsdauer festgestellt wird, sind diese zu erneuern.

9.3.2

Alle Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung müssen jederzeit mit gebrauchsfähigen Lampen nach Maßgabe des Installationsplanes versehen sein.

14. Versammlungsstätten

VDE 0108 von 10/89 Teil 2

≤ 20 SL
EB

GB

ZB

SA

SO

$E \geq 1 \text{ lx}$

1)

$\Delta t \leq 1 \text{ s}$

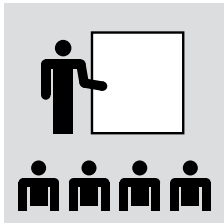
$t_{\text{nenn}} = 3 \text{ h}$

Anti-Panik
 $0,5 \text{ lx}$

2) 3)

Sicherheits-
leuchten
BS

Rettings-
zeichen
DS



Teil 2
Versammlungsstätten

- Versammlungsstätten mit Bühnen- und Szenenflächen für ≥ 100 Personen
- Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen für ≥ 200 Personen, einzeln oder zusammen
- Schulen und Museen mit einzelnen Räumen für ≥ 200 Personen
- Versammlungsstätten mit nicht überdachten Szenenflächen für ≥ 1000 Personen
- Versammlungsstätten mit nicht überdachten Sportflächen für ≥ 5000 Personen

Dauerschaltung ist vorgeschrieben für die Beleuchtung der Rettungswege außerhalb von Versammlungsräumen, Bühnen und Szenenflächen, sowie für Hinweise auf Rettungswege.

Die Anlage muss Handrückschaltung enthalten. Die Schaltstelle befindet sich an der Schalttafel der Sicherheitsbeleuchtung. Weitere Schaltstellen dürfen im Lichtregieraum vorhanden sein.

Türen, Gänge und Stufen müssen jedoch durch Dauerschaltung erkennbar sein (auch bei Verdunklung).

Auf Bühnen und Szenenflächen muss die Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung angewendet werden.

In Versammlungsstätten darf kein geschaltetes Dauerlicht angewendet werden.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie in:

- Flucht- und Rettungswegen
- Umkleieräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Bühnenbetriebsräumen $> 20 \text{ m}^2$
- Magazinen oder Werkstätten $> 100 \text{ m}^2$

1) Ausnahmen:
Bühnen und Szenenflächen $E \geq 3 \text{ lx}$

Manegen und Sportbahnen $E \geq 15 \text{ lx}$

Schwimmbäder ab 1,35 m Wassertiefe auf Wasseroberfläche $E \geq 15 \text{ lx}$

2) Nach DIN EN 1838
VDE 0108 ist älteren Datums,
VDE 0100-718 erst im Entwurf

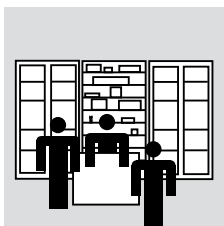
3) Bzgl. Sicherheitssysteme wird auf die BGR 216 verwiesen.

15. Geschäftshäuser und Ausstellungsstätten

VDE 0108 von 10/89 Teil 3

16. Hochhäuser

VDE 0108 von 10/89 Teil 4



Teil 3
Geschäftshäuser und Ausstellungsstätten

- Geschäftshäuser mit Verkaufsräumen $\geq 2000 \text{ m}^2$ Nutzfläche, einzeln oder zusammen
- Geschäftshäuser mit Verkaufsräumen, die miteinander in Verbindung stehen, Nutzfläche $\geq 2000 \text{ m}^2$
- Ausstellungsstätten mit Ausstellungsräumen $\geq 2000 \text{ m}^2$ Nutzfläche, einzeln oder zusammen

In Verkaufs- und Ausstellungsräumen sind für die Hinweise auf Rettungswege Rettungszeichenleuchten zu verwenden. (Keine Schilder welche umgehängt werden können).

Bei Geschäftshäusern ist eine Sicherheitsbeleuchtung in mehr als 50 m^2 großen Verkaufsräumen erforderlich.

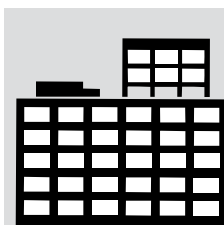
Bei Ausstellungsstätten ist die Sicherheitsbeleuchtung in mehr als 50 m^2 großen Ausstellungsräumen erforderlich.

Zu den Rettungswegen zählen

die Hauptaushänge in und die Ausgänge aus den Verkaufs- und Ausstellungsräumen sowie Flure, Treppenhäuser und Rettungsbalkone.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie in:

- Pausen- und Umkleieräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Küchen und Waschräumen $> 50 \text{ m}^2$



Teil 4
Hochhäuser

- Hochhäuser $\geq 22 \text{ m}$. Hochhäuser sind Gebäude, bei denen der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes mehr als 22 m über der festgelegten Geländeoberfläche liegt. Die Norm gilt nicht für die einzelnen Wohnungen in Hochhäusern.

