



NOTBELEUCHTUNG

Ausgabe 3.0

VORSCHRIFTEN, NORMEN, HINWEISE
UND PROJEKTIERUNGSHILFEN ZUR
BATTERIEGESTÜTZTEN
SICHERHEITSBELEUCHTUNG

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1.0	Arten der Notbeleuchtung	Seite 3
Abschnitt 2.0	Übersicht: Nationale und europäische Normen	Seite 3
Abschnitt 3.0	DIN EN 1838	Seite 4 - 5
Abschnitt 4.0	DIN V VDE V 0108-100	Seite 5 - 11
Abschnitt 5.0	DIN EN IEC 62485-2	Seite 12 - 13
Abschnitt 6.0	Gegenüberstellung CPS/LPS/EB	Seite 14 - 16
Abschnitt 7.0	Landesbauverordnungen:	Seite 16
7.1	Versammlungsstätten	Seite 16 - 17
7.2	Verkaufsstätten	Seite 18
7.3	Beherbergungsstätten	Seite 18
7.4	Schulen	Seite 19
7.5	Parkhäuser/ Garagen	Seite 19
7.6	Hochhäuser	Seite 20
7.7	Kindertagesstätten	Seite 20
7.8	Sportstätten	Seite 20
Abschnitt 8.0	Arbeitsstättenrichtlinien	Seite 21 - 23
Abschnitt 9.0	Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen	Seite 24 - 25
Abschnitt 10.0	MLAR, Muster Leistungsanlagen Richtlinie	Seite 26 - 30
Abschnitt 11.0	Ermittlung des erforderlichen Leitungsquerschnitts bei Kabel- und Leitungsanlagen	Seite 31 - 33

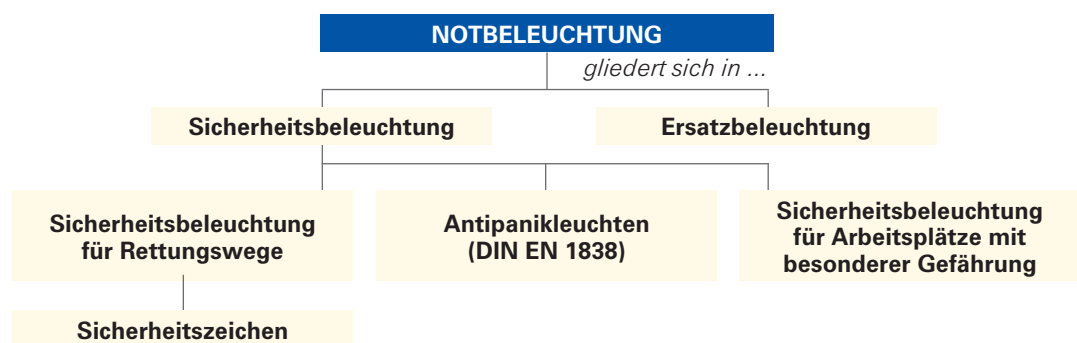
Abschnitt 1.0

ARTEN DER NOTBELEUCHTUNG

Begriffserklärung:

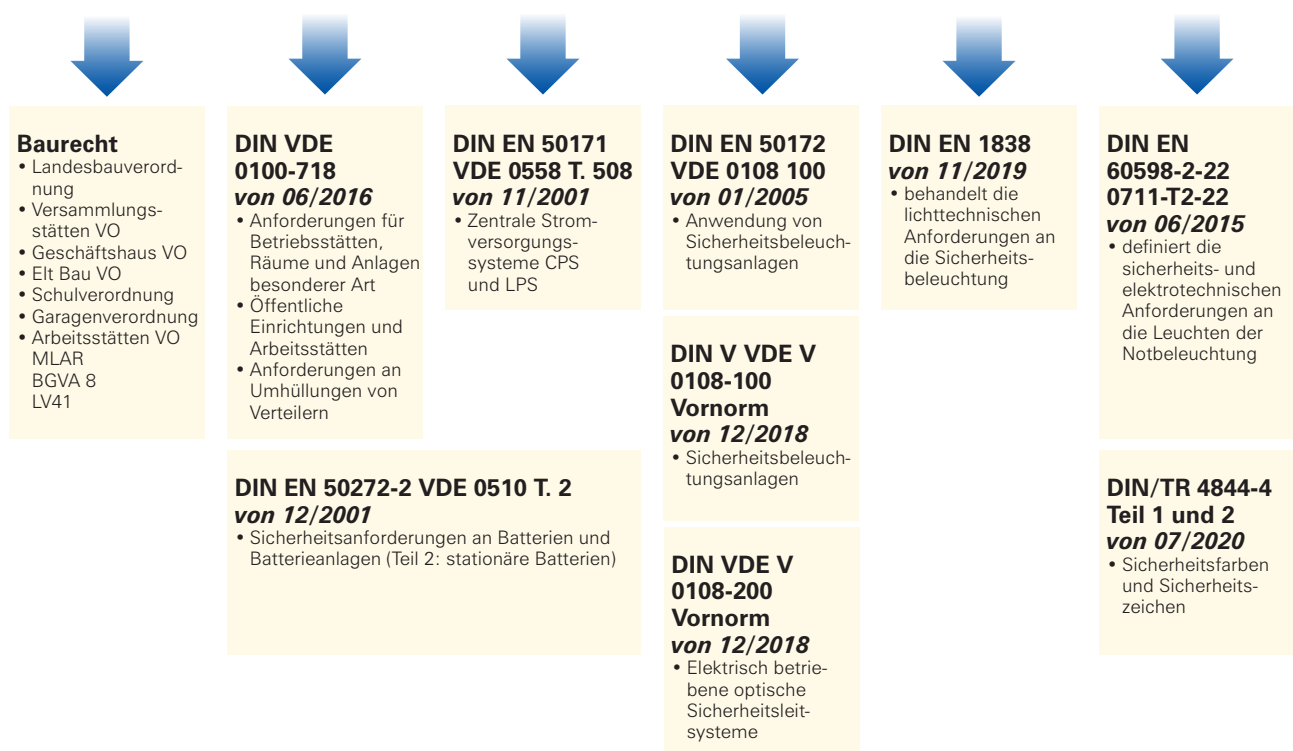
Die Notbeleuchtung ist der übergeordnete Begriff für eine Beleuchtung, die im Falle eines Versagens einer allgemeinen, künstlichen Beleuchtung einsetzt. Sie benötigt deshalb eine eigenständige Energieversorgung, wie Einzelbatterie, Gruppenbatterie (LPS), Zentralbatterie (CPS), Aggregate oder ein besonders gesichertes Netz.

- Die **elektrotechnischen** Anforderungen für Planung, Errichtung und Betrieb regelt die **DIN VDE V 0108-100-1**
- Die **sicherheits- und elektrotechnischen** Anforderungen an die Leuchten der Notbeleuchtung wird von der **DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711, Teil 2-22)** definiert.
- Die lichttechnischen Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung behandelt die **DIN EN 1838**.



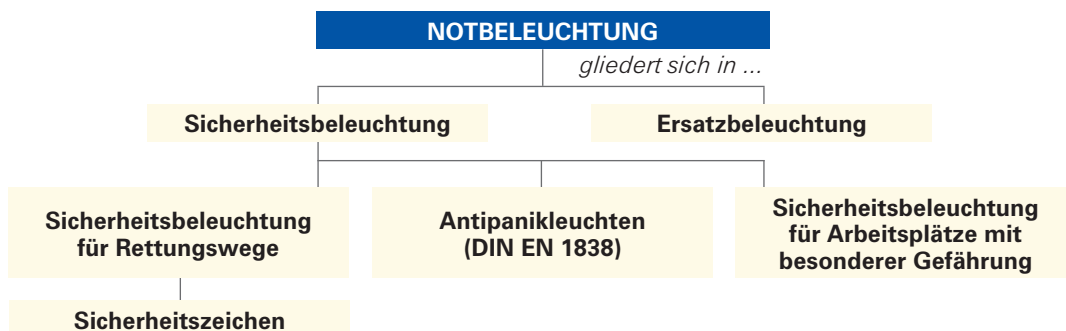
Abschnitt 2.0

Übersicht: NATIONALE UND EUROPÄISCHE NORMEN



DIN EN 1838

Anforderungen und Definitionen der DIN EN 1838 von November 2019



Abschnitt 3.1

Notbeleuchtung: Beleuchtung, die bei Störung der Stromversorgung der allgemeinen künstlichen Beleuchtung wirksam wird.

Abschnitt 3.3

Sicherheitsbeleuchtung: Teil der Notbeleuchtung, der Personen das sichere Verlassen eines Raumes oder Gebäudes ermöglicht, oder der es Personen ermöglicht, vor dem Verlassen einen potentiell gefährlichen Arbeitsablauf zu beenden.

Abschnitt 3.5

Antipanikbeleuchtung: Teil der Sicherheitsbeleuchtung, der der Panikvermeidung dienen soll, und der es Personen erlaubt, eine Stelle zu erreichen, von der aus ein Rettungsweg eindeutig als solcher erkannt werden kann.

Abschnitt 3.6

Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung: Teil der Sicherheitsbeleuchtung, der der Sicherheit von Personen dienen soll, die sich in potentiell gefährlichen Arbeitsabläufen oder Situationen befinden und der es ermöglicht, notwendige Abschaltmaßnahmen zur Sicherheit des Bedienungspersonals und anderer in den Räumlichkeiten befindlicher Personen zu treffen.

Abschnitt 3.7

Ersatzbeleuchtung: Teil der Notbeleuchtung, der vorgesehen ist, um normale Tätigkeiten im Wesentlichen unverändert fortsetzen zu können.

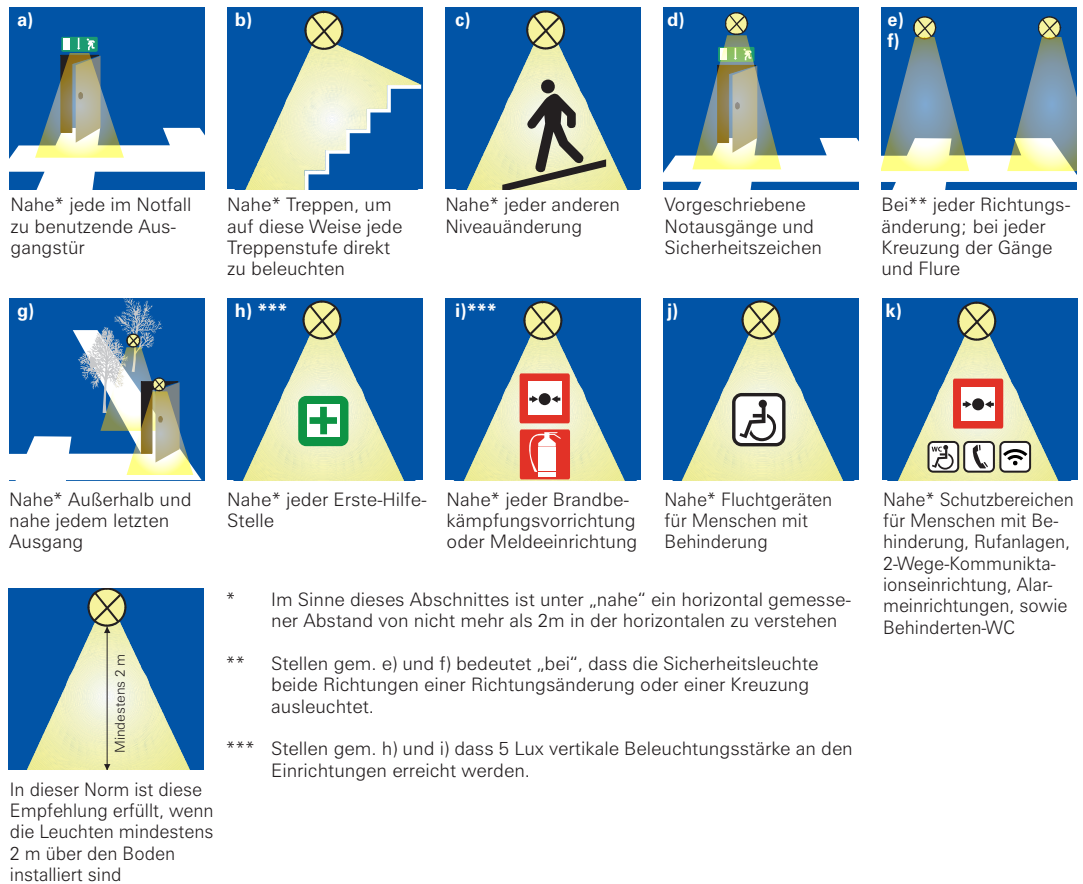
Art der Beleuchtung	Geforderte Beleuchtungsstärke	Verhältnis der größten zur kleinsten Beleuchtungsstärke (E max./ E min.)	Nennbetriebsdauer	Einschaltzeit der Sicherheitsbeleuchtung
Abschnitt 4.2 Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege mit einer Breite bis zu 2 m	Abschnitt 4.2.1 1 Lux auf der Mittellinie des Rettungsweges. (Breitere Wege können als mehrere 2m breite Streifen betrachtet werden)	Abschnitt 4.2.2 1 : 40	Abschnitt 4.2.5 Mindestens 1 Stunde	Abschnitt 4.2.6 50 % von E _{min} innerhalb von 5 Sekunden. 100 % innerhalb von 60 Sekunden.
Abschnitt 4.3 Antipanikbeleuchtung	Abschnitt 4.3.1 Mindestens 0,5 Lux auf der freien Bodenfläche (Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m werden nicht berücksichtigt)	Abschnitt 4.3.2 1 : 40	Abschnitt 4.3.5 Mindestens 1 Stunde	Abschnitt 4.3.6 50 % von E _{min} innerhalb von 5 Sekunden. 100 % innerhalb von 60 Sekunden.
Abschnitt 4.4 Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	Abschnitt 4.4.1 10% der Allgemeinbeleuchtung. Mindestens aber 15 Lux	Abschnitt 4.4.2 1 : 10	Abschnitt 4.4.5 Entsprechend der Dauer, während der eine Gefährdung für Menschen besteht.	Abschnitt 4.4.6 Die geforderte Beleuchtungsstärke muss dauernd vorhanden sein oder in 0,5 Sekunden erreicht sein.
Abschnitt 4.5 Ersatzbeleuchtung	„Wenn Ersatzbeleuchtung eingesetzt wird, um Aufgaben der Notbeleuchtung zu übernehmen, so muss sie alle relevanten Anforderungen dieser Norm erfüllen. Falls die Ersatzbeleuchtung ein Beleuchtungsniveau unter dem Minimum der allgemeinen Beleuchtung erzeugt, darf sie nur benutzt werden, um einen Arbeitsprozess herunterzufahren oder zu beenden.“			

DIN EN 1838

Anforderungen und Definitionen der DIN EN 1838 von 11/2019

DIN EN 1838, Abschnitt 4.1.2 Hervorzuhebende Stellen:

Stellen, wo Sicherheitsbeleuchtung angebracht werden muss sind folgende:



DIN EN ISO 7010

Platzierung der Rettungszeichenleuchten:

Wenn eine direkte Sicht auf einen Notausgang nicht möglich ist, müssen ein oder mehrere beleuchtete Rettungszeichen angebracht werden, um das Erreichen des Notausgangs zu erleichtern. Die Montage darf minimal 2 m jedoch maximal 20 ° über der horizontalen Blickrichtung bei der maximalen Erkennungsweite des Rettungszeichens sein.

