



Sicherheitsleitsysteme und ihre Umsetzung in der Praxis

Einleitung

Leitsysteme sind aus einer Vielzahl technischer Anwendungen bekannt. Sie werden eingesetzt als fahrerlose Transportsysteme, zur Verkehrsführung und als Systeme zur Orientierung in Gebäuden. Darüber hinaus gibt es ein Leitsystem mit einer ganz besonderen Aufgabe: Der Rettung von Menschenleben.

Eine Vielzahl von Unglücksfällen hat in erschreckender Weise bestätigt, daß Flammen und Rauch bei einem Brand mit den Angst- und Streßreaktionen der Betroffenen eine derart unheilige Allianz eingehen, daß die unter normalen Bedingungen klar erkennbaren Rettungswege und Notausgänge nicht mehr rechtzeitig erreicht werden.

Aufsteigender Rauch verhüllt die im oberen Bereich installierten Rettungszeichenleuchten bzw. Hinweisschilder, giftige Rauchgase bewirken eine rasche physische und psychische Ermüdung, Sauerstoff ist meist nur noch in Bodennähe vorhanden, so daß ein aufrechtes Fortbewegen nur sehr kurzzeitig möglich ist.

Um Rettungswege und sicherheitstechnische Einrichtungen auch unter widrigen Umständen erkennen und nutzen zu können, werden bodennahe Sicherheitsleitsysteme eingesetzt, die mittels einer Kombination von Leitmarkierungen, Schildern und Kennzeichnungen gefährdete Personen kontinuierlich in einen sicheren Bereich führen sollen.

In der Praxis hat sich gezeigt, daß gerade unter extremen Bedingungen wie Feuer, Rauch und/oder Ausfall der Stromversorgung eine Tiefenwahrnehmung und somit ein Gefühl für den Raum nicht mehr erzeugt werden kann. Die Wahrnehmungskonstanz geht verloren. Daraus resultierende Streßreaktionen erschweren eine gezielte Räumung der betroffenen Bereiche.

Ziel eines Sicherheitsleitsystems muß es daher sein, Menschen unter Zugrundelegen einfacher Wirkungsmechanismen bei reduzierter kognitiver Leistungsfähigkeit in einen sicheren Bereich zu führen

bzw. Rettern den Weg zur Gefahrenstelle zu weisen.

Selbst bei unzureichender Raumwahrnehmung ist durch bodennahe Sicherheitsleitsysteme ein gezieltes Verlassen des Gefahrenbereichs möglich, da durch Leitmarkierungen der Raum definiert wird und man seine Ausmaße daher auch ohne Allgemeinbeleuchtung abschätzen kann.

Einteilung von Sicherheitssystemen

Sicherheitsleitsysteme lassen sich nach der Art ihrer Montage und je nach Energieversorgung unterteilen in bodennahe und nicht bodennahe Systeme sowie elektrisch gespeiste und lichtspeichernde Systeme.

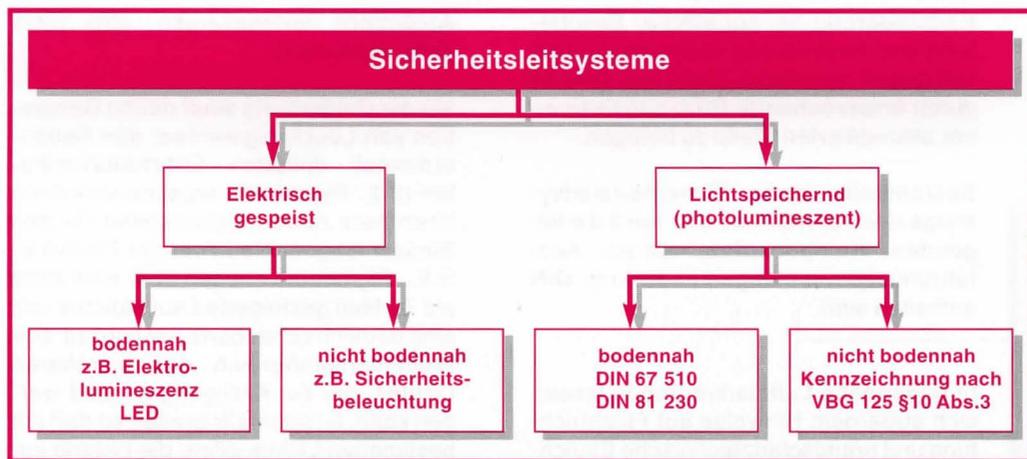
Nicht bodennahe Systeme sind weitläufig verbreitet und insbesondere als langnachleuchtende Kennzeichnung von Rettungs- und Brandschutzzeichen und Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege sowie besonders gefährdete Arbeitsplätze bekannt. (siehe Grafik oben rechts)

