

Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 5 (1938-1939)
Heft: 10

Artikel: Radioaktive Leuchtfarben und Luftschutz [Fortsetzung]
Autor: Merz, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-362699>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Jugend auch schon mit der Gasmasken vertraut gemacht. Das Gasschutzgerät wird sich einbürgern wie ein Feuerlöschapparat, und es wäre zu wünschen, dass wir bei den Kindern nicht zu viel Aufhebens machen und es als Selbstverständlichkeit hinnehmen.

Nach den grundsätzlichen pädagogischen Erörterungen wurde der folgende Entwurf zu einem *Arbeitsprogramm* vorgelegt und des nähern für die Praxis beleuchtet:

1. *Elementarer Sanitätsunterricht:*
Erste Hilfe bei Körperverletzungen,
Erste Hilfe bei Gasverletzungen,
wie man Kranke pflegt.
2. *Selbstschutz:*
 - A. Das Verhalten auf der *Strasse* als Fussgänger und Radfahrer, bei Tag und bei Nacht, in Friedens- und in Kriegszeit;
 - a) Für die *Friedenszeit*: Vertiefung des Verkehrsunterrichts;
 - b) Für die *Kriegszeit*: Bei *Fliegeralarm* von der *Strasse* weg! In Keller, in Gräben, Löcher, platt auf den Boden!
 - B. Das Verhalten im *Hause*;
 - a) In *Friedenszeit*: Ordnung in sämtlichen bewohnten und unbewohnten Räumen, Befolgung der Forderungen des Merkblattes;
 - b) In *Kriegszeit*: Siehe Merkblatt;
 - c) *Mitwirkung in der Hausfeuerwehr* gemäss den Weisungen der Luftschutzwarden.
3. *Im Dienst von Behörden, Militär- und Luftschutzorganisationen*: als Meldeläufer oder -fahrer, am Telephon, Uebungen im Uebermitteln von Meldungen: schriftlich, mündlich, telephonisch.

Zum Schluss wurde auch die Frage aufgeworfen, ob der Luftschutzunterricht in besonders dafür angesetzten Stunden erteilt oder in den übrigen Unterricht eingebaut werden soll. Ein Blick auf den Arbeitsprogrammwurf lässt die Möglichkeit offen erscheinen, dass die meisten Punkte in schon bestehende Unterrichtsgebiete einbezogen werden können. Der elementare Sanitätsunterricht ist im obligatorischen Unterrichtsplan enthalten; er müsste im Anschluss an die Menschenkunde nur planmässiger und intensiver erteilt werden als es heute an vielen Orten noch geschieht. Was unter Selbstschutz gefordert wird, ist zum Teil auch im Verkehrsunterricht enthalten. Es müsste nur mit dem Verkehrsunterricht überall dort Ernst gemacht werden, wo er bis heute vernachlässigt wurde. Umgekehrt könnten die Stoffgebiete des menschenkundlichen und des Verkehrsunterrichtes durch die Einführung eines systematischen Luftschutzunterrichtes entlastet werden.

Es wird folgender *Vorschlag* zur Diskussion gestellt:

In *luftschutzpflichtigen* Ortschaften wird für das 7., 8. und 9. Schuljahr der systematische Luftschutzunterricht mit jährlich 17—19 Stunden eingeführt.

In *allen übrigen Ortschaften* des Kantons Bern ist für die gleichen Schuljahre der Luftschutzunterricht in die bestehenden Unterrichtsgebiete einzubauen.

In *sämtlichen Ortschaften* des Kantons, seien sie luftschutzpflichtig oder nicht, sind auf der *Mittel- und Unterstufe* in Verbindung mit dem Verkehrsunterricht Uebungen zur Stärkung des Selbstschutzes durchzuführen.

Radioaktive Leuchtfarben und Luftschutz

Von Dr. W. Merz

(Fortsetzung)

V. Nichtradioaktive Leuchtfarben in Verbindung mit Ultraviolettlampen.

Die Industrie hat in den letzten Jahren elektrische Lampen in den Handel gebracht, die nur ultraviolettes Licht ausstrahlen. Die Anwendung solcher Lampen als Erreger für nichtradioaktive Leuchtfarben eröffnet eine Reihe neuer Anwendungsgebiete. Eine Ultraviolettlampe von 120 Watt kann auf eine Entfernung von zirka 30 m eine Leuchtinschrift oder ein Markierzeichen aus phosphoreszierendem Zinksulfid zu hellem Aufleuchten bringen, ohne dass irgendein für Flieger beobachtbarer Lichtschein von der Lampe ausgeht.

Diese Lampen eignen sich hervorragend für die Signalisierung mit Hilfe von Leuchtfarben im Freien; allerdings wird eine solche Signalisierung nur solange funktionieren, als elektrischer Strom zur Verfügung steht. Auch ist bei der Anwendung dieser Lampen sorgfältig darauf zu achten, dass sie

so angebracht werden, dass ihre unsichtbaren Strahlen nicht direkt ins menschliche Auge fallen, weil die Ultraviolettstrahlen trotz ihrer Unsichtbarkeit eine Art Blendung hervorrufen. Diese kann vermieden werden durch Anbringen der Ultraviolettlampen in sehr grosser Höhe, was in Bahnhofshallen und über Strassenkreuzungen meist leicht möglich ist.

Die Anwendung der Ultraviolettlampen im Einzelfalle wird unter den praktischen Beispielen besprochen.

VI. Kombinierte Leuchtsignale.

Die Anwendung kombinierter Leuchtsignale, bestehend aus nichtradioaktiver Leuchtfarbe und solcher, die radioaktiv und daher dauerleuchtend ist, kann übrigens ganz allgemein empfohlen werden. Genau wie während der Dämmerung bildet überall der plötzliche Uebergang von Licht in Dunkelheit eine kritische Periode.

Es braucht enorm starke radioaktive Leuchtmassen, wenn wir verlangen, dass bei plötzlichem Aussetzen der Beleuchtung ein menschliches Auge durchschnittlicher Qualität Gegenstände, die mit Leuchtfarben markiert sind, sofort erkennen soll. Solch starke Leuchtfarben sind viel zu teuer und zu wenig lange brauchbar.

