

DIN ISO 16069

ICS 01.080.10; 01.080.20

Einsprüche bis 2018-10-31

Entwurf

**Graphische Symbole –
Sicherheitszeichen –
Sicherheitsleitsysteme (ISO 16069:2017);
Text Deutsch und Englisch**

Graphical symbols –
Safety signs –
Safety way guidance systems (SWGS) (ISO 16069:2017);
Text in German and English

Symboles graphiques –
Signaux de sécurité –
Systèmes de guidage pour cheminement d'évacuation de sécurité (ISO 16069:2017);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-08-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nasg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 93 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Planung eines SWGS.....	11
5 Grundregeln für die Gestaltung von SWGS.....	12
5.1 Gestaltungsziele	12
5.1.1 Allgemeines	12
5.1.2 Kontinuität.....	13
5.1.3 Optische Unterstützung.....	13
5.1.4 Montageposition	13
5.1.5 Bestimmungsort.....	14
5.1.6 Vermeidung von Verwirrung an Entscheidungspunkten	14
5.1.7 Tote Gänge.....	14
5.1.8 Minimierung potenziell konkurrierender oder verwirrender Informationen im Gesichtsfeld von Fluchtwegen.....	14
5.1.9 Mehrstöckige Einrichtungen	14
5.2 Leitmarkierungen	14
5.3 Fluchtwegzeichen	15
5.3.1 Gestaltung.....	15
5.3.2 Konsistente Anwendung	17
5.3.3 Montageposition	17
5.4 Zeichen, Markierungen und Pläne	18
5.4.1 Markierungen von Stufen, Rampen und Leitern	18
5.4.2 Markierung von Notausgängen	18
5.4.3 Markierung der Brandbekämpfungs-, Notfall- und sicherheitstechnischen Einrichtung und Alarmierungseinrichtung	18
5.4.4 Markierung von Gefährdungen entlang des Fluchtwegs.....	18
5.4.5 Markierung von Sammelstellen und sicheren Bereichen am Ende des Fluchtwegs.....	19
5.4.6 Markierung von Fluchtwegen für die spezielle Nutzung durch behinderte Personen	19
5.4.7 Flucht- und Rettungspläne	19
5.4.8 Zugangsbühnen	19
6 Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Komponenten.....	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Anforderungen für Leitmarkierungen und Fluchtwegzeichen.....	20
6.2.1 Fluchtwegzeichenleuchte	20
6.2.2 Leitmarkierungen aus Punktquellen und zugehörigen Fluchtwegzeichen	20
6.2.3 Leitmarkierungen aus Linienquellen und zugehörigen Fluchtwegzeichen.....	20
6.2.4 Leitmarkierungen aus einzelnen Fluchtwegzeichenleuchten	20
6.3 Markierung	21
6.3.1 Markierung von Stufen und Rampen.....	21

6.3.2	Markierung von Notausgängen	21
6.3.3	Markierung von Gefährdungen entlang des Fluchtwegs	21
6.4	Notstromversorgung und Betriebsbedingungen für die elektrischen Komponenten.....	21
6.5	Dokumentation und Betriebsbuch.....	22
6.6	Prüfung und Instandhaltung	22
7	Besondere Anforderungen an langnachleuchtende Komponenten	22
7.1	Allgemeines	22
7.2	Anforderungen an die Leuchtdichte für langnachleuchtende Komponenten eines SWGS	23
7.2.1	Mindest-Leuchtdichteigenschaften	23
7.2.2	Erforderliche Mindestleuchtdichte am Ort der Anwendung.....	23
7.3	Leitmarkierungen und Fluchtwegzeichen und ihre Anordnung innerhalb eines SWGS.....	24
7.3.1	Leitmarkierungen	24
7.3.2	Fluchtwegzeichen.....	24
7.4	Markierung	24
7.4.1	Markierungen von Stufen, Rampen und Leitern.....	24
7.4.2	Markierung von Türrahmen von Notausgängen.....	25
7.4.3	Markierung von Gefährdungen entlang des Wegs	25
7.4.4	Markierung der Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung, der Notfall- und sicherheitstechnischen Einrichtung entlang des Fluchtwegs	25
7.4.5	Etagen- und Treppenhauskennzeichnung für mehrstöckige Gebäude	25
7.5	Beleuchtungsanforderungen	26
7.6	Überprüfung von Beleuchtung und Leuchtdichte	26
7.7	Dokumentation und Betriebsbuch.....	26
7.8	Prüfung und Instandhaltung	27
Anhang A (normativ) Messung der photopischen Leuchtdichte von langnachleuchtenden		
	Komponenten im Labor	28
A.1	Proben	28
A.2	Konditionierung.....	28
A.3	Umgebungsbedingungen	28
A.4	Technische Ausrüstung für die Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte.....	28
A.4.1	Technische Ausrüstung für die Beleuchtungsstärke.....	28
A.4.2	Technische Ausrüstung für die Leuchtdichte.....	29
A.5	Anregungslichtbedingungen	29
A.5.1	Anregungslichtbedingungen für Klassifizierungszwecke für Tabelle 1	29
A.5.2	Anregungslichtbedingungen für Produktbeschreibungszwecke für Tabelle 2.....	29
A.6	Leuchtdichtemessungen	30
A.6.1	Allgemeines	30
A.6.2	Telephotometerverfahren	30
A.6.3	Kontaktverfahren.....	30
A.6.4	Aufzeichnungen der Leuchtdichten.....	31
A.7	Bestimmung der Farbe unter Tageslichtbedingungen.....	32
A.8	Prüfbericht.....	32
A.8.1	Prüfberichte für Klassifizierungszwecke für Tabelle 1.....	32
A.8.2	Prüfbericht für Produktbeschreibungszwecke für Tabelle 2	33
A.9	Kennzeichnung langnachleuchtender Materialien.....	34
A.9.1	Kennzeichnung für Klassifizierungszwecke für Tabelle 1	34
A.9.2	Kennzeichnung für Produktbeschreibungszwecke für Tabelle 2	34
Anhang B (normativ) Messung der Leuchtdichteleistung von langnachleuchtenden		
	Komponenten eines SWGS am Ort der Anwendung	35
B.1	Allgemeines	35
B.2	Messposition	35
B.3	Messbedingungen.....	35
B.4	Technische Messausrüstung für die Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte	35
B.4.1	Technische Ausrüstung für die Beleuchtungsstärke.....	35

B.4.2	Technische Ausrüstung für die Leuchtdichte.....	36
B.4.3	Kalibrierung von Messgeräten	36
B.5	Anregungslichtquelle und Beleuchtungsmessung	36
B.6	Leuchtdichtemessungen	36
B.6.1	Allgemeines	36
B.6.2	Messung der Leuchtdichte.....	37
B.6.3	Fremdlichteinfluss	38
B.6.4	Durchführung der Messung.....	38
B.7	Prüfbericht.....	38
Anhang C (informativ) Sichtbarkeit und Erkennbarkeit langnachleuchtender		
	Sicherheitsleitkomponenten und deren Größe und Ort	39
C.1	Übersicht.....	39
C.2	Beispiele für kreisförmige Sichtbarkeitsbereiche für langnachleuchtende	
	Linienkomponenten	41
C.2.1	Vertikale Türrahmenmarkierung (vollständige Höhe)	41
C.2.2	Bodenleitmarkierungen.....	41
C.2.3	Wandleitmarkierungen.....	41
C.3	Beispiele für Erkennungskreise für langnachleuchtende Fluchtwegzeichen	42
C.3.1	Am Boden befestigte Fluchtwegzeichen.....	42
C.3.2	Fluchtwegzeichen innerhalb von Wandleitmarkierungen	43
C.3.3	Fluchtwegzeichen an Wänden	43
C.3.4	Fluchtwegzeichen an Notausgangstüren	44
C.4	Allgemeines	45
	Literaturhinweise.....	49

Nationales Vorwort

Dieses Dokument ist die Übernahme der Internationalen Norm ISO 16069:2017, die vom Technischen Komitee ISO/TC 145 „Graphical symbols“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet wurde, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 095-01-06 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NASG/DKE: Sicherheitskennzeichnung“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3864-1	siehe	DIN ISO 3864-1
ISO 3864-3	siehe	DIN ISO 3864-3
ISO 7010:2011	siehe	DIN EN ISO 7010:2012-10
ISO 23601	siehe	DIN ISO 23601
IEC 60598-2-22	siehe	DIN EN 60598-2-22

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60598-2-22, *Leuchten — Teil 2-22: Besondere Anforderungen — Leuchten für Notbeleuchtung*

DIN EN ISO 7010:2012-10, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2012*

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

DIN ISO 3864-3, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen*

DIN ISO 23601, *Sicherheitskennzeichnung — Flucht- und Rettungspläne*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 145, *Graphical symbols*, Unterkomitee SC 2, *Safety identifications, signs, shapes, symbols, and colours*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16069:2004), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- a) die Leuchtdichteanforderungen an die Komponenten der elektrischen Systeme wurden aktualisiert;
- b) die Leuchtdichte der Komponente und die Maße von nicht-elektrischen langnachleuchtenden Systemen wurden aktualisiert;
- c) das Dokument und seine Anforderungen wurden vereinfacht, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern und Unklarheiten zu beseitigen.
- d) alle Beispielzahlen, die erklärtermaßen nicht alle Anordnungen abdecken konnten, wurden entfernt;
- e) ein informativer Anhang für Konstrukteure nicht-elektrischer langnachleuchtender Systeme in Bezug auf Erkennungsweiten wurde hinzugefügt.