Vorschriften der VBG 125 und ihre Umsetzung

Seit Erscheinen der VBG 125 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ muß die Ausführung der Rettungs- und Brandschutzzeichen auf Rettungswegen mindestens langnachleuchtend sein, falls aufgrund anderer Rechtsvorschriften keine Sicherheitsbeleuchtung gefordert wird.

Leider zeigt sich in der Praxis, daß immer noch häufig nicht langnachleuchtende Kennzeichnungsprodukte für die Brandschutz- und Rettungswegkennzeichnung eingesetzt werden, obwohl die Verpflichtung zur langnachleuchtenden Ausführung bereits seit dem 1. April 1995 besteht. Die Übergangsfristen betragen

Erkennbarkeit als Voraussetzung für die Evakuierung



18 Monate ab dem Erlassungsdatum der jeweiligen Berufsgenossenschaft und des Gemeindeunfallversicherungsträgers.

Da die VBG 125 aber eine direkte Umsetzung einer EG-Richtlinie (92/58 EWG) darstellt, gelten die Ausführungsbestimmungen auch für Beschilderungen und Rettungswegmarkierungen, die aufgrund anderer Vorschriften (z.B. Sonderbauvorschriften) gefordert werden. Dazu zählen auch hinterleuchtete Rettungszeichen. In diesem Zusammenhang sei der Hinweis erlaubt, daß die in § 22 Abs. 2 der VBG 125 gesetzte Übergangsfrist für die Umrüstung auf langnacheuchtende Materialien nur dann gilt, wenn die bestehende Sicherheitskennzeichnung den übrigen Ausführungsbestimmungen der VBG 125 (Symbole, Formate, Sicherheitsfarbe etc.) voll entspricht. Dies dürfte aber in den seltensten Fällen zutreffen. Bei der Brandschutzkennzeichnung kann es aufgrund der neuen Symbolik keine Übereinstimmung geben.

ZH 1/190 – Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit künstlicher Beleuchtung

Der höchste Sicherheitsstandard wird sicherlich mit bodennahen Sicherheitsleitsystemen (engl.: low-location-lighting-system) zu erzielen sein. Diese sind bislang in der Schifffahrt für Passagierschiffe ab 36 Personen gefordert (vgl. Solas 1974). Am 1.10.1997 laufen die ersten Übergangsfristen aus. Bis zu diesem Zeitpunkt müssen die Umrüstungen erfolgt sein. Zudem wurde zum 1.10.1996 die überarbeitete ZH 1/190 erlassen, die

bodennahe Leitsysteme auch in Gebäuden berücksichtigt, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung bzw. infolge von Verrauchung und Verqualmung die Gefahr besteht, daß Personen die Orientierung verlieren. Als beispielhafte – nicht abschließende – Aufzählung nennt die Vorschrift:

- ▶ Krankenhäuser und Altenheime
- ▶ Flughäfen
- ▶ Großkaufhäuser
- ▶ Veranstaltungsstätten ohne Tageslicht
- ▶ große Hotels und Hotels mit verwinkelten Fluchtwegen
- ▶ Kraftwerke

Es ist im Einzelfall von den zuständigen Aufsichtsbehörden zu entscheiden, welche Form der Leitsysteme anzuwenden ist.

Die o.g. Sicherheitsregel ist aber nicht nur als Regel der Technik zu werten. So dürfte sie durch das neue Arbeitsschutzgesetz insgesamt eine noch stärkere Gewichtung erfahren. Dabei müssen zunehmend arbeitswissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse berücksichtigt und geeignete Evakuierungsmaßnahmen vorbereitet werden.

Für langnacheuchtende Sicherheitsleitsysteme dürfen nur Materialien eingesetzt werden, die die Beschaffenheitsanforderungen der DIN 67 510 erfüllen. Prüfkriterien sind dabei – je nach Material – u.a. die Nachleuchteigenschaft, das Brandverhalten, Beständigkeit gegen

Qualitätsanforderungen an langnacheuchtende Produkte



Farbänderung bei künstlicher Bewitterung und Bestrahlung sowie Beständigkeit gegen chemische Einflüsse. Dies ist durch entsprechende Prüfzeugnisse einer akkreditierten Stelle zu belegen.