Werden aber alle Leuchtzeichen als Doppelzeichen ausgeführt, bestehend aus einem grossen Signal in nur nachleuchtender Farbe und einem genau gleichen Signal kleineren Formates in radioaktiver Farbe, so können wir die Periode der Blendung nach dem Ausschalten des Lichtes für die meisten Augen praktisch auf Null reduzieren, für schwächere Augen aber immerhin auf einige wenige Sekunden.

Schon nach einer Minute werden sich die meisten Menschen aber gestützt auf das radioaktive Leuchten zurechtfinden. Die Kombination von phosphoreszierendem Zinksulfid mit radioaktivem Zinksulfid hilft uns also, diese kritische Minute der Blendung zu überbrücken.

Allgemein wird es dabei zweckmässig sein, die beiden Leuchtzeichen konzentrisch anzubringen. Das kleine radioaktive Leuchtzeichen soll sich also im Zentrum des grossen, nur nachleuchtenden Zeichen befinden. Diese Anordnung bietet den grossen Vorteil, dass bei Eintritt der Verdunkelung wirklich nur ein Zeichen sichtbar ist.

Dieses Verfahren, die zwei Klassen leuchtender Farben kombiniert anzuwenden, hat sich bei den schon im Handel befindlichen Leuchtknöpfen für die Markierung von Lichtschaltern sehr gut bewährt. Diese Knöpfe sind mit einem 2 mm breiten Ring von 6 mm Durchmesser, ausgeführt in leuchtender Farbe, ausgestattet. Im Innern des Ringes befindet sich ein Leuchtpunkt von 4 mm Durchmesser, bestehend aus radioaktiver Leuchtmasse. Wird ein solcher Knopf dem Licht ausgesetzt und hernach ins Dunkle gebracht, so sieht der Beobachter vorerst einen leuchtenden, sehr hellen Punkt von 6 mm Durchmesser. Dabei wirkt der äussere Ring im Anfange sogar wesentlich heller als das Zentrum. Bei Helligkeitsstufe 6 für die radioaktive Leuchtmasse ist nach zirka vier Minuten äusserer Ring und innerer Punkt gleich hell. Von hier an wird der äussere Ring allmählich dunkler und das Zentrum scheinbar immer heller. Dieses scheinbare Hellerwerden des zentralen radioaktiven Leuchtpunktes ist natürlich eine Täuschung, hervorgerufen durch die Gewöhnung des Auges des Beobachters an die Dunkelheit. Erst nach Ablauf von zirka 45 Minuten ist der äussere Ring scheinbar ganz verschwunden und nur noch der innere Punkt sichtbar.

VII. Die Anwendungsgebiete für radioaktive Leuchtfarben.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die verschiedenen Anwendungsgebiete für radioaktive Leuchtfarben besprochen. Dabei wird so vorgegangen, dass für jeden einzelnen Fall alle Fragen

über Wahl der Farben, wenn möglich ungefähre Kosten der Installation und zweckmässigste Anwendungsform behandelt werden. Bei der grossen Anzahl der vorliegenden Möglichkeiten kann für den nachfolgenden Teil nicht Anspruch auf Vollständigkeit erhoben werden.

A. Grundlagen für die Auswahl der Leuchtfarben.

Die in der Schweiz hergestellten radioaktiven Leuchtfarben sind in drei Qualitätstypen erhältlich:

1. *Langdauernde Mesothoriumfarben.* Hierher gehören Leuchtfarben, die entweder mit Radium oder mit Mesothorium aktiviert worden sind, und zwar so, dass sie die für jede Helligkeitsstufe als Maximum erreichbare Lebensdauer erhalten.

Diese Leuchtfarben bieten die grösste Sicherheit in bezug auf Präzision der Anfangshelligkeit und den Verlauf der Helligkeitsabnahme im Laufe der Jahre. Ueberall da, wo die Qualität der Leuchtfarbe in erster Linie steht, wird vor allem dieser Typ gewählt.

2. *Mesothoriumfarben 2. Qualität.* Für die Aktivierung dieser Leuchtfarben wird ein Gemisch radioaktiver Salze als Erreger gewählt, das eine gute Mittelqualität ergibt. Diese Leuchtfarben nehmen rascher ab als die langdauernden der Gruppe 1.

3. *Radiothoriumfarben.* Diese Leuchtfarben sind mit Radiothorium aktiviert. Es ist so möglich, mit verhältnismässig geringen Kosten eine grosse Anfangshelligkeit zu erzielen. Die Radiothoriumfarben sind daher im Verhältnis zur Anfangshelligkeit sehr billig, aber sie haben auch eine entsprechend kürzere Lebensdauer. Sie werden nur für Reklameartikel, sehr billige Uhren und eventuell noch zu Versuchszwecken verwendet.

Bedeutung der Helligkeitsstufen. Alle drei Qualitätstypen der schweizerischen Leuchtfarben werden in je zehn verschiedenen Helligkeitsstufen hergestellt. Dabei nimmt die Helligkeit mit steigender Nummer der Stufe zu. Die Unterteilung in so viele Helligkeitsstufen hat aber praktisch nur für die Uhrenindustrie Bedeutung, weil dort aus Gründen der Kalkulation oft für die Leuchtmasse pro Zifferblatt ein bestimmter Betrag eingesetzt wird. In der Uhrenindustrie werden oft aus dem gleichen Grunde sogar noch Zwischenstufen verlangt.

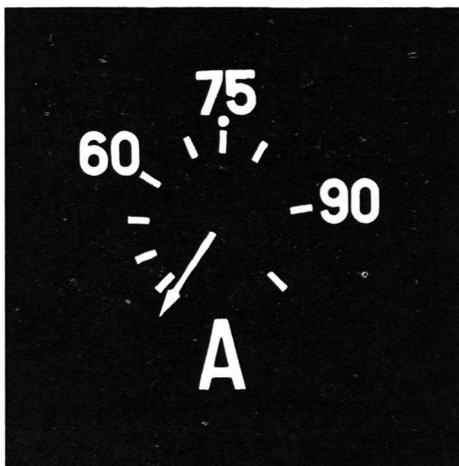
Für alle andern Anwendungsgebiete ist aber eine Typenverringering zweckmässig. Die ist umso mehr angezeigt, als der Schritt von einer Stufe zur nächsten ohnehin klein ist und beispielsweise von Laien oft nicht einmal festgestellt werden kann.