DIN VDE V 0108-100-1

Gültigkeit

Die DIN EN 50172 gilt seit 01.01.2005 als Errichternorm für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen.

In der Vornorm DIN VDE V 0108-100-1 (12/2018) ist die EN 50172:2004 mit lesbaren Streichungen und grau schattierten Änderungen und Zusätzen enthalten.

Diese Vornorm lässt somit erkennen, wie die gültigen normativen Anforderungen der EN 50172:2004 lauten und wie entsprechend den festgestellten Wünschen der deutschen Öffentlichkeit diese EN 50172:2004 geändert werden sollte.

Diese Vornorm darf nach Vereinbarung zwischen dem Bauherrn und dem Errichter angewendet werden.

Das UK 221.3 „Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE empfiehlt die Anwendung dieser Vornorm.

DIN VDE V 0108-100-1

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 50172:2005-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **Lichttechnische Anforderungen** der Sicherheitsbeleuchtung im Netzbetrieb,
- b) **Zusätzliche Anforderungen an die elektrische Anlage** für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen,
- c) **Anforderungen an die Stromkreise** der elektrischen Anlage für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen,
- d) **Anforderungen an die Steuerungs- und Bussysteme** der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen,
- e) **Anforderungen an Leuchten** für die Sicherheitsbeleuchtung mit externem Anschluss,
- f) **Anforderungen an Einzelbatteriesysteme**,
- g) **Kennzeichnung der Leuchten** und von Verbindungs- / Abzweigstellen, die Teil einer Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind,
- h) Aufnahme der **Anforderung der Erstprüfung, der wöchentlichen Prüfung** sowie der **Messung der Beleuchtungsstärke** alle 3 Jahre.

Anwendungsbereich

Diese Vornorm legt die Mindestanforderungen bei der Errichtung von elektrischen Sicherheitsbeleuchtungsanlagen an Arbeitsplätzen und baulichen Anlagen für Menschenansammlungen je nach Art und Nutzung fest und gibt Hinweise zum Betrieb.

Die lichttechnischen Anforderungen sind in DIN EN 1838 festgelegt.

Die Notwendigkeit zum Einsatz von Sicherheitszeichen oder einer Sicherheitsbeleuchtung in bestimmten Gebäuden und Bereichen wird in Deutschland durch bauaufsichtliche Vorschriften der einzelnen Bundesländer geregelt; im Besonderen betrifft dies Versammlungsstätten, Verkaufsstätten und Hotels sowie andere Bereiche auf Grund der Baugenehmigung. Im Zweifelsfall ist die zuständige Bauaufsicht zu konsultieren.

Es gelten weiterhin die Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinie und die Unfallverhütungsvorschriften der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung bezüglich der Sicherheitsbeleuchtung.

Allgemeines

Die Sicherheitsbeleuchtung stellt sicher, dass bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung eine Beleuchtung unverzüglich, automatisch und für eine vorgegebene Zeit in einem festgelegten Bereich zur Verfügung gestellt wird. Die elektrische Anlage muss sicherstellen, dass die Sicherheitsbeleuchtung folgende Funktionen erfüllt:

- a) Beleuchtung bzw. Hinterleuchtung der Sicherheitszeichen an Rettungswegen und der Richtungszeichen an Rettungswegen, um Rettungswege leicht zu finden und zu benutzen
- b) Beleuchtung der Rettungswege, um Personen das gefahrlose Verlassen eines Raumes oder Gebäudes zu ermöglichen bzw. um sicher in den sicheren Bereich zu gelangen
- c) Vermeidung von Paniksituationen und Ermöglichen des sicheren Erreichens von Rettungswegen
- d) ausreichende Beleuchtung der Erste-Hilfe-Stellen, der Brandbekämpfungseinrichtungen und/oder Meldeeinrichtungen entlang der Rettungswege, von Fluchtgeräten, Rufanlagen und Schutzbereichen für Menschen mit Behinderung;
- e) Ermöglichen von Rettungsmaßnahmen
- f) Beendigung von Tätigkeiten mit besonderer Gefährdung

Stromkreise

- 4.4.1** Stromkreise sind in Betriebsruhezeiten so zu schalten, dass ein ungewolltes Wirksamwerden der Stromquelle für Sicherheitszwecke zur Versorgung der elektrischen Anlage für Sicherheitsbeleuchtung verhindert wird.
- 4.4.2** Die Kabel- und Leitungsverlegung zwischen der Stromquelle für Sicherheitszwecke und dem Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtung muss entweder kurzschluss- und erdschlussicher ausgeführt oder ausreichend gegen Kurzschluss geschützt sein.
- 4.4.3** In einem Kabel- und Leitungssystem der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke darf ein Stromkreis mit einem zugehörigen Hilfsstromkreis in einem Kabel/einer Leitung geführt werden. Das Führen von mehreren Stromkreisen in ein und demselben Kabel/ein und derselben Leitung, z. B. Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung mit einem gemeinsamen Neutralleiter, ist nicht erlaubt.
- 4.4.4** Bei Vorhandensein der Spannung der allgemeinen Stromversorgung am Verteiler der Sicherheitsbeleuchtung muss die Sicherheitsbeleuchtung aus der allgemeinen Stromversorgung gespeist werden.
- 4.4.5** In betrieblich verdunkelten Räumen müssen Stufen auch bei Verdunkelung erkennbar sein.
- 4.4.6** In allen Stromkreisen der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen müssen die Charakteristik der Stromquelle für Sicherheitszwecke, die Schutzeinrichtungen und die Querschnitte der Leiter derart ausgewählt sein, dass im Falle eines Kurzschlusses an beliebiger Stelle der Installation ein Kurzschlussstrom fließt (der kleinstmögliche), der die Abschaltung mittels einer Überstrom-Schutzeinrichtung innerhalb einer Zeit von 5 s sicherstellt. Die dem Fehlerort vorgeschaltete Schutzeinrichtung muss gegenüber der ihr unmittelbar vorgeschalteten Schutzeinrichtung selektiv auslösen.

Abschnitt 4.0

DIN VDE V 0108-100-1

Abschnitt 4.5

Steuerungs- und Bussysteme

Die Funktion von Sicherheitsbeleuchtungsanlagen darf von eingesetzten Steuerungssystemen nicht beeinträchtigt werden. Auch bei Änderungen der eingesetzten Steuerungssysteme müssen die Anforderungen der funktionalen Sicherheit weiterhin erfüllt werden. Im Falle eines Fehlers im Endstromkreis* der allgemeinen Beleuchtung müssen alle Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung in dem betroffenen Bereich die erforderliche Beleuchtungsstärke erbringen.

* In der zukünftigen Neuausgabe DIN VDE 0100-560 wird „im Endstromkreis“ entfallen.

Abschnitt 5.4

Geräte und Sicherheitsbeleuchtung

5.4.1 Leuchten für Sicherheitsbeleuchtung

Leuchten für Sicherheitsbeleuchtung und deren Komponenten müssen der DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1) und der DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22) entsprechen. Sie müssen unter Berücksichtigung ihrer Umgebung ausgewählt werden.

Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung mit externem Anschluss (Stecker und Steckdosen), die Schutz gegen eine unbeabsichtigte Trennung nicht aufweisen, müssen in folgenden Ausführungen benutzt werden:

- Der Anschluss ist nur mit Werkzeug zugänglich (z. B. geschlossene Gehäuse);
- Die Kabel/Leitungslänge ist ausreichend lang, um Beschädigungen an den Anschlussstellen zu verhindern, und fest verlegt, um eine unbeabsichtigte Trennung zu verhindern.

5.4.2 Der Zustand der Stromquelle für Sicherheitszwecke (betriebsbereit, Störung, Stromquelle für Sicherheitszwecke in Betrieb) muss überwacht und während der betrieblich erforderlichen Zeit an zentraler, geeigneter Stelle angezeigt werden.

Diese Anforderung gilt auch für Einzelbatterieleuchten.

5.4.3 Automatische Prüfeinrichtung für Sicherheitsbeleuchtung

Automatische Prüfeinrichtungen für batteriebetriebene Sicherheitsbeleuchtungen müssen entsprechend den Anforderungen nach DIN EN 62034 (VDE 0711-400) oder nationalen Verordnungen gestaltet, konstruiert und installiert werden.

Abschnitt 5.5

Kennzeichnung

Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung und Verbindungs-/Abzweigstellen, die ein Teil der Sicherheitsbeleuchtungsanlage sind, müssen eindeutig identifizierbar sowie rot oder grün markiert sein. In der Nähe der Leuchten muss die Verteiler-, die Stromkreis- und die Leuchtennummer angebracht sein.

Abschnitt 4.0

DIN VDE V 0108-100-1

Abschnitt 6

Wartung und Prüfung

6.1

Allgemeines

Regelmäßige Wartungen und Prüfungen sind durchzuführen. Die Qualifikation des Prüfpersonals muss den einschlägigen Normen sowie gegebenenfalls vorhandenen, nationalen Regelwerken zur Durchführung dieser Arbeiten entsprechen.

6.2

Prüfbuch (Aufzeichnungen)

Es muss ein Prüfbuch für die Aufzeichnung der regelmäßigen Durchsichten, Prüfungen, Fehler und Änderungen geführt werden. Dieses muss entweder handschriftlich oder als Ausdruck einer automatischen Prüfeinrichtung vorliegen. Für das Prüfbuch und die durchzuführenden Prüfungen ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Im Prüfbuch müssen mindestens folgende Informationen aufgezeichnet werden:

- a) Datum der Inbetriebnahme der Anlage
- b) Datum und kurzgefasste Einzelheiten über jede durchgeführte Wartung und Prüfung außer der täglichen Prüfung
- c) Datum und kurzgefasste Einzelheiten über jeden Fehler und jede durchgeführte Abhilfemaßnahme
- d) Datum und kurzgefasste Einzelheiten über jede Änderung an der Sicherheitsbeleuchtungsanlage

Wenn automatische Prüfeinrichtungen verwendet werden, müssen die Hauptmerkmale und die Arbeitsweise in der Bedienungsanweisung des Geräts beschrieben sein.

Anmerkung 1

Das Prüfbuch kann auch Seiten enthalten, die sich auf andere Sicherheitsaufzeichnungen, wie z. B. Feueralarm, beziehen. Einzelheiten über Ersatzbauteile von Leuchten, wie z. B. Lampenart, Batterie und Absicherung, können ebenfalls im Prüfbuch festgehalten sein.

Anmerkung 2

Ein entsprechender digitaler Ausdruck einer automatischen Prüfeinrichtung erfüllt auch die Anforderungen dieses Abschnitts.

6.3

Erstprüfungen

Das Erproben und Messen muss mindestens folgende Prüfung beinhalten:

- a) Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600);
- b) Funktionsprüfung der Sicherheitsbeleuchtungsanlage;
- c) Messung der lichttechnischen Werte der Sicherheitsbeleuchtung nach DIN EN 1838.

6.4

Wiederkehrende Prüfungen

Für Wiederkehrende Prüfungen siehe auch DIN VDE 0105-100/A1 (VDE 0105-100/A1): 2017-06, 5.3.3.101.

Sofern arbeitsrechtliche bzw. bauaufsichtliche Regelungen nichts anderes festlegen, muss den folgenden Anforderungen entsprochen werden.

Der Hersteller (Errichter) hat in der Betriebsanleitung den Betreiber auf die nachfolgend aufgeführten, notwendigen wiederkehrenden Prüfungen aufmerksam zu machen.

6.4.1

Allgemeines

Da es möglich ist, dass sich kurz nach einem Prüfungsdurchlauf der Sicherheitsbeleuchtungsanlage oder während der nachfolgenden Wiederaufladeperiode ein Ausfall der allgemeinen Beleuchtung ereignen kann, dürfen Prüfungen von längerer Dauer nur zu Zeiten mit niedrigem Risiko durchgeführt werden. Alternativ müssen geeignete Maßnahmen für den Zeitraum getroffen werden, bis die Batterien wieder aufgeladen sind.

Es müssen mindestens die Sichtprüfungen und Prüfungen nach 6.4.2 bis 6.4.5 ausgeführt werden. Die Prüfunterlagen dürfen von der Überwachungsbehörde eingesehen werden.

Abschnitt 4.0

DIN VDE V 0108-100-1

Abschnitt 6

Wartung und Prüfung

6.4.2 Tägliche Prüfung

Sicherheitsbeleuchtungsanlagen müssen durch Sichtprüfung der entsprechend geforderten Anzeigen auf korrekte Funktion geprüft werden.

Es handelt sich um eine Sichtprüfung der Anzeigen, um festzustellen, dass das System betriebsbereit ist -eine funktionelle Prüfung ist nicht gefordert.