Einleitung

Es besteht ein Bedarf für die Normung von Sicherheitsleitsystemen, so dass sie die Informationen übermitteln, die erforderlich sind, damit Personen ein Gebäude effizient verlassen können und sich, falls erforderlich, im Falle eines Brandes oder anderer Notfälle in gekennzeichneten sicheren Bereichen sammeln können.

Durch die konsistente und einheitliche internationale Anwendung von gemeinsamen Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsleitsysteme (en: safety way guidance systems, SWGS) werden Personen in allen Ländern besser in der Lage sein, die von solchen Systemen zur Unterstützung der sicheren Evakuierung bereitgestellten Richtungsinformationen zu verstehen und zu befolgen. Als einen zusätzlichen Vorteil wird ein standardisiertes Sicherheitsleitsystem die Feuerwehr und andere Rettungsteams bei der Evakuierung von Aufenthaltsbereichen in Notfällen unterstützen.

Um die Sicherheitsleitinformationen wirksam über Sprachbarrieren hinweg zu vermitteln, beziehen die in diesem Dokument festgelegten Systeme die Verwendung von graphischen Symbolen und Markierungen ein, wie z. B. Pfeile nach ISO 7010 und ISO 3864-3.

Die Beleuchtung von Fluchtwegen ist nicht Bestandteil des Sicherheitsleitsystems und wird daher von diesem Dokument nicht abgedeckt; ein Sicherheitsleitsystem ist nicht dafür vorgesehen, die Sicherheitsbeleuchtung zu ersetzen. Es wird bestimmte Situationen geben, in denen eine Sicherheitsbeleuchtung nicht erforderlich ist und andere Situationen, z. B. wenn Rauch vorhanden ist, in denen eine Sicherheitsbeleuchtung ihre Wirksamkeit verlieren kann und ein Sicherheitsleitsystem die Notfallevakuierung wirksamer unterstützt, jedoch wird allgemein empfohlen, dass Sicherheitsleitsysteme in Verbindung mit der Beleuchtung von Fluchtwegen eingesetzt werden, um zusätzliche Vorteile für das Gesamtsystem zu bieten.

Die in diesem Dokument dargelegten Grundlagen sind dafür vorgesehen, konsistente Gestaltungselemente bereitzustellen, unabhängig davon, ob sie elektrisch betriebene oder langnachleuchtende Komponenten verwenden. Durch die konsistente Verwendung wird das Bewusstsein in der Öffentlichkeit für die Systeme verbessert und die schnelle Erkennung und Wirksamkeit im Notfall unterstützt.

WICHTIG — Die Farben, die in der elektronischen Fassung dieses Dokuments dargestellt sind, können weder auf dem Bildschirm noch im Ausdruck als getreue Darstellung angesehen werden. Für den Farbabgleich wird auf die farbmatischen und photometrischen Eigenschaften sowie, als Richtlinie, auf die Referenzen auf Farbordnungssysteme in ISO 3864-4 verwiesen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Grundlagen für die Gestaltung und Anwendung von optischen Komponenten, die zur Erstellung eines Sicherheitsleitsystems (en: safety way guidance systems, SWGS) verwendet werden.

Dieses Dokument enthält allgemeine Grundlagen, die sowohl für elektrisch betriebene als auch für langnachleuchtende Komponenten gelten. Besondere Informationen, die sich auf die Art der Komponente beziehen, dienen zur Festlegung der Einsatzumgebung, der Materialauswahl, der Gestaltung, der Installation und der Instandhaltung von SWGS.

Dieses Dokument deckt keine Risikobewertung ab. Anwendungen mit unterschiedlichen Risiken für die Nutzer erfordern typischerweise unterschiedliche Gestaltungen und Arten von SWGS. Der Anwendungsfall und die genaue endgültige Gestaltung von SWGS sind den Verantwortlichen für diese Aufgabe anvertraut.

Dieses Dokument enthält weder besondere Überlegungen zu möglichen taktilen oder akustischen Komponenten von SWGS, noch enthält es Anforderungen an hoch angebrachte Komponenten der Notbeleuchtung von Fluchtwegen, insbesondere die Gestaltung und Anwendung der Notbeleuchtung von Fluchtwegen.

Dieses Dokument ist dafür vorgesehen, durch Zusammenarbeit und Koordination von allen anderen Technischen Komitees innerhalb von ISO und IEC verwendet zu werden, die mit der Entwicklung von SWGS entsprechend ihrer besonderen Anforderungen betraut sind. Dieses Dokument findet keine Anwendung für Schiffe, die den Vorschriften der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (en: International Maritime Organization, IMO) unterliegen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 3864-3, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 3864-4:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

ISO 7010:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs*

ISO 23601, *Safety identification — Escape and evacuation plan signs*

IEC 60364-5-56, *Low-Voltage electrical Installations — Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment — Safety services*

IEC 60598-2-22, *Luminaires — Part 2-22: Particular requirements — Luminaires for emergency lighting*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Sammelstelle

ausgewiesener sicherer Bereich außerhalb des Aufenthaltsbereiches, in dem sich die Nutzer versammeln sollen

3.2

toter Gang

Gang oder Teil eines Ganges, dessen Tiefe größer ist als seine Breite, von wo aus es nur einen Fluchtweg gibt

[QUELLE: ISO 15370:2010, 3.5]

3.3

Sicherheitsbeleuchtung

der Teil der *Notbeleuchtung* (3.4), der Personen das sichere Verlassen eines Raumes oder Gebäudes ermöglicht, oder der es Personen ermöglicht, vor dem Verlassen einen potentiell gefährlichen Arbeitsablauf zu beenden

3.4

Notbeleuchtung

Beleuchtung, die bei Störung der Stromversorgung der allgemeinen künstlichen Beleuchtung wirksam wird

3.5

Distanzfaktor

z

Verhältnis zwischen der Höhe (h) eines Zeichens und der Erkennungsweite (l) zur Ermittlung der Erkennungsweite (Betrachtungsabstand) von Zeichen

$$z = \frac{l}{h}$$

[QUELLE: ISO 3864-1:2011, 3.2]

3.6

Leitmarkierung

Linie aus leuchtendem Material auf oder in der Nähe des Bodens, die dafür vorgesehen ist, einen Fluchtweg eindeutig abzugrenzen oder einen Fluchtweg durch einen offenen Bereich festzulegen

3.7

hohe Montageposition

Position über Türen oder auf oder nahe der Deckenhöhe für Sicherheitszeichen und andere Sicherheitsleitkomponenten

3.8

mittlere Montageposition

zwischen einer *niedrigen* (3.9) und einer *hohen Montageposition* (3.7) gelegene Position, insbesondere für Sicherheitszeichen und andere Sicherheitsleitkomponenten auf Augenhöhe

3.9

niedrige Montageposition

Position auf oder in der Nähe des Fußbodenniveaus für Sicherheitszeichen und andere Sicherheitsleitkomponenten

3.10

Leuchtdichtekontrast

<SWGS> Leuchtdichte des hellsten Elements der Sicherheitsleitkomponente dividiert durch die Leuchtdichte der Umgebung

3.11

Markierung

Verfahren zur Hervorhebung und Identifizierung bestimmter Gebäudekomponenten oder Ausrüstung

3.12

Erkennungsweite

l

<Zeichen> Entfernung, von der ein Zeichen erkennbar und auffällig ist

3.13

Erkennungsweite

l

<Leitmarkierungen, Türrahmen> Entfernung, von der die *Leitmarkierungen* (3.6) und Türrahmen sichtbar sind

3.14

Nutzungszeit

Zeitraum, über den das Sicherheitsleitsystem betriebsfähig sein soll

3.15

langnachleuchtendes Material

Material, das Leuchtstoffe enthält, die, wenn sie durch UV- oder sichtbare Strahlung angeregt werden, Energie speichern, die über einen Zeitraum als Licht emittiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein langnachleuchtendes Zeichen ist das gleiche wie „photolumineszierend“, das häufig in der Literatur der Branche für nachleuchtende Sicherheitszeichen verwendet wird.

[QUELLE: ISO 3864-4:2011, 3.12, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.16

Sicherheitszeichen

Zeichen, das durch Kombination einer spezifischen Farbe mit einer geometrischen Form eine allgemeine und durch Zufügen eines graphischen Symbols eine spezielle Sicherheitsaussage ermöglicht

[QUELLE: ISO 3864-1:2011, 3.12]

3.17

Sicherheitsleitsystem

SWGS

(en: safety way guidance systems)

System, das leuchtende Markierungen und Richtungsinformationen für die Sicherheit von Personen bereitstellt, die einen Standort verlassen

3.18

Zeichenhöhe

Durchmesser des Kreises oder Höhe des Rechtecks oder Höhe des Dreiecks

Anmerkung 1 zum Begriff: Registrierte Sicherheitszeichen-Urbilder in ISO 7010 sind in einer einheitliche Größe von 70 mm mit Eckmarken, um eine präzise Vergrößerung und Verkleinerung zu ermöglichen. Eine Lichtkante wird nicht dargestellt.

