

# Leitsätze für die Beleuchtung von Sportanlagen

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :  
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen  
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes  
Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **51 (1960)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Leitsätze für die Beleuchtung von Sportanlagen

Das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) veröffentlicht die Entwürfe zu Leitsätzen für die Beleuchtung

a) von Fussball- und polysportiven Stadien und b) von Turn- und Spielhallen.

Diese sind von der Fachgruppe 7 des SBK <sup>1)</sup> (Beleuchtung von Sportanlagen) ausgearbeitet und vom SBK genehmigt worden.

Die Mitglieder des SEV und die an den Entwürfen interessierten Kreise werden eingeladen, diese zu prüfen und allfällige Änderungsvorschläge in zweifacher Ausfertigung dem Sekretariat des SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens 30. Juli 1960 einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde das SBK annehmen, die begrüßten Kreise seien mit den Entwürfen einverstanden.

## Entwurf

### Leitsätze für die Beleuchtung von Fussball- und polysportiven Stadien

#### 1 Allgemeines

Diese Leitsätze beziehen sich auf offene Fussball- und polysportive Stadien, welche der Austragung von Wettspielen und Wettkämpfen dienen.

Für die Beleuchtungseinrichtungen von Turn-, Spiel- und Sportplätzen für Trainingszwecke gelten besondere Leitsätze.

#### 2 Güte der Beleuchtung

##### 2.1 Beleuchtungsstärke

Eine ausreichende Beleuchtungsstärke ist eine wichtige Voraussetzung für das leichte Erkennen des Wettkampf- oder Spielverlaufs. Die Zuschauer sollen den Wettkampf oder das Spiel in seinen Einzelheiten auch von den weitest entfernten Plätzen leicht erkennen können. Die Wettkämpfer und Spieler selbst können in der Regel mit etwas niedrigeren Werten der Beleuchtungsstärke auskommen. Die mittlere horizontale Beleuchtungsstärke des Kampf- oder Spielfeldes richtet sich daher vor allem nach den Anforderungen der Zuschauer und nach der Grösse des Stadions.

Tabelle I gibt die Mittelwerte der Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit vom Fassungsvermögen des Stadions an. Die Mindestwerte sollen unter allen Umständen erreicht oder überschritten werden. Für eine alle Zuschauer befriedigende Beleuchtungsanlage sind die empfohlenen Werte einzuhalten. Die Angaben gelten für den Betriebszustand einer Anlage.

<sup>1)</sup> Die Fachgruppe 7 (FG 7) war zur Zeit der Ausarbeitung dieser Entwürfe folgendermassen zusammengesetzt:  
Mitglieder:

- \* *Präsident*: H. Kessler, Ingenieur, Prokurist der Philips AG, Edenstrasse 20, Zürich 27
- J. Cuénod, technicien, Service de l'Electricité de la ville de Lausanne, Lausanne
- K. Eigenmann, Ingenieur, Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern, Bern
- \* *Quanter*, Dipl. Ing., Prokurist der Osram AG, Limmatquai 3, Postfach Zürich 22
- R. Handloser, Techn. Assistent der Eidg. Turn- und Sport-schule, Magglingen (BE)
- \* *M. Herzig*, Lichttechniker, Philips AG, Edenstrasse 20, Zürich 27
- E. Humbel, Direktor der Alumag, Uraniastrasse 16, Zürich 1
- \* *H. Leuch*, Dipl. Ing., Sekretär des SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8
- R. Meyer, Installationschef des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, Zürich
- G. Schmidt, Zürichbergstrasse 160, Zürich 7/44
- E. Wittwer, BAG Bronzewarenfabrik AG, Turgi (AG)

Mitarbeiter:

- \* C. H. Herbst, Ingenieur, Alumag, Uraniastrasse 16, Zürich 1
- A. Kündig, Turnlehrer, Römerstrasse 79, Winterthur 4
- V. Muzzulini, Architekt, Winkelriedstrasse 34, Bern.

\* Mitglieder des Ausschusses.

### Mindestwerte und empfohlene Werte der Beleuchtungsstärke für Fussball und Leichtathletik

Tabelle I

| Fassungsvermögen des Stadions<br>Zuschauerzahl | Mindestwerte im<br>Betriebszustand<br>$E_{med}^1)$ lx <sup>2)</sup> | Empfohlene<br>Werte im<br>Betriebszustand<br>$E_{med}^1)$ lx <sup>2)</sup> |
|--|---|--|
| bis 5 000 Zuschauer                            | 60  | 90   |
| 5 000 bis 20 000 Zuschauer                     | 90  | 150  |
| 20 000 bis 60 000 Zuschauer                    | 150   | 300  |
| über 60 000 Zuschauer                          | 300   | über 300   |

<sup>1)</sup> mcd = Mittelwert

<sup>2)</sup> lx = Lux.