6.4.3 Wöchentliche Prüfung

a) Funktionsprüfung der Sicherheitsbeleuchtung unter Hinzuschaltung der Stromquelle für Sicherheitszwecke, sofern es sich um ein batteriegestütztes System handelt. Dabei ist die Funktion von Leuchten für die Sicherheitsbeleuchtung einschließlich derer für Sicherheitszeichen mitzuprüfen.

b) Wird anstatt einer manuellen Prüfung eine automatische Prüfeinrichtung zur Überwachung der Installation genutzt, muss die Prüfeinrichtung DIN EN 62034 (VDE 0711-400) entsprechen.

Das Datum der Prüfung und ihre Ergebnisse müssen im Prüfbuch der Sicherheitsbeleuchtungsanlage enthalten sein.

6.4.4 Monatliche Prüfung

Bei Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung sind die Ergebnisse der Funktionsprüfung zu protokollieren.

Die Prüfungen müssen wie folgt ausgeführt werden:

a) Umschalten jeder Leuchte der Sicherheitsbeleuchtung auf Batterie-/SV-Betrieb durch Simulation eines Ausfalls der Versorgung der allgemeinen Beleuchtung für eine Dauer, die hinreichend lang ist, um sicherzustellen, dass jede Lampe leuchtet. Am Ende der Prüfdauer muss die allgemeine Beleuchtung wieder hergestellt und jede Meldelampe und jedes Meldegerät geprüft werden, um sicherzustellen, dass die allgemeine Stromversorgung wieder hergestellt ist.

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

c) Für Generatorsätze gelten zusätzlich zu a) die Anforderungen der ISO 8528-12 und der DIN 6280-13.

Das Datum der Prüfung und ihre Ergebnisse müssen im Prüfbuch der Anlage enthalten sein.

6.4.5 Jährliche Prüfung

Bei Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung sind die Ergebnisse der Betriebsdauerprüfung zu protokollieren. DIN EN 50171 (VDE 0558-508):2001-11, 6.11 „Automatische Prüfeinrichtung“ ist zu beachten.

Für alle anderen Systeme müssen jährlich die Prüfungen nach 6.4.4 sowie folgende zusätzliche Prüfungen durchgeführt werden:

a) Jede Leuchte und jedes hinterleuchtete Zeichen muss über die Bemessungsbetriebsdauer geprüft werden. b) Bei Zentralbatterieanlagen muss zusätzlich zu a) der korrekte Betrieb der Überwachungseinrichtung geprüft werden.

b) Jede Meldelampe und jedes Meldegerät müssen geprüft werden. Die Ladeeinrichtung muss auf ihre richtige Funktion geprüft werden.

c) Das Datum der Prüfung und ihre Ergebnisse müssen im Prüfbuch der Sicherheitsbeleuchtungsanlage enthalten sein.

d) Für Generatorsätze gelten zusätzlich die Anforderungen nach ISO 8528-12 und DIN 6280-13.

e) Prüfung der Batterien nach DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2).

Spätestens nach Ablauf von 3 Jahren muss die Messung der Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung nach DIN EN 1838 erfolgen.

Wird anstatt einer manuellen Prüfung eine automatische Prüfeinrichtung zur Überwachung der Installation genutzt, muss die Prüfeinrichtung der DIN EN 62034 (VDE 0711-400) entsprechen.

DIN VDE V 0108-100-1

Tabelle A.1 Anforderung an die elektrische Anlage für Sicherheitsbeleuchtung

Beispiele baulicher Anlagen für Menschenansammlungen	Umschaltzeit, s. max.	Bemessungsbetriebs- dauer der Stromquelle für Sicherheitszwecke, Std.	Be- oder hinterleuchtetes Sicherheitszeichen in Dauerbetrieb
Versammlungsstätten (außer fliegende Bauten), Theater, Kinos	1	3	x
Fliegende Bauten, die Versammlungsstätten sind	1	3	x
Ausstellungshallen	1	3	x
Verkaufsstätten	1	3	x
Restaurants / Gaststätten	1	3	x
Krankenhäuser	15 a)	24	x
Hotels, Gastehäuser / Beherbergungsstätte, Heim	15 a)	8 d)	x
Kur- / Pflege- / Therapie- / Behandlungszentren / -Einrichtungen	15 a)	8	x
Schule	15 a)	3	x
Parkhäuser, Tiefgaragen	15	1	x
Flughäfen, Bahnhöfe	1	3 e)	x
Hochhäuser	15 a)	3 c)	x
Arbeitsstätten	15	1	x f)
Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung	0,5	b)	x f)
Bühnen	1	3	x

a) Je nach Panikrisiko von 1s bis 15s und Gefährdungsbeurteilung.

b) Dauer der für Personen bestehenden Gefährdung.

c) Bei Wohnhochhäusern 8h, wenn nicht die Schaltung nach 4.1.2 ausgeführt wird.

d) Es genügen 3h, wenn die Schaltung nach 4.1.2 ausgeführt wird.

e) Für oberirdische Bereiche von Bahnhöfen ist je nach Evakuierungskonzept auch 1h zulässig.

f) Für Rettungswege in Arbeitsstätten und Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung je nach Gefährdungsbeurteilung.

x) erforderlich

*) Es sind selbstverständlich gesetzliche Anforderungen wie Arbeitsrichtlinie, Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und Landesbauordnungen zu berücksichtigen.

DIN EN IEC 62485-2 (VDE 0510-485-2)

Be- und Entlüftung von Batterieräumen gem. DIN EN IEC 62485-2

Grundsätzlich müssen alle Batterieräume be- und entlüftet werden.**I. Anforderungen: gem. DIN EN IEC 62485-2, Abs. 7.1**

- Durch die Lüftung des Batterieraums oder Batterieschranks soll die Wasserstoffkonzentration unterhalb der Schwelle von 4 % vol Wasserstoffanteil (untere Explosionsschwelle LEL) gehalten werden.
- Batterieräume gelten als nicht explosionsgefährdet, wenn die Wasserstoffkonzentration durch natürliche oder technische Lüftung unter diesem Sicherheitsgrenzwert bleibt.

II. Natürliche oder technische Belüftung?■ **Natürliche Belüftung (gem. DIN EN IEC 62485-2, Abs. 7.3)**

Die Größe des Luftvolumenstroms ist vorzugsweise durch natürliche Lüftung sicherzustellen, andernfalls muss eine Zwangsentlüftung (künstliche Belüftung) installiert werden.

- Öffnungen an gegenüberliegenden Wände;
- einem Mindesttrennungsabstand von 2 m, wenn Öffnungen an der selben Wand sind.

■ **Technische Belüftung (gem. DIN EN IEC 62485-2, Abs. 7.4)**

Wenn durch natürliche Belüftung kein angemessener Luftstrom Q erreicht werden kann und eine Methode zur Zwangsbilüftung installiert wird, muss das Ladegerät mit dem Belüftungssystem gekoppelt oder ein Alarm ausgelöst werden, wenn der erforderliche Luftstrom für das gewählte Ladeverfahren nicht sichergestellt werden kann.

Die dem Batterieraum entzogene Luft muss außerhalb des Gebäudes in die Atmosphäre abgegeben werden.

III. Unmittelbare Batterieumgebung (gem. DIN EN IEC 62485-2, Abs. 7.7)

Es ist ein Sicherheitsabstand d zu der Batterie durch eine Luftstrecke einzuhalten in dem keine funkenbildenden oder glühenden Betriebsmittel vorhanden sein dürfen, da im Nahbereich von Batterien die Verdünnung explosiver Gase nicht immer sichergestellt ist.

Für die Berechnung des Sicherheitsabstandes d von der Batterie (Gasungsquelle) kann folgende Gleichung angewendet werden (bei Annahme einer halbkugelförmigen Ausbreitung der Gase):

$$d = 28,8 * \sqrt[3]{I_{gas}} * \sqrt[3]{C_{rt}} \text{ mm}$$

Dabei ist I_{gas} der Strom, der die Ladegase erzeugt, in mA/Ah und C_{rt} die Bemessungskapazität, in Ah. Werden die Gase von einer Blockbatterie mit n Zellen über einen einzelnen Luftdurchlass oder eine einzelne Deckelöffnung oder Schlauchleitung freigesetzt, muss für die Berechnung des Sicherheitsabstands von dieser Öffnung folgender Wert für die Kapazität verwendet werden: $C_{rt} = n * C_{rt}$ der Blockbatterie.

Abschnitt 5.0

DIN EN IEC 62485-2 (VDE 0510-485-2)

Grundsätzlich müssen alle Batterieräume be- und entlüftet werden.

IV. Berechnung des Luftstromvolumens Q [m³/h] gem. DIN EN IEC 62485-2, Abs. 7.2

Formel: bei verschlossenen Pb Batterien $Q = 0,05 \times n \times 8 \times C_N \times 0,001$

bei geschlossenen Pb Batterien $Q = 0,05 \times n \times 20 \times C_N \times 0,001$

Faktoren: 0,05 = Konstante; n = Anzahl der Zellen (bei 216V = 108 Zellen) C_N = Nennkapazität Ah/10h

Beispiel: verschlossene 216V Pb-Batterie, Nennkapazität 55Ah/10h

$Q = 0,05 \times 108 \times 8 \times 55 \text{ Ah} \times 0,001$; $Q = 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$

Beispiel: geschlossene 216V Pb-Batterie, Nennkapazität 55Ah/10h

$Q = 0,05 \times 108 \times 20 \times 55 \text{ Ah} \times 0,001$; $Q = 5,94 \text{ m}^3/\text{h}$

V. Berechnung des Lüftungsquerschnittes A [cm²] gem. EN50272-2:2001, Abs. 8.3:

Formel: $A \geq 28 \times Q$

Faktoren: Q = Luftstromvolumen in m³/h; 28 = Konstante

Beispiel: verschlossene 216V Pb-Batterie, Nennkapazität 55Ah/10h

$A = \geq 28 \times 2,38 \text{ m}^3/\text{h}$; $A = 66,64 \text{ cm}^2$

Tabelle für gängige Pb Batterien, 216 V

Nennkapazität (Ah/10h)	5,5	8,5	12	20	24	32	42	55	65	80	90	100	120	160	180
Verschlossene Pb-Batterie:															
Luftvolumenstrom (Q) in m³/h	0,24	0,37	0,52	0,87	1,04	1,38	1,82	2,38	2,81	3,46	3,89	4,32	5,18	6,91	7,78
Lüftungsquerschnitt (A) der Zu- und Abluftöffnung in cm²	6,72	10,36	14,56	24,36	29,12	38,64	50,96	66,64	78,68	96,88	108,92	120,92	145,04	193,48	217,84
Geschlossene Pb-Batterie:															
Luftvolumenstrom (Q) in m³/h	0,60	0,92	1,30	2,16	2,60	3,46	4,54	5,94	7,02	8,64	9,72	10,80	12,96	17,28	19,44
Lüftungsquerschnitt (A) der Zu- und Abluftöffnung in cm²	16,8	25,76	36,40	60,48	72,80	96,88	127,12	166,32	196,56	241,92	272,16	302,40	362,88	483,84	544,32

Abschnitt 5.1

Schutz gegen direktes Berühren
Unterbringung von ortsfesten Batterieanlagen**Batteriespannung**

- Batterien $\leq 60 \text{ V DC}$: keine besonderen Anforderungen
- Batterien $> 60 \text{ V DC}$ bis 120 V DC : Unterbringung in elektrischen Betriebsräumen
- Batterien $> 120 \text{ V DC}$: Unterbringung in abgeschlossenen, elektrischen Betriebsräumen

Pkt. 10 Unterbringungsmöglichkeiten

Batterien sind geschützt in Räumen unterzubringen. Falls erforderlich, sind elektrische oder abgeschlossene elektrische Betriebsräume vorzusehen (siehe Pkt. 5.1, wie vor).

Vorschriftenkonforme Unterbringungsmöglichkeiten:

- besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden
- besondere, abgetrennte Betriebsbereiche in elektrischen Betriebsstätten
- Schränke oder Behälter innerhalb oder außerhalb von Gebäuden
- Batteriefächer in Geräten (Kombi-Schränke)

Abschnitt 6.0

GEGENÜBERSTELLUNG ZB / GB / EB

Stromquellen für Sicherheitsbeleuchtung

Aggregat	2. Netz	Batteriegestützte Systeme
Ersatzstromaggregat: Umschaltzeit ≤ 15 s EA Schnellbereitschaftsaggregat: Umschaltzeit $\leq 0,5$ s SA Sofortbereitschaftsaggregat: ohne Umschaltzeit SO	Einspeisung aus einem zweiten, besonders gesichertem Netz 2N	Zentralbatterie (CPS) ZB Gruppenbatterie (LPS) GB Einzelbatterie (EB) EB

Abschnitt 6.0

GEGENÜBERSTELLUNG ZB / GB / EB

Technische Ausführungsbestimmung der Sicherheitsbeleuchtung

Ersatzstromquelle	Zentralbatterie ZB	Gruppenbatterie GB	Einzelbatterie EB
Zulässige Leuchtanzahl max./min.	>2 Sicherheits -/ Rettungszeichenleuchten	>2 Sicherheits -/ Rettungszeichenleuchten	>2 Sicherheits -/ Rettungszeichenleuchten
Leistungsaufnahme/-begrenzung	Leistung unbegrenzt	Leistungsbegrenzung: 1 h: 1500 W 3 h: 500 W	>2 Sicherheits -/ Rettungszeichenleuchten
Batterietyp (Ein Einsatz von KFZ- Starterbatterien oder Primärzellen ist unzulässig)	Erlaubt ist lediglich der Einsatz von ortsfesten Batterien gem. DIN VDE 0510 mindestens 10 Jahre Brauchbarkeitsdauer.	Erlaubt ist lediglich der Einsatz von ortsfesten Batterien in geschlossener oder verschlossener Bauart, die mindestens 3 Jahre wartungsfrei sein müssen. Außerdem müssen sie einer DIN Norm entsprechen.	Verschlossene (wartungsfreie oder gasdichte) Batterie mit einer Mindestgebrauchsdauer von 4 Jahren.
Ladezeit	12 h für 80 % der Nennbetriebsdauer.	12 h für 80 % der Nennbetriebsdauer.	24 h
Einzelwechselrichter (inkl. Elektronischem Vorschaltgerät)	Die genaue Abstimmung von Leuchtmittel und Wechselrichter (WR) ist erforderlich. Der Einsatz von Glimmstartern in Leuchten ist verboten (DIN EN 60598-2-22) Bei 220V-Zentralbatterieanlagen muss der Spannungsbereich der EVG's im DC Betrieb von 183,6V bis 259,2V liegen!		
Endstromkreise	Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung sind mit Überstromschutzorganen bis 10 A Nennstrom zu schützen, sie dürfen mit nichtmehr als 60 % des Nennstroms der Schutz-einrichtung belastet werden, jedoch nicht mehr als 20 Leuchten. Dies gilt nicht für die Zuleitung zu Einzelbatteriesystemen.		