Bestandteile eines Sicherheitsleitsystems sind nach DIN 67 510 Teil 3 die folgenden Komponenten, deren Ausführungsbestimmungen in der o.g. DIN enthalten sind:

- ▶ Wandmarkierungen in Gängen
- ▶ Fußbodenmarkierungen
- ▶ Kennzeichnung von Türen, Notausgängen und Notausstiegen
- ▶ Kennzeichnung von Treppen und Rampen
- ▶ Kennzeichnung von Hindernissen sowie sicherheitstechnischen Einrichtungen
- ▶ Fluchtwegpläne, Aufzugskennzeichnung und Schilder.

In bodennahe Leitmarkierungen lassen sich außerdem Hinweise auf Fluchtrichtung und brandschutztechnische Einrichtungen integrieren, so daß sich in Bodennähe fortbewegende Personen daran orientieren können.

Die Wirksamkeit elektrisch gespeister Leitsysteme ist zwar allgemein anerkannt. Allerdings sind diese Systeme stets abhängig von externen Energiequellen, die selbstverständlich immer redundant auszulegen sind. Weiterhin müssen die Installations- und Instandhaltungskosten gegenüber den phosphoreszenten Systemen deutlich höher angesetzt werden.

Langnachleuchtende Sicherheitsleitsysteme sind daher weit verbreitet, weil eine zusätzliche Energieversorgung entfällt und deren Applikation unkomplizierter ist. Derartige Systeme nutzen die vorhandenen Lichtquellen zur Aktivierung der Leuchtpigmente. Deshalb sollte im Idealfall natürlich die Leitsystemauswahl bei der Auslegung der Beleuchtungsanlage miteinbezogen werden.

Bis vor ca. 1 Jahr enthielten die eingesetzten Materialien (Kunststofffolien- und Hartplatten) ausschließlich fremdiondotierte Zinksulfidpigmente. Derartige Pigmente sind zwar in einem bestimmten Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes schnell zu aktivieren, lassen aber in puncto Leuchtdichte und Abklingzeit Wünsche offen. Bei bestimmten Lichtquellen (z.B. Halogenbeleuchtung) reagieren diese Pigmente mit einer deutlichen Reduzierung der Leuchtdichte und natürlich auch der Abklingzeit.

Weiterhin besteht bei derartigen Produkten eine Querempfindlichkeit von UV-Licht und Feuchtigkeit, die ein Vergrauen der Pigmente (Zinkausscheidung) und ihre Zerstörung zur Folge hat. Diesen Vergraunungsprozeß kann man zwar mit UV-

Absorbern verlangsamen, aber nicht ganz verhindern.

Mit der Entdeckung einer neuen Generation von Leuchtpigmenten; den Selten-erdmetall - dotierten - Erdalkalialuminaten (S.E.-Pigmente), ergaben sich dann aber ganz neue Möglichkeiten für den Einsatz langnachleuchtender Produkte. S.E.- Pigmente verfügen über eine mehr als 10-fach gesteigerte Leuchtdichte und eine deutlich verlängerte Abklingzeit. Der Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes, der zur Anregung genutzt werden kann, ist ebenfalls breiter, so daß mit bestimmten Lichtquellen, die bislang zur Anregung ungeeignet waren (z.B. Halogen), jetzt hervorragende Resultate erzielt werden.

Die Vorzüge von EverGlow

Die Kombination dieser neuen Pigmentgeneration mit modernster Beschichtungstechnologie führte dann zur Entwicklung von EverGlow. Dabei handelt es sich um ein langnachleuchtendes Sicherheitsleitsystem mit den Qualitäten **EverGlow Standard weiß** und **EverGlow High Intensity**, hergestellt in einem patentierten Fertigungsverfahren. Die Pigmente werden dabei nur an jenen Stellen aufgetragen, wo eine Leuchtwirkung benötigt wird. Dies garantiert einen ressourcenschonenden Einsatz der Systemkomponenten. Die Produktphiloso-



Anwendung eines EverGlow Sicherheitsleitsystems am Flughafen Frankfurt a.M.

Eine neue Generation von Leuchtpigmenten

phie von EverGlow® konzentriert sich dabei nicht nur auf die DIN EN ISO 9001 zertifizierte hochwertige Produktion, sondern ebenso auf die kompetente Beratung in allen Fragen langnachleuchtender Sicherheitsleitsysteme.