Für andere Sportarten und Veranstaltungen sind den jeweiligen Verhältnissen entsprechende, wenn nötig, höhere Beleuchtungsstärken erforderlich.

Aus Sicherheitsgründen sollen auch die Tribünen und Zuschauerrampen, Zu- und Abgänge, sowie Kassenvorplätze und Autoparkplätze eine ausreichende Beleuchtung erhalten.

#### 2.2 Gleichmässigkeit

Um gute Sehbedingungen zu erzielen, soll die örtliche Gleichmässigkeit der Beleuchtung nicht schlechter sein als die nachstehenden Verhältniswerte:

|                       |                    |                     |
|-----------------------|--------------------|---------------------|
|                       | bis 5000 Zuschauer | über 5000 Zuschauer |
| $E_{min} : E_{med} =$ | 1 : 2              | 1 : 1,5             |
| $E_{min} : E_{max} =$ | 1 : 3,5            | 1 : 2               |

Die zeitliche Gleichmässigkeit der Beleuchtung muss so gewählt werden, dass Spieler und Wettkämpfer, sowie bewegte Sportgeräte kein störendes Bewegungsflimmern verursachen (Ziff. 4.1).

#### 2.3 Schattigkeit

Es ist darauf zu achten, dass an den für den Spiel- und Wettkampfbetrieb wesentlichen Orten keine störenden Schatten auftreten. Wenn der Spieler mehrere Schatten verursacht, sollen diese möglichst schwach sein. Bei der Anordnung der Leuchten und ihrer Einstellung ist dieser Anforderung besondere Beachtung zu schenken.

#### 2.4 Blendung

Da die Blendung die Sehleistung stark beeinträchtigt, ist anzustreben, dass in den von den Wettkämpfern und Spielern einerseits und den Zuschauern andererseits bevorzugten Blickrichtungen möglichst kein direktes Licht in die Augen fällt. Ausserdem ist eine Blendstörung der näheren und weiteren Umgebung (z. B. Wohnhäuser, Strassen, Bahnlinien) zu vermeiden.

#### 2.5 Lichtfarbe

Eine angenehme Lichtfarbe fördert das Wohlbefinden der Wettkämpfer, Spieler und Zuschauer. Bei der Wahl der Lichtquellen ist auf diese psychologische Wirkung Rücksicht zu nehmen.

### 3 Lampen, Leuchten und deren Anordnung

#### 3.1 Lampen

Als Lichtquellen kommen Glühlampen und Entladungslampen hoher Leistung, z. B. Quecksilberleuchtstofflampen usw., in Frage.

Je kleiner der Leuchtkörper der Lampe ist, desto besser lässt sich das Licht richten. So bewirken Glühlampen und Quecksilberlampen enge, Quecksilberleuchtstofflampen weite Lichtbündel.

Lampen, die Licht mit hohem Grüngehalt ausstrahlen (z. B. Quecksilberleuchtstofflampen), nützen das Reflexionsvermögen des Rasens aus und begünstigen dadurch die Sehverhältnisse.

Entladungslampen benötigen für den Betrieb im allgemeinen Vorschaltgeräte und haben meist hohe Lichtausbeute und lange Lebensdauer.

### 3.2 Leuchten

Als Leuchten kommen Flutlichtstrahler für kleinere und Scheinwerfer für grössere Distanzen in Frage. Scheinwerfer mit kleinem Ausstrahlungswinkel, deren Halbwertkegel<sup>3)</sup> nicht wesentlich über die Platzbegrenzung strahlen, führen zu einem hohen Beleuchtungswirkungsgrad und reduzieren ausserdem die Blendung der Zuschauer auf ein Minimum.

### 3.3 Anordnung

Die Anordnung der Leuchten hat entscheidenden Einfluss auf die Güte der Beleuchtung (Ziff. 2).

Die Leuchten sollen grundsätzlich auf vier hohen Masten ausserhalb der Spielfeldecken montiert werden. Ihre günstigsten Standorte liegen in der Fläche, welche durch die Verlängerung der Seitenlinie des Spielfeldes und durch eine Linie, welche zur Torlinie einen Winkel  $\alpha$  von wenigstens  $20^\circ$  ( $22\text{ g}$ ) bildet, begrenzt wird (Fig. 1).