GEGENÜBERSTELLUNG ZB / GB / EB

Technische Ausführungsbestimmung der Sicherheitsbeleuchtung

Ersatzstromquelle	Zentralbatterie ZB	Gruppenbatterie GB	Einzelbatterie EB
Spannungsüberwachung der allgemeinen Stromversorgung	In der Dauerlichtschaltung wird die allgemeine Stromversorgung am Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung (UVS) überwacht. Bei Bereitschaftsschaltung wird die Stromversorgung für die allgemeine Beleuchtung in dem Unterverteiler für diesen Bereich überwacht, incl. Allgemeinleuchtenabsicherung in Fluchtwegen.		In der Netzzuleitung
Schaltung der Sicherheitsbeleuchtung	Bei kombinierter Anwendung der Dauer- und Bereitschaftsschaltung müssen die Umschalteneinrichtungen jeweils eine eigene Überwachungseinrichtung haben und getrennt geschaltet werden können.		
Unterbringung der Batterie	Geregelt in der DIN EN IEC 62485-2 (Siehe Seite 25)		
Umschaltkriterien	Die Sicherheitsbeleuchtungselektronik muss automatisch auf Batteriebetrieb umschalten, wenn die Spannung der allgemeinen Stromversorgung für $>0,5$ s auf 85 % der Nennspannung sinkt ($0,85 U_{\text{Nenn}}$).		
Kontrolllampen	Netzbetrieb, Batteriebetrieb, Batteriebetrieb bei Netzeinspeisung, Tiefentladeschutz, ausgefallener Lüfter bei Fremdkonvektion, ansprechen des ISO Wächters keine Ladung, Erhaltungsladung zu groß/klein.		Kontrolllampe (LED) für Ladung. Unterbrechungsmöglichkeit der Netzzuleitung des Gerätes zur Simulation eines Netzausfalls (Prüftaster oder Schlüsselschalter)
Fernanzeige	Meldungen: Anlage betriebsbereit, Batteriebetrieb, Anlage gestört		

Abschnitt 6.0

GEGENÜBERSTELLUNG ZB / GB / EB

Technische Ausführungsbestimmung der Sicherheitsbeleuchtung

Ersatzstromquelle	Zentralbatterie ZB	Gruppenbatterie GB	Einzelbatterie EB
manuelle Prüfung Funktionstest	wöchentlich (bei voll in Betrieb befindlicher Sicherheitsbeleuchtung)	wöchentlich (bei voll in Betrieb befindlicher Sicherheitsbeleuchtung)	mindestens einmal monatlich (bei voll in Betrieb befindlicher Sicherheitsbeleuchtung)
manuelle Prüfung Betriebsdauertest	Generell muss einmal jährlich ein Betriebsdauertest durchgeführt werden und zwar außerhalb der Betriebszeit.		
Aufzeichnungspflicht	Über die regelmäßigen Prüfungen sind Prüfbücher zu führen, die eine Kontrolle durch Aufsichtsbehörden über einen Zeitraum von mindestens 4 Jahren gestatten. (Protokoll drucker oder Ereignisspeicher)		
Automatische Prüfung	A) Ständige Überwachung der Ladung (einschließlich Batterien) bei periodische Überwachung: Abstände < 5 min. B) Zyklische Überwachung der Umschalteneinrichtungen und der Funktionsfähigkeit aller geschlossenen Verbraucher/Leuchten Prüfzyklus: Einzelbatterie = wöchentlich Zentral- und Gruppenbatterie = wöchentlich Prüfdauer: mindestens 30 s, maximal 5 min. C) Speicherung der Fehler und Störungen der Sicherheitsstromversorgung in der Prüfeinrichtung des Systems am Gerät oder an zentraler Überwachungsstelle. D) Störungsmeldung bei Fehler im Übertragungsweg zur zentralen Überwachungsstelle. E) Manuelle Auslösung der Prüfung am Gerät oder an zentraler Überwachungsstelle.		

Abschnitt 7.0

LANDESBAUORDNUNG (LBO)

Die Landesbauordnung der einzelnen Bundesländer sind teilweise sehr unterschiedlich strukturiert. Bei Bauvorhaben müssen deshalb unbedingt die Aussagen und Inhalte der anzuwendenden LBO beachtet werden.

Darüber hinaus können im Brandschutzkonzept bzw. in der Baugenehmigung noch weitergehende Forderungen enthalten sein.

Abschnitt 7.1

VERSAMMLUNGSSTÄTTEN

Geltungsbereiche nach Landesbaurecht

	MV Muster- verord- nung	 Bayern	 Baden- Württem- berg	 Hessen	 Rhein- landpfalz	 Saarland
Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen, die einzeln >200 Besucher fassen	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾	X ²⁾	X ¹⁾
Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen mit gemeinsamen Rettungswegen, die zusammen >200 Besucher fassen	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾		X ¹⁾
Versammlungsstätten in Schulen und Museen, die einzeln >200 Besucher fassen					X ²⁾	
Versammlungsstätten mit Bühnen- u. Szenenflächen, die einzeln >100 Besucher fassen					X ²⁾	
Versammlungsstätten für Filmvorführungen, die einzeln >100 Besucher fassen					X ²⁾	
Versammlungsräume im Freien mit Szenenflächen, die >1000 Besucher fassen	X	X	X	X	X	X
Sportstadien im Freien, die >5000 Besucher fassen	X	X	X	X	X	X

Die Anzahl der Besucher ist wie folgt zu bemessen:

- für Sitzplätze an Tischen:
ein Besucher je m² Grundfläche des Versammlungsraumes
- für Sitzplätze in Reihen u. für Stehplätze:
zwei Besucher je m² Grundfläche des Versammlungsraumes
- für Stehplätze auf Stufenreihen:
zwei Besucher je laufendem Meter Stufenreihe
- bei Ausstellungsräumen:
ein Besucher je m² Grundfläche des Versammlungsraumes

Ausnahmen:

- ^{1)/2)} Räume für gottesdienstliche Zwecke
- ¹⁾ Unterrichtsräume in allgemein- und berufsbildenden Schulen
- ¹⁾ Ausstellungsräumen in Museen
- ¹⁾ Fliegende Bauten
- ²⁾ Ausstellungszwecke, z. B. Messen

Länderabweichungen möglich

Abschnitt 7.1

VERSAMMLUNGSSTÄTTEN

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein	MV Muster- verord- nung	Bayern	Baden- Württem- berg	Hessen	Rhein- landpfalz	Saarland
in notwendige Treppenräume	X	X	X	X		X
in Räume zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgänge ins Freie	X	X	X	X		X
in notwendige Flure	X	X	X	X		X
in Versammlungsräume sowie in allen übrigen Räumen für Besucher (z.B. Foyers, Garderoben, Toiletten)	X	X	X	X	X	X
für Bühnen und Szenenflächen	X	X	X	X	X	X
in Räume für Mitwirkende und Beschäftigte mit einer Grundfläche > 20 m ²	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾	X ¹⁾	X	X ¹⁾
in elektrische Betriebsräume/haustechnische Räume	X	X	X	X	X	X
in Schein- und Bildwerferräume	X	X	X	X	X	X
in Versammlungsstätten im Freien zur Nutzung bei Dunkelheit	X	X	X	X	X	X
in Sportstadien zur Nutzung bei Dunkelheit	X	X	X	X	X	X
für Sicherheitszeichen von Ausgängen und Rettungswege	X	X	X	X	X	X
für Stufenbeleuchtungen	X	X	X	X	X	X

1. In betriebsmäßig verdunkelten Versammlungsräumen, auf Bühnen und Szenenflächen muss eine Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung vorhanden sein.
2. Die Ausgänge, Gänge und Stufen im Versammlungsraum müssen auch bei Verdunklung unabhängig von der übrigen Sicherheitsbeleuchtung erkennbar sein.
3. Bei Gängen in Versammlungsräumen mit auswechselbarer Bestuhlung sowie bei Sportstadien mit Sicherheitsbeleuchtung ist eine Stufenbeleuchtung nicht erforderlich.

Ausnahmen:¹⁾ Büroräume**Länderabweichungen möglich**

Abschnitt 7.3

VERSAMMLUNGSSTÄTTEN

Anforderungen nach Landesbaurecht

**bei Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland:**

In betriebsmäßig verdunkelten Versammlungsräumen, auf Bühnen und Szenenflächen muss eine Sicherheitsbeleuchtung in Bereitschaftsschaltung vorhanden sein. Die Ausgänge, Gänge und Stufen im Versammlungsraum müssen auch bei Verdunklung unabhängig von übrigen Sicherheitsbeleuchtung erkennbar sein.

**SPEZIELL für Bayern gilt:**

Bei Gängen in Versammlungsräumen mit auswechselbarer Bestuhlung sowie bei Sportstadien mit Sicherheitsbeleuchtung ist eine Stufenbeleuchtung nicht erforderlich.

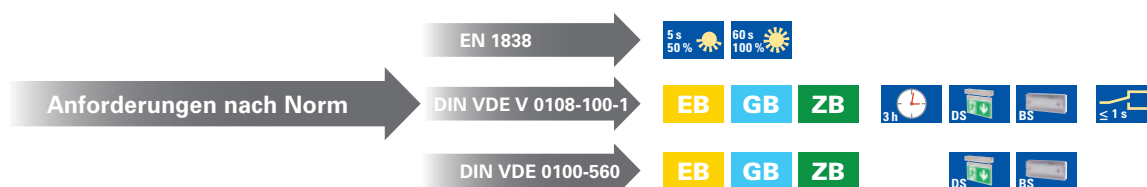
**SPEZIELL für Rheinland-Pfalz gilt:**

Die Sicherheitsbeleuchtung muss eine vom Versorgungsnetz unabhängige, bei Ausfall des Netzstromes sich selbsttätig innerhalb einer Sekunde einschaltende Ersatzstromquelle haben, die für einen mindestens dreistündigen Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung ausgelegt ist.



Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung muss mindestens betragen:

Rettungswege: 1 lx Bühnen: 3 lx Manegen: 13 lx



Abschnitt 7.2

VERKAUFSSTÄTTEN

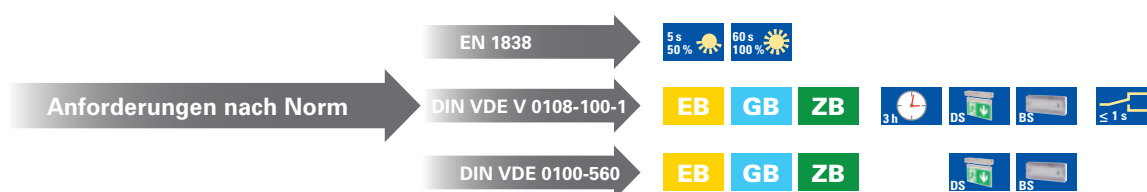
Geltungsbereich nach Landesbaurecht

Die Vorschriften dieser Verordnung gelten für Verkaufsräumen und Ladenstraßen mit einer Grundfläche > 2000 m².

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein

	MV Muster- verord- nung	Bayern	Baden- Württem- berg	Hessen	Rhein- landpfalz	Saarland
in Verkaufsräumen	X	X	X	X	X	X
in Treppenträumen, Treppenraumerweiterungen und Ladenstraßen sowie in notwendigen Fluren für Kunden	X	X	X	X	X	X
in Arbeits- und Pausenräumen	X	X	X	X	X	X
in Toilettenräumen mit einer Fläche > 50 m²	X	X	X	X	X	X
in elektrischen Betriebsräumen und Räumen für haustechnische Anlagen	X	X	X	X	X	X
für Hinweisschilder auf Ausgänge und für Stufenbeleuchtung	X	X	X	X	X	X

Länderabweichungen möglich



Abschnitt 7.3

BEHERBERGUNGSTÄTTEN

Geltungsbereiche nach Landesbaurecht



Die Vorschriften dieser Verordnung gelten für Beherbergungstättten mit mehr als 12 Gastbetten.

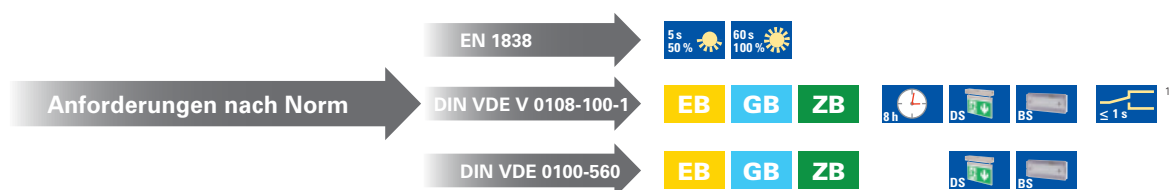
Ausnahme: Gastbetten in Ferienwohnungen

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

(Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz u. Saarland)

1. in notwendigen Fluren und in notwendigen Treppenträumen,
2. in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie,
3. für Sicherheitszeichen, die auf Ausgänge hinweisen, und
4. für Stufen in notwendigen Fluren.