Beim Einsatz von Batterien als Ersatzstromquelle ist geschaltetes Dauerlicht in Verbindung mit Leuchttaster und Treppenhauslicht-Automat einzuplanen.

Die Sicherheitsbeleuchtung soll sich nach einer einstellbaren Zeit selbsttätig wieder ausschalten.

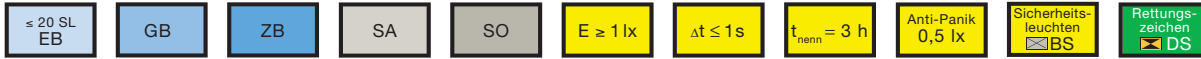
Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für die Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie in:

- Arbeitsräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Pausen- und Waschräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Umkleieräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Küchen $> 50 \text{ m}^2$

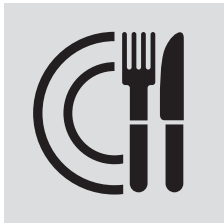
¹⁾ Nach DIN EN 1838
VDE 0108 ist älteren Datums,
VDE 0100-718 erst im Entwurf

17. Gaststätten

VDE 0108 von 10/89 Teil 5



1)



Teil 5
Gaststätten

- Schank- und Speisewirtschaften mit ≥ 400 Gastplätzen

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss in den Gängen der Gaststätte und in den Ausgängen aus den Gasträumen vorhanden sein.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie in:

- Pausen- und Umkleieräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Küchen- und Waschräumen $> 50 \text{ m}^2$



1) 2)



Teil 5
Gaststätten

- Beherbergungsbetriebe mit ≥ 60 Gastbetten

Bei vorhandener allgemeiner Stromversorgung ist ein ständiger Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung in Dauerschaltung zulässig. Bei Netzausfall muss die Zeitschaltung über einen Treppenhauslicht-Automaten wirksam sein, oder die Batterieanlage muss für einen 8-stündigen Betrieb ausgelegt sein.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie in:

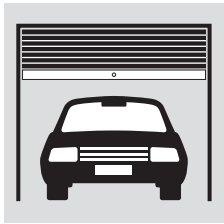
- Pausen- und Umkleieräumen $> 50 \text{ m}^2$
- Küchen- und Waschräumen $> 50 \text{ m}^2$

Beim Einsatz einer Batterie als Ersatzstromquelle ist geschaltetes Dauerlicht in Verbindung mit Leuchttaster und Treppenhauslicht-Automat einzuplanen.

Die Sicherheitsbeleuchtung soll sich nach einer einstellbaren Zeit selbsttätig wieder ausschalten.

1) Nach DIN EN 1838 VDE 0108 ist älteren Datums, VDE 0100-718 erst im Entwurf

2) Bzgl. Sicherheitsleitsysteme wird auf die BGR 216 verwiesen.



Teil 6
Geschlossene Garagen

- Geschlossene Großgaragen²⁾, ausgenommen eingeschossige Großgaragen mit festem Benutzerkreis $\geq 1000 \text{ m}^2$ Nutzfläche

Die Sicherheitsstromversorgung ist nicht nur für CO-Warnanlagen erforderlich, sondern auch für die optischen und/oder akustischen Signalanlagen anzuwenden.

Räume mit Garageneinstellplätzen und Verkehrsflächen gelten als feuchte Räume! Leuchten müssen daher ein eine **Mindestschutzart von IP 54** aufweisen!

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie:

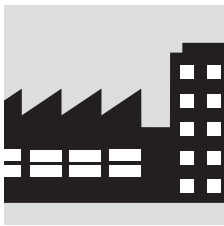
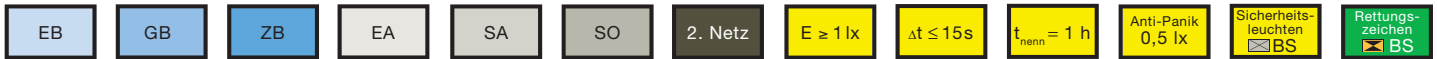
- in den Fahrgassen
- auf Gehwegen neben Zu- und Abfahrten
- auf Rampen
- auf den Treppen und in den zu Ausgängen führenden Wegen

¹⁾ Nach DIN EN 1838 VDE 0108 ist älteren Datums, VDE 0100-718 erst im Entwurf

²⁾ Eine Garage gilt als geschlossen wenn sie sich dieser Beschreibung nicht zuordnen lässt: Offene Garagen sind Garagen, die unmittelbar ins Freie führende unverschließbare Öffnungen mit einer Größe von insgesamt mindestens einem Drittel der Gesamtfläche der Umfassungswände haben, bei denen mindestens zwei sich gegenüberliegende Umfassungswände mit den ins Freie führenden Öffnungen nicht mehr als 70 m voneinander entfernt sind und bei denen eine ständige Querlüftung vorhanden ist.