Für die hier besprochenen Anwendungsgebiete werden im allgemeinen die drei Helligkeitsstufen Nr. 4, 6 und 8 allen Bedürfnissen gerecht werden können. Nur in Ausnahmefällen, d. h. wenn es sich um grosse Flächen handelt, wird die Stufe 2 noch in Betracht fallen. Andererseits wird ebenfalls in Ausnahmefällen die Stufe 10 zur Anwendung kommen, wobei es sich fast immer um Präzisionsinstrumente handeln wird, wie z. B. Höhenmesser, Kompass, Tourenzähler in Flugzeugen.

Auswahl der Qualitätstypen. Als allgemeine Regel kann gelten, dass überall da, wo für das Anbringen der Leuchtfarben spezielle Einrichtungen getroffen werden müssen, wie z. B. die Herstellung und Anbringung besonderer Schilder oder Metallzeichen, und wo damit gerechnet wird, dass die Leuchtfarben jahrelang ihren Dienst versehen sollen, immer die langdauernden Mesothoriumfarben gewählt werden sollten.



a



b

Abb. 3.

a) Bordinstrument eines Flugzeuges bei Tag.

b) Bordinstrument eines Flugzeuges bei Nacht.

Diese zwei Abbildungen zeigen, wie wichtig es ist, im Interesse der Klarheit beim Garnieren mit Leuchtfarbe alle wenig wichtigen Bezeichnungen wegzulassen.

Mesothoriumfarben 2. Qualität kommen eventuell in Frage, wenn der Standort des Leuchtzeichens stark exponiert ist, so dass man von vorneherein damit rechnen muss, dass das betreffende Leuchtzeichen wegen mechanischer Beschädigungen hin und wieder ausgewechselt werden muss.

B. Leuchtfarben in einem Luftschuttkeller.

1. Markierung eines Einganges von der Strasse her. Die Frage, ob es möglich sei, Eingänge zu öffentlichen Luftschuttkellern mit Hilfe von Leuchtfarben genügend deutlich zu markieren,

wird immer wieder aufgeworfen. Während in Deutschland diese Frage schon vor zirka drei Jahren bejaht worden ist, waren in England die Fachleute hierüber lange nicht einig. Erst im letzten Winter wurde endlich die Markierung der Eingänge zu Luftschuttkellern mit Leuchtfarbenschildern in mehreren Städten Englands eingeführt. Damit eine solche Markierungsmethode sich durchsetzen kann, ist es notwendig, sich ganz klar darüber zu werden, dass im Ernstfalle mit ganz andern Verkehrsverhältnissen und daraus sich ergebenden Anforderungen zu rechnen ist, als in Friedenszeiten. Vor allem müssen wir prüfen, was die Leuchtfarben wirklich leisten können und dann erst untersuchen, ob diese Leistungen den Anforderungen genügen.

Wir erinnern hier an folgendes:

Ein Pfeilzeichen, garniert mit radioaktiver Leuchtmasse der Helligkeit Nr. 10, das zirka 10 cm lang und zirka 2 cm breit ist, kostet in einwandfreier Ausführung zirka Fr. 70.—. Ein solches Zeichen wäre bei vollständiger Dunkelheit für ausgeruhte Augen aus einer Entfernung von zirka 20 m als leuchtender Strich sichtbar, im Falle der Dämmerung aus zirka 10 m. Nach Ablauf von etwa drei Jahren wäre das gleiche Leuchtzeichen bei voller Dunkelheit noch etwa aus 10 m Entfernung sichtbar. Auf einem solchen Leuchtzeichen müssten also pro Jahr rund Fr. 20.— amortisiert werden, damit es nach zirka drei Jahren durch ein neues Zeichen ersetzt werden könnte, sofern verlangt wird, dass das Leuchtsignal aus mindestens 10 m Abstand erkennbar sei.

Dieses Beispiel zeigt, welche Erwägungen in jedem einzelnen Falle zu treffen sind. Für unser Beispiel der Markierung des Strasseneinganges eines Luftschuttkellers kommen folgende Ueberlegungen in Betracht:

- a) Der Eingang zu einem Luftschuttkeller ist so zu kennzeichnen, dass das Zeichen tagsüber dem Publikum auffällt, um es dazu zu erziehen, sich die Lage des Kellereinganges allmählich im Gedächtnis einzuprägen. Namentlich im Kriegsfalle wird es sich die Lage des Kellers sehr schnell merken.
- b) In der Dunkelheit wird die Grosszahl der Schutzsuchenden die ungefähre Lage des Einganges daher kennen. Das Leuchtzeichen hat daher nur noch die Aufgabe, dem Publikum die genaue Lage anzugeben. Es ist daher nicht nötig, dass ein solches Leuchtzeichen aus einer sehr grossen Entfernung erkannt werden kann. *Sichtbarkeit auf eine Entfernung von zirka 6 m genügt vollständig.* Allgemein lässt sich sagen, dass ein solches Leuchtzeichen ausreichend sichtbar sei, wenn seine Sichtbarkeitsgrenze mit der Trottoirbreite vor dem Eingange übereinstimmt.
- c) Wo ein grosses Zeichen mit schwacher Helligkeit die gleiche Sichtbarkeit bietet wie ein gleich teures, aber kleines Zeichen grosser Helligkeit,

ist immer das grössere vorzuziehen, weil es länger wirksam sein wird. Allerdings darf mit der Flächenhelligkeit eines Leuchtzeichens nicht unter die Helligkeitsstufe 2 gegangen werden, besonders wenn es sich um Zeichen handelt, die im Freien angebracht sind, weil sonst das Zeichen «tot» wirkt und daher leicht übersehen wird.

