

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 29 (1938)
Heft: 2

Artikel: Einführung in die schweizerischen Leitsätze für künstliche Beleuchtung
Autor: Guanter, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059359>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 28.04.2025

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

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:

Generalsekretariat des Schweiz. Elektrotechn. Vereins und des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke, Zürich8, Seefeldstr. 301

ADMINISTRATION:

Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telefon 51.742
Postcheck-Konto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

XXIX. Jahrgang

N^o 2

Mittwoch, 19. Januar 1938

Einführung in die schweizerischen Leitsätze für künstliche Beleuchtung.

Von J. Guanter, Zürich.

389.6 : 628.93 (494)

Es wird ein kurzer Ueberblick über die Entwicklungsgeschichte des Entwurfes zu schweizerischen Leitsätzen für künstliche Beleuchtung, der in dieser Nummer unter Vereinsnachrichten veröffentlicht ist, gegeben. Ferner wird auf die wichtigsten Punkte des Entwurfes hingewiesen.

L'auteur esquisse brièvement la genèse du projet de «directives suisses pour l'éclairage artificiel» publié dans ce numéro sous la rubrique «Communications des organes des associations», et en fait ressortir les principaux points.

Seit vielen Jahren, besonders aber seit Bildung der Zentrale für Lichtwirtschaft (Z. f. L.) im Jahre 1930, die als wichtige Aufgabe auch die Schulung der Beleuchtungspraktiker zu betreuen hat, besteht in unserem Lande die Notwendigkeit, einige *Leitsätze für Beleuchtung* zu besitzen und insbesondere einheitliche Beleuchtungsstärke-Normen empfehlen und verwerten zu können. Man hat sich bis dahin damit beholfen, die unentbehrlichsten Vorschriften ausländischen Leitsätzen zu entnehmen und sie den Berechnungen zu Grunde zu legen.

Dieser unbefriedigende Zustand erfährt jetzt eine grundlegende Aenderung, indem das *Comité Suisse de l'Eclairage* (CSE) nach jahrelangen Vorarbeiten und Bemühungen in der glücklichen Lage ist, einen von den Mitgliedern des CSE bereinigten Entwurf der *«Leitsätze für künstliche Beleuchtung»* vorzulegen.

Der Gedanke, Leitsätze herauszugeben, geht bereits auf das Jahr 1924 zurück, wo an der 6. Tagung der *Internationalen Beleuchtungskommission* (IBK) in Genf, in der die Schweiz durch das CSE vertreten ist, der Beschluss gefasst wurde, es sollen die Mitgliedstaaten auf die Notwendigkeit der Herausgabe von Vorschriften und Empfehlungen für Fabrik- und Schulbeleuchtung aufmerksam gemacht werden. Als Grundlage für eine Regelung in allen Ländern wurde eine Arbeit des Amerikaners L. B. Marks angenommen.

Das CSE übernahm es daher, zu diesem Gegenstand einen Bericht auszuarbeiten, der der IBK zu ihrer nächsten Sitzung eingereicht werden sollte. Eine solche Arbeit, durch eigene Messungen belegt, wurde dann auch im Jahre 1927 den in *Bellagio* tagenden Studienkomitees der IBK vorgelegt. Sie wich aber in ihrem Aufbau und auch in den Beleuchtungsstärke-Normen von der Arbeit von Marks ab, und das CSE stellte sich auf den Standpunkt, dass die amerikanische Arbeit etwas zu kompliziert sei und dass die Schweiz einfachere

Wegleitungen benötige. Wertvoll aber war die in Bellagio zutage getretene Erkenntnis, dass es nicht genüge, die Beleuchtungsstärke bevorzugt zu regeln, sondern dass auch der Blendung und ihrer Verhütung grösste Aufmerksamkeit zu schenken sei.

Die gefallenen Erörterungen und die empfangenen Anregungen bewogen das CSE, den Entwurf der Leitsätze umzuarbeiten, um ihn im Jahre 1928 der 7. Tagung in *Saranac-Inn* (USA) vorzulegen, wo er allerdings wieder mit Einwänden, dass er vom Genfer Muster abweiche, genehmigt wurde. Die weiteren Erkenntnisse in Beleuchtungsfragen veranlassten aber selbst den Kongress, den Genfer Entwurf zu kritisieren, und man einigte sich, die minimalen Beleuchtungsstärken beizubehalten, jedoch höhere — noch nicht bezeichnete Werte — zu empfehlen.