19. Arbeitsstätten

VDE 0108 von 10/89 Teil 7



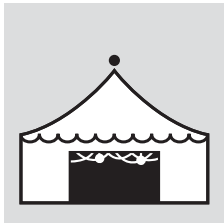
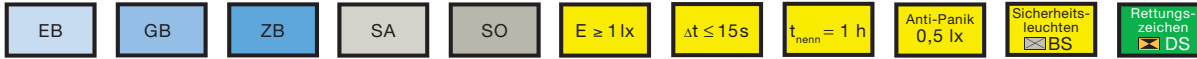
Teil 7
Arbeitsstätten

- Arbeits- und Lagerräume mit einer Grundfläche $\geq 2000 \text{ m}^2$
 - Arbeits- und Pausenräume, wenn der Fußboden $\geq 22 \text{ m}$ über der Geländeoberfläche liegt
 - Dunkle Arbeitsräume mit einer Grundfläche $\geq 100 \text{ m}^2$
 - Explosions-, giftstoff- und radioaktiv-gefährdete Räume mit einer Grundfläche $\geq 100 \text{ m}^2$
 - Laboratorien mit erhöhter Gefährdung ab einer Grundfläche $> 600 \text{ m}^2$
 - Rettungswege und Flure zu o.g. Räumen generell
- Industrielle und gewerbliche Betriebsstätten fallen **nicht** unter den Geltungsbereich der EltBauVO.
 - Der Hauptverteiler muss **nicht** in F90-Räumen untergebracht werden.
 - Es brauchen **keine** getrennten Leitungstrassen für die Sicherheitsstromversorgung eingerichtet werden.
 - Es können **mehr als 12 Leuchten** pro Stromkreis angeschlossen werden.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss auch in Räumen für Ersatzstromaggregate, HVS und HVA vorhanden sein, sowie:

- in dunklen Arbeitsräumen und Arbeitsräumen mit erhöhter Gefährdung ist ab 30 m^2 Grundfläche mindestens eine Rettungszeichenleuchte anzubringen.

1)



Teil 8
Fliegende Bauten

Fliegende Bauten sind Großzelte, Traglufthallen oder ähnliche Gebäude, die bestimmungsgemäß für einen absehbaren Zeitraum errichtet werden.

Beispielsweise:

- als Versammlungsstätten
- als Verkaufs- und Ausstellungsstätten
- als Schank- und Speisewirtschaften

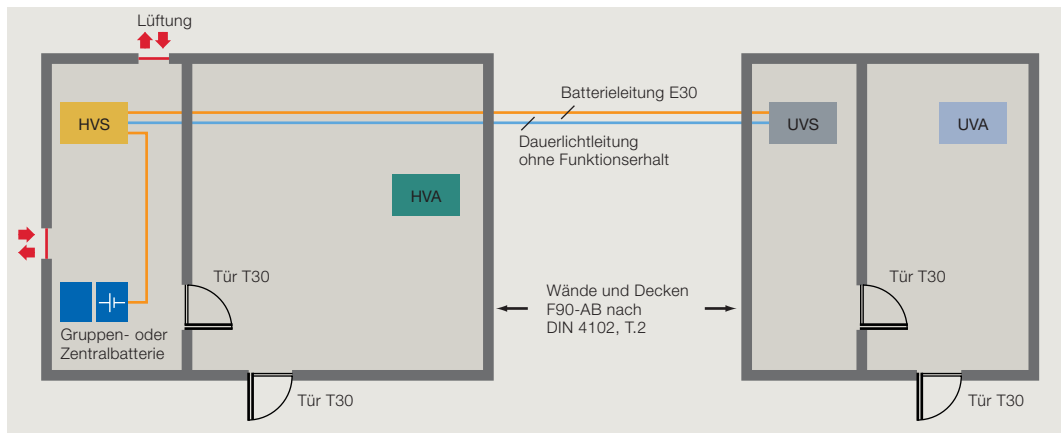
Es sind auch Kfz-Starter-Batterien zulässig.

Bei Einzelbatterien müssen Batterie und Sicherheitsleuchte eine bauliche Einheit bilden.