[QUELLE: ISO 3864-1:2011, 3.13, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.19

Zusatzzeichen

Zeichen, das zusätzlich zu einem Sicherheitszeichen angewendet wird und dessen Hauptaufgabe darin liegt, weitere Hinweise zu geben

[QUELLE: ISO 3864-1:2011, 3.14]

4 Planung eines SWGS

Dieses Dokument enthält Leitlinien für die Installation des Leitsystems in Gebäuden, für die aufgrund der Risikobewertung beschlossen wurde, ein leuchtendes Sicherheitsleitsystem zu installieren.

Da SWGS aus einer Vielzahl von möglichen Komponenten bestehen können, müssen in der Planungsphase Maßnahmen getroffen werden, um geeignete Gestaltungen zu bestimmen.

Das SWGS muss die folgenden Faktoren berücksichtigen:

- a) die Eigenschaften des Ausgangswegs von den Horizontal- und Treppenabschnitten des festgelegten Fluchtweges und der Ausgangswege zu diesen, einschließlich durch offene Bereiche;
- b) den Standort von Notausgangstüren und wie der Türrahmen markiert werden kann und die Anordnung von Fluchtwegzeichen;
- c) den Standort von Sammelstellen und Zufluchtsbereichen;
- d) die Lage aller möglichen Fluchtwege (Nottreppe, Fluchtfenster, Leitern);
- e) die Lage der Flucht- und Rettungspläne an auffälliger Stelle;
- f) den Standort von Gefährdungen wie Maschinen, gefährlichen Gütern, Stufen und Hindernissen;
- g) den Standort der sicherheitstechnischen Einrichtung und der Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung;
- h) die Eigenschaften der installierten Notbeleuchtung in Bezug auf die ausgelegte Beleuchtungsstärke und -dauer;
- i) den Ort und die Art der hoch angebrachten Notausgangszeichen, die als Teil des Notbeleuchtungssystems installiert sind;

- j) für langnachleuchtende Systeme die Art der Lichtquelle der Normal- und Notbeleuchtung und die ausgelegte/*in-situ* Beleuchtungsstärke bei der möglichen Anordnung von Leitmarkierungen und Sicherheitszeichen;
- k) bei langnachleuchtenden Systemen die Zeitplanung der normalen Lichtquellen am Standort (belegte Etagen und Treppenhäuser) für langnachleuchtende Komponenten, die einer Beleuchtungsquelle ausreichend lange ausgesetzt sind, um in dunkler Umgebung zu funktionieren;
- l) für elektrisch betriebene Systeme die potenziellen Standorte für die unabhängige Stromversorgung, die potenziellen Standorte für die Verlegung der Stromkabel und Geräte zur Erkennung von Fehlern der Stromversorgung und/oder Rauch;
- m) die möglichen Kombinationen von Komponenten in SWGS zur Unterstützung der Evakuierung unter bestimmten Risikobedingungen, wie z. B. Vorhandensein von diffusem oder geschichtetem Rauch, Erdbeben und Vorhandensein von Hindernissen oder bestimmten Überfüllungssituationen;
- n) die Vorrichtungen für die Brandabschottung;
- o) den Standort von Öffnungsvorrichtungen für Türen, z. B. Schiebetüren, Türgriff, Druckstangen, Not-Aus-Taster;
- p) die Gestaltung bestehender Fluchtwegzeichen.

5 Grundregeln für die Gestaltung von SWGS

5.1 Gestaltungsziele

5.1.1 Allgemeines

Sicherheitsleitsysteme müssen den Nutzern des Gebäudes konsistente, verständliche Informationen zur Verfügung stellen, damit sie von jedem Standort wirksam in einen sicheren Bereich evakuiert werden können.

Leuchtende Sicherheitsleitsysteme können zusätzlich zur hoch angeordneten Notbeleuchtung und ihren zugehörigen hoch angeordneten Fluchtwegzeichen installiert werden. Sicherheitsleitsysteme müssen für alle Risikosituationen, die durch Risikobewertungen festgelegt wurden, installiert und in Betrieb gesetzt werden. Beispiele für Situationen umfassen die Verdunklung des Ausgangswegs und der Fluchtwegzeichen aufgrund eines möglichen Versagens der Stromversorgung für die Fluchtwegbeleuchtung oder das Risiko, dass Rauch den Ausgangsweg und die Notausgangstüren verdeckt.

Der Ansatz von sowohl langnachleuchtenden oder elektrisch betriebenen Sicherheitsleitsystemen ist die leuchtende Markierung des Ausgangsweges und von Höhenunterschieden des Notausgangswegs, nicht die Beleuchtung des Bodens oder der Stufen. Für die in diesem Dokument festgelegten Sicherheitsleitsysteme besteht daher keine Anforderung, die horizontale Beleuchtungsstärke auf der Mittellinie des Fluchtweges oder die vertikale Beleuchtungsstärke an sicherheitstechnischen Einrichtungen festzulegen.

Die Aktivierung/Ladung von langnachleuchtenden Komponenten zur Erzeugung von Lichtemission in dunklen Umgebungen erfordert eine Vorbelichtung der Komponenten durch die installierten Lichtquellen. Die Leuchtdichteleistung während des Abklingmodus der langnachleuchtenden Komponenten hängt von den spektralen Eigenschaften des Lichtes der Lichtquelle, der Anregungsbeleuchtungsstärke am Standort der langnachleuchtenden Komponente und der Dauer der Anregung ab.

Alle Komponenten eines aktivierten Sicherheitsleitsystems müssen während des Betriebs einen Leuchtdichtekontrast von > 3 zur Umgebung und mindestens für die Zeit haben, die für die Flucht unter klaren Luftverhältnissen zugewiesen ist.

Bei gleichen Eigenschaften des leuchtenden Materials ist die Erkennungsweite für die Sichtbarkeit der Markierungen von Notausgangstüren größer als die Erkennungsweite des Fluchtwegzeichens an der Ausgangstür.

Unter Rauchbedingungen auf dem Notausgangsweg wird das Licht von den leuchtenden Komponenten der Wegführung mit der Rauchdichte exponentiell abgeschwächt und Licht wird gestreut, wodurch ein leuchtender Schleier erzeugt wird. Wenn die Rauchdichte zunimmt, ist eine Notausgangstür möglicherweise nicht mehr sichtbar, jedoch können die Leitmarkierungen und Fluchtwegzeichen in geringer Entfernung von dem Evakuierten sichtbar sein, um Evakuierte in Richtung einer Notausgangstür zu leiten. Unter Rauchbedingungen können sich Evakuierte nach vorne beugen oder kriechen, wodurch sich ihre Bewegungsgeschwindigkeit verringert und sich die Evakuierungszeit in einen sicheren Bereich erhöht.

Die technische Gestaltung der verschiedenen leuchtenden Sicherheitsleitsysteme wird in Abschnitt 6 für elektrisch betriebene Systeme und in Abschnitt 7 für langnachleuchtende Systeme behandelt.

Ein SWGS ist dafür vorgesehen, in einem gesamten Gebäude installiert zu werden, darf jedoch auf bestimmte Teile des Fluchtweges beschränkt sein, wo dies durch eine Risikoanalyse unterstützt wird.

5.1.2 Kontinuität

Komponenten des SWGS müssen so zusammenhängend und ununterbrochen wie möglich vom Aufenthaltsbereich bis zur Sammelstelle angeordnet werden. Wegleitmarkierungen müssen verwendet werden, um eine optisch zusammenhängende, auffällige Linie vom Inneren des Gebäudes bis zu einem Endpunkt des Fluchtweges bereitzustellen, und müssen vorzugsweise eine vollständige Darstellung der Grenzen des Fluchtweges sein.

ANMERKUNG 1 Vier Punkte oder Winkel je Laufmeter mit einem Durchmesser von mindestens 100 mm können als durchgehende Linie akzeptiert werden.

ANMERKUNG 2 Der Endpunkt des Fluchtweges kann je nach Evakuierungsstrategie innerhalb oder außerhalb des Gebäudes liegen.

5.1.3 Optische Unterstützung

Fluchtwegzeichen müssen für die Bereitstellung von konsistenten und zusammenhängenden Informationen in ausreichenden Abständen angeordnet werden.

Die Häufigkeit und optische Unterstützung von Fluchtwegzeichen in mittlerer und niedriger Montageposition muss durch die Risikobewertung bestimmt werden.

Fluchtwegzeichen, die niedrig angeordnet werden, müssen sich in der Nähe der Wegleitmarkierungen befinden oder in die Leitmarkierung integriert werden. Wo immer es möglich ist, müssen auf mittlerer Montageposition angeordnete Fluchtwegzeichen auf niedriger Montageposition wiederholt werden.

5.1.4 Montageposition

Leitmarkierungen mit einer Sicht über Entfernungen von 10 m müssen vorrangig niedrig angeordnet werden. Die Höhe der niedrigen Leitmarkierungen darf nicht höher als 300 mm vom Boden sein, und eine niedrigere darf vorgezogen werden.