Ende 1929 konnte das CSE die Leitsätze nach Vornahme einiger Bereinigungen genehmigen und in Kraft setzen sowie die allgemeine Verbreitung durch Veröffentlichung in der Fachpresse beschliessen.

Diese Leitsätze waren, obwohl sie nicht dem amerikanischen Muster entsprachen, der allgemeinen Tendenz angepasst, die Beleuchtungsfragen durch internationale Zusammenarbeit abzuklären. Sie sollten allgemeine Geltung besitzen und die Einführung weiterer Vorschriften für Sondergebiete vorbereiten. Sie waren im übrigen sehr einfach gehalten und in drei Abschnitte unterteilt. Der erste behandelte in wenigen einfachen Sätzen und in leichtverständlicher Art die Grundregeln guter Beleuchtung, der zweite enthielt nähere technische Darlegungen über Zweckmässigkeit und Wirtschaftlichkeit, wobei weniger Beleuchtungsstärke-Kategorien angeführt waren als beim amerikanischen Muster, und der dritte erklärte die lichttechnischen Grundbegriffe.

Aber schon im Jahresbericht des CSE für 1930 war man genötigt, zu erklären, dass von der Ver-

öffentlichung der Leitsätze für Beleuchtung Umgang genommen werden musste, «da sie angesichts der in den letzten Jahren eingetretenen raschen Entwicklung der an die Beleuchtung gestellten Anforderungen» eine nochmalige Aenderung bedingten.

Weil ausserdem im Jahre 1931 in *Cambridge* die 8. Tagung der IBK bevorstand, entschloss sich das CSE alsdann, von der vorgesehenen Umarbeitung völlig abzusehen und erst die Ergebnisse dieser Zusammenkunft abzuwarten.

Die Sitzung in *Cambridge* brachte dann tatsächlich auch den Beschluss, neben den Mindest-Beleuchtungsstärken auch wesentlich höhere «empfohlene Werte» aufzunehmen, wodurch der genehmigte Genfer Entwurf durch die IBK selbst die erste Aenderung erfuhr. Die Frage der Bewertung der Blendung konnte in *Cambridge* nicht bereinigt werden und wurde zum weiteren Studium an die Landeskomiteen zurückgewiesen.

Es zeigte sich also, dass das CSE offenbar richtig vorausgesehen hatte; denn kaum zwei Jahre nach Inkrafttreten eigener Leitsätze wäre deren wichtigster Bestandteil überholt gewesen. Von 1929 bis 1935 ist überhaupt eine starke Wandlung in den Ansichten über die Beleuchtung und deren Bewertung festzustellen. Das CSE hat es deshalb für richtig befunden, die alte Forderung nach eigenen Leitsätzen etwas hinauszuschieben und die jeder Entwicklung folgende Klärung und Neuorientierung abzuwarten.

Die 9. Tagung der IBK von 1935, die in *Berlin* und *Karlsruhe* stattfand, brachte diese Klärung. Ganz abgesehen davon, dass an Stelle der ursprünglichen Mindest-Beleuchtungsstärken des Genfer Entwurfes von Marks bedeutend höhere Werte empfohlen wurden, gelangten auch Vorschläge zur Annahme, es seien die Zusammenhänge abzuklären, inwieweit die Beleuchtung die Sehfunktionen, die Arbeitsgeschwindigkeit und die menschliche Leistung zu beeinflussen vermag. Zwar sind solche Beziehungen aus vielen Arbeiten schon längst bekannt, aber es handelt sich darum, herauszufinden, ob solche Zusammenhänge genau umschrieben oder gar gesetzsmässig erfasst werden können. Es ist klar, dass erst viele Versuche anzustellen sind, die dann praktisch erhärtet werden müssen und dass nachher eine Abklärung innerhalb der einzelnen Länder nötig ist, bevor irgendwelche internationalen Empfehlungen angenommen oder gar verbindliche Beschlüsse gefasst werden können.