- d) Andererseits soll im Interesse der Haltbarkeit, wenn irgend möglich, die Helligkeitsstufe 6 nicht überschritten werden, es sei denn, man sei sich des raschen innern Verbrauches und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit zu öfterer Erneuerung bewusst und nehme sie in Kauf.
- e) Das Kennzeichen sollte in der Form möglichst einfach sein und wenn möglich mindestens für eine ganze Stadt in Form und Grösse normalisiert werden. Am grössten ist die Sichtbarkeit eines kreisrunden Schildes. Sehr gut eignet sich auch die stilisierte Form einer auf dem Kopfe stehenden Fliegerbombe. Bei Helligkeitsstufe 6 würde ein solches Zeichen ungefähr kosten: Fr. 105.— bei 30 cm², Fr. 75.— bei 20 cm² und zirka Fr. 45.— bei 10 cm² leuchtender Fläche. Beobachtungen im Dunkeln haben ergeben, dass ein Zeichen von 20 cm² in den allermeisten Fällen ausreichend wäre. Eventuell könnte sogar nur die Helligkeitsstufe 4 gewählt werden, was den Preis auf zirka Fr. 55.— reduzieren würde.
- f) In diesem Falle ist die Anbringung des kleinen radioaktiven Zeichens in der Mitte eines grösseren, aber nichtradioaktiven Leuchtzeichens vorzusehen, das gleichzeitig als Tagessignal dienen könnte. Damit wäre auch die schwierige Periode der Dämmerung überbrückt.
- g) Das Hauptmarkierzeichen sollte in einer Höhe von zirka 1,80 m bis 2 m angebracht werden. Wenn nötig, kann es links und rechts der Eingangstüre durch ein in 1,70 m Höhe angebrachtes Treppensignal ergänzt werden. Dessen Kosten würden sich auf zirka Fr. 5.— pro Stück belaufen.

2. Markierung von Treppen und Rampen. Der Zustrom der Schutzsuchenden zu einem Luftschutzkeller erfolgt im Falle eines Fliegeralarmes unter Umständen plötzlich und es muss daher mit dem Entstehen eines Gedränges am Eingang gerechnet werden. Aus diesem Grunde ist es sehr fraglich, ob es zweckmässig wäre, Treppenstufen durch Anbringen von Leuchtzeichen an diesen selbst zu markieren. Richtiger scheint das Anbringen der Leuchtzeichen links und rechts der Treppe. Es kämen daher folgende Massnahmen in Betracht:

- a) Anbringen einer schmalen Aluminiumschiene, die mit einem zirka 2 mm breiten Streifen von Leuchtfarbe versehen ist, an beiden Seitenwänden des Einganges. Diese Aluminiumschiene sollte in einer Höhe von 1,70 m (Augenhöhe) genau allen Unebenheiten des Bodens folgen, also über jeder Stufenkante senkrecht abfallen. An Stelle des leuchtenden Streifens kann die

Schiene auch in regelmässigen Abständen Leuchtpunkte tragen, was etwas billiger wäre. (Kosten pro Laufmeter je nach Ausführung zirka Fr. 6.— bis Fr. 10.—.)

- b) Eventuell kann auch nur am obern und untern Ende der Treppe auf beiden Seiten ein Treppensignal angebracht werden. (Kosten pro Stück zirka Fr. 5.—.)

3. Markierung von Türen, vorspringenden Ecken etc. Das Kennzeichen wird an Türen am besten immer unmittelbar über der Türfalle angebracht. Damit wird ein spezielles Leuchtzeichen für die Türfalle oder das Türschloss erspart. Aber auch da sollte die Normalhöhe von 1,70 m eingehalten werden. In Frage kommen folgende Zeichen:

- a) Leuchtschild, ein Schlüsselloch darstellend, kombiniert mit senkrecht nach unten zeigender Pfeilspitze (Kosten zirka Fr. 5.—).
- b) Leuchtinschrift, die gleichzeitig den Zweck der Türe angibt, z. B. «Arzt», «00» und andere. Werden solche Aufschriften über der Türfalle angebracht, so fallen andere Zeichen weg.
- c) Senkrechter Leuchtstab. Dieser kommt vor allem an vorspringenden Ecken zur Anwendung.
- d) Leuchtknöpfe und Leuchtschrauben. Die nähere Ortsbestimmung des Schlosses oder der Türfalle kann eventuell durch das Anbringen eines Leuchtpunktes erfolgen.

4. Markieren bestimmter Räume. Im Innern von Luftschutzräumen steht normalerweise Licht zur Verfügung. Ein Anbringen von Leuchtzeichen wird deshalb hier vor allem den Zweck haben, die Orientierung während der Zeit zu ermöglichen, die verstreicht, wenn aus irgend einem Grunde das Licht aussetzt, bis zum Einsetzen der Notbeleuchtung. Man wird daher mit der Anbringung einiger weniger kleiner Leuchtspitzen auskommen. Aber auch diese sollten ausnahmslos in der Normalhöhe von 1,7 m angebracht werden.

Genauere Angaben über diese Schilder zu machen, fällt schwer, da die Bedürfnisse hier wirklich von Fall zu Fall wechseln. Im Interesse der Verbilligung würde es allerdings liegen, wenn auch da eine Normalisierung zustande käme, die es erlauben würde, Aufschriften und Markierzeichen in grösseren Serien herzustellen.

Besonders wichtig scheint es uns, zu bemerken, dass eingehende Versuche, die namentlich in England und Amerika gemacht wurden, immer wieder als günstigste Schriftgrösse 10 mm angegeben haben. Eine 10 mm hohe Schrift in Leuchtfarbe Nr. 6 ist bei voller Dunkelheit aus zirka 4 m Entfernung zu lesen. Sowohl die englischen, wie auch die amerikanischen Fachleute vertreten den Standpunkt, dass dies sogar für Strassenbezeichnungen während der Verdunkelung ausreiche.

In Luftschutzräumen dürfte bei dieser Schriftgrösse oft sogar die Helligkeitsstufe 4 ausreichen.