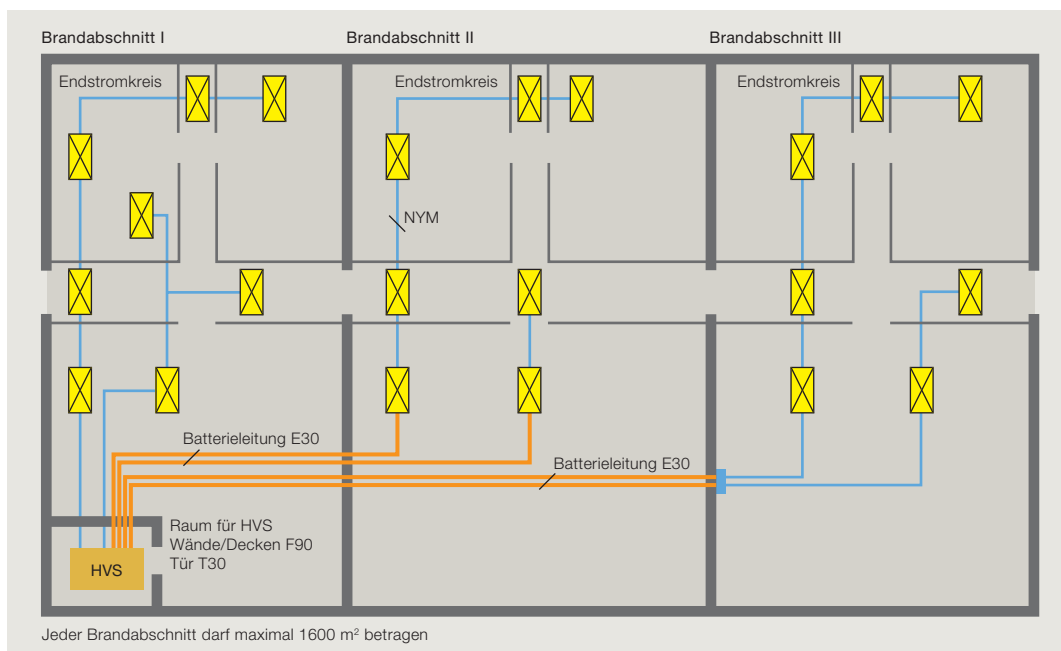
Dauerschaltung ist vorgeschrieben für Rettungswege außerhalb von: Versammlungsstätten, Bühnen, Szenenflächen, sowie für Hinweise auf Rettungswege.

In Versammlungsstätten darf kein geschaltetes Dauerlicht angewendet werden.

¹⁾ Nach DIN EN 1838
VDE 0108 ist älteren Datums,
VDE 0100-718 erst im Entwurf



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



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

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

HVS

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

UVS

Die Unterverteiler der Sicherheitsstromversorgung (UVS) sind baulich getrennt von Anlagenteilen der allgemeinen Stromversorgung mit eigener Umhüllung auszuführen.

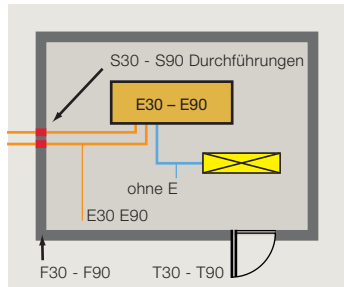
HVA

Räume für den Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung (HVA) müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr (z. B. Bühnen, Versammlungsräume, Schaufenster-räume ...) mit mind. F90 und von anderen Räumen mit mind. F30 abgetrennt sein. Türen sind mit mind. T30 auszulegen.

UVA

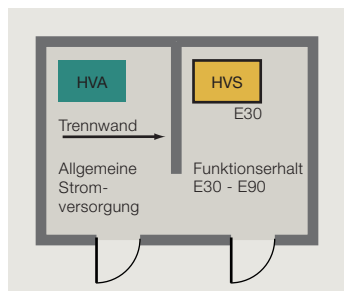
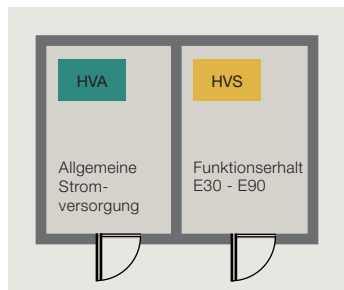
Unterverteiler der allgemeinen Stromversorgung (UVA) sind mit einer eigenen Umhüllung auszuführen.

Für jeden Stromkreis der Sicherheitsstromversorgung sind getrennte Kabel und Leitungen zu verwenden (getrennte Trassenführung). Für Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung werden keine separaten Trassen gefordert.



Der Funktionserhalt von Verteilern ist gewährleistet wenn:

- die Verteiler in eigenen Räumen untergebracht sind (keine andere Nutzung)
- Wände/Decke/Boden/Türen in derselben Feuerwiderstandsklasse wie der Funktionserhalt ausgeführt ist
- alle Bauteile, mit Ausnahme der Türen, aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen



Die Dauer des Funktionserhaltes für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen muss mindestens **30 Minuten** betragen.