Länderabweichungen möglich



Abschnitt 7.4

SCHULEN

Geltungsbereiche nach Landesbaurecht



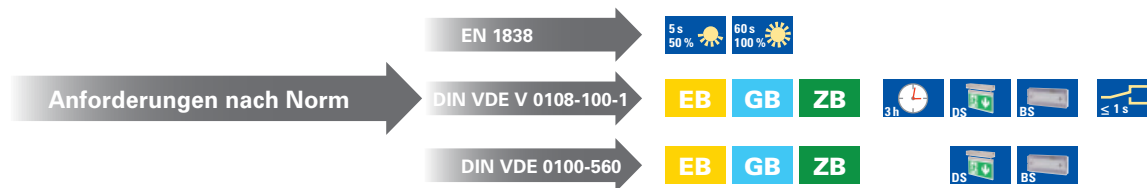
Diese Richtlinie gilt für Anforderungen an allgemeinbildende und berufliche Schulen, soweit sie nicht ausschließlich der Unterrichtung Erwachsener dienen.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

(Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz u. Saarland)

- in notwendigen Fluren
- in notwendigen Treppenträumen
- Fensterlosen Aufenthaltsräumen

Länderabweichungen möglich



Abschnitt 7.5

PARKHÄUSER / GARAGEN

Geltungsbereiche nach Landesbaurecht

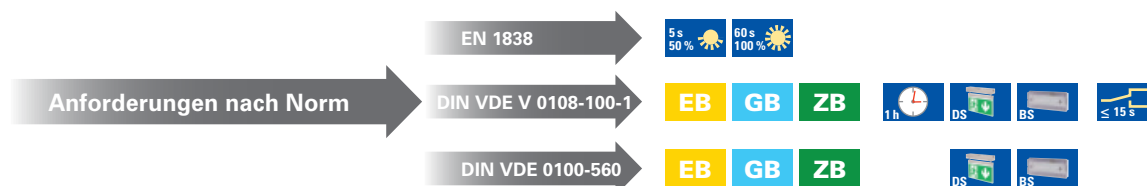


Diese Richtlinie gilt für Anforderungen an **offene und geschlossene Großgaragen > 1000m² Nutzfläche**. Ausgenommen eingeschossige Großgaragen mit festem Benutzerkreis und die oberste Etage von mehrgeschossigen Großgaragen, wenn sie nicht überdacht ist.

Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein:

(Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz u. Saarland)

- Rettungswege

Anforderung nach Landesbaurecht

Abschnitt 7.6

HOCHHÄUSER

Geltungsbereiche nach Landesbaurecht



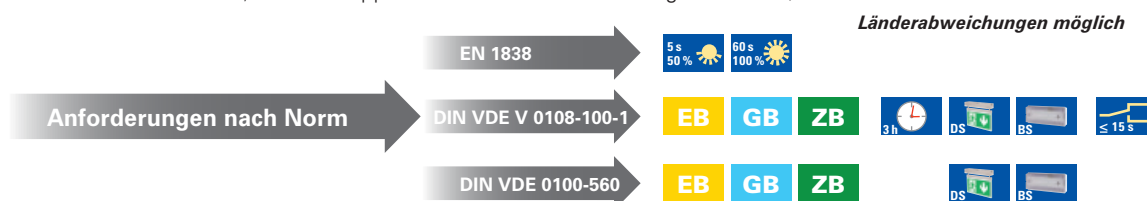
Hochhäuser sind Gebäude, bei denen der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes **mehr als 22 m** über der festgelegten Geländeoberfläche liegt.

Hochhäuser müssen

- in elektrischen Betriebsräumen und Räumen für haustechnische Anlagen
 - in notwendigen Fluren und in notwendigen Treppenräumen
 - in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie
 - für Sicherheitszeichen, die auf Ausgänge hinweisen und
 - für Stufen in notwendigen Fluren
- eine Sicherheitsbeleuchtung haben.

**Für Wohnhochhäuser gilt:**

- A) Unter Einsatz von Treppenhauslicht-Automaten mit beleuchteten Tastern ist die Batterie für 3 h ausgelegt.
 B) Ist kein Treppenhauslicht mit Zeitsteuerung vorhanden, muss die Batterie auf 8 h dimensioniert werden.



Abschnitt 7.7

KINDERTAGESSTÄTTEN

Kindertagesstätten mit mehr als 10 Kindern sind Sonderbauten im Sinne der Musterbauordnung (MBO) 2002, Stand 09/2012, § 2 Abs. 4 Pkt. 12.

Da für Kindertagesstätten in der Regel keine Sonderbauvorschriften existieren, sollten über Gefährungsbeurteilung die Anforderungen erarbeitet werden.

Abschnitt 7.8

SPORTSTÄTTEN

Geltungsbereich nach DIN EN 12193

Sicherheitsbeleuchtung für Teilnehmer in Sportstätten im Innen- und Außenbereich.

Um die Sicherheit der Teilnehmer von Sportveranstaltungen zu gewährleisten, ist über die Festlegungen von DIN EN 1838 hinaus auch DIN EN 12193 zu berücksichtigen. Danach ist zur geordneten Beendigung einer Sportveranstaltung bei Lichtausfall ein bestimmter Prozentanteil der Beleuchtungsstärke der betreffenden Beleuchtungsklasse erforderlich. Diese Prozentwerte sind für die in der unten aufgeführten Tabelle enthaltenen Sportarten anzuwenden.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss sofort einsetzen, wenn die Allgemeinbeleuchtung ausfällt und muss für die in der Tabelle angegebene Zeit zur Verfügung stehen. Danach wirkt die Notbeleuchtung nach DIN EN 1838.

Für das Fortsetzen einer Sportveranstaltung bei Lichtausfall muss das Beleuchtungsniveau mindestens der Klasse III der betreffenden Sportart entsprechen.

Mindestdauer der Sicherheitsbeleuchtung

30 s 5 %	30 s 5 %	120 s 5 %	30 s 5 %	120 s 10 %	30 s 10 %	30 s 10 %	60 s 10 %
Schwimmen	Turnen (Innenanlagen)	Reiten, Innen u. Außen	Eisschnelllauf	Bob- und Rennschlitten	Skispringen, Ab- und Auf- sprung Zone	Skiabfahrt	Radsport

Beleuchtungsstärke in % der für die betreffende Sportarten und Beleuchtungsklasse nach DIN EN 12193 festgelegten Werte.

ARBEITSSTÄTTENRICHTLINIE

ASR A2.3 / 8

Sicherheitsbeleuchtung

Fluchtwege sind mit einer Sicherheitsbeleuchtung auszurüsten, wenn bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte nicht gewährleistet ist.

Eine Sicherheitsbeleuchtung kann z. B. in Arbeitsstätten erforderlich sein:

- mit großer Personenbelegung, hoher Geschosshöhe, Bereichen erhöhter Gefährdung oder unübersichtlicher Fluchtwegführung
- die durch ortsunkundige Personen genutzt werden
- in denen große Räume durchquert werden müssen (z. B. Hallen, Großraumbüros oder Verkaufsgeschäfte)
- ohne Tageslichtbeleuchtung, wie z. B. bei Räumen unter Erdgleiche.

ASR A4.3 / 9

Flucht und Rettungsplan

1: Der Arbeitgeber hat für die Bereiche in Arbeitsstätten einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen, in denen dies die Lage, die Ausdehnung und die Art der Benutzung der Arbeitsstätte erfordern. Dies kann beispielsweise in folgenden Fällen erforderlich sein:

- bei unübersichtlicher Flucht- und Rettungswegführung (z. B. über Zwischengeschosse, durch größere Räume, gewinkelte oder von den normalen Verkehrswegen abweichende Wegführung)
- bei einem hohen Anteil an ortsunkundigen Personen (z. B. Arbeitsstätten mit Publikumsverkehr)
- in Bereichen mit einer erhöhten Gefährdung (z. B. Räume nach Punkt 5 (2) c) bis f)), wenn sich aus benachbarten Arbeitsstätten Gefährdungsmöglichkeiten ergeben (z. B. durch explosions- bzw. brandgefährdete Anlagen oder Stofffreisetzung).

2: Flucht- und Rettungspläne müssen aktuell, übersichtlich, gut lesbar und farblich unter Verwendung von Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen gestaltet sein. Angaben zur Gestaltung von Flucht- und Rettungsplänen siehe ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“.

3: Die Flucht- und Rettungspläne müssen graphische Darstellungen enthalten über

- den Gebäudegrundriss oder Teile davon
- den Verlauf der Flucht- und Rettungswege
- die Lage der Erste-Hilfe-Einrichtungen
- die Lage der Brandschutzeinrichtungen
- die Lage der Sammelstellen
- den Standort des Betrachters.

4: Regeln für das Verhalten im Brandfall und das Verhalten bei Unfällen sind eindeutig und in kurzer, prägnanter Form und in hinreichender Schriftgröße in jeden Flucht- und Rettungsplan zu integrieren. Die Inhalte der Verhaltensregeln sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

ARBEITSSTÄTTENRICHTLINIE

ASR A4.3 / 3

4.2

Sicherheitsbeleuchtung in Arbeitsbereichen mit besonderer Gefährdung

Arbeitsstätten, in denen durch den Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten gefährdet sind und bei denen eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich ist, sind z. B.

- Laboratorien, wenn es notwendig ist, dass Beschäftigte einen laufenden Versuch beenden oder unterbrechen müssen, um eine akute Gefährdung von Beschäftigten und Dritten zu verhindern. Solche akuten Gefährdungen können Explosionen oder Brände sowie das Freisetzen von Krankheitserregern oder von giftigen, sehr giftigen oder radioaktiven Stoffen in Gefahr bringender Menge sein,
- Arbeitsplätze ohne Tageslicht,
- Arbeitsplätze, die aus technischen Gründen dunkel gehalten werden müssen,
- elektrische Betriebsräume und Räume für haustechnische Anlagen, die bei Ausfall der künstlichen Beleuchtung betreten werden müssen,
- der unmittelbare Bereich langnachlaufender Arbeitsmittel mit nicht zu schützenden bewegten Teilen, die Unfallgefahren verursachen können, z. B. Plandrehmaschinen, soweit durch Lichtausfall zusätzliche Unfallgefahren verursacht werden,
- Steuereinrichtungen für ständig zu überwachende Anlagen, z. B. Schaltwarten und Leitstände für Kraftwerke, chemische und metallurgische Betriebe sowie Arbeitsplätze an Absperr- und Regeleinrichtungen, die betriebsmäßig oder bei Betriebsstörungen zur Vermeidung von Unfallgefahren betätigt werden müssen, um Produktionsprozesse gefahrlos zu unterbrechen bzw. zu beenden,
- Arbeitsplätze in der Nähe heißer Bäder oder Gießgruben, die aus produktionstechnischen Gründen nicht durch Geländer oder Absperrungen gesichert werden können,
- Bereiche um Arbeitsgruben, die aus arbeitsablaufbedingten Gründen nicht abgedeckt sein können,
- Arbeitsplätze auf Baustellen (siehe Punkt 7).

4.3

Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung und Richtwerte

- 1: Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung muss für Fluchtwege mindestens 1 lx mit einer Gleichmäßigkeit (Verhältnis der maximalen zur minimalen Beleuchtungsstärke) von $< 40:1$ betragen. Die Beleuchtungsstärke ist auf der Mittellinie des Fluchtweges in 2 cm Höhe über dem Fußboden oder den Treppenstufen zu messen.
- 2: Nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege 50 Prozent der Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s und die volle Beleuchtungsstärke innerhalb von 15 s erreichen. Die Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege muss die erforderliche Beleuchtungsstärke mindestens für einen Zeitraum von 60 min nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung erbringen.
- 3: In Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren entstehen können, ist die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung darf 15 lx nicht unterschreiten. Im Einzelfall können höhere Beleuchtungsstärken erforderlich sein. Allgemein bewährt hat sich ein Wert von 10 Prozent der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung. Die Beleuchtungsstärke ist am Ort der Sehaufgabe zu messen.
- 4: In Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren entstehen können, ist die erforderliche Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung innerhalb von 0,5 s zu erreichen. Diese muss mindestens für die Dauer der Unfallgefahr zur Verfügung stehen.
- 5: Die Lichtfarbe der Sicherheitsbeleuchtung ist so zu wählen, dass die Sicherheitsfarben erkennbar bleiben. Der allgemeine Farbwiedergabeindex Ra darf nicht unter 40 liegen. Dabei ist eine Blendung der Beschäftigten zu vermeiden.

ARBEITSSTÄTTENRICHTLINIE

Geltungsbereiche nach Arbeitsschutzrecht

Orte in Gebäuden, die sich auf dem Gelände eines Betriebes befinden und zur Nutzung für Arbeitsplätze vorgesehen sind.

Andere Orte in Gebäuden, die sich auf dem Gelände eines Betriebes befinden und zu denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit Zugang haben.

Hinweise: Arbeitsplätze sind Bereiche von Arbeitsstätten, in denen sich Beschäftigte bei der Arbeit regelmäßig über einen längeren Zeitraum aufhalten müssen. Arbeitsräume sind Räume, in denen Arbeitsplätze dauerhaft eingerichtet sind.

Zur Arbeitsstätte zählen auch:

- Fluchtwege, Notausgänge
- Lager- und Nebenräume
- Sanitätsräume
- Pausenräume
- Bereitschaftsräume
- Erste-Hilfe-Räume
- Unterkünfte

Anforderungen nach Norm

ASR 7/4, ASR 2.3,
ASR 3.4 + LV41

EB

GB

ZB

3h

DS

BS

≤ 15 s

LV41

Einsatzbereiche nach Arbeitsschutzrecht

	 1)	 2)	 3)
Räume < 30 m ² mit Fenstern, die überwiegend am Tage genutzt werden			
Räume < 30 m ² ohne Fenster und mit Fenstern, die auch nachts genutzt werden	X		
Räume < 30 m ² mit erhöhter Gefährdung *)	X		
Räume 30 - 100 m ² mit Fenstern, die überwiegend am Tage genutzt werden	X		
Räume 30 - 100 m ² ohne Fenster und mit Fenstern, die auch nachts genutzt werden		X	
Räume 30 - 100 m ² mit erhöhter Gefährdung *)		X	X
Räume > 100 - 2000 m ² mit Fenstern, die überwiegend am Tage genutzt werden	X		X
Räume > 100 - 2000 m ² ohne Fenster und mit Fenstern, die auch nachts genutzt werden	X	X	X
Räume > 100 - 2000 m ² mit erhöhter Gefährdung *)	X	X	X
Räume > 2000 m ² **) mit Fenstern, die überwiegend am Tage genutzt werden	X	X	X
Räume > 2000 m ² **) ohne Fenster und mit Fenstern, die auch nachts genutzt werden	X	X	X
Räume > 2000 m ² **) mit erhöhter Gefährdung *)	X	X	X
Arbeits- und Pausenräume > 22 m über Geländeoberfläche		X	X
Treppenhäuser für > 100 Beschäftigte und andere anwesenden Personen		X	X
Arbeits- und Verkaufsräume > 500 m ² mit hohem Anteil fremder Personen gegenüber Beschäftigten		X	X
Fluchtwege > 35 m		X	X
Fluchtwege durch mehr als 2 Brandabschnitte		X	X

*) z. B. Räume, in denen mit offenen radioaktiven, explosionsgefährlichen oder toxischen Stoffen umgegangen wird.