5. Markieren von Sanitätskästen, Werkzeugkästen etc. Als sehr praktisch erweist sich das Bezeichnen von Sanitätskästen und Werkzeugkästen

mit Leuchtzeichen, besonders weil gerade diese im Falle eines Versagens des Lichtes, infolge eines Bombeneinschlages z. B., vor allem gesucht werden. Hier empfiehlt sich:

- a) normalisiertes Leuchtzeichen für Sanitätskisten, am einfachsten ein 20—30 mm grosses Kreuz in Leuchtfarbe;
- b) normalisiertes Zeichen für Werkzeugkasten, am einfachsten ein zirka 20—30 mm grosser Hammer in Leuchtfarbe;
- c) ähnlich können irgendwelche andern Gebrauchsgegenstände gezeichnet werden.

6. *Markieren von elektrischen Schaltern, Wasserhähnen etc.* Hierfür geeignete Leuchtzeichen befinden sich bereits im Handel in Form der Leuchtknöpfe und Leuchtschrauben, die sich überall leicht anbringen lassen und verhältnismässig billig sind.

C. *Leuchtfarben in Verwaltungsgebäuden, Fabriken etc.*

Die Gebäude grosser Verwaltungen, die Bahnen etc. sind fast durchgehend für die Verdunkelung gut eingerichtet. Trotzdem ist der Frage eines absolut zuverlässigen Orientierungsmittels auch hier grösste Beachtung zu schenken. Dies ist umso notwendiger, je grösser die Anzahl der Menschen ist, die sich unter einem Dach befinden. Es kommen hier folgende Leuchtsignale in Frage:

a) *Bekämpfung der Panik.* Dazu gehört das Anbringen grosser nachleuchtender Platten in den Gängen und Treppenhäusern, die bei einem plötzlichen Aussetzen des Lichtes verhindern, dass die Leute mit geblendeten Augen in absoluter Dunkelheit herumtasten müssen, weil das Licht dieser Platten genügend stark ist, um während einigen Minuten die Orientierung zu ermöglichen.

b) *Markieren der Gänge, Wege, Treppen und Ausgänge.* Zur Anwendung gelangen die schon früher beschriebenen Aluminiumschienen mit einer Leuchtlinie, die auch hier links und rechts in der Höhe von 1,70 m über dem Boden anzubringen sind.

c) *Numerierung und Beschriftung von Räumen.* Nummernschilder oder Beschriftungen im Innern von Verwaltungsgebäuden brauchen selten auf grosse Distanzen lesbar zu sein. In fast allen Fällen genügt Lesbarkeit aus einer Entfernung, die mit der Korridorbreite übereinstimmt. Die Zeichen sind natürlich ebenfalls in Augenhöhe anzubringen.

Für Zahlen ist normalerweise 25 mm Höhe bei Helligkeitsstufe 4 zu wählen, während für Aufschriften die 10 mm hohe Schrift, ausgeführt in Helligkeit 4 oder eventuell 6, in Frage kommt.

d) *Telephonwählerscheiben.* Wichtig ist es, die Telephonwählerscheiben leuchtend auszugestalten, damit die Nummern im Dunkeln eingestellt werden können. Ebenso ist bei den Apparaten eine Tafel mit den Notnummern in Leuchtfarbe anzubringen.

Das Ausstatten der Telephonapparate mit leuchtenden Wählerscheiben wird zwar im allgemeinen eher Sache der Telephonverwaltung sein.

e) *Markierung von Maschinenteilen.* Wenn in irgendeinem Betriebe plötzlich der Strom aussetzt, so müssen als erste Massnahme alle elektrischen Schalter geöffnet werden, damit beim Wiedereinsetzen des Stromes nicht Störungen entstehen können.

Nur die wenigsten Fabriken können von einer zentralen Stelle aus verdunkelt und stillgelegt werden. Fast überall haben die Maschinenmeister und Vorarbeiter in einem Kontrollgang das richtige Ausschalten der Maschinen und Leitungen zu kontrollieren. Diese sollten daher durch Leuchtzeichen leicht erkennbar gemacht werden.

D. *Leuchtfarben in der Signalisierung von Strassen und Wegen.*

Auf diesem Gebiete wurden schon viele Versuche gemacht. Meist aber wurde dabei unrichtig vorgegangen. Immer und immer wieder wurde versucht, eine Leuchtmarkierung mit Hilfe nicht-radioaktiver Farben einzuführen. Der Erfolg blieb aus, weil keine dieser Farben auch nur wesentlich mit ihrem Nachleuchten die Dämmerung überdauert, wenigstens nicht in einer Helligkeit, die für eine Strassenmarkierung ausreicht.

Es folgten die ersten Versuche mit radioaktiven Farben, denen aber der Erfolg versagt blieb, weil man den Eigenschaften und Möglichkeiten der radioaktiven Farben zu wenig Rechnung trug. Erst in den letzten Jahren beginnt sich die richtige Erkenntnis durchzusetzen, dass eine ausreichende Markierung der Strassen für den Fall einer kriegsmässigen Verdunkelung tatsächlich möglich ist.

a) *Strassenkreuzungen.* Ueber Strassenkreuzungen wird zweckmässig neben der bestehenden Lampe eine Ultraviolettlampe montiert. Diese Lampe ist durch einen konischen Schirm aus Aluminiumblech so abzuschirmen, dass der Lichtkegel am innern Trottoirrand der Strassenecke noch zirka 2 m hoch ist. Dies gibt uns die Möglichkeit, an Strassenkreuzungen Randsteine, Fussgängerstreifen, Strassenschilder usw. mit phosphoreszierendem Zinksulfid, das in eine wetterfeste Kunstharzmasse eingebettet ist, sehr deutlich zu markieren.

Fussgängerstreifen und Trottoirrandsteine müssen dabei gekennzeichnet werden durch die Anbringung in den Boden eingelassener, zirka 2 cm breiter, eiserner Schienen, in die der Kunstharzstreifen eingelassen ist.