Alternativen:

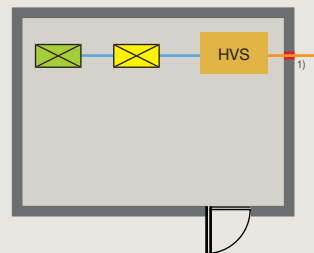
- Maßnahmen, die den Überschlag verhindern, müssen ggf. in Verbindung mit anderen Maßnahmen getroffen werden: ausreichender Abstand, Trennsteg, selbsttätige Löscheinrichtungen, Rauchwarngeräte zur Feuermeldezentrale.
Der Beweis ist über das Konzept zu erbringen.
- Oder die Verteiler müssen mit Bauteilen einschließlich Türen und Klappen umgeben sein, die den geforderten Funktionserhalt sicherstellen. Alle Teile müssen mit Ausnahme der Türen und Klappen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.
- Oder der Funktionserhalt darf nur durch eine Prüfung des Verteilers in Anlehnung an DIN 4102-12 nachgewiesen werden.

Ausnahmen:

- Leitungsanlagen die zur Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung eines Brandabschnittes in einem Geschoss oder innerhalb eines Treppenraumes dienen und bei Brandabschnitten bis 1600 m².

Bitte beachten Sie, dass es in den einzelnen Bundesländern teilweise unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf die Leitungsverlegung gibt.

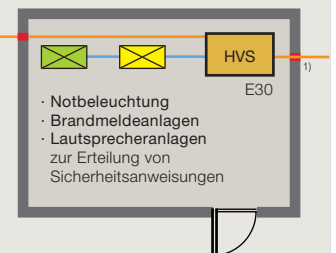
Brandabschnitte
≤ 1600 m² Fläche



¹⁾ Zuleitungen durch andere Brandabschnitte mit Funktionserhalt E30.

Funktionserhalt für Verteiler und Leitungsnetz **nicht erforderlich**.

Brandabschnitte
> 1600 m² Fläche



¹⁾ Zuleitungen durch andere Brandabschnitte mit Funktionserhalt E30.

Funktionserhalt für Verteiler und Leitungsnetz **erforderlich**.

23. Akkumulatoren und Batterieanlagen

EN 50272-2

Gilt für die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von ortsfesten Akkumulatoren und Batterieanlagen mit Nennspannungen 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

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
- Erdableitwiderstand höchstens 10 Mega Ohm
- Lüftung falls erforderlich (siehe Seite 39)
- Augendusche muss vorhanden sein



Zusätzlich bei Kapazitäten > 1500 Ah Nennkapazität:

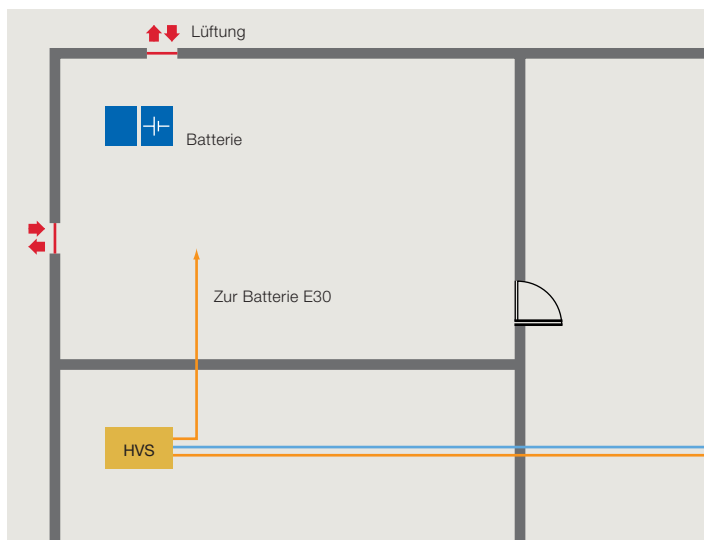
- Elektrolyt-beständiger Fußboden
- Übertritt vom Elektrolyt in angrenzende Räume ist zu verhindern

Allgemeine Regeln für Batterien:

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

Anforderungen an Batterie-Schränke, -Fächer und -Behälter:

- müssen gegen Einwirken von Elektrolyten geschützt sein
- müssen Öffnungen für Zu- und Abluft haben (siehe Seite 39)
- 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 (siehe Seite 39)



Lüftung von Batterieräumen

- Berechnung des Querschnitts der Zu- und Abluftöffnungen in Batterieräumen gemäß 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.