**) Bei der Berechnung der Grundfläche des Arbeitsraumes sind die Grundflächen der einzelnen Räume, die jeweils kleiner als 2000 m² sind, zu addieren, wenn diese gemeinsame Fluchtwege, z. B. Flure, Treppenhäuser oder Tunnel, haben.

¹⁾ Sicherheitszeichen

²⁾ Sicherheitszeichenleuchte

³⁾ Sicherheitsbeleuchtung der Fluchtwege

MUSTER-VERORDNUNG ÜBER DEN BAU VON BETRIEBSRÄUMEN FÜR ELEKTRISCHE ANLAGEN

Aufgrund von § 85 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 4 MBO wird verordnet:

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Begriffsbestimmung
- § 3 Allgemeine Anforderungen
- § 4 Anforderungen an elektrische Betriebsräume
- § 5 Zusätzliche Anforderungen an elektrische Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
- § 6 Zusätzliche Anforderungen an elektrische Betriebsräume für ortsfeste Stromerzeugungsaggregate
- § 7 Zusätzliche Anforderungen an Batterieräume
- § 8 Zusätzliche Bauvorlagen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Verordnung gilt für die Aufstellung von

1. Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV,
2. ortsfesten Stromerzeugungsaggregaten für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen und
3. zentralen Batterieanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen in Gebäuden.

§ 2 Begriffsbestimmung

Betriebsräume für elektrische Anlagen (elektrische Betriebsräume) sind Räume, die ausschließlich zur Unterbringung von Einrichtungen im Sinne des § 1 dienen.

§ 3 Allgemeine Anforderungen

Innerhalb von Gebäuden müssen elektrische Anlagen nach § 1 in jeweils eigenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht sein. Ein elektrischer Betriebsraum ist nicht erforderlich für die in § 1 Nr. 1 genannten elektrischen Anlagen in

1. freistehenden Gebäuden und
2. in durch Brandwände abgetrennten Gebäudeteilen, wenn diese nur die in § 1 Nr. 1 aufgezählten elektrischen Anlagen enthalten.

§ 4 Anforderungen an elektrische Betriebsräume

- (1) Elektrische Betriebsräume müssen so angeordnet sein, dass sie im Gefahrenfall von allgemein zugänglichen Räumen oder vom Freien leicht und sicher erreichbar sind und durch nach außen aufschlagende Türen jederzeit ungehindert verlassen werden können; sie dürfen von notwendigen Treppenträumen nicht unmittelbar zugänglich sein. Der Rettungsweg innerhalb elektrischer Betriebsräume bis zu einem Ausgang darf nicht länger als 35 m sein.
- (2) Elektrische Betriebsräume müssen so groß sein, dass die elektrischen Anlagen ordnungsgemäß errichtet und betrieben werden können; sie müssen eine lichte Höhe von mindestens 2 m haben. Über Bedienungs- und Wartungsgängen muss eine Durchgangshöhe von mindestens 1,80 m vorhanden sein.
- (3) Elektrische Betriebsräume müssen den betrieblichen Anforderungen entsprechend wirksam be- und entlüftet werden.
- (4) In elektrischen Betriebsräumen dürfen Leitungen und Einrichtungen, die nicht zum Betrieb der jeweiligen elektrischen Anlagen erforderlich sind, nicht vorhanden sein. Satz 1 gilt nicht für die zur Sicherheitsstromversorgung aus der Batterieanlage erforderlichen Installationen in elektrischen Betriebsräumen nach § 1 Nr. 3.

§ 5 Zusätzliche Anforderungen an elektrische Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV

- (1) Raumabschließende Bauteile elektrischer Betriebsräume für Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV, ausgenommen Außenwände, sind feuerbeständig auszuführen. Der erforderliche Raumabschluss zu anderen Räumen darf durch einen Druckstoß aufgrund eines Kurzschlusslichtbogens nicht gefährdet werden.
- (2) Türen müssen mindestens feuerhemmend, selbstschließend und rauchdicht sein sowie im Wesentlichen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; soweit sie ins Freie führen, genügen selbstschließende Türen aus nichtbrennbaren Baustoffen. An den Türen muss außen ein Hochspannungswarnschild angebracht sein.

- § 5**
- (3) Bei elektrischen Betriebsräumen für Transformatoren mit Mineralöl oder einer synthetischen Flüssigkeit mit einem Brennpunkt $< 300\text{ °C}$ als Kühlmittel muss mindestens ein Ausgang unmittelbar ins Freie oder über einen Vorraum ins Freie führen. Der Vorraum darf auch mit dem Schaltraum, jedoch nicht mit anderen Räumen in Verbindung stehen.
 - (4) Elektrische Betriebsräume nach Abs. 3 Satz 1 dürfen sich nicht in Geschossen befinden, deren Fußboden mehr als 4 m unter der festgelegten Geländeoberfläche liegt. Sie dürfen auch nicht in Geschossen über dem Erdgeschoss liegen.
 - (5) Elektrische Betriebsräume müssen unmittelbar oder über eigene Lüftungsleitungen wirksam aus dem Freien be- und in das Freie entlüftet werden. Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, sind feuerbeständig herzustellen. Öffnungen von Lüftungsleitungen zum Freien müssen Schutzgitter haben.
 - (6) Fußböden müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; dies gilt nicht für Fußbodenbeläge.
 - (7) Unter Transformatoren muss auslaufende Isolier- und Kühlflüssigkeit sicher aufgefangen werden können. Für höchstens drei Transformatoren mit jeweils bis zu 1 000 l Isolierflüssigkeit in einem elektrischen Betriebsraum genügt es, wenn die Wände in der erforderlichen Höhe sowie der Fußboden undurchlässig ausgebildet sind; an den Türen müssen entsprechend hohe und undurchlässige Schwellen vorhanden sein.

§ 6 Zusätzliche Anforderungen an elektrische Betriebsräume für ortsfeste Stromerzeugungsaggregate

- (1) Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für ortsfeste Stromerzeugungsaggregate zur Versorgung bauordnungsrechtlich vorgeschriebener sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen, ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsfähigkeit ausgeführt sein. § 5 Abs. 5 Satz 1 und 3 und Abs. 6 gelten sinngemäß; für Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, gilt Satz 1 entsprechend. Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen; die Türen müssen selbstschließend sein.
- (2) Elektrische Betriebsräume nach Abs. 1 Satz 1 müssen frostfrei sein oder beheizt werden können.

§ 7 Zusätzliche Anforderungen an Batterieräume

- (1) Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für zentrale Batterieanlagen zur Versorgung bauordnungsrechtlich vorgeschriebener sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen, ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsfähigkeit ausgeführt sein. § 5 Abs. 5 Satz 1 und 3 und § 6 Abs. 2 gelten sinngemäß; für Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, gilt Satz 1 entsprechend. Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen; die Türen müssen selbstschließend sein. An den Türen muss ein Schild "Batterieraum" angebracht sein.
- (2) Fußböden von elektrischen Betriebsräumen nach Abs. 1 Satz 1, in denen geschlossene Zellen aufgestellt werden, müssen an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.

§ 8 Zusätzliche Bauvorlagen

Die Bauvorlagen müssen Angaben über die Lage der elektrischen Betriebsräume und die Art der elektrischen Anlagen enthalten.

Abschnitt 9.0

Leitfaden für geeignete Standorte von Stromquellen für Sicherheitszwecke E DIN IEC 60364-5-56 (VDE 0100-560):2017-08

Anforderungen an geeignete Standorte von Stromquellen für Sicherheitszwecke

Stromquellen für Sicherheitszwecke sind von anderen Stromquellen für Sicherheitszwecke und von sonstigen Stromquellen zu trennen bzw. abzuschotten.

Damit die normale Funktion der Stromquellen für Sicherheitszwecke auch im Brandfall durch den Standort gewährleistet ist, sollte eine der folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) bauliche Umhüllung, die durch den Hersteller der Stromquelle für Sicherheitszwecke gefertigt und geprüft wurde, oder
- b) separater Brandabschnitt, geprüft und vom Hersteller des Brandabschnitts bescheinigt, oder
- c) Raum aus brandschutztechnisch geeignetem Baumaterial und mit einem Raumvolumen von mindestens 15 m³.

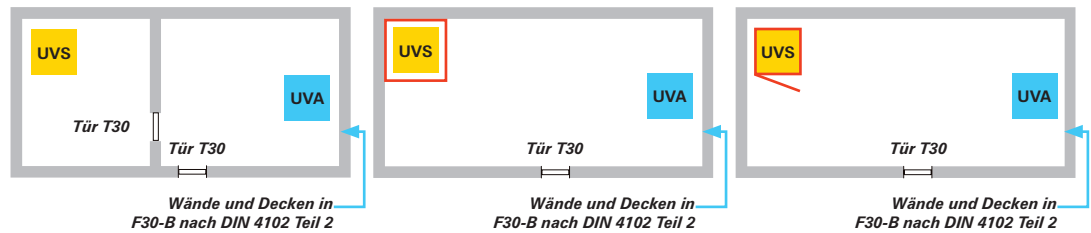
Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Muster-Richtlinie über brandschutz-technische Anforderungen an Leitungsanlagen

5.2.2

Verteiler für elektrische Leitungsanlagen mit Funktionserhalt nach Abschnitt 5.3 müssen...



... in eigenen, für andere Zwecke nicht genutzten Räumen untergebracht werden, die gegenüber andere Räume durch Wände, Decken und Türen mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhalts und – mit Ausnahme der Türen – aus nicht brennbaren Baustoffen abgetrennt sind,

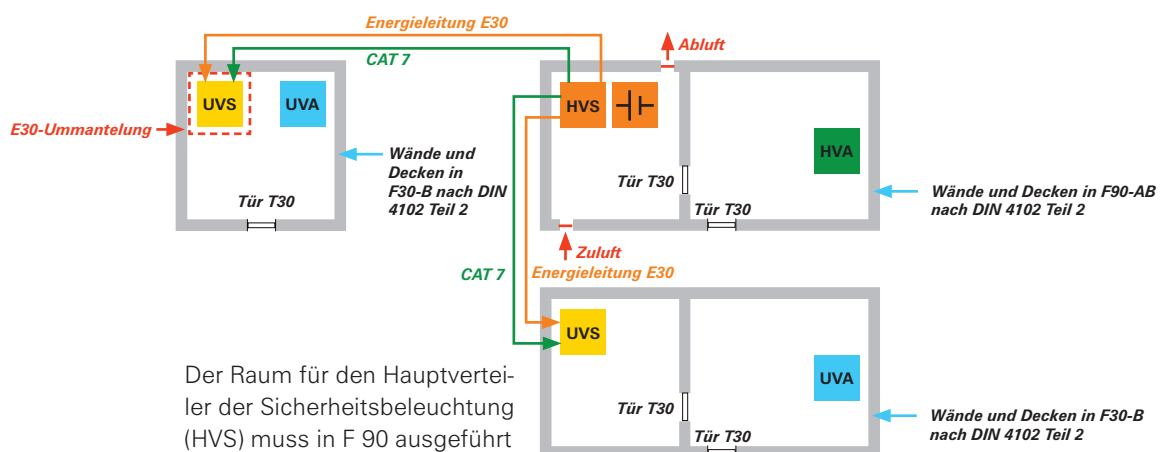
durch Gehäuse abgetrennt werden, für die durch einen bauaufsichtlichen Verwendungsnachweis die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die notwendige Dauer des Funktionserhalts nachgewiesen ist oder

mit Bauteilen (einschließlich ihrer Abschlüsse) umgeben werden, die eine Feuerwiderstandsfähigkeit entsprechend der notwendigen Dauer des Funktionserhalts haben und – mit Ausnahme der Abschlüsse – aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen, wobei sicher gestellt werden muss, dass die Funktion der elektrotechnischen Einbauten des Verteilers im Brandfall für die Dauer des Funktionserhalts gewährleistet ist; der Nachweis des Funktionserhalts der elektrotechnischen Einbauten ist zu dokumentieren.

Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Unterbringung von HVA, HVS, UVA, UVS und Batterie



Der Raum für den Hauptverteiler der Sicherheitsbeleuchtung (HVS) muss in F 90 ausgeführt werden.

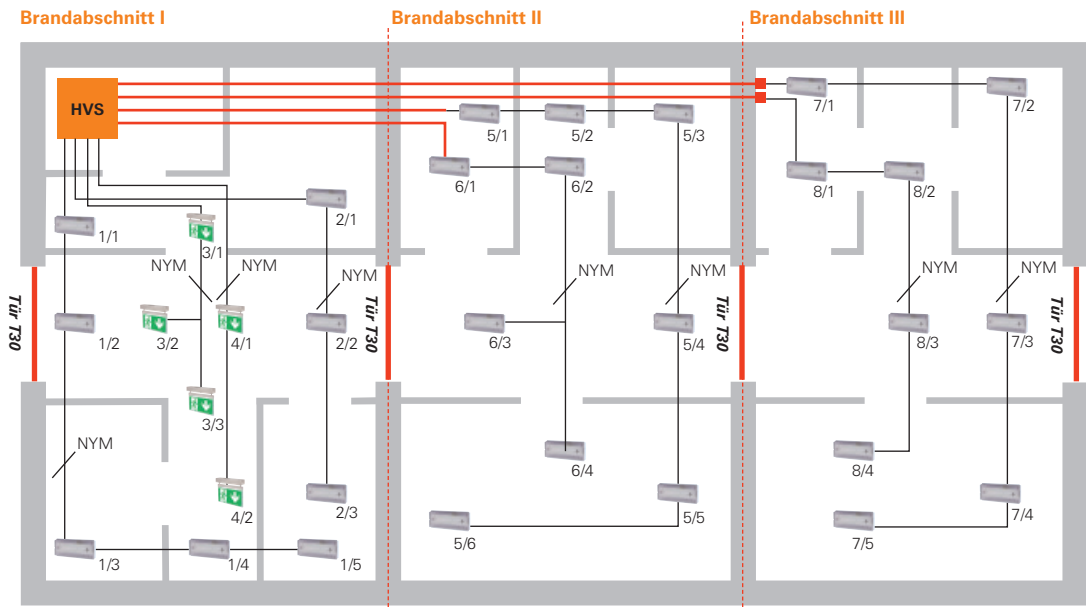
Achtung: In den einzelnen Bundesländern gelten teilweise unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf die Leitungsverlegung und Unterbringung (z.B. MLAR 10/2016)

Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Leitungsverlegung von Endstromkreisen der Sicherheitsbeleuchtung
(MLAR von 10/2016)

Raum für HVS:
Wände 7 Decken F90
Tür T30



Die Größe jedes Brandabschnittes darf **max. 1600 m²** betragen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in die Brandabschnitte Nr. II und III keine Dauerlicht-Endstromkreise eingezeichnet.