Eine so angebrachte Markierung hält auch der starken Beanspruchung des Verkehrs stand und ist absolut zuverlässig, solange elektrischer Strom zur Verfügung steht. Durch Einsetzen einer beschränkten Zahl radioaktiver Knöpfe kann diese Markierung ergänzt werden für den äussersten Notfall, d. h. für den Fall, dass auch der elektrische Strom ausbleibt.

b) *Strassenschilder.* Ein einfaches Ersetzen der bestehenden Strassenbilder durch gleich grosse Leuchtschilder kommt kaum in Frage, weil es zu ganz gewaltigen Kosten führen würde (Anschaf-

fung und Unterhalt!). Es muss wie folgt vorgegangen werden:

Die Tag- und Nachtmarkierung wird von einander getrennt. Die heute üblichen Strassenschilder für den Tag bleiben unverändert. Sie werden aber ergänzt durch kleine Leuchtschilder, die nur für die Nacht dienen. Die Schriftgrösse auf diesen Schildern beträgt 10 mm. Die Helligkeitsstufe der Leuchtmasse ist so zu wählen, dass das Schild aus zirka 4 m Entfernung als leuchtende Linie erkannt wird und aus zirka 2 m Entfernung gelesen werden kann. Das Schild soll immer genau an der Strassenecke angebracht werden, damit es gleichzeitig als Warnungssignal vor dem Anstossen an der Ecke dienen kann.

Eine Strassenmarkierung in dieser Form würde zirka Fr. 30.— pro Schild kosten. Auch hier sollte die Normalhöhe von 1,7 m eingehalten werden, um das Publikum zu erziehen, im Dunkeln alle Leuchtzeichen in gleicher Höhe zu suchen.

c) *Parkplatzschilder.* Das an Autoparkplätzen angebrachte weisse P auf blauem Grund kann sehr gut ersetzt werden durch ein P aus nachleuchtendem Zinksulfid auf blauem Grund. Dieses grosse P würde die Dämmerung überbrücken. Auf ihm selbst wäre in feiner Linie aus radioaktiver Leuchtfarbe ein immerleuchtendes P anzubringen. Die Kosten für eine solche Parkplatztabelle wären eher kleiner als die Installation eines von innen elektrisch beleuchteten Parkplatzzeichens.

d) *Hausnummern.* Vor allem für den ärztlichen Dienst ist es ausserordentlich wichtig, dass auch die Hausnummern während einer Verdunkelung erkennbar sind. Hier gilt genau das gleiche wie bei der Strassensignalisierung. Es sind Nummern von zirka 25 mm Höhe in Helligkeitsstufe 4 vorzusehen, die ganz einheitlich rechts an jeder Haustür in 1,7 m Höhe anzubringen wären. Solche Nummern wären aus 4—5 m Entfernung erkennbar, aus zirka 2 m Entfernung lesbar. Sie würden unbedingt ausreichen, um die Orientierung während der Verdunkelung zu ermöglichen. *Solange wir keine leuchtenden Hausnummern haben, ist es für einen herbeigerufenen Arzt fast unmöglich, die Wohnung eines Patienten während der Verdunkelung zu finden.* Die Kosten dürften pro Nummer Fr. 10.— bis 15.— betragen.

Die Markierung der Strassen, aber namentlich auch die Numerierung der Häuser sollten wohl von den Gemeinden durchgeführt werden, da nur so die unbedingt notwendige Einheitlichkeit zu erzielen wäre.

E. Leuchtfarben in Elektrizitätswerken.

Elektrizitätswerke stellen für die Verdunkelung einen Spezialfall dar. Fast alle unsere Werke zeichnen sich dadurch aus, dass die Zentralen sehr hoch sind und sehr grosse Fensterflächen haben. Die gute Verdunkelung dieser Gebäude ist daher mit nicht unbeträchtlichen Kosten verbunden. Allerdings wird vielerorts eine massive Holzverschalung der Fenster vorgesehen, um diese nicht nur zu ver-

dunkeln, sondern auch gegen die Splitter und den Luftdruck im Falle eines Bombeneinschlages in unmittelbarer Nachbarschaft zu schützen.

Andererseits steht wohl in einem Elektrizitätswerk praktisch immer elektrische Energie zur Verfügung. Daraus ergibt sich folgende Lösung als die zweckmässigste:

- a) Die allgemeine Beleuchtung des Werkes wird ergänzt durch eine nur im Falle der Verdunkelung einzuschaltende Notbeleuchtung, die ausschliesslich aus einem Netz gleichmässig über die Räumlichkeiten verteilter Ultraviolettbirnen besteht.
- b) Sämtliche Schalthebel, Handgriffe, Aufschriften über Apparaten und Instrumenten werden mit nichtradioaktiven Leuchtzeichen versehen. Diese leuchten aber unter dem Einfluss des Ultraviolettlichtes genügend hell auf, um ein einwandfreies und sogar müheloses Bedienen der Apparate zu erlauben.
- c) Die wichtigsten Instrumente, die Skalen und Zeiger der Kontrollapparate aber werden mit radioaktiver Leuchtmasse garniert. Diese Instrumente werden unter dem Einfluss des Ultraviolettlichtes ebenfalls sehr hell leuchten, aber auch bei einem eventuellen Versagen der Stromzufuhr weiterleuchten, während alle andern Leuchtzeichen rasch abflauen werden.

Soll also ein Elektrizitätswerk mit Hilfe von Leuchtfarben für den Betrieb während einer Verdunkelung eingerichtet werden, so ist vorerst zu untersuchen, an welchen Apparaten und Instrumenten gearbeitet werden muss, wenn im Falle einer Störung der Strom ausbleibt. Alle diese Einrichtungen sind mit radioaktiven Leuchtmassen kenntlich zu machen.

Die übrigen Bedienungshebel, Apparate und Instrumente dagegen können mit den billigeren nichtradioaktiven Leuchtfarben garniert werden, die dann in der Dunkelheit durch die eingeschalteten Ultraviolettlampen zum Leuchten erregt werden müssen.

In einer so ausgerüsteten Zentrale kann das Bedienungspersonal stundenlang in absoluter Finsternis arbeiten, ohne dass ihm das Arbeiten durch das Fehlen von Licht auch nur wesentlich erschwert wird.