In der Standardqualität sind 80 % mehr Leuchtkraft als in der DIN 67 510 T4 festgeschrieben realisiert worden. Die HI-Qualität, die für besonders hohe Ansprüche an die Erkennbarkeit der Komponenten eines Leitsystemes geschaffen wurde, garantiert 650 % höhere Leuchtdichtewerte. Dies bedingt eine Abklingdauer bis zum 100-fachen Schwellenwert (0,3 mcd/m²) des Auges von 2 100 min (35 h).

Die Steigerung der Leuchtdichten und der entsprechenden Abklingzeiten verdeutlichen die **Grafiken oben und unten**.

Eine wichtige Neuerung ist, daß erstmalig langnachleuchtende Schilder und Komponenten für Sicherheitsleitsysteme aus Aluminium mit allen Prüfzeugnissen nach DIN 67 510 T4 angeboten werden.

Aluminium kann aufgrund seiner Werkstoffvorteile Hart-PVC komplett ersetzen. Dies bedeutet nicht nur eine Reduzierung der Brandlast, sondern garantiert weitere Werkstoffvorteile wie Montagefreundlichkeit, Stabilität und Temperaturbeständigkeit.

Eine Erhöhung der Leuchtdichte muß nicht zwangsläufig mit einer Preissteigerung einhergehen. Dies zeigt sich vor allem bei der EverGlow Ausführung Standard weiß. Dieser Name resultiert übrigens aus der weißen Farbgebung der nachleuchtenden Schicht bei normalen Beleuchtungsbedingungen, die sicherlich als ein positives Gestaltungsmerkmal bei der Produktauswahl zu werten ist.

Generell ist zu konstatieren, daß zur Erreichung der Vorgaben an die Leuchtdichten langnachleuchtender Produkte beim Einsatz in Sicherheitsleitsystemen (nach 10 min 15 mcd/m² bzw. 60 min 2 mcd/m²) mindestens 25 lx auf der Produktoberfläche zu erzielen sind.

Für den Anwender von Bedeutung ist weiterhin die Tatsache, daß auch unter normalen Beleuchtungsbedingungen sehr lange Abklingzeiten realisiert werden (Beispiel: 10 min Aufladezeit bei 100 lx Leuchtstofflampe, Abklingzeit HI = 1593 min).

Die Qualitätsanforderungen von EverGlow Standard weiß und EverGlow High Intensity erfüllen in allen Punkten die Deutsche Norm DIN 67 510 Teil 4, die auch für die Europäischen Nachbarstaaten wegweisend ist.

EverGlow-Systemkomponenten sind beständig gegen viele Chemikalien wie Kaltreiniger, Benzin, Diesel, Waschlauge und Salzsprühnebel.

Dabei sind erstmalig komplette Produkte geprüft worden und nicht nur das Grundmaterial. Dies ist vor allem beim Brandtest von entscheidender Bedeutung, da Farbzusätze, Klebstoffe etc. die Brandlast zusätzlich erhöhen können.

Die Normenkonformität der EverGlow-Produkte wird durch Prüfzeugnisse akkreditierter Prüfstellen dokumentiert.

Weitere Informationen zu EverGlow® sowie zu Planung und Errichtung von Sicherheitsleitsystemen erhalten Sie direkt von:

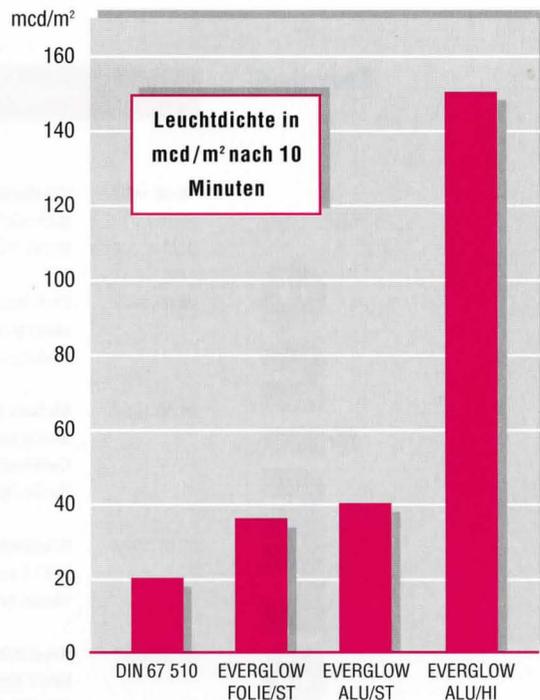
**Everglow®
Sicherheitsleitsysteme GmbH**