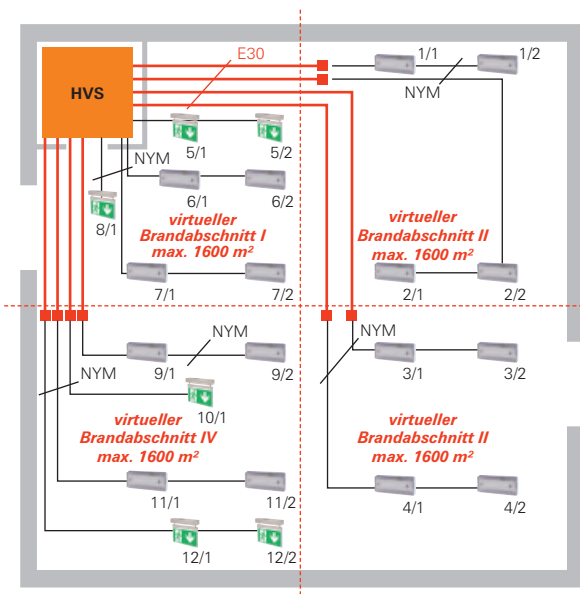
Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Leitungsverlegung von Endstromkreisen der Sicherheitsbeleuchtung
(MLAR, Punkt 5.3.2, von 10/2016)

Beispiel:

Lagerhalle mit einer Grundfläche von 80 x 80 m



Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in die **virtuellen Brandabschnitten** Nr. II und III keine Dauerlicht-Endstromkreise eingezeichnet.

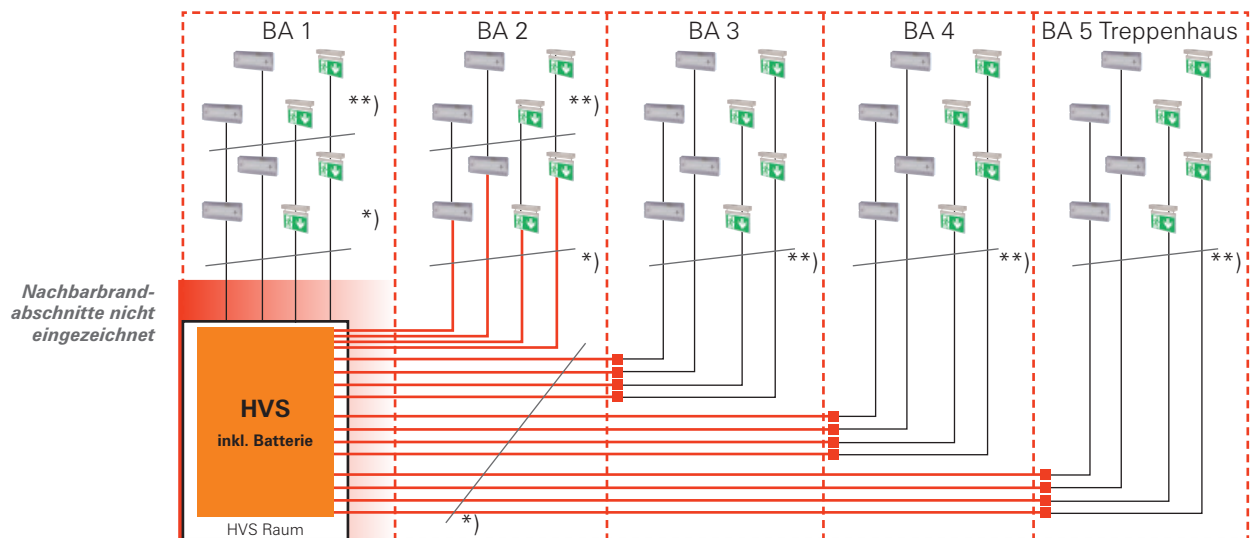
Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens 30 Minuten betragen bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen. Ausgenommen sind Leitungsanlagen einschließlich Verteiler, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes, eines Geschosses oder nur innerhalb eines Treppenraumes dienen; die Grundfläche je Brandabschnittes darf höchstens 1.600 m² betragen.

Das bedeutet:

Ist ein Brandabschnitt größer als 1.600 m², dann muss dieser Bereich in entsprechend viele virtuelle Brandabschnitte eingeteilt werden, wobei die Leitungsverlegung in diesen virtuellen Brandabschnitten den selben Forderung unterliegen, wie bei baulich festgelegten/begrenzten Brandabschnitten.

Abschnitt 10.0

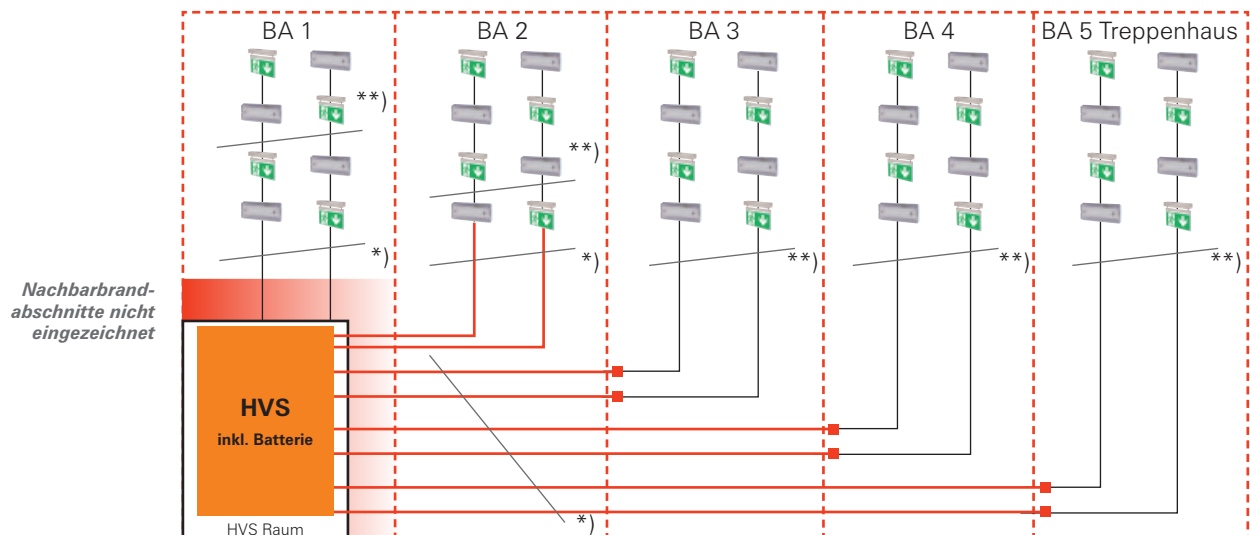
MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Beispiel A) Endstromkreisverlegung in Standardinstallation
(DS/BS Leuchten getrennt)

- * E30-Verkabelung bis zur ersten Leuchte bzw. Abzweigdose im entsprechenden Brandabschnitt, danach weiter mit Standardinstallation
- ** weiter mit Standardinstallation z.B. NYM

Abschnitt 10.0

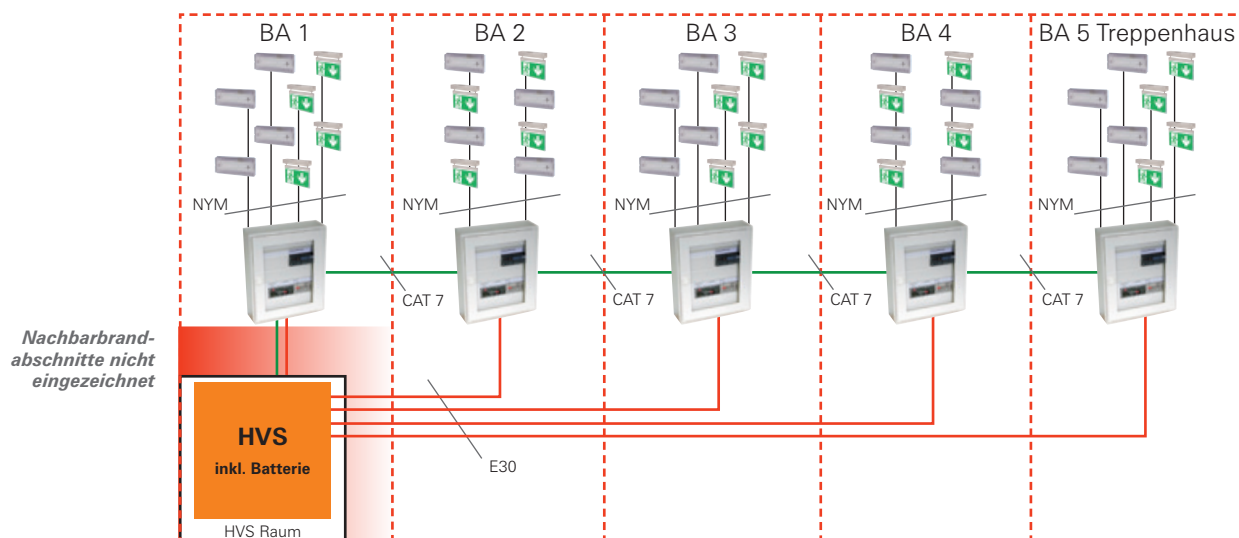
MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Beispiel B) Installation mit Leuchtensteuermodul (Mischbetrieb)

- * E30-Verkabelung bis zur ersten Leuchte bzw. Abzweigdose im entsprechenden Brandabschnitt, danach weiter mit Standardinstallation
- ** weiter mit Standardinstallation z.B. NYM

Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Beispiel C) Installation mit Unterverteiler (sternförmige Verkabelung)

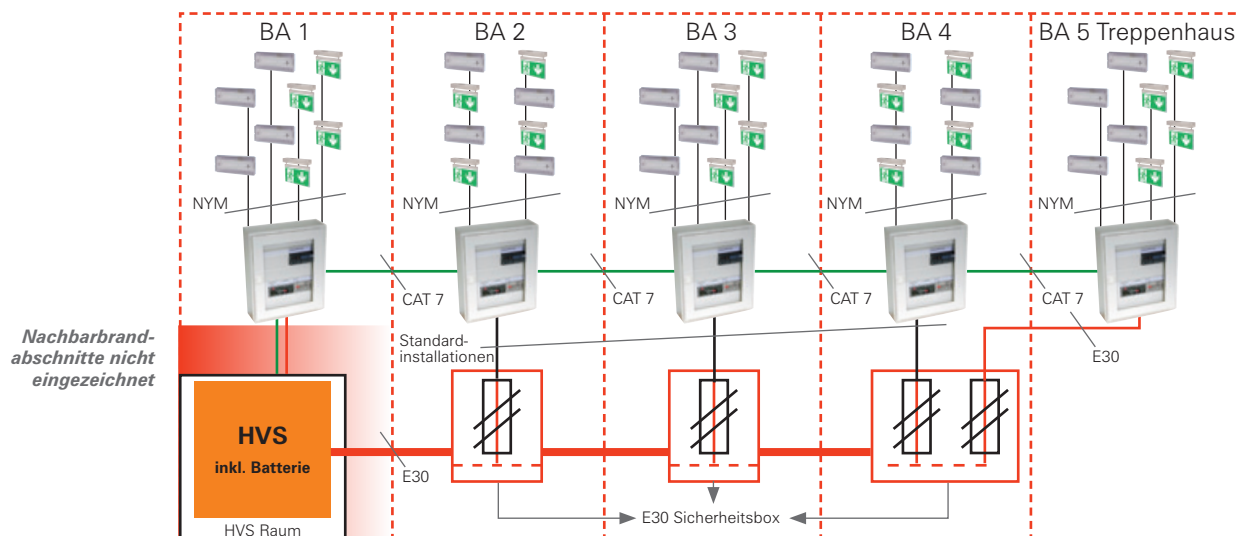
HVS: Unterbringung in eigenem Raum (darf für andere Zwecke nicht genutzt werden).

UVS: keine speziellen Anforderungen an Raum oder Art der Unterbringung, da Montage der Verteiler und Leuchten innerhalb eines Brandabschnittes **.

**** MLAR, Punkt 5.3.2, von 10/2016** Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens 30 Minuten betragen bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen; ausgenommen sind Leitungsanlagen einschließlich Verteiler, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes, eines Geschosses oder nur innerhalb eines Treppenraumes dienen; die Grundfläche je Brandabschnittes darf höchstens 1.600 m² betragen.