Mittlere Leitmarkierungen dürfen bis zu 1,20 m vom Boden entfernt angebracht werden, um eine optische Unterstützung bereitzustellen und die Kennzeichnung von Führungsschienen, Handläufen oder anderen architektonischen Elementen entlang des Fluchtweges zu unterstützen. Dies erweitert zusätzlich die Perspektive des Fluchtweges über mittlere Erkennungsweiten von etwa 10 m auf 20 m.

Fluchtwegzeichen müssen so angeordnet werden, dass sie bei mittleren bis langen Erkennungsweiten von etwa 10 m und 30 m eine optische Unterstützung sicherstellen und eine Änderung der Fluchtwegrichtung oder Zwischen- und Endziele auf dem Fluchtweg anzeigen.

Das Gesichtsfeld zwischen 1,20 m und 1,80 m an den Wänden des Fluchtweges darf zur optischen Unterstützung der Richtungsinformation für mittlere Erkennungsweiten von etwa 10 m bis 20 m verwendet werden.

5.1.5 Bestimmungsort

End- und Zwischenziele entlang des Fluchtweges, wie z. B. Ausgangstüren auf dem Weg und Sammel-/Zufluchtsbereiche/Fluchtfenster, müssen durch Verwendung von SWGS-Komponenten besonders hervorgehoben werden. Andere Türen dürfen nicht markiert werden.

5.1.6 Vermeidung von Verwirrung an Entscheidungspunkten

SWGS müssen vermeiden, dass die Nutzer alternative Wege vorfinden, die bei der Evakuierung zu Unsicherheit und Verwirrung führen könnten. Bei gleichen Entfernungen zwischen alternativen Wegen müssen die Nutzer dabei unterstützt werden, sich in eine Richtung zu bewegen, indem die Fluchtwegzeichen in einiger Entfernung vom abstandsgleichen Punkt angebracht werden.

5.1.7 Tote Gänge

Die Häufigkeit von Fluchtwegzeichen an einem beliebigen Standort muss in Bereichen mit toten Gängen erhöht werden, um die Nutzer von dem toten Gang in Richtung Fluchtweg weiterzubewegen.

5.1.8 Minimierung potenziell konkurrierender oder verwirrender Informationen im Gesichtsfeld von Fluchtwegen

Öffentliche Informationszeichen und allgemeine Zeichen von Gebäudeeinrichtungen müssen untergeordnet sein und eine unverwechselbar andere Farbe als die Komponenten des SWGS entlang ausgewiesener Fluchtwege haben.

ANMERKUNG Dies kann durch Erhöhung der Größe, Häufigkeit oder Leuchtdichte von Sicherheitsleitkomponenten oder in ähnlicher Weise durch Reduzierung der Größe oder Leuchtdichte von potentiell konkurrierenden Informationen erreicht werden.

5.1.9 Mehrstöckige Einrichtungen

SWGS in mehrstöckigen Einrichtungen müssen auf allen Stockwerken für jedes Stockwerk, das an den Zugangspunkt und die Ausgangspunkte innerhalb des Treppenraums angrenzt, eine Nummerierung der/des Etage/Stockwerks und ein Treppeninformationssystem enthalten.

5.2 Leitmarkierungen

Leitmarkierungen, zusammen mit der leuchtenden Markierung des vollständigen Rahmens der Notausgangstüren, sind die wesentlichen Komponenten eines SWGS.

Leitmarkierungen müssen durch Linienquellen verschiedener Größen und Leuchtdichten oder Lichtstärken verwirklicht werden.

Die Leitmarkierungen müssen so durchgehend wie möglich sein. Eine Unterbrechung darf 0,2 m nicht überschreiten, es sei denn, es befinden sich Türen entlang des Fluchtweges, in welchem Fall die Wand - oder Bodenleitmarkierung mit einer Unterbrechung von höchstens 1 m ausgesetzt werden darf, oder die Linien müssen auf dem Boden vor der Tür fortgesetzt werden. Türflügel dürfen niemals mit einer Leitmarkierung markiert werden.

Wandleitmarkierungen, die durch sich kreuzende Korridore unterbrochen sind, sollten fortgesetzt werden, indem Bodenlinien verwendet werden oder indem die Leitmarkierung auf der gegenüberliegenden Seite des Korridors fortgesetzt wird, wobei die Leitmarkierung mit Richtungszeichen beginnt.

Die Höhe von niedrigen Wandleitmarkierungen über dem Bodenniveau darf höchstens 300 mm betragen. Wenn eine niedrige Wandleitmarkierung unterbrochen wird, darf sie für die Länge dieser Unterbrechung auf dem Bodenniveau fortgesetzt werden.

Eine zusätzliche horizontale leuchtende Linie kann an der Wand in einer Höhe zwischen 0,9 m und 1,1 m vom Boden angeordnet sein, um die Anordnung des Ausgangswegs zu zeigen.

Es ist vorzuziehen, beide Seiten des Fluchtwegs mit Leitmarkierungen zu versehen. Auf Fluchtwegen bis 2 m Breite kann es ausreichen, nur eine Leitmarkierung zu haben. Diese Linie darf entweder auf dem Boden oder der Wand angeordnet sein.

In Räumen oder offenen Bereichen müssen Fluchtwege auf beiden Seiten mit Leitmarkierungen gekennzeichnet werden oder die Leitmarkierungen müssen dazu dienen, einen Laufweg durch diesen Bereich festzulegen.

ANMERKUNG Die technischen Gestaltungsparameter der einzelnen Komponenten werden in Abschnitt 6 für elektrisch betriebene Systeme und in Abschnitt 7 für langnachleuchtende Systeme behandelt.

5.3 Fluchtwegzeichen

5.3.1 Gestaltung

SWGS, die nach diesem Dokument gestaltet sind, müssen die Sicherheitszeichen nach ISO 7010:2011, E001, oder ISO 7010:2011, E002, für Notausgänge zusammen mit dem entsprechenden Zusatzpfeil des Typs D nach ISO 3864-3 für Richtungsanweisungen verwenden (siehe Bild 1).

Das Fluchtwegzeichen zeigt nicht die Entscheidungen oder die Richtung an, die auf der anderen Seite der Tür vorgenommen werden sollten. Bedeutungen von Fluchtwegzeichen sind in Bild 1 und Bild 2 angegeben.

ANMERKUNG 1 Die Ergänzung eines Sicherheitszeichen mit Zusatztext erhöht die Größe und kann das Zeichen auffälliger machen.

Die Farbe der Fluchtwegzeichen muss den farb- und photometrischen Festlegungen nach ISO 3864-4 unter den festgelegten Prüfbedingungen entsprechen, die sich auf Fluchtwegzeichen beziehen, die von außen beleuchtet werden oder von innen elektrisch beleuchtet/durchleuchtet werden.

ANMERKUNG 2 ISO 3864-4 legt die Farbe unter bestimmten Prüfbedingungen und nicht alle Bedingungen zur Erkennung von Sicherheitszeichen fest. Langnachleuchtende Fluchtwegzeichen im Abklingmodus der Leuchtdichte weisen keine Farberkennung des Grüns auf, sie sind jedoch so gestaltet, dass der Leuchtdichtekontrast es ermöglicht, dass die graphischen Symbole erkennbar sind/bleiben.

ANMERKUNG 3 Die technischen Gestaltungsparameter der einzelnen Komponenten werden in Abschnitt 6 für elektrisch betriebene Systeme und in Abschnitt 7 für langnachleuchtende Systeme behandelt.

Bedeutung vom Standort des Betrachters	Sicherheitszeichen und Zusatzpfeil	Beispiel mit Zusatztext	Beispiel mit zweisprachigem Zusatztext
Gehe abwärts nach rechts (Anzeige eines Etagenwechsels).		Notausgang	出口 Exit
a) Gehe aufwärts nach rechts (Anzeige eines Etagenwechsels). b) Gehe von hier aus geradeaus und überquere den offenen Bereich nach rechts.		Notausgang	出口 Exit
Gehe abwärts nach links (Anzeige eines Etagenwechsels).		Notausgang	出口 Exit
a) Gehe aufwärts nach links (Anzeige eines Etagenwechsels). b) Gehe von hier aus geradeaus und überquere den offenen Bereich nach links.		Notausgang	出口 Exit
a) Gehe von hier aus geradeaus (Anzeige der Laufrichtung). b) Gehe von hier aus geradeaus und durch; wenn das Zeichen an einer Tür angebracht ist (Anzeige der Laufrichtung). c) Gehe von hier aus aufwärts (Anzeige eines Etagenwechsels)		Notausgang	出口 Exit
Gehe von hieraus nach rechts (Anzeige der Laufrichtung).		Notausgang	出口 Exit
Gehe von hieraus nach links (Anzeige der Laufrichtung).		Notausgang	出口 Exit

Bedeutung vom Standort des Betrachters	Sicherheitszeichen und Zusatzpfeil	Beispiel mit Zusatztext	Beispiel mit zweisprachigem Zusatztext
Gehe von hier aus abwärts (Anzeige eines Etagenwechsels).		Notausgang 	出口 Exit 

Bild 1 — Beispiele von Fluchtwegzeichen mit oder ohne Zusatzzeichen mit Text



Bild 2 — Beispiel eines Fluchtwegzeichens für die Bodenmarkierung

5.3.2 Konsistente Anwendung

Die durch den Pfeil angegebene Richtung dient ausschließlich dazu, die Bewegungsrichtung der Evakuierung anzuzeigen. Richtungsweisende Fluchtwegzeichen (wie z. B. in Bild 1 und Bild 2 dargestellt) dürfen ausschließlich dazu verwendet werden, die Richtung anzuzeigen, der die Nutzer folgen müssen. Die in ISO 7010 festgelegten Sicherheitszeichen E001 und E002 müssen immer mit einem Zusatzpfeil verwendet werden und müssen entsprechend den Bedeutungen in Bild 1 an allen Stellen auf dem Fluchtweg einheitlich eingesetzt werden. Alle Ausgangszeichen an Notausgangstüren auf dem Fluchtweg müssen mit einem nach oben weisenden Pfeil verwendet werden, was „von hier aus geradeaus und durch“ bedeutet.