Bezeichnung	Batterie-Type	Batterie				Zur Belüftung des Aufstellungsraumes benötigter Luftvolumenstrom (m³/h)	Lüftungsquerschnitt der Zu- und Abluftöffnungen des Aufstellungsraumes (cm²)
		Blöcke	Kapaz.	Anzahl der Zellen	I = 1 A je 100 Ah		
		(Stk.)	(Ah)	(n)	(A)		
Section central 720 1h10/3	Marathon T112V 60	4x12 V	32	24	0,32	0,04	1,08

$Q = 0,05 \times n \times I_{gas} \times C_N \times 10^{-3}$
 Q = Luftvolumenstrom
 k = Konstante 0,05
 n = Zellenanzahl
 I_{gas} = der Strom, der die Gasentwicklung verursacht, mA pro Ah Nennkapazität
 C_N = die Kapazität C_{10} für Bleibatterien in Ah, $U_z = 1,80$ V/Zelle bei 20 °C

$A = 28 \times Q$
 A = Lüftungsquerschnitt in cm²
 Q = Luftvolumenstrom in m³/h
 28 = Faktor lt. Tabelle DIN EN 50272-2

24. Prüfung von Kabelanlagen

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 sind



Versuchsaufbau vor der Prüfung



Versuchsaufbau nach der Prüfung

Klassifizierung entsprechend der gemessenen Dauer des Funktionserhaltes

> 30 Minuten: E 30

> 60 Minuten: E 60

> 90 Minuten: E 90

Arten von Kabelanlagen:

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

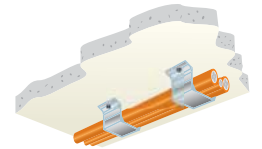
Bestandteile einer Kabelanlage:

- Tragesystem
- Kabel
- brandschutztechnisch geprüfte Dübel und Schrauben

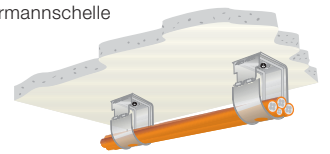
Richtlinien für Kabel- und Leitungsanlagen:

- normkonform entsprechend EN 50265-1 und EN 50265-2-1
- kurzschluss- und 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

Sicherheitskabel + Verlegesystem = Kabelanlage nach DIN 4102-12



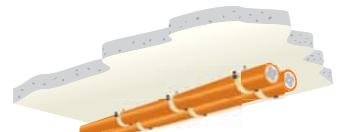
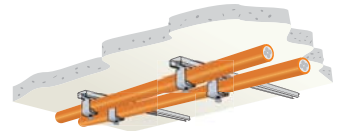
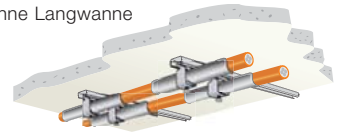
Hermannschelle



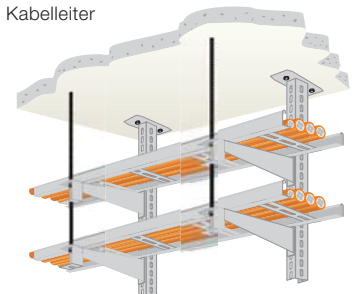
Leitungsschutzkanal



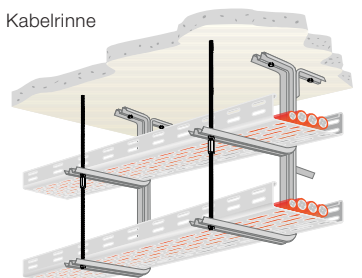
Bügelzellen mit und ohne Langwanne



Kabelleiter



Kabelrinne



Verlegebeispiel von Funktionserhaltszuleitungen durch verschiedene Brandabschnitte

Wichtige Argumente die für eine solche Installation sprechen:

- hoher Sicherheitsstandard
- kurze Wege
- niedrige Brandlasten
- wenig Mauerdurchführungen
- weniger E30/E90 Material