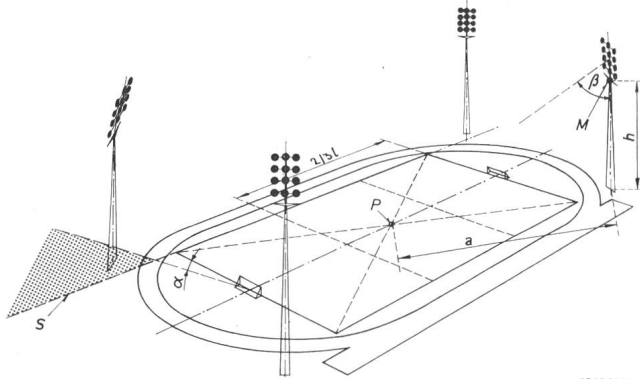


Fig. 1

#### Standort der Masten und kleinste Lichtpunkthöhe

$a$  Mastabstand;  $h$  Masthöhe;  $l$  Spielfeldlänge;  $M$  Mastspitze;  $P$  Platzmitte;  $\alpha \geq 20^\circ$  ( $22\text{ g}$ );  $\beta \leq 70^\circ$  ( $78\text{ g}$ );  $S$  Seitenlinienverlängerung

Die kleinste Masthöhe  $h$ , die für eine gute Beleuchtung notwendig ist, errechnet sich aus der Formel

$$h \geq 0,4 a$$

wobei  $h$  die Masthöhe ohne den Leuchtaufsatz, gemessen vom Boden bis zum Punkt  $M$ , und  $a$  die Entfernung des Mastes vom Mittelpunkt  $P$  des Spielfeldes (Fig. 1 und Tab. II) ist.

#### Kleinste Masthöhen auf ebenem Gelände

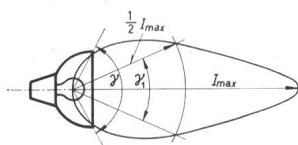
Tabelle II

| Abstand <sup>4)</sup><br>$a$<br>m | Masthöhe <sup>4)</sup><br>$h$<br>m |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 90                                | 36                                 |
| 95                                | 38                                 |
| 100                               | 40                                 |
| 105                               | 42                                 |
| 110                               | 44                                 |
| 115                               | 46                                 |
| 120                               | 48                                 |

<sup>4)</sup> siehe Fig. 1.

Die Leuchten auf jedem Mast sind so einzustellen, dass sie mit ihren Leuchtkegeln ca.  $\frac{2}{3}$  des Spielfeldes überdecken (Fig. 2). Keine Leuchte soll unter einem grösseren Winkel

<sup>3)</sup> Der Halbwertkegel ist derjenige Teil des vollen Lichtkegels einer Leuchte, in welchem die Lichtstärken vom grössten bis zum halben Wert der maximalen Lichtstärke abnehmen.



$\gamma$  = Öffnungswinkel des vollen Lichtkegels  
 $\gamma_1$  = Öffnungswinkel des Halbwertkegels

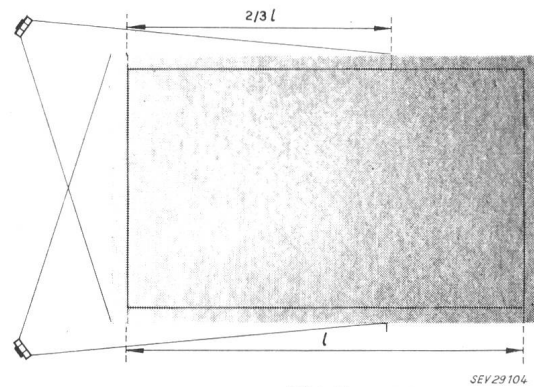


Fig. 2

Beleuchtung des Spielfeldes durch die Leuchten zweier Maste  
 $l$  Länge des Spielfeldes

als  $\beta = 70^\circ$  ( $78\text{ g}$ ) auf den Platz gerichtet werden. Die Einstellung aller Leuchten auf den vier Masten soll so erfolgen, dass unter Einhaltung der Anforderungen an die Gleichmässigkeit (Ziff. 2.2) die beiden äusseren Drittel des Spielfeldes bevorzugt beleuchtet sind (Fig. 3).

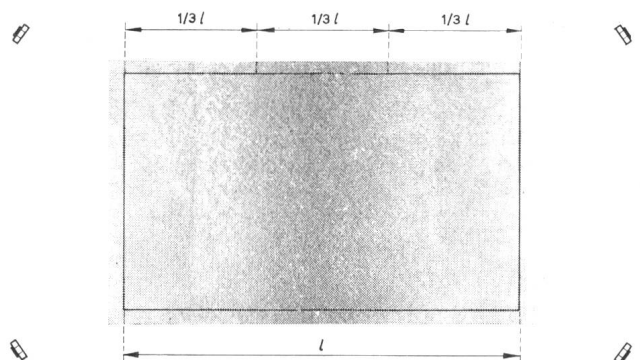


Fig. 3

Beleuchtung des Spielfeldes durch die Leuchten aller Maste  
 $l$  Länge des Spielfeldes

Wenn eine reihenförmige Anordnung der Leuchten auf beiden Längsseiten des Stadions, z. B. auf Tribürendächern oder Rampen, zur Wahl steht, so muss von jeder Leuchtenreihe die ganze Platzbreite beleuchtet werden. Keine Leuchte darf unter einem grösseren Winkel als  $70^\circ$  ( $78\text{ g}$ ) gegen die Vertikale Licht ausstrahlen, das Spieler oder Zuschauer blendet. Daraus geht hervor, dass diese Anordnung nur dann gewählt werden kann, wenn die Leuchten genügend hoch angebracht werden und ihre direkte Lichtausstrahlung auf das Spielfeld begrenzt bleibt.