5.3.3 Montageposition

Die genaue Bedeutung eines Fluchtwegzeichens hängt von der Montageposition ab. Besonders beachtet werden müssen dabei Richtungswechsel, die Verwendung von Zeichen an Zwischentüren, die die Nutzer entlang des Fluchtwegs durchlaufen und Fluchtwege, die eine Bewegung auf eine höhere Etage in einem Gebäude erfordern.

Fluchtwegzeichen in mittlerer Höhe müssen an allen Ausgängen vorhanden sein, die für einen Notfall vorgesehen sind und gegebenenfalls entlang von Fluchtwegen, um die Richtung zum nächsten Ausgang, Notausgang, sicheren Bereich oder Sammelstelle anzuzeigen sowie zur Angabe der Lage des Fluchtwegs für Nutzer in angrenzenden Bereichen.

Wenn innerhalb der Erkennungsweite eine direkte Sicht auf ein Fluchtwegzeichen an einer Notausgangstür nicht möglich ist, muss eine Reihe von Fluchtwegzeichen vorgesehen werden, um ein Fortschreiten zum Notausgang zu unterstützen. Bei Fluchtwegzeichen in Zwischenlage, in 1,2 m bis 1,8 m Höhe über dem Boden, darf die Entfernung zwischen diesen Fluchtwegzeichen höchstens 10 m betragen.

Fluchtwegzeichen an Notausgangstüren müssen am Türrahmen oder an der Wand neben der Türöffnungsvorrichtung in einer Höhe zwischen 1,2 m und 1,5 m über dem Boden angebracht werden.

Fluchtwegzeichen dürfen nicht am Türflügel einer Notausgangstür angebracht werden. In der Nähe des Türflügels einer Ausgangstür muss ein Fluchtwegzeichen auf oder neben der Leitmarkierung angebracht werden.

Wenn Fluchtwegzeichen unterhalb von 1,2 m vom Boden mit der Leitmarkierung einhergehen, müssen Fluchtwegzeichen, wie in Bild 1 und Bild 2 dargestellt, in Abständen von höchstens jeweils 5 m und an kritischen Punkten, wie z. B. Abzweigungen und Richtungsänderungen, entlang der Länge der Leitmarkierung angeordnet sein. Wenn diese begleitenden Fluchtwegzeichen an einer Wand installiert sind, darf die Mitte des Fluchtwegzeichens nicht höher als 0,7 m über dem Boden liegen.

Fluchtwegzeichen können direkt an der Wand angebracht werden, wenn die Bodenleitmarkierung nicht mehr als 0,5 m von der Wand entfernt ist. Das Fluchtwegzeichen darf in diesem Fall nicht höher als 0,3 m vom Boden angeordnet werden.

ANMERKUNG Die technischen Gestaltungsparameter der einzelnen Komponenten werden in Abschnitt 6 für elektrisch betriebene Systeme und in Abschnitt 7 für langnachleuchtende Systeme behandelt.

5.4 Zeichen, Markierungen und Pläne

5.4.1 Markierungen von Stufen, Rampen und Leitern

Alle Vorderkanten von Stufen, auch einzelne Stufen, müssen über die Treppenbreite markiert werden. Auf Rampen muss die Stelle von Höhenänderungen markiert werden.

Eine Leitmarkierung sollte am Handlauf und den zentralen Stützen installiert werden.

5.4.2 Markierung von Notausgängen

Die Türrahmen von Notausgangstüren im Verlauf von Fluchtwegen und finale Notausgangstüren müssen markiert werden.

Die Rahmen von Notfenstern müssen markiert werden.

Der Bereich des Türöffnungsmechanismus sowie das Verfahren und die Bewegungsrichtung müssen deutlich gekennzeichnet werden.

Außer Notausgangstüren dürfen keine anderen Türen markiert werden.

Wenn ein Fluchtwegzeichen in einem Türmarkierungssystem enthalten ist, muss es auf der Höhe der Türöffnungsvorrichtung angeordnet werden.

5.4.3 Markierung der Brandbekämpfungs-, Notfall- und sicherheitstechnischen Einrichtung und Alarmierungseinrichtung

Sicherheitszeichen für Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung und sicherheitstechnische Einrichtungen müssen mit ISO 7010 übereinstimmen und müssen an jedem Standort der Ausrüstung angebracht werden. Alle Kommunikationsgeräte, die für einen Notfall vorgesehen sind, müssen durch die Verwendung entsprechender Sicherheitszeichen auffällig gemacht und an der Stelle jedes Meldepunktes und Telefons angebracht werden.

5.4.4 Markierung von Gefährdungen entlang des Fluchtwegs

Warnzeichen nach ISO 7010 müssen angebracht sein, um die Art und den Standort von Gefährdungen zu kennzeichnen, wie z. B. den Standort elektrischer Ausrüstung und den Standort von Druckbehältern.

Hindernisse auf Fluchtwegen, wie z. B. Wandvorsprünge, Pfeiler und versperrende Ausstattung, müssen mit der entsprechenden Warnmarkierung nach ISO 3864-1 gekennzeichnet werden.

Die Leitmarkierung sollte Nutzer um Hindernisse und alle vorstehenden architektonischen Elemente herumführen.

5.4.5 Markierung von Sammelstellen und sicheren Bereichen am Ende des Fluchtwegs

Bereiche, die für das Sammeln von Nutzern vorgesehen sind, müssen mit dem Sicherheitszeichen nach ISO 7010 (siehe ISO 7010:2011, E007) gekennzeichnet werden. Fluchtwegzeichen müssen die Nutzer von allen Ausgängen zu den Sammelstellen führen.

5.4.6 Markierung von Fluchtwegen für die spezielle Nutzung durch behinderte Personen

Wenn Fluchtwege für die spezielle Nutzung durch behinderte Personen vorgesehen sind, müssen sie ausdrücklich als solche gekennzeichnet werden. Wenn Zufluchtsräume und Ausrüstung für die Unterstützung von Personen mit besonderen Bedürfnissen bereitgestellt sind, müssen diese nach ISO 7010 (z B. ISO 7010:2011, E024, „vorläufige Evakuierungsstelle“ oder ISO 7010:2011, E060, „Evakuierungsstuhl“) besonders gekennzeichnet werden.

5.4.7 Flucht- und Rettungspläne

Der Flucht- und Rettungsplan muss in Übereinstimmung mit der Evakuierungsstrategie gestaltet werden und die speziellen Bedürfnisse der Nutzer einer baulichen Anlage oder eines Teils davon berücksichtigen. Flucht- und Rettungspläne müssen aus langnachleuchtendem Material mit Leuchtdichteigenschaften bestehen, die nicht kleiner sind als die Leuchtdichtewerte in den Tabellen 1 und 2.

Die Installation, der Ort und die Gestaltungsgrundlagen für Flucht- und Rettungspläne müssen ISO 23601 entsprechen.

Ein Grundrissplan oder -pläne muss/müssen auf jeder Etage an auffälliger Stelle vorhanden sein, um Informationen für die Orientierung der Nutzer anzugeben und die Fluchtwege und den Weg zum nächsten Ausgang anzuzeigen.

Flucht- und Rettungspläne müssen so angeordnet werden, dass sie sich von der Umgebung deutlich abheben und sichergestellt ist, dass sie für den vorgesehenen Nutzer zugänglich und gut lesbar sind. Diese Pläne müssen dauerhaft befestigt werden.

5.4.8 Zugangsbühnen

Auf industriellen Zugangsbühnen um Maschinen, Rohrleitungen, die sich auf einem Fluchtweg befinden, muss das SWGS an der Rand-/Schaufelplatte oder am Gitter installiert werden. Der Standort von Fluchtleitern, Notluken und anderen Evakuierungseinrichtungen muss deutlich gekennzeichnet werden.

6 Besondere Anforderungen an elektrisch betriebene Komponenten

6.1 Allgemeines

Sicherheitsleitsysteme, die auf elektrisch betriebenen Komponenten basieren, müssen, zusätzlich zur Hauptstromversorgung, bei Ausfall der Hauptstromversorgung mit einer alternativen Sicherheitsstromquelle ausgestattet werden. Die alternative Stromquelle muss dazu fähig sein, alle elektrischen Komponenten des SWGS für mindestens die Dauer des voraussichtlichen Einsatzzeitraums mit Strom zu versorgen, so dass die Komponenten sichtbar bleiben. Darüber hinaus muss das SWGS mit elektrisch betriebenen Komponenten in allen Risikosituationen, die durch die Risikobewertungen festgelegt sind, aktiviert werden können.