Abschnitt 10.0

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

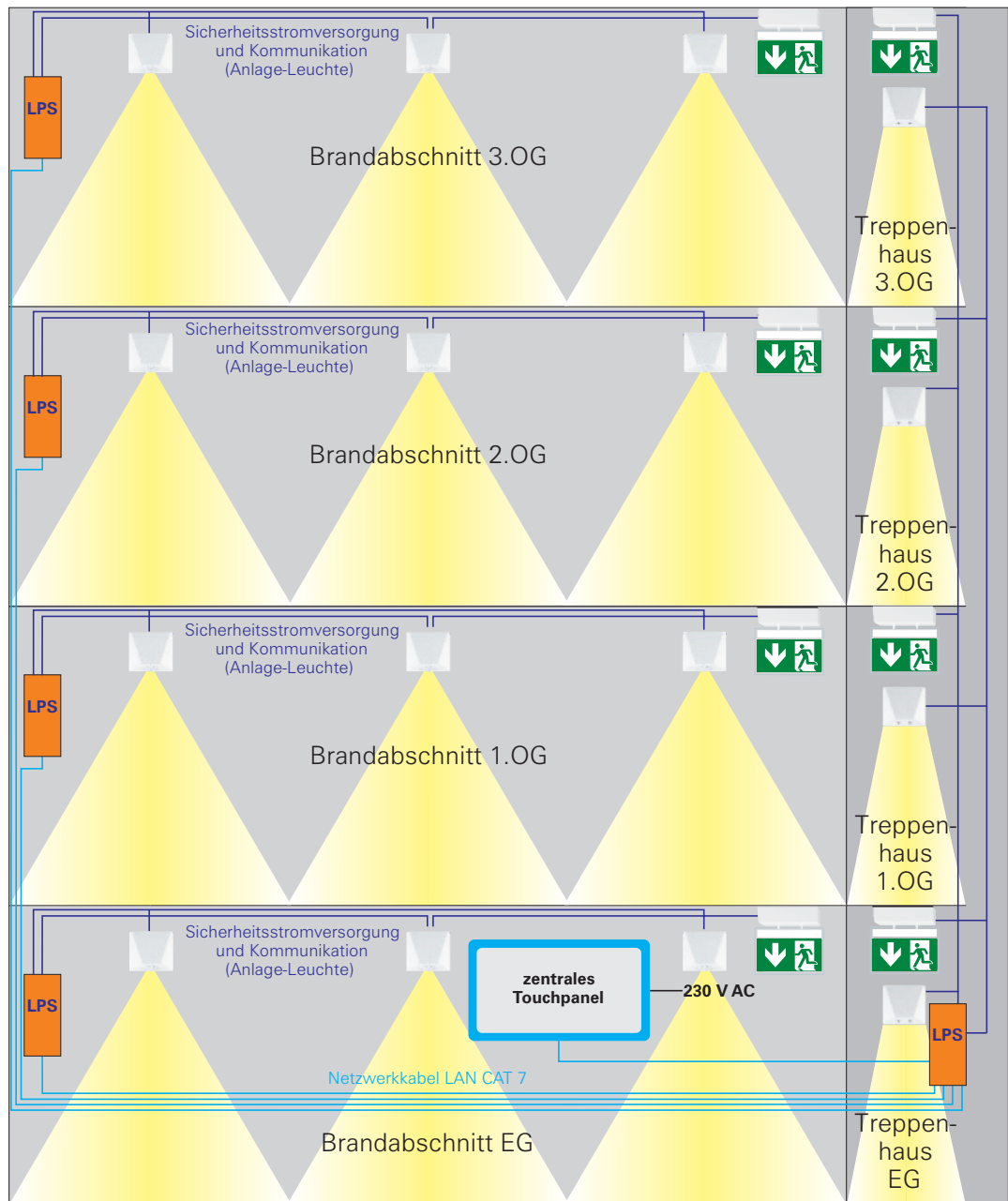
Beispiel D) Installation mit Unterverteiler (strangförmige Verkabelung mit E30 Sicherungsboxen)

HVS: Unterbringung in eigenem Raum (darf für andere Zwecke nicht genutzt werden).

UVS: keine speziellen Anforderungen an Raum oder Art der Unterbringung, da Montage der Verteiler und Leuchten innerhalb eines Brandabschnittes **.

**** MLAR, Punkt 5.3.2, von 10/2016** Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss mindestens 30 Minuten betragen bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen; ausgenommen sind Leitungsanlagen einschließlich Verteiler, die der Stromversorgung der Sicherheitsbeleuchtung nur innerhalb eines Brandabschnittes, eines Geschosses oder nur innerhalb eines Treppenraumes dienen; die Grundfläche je Brandabschnittes darf höchstens 1.600 m² betragen.

MLAR, MUSTER-LEITUNGSANLAGEN-RICHTLINIE

Beispiel E) Installation mit Low-Power-System LPS

Abschnitt 11.0

NOTWENDIGER LEITERQUERSCHNITT BEI KABEL- UND LEITUNGSANLAGEN MIT FUNKTIONSERHALT IN SICHERHEITSBELEUCHTUNGSANLAGEN (CPS/LPS):

Gem. DIN EN 60598 Teil 2-22 „Leuchten für Notbeleuchtung“ wird der maximale Spannungsfall der Zuleitung zum Verbrauchen mit 3% angegeben.

Bei Zentral- und Gruppenversorgungsanlagen werden die Notleuchten im Netzbetrieb einphasig versorgt. Der Spannungsabfall berechnet sich nach:

$$\Delta U = \frac{2 \times l \times I \times \cos \varphi \times \rho}{A} \quad \Delta U \text{ in Volt}$$

Bei Notleuchten werden generell EVG's und/oder Glühlampen eingesetzt. Der $\cos \varphi$ bei EVG's liegt in der Regel Nahe 1. Für die Berechnung des Spannungsabfalls reicht näherungsweise eine einfache Gleichstromformel aus:

$$\Delta U = \frac{2 \times l \times I \times \rho}{A} \quad \Delta U \text{ in Volt}$$

$$\Delta U = \frac{2 \times l \times I \times \rho \times 100}{U_N \times A} \quad \Delta U \text{ in \%}$$

Mit:

l = einfache Leitungslänge in Meter

I = Strom in Ampere

ρ = spez. elektrischer Widerstand in $\mu\Omega\text{m}$

U_N = Nennspannung in Volt

A = Querschnittsfläche des Leiters in mm^2

Abschnitt 11.0

SPEZIFISCHER ELEKTRISCHER WIDERSTAND

Nach der Matthiesen-Regel setzt sich der elektrische Widerstand eines Metalls aus dem Anteil des temperaturunabhängigen Widerstands des reinen Metalls **und** dem Anteil des temperaturunabhängigen Restwiderstandes zusammen.

Die Abhängigkeit wird für Temperaturen < 1000 °C in der nachfolgenden Messreihe von Richter, die den spez. elektr. Widerstand von Kupfer im Temperaturbereich von 20°C bis 1000°C darstellt, aufgezeigt. Auf eine mathematische Herleitung wird verzichtet. Die nachfolgende Tabelle von Richter entspricht für den praktischen Gebrauch in hinreichender Genauigkeit der Matthiesen Regel.

Temperatur in °C	spez. elektrischer Widerstand in $\mu\Omega\text{m}$	Temperatur in °C	spez. elektrischer Widerstand in $\mu\Omega\text{m}$	Temperatur in °C	spez. elektrischer Widerstand in $\mu\Omega\text{m}$
20	0,017	250	0,030	600	0,053
50	0,019	300	0,034	700	0,061
100	0,021	350	0,037	800	0,069
150	0,024	400	0,040	900	0,077
200	0,027	500	0,047	1000	0,087

Quelle: Messreihe von Richter, spez. elektr. Widerstand von Kupfer

Deutlich ist zu erkennen, dass der spezifische Widerstand bei 20°C mit 0,017 gegenüber 900 °C mit 0,077 ca. 4,5 mal so hoch ist. Analog dazu tritt auch eine im gleichen Verhältnis höherer Spannungsfall auf.

In der Prüfnorm für Kabelanlagen heißt es: „Für Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt sind annäherungsweise als Leitertemperaturen zum Zeitpunkt des Funktionsverlustes die Brandraumtemperaturen anzusetzen, wenn kein besonderer Nachweis erfolgt.“

Dies bedeutet, dass bei Sicherheitsbeleuchtungsanlagen die Brandraumtemperatur nach 30 Minuten herangezogen werden muss. Diese beträgt ca. 830 °C.

Bei der Spannungsfallberechnung muss auf diese Tatsache eingegangen werden.

Abschnitt 11.0

ERMITTLUNG DES ERFORDERLICHEN LEITUNGSQUERSCHNITT BEI VORGEGEBENER LEITUNGSLÄNGE UND STROM.

A) Bei Normaltemperaturbedingungen, 30 °C:

Bsp: Leitungslänge 100 m, Verbrauch 4 A, Spannungsfall 3 %

$$A_{30^{\circ}\text{C}} = \frac{2 \times l \times I \times \rho_{30^{\circ}\text{C}} \times 100}{U_N \times \Delta u} \quad A \text{ in mm}^2$$

$$A_{30^{\circ}\text{C}} = \frac{2 \times 100\text{m} \times 4\text{A} \times 0,018 \mu\Omega\text{m} \times 100}{230 \text{ V} \times 3 \%} \quad A \text{ in mm}^2$$

$$A_{30^{\circ}\text{C}} = 2,09 \text{ mm}^2$$

B) Bei Brandraumtemperatur von ca. 830 °C

Bsp: Leitungslänge 100 m, Verbrauch 4 A, Spannungsfall 3 %

$$A_{830^{\circ}\text{C}} = \frac{2 \times l \times I \times \rho_{830^{\circ}\text{C}} \times 100}{U_N \times \Delta u} \quad A \text{ in mm}^2$$

$$A_{830^{\circ}\text{C}} = \frac{2 \times 100\text{m} \times 4\text{A} \times 0,070 \mu\Omega\text{m} \times 100}{230 \text{ V} \times 3 \%} \quad A \text{ in mm}^2$$

$$A_{830^{\circ}\text{C}} = 8,12 \text{ mm}^2$$

C) Ergebnis:

Sehr deutlich ist der enorme Anstieg des Spannungsfalls erkennbar. Der Faktor der Erhöhung von 3.89 liegt somit bei fast 400%. Anders ausgedrückt bedeutet es eine 4-fach höhere Querschnittsermittlung gegenüber der Normaltemperatur von 30°C.

Abschnitt 11.0

D) Betrachtung in der Praxis:

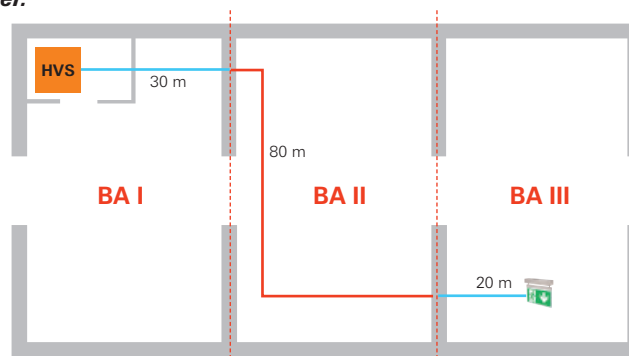
In der Praxis ist zu beachten, dass die Kabelverlegung eines Endstromkreises oder einer Steigleitung zur UVS durch mehrere Brandabschnitte erfolgen kann. Dabei ist der ungünstigste Fall zu betrachten. In der Regel bricht der Brand in einem Brandabschnitt aus. Man kann davon ausgehen, dass der Brand für die nächsten 30/90 Minuten nicht auf andere Brandabschnitte übergreift.

Das zu projektierende Kabel wird dabei in zwei Zonen eingeteilt:

Die „**kalte Zone**“ bei Normalbedingungen, ca. 30°C

Die „**heiße Zone**“ bei 830°C. Die „heiße Zone“ stellt dabei immer den längsten Brandabschnitt (Ungünstigster Fall).

Installationsbeispiel:



Kabel führt durch 3 Brandabschnitte!

BA I: Leitungslänge ca. 30 m

BA II: Leitungslänge ca. 80 m

BA III: Leitungslänge ca. 20 m

■ Kalte Zone = BA I + BA III, entspricht 50 m

■ Heiße Zone = BA II, entspricht 80 m

Abschnitt 11.0

Berechnung von 2 Temperaturzonen
mit:

$$\rho_{\text{kalt}(30^\circ)} = 0,018 \mu\Omega\text{m}$$

$$l_{\text{kalt}(30^\circ)} = 50 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{heiß}(830^\circ)} = 0,070 \mu\Omega\text{m}$$

$$l_{\text{heiß}(830^\circ)} = 80 \text{ m}$$

$$I = 4 \text{ A}$$

$$U_N = 230 \text{ V}$$

$$\Delta U = 3 \%$$

Gesucht: A (Leiterquerschnitt)

Hinweis: 4 A Verbraucherstrom entspricht bei 230 V ca. 920 W

Zum Vergleich, obige Berechnung
ohne erhöhte Temperatur.
Berechnung bei 30°C

$$A = \frac{2 \times I \times 100 \times (l_{\text{kalt}(30^\circ)} \times \rho_{\text{kalt}(30^\circ)} + l_{\text{heiß}(830^\circ)} \times \rho_{\text{heiß}(830^\circ)})}{U_N \times \Delta U} \quad A \text{ in mm}^2$$

$$A = \frac{2 \times 4 \times 100 \times (50 \times 0,018 + 80 \times 0,070)}{230 \times 3} \text{ mm}^2$$

$$A = 7,5 \text{ mm}^2, \text{ gewählt } 10 \text{ mm}^2$$

$$A = \frac{2 \times 4 \times 100 \times (130 \times 0,018 + 0 \times 0,070)}{230 \times 3} \text{ mm}^2$$

$$A = 2,71 \text{ mm}^2, \text{ gewählt } 4 \text{ mm}^2$$

E) Fazit:

Die betrachteten Fälle zeigen deutlich, wie wichtig die Einbeziehung der erhöhten Temperatur bei Kabel mit Funktionserhalt ist.

Generell sollte man bei den Berechnungen auf die Daten der Kabelhersteller zurückgreifen.

Die tatsächlichen Spannungsabfälle sind dabei durch entsprechende Brandkammerprüfungen bestätigt.

NOTIZEN:

NOTIZEN:

Pfrommer GmbH

Nonnenbacher Weg 29
88079 Kressbronn

Tel: 0 75 43 / 96 40-0

Fax: 0 75 43 / 81 95

E-Mail: info@pfrommergmbh.de

Pfrommer Energie GmbH

Waldmattenstraße 6b
79183 Waldkirch

Tel: 0 76 81 / 47 934-0

Fax: 0 76 81 / 47 934-17

E-Mail: energie@pfrommergmbh.de

www.pfrommergmbh.de



Notbeleuchtung nach VDE / EN
BSV- / USV- / UGV-Anlagen
Beratung, Planung und Verkauf
Montage, Service und Wartung