Bei polysportiven Stadions sind, wenn nötig, für die Beleuchtung der Laufbahnen und der Sprung-, Wurf- und Stossanlagen zusätzliche, separat schaltbare Leuchten vorzusehen.

## 4 Installation, Betrieb und Unterhalt

### 4.1 Installation

Die Leitungsanlage ist für einen maximalen Spannungsabfall von  $3\%$  zu bemessen. Bei Verwendung von Entladungslampen empfiehlt sich zur Erreichung einer guten zeitlichen Gleichmässigkeit gemäss Ziff. 2.2 wechselweiser Anschluss an die drei Phasenleiter.

### 4.2 Betrieb

Die Schalter der Beleuchtungsanlage werden zweckmässigerweise zentral angeordnet. Durch entsprechende Wahl der Schaltsektoren können die Anforderungen des jeweiligen Sportbetriebes erfüllt werden.

Soll die Beleuchtungsstärke z. B. während besonderen Veranstaltungen oder bei vollbesetztem Stadion erhöht werden, so sind hierfür zusätzliche Leuchten vorzusehen.

In Anlagen mit Glühlampen kann eine Lichtstromsteigerung durch Erhöhung der Spannung mittels Transformator erzielt werden. Damit ist allerdings ein Rückgang der Lebensdauer der Lampen verbunden (Tab. III).

*Einfluss der Spannungserhöhung auf Lichtstrom und Lebensdauer von Glühlampen*

Tabelle III

| Spannungserhöhung über Lampen-Nennspannung % | relativer Lichtstrom % | relative Lebensdauer % |
|--|------------------------|------------------------|
| 5  | 115                    | 50                     |
| 10   | 135                    | 30                     |

In Anlagen, in denen eine Erhöhung der Beleuchtungsstärke erforderlich ist, sowie bei Anlagen mit Quecksilber-Leuchtstofflampen sind zusätzliche Leuchten vorzusehen. Vor und nach Sportveranstaltungen genügen niedrigere Beleuchtungsstärken.

Bei der Planung von Anlagen ist zu beachten, dass komplizierte Schaltanordnungen die Erstellungskosten wesentlich erhöhen.

**4.3 Unterhalt**

Die Leuchten sind periodisch zu reinigen, in der Regel vor jeder Saison. Dabei sind auch der Zustand und die richtige Einstellung der Lampen und Leuchten zu überprüfen.

**5 Messen der Beleuchtungsstärke**

Zur Bestimmung der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke ist der beleuchtete Platz in gleich grosse Felder von ca. 10 m x 10 m einzuteilen und die Beleuchtungsstärke in der Mitte jedes Feldes zu messen.

Messungen sollen auf dem Boden (in max. 20 cm Höhe) erfolgen. Dabei sind die Temperaturabhängigkeit des Luxmeters, Korrekturfaktoren für Lichtfarbe und schrägen Licht-einfall, sowie die Netzspannung zu berücksichtigen.

Für diese Messungen, welche durch Fachleute auszuführen sind, sollen nur kontrollierte und geeichte Luxmeter verwendet werden.

**6 Verschiedenes**

Die Farbe der Sportgeräte ist, soweit notwendig, den Sichtverhältnissen bei künstlicher Beleuchtung anzupassen, z. B. weisser oder gelber Ball, weisse Wurfgeräte, rot-weiss markierte Sprunglatte usw.

Entwurf

**Leitsätze für die Beleuchtung von Turn- und Spielhallen**

**1 Allgemeines**

Diese Leitsätze beziehen sich auf Turn-, Spiel- und Athletikhallen, welche abends vorwiegend dem Training und gelegentlich auch für die Austragung kleiner Wettspiele und Wettkämpfe dienen. Ausserdem gelten sie sinngemäss unter Beachtung des Anhangs für Sporthallen mit Zuschauerräumen. Die Angaben gelten für den Betriebszustand der Anlagen.

Für Beleuchtungseinrichtungen von Tennishallen gelten besondere Leitsätze.

**2 Güte der Beleuchtung**

**2.1 Beleuchtungsstärke**

Eine ausreichende Beleuchtungsstärke ist eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung eines unfallfreien Turn- und Spielbetriebes.