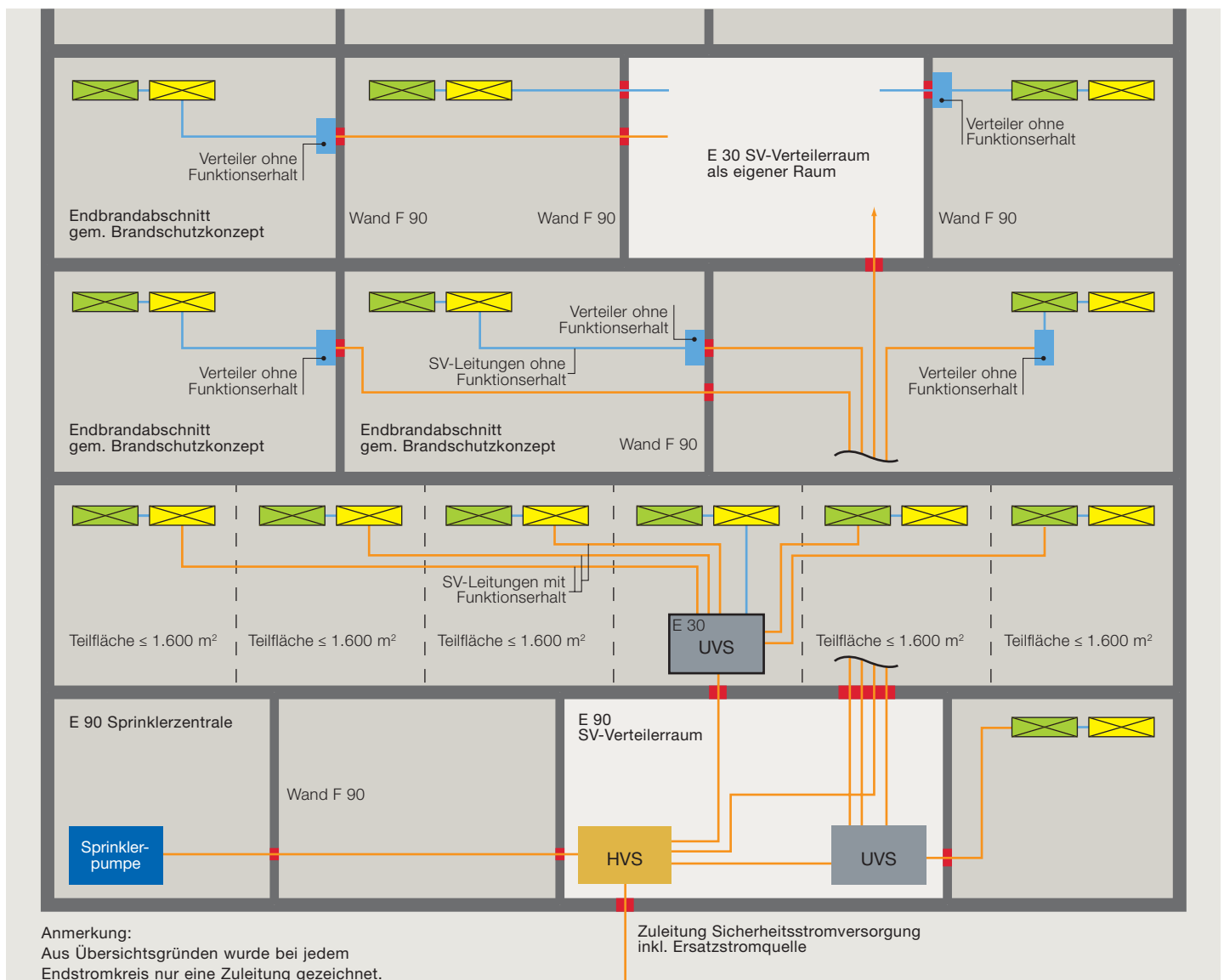
Dieses Beispiel eines mehrgeschossigen Gebäudes zeigt eine optimale, wirtschaftliche Lösung in Bezug auf Kabelverlegung und Unterbringung der Verteiler für die zentrale Versorgung der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten.

Weiters zeigt das Beispiel die optimale Verlegelösung damit Personen im Gefahrenzustand sicher ihr Schutzziel erreichen können.

Bei der Verlegung von Leitungen des Funktionserhaltes sind alle Vorgaben der Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR/LAR/RbALei, Kapitel 5 und die Vorgaben der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassungen (ABZ) zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Befestigung und deren Abstände, Ausgleichsschleifen (Zugentlastungen) und wirksame Unterstützungsmaßnahmen bei Steigtrasse und die Einhaltung der Biegeradien.

Aus der VDE 0108 ist zu entnehmen:
In Räumen und Rettungswegen mit mehr als einer Leuchte der Sicherheitsbeleuchtung sind diese abwechselnd auf mindestens zwei voneinander unabhängigen Überstromschutzeinrichtungen zu verteilen.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss nicht nur bei vollständigem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung, sondern auch bei einem örtlichen Ausfall der allgemeinen Beleuchtung wirksam werden, wie z.B. beim Ausfall eines Endstromkreises!