Wenn das SWGS aktiviert ist, sollten die in 6.2 angegebenen photometrischen Mindestanforderungen in 5 s erreicht werden.

Die Gestaltung der Leitmarkierung und der Fluchtwegzeichen muss den Gestaltungsgrundlagen von 5.2 und 5.3 entsprechen. Wenn es eine direkte Sichtverbindung entlang der Länge der Leitmarkierung und einer markierten Notausgangstür gibt, muss die Leitmarkierung für eine Entfernung von mindestens 10 m sichtbar sein und die Notausgangstür muss aus einer Entfernung von mindestens 30 m sichtbar sein.

6.2 Anforderungen für Leitmarkierungen und Fluchtwegzeichen

6.2.1 Fluchtwegzeichenleuchte

Die Mindesthöhe des Fluchtwegzeichens muss 50 mm betragen. Die durchschnittliche Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe darf nicht weniger als 500 cd/m² betragen. Wenn das Eindringen von Rauch und/oder helle Umgebungen nicht vorrangig berücksichtigt werden, darf die Leuchtdichte auf 20 cd/m² reduziert werden.

6.2.2 Leitmarkierungen aus Punktquellen und zugehörigen Fluchtwegzeichen

Der Abstand zwischen den Punktquellen muss ≤ 200 mm betragen. Punktquellen sind Lichtquellen mit einer Licht emittierenden Fläche von weniger als 100 mm².

Die Lichtstärke von Punktquellen für Leitmarkierungen muss ≥ 100 mcd betragen. Wenn das Eindringen von Rauch und/oder helle Umgebungen nicht vorrangig berücksichtigt werden, muss die Lichtstärke auf ≥ 30 mcd reduziert werden.

ANMERKUNG Die Lichtstärke einer Punktquelle kann durch eine Gruppierung von Punktquellen erzeugt werden.

Fluchtwegzeichen müssen neben den Leitmarkierungen angebracht oder in diese integriert sein.

6.2.3 Leitmarkierungen aus Linienquellen und zugehörigen Fluchtwegzeichen

Die Leuchtdichte von Linienquellen für Leitmarkierungen muss ≥ 20 cd/m² betragen.

Wenn das Eindringen von Rauch und/oder helle Umgebungen nicht vorrangig berücksichtigt werden, darf die Leuchtdichte auf 2 cd/m² reduziert werden.

Die Farbe der Leitmarkierungen muss grün oder weiss sein.

Die Mindestbreite der Linienquelle muss 10 mm betragen.

ANMERKUNG Die Linienbreite von 10 mm kann durch zwei Linien von 5 mm mit einem Abstand von nicht mehr als 1 mm erreicht werden.

Fluchtwegzeichen dürfen neben oder in die Leitmarkierungen integriert angeordnet werden. Wenn die Breite der Linienquelle ≥ 30 mm beträgt, dürfen die graphischen Symbole des Fluchtwegzeichens direkt auf der Linienquelle angeordnet werden.

In Verbindung mit weißen Linienquellen muss die weiße Farbe des Fluchtwegzeichens mindestens die gleiche Leuchtdichte wie die Linienquelle haben.

6.2.4 Leitmarkierungen aus einzelnen Fluchtwegzeichenleuchten

Die einzelnen Fluchtwegzeichenleuchten müssen Mindestmaße von 50 mm × 100 mm haben.

Der Abstand zwischen den einzelnen Fluchtwegzeichenleuchten darf höchstens 4 m betragen. Wenn das SWGS durch Rauch erkannt werden soll, muss der maximale Abstand auf 2 m reduziert werden. Wenn durch eine Tür ein Abstand von mehr als 2 m verursacht wird, muss unmittelbar hinter der Tür in der Richtung des Fluchtwegs eine zusätzliche Leuchte installiert werden.

6.3 Markierung

6.3.1 Markierung von Stufen und Rampen

Alle Vorderkanten von Stufen müssen über die Treppenbreite mit lichtemittierenden Streifen gekennzeichnet werden, die aus Linien- oder Punktquellen bestehen.

Auf Rampen müssen die Stellen der Höhenänderungen über die Rampenbreite mit lichtemittierenden Streifen markiert werden, die aus Linien- oder Punktquellen bestehen.

Auf Treppen und Rampen müssen Handläufe oder Geländer mit einem durchgehenden Streifen aus lichtemittierendem Material markiert werden, der keine Unterbrechung von mehr als 100 mm aufweist, um den Gebrauch der Handläufe zu erleichtern.

Die Oberseite der trennenden Schutteinrichtung an offenen Treppen oder Rampen muss durch einen durchgehenden Streifen aus lichtemittierendem Material markiert werden, der keine Unterbrechung von mehr als 100 mm aufweist.

Ein zusätzlicher horizontaler lichtemittierender Streifen kann an der Wand des Treppenabsatzes angeordnet sein, um die Kennzeichnung der Wandbegrenzungen und der Anordnung der Treppe zu erleichtern.

6.3.2 Markierung von Notausgängen

Ausgangstüren entlang von Fluchtwegen und finale Notausgangstüren müssen markiert werden. Die oberen und vertikalen Seiten des Türrahmens müssen durch eine durchgehende Linie mit einer Lichtleistung nach 6.2.1 und 6.2.2 markiert werden. Wenn auf der Türleiste die ebene Fläche für die Anordnung der Markierung nicht ausreicht, darf sich die Markierung an der Wand befinden, die den Rahmen umgibt.

Die Türrahmen anderer Türen (keine Notausgangstüren) dürfen nicht markiert werden.

Ein Fluchtwegzeichen muss an der Notausgangstür, an der Wand seitens der Türöffnungsvorrichtung und in einer Höhe zwischen 1,2 m und 1,5 m vom Boden angebracht werden. Ein Fluchtwegzeichen darf nicht an einem Türblatt befestigt werden.

Wenn der Betrachtungswinkel des Fluchtwegzeichens von der Senkrechten zum Fluchtwegzeichen abweicht, sollte der Einfluss des Betrachtungswinkels berücksichtigt werden, siehe ISO 3864-1:2011, Tabelle A.2. Bei auf Leuchtdichte basierenden Fluchtwegzeichen muss der Distanzfaktor z_0 mit dem Kosinus des von der senkrechten Betrachtungsrichtung abweichenden Winkels zum Fluchtwegzeichen multipliziert werden.

Andere Türen (keine Notausgangstüren) dürfen nicht mit einem Fluchtwegzeichen oder anderen Markierungszeichen gekennzeichnet werden

6.3.3 Markierung von Gefährdungen entlang des Fluchtwegs

Die Leitmarkierung des Ausgangswegs muss die Nutzer um Hindernisse und alle vorstehenden architektonischen Elemente herumführen. Zusätzlich muss eine vertikale leuchtende Linie Vorsprünge markieren.

6.4 Notstromversorgung und Betriebsbedingungen für die elektrischen Komponenten

Die Stromversorgung des Sicherheitsleitsystems muss unabhängig von derjenigen für die Fluchtwegbeleuchtung sein. Das System muss wirksam sein, wenn ein Alarm entweder durch automatische Erkennung oder durch manuelles Schalten ausgelöst wird. Zusätzlich muss die Risikobewertung bestimmen, ob das System bei einer Auslösung des Notbeleuchtungssystems und/oder bei einem Ausfall der Stromversorgung der Fluchtwegbeleuchtung wirksam wird.

Die Notstromversorgung und die Betriebsbedingungen müssen mit IEC 60598-2-22 und IEC 60364-5-56 übereinstimmen.

Wenn eine zentrale Stromversorgung verwendet wird, müssen die Komponenten alternativ aus mindestens zwei Stromkreisen nach IEC 60364-5-56 gespeist werden.

ANMERKUNG Die IEC 60364-7-Reihe enthält weitere Informationen für bestimmte Arten von Gebäuden.

6.5 Dokumentation und Betriebsbuch

Ein Betriebsbuch muss zur Verfügung gestellt werden, um die von der Risikobewertung geforderten Daten und Belege aufzuzeichnen und umfasst zum Beispiel:

- Abnahmeprotokoll;
- Installationsplan für SWGS;
- Art und Kapazität der Stromversorgung und Lampen;
- alle Änderungen und Ergebnisse der Prüfung/Instandhaltung;
- unterstützende Lieferantendaten (z. B. Zertifikate und Prüfdaten);
- Prüfprotokoll.

6.6 Prüfung und Instandhaltung

Prüfung und Instandhaltung müssen nach IEC 60364-5-56 durchgeführt werden.

7 Besondere Anforderungen an langnachleuchtende Komponenten

7.1 Allgemeines

Die langnachleuchtenden Komponenten müssen für die ausgelegte Erkennungsweite während einer Nutzungsdauer von mindestens 1 h sichtbar sein.

ANMERKUNG Während dieser Zeit passen sich die Nutzer an die abgedunkelte Umgebung an.