F. Leuchtfarben in Bahnhöfen, Stellwerken, auf Stationen usw.

Zur ruhigen und sichern Verkehrsabwicklung in Bahnhöfen und auf Stationen kann eine richtige Verwendung von Leuchtfarben ganz wesentlich beitragen. Dabei müssen wir für den Fall der Verdunkelung unterscheiden zwischen dem technischen Betrieb der Bahnen und dem Verkehr der Reisenden auf dem Gebiete der Bahnhöfe und Stationen.

a) *Der technische Betrieb.* Signale, Weichenlampen usw. durch Leuchtfarben ersetzen zu wollen, ist aussichtslos. Dagegen können sie vorteilhaft verwendet werden auf den Stellwerken zur Markie-

rung der Griffe und Stellhebel. In einem Stellwerk sollte während einer Verdunkelung schon deshalb jedes Licht vermieden werden, damit die dort arbeitenden Beamten in keiner Weise geblendet werden. Nur wenn im Innern des Stellwerkes vollständige Dunkelheit herrscht, kann der die Weichenhebel und Signale bedienende Beamte von seinem Standpunkt aus, wenigstens einigermaßen, erkennen, was auf dem Areal des Bahnhofes, das er bedienen soll, vorgeht. Daher ist es für ihn sehr wichtig, wenn alle Griffe und Hebel deutlich mit Hilfe von radioaktiven Leuchtfarben markiert sind.

Auch hier könnten ja eventuell an Stelle der radioaktiven Farben nur phosphoreszierende in Verbindung mit einer Ultraviolettlampe verwendet werden, doch ist auch daran zu denken, dass im Kriegsfall gerade die Stellwerke eventuell auch arbeiten müssen, wenn der Strom ausbleibt und ein reduzierter, rein militärischer Bahnbetrieb mit Dampflokomotiven durchgeführt werden muss, bis wieder Strom zur Verfügung steht.

Die Ausstattung von Stellwerken mit Ultraviolettlampen wurde übrigens im Ausland ausprobiert, aber wieder aufgegeben, weil die Stellwerkbeamten, die stundenlang im Strahlenkegel der Ultraviolettlampen arbeiten mussten, diese Strahlen als unangenehm empfanden und in einzelnen Fällen sogar Augenentzündungen auftraten, die mit Erscheinungen der Schneeblindheit identisch waren.

Was für die Stellwerke gilt, kommt natürlich sinngemäss auch auf alle die andern Stellen zur Anwendung, die auch unter den schwierigsten Umständen auf alle Fälle betriebsfähig bleiben müssen. Vor allem fallen da alle die Stellen in Betracht, die mit der Abfertigung der Züge zu tun haben.

Einfacher liegen die Verhältnisse im Zugdienst selbst. Elektrische Lokomotiven ohne Strom sind unbrauchbar. Hier wird es also fast immer zweckmässiger sein, die notwendigsten Apparate auch elektrisch zu beleuchten.

Im Wagenmaterial selbst kommt höchstens die Kenntlichmachung von Sanitätsmaterialkästen oder bei den neueren Fahrzeugen der Nothahnen für die automatische Türöffnung in Frage.

Am Aeussern der Eisenbahnwagen ist die Kennzeichnung der Wagentritte durch phosphoreszierende Leuchtstäbe in Betracht zu ziehen. Diese Leuchtstäbe würden auf den Bahnhofperrons während des Aufenthaltes der Züge durch unter dem Perrondach angebrachte Ultraviolettlampen, die gleichzeitig die Wagenschilder und Perronbezeichnungen erregen, zum Leuchten gebracht. Auf der Strecke ist die Kennzeichnung der Wagentritte nicht nötig. Während der Fahrt würden die Leuchtfarben langsam verblassen und erst auf der nächsten grösseren Station wieder angeregt.

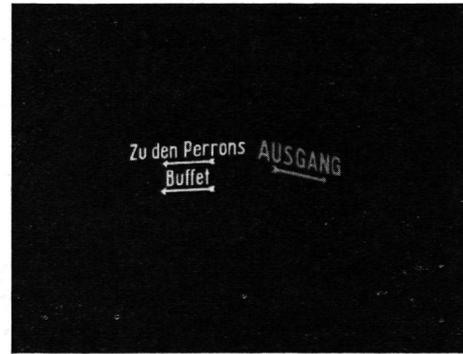
b) *Der Verkehr im Innern der Bahnhöfe.* Unter diesen Abschnitt fallen alle Massnahmen, die nötig sind, um den Verkehr «von der Strasse zum Eisenbahnzug» sicherzustellen. Wenn wir uns klarlegen,

was unbedingt dazu gehört, ergeben sich ganz automatisch die notwendigen Massnahmen.

Der Reisende kommt von der Strasse. Er muss den Eingang des Bahnhofes finden, von ihm den Weg zum Billettschalter und Gepäckschalter, von da zum Abfahrtsperron. Auf diesem Wege benützt er eventuell noch Telegraph oder Telephon, die Toilette, er besucht das Buffet. Damit ist umschrieben, was für den Reisenden markiert werden muss.



a



b

Abb. 4.

- a) Leuchtinschrift in einem Bahnhof, ausgeführt in nicht-radioaktiver Leuchtfarbe, die während der Verkunkelung durch eine ultraviolette Lampe erregt wird.
- b) Die gleiche Inschrift bei Nacht. Eine zentral angebrachte ultraviolette Lampe kann in einem Umkreis von ca. 30 m zahlreiche solcher Inschriften gleichzeitig erregen.

Für das Bahnpersonal kommen dazu noch einige andere Stellen und Wege, die kenntlich gemacht werden müssen.

Am besten scheint es, wenn durch die Signalisierung eine Art «Sens unique»-Verkehr automatisch erreicht werden könnte.

Das System der Leitlinien. Von einem amerikanischen Ingenieur wurde vorgeschlagen, in allen Bahnhöfen zirka 5 m über dem Boden in regelmässigen Abständen Ultraviolettlampen aufzuhängen. Dazu kämen die Leitlinien, bestehend aus horizontal in zirka 3 m Höhe aufgehängten transparenten Glas- oder Zelluloidstreifen, versehen mit einer Leitlinie aus phosphoreszierendem Zinksulfid. Diese Leitlinien befinden sich in der Mitte über jedem Gehweg. Durch eingegliederte Pfeilspitzen wird die Gehrichtung angegeben und durch Inschriften bei Abzweigungen auf Billettschalter,

Gepäckschalter usw. hingewiesen. Das Publikum sähe diese leuchtenden Linien senkrecht über sich und hat nur immer unter der Linie zu bleiben, um auch in grösster Dunkelheit seinen Weg zu finden. Eine solche Anlage würde für einen Bahnhof in der Grösse des Berner Bahnhofes auf zirka 15'000 Fr. zu stehen kommen, wäre aber das zuverlässigste Orientierungsmittel, das sich ausdenken lässt, solange elektrischer Strom zur Verfügung steht.