Es sind also in den nächsten Jahren keine wesentlichen Aenderungen der Vorschriften und Empfehlungen der IBK zu erwarten, obwohl sich in den Anschauungen über Beleuchtungsgrundlagen sehr deutlich neue Richtungen herauschälen, die vielleicht einmal von grundlegender Bedeutung sein können. Es sei nur die Beleuchtungsstärke genannt, die immer noch das Hauptmerkmal einer Beleuchtungs-Anlage darstellt, jedoch in ihrer Bedeutung vielleicht durch Wahl der Leuchtdichte verdrängt werden wird.

In der etwas ruhigeren Situation war es gegeben, dass das CSE die Frage der Leitsätze erneut aufgriff und im *Frühjahr 1936* den Verfasser beauftragte, dafür einen völlig neuen Entwurf auszuarbeiten.

Eine Umschau in verschiedenen Ländern hat nun ergeben, dass in den letzten Jahren schon ziemlich viel eigene Vorschriften und Anleitungen herausgegeben wurden, deren genauere Prüfung zeigt, dass bei mehreren Leitsätzen vom ursprünglichen amerikanischen Muster vom Jahre 1924 nicht mehr viel zu erkennen ist. Dagegen weisen die Wegleitungen der nordischen Staaten und jene von Oesterreich und Ungarn eine recht auffällige Einheitlichkeit in Form und Inhalt auf, die auf die Leitsätze Deutschlands zurückgeht.

Das CSE hat ebenfalls von jeher die Auffassung vertreten, die Schweiz dürfe keine vom Ausland völlig abweichenden Beleuchtungsvorschriften besitzen, sondern solle sich, soweit möglich, an die Anleitungen anderer Länder halten. Wenn auch das Ideal der IBK, internationale Leitsätze aufzustellen, undurchführbar erscheint, ist immerhin schon viel gewonnen, wenn mehrere Länder sich auf Wegleitungen einigen können, die in ihren Grundzügen gleich sind.

Da es in der Schweiz nur wenige Beleuchtungskörperfabriken gibt und diese Firmen stets die Möglichkeit haben, sich fachlich in anderen Ländern umzusehen, wurde in den Leitsätzen auf den Erlass von Bauvorschriften für Leuchten von vornherein verzichtet, man beschränkte sich ausschliesslich auf Anleitungen für den Beleuchtungsfachmann und den Lichtverbraucher.

In Befolgung dieser Voraussetzungen und nach gründlicher Vorarbeit kam im *Frühjahr 1937* der erste Entwurf der «Leitsätze für künstliche Beleuchtung» heraus; er wurde allen Mitgliedern des CSE zur Durchsicht und Stellungnahme zugestellt und hernach unter Berücksichtigung der eingegangenen Einwände — soweit sie eine Verbesserung darstellten — bereinigt. Das CSE beschloss im Interesse der Sache, diese Arbeit noch nicht als verbindlich zu genehmigen, sondern sie erst als Entwurf zu publizieren¹⁾, damit jedermann, der beruflich mit Beleuchtungsfragen zu tun hat, Bemerkungen und allfällige Verbesserung- und Ergänzungsvorschläge anbringen kann. Es ist von grosser Bedeutung, dass dieses Werk eine gewisse Gültigkeitsdauer besitzt; deshalb ist die Verwertung fachlicher Kenntnisse und praktischer Erfahrungen sehr wichtig; das CSE wird daher alle eingehenden Bemerkungen genau prüfen und sie — soweit sie der Sache dienen und dadurch die Leitsätze an Klarheit und Einfachheit nicht leiden — berücksichtigen. Die Frist zur Einreichung von Einsprachen und Anregungen läuft am 28. Februar 1938 ab.

Die Wegleitungen für künstliche Beleuchtung zerfallen in die drei Hauptabschnitte: Einleitung, Beleuchtungsleitsätze und zwei Anhänge.

A. Die Einleitung umschreibt in kurzen Ausführungen den Zweck der Leitsätze. Sie sollen den Fach-

¹⁾ Siehe Seite 43.

leuten ein praktisches Werkzeug sein, Beleuchtungsaufgaben nach einheitlichen Richtlinien zu lösen. Im Laufe der Zeit sollten sie aber auch ein bekanntes Allgemeingut werden, damit jedermann, der eine Beleuchtungsanlage benötigt, sie nach einheitlichen Qualitätsnormen erstellen lassen kann.