*Mindestwerte und empfohlene Werte der Beleuchtungsstärke*

Tabelle I

| Allgemeinbeleuchtung   | Mindestwerte im Betriebszustand $E_{med}^1)$ lx $lx^2)$ | Empfohlene Werte $E_{med}^1)$ lx $lx^2)$ |
|--|---|--|
| Turnen, Spielen, Athletik, Fechten, Boxen, Schwingen, Kunstradfahren, Radball und dgl. | 90  | 150                                      |

<sup>1)</sup> med = Mittelwert.  
<sup>2)</sup> lx = Lux.

Diese Beleuchtungsstärken setzen Decken, Wände und Böden mit guten bis mittleren Reflexionsgraden voraus, wodurch im ganzen Raum ausgewogene Leuchtdichtekontraste entstehen. Farböne der Decke und Wände mit ungenügenden oder stark unterschiedlichen Reflexionsgraden sind zu vermeiden.

Wenn in diesen Hallen auch Tennis gespielt wird, sind die hierfür gültigen Leitsätze zu befolgen.

**2.2 Gleichmässigkeit**

Um gute Sehbedingungen zu erzielen, soll die örtliche Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke nicht schlechter sein als die nachstehenden Verhältnisswerte:

$$E_{min} : E_{med} = 1 : 1,5$$

$$E_{min} : E_{max} = 1 : 2$$

Die zeitliche Gleichmässigkeit muss so gewählt werden, dass Turner und Spieler sowie bewegte Sportgeräte kein störendes Bewegungsflimmern verursachen (siehe Ziff. 4.1).

**2.3 Schattigkeit**

Eine Beleuchtung mit gut ausgewogenen Kontrasten begünstigt das plastische Sehen von Gegenständen und schafft damit die für das Geräteturnen nötige Griffsicherheit. Es ist darauf zu achten, dass an den für den Turn- und Spielbetrieb wesentlichen Orten keine störenden Schatten auftreten.

**2.4 Blendung**

Da die Blendung die Schleistung stark beeinträchtigt, ist anzustreben, dass bei den für den Turn- und Spielbetrieb bevorzugt auftretenden Blickrichtungen kein direktes Licht in die Augen fällt.

**2.5 Lichtfarbe**

Eine angenehme Lichtfarbe fördert das Wohlbefinden der Turner und Spieler. Bei der Wahl der Lichtquelle ist auf diese psychische Wirkung Rücksicht zu nehmen.

Bei den in Ziff 2.1 angegebenen Beleuchtungsstärken wird eine warme Lichtfarbe in der Regel angenehmer empfunden als eine kalte (weisse Lichtfarbe).

Die Farbgebung von Decken, Wänden und Böden muss mit der Lichtfarbe harmonieren.

**3 Lampen, Leuchten und deren Anordnung**

**3.1 Lampen**

Als Lichtquellen kommen Glühlampen, Fluoreszenzlampen und andere Entladungslampen in Frage.

*Glühlampen* sind zufolge ihres kleinen Leuchtkörpers besonders gut für gerichtetes Licht geeignet. Sie erzeugen eine kontrastreiche Beleuchtung.

*Fluoreszenzlampen* haben eine hohe Lichtausbeute und eine lange Lebensdauer; sie sind vor allem in Leuchten mit grossem Ausstrahlungswinkel zweckmässig. Sie benötigen zum Betrieb Vorschaltgeräte.

Fluoreszenzlampen weisen eine niedrige Leuchtdichte auf, woraus sich eine geringere Blendefahr als bei anderen Lichtquellen ergibt.

**3.2 Leuchten**

Es kommen Tief-Breitstrahler und Schrägstrahler (Eckleuchten) für Fluoreszenzlampen in Frage.

Die grossen leuchtenden Flächen der Leuchten für Fluoreszenzlampen weisen geringe Leuchtdichten auf und bewirken schwache Schatten, was bei Ballspielen erwünscht ist.

Die Leuchten sollen einen guten Wirkungsgrad aufweisen und müssen mechanischen Beanspruchungen (z. B. durch Bälle) gegenüber standhalten.

Leuchten und Lampen sind der Verstaubung ausgesetzt, so dass die Beleuchtungsstärke allmählich abnimmt. Die Leuchten- und Lampenzahl sowie die Leuchtenwahl ist diesem Umstand anzupassen. Wenn Abdeckgläser verwendet werden, ist nur Sicherheitsglas zulässig.

### 3.3

### Anordnung

Turn- und Spielhallen werden in der Regel direkt, ausnahmsweise indirekt beleuchtet.