Wegmarkierung mit radioaktiven Leuchtzeichen. Durch geeignete kleine radioaktive Leuchtzeichen, die längs den Wänden in regelmässigen Abständen in Augenhöhe angebracht werden, können alle Wege ebenfalls zuverlässig markiert werden.

Billettschalter würden neben den bestehenden Aufschriften nur in Leuchtfarbe die Aufschrift «Billets» erhalten, um in möglichst einfach-prägnanter Form auf das Wesentliche hinzuweisen. Genau gleich würden Buffet, Toilette, Perrons usw. bezeichnet. Es kämen wiederum die schon oft erwähnten Inschriften mit 10 mm Schrifthöhe als zweckmässigste Form zur Anwendung, wobei alle diese Bezeichnungen 1,7 m über dem Boden befestigt wären.

Treppen und Rampen bei Unterführungen, sowie einzelne Stufen würden durch Aluminiumschienen mit 2 mm breitem Leuchtstrich, der in 1,7 m Höhe ein genaues Abbild des Verlaufes des Bodenniveaus gibt, zu beiden Seiten markiert.

In den meisten Fällen wäre Helligkeitsstufe 4 ausreichend, an besonders heiklen Stellen könnte Helligkeit 6 gewählt werden. So ergibt sich eine Markierung, für die mit einer Lebensdauer von 8—10 Jahren gerechnet werden kann und die unter keinen Umständen versagen kann. Bezeichnung aller wichtigen Stellen in einem Bahnhofs von der Grösse des Berner Bahnhofes nach diesem System würde zirka 6000 Fr. kosten.

Die beiden hier skizzierten Systeme lassen sich vorteilhaft kombinieren.

Technische Ausführung der verschiedenen Leuchtsignale.

Welcher Art die Leuchtsignale auch seien, handelt es sich immer um eine recht kostspielige Sache. Es hat daher gar keinen Sinn, Ausführungsformen zu wählen, die nicht alle Gewähr für Haltbarkeit geben und bei denen daher infolge mecha-

nischer Beschädigungen ein Ersatz in Frage kommen könnte, bevor die wertvollen verwendeten Leuchtfarben ausgenützt sind.

Wir müssen unterscheiden zwischen den beiden Arten von Leuchtfarben, den radioaktiven und den nur phosphoreszierenden.

Radioaktive Leuchtfarben. Praktisch kommt fast nur in Betracht die Anfertigung von Metallplatten aus einem nicht rostenden Metall, in das die Leuchtzeichen eingeätzt oder eingepresst sind. Die Vertiefung wird mit der Leuchtmasse ausgefüllt. Zum Schutze für die wertvolle Leuchtmasse wird diese mit einem wasser- und luftdichten Deckel aus unzerbrechlichem Glas (Pressmaterial), in einzelnen Fällen aus Glas, abgedeckt.

Die Herstellung solcher Schilder ist allerdings teuer, solange nicht grössere Serien in Frage kommen. Sie bieten jedoch einzig Gewähr für volle Ausnützung der Lebensdauer der Leuchtzeichen. Aus diesem Grunde ist es erstrebenswert, dass für die in Frage kommenden Zeichen Normalien aufgestellt werden.

Phosphoreszierende Leuchtfarben. Hier kann ein vereinfachtes Verfahren angewendet werden, das aus technischen Gründen leider für radioaktive Leuchtmassen nicht in Betracht fällt. Die Phosphoreszenzleuchtfarben können nämlich in Kunstpressmassen eingebettet werden und man erhält so absolut wetterfeste, jederzeit abwaschbare Leuchtplatten, die sich durch Ultraviolettlicht, aber auch durch das gewöhnliche Licht leicht zum Nachleuchten erregen lassen.

Überall, wo nur phosphoreszierende Leuchtfarben angewendet werden, bietet dieses Verfahren die grösste Sicherheit.

Leuchtplatten dieser Art können übrigens auch vollständig in der Schweiz hergestellt werden, da die schweizerische chemische Industrie Kunstpressmassen liefert, die sich für diese Zwecke ganz hervorragend eignen.

Andere Ausführungen. Leuchtmassen können selbstverständlich auch nur mit Lack aufgetragen werden, was wesentlich billiger ist. Wir glauben aber nicht, dass auf diesem Gebiete dem Billigen, aber qualitativen doch wesentlich Schlechtern der Vorzug gegeben werden sollte. Zu Versuchszwecken, wie zum Beispiel zum Abklären der Verhältnisse, kann jedoch sehr gut mit solchen billigen Leuchtschildern gearbeitet werden.

Kleine Mitteilungen

Luftschutz-Hausapotheke.

In unserer Zeitschrift «Protar», 2. Jahrgang, Nr. 7, Seite 137 (1936), ist die Zusammenstellung einer einfachen Luftschutz-Hausapotheke erwähnt. Die *Internationale Verbandstoff-Fabrik Schaffhausen* hat die dort erwähnten Chemikalien, Medikamente und Verbandstoffe in einem gefälligen und stark gebauten Holzkästchen untergebracht. Das Kästchen aus Holz zur Aufbewah-

rung von Chemikalien, wie Chlorkalk, Jodtinktur u. a., ist als zweckmässig zu bezeichnen, weil nicht, wie bei Metall, Korrosionsgefahr besteht. Der Chlorkalk (500 g) ist in einer gut schliessenden Blechbüchse, verschlossen mit einem Klebestreifen, vorhanden. Auf der Büchse ist das Datum der Abfüllung vermerkt und angegeben, dass 12 Monate nach dieser Zeit der Chlorkalk zu ersetzen ist. Dieser Vermerk ist zweifellos bei der beschränkten