25. Überprüfung des baulichen Brandschutzes



DEKRA

Business Unit Industrial

Handwerkerstraße 15

D-70565 Stuttgart

industrial@dekra.com

www.dekra-industrial.com

Hotline

01801 INFODESK *

01801 4636 3375 *

* Bundesweit zum Ortstarif



Weitere Adressen
und Infos finden Sie unter
www.dekra.de



TÜV Rheinland Group

TÜV Industrie Service GmbH

Am Grauen Stein

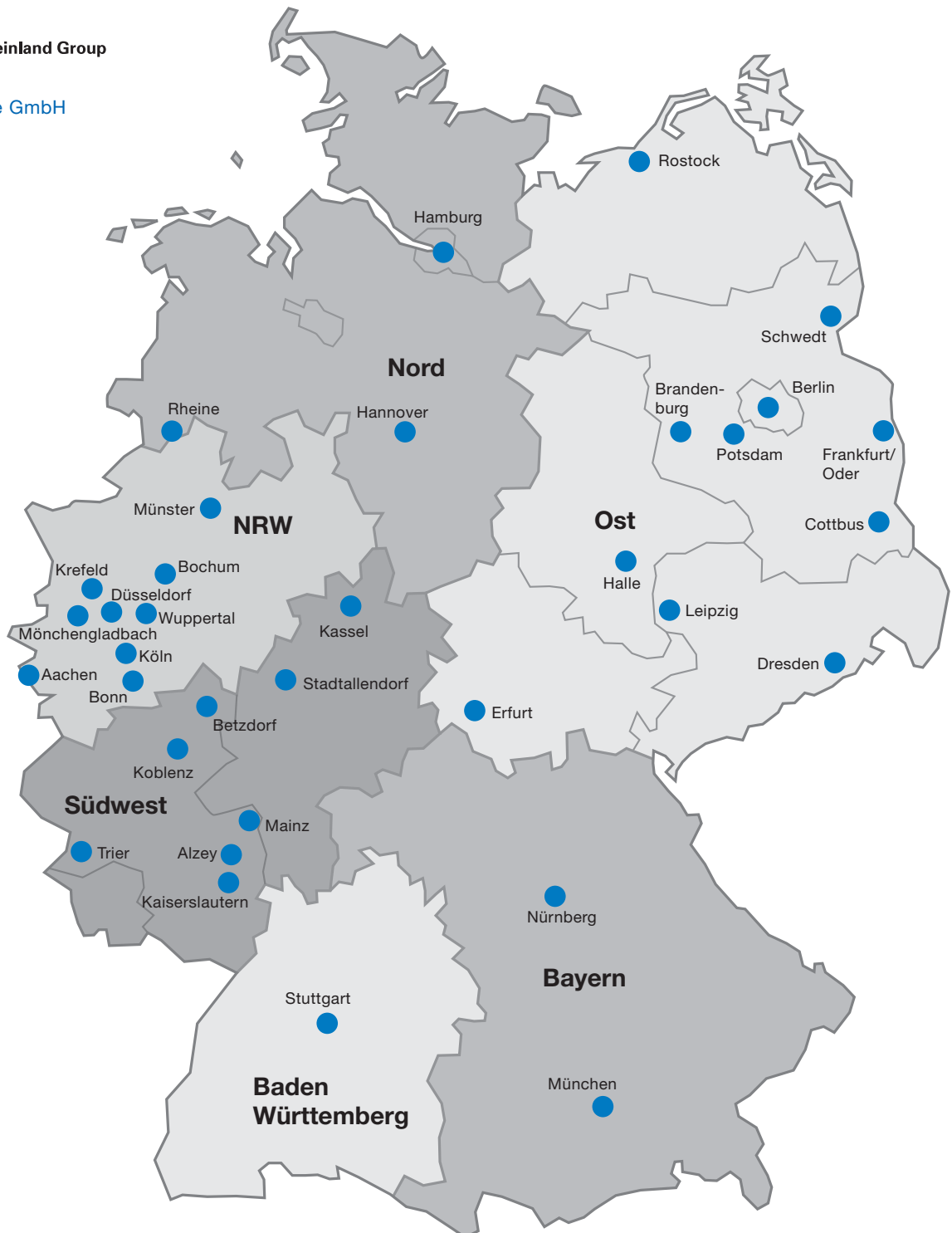
D-51105 Köln

T 0221 806 2727

F 0221 806 1396

tuevateg@de.tuv.com

www.tuv.com



Weitere Adressen
und Infos finden Sie unter
www.tuv.com

Normen für Sicherheits- beleuchtung

Lichttechnik
Sicherheitskennzeichnung
Installationstechnik
Brandschutz



Zumtobel Staff Deutschland
Vertriebs-GmbH
Grevenmarschstraße 74-78
D-32657 Lemgo
Tel. +49/(0)5261/2 12-0
Fax +49/(0)5261/2 12-7777
www.zumtobelstaff.de

D

Deutschland 06/2005

www.zumtobelstaff.com/onlite

Art.-Nr. 04 797 572-DE 06/05 © Zumtobel Staff
Die Inhalte entsprechen dem Stand bei
Drucklegung. Änderungen bleiben vorbehalten.
Der Umwelt zuliebe: Gedruckt auf chlorfreiem
Papier. Gedruckt auf Luxo Light.