B. Die eigentlichen *Beleuchtungs-Leitsätze* sind in zwei Kapitel unterteilt. Das erste behandelt die Beleuchtungsgüte und zerfällt in die sechs Abschnitte: Erforderliche Beleuchtungsstärken, Schattigkeit, örtliche Gleichmässigkeit, zeitliche Gleichmässigkeit, Blendung und Lichtfarbe.

Einige von den bisherigen Anschauungen und Methoden abweichende Gesichtspunkte seien kurz erläutert:

1. Die *Beleuchtungsgebiete* sind in die drei Gruppen: Arbeitsstätten einschliesslich Schulen, ferner Aufenthalts- und Wohnräume sowie Verkehrs-Anlagen eingeteilt. Für die Beleuchtungsstärke gilt als Mass Einheit das *internationale Lux*. Die Tabellen zu den Gruppen enthalten empfohlene und Mindestwerte. Die ersten mögen im Vergleich zu den bis heute üblichen Grössen etwas hoch erscheinen; sie sind aber recht bescheiden, wenn man sie den am Tage herrschenden Stärken gegenüberstellt. Die Leitsätze sollen gerade in dieser Hinsicht erzieherisch wirken, und jeder Beleuchtungspraktiker wird danach trachten, nur die «empfohlenen Werte» vorzuschlagen und anzuwenden. Dadurch wird im Laufe der Zeit der Beleuchtungsstand gehoben, was durchaus anzustreben ist, denn gute Beleuchtung schon unsere Augen und erhöht die Leistungsfähigkeit; sie fördert auch die Sauberkeit und verhindert Unfälle.

Hinsichtlich der Messebene sind neuerdings andere Gesichtspunkte massgebend als bisher. Während früher bei der Allgemeinbeleuchtung die geforderte Stärke in 1 m über Boden vorhanden sein musste, soll sie jetzt bei Aussenanlagen auf dem Boden selbst vorkommen und in Innenräumen in einer Ebene 85 cm über Boden, was der normalen Tischenebene entspricht. Messungen auf dem Erdboden lassen sich heute dank der objektiven Luxmeter mit getrenntem Messinstrument — wenn auch nicht ganz einfach — durchführen. Am Arbeitsplatz soll der geforderte Wert auf der tatsächlichen Arbeitsfläche — unbekümmert um Höhe und Lage — vorhanden sein.

2. Die *Schattigkeit* vermag man in der Regel von blossen Auge genügend zuverlässig zu beurteilen; die Leitsätze enthalten aber auch Angaben, wie man dieser Frage messend beikommen kann.

3. Eine *örtlich gute Gleichmässigkeit* wird erzielt, wenn an den ungünstigsten Stellen einer Anlage die vorgeschriebenen Mindestwerte eingehalten werden.

Reine Allgemeinbeleuchtung schafft stets günstigere Sehbedingungen als Platzbeleuchtung. Aus wirtschaftlichen Gründen kann vielfach die am eigentlichen Arbeitsplatz erforderliche Beleuchtungsstärke nicht im ganzen Raum erzeugt werden, und man muss in solchen Fällen den Arbeitsplatz mit einem Sondergerät wesentlich stärker beleuchten und ausserdem für eine angemessene Allgemeinbeleuchtung des ganzen Raumes sorgen.

4. Die *zeitliche Gleichmässigkeit* der Beleuchtung kann in Anlagen mit Metalldampf-Lampen ungünstig ausfallen, wenn bewegte Dinge beleuchtet werden müssen. Um derartige stroboskopische Erscheinungen zu vermeiden, ist dem Dampfampenlicht stets Glühlampenlicht beizumischen.

5. Die *Blendung* ist ein ebenso grosser Fehler wie ungenügende Beleuchtungsstärke. Ihr Auftreten hängt von sehr vielen Faktoren ab; eine Anweisung, unter welchen eindeutigen Bedingungen die Blendung zu vermeiden ist, lässt sich deshalb nicht geben. Trotzdem ist es aber möglich, eine Anzahl Regeln aufzustellen, die der wirksamen Blendungsbekämpfung dienen.

6. Im Abschnitt über die *Lichtfarbe* wird auch auf das künstliche Tageslicht verwiesen, das bekanntlich nur dann

befriedigt, wenn es auch in tageslichtähnlicher Stärke verwendet wird, was mit hohen Betriebskosten verbunden ist. Künstliches Tageslicht lässt sich aber besonders wirtschaