

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 58 (1967)
Heft: 13

Artikel: Eclairage des installations sportives
Autor: Kessler, H. / Trayvaud, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916266>

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: 18.02.2026

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

Eclairage des installations sportives ¹⁾

Von H. Kessler, Zürich, und G. Treyvaud, Lausanne

628.971.7 : 725.893

1. Die Leitsätze der Schweiz. Beleuchtungs-Kommission

Der Sport als Mittel zur körperlichen Ertüchtigung und als beliebte Freizeitbeschäftigung erfasst immer weitere Kreise. Nicht nur das Training wird während der Woche durchgeführt, sondern auch Wettkämpfe werden immer häufiger auf die Wochenabende verlegt. Dies hat den Wunsch nach mehr und besserer Beleuchtung der Anlagen stark gefördert. Da bei ihrer Projektierung in weiten Kreisen und sogar bei Fachleuten oft Unsicherheit herrschte, und die Meinungen, wie eine bestimmte Beleuchtungsaufgabe gelöst werden solle, vielfach auseinandergingen, hat die SBK im Jahre 1954 eine besondere Fachgruppe damit betraut, Beleuchtungsleitsätze für die wichtigsten Sportarten aufzustellen. Damit sollte gleichzeitig verhütet werden, dass beachtliche Summen — in vielen Fällen betrifft dies auch Subventionsgelder — in falsch disponierten Anlagen eine zweifelhafte Verwendung finden.

In dieser Fachgruppe arbeiten Lichttechniker, Architekten, Fachleute der zuständigen Behörden und der Elektrizitätswerke sowie Experten der Sportverbände mit ihren spezifischen Kenntnissen und Erfahrungen eng zusammen. Diese Experten vermittelten auch die Verbindung mit den aktiven Sportlern, wenn es galt, in Zweifelsfällen mit praktischen Versuchen die Bedürfnisse abzuklären; sie haben mitgeholfen, die finanziellen Aufwendungen für die Versuche zu tragen und schliesslich dafür gesorgt, dass die Leitsätze in ihren Verbänden bekannt und beachtet werden.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, die Leitsätze für die einzelnen Sportarten gesondert herauszugeben, weil die Bearbeitung unterschiedlich viel Zeit beanspruchte, weil die Nachfrage verschieden gross ist, und weil die Anforderungen je nach Sportart schneller oder weniger schnell ändern.

Der Aufbau ist, soweit möglich, immer der gleiche: nach den allgemeinen einleitenden Bemerkungen über den Gültigkeitsbereich folgen die beleuchtungstechnischen Anforderungen, die Empfehlungen für Lampen, Leuchten und Anordnung, ein Abschnitt über Installation, Betrieb und Unterhalt und schliesslich noch Angaben, wie z. B. für das Messen der Beleuchtungsstärke, die Farbe der Sportgeräte, Einrichtungen usw.

Bis heute sind im Verlag des SEV folgende Leitsätze erschienen:

- a) Beleuchtung von Tennisplätzen und -Hallen;
- b) Beleuchtung von Eisfeldern (Eishockey, Eislauf) mit einem Anhang für Curlingbahnen;
- c) Beleuchtung von Turn- und Sporthallen mit einem Anhang für Sporthallen;
- d) Beleuchtung von Fussball- und polysportiven Stadien;
- e) Beleuchtung von Skisprungschanzen;
- f) Beleuchtung von Kegel- und Bowlingbahnen;
- g) Beleuchtung von Skipisten und Skiliften.

Die Leitsätze für die Beleuchtung von Schwimmbädern stehen vor dem Abschluss und verschiedene der erwähnten Leitsätze werden für eine neue Auflage überarbeitet.

Es ist erfreulich, festzustellen, dass diese Empfehlungen nicht nur in der Schweiz, sondern auch im Ausland beachtet und geschätzt werden.

¹⁾ Vorträge, gehalten an der Diskussionsversammlung der Schweizerischen Beleuchtungs-Kommission vom 16. November 1966 in Basel.

2. Réflexions sur l'éclairage des installations sportives ²⁾

Le but de ces recommandations n'est pas de présenter une étude théorique des différents problèmes mais bien de mettre dans les mains du praticien et même du profane en matière d'éclairage un recueil d'indications et de conseils lui permettant de se faire une idée précise des installations qu'il doit prévoir pour éclairer un terrain. Ceci est particulièrement précieux pour un petit club qui n'a pas la possibilité de s'adresser à un ingénieur conseil et qui veut se rendre compte de ce qu'il est possible de faire avec un budget limité et de ce qu'il doit prévoir par la suite pour l'entretien de l'installation. Les renseignements donnés doivent pouvoir permettre entre autres d'éviter des erreurs de conception ou des dépenses sans rapport avec les résultats désirés. C'est pour cette raison que dans les tables indiquant les éclairages, il est prévu un éclairage minimum et un éclairage recommandé; il y a d'autre part aussi des valeurs d'éclairage différentes suivant que l'installation n'est destinée qu'à l'entraînement ou est au contraire prévue pour la compétition devant un public. Le cas est particulièrement frappant pour les terrains de football et les patinoires sur lesquelles se pratique le hockey sur glace. Dans ces deux cas le sport est devenu aussi un spectacle et l'éclairage doit être traité en conséquence. Le public paie et exige en contrepartie de pouvoir voir le plus confortablement possible le spectacle qui lui est offert. De même que dans un théâtre, il ne serait pas concevable de diriger des projecteurs contre le public, il est nécessaire de tenir compte du fait que dans un stade par exemple, l'éclairage ne doit pas être gênant et par conséquent ne doit pas éblouir les spectateurs. La difficulté par rapport au théâtre est que dans un stade le public est réparti tout autour, et que le jeu se déroule sur une grande surface. Les joueurs d'autre part ne doivent pas non plus être gênés ou éblouis par l'éclairage sans quoi le jeu ne serait plus possible. Ce n'est par exemple pas le cas pour les acteurs sur une scène qui eux s'accommodent de projecteurs qui les éclairent en pleine figure. Ce sont ces impératifs qui, pour les stades, ont obligés à placer les projecteurs le plus haut possible, malgré les frais énormes que cela représente. Ce n'est certainement pas par fantaisie ou désir de faire du sensationnel que l'on est venu à installer des pylônes de 35 m, puis 45 et même 63 m pour placer des projecteurs autour d'un stade.

Il faut dire aussi que les exigences au point de vue éclairage sont devenues, comme les pylônes supportant les projecteurs, de plus en plus élevées.

A titre d'exemple, les éclairages moyens sur différents stades tant en Suisse qu'à l'étranger, tirés d'une publication de la Revue Générale d'électricité, publication due à M. Gislais, chef du bureau d'étude de la Compagnie des lampes Mazda, sont:

stade du Wankdorf à Berne	500 lx
stade de Munich	300 lx
stade d'Hambourg	500 lx
stade d'Augsburg	450 lx
stade de Stuttgart	550 lx

²⁾ Au cours de sa conférence M. Treyvaud a donné un aperçu détaillé des différentes recommandations traitant l'éclairage des installations sportives. Comme il ne s'agit pas de répéter ici le contenu de ces recommandations, la rédaction se borne à reproduire les réflexions générales de la conférence.

stade de Madrid	700 lx
stade de Barcelone	575 lx
stade de Renne	300 lx
stade de Manchester	220 lx
stade d'Elstink	340 lx

En Suisse, l'équipement le plus récent se trouve à Bienne, au stade du Gurzelen, où l'éclairage est concentré sur deux pylônes de 63 m supportant chacun 60 projecteurs équipés de lampes à ballon fluorescent de 2 kW et 10 projecteurs avec lampes à incandescence de 3 kW de façon à assurer une meilleure couleur de lumière et, en cas de chute de tension brusque, de prévenir une obscurité totale jusqu'au réamorçage des lampes à décharge. Une telle installation représente tout de même une puissance installée de 310 kW, en tenant compte des pertes dans les appareillages auxiliaires, soit environ le $\frac{1}{4}$ de la puissance de l'éclairage public de la ville de Lausanne. L'éclairage moyen obtenu est supérieur à 500 lx et est même de 700 lx devant les buts. On voit par cet exemple qu'il n'est pas question d'utiliser une telle énergie sans discernement et qu'il est nécessaire dans le cas de grands stades de faire des études très poussées quant à la disposition des projecteurs pour avoir le meilleur éclairage possible sur le terrain sans gêner les spectateurs et les joueurs.

A ce propos, les recommandations pour l'éclairage des stades qui vont être prochainement rééditées avec quelques modifications tenant compte de l'évolution actuelle, sont très prudentes quant aux éclairages puisque, pour des stades de plus de 20 000 spectateurs, elles indiquent un éclairage moyen minimum de 300 lx et recommandent simplement plus de 300 lx sans fixer de limite. Elles laissent ainsi la pos-

sibilité à ceux qui disposent de suffisamment d'énergie, donc de moyens financiers, de pousser les éclairages selon leur gré. Il faut d'ailleurs laisser aussi la possibilité de profiter des progrès techniques qui se dessinent dans la construction des lampes à décharge. La lampe à vapeur de mercure n'a pas encore dit son dernier mot. Il existe actuellement déjà des lampes à vapeur de mercure sur le marché de 2 kW dont le tube de quartz à mercure contient des halogénures métalliques qui suppriment l'emploi de toute substance fluorescente et permettent d'obtenir une source lumineuse plus ramassée se prêtant particulièrement bien à l'équipement de projecteurs. Ces lampes qui contiennent des dosages judicieux d'iodures de thallium, de sodium et d'indium fournissent une efficacité lumineuse d'environ 100 lm/W et donnent, par superposition d'un spectre d'incandescence au spectre caractéristique de la vapeur de mercure, une belle lumière, assurant un rendu correct des couleurs. Il existe déjà en Suisse des installations avec des lampes de ce type, mais on manque encore un peu de recul pour avoir suffisamment d'expérience quant à leur durée de vie. Il est cependant concevable que leur construction ira en s'améliorant et que nous disposerons dans un proche avenir d'une source lumineuse permettant avec la même dépense d'énergie de doubler les éclairages.

Adresse der Autoren:

H. Kessler, Ingenieur, Prokurist der Philips AG, Edenstrasse 20, Postfach, 8027 Zürich, und G. Treyvaud, chef du service de l'éclairage public, Service de l'électricité de la ville de Lausanne, 23, Place Chauderon, 1000 Lausanne.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Das synchronisierte Zuschalten von 525- und 765-kV-Leitungen

621.316.5 : 621.311.1

[Nach E. Maury: La fermeture synchronisée des disjoncteurs 525 et 765 kV, moyen de réduire les surtensions de manœuvre sur lignes à vide. CIGRE-Bericht 143, Session 1966]

Die Isolationsniveaus und damit die Dimensionierung von Höchstspannungsnetzen stehen in direkter Abhängigkeit von der Höhe der Schaltüberspannungen. Das Problem der durch Abschaltvorgänge entstehenden Überspannungen darf auf Grund der modernen Druckluft-Leistungsschalterkonstruktionen als gelöst betrachtet werden, die Reduzierung der Überspannungsspitze beim Einschaltvorgang auf leerlaufende Leitungen harzt jedoch noch einer besseren Lösung.

Man weiss, dass ohne spezielle Dispositionen 3...5fache Überspannungen an den Leitungsenden beim Einschalten auf eine leerlaufende Leitung auftreten können, insbesondere beim Schalten auf ein Netz, das noch eine geringe Belastung beibehalten hat. Solche Überspannungen sind in 500...700-kV-Netzen selbstverständlich nicht zulässig.

Um solche Überspannungen zu verhindern, verwendet man heute vielfach Druckluftschalter mit Widerstandsüberbrückungen der Schaltstrecke. Eine weitere Möglichkeit besteht im Schliessen der Schaltkontakte im Moment des Spannungs-Nulldurchgangs an den Schalterklemmen. Diese Synchronisation der Schaltzeit kann bei Schaltertypen mit oder ohne Widerstandsbrücken bewerkstelligt werden. Versuche zeigen, dass ein gut synchronisierter Schalter kleinere Überspannungen erzeugt, falls er keine Widerstände besitzt. Falls jedoch der Schalter nicht ausreichend auf den Spannungs-Nulldurchgang synchronisiert ist, liegt der Vorteil bei dem mit einer Widerstandsbrücke ausgerüsteten Schalter.

Eine gute Synchronisation ist dann vorhanden, wenn der Einschaltmoment nicht mehr als ± 1 ms vom Spannungs-Nulldurchgang entfernt liegt. Bis zu Abweichungen von ± 2 ms ist immerhin noch eine erhebliche Verminderung der Spannungsspitze erreichbar.

Beim heutigen Stand der Technik sind Streuungen in der Schaltzeit bei Druckluft-Schnellschaltern innerhalb der Grenzen von $\pm 1,5$ ms möglich, allerdings noch unter begrenzenden Bedingungen wie geringe Schwankungen in der Temperatur, im Luftdruck und in der Speisespannung der Spule. J. Mutzner

Unvollkommener Erdschluss im Mittelspannungs-Freileitungs-Netz

621.316.5

[Nach A. W. Issajenko: Bestimmung der defekten Phase beim Erdschluss, Energetik 14(1966)10, S. 29...30]

Manchmal wird irrtümlich angenommen, dass die defekte Phase beim Erdschluss die kleinste Spannung gegen den Nullpunkt führen muss. Tatsächlich ist es aber nicht immer der Fall.

In der Fig. 1 stellen die Vektoren U_A , U_B und U_C die drei Phasenspannungen eines Drehstromsystems im Normalbetrieb (vor dem Erdschluss) dar. Bei unvollkommenen Erdschlüssen in Freileitungen für 6...10 kV darf der Übergangswiderstand in der Regel als Wirkwiderstand angenommen werden. Der entsprechende Ohmsche Leitwert G , der dem kapazitiven Leitwert $j\omega C$ des Leiters gegen Erde parallel geschaltet ist, kann sich im Verlaufe des Defektes von $G = 0$ gegen $G = \infty$ ändern. Dabei bewegt sich die Spitze des Spannungsvektors U_N (Nullpunktverlagerung) auf einem Halbkreis, der über dem Spannungsvektor der defekten