Langnachleuchtende Komponenten des SWGS müssen ausreichend mit der Umgebung kontrastieren, um ihre optischen Eigenschaften zu erhalten, unabhängig davon, ob eine Notbeleuchtung vorgesehen ist.

Sicherheitsleitsysteme auf Basis von langnachleuchtenden Komponenten müssen durch die in-situ-Beleuchtung aufgeladen werden, damit die Komponenten bei Auftreten eines Stromausfalls für eine durch die Risikobewertungen festgelegte Dauer Licht emittieren können. Das Aufladen muss für eine minimale Zeitdauer durch die normale Beleuchtung oder Notbeleuchtung erfolgen, um eine geeignete Leuchtdichteleistung der langnachleuchtenden Komponenten bei einem nachfolgenden Auftreten einer verdunkelten Umgebung sicherzustellen. Während des Stromausfalls müssen bodennahe Leitmarkierungen auf den Notausgangswegen vom Arbeits- oder Aufenthaltsbereich bis zum sicheren Bereich sichtbar sein.

Fluchtwegzeichen entlang des Ausgangsweges müssen die Richtung zu den Ausgangstüren anzeigen, die durch ein Fluchtwegzeichen und eine Türrahmenmarkierung gekennzeichnet sein müssen.

Wenn das SWGS aufgeladen wird, müssen die in 7.2 angegebenen Mindest-Leuchtdichteanforderungen während der festgelegten Dauer erfüllt sein. Im Fluchtwegsystem verwendete Komponenten müssen mindestens die gleiche Leuchtdichteleistung aufweisen wie die Leitmarkierungen für den Ausgangsweg.

Lichtquellen mit einem großen Blaulichtanteil sind für die Anregung/Aufladung vorzuziehen; Lampen mit einem großen Rotlichtanteil und Natriumdampflampen sind weniger geeignet. Die Herstellerangaben müssen bei der Auswahl geeigneter langnachleuchtender Produkte für die Anregung berücksichtigt werden.

7.2 Anforderungen an die Leuchtdichte für langnachleuchtende Komponenten eines SWGS

7.2.1 Mindest-Leuchtdichteigenschaften

Bei einer Prüfung nach Anhang A müssen die Abklingeigenschaften der Leuchtdichte von langnachleuchtenden Materialien, die als Komponenten eines SWGS verwendet werden, mindestens die Anforderungen in Tabelle 1 erfüllen.

ANMERKUNG Eine Erhöhung der Leuchtdichteigenschaften des Materials, der Fläche und der Häufigkeit der Anwendung von Komponenten des SWGS und der Anregungsbeleuchtung wird als eine Erhöhung der Wirksamkeit des Systems betrachtet.

Tabelle 1 — Mindestanforderungen an die Abklingeigenschaften der Leuchtdichte

Zeit ab dem Entzug der Anregungsbeleuchtung min	Leuchtdichte mcd/m ²
10	140
60	20
1 800	0,3

7.2.2 Erforderliche Mindestleuchtdichte am Ort der Anwendung

Die in Tabelle 2 festgelegten Mindest-Leuchtdichtewerte müssen nach 10 min, 60 min und 90 min ab dem Entzug der *in-situ* Anregungsbeleuchtung erreicht werden. Die Herstellerangaben aus der Prüfung nach Anhang A unter Verwendung eines Lampentyps, der für die Leuchten und die Dauer der Anregungsbeleuchtungsstärke vor Ort repräsentativ ist, müssen berücksichtigt werden oder die *in-situ* Leuchtdichtemessungen müssen nach Anhang B durchgeführt werden.

Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die Leuchtdichte von installierten Komponenten

Zeit ab dem Entzug der Anregungsbeleuchtung min	Leuchtdichte mcd/m ²
10	≥ 30
60	≥ 7
90	≥ 5

ANMERKUNG Die Leuchtdichteigenschaften von installierten Komponenten hängen von der inhärenten Leistung des langnachleuchtenden Materials und dem Grad und der Art der Anregungsbeleuchtung und ihrer Dauer unmittelbar vor der Verwendung ab.

7.3 Leitmarkierungen und Fluchtwegzeichen und ihre Anordnung innerhalb eines SWGS

7.3.1 Leitmarkierungen

Langnachleuchtende Materialien müssen in Leitmarkierungen auf Böden oder an Wänden verwendet werden, um die gesamte Länge des Fluchtweges darzustellen. Diese (langnachleuchtenden) Materialien müssen die Festlegungen in Abschnitt 5 (insbesondere diese in 5.2) und die Anforderungen für die Mindest-Leuchtdichteleistung nach 7.2 erfüllen.

Die Mindestbreite einer Leitmarkierung auf dem Boden oder an der Wand muss 50 mm betragen. In Treppenhäusern muss die Mindestbreite aufgrund verringerter Erkennungsweiten 20 mm betragen. Entlang großer offener Flächen oder dort, wo ein Rand der Fläche einen Höhenunterschied aufweist, wie z. B. Bahnsteige, darf eine Leitmarkierung von nicht weniger als 100 mm entlang der Mitte des Fluchtwegs installiert werden.

ANMERKUNG Die sichtbare Länge einer Leitmarkierung hängt von der Leuchtdichte, der Breite und Ausrichtung/Lage der Leitmarkierung in Bezug auf die Augenhöhe des Betrachters ab, siehe Anhang C.

Ein zusätzlicher horizontaler langnachleuchtender Streifen mit einer Breite von nicht weniger als 20 mm kann an der Wand in einer Höhe zwischen 0,9 m und 1,1 m angebracht werden, um die Kennzeichnung der Wandbegrenzungen und der Anordnung des Fluchtwegs zu unterstützen.

7.3.2 Fluchtwegzeichen

Fluchtwegzeichen müssen mit langnachleuchtenden Materialien nach Abschnitt 5, insbesondere 5.3, und einer Mindest-Leuchtdichteleistung nach 7.2 auf Böden, Wänden und Notausgangstüren installiert werden.

Die Zeichenhöhe von Fluchtwegzeichen auf dem Boden oder innerhalb einer Bodenleitmarkierung darf nicht weniger als 50 mm betragen. Ein Fluchtwegzeichen muss an Ausgangstüren, an der Wand seitens der Türöffnungsvorrichtung und in einer Höhe von nicht weniger als 1,2 m über dem Boden angebracht werden. Die Mindestzeichenhöhe darf nicht weniger als 150 mm betragen.

ANMERKUNG Die Erkennungsweite eines Fluchtwegzeichens hängt von der Leuchtdichte, der Höhe und der Ausrichtung/Lage des Fluchtwegzeichens in Bezug auf die Augenhöhe des Betrachters ab, siehe Anhang C.

Ein Fluchtwegzeichen darf nicht an einem Türblatt befestigt werden. Andere Türen (keine Notausgangstüren) dürfen mit keinem Fluchtwegzeichen markiert werden.

7.4 Markierung

7.4.1 Markierungen von Stufen, Rampen und Leitern

Alle Vorderkanten von Stufen müssen über die Treppenbreite mit langnachleuchtenden Streifen mit einer Breite von 20 mm bis 50 mm und der in 7.2 festgelegten Mindest-Leuchtdichteleistung markiert werden. Diese Markierungen müssen so gefertigt sein, dass sie weder Stolper- noch Rutschgefahren darstellen.

Auf Rampen müssen die Stellen der Höhenänderungen über die Rampenbreite mit einem nicht weniger als 20 mm breiten Streifen aus langnachleuchtendem Material markiert werden.

Auf Treppen und Rampen müssen Handläufe oder Geländer mit einem durchgehenden 20 mm bis 50 mm breiten Streifen aus langnachleuchtendem Material markiert werden, wobei keine Unterbrechung größer als 100 mm sein darf, um den Gebrauch der Handläufe zu erleichtern.

Ein zusätzlicher horizontaler langnachleuchtender Streifen mit einer Breite von nicht weniger als 20 mm kann an der Wand des Treppenabsatzes angeordnet sein, um die Kennzeichnung der Wandbegrenzungen und der Anordnung der Treppe zu erleichtern.

Die Oberseite der trennenden Schutzeinrichtung an offenen Treppen oder Rampen muss durch einen durchgehenden Streifen aus langnachleuchtendem Material mit einer Breite von nicht weniger als 20 mm markiert werden, der keine Unterbrechung von mehr als 100 mm aufweist.

Leitern müssen auf beiden Seiten der senkrechten Innenteile zwischen den Sprossen oder durch eine senkrechte Linie auf der Querwand hinter der Leiter markiert werden.

7.4.2 Markierung von Türrahmen von Notausgängen

Notausgangstüren im Verlauf von Fluchtwegen und finale Notausgangstüren müssen markiert werden. Die oberen und vertikalen Seiten des Türrahmens müssen durch einen durchgehenden Streifen aus langnachleuchtendem Material mit einer Breite von nicht weniger als 20 mm mit einer Mindest-Leuchtdichteleistung nach 7.2 markiert werden. Wenn auf der Türleiste die ebene Fläche für die Anordnung der Markierung nicht ausreicht, darf sich die Markierung an der Wand befinden, die den Rahmen umgibt.

ANMERKUNG Die Erkennungsweite einer vertikalen Türrahmenmarkierung hängt von der Leuchtdichte, der Breite und der Lage der vertikalen Markierung in Bezug auf die Position des Betrachters ab, siehe Anhang C.