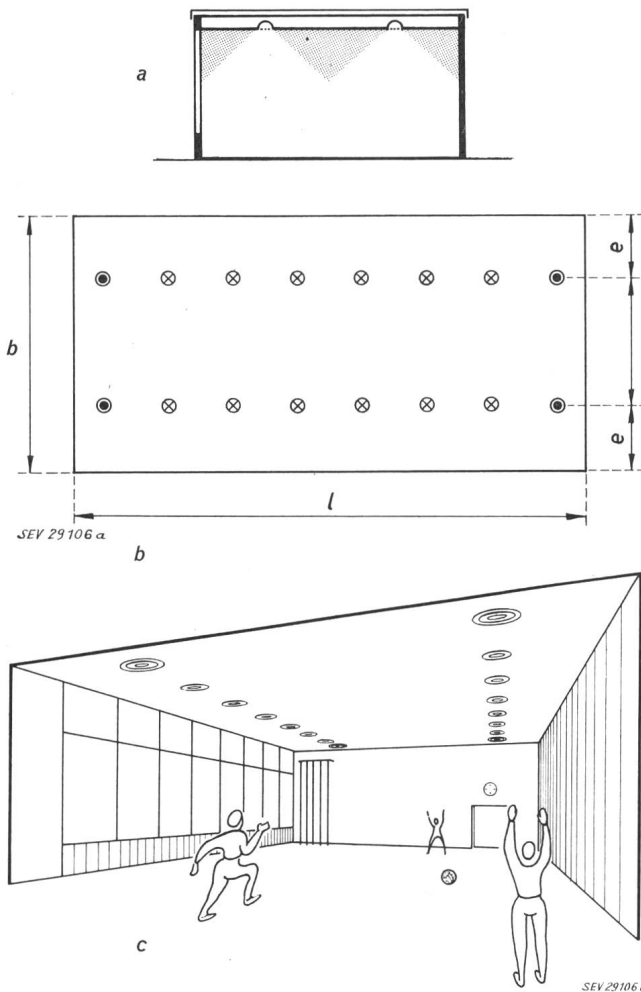


Fig. 1

Beispiel für Hallen von  $12 \times 24$  m, bzw.  $14,2 \times 26$  m  
Leuchten für Glühlampen und kolbenförmige  
Entladungslampen

a Querschnitt; b Deckenansicht; c Perspektive

⊗ normale Bestückung; ● verstärkte Bestückung;

$$e = \frac{1}{6} b \dots \frac{1}{4} b$$

Für grössere Hallen (z. B.  $18 \times 32$  m) sind 3 Leuchtenreihen nötig

Bei direkter Beleuchtung kommen folgende Leuchtenanordnungen in Betracht:

- Tief-Breitstrahler für Glüh-, Entladungs- oder Fluoreszenzlampen in zwei, bei breiten Hallen drei Längsreihen angeordnet und, wenn immer möglich, in die Decke eingebaut (Fig. 1 und 2).
- Jede Leuchtenreihe soll möglichst nahe an die Hallenstirnseiten reichen. Damit das an den Hallenenden für das Ballspiel erforderliche erhöhte Beleuchtungsniveau entsteht, sind die Leuchten an den Reihenden mit mehr oder stärkeren Lampen auszurüsten oder es sollen in dieser Zone mehr Leuchten installiert werden.
- An Stelle von Tief-Breitstrahlern in den äusseren Längsreihen können auch Schrägstrahler (Eckleuchten) dienen, die in die Kanten zwischen Hallendecke und Längswände montiert werden (Fig. 3).
- Eine Beleuchtung hoher Stärke und mit guten Kontrasten kann durch Kombination von raumaufhellenden Fluoreszenz- mit gerichtetem Glühlampenlicht erzielt werden.

Um das Entstehen von Dunkelzonen, insbesondere im oberen Teil des Raumes zu verhüten, muss das Lichtprofil in der ganzen Länge und Breite ausgeleuchtet werden.

Die indirekte Hallenbeleuchtung, z. B. für Gymnastikhallen, erfordern wesentlich erhöhten Leistungsaufwand, der wirtschaftlich nur mit Fluoreszenzlampen zu erreichen ist. Die indirekte Beleuchtung setzt weisse, möglichst glatte Decken ohne hervortretende Unterzüge und helle Wände voraus.