Berliner Str. 52-56
D-42275 Wuppertal

Telefon:
02 02 / 26 90 - 0

Fax:
02 02 / 26 90 - 200

e-mail: everglow@t-online.de



Termine

Termine

Lehrgänge/Seminare

- 16.06.1997 **EG-Recht für Maschinen und technische Anlagen**
Berlin, TÜV-Akademie Berlin Brandenburg
- 24.06.1997 **Einführung in den Explosionsschutz elektrischer Anlagen**
München, Haus der Technik e.V.
- 24.06.1997 **Sichere Laborpraxis: Bevorratung und Entsorgung von Gefahrstoffen in Laboratorien**
Berlin, Haus der Technik e.V.
- 02.07.1997 **Produkthaftpflichtversicherung**
Köln, Fachhochschule Köln/
Versicherungswesen
- 08.07.1997 **Neue Blitzschutznorm
DIN V ENV 61024-1 und
DIN IEC 1312-1**
Saarbrücken, DEHN+ SÖHNE
- 09.07.1997 **Innerer Blitzschutz, EMV-orientiertes
Blitz-Schutzzonen-Konzept**
Saarbrücken, DEHN+ SÖHNE
- 27.08.1997 **Brandschutz bei Feuer- und
Heißenarbeiten**
Köln, VdS
- 02.09.1997 **Innerer Blitzschutz, EMV-orientiertes
Blitz-Schutzzonen-Konzept**
Hamburg, DEHN+ SÖHNE
- Weitere Seminare zum Thema am:**
- 09.09.1997 in Salzgitter
10.09.1997 in Dresden
16.09.1997 in Wuppertal
- 09.09.1997 **Äußerer Blitzschutz**
Dresden, DEHN+ SÖHNE
- 09.-10.09.1997 **Die elektrotechnisch
unterwiesene Person**
Lauffen a.N., AWZL
- 10.09.1997 **VOB-Praxis mit Anwendungsbeispielen**
Berlin, DIN
- 15.09.1997 **Grundlagenseminar
– Sicherheitsbeauftragte**
Lauffen a.N., AWZL
- 16.09.1997 **Vertiefungsseminar
– Sicherheitsbeauftragte**
Lauffen a.N., AWZL
- 17.-18.09.1997 **Innerer Blitzschutz, EMV-orientiertes
Blitz-Schutzzonen-Konzept**
Münster, DEHN+ SÖHNE

Fachtagungen

- 24.06.1997 **Brandschutz in holzbe- und
verarbeitenden Betrieben**
Köln, VDS
- 25.06.1997 **Brandschutz in der Druckindustrie**
Köln, VDS
- 16.09.1997 **Brandschutz in Speditionslägern**
Köln, VDS
- 17.09.1997 **Brandschutz im Betrieb**
Köln, VDS

**AWZL Aus- und Weiterbildungszentrum
Lauffen a.N.**

Nordheimer Straße 61, 74348 Lauffen a.N.
Tel.: 0 71 33 / 56 46,
Fax: 0 71 33 / 39 30

DEHN + SÖHNE

Werbeabteilung
Postfach 1640, 92306 Neumarkt/OPf.
Tel.: 0 91 81/ 90 60,
Fax: 0 91 81/ 906 100

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Ref. Lehrgänge
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
Tel: 030 - 26 01 - 24 84 / 25 18 / 27 21
Fax: 030 - 26 01 - 17 38

Fachhochschule Köln

Seminar für berufliche Weiterbildung
Geschäftsstelle Frau I. Schmidt
Saarstraße 11, 50859 Köln
Tel.: 0 22 34 / 7 38 26 / 7 35 57,
Fax: 0 22 34 / 709 141

Haus der Technik e.V.

Hollestraße 1, 45127 Essen
Tel.: 02 01 / 18 03 -1, -344
Fax: 02 01 / 18 03 - 269

TÜV-Akademie Berlin Brandenburg

Pichelswerderstraße 9/11, 13597 Berlin
Tel.: 030 / 33 20 11 75
Fax: 030 / 33 27 155

Verband der Schadenversicherer e.V.

Schulung und Information
Pasteurstraße 17a, 59735 Köln
Tel.: 02 21 / 77 66 - 480 / 481 / 488
Fax: 02 21 / 7766 - 499