Die Türrahmen anderer Türen (keine Notausgangstüren) dürfen nicht markiert werden.

Alle Griffe oder Öffnungsvorrichtungen an Notausgangstüren müssen mit langnachleuchtendem Material hervorgehoben werden, und es muss ein Markierungszeichen vorhanden sein, das entsprechende Anweisungen für das Öffnen enthält.

7.4.3 Markierung von Gefährdungen entlang des Wegs

Die Zeichenhöhe der Warnzeichen muss mindestens 150 mm betragen, mit der in 7.2 festgelegten Mindest-Leuchtdichteleistung.

Hindernisse im Verlauf von Fluchtwegen, z. B. Mauerschutz, Pfeiler und versperrende Ausstattung, müssen mit der entsprechenden Warnmarkierung nach ISO 3864-1 gekennzeichnet werden.

Die Leitmarkierung des Ausgangswegs muss die Nutzer um Hindernisse und alle vorstehenden architektonischen Elemente herumführen.

7.4.4 Markierung der Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung, der Notfall- und sicherheitstechnischen Einrichtung entlang des Fluchtwegs

Sicherheitszeichen aus langnachleuchtendem Material müssen für das Auffinden der Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung nach ISO 7010 vorhanden sein. Die Zeichenhöhe der Sicherheitszeichen muss mindestens 150 mm betragen, mit der in 7.2 festgelegten Mindest-Leuchtdichteleistung.

7.4.5 Etagen- und Treppenhauskennzeichnung für mehrstöckige Gebäude

Langnachleuchtende Treppenhauskennzeichen müssen nachleuchtende Eigenschaften wie für langnachleuchtende Leitmarkierungen in 7.3.1 und keine geringeren Leuchtdichtewerte als in den Tabellen 1 und 2 haben.

7.5 Beleuchtungsanforderungen

Um sicherzustellen, dass die erforderliche Beleuchtung jederzeit vorhanden ist, müssen folgende Vorkehrungen als Teil des Sicherheitsmanagementsystems des Gebäudes getroffen werden.

ANMERKUNG 1 Alle Komponenten eines langnachleuchtenden SWGS benötigen vor dem Einsatz eine ausreichende Anregungsbeleuchtung.

ANMERKUNG 2 Beleuchtungsstärke und Zeit sind Faktoren, welche die *in-situ* Leuchtdichteleistung der langnachleuchtenden Komponente beeinflussen.

Nach der Installation müssen die Art und der Grad der Beleuchtungsstärke sowie Einzelheiten zu den Leuchten, einschließlich lichtstreuender Körper, aufgezeichnet werden.

Das Sicherheitsmanagementsystem des Gebäudes muss vorschreiben, dass die Beleuchtung zu allen Zeiten der Nutzung und nicht weniger als 15 min vor der vollständigen Nutzung des Gebäudes oder entsprechend den Installationsanweisungen aufrechterhalten wird.

Insbesondere müssen Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass die Anregungsbeleuchtung versehentlich und/oder unberechtigt entfernt oder abgeschaltet wird.

7.6 Überprüfung von Beleuchtung und Leuchtdichte

Zum Zeitpunkt der Installation müssen die Anregungsbeleuchtungsstärke und die photopische Leuchtdichte des langnachleuchtenden Materials im Dunkeln in Übereinstimmung mit Anhang B gemessen werden. Die Beleuchtungsstärke muss in mittlerer und niedriger Montageposition gemessen werden und die Leuchtdichte muss auf den Wegleitmarkierungen gemessen werden. Bereiche, in denen die niedrigste Anregungsbeleuchtung auftritt, sollten besonders beachtet werden. Die gemessene Leuchtdichte muss die Mindestwerte erreichen, die erforderlich sind, um eine Leuchtdichte nach 7.2 zu erzielen, oder höhere Werte, die für die installierte Breite der langnachleuchtenden Führungsmarkierung festgelegt sind.

Hersteller und Installateure müssen Leistungsdaten für die Leuchtdichte aller installierten Komponenten, die nach Anhang A geprüft wurden, und geschätzte Leistungsdaten für die Leuchtdichte für die *in-situ* Beleuchtungsbedingungen bereitstellen.

7.7 Dokumentation und Betriebsbuch

Ein Betriebsbuch muss zur Verfügung gestellt werden, um die von der Risikobewertung geforderten Daten und Belege aufzuzeichnen und umfasst zum Beispiel:

- Abnahmeprotokoll;
- Installationsplan für SWGS;
- Art und Grad der Beleuchtung sowie Vorkehrungen, um die Verfügbarkeit sicherzustellen;
- alle Änderungen und Ergebnisse der Prüfung/Instandhaltung;
- unterstützende Lieferantendaten (z. B. Zertifikate und Prüfdaten);
- Prüfprotokoll;
- Rückstellmuster der verwendeten Materialien.

7.8 Prüfung und Instandhaltung

Die langnachleuchtenden Komponenten müssen in geeigneten Zeitabständen von einer fachkundigen Person unter Verwendung eines Rückstellmusters zum Vergleich visuell überprüft und gereinigt werden. Jede Verschlechterung, Verfärbung oder fehlende Komponente muss im Betriebsbuch für den unverzüglichen Ersatz aufgezeichnet werden. Die Beleuchtungsquellen müssen dahingehend überprüft werden, ob die Quellen funktionieren oder nicht. Alle fehlenden oder ausgefallenen Lampen und Leuchten müssen für die Reparatur oder zum Austausch angegeben werden.

Weitere Verfahren für die Instandhaltung von sicherheitsrelevanten Leuchten müssen den nationalen Anforderungen entsprechen. Weitere Informationen und Verfahren sind in IEC 60364-5-56 angegeben.

Die *in-situ* Leuchtdichteleistung muss nach Anhang B gemessen werden. Die Leuchtdichtewerte müssen nach Tabelle 2 mit den Mindest-Leuchtdichtewerten nach 10 min, 60 min und 90 min verglichen werden. Wenn die Leuchtdichtewerte unter den Werten nach 7.2 liegen, muss die Komponente ersetzt werden.

Wenn langnachleuchtende Komponenten installiert werden, müssen Rückstellmuster, die mit dem installierten Material identisch sind, zusammen mit der Produktdokumentation in einem lichtgeschützten Behältnis aufbewahrt werden.

Anhang A (normativ)

Messung der photopischen Leuchtdichte von langnachleuchtenden Komponenten im Labor

A.1 Proben

Es müssen drei Proben geprüft werden. Jede Probe muss eine Fläche aus langnachleuchtendem Material mit einem Durchmesser von mindestens 35 mm haben, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des verwendeten Leuchtdichtemessgerätes ausreicht.

Die Proben müssen Endprodukte sein, die gegebenenfalls mit UV-Schutz ergänzt und spezifiziert sind. Die graphischen Symbole müssen ausreichend groß sein, um den Mindestprüfdurchmesser zu erreichen oder eine Probe muss aus einem Fertigungslos ohne aufgedruckte graphische Symbole, jedoch mit vollständigem aufgetragenem UV-Schutz, sein.

Die Prüfmuster müssen repräsentativ für das Fertigungslos sein, codiert und gekennzeichnet, um den Codes für die Fertigungslose des Herstellers zu entsprechen, und sie müssen fortlaufend nummeriert werden. Farben müssen in Übereinstimmung mit den Anwendungsvorschriften des Herstellers aufgetragen werden.

A.2 Konditionierung

Alle Proben müssen vorbehandelt werden, indem sie für mindestens 48 h in einem vollständig dunklen Gehäuse aufbewahrt werden. Die Proben dürfen erst unmittelbar vor den Prüfungen aus dem dunklen Gehäuse entnommen werden.

A.3 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungstemperatur während der Vorkonditionierung der Proben, der Anregung und der Leuchtdichteprüfung muss $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ betragen. Die relative Luftfeuchte muss $(50 \pm 10) \%$ betragen. Alle Leuchtdichteprüfungen müssen in einem Raum/einer Kammer durchgeführt werden, dessen Intensität des Umgebungslichtes um mindestens eine Größenordnung niedriger ist als die niedrigste Leuchtdichtemessung, die durchgeführt werden soll.

A.4 Technische Ausrüstung für die Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte

A.4.1 Technische Ausrüstung für die Beleuchtungsstärke

Es muss ein kosinusphotopisches $V(\lambda)$ -angepasstes Beleuchtungsstärkemessgerät vorhanden sein, kalibriert für die Messung der Beleuchtungsstärke in Lux (lx), mit den folgenden Merkmalen:

- spektraler Fehler: $f_1' \leq 5 \%$ (mit f_1' wie festgelegt in ISO/CIE 19476);
- UV-Empfindlichkeit: $u \leq 0,5 \%$ (mit u wie festgelegt in ISO/CIE 19476);
- Auflösung: 1,0 lx;
- Linearitätsfehler: $f_3 \leq 0,5 \%$ (mit f_3 wie festgelegt in ISO/CIE 19476);
- Messbereich: $10 \text{ lx} \leq \text{Bereich} \leq 10 \text{ klx}$;
- Lichteintrittsdurchmesser des Photometerkopfes: $\leq 1 \text{ cm}$.