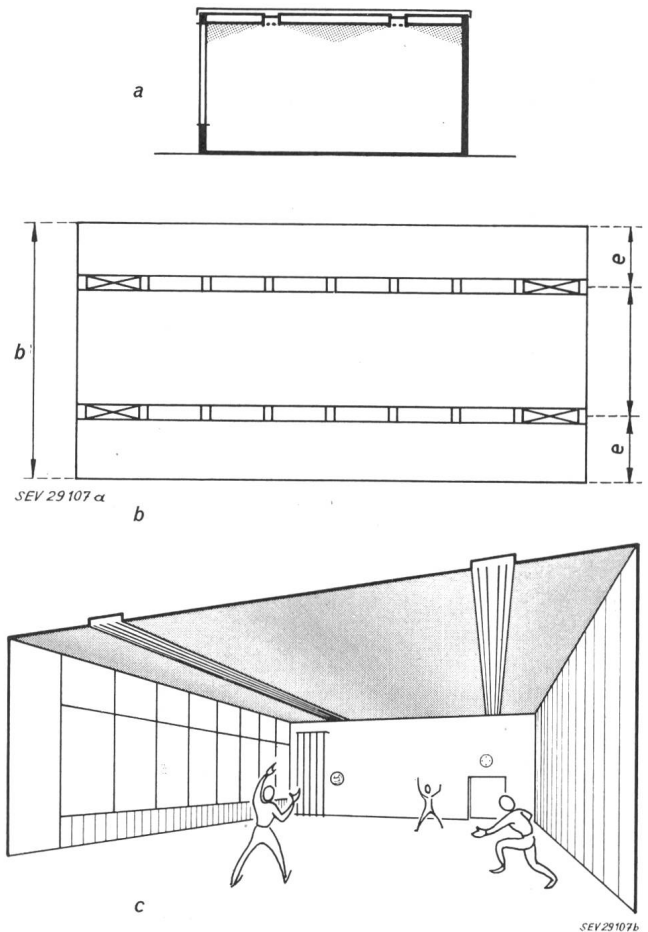


Fig. 2

Beispiel für Hallen von  $12 \times 24$  m, bzw.  $14,2 \times 26$  m  
Beleuchtung mit Fluoreszenzlampen, Einbauleuchten  
(Tief-Breitstrahler)

a Querschnitt; b Deckenansicht; c Perspektive

□ normale Bestückung;

⊗ verstärkte Bestückung;

$$e = \frac{1}{6} b \dots \frac{1}{4} b$$

Für grössere Hallen (z. B.  $18 \times 32$  m) sind 3 Leuchtenreihen nötig

Da die Lampen und die zu ihrer Aufnahme erforderlichen Leuchten ohne Hohlkehlen leicht verstauben, bedürfen sie eines besonders sorgfältigen Unterhaltes (Ziff. 4.4).

## 4 Installation, Betrieb und Unterhalt

### 4.1 Installation

Die Leitungsanlage ist für einen maximalen Spannungsabfall von 3% zu bemessen. Bei Verwendung von Fluoreszenz- und Entladungslampen ist zur Erreichung einer guten zeitlichen Gleichmässigkeit gemäss Ziff. 2.2 wechselweiser Anschluss an die drei Phasenleiter nötig.

### 4.2 Betrieb

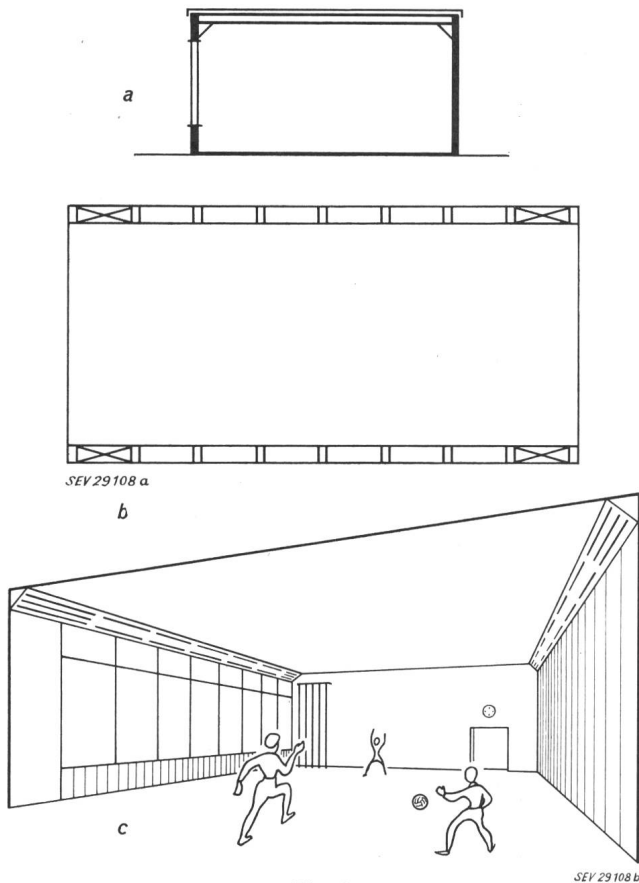
Die Schalter der Beleuchtungsanlage werden zweckmässigerweise zentral angeordnet. Durch entsprechende Wahl der Schaltsektoren können die Anforderungen des jeweiligen Turn- und Spielbetriebes erfüllt werden, wobei zu beachten ist, dass komplizierte Schaltungsanordnungen die Erstellungskosten wesentlich verteuern.

### 4.3 Unterhalt

Die Leuchten sind periodisch, mindestens einmal jährlich, zu reinigen. Dabei sind auch der Zustand und die richtige Einstellung der Lampen und Leuchten zu überprüfen.



Der Unterhalt von Leuchten und Lampen wird wesentlich erleichtert, wenn sie in der Decke eingebaut von oben zugänglich sind.



SEV 29108 a

b

c

SEV 29108 b

Fig. 3

Beispiel für Hallen von  $12 \times 24$  m, bzw.  $14,2 \times 26$  m  
Beleuchtung mit Fluoreszenzlampen, Schrägstrahler  
(Eckleuchten)

a Querschnitt; b Deckenansicht; c Perspektive

□ normale Bestückung;

⊠ verstärkte Bestückung;

Für grössere Hallen (z. B.  $18 \times 32$  m) sind zusätzlich  
Deckenleuchten nötig

## 5 Messen der Beleuchtungsstärke

Zur Bestimmung der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke ist die beleuchtete Halle in gleich grosse Felder (ca.  $2 \times 2$  m) einzuteilen und die Beleuchtungsstärke in der Mitte jenes Feldes zu messen.

Die Messungen sollen auf dem Boden (in max. 20 cm Höhe) erfolgen. Dabei sind die Temperaturabhängigkeit des Luxmeters, Korrekturfaktoren für Lichtfarbe und schrägen Lichteinfall sowie die effektive Spannung des Netzes zu berücksichtigen.

## Dimensionsnormen für Elektromotoren

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden die Entwürfe von 3 VSM-Normen mit Dimensionen für Elektromotoren. Die Entwürfe werden gleichzeitig vom Normalienbureau des VSM im VSM/SNV-Normen-Bulletin zur Stellungnahme ausgeschrieben.

Die Ausarbeitung dieser Entwürfe wurde durch die Normalienkommission des VSM veranlasst; die Bearbeitung erfolgte durch eine gemischte Kommission des SEV und des VSM, in welcher Delegierte der chemischen Industrie, Mitglieder der technischen Kommission 4b, Achshöhen und Wellen-

Für diese Messungen, welche durch Fachleute auszuführen sind, sollen nur kontrollierte und geeichte Luxmeter verwendet werden.

## 6 Verschiedenes

Die Farbe der Sportgeräte ist, soweit notwendig, den Sichtverhältnissen bei künstlicher Beleuchtung anzupassen.

### Anhang I

## Leitsätze für die Beleuchtung von Sporthallen

### Zu 1 Allgemeines

Die Leitsätze für die Beleuchtung von Turn- und Sporthallen gelten sinngemäss auch für Sporthallen, in denen abends neben dem Training auch Wettkämpfe und Wettspiele vor Zuschauern stattfinden.

### Zu 2.1 Beleuchtungsstärken

Tabelle II

| Sportarten                       | Wettkämpfe und Wettspiele   |   | Bemerkungen   |
|----------------------------------|---|---|---|
|                                  | Mindestwerte im Betriebszustand $E_{med}$ lx <sup>1)</sup>  | Empfohlene Werte $E_{med}$ lx <sup>1)</sup> |   |
| Radspport                        | 60  | 90  | Piste min. 150 lx   |
| Schwimmen                        | 60  | 90  | Unterwasserbeleuchtung<br>600...1000 lm/m <sup>2</sup> Bassinfläche<br>Leuchten 1 m unter dem Wasserspiegel |
| Reiten                           | 150   | 300   | Für Training 90...150 lx  |
| Handball, Basketball u. Korbball | 150   | 300 und mehr                                | Für Training 90...150 lx  |
| Boxen (Boxring)                  | Niedrige Ansprüche: 1000...2000<br>Hohe Ansprüche: 2000...5000 und mehr                                   |   | Für Training 90...150 lx  |
| Für alle Sportarten:             | Zuschauerräume<br>— vor und nach der Veranstaltung: min. 60 lx<br>— während der Veranstaltung: min. 20 lx |   |   |

<sup>1)</sup> lx = Lux.

### Zu 3.3 Anordnung

Die Wahl und Anordnung der Lampen und Leuchten haben entscheidenden Einfluss auf die Güte der Beleuchtung. Die architektonischen Besonderheiten jeder einzelnen Sporthalle und die jeweiligen Anforderungen der betreffenden Sportart, sowie die speziellen Wünsche der Bauherrschaft bedingen individuelle Planungsarbeit durch erfahrene Lichtfachleute, die möglichst frühzeitig zur Mitarbeit heranzuziehen sind.

enden, des VSM und Mitglieder der Unterkommission 2B, Motordimensionen, des FK 2, Elektrische Maschinen, des CES, vertreten waren.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, die Entwürfe zu prüfen und Bemerkungen dazu bis *spätestens Samstag, den 9. Juli 1960, in doppelter Ausführung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit den Entwürfen einverstanden. Er würde in diesem Fall in Zusammenwirken mit dem VSM über die Inkraftsetzung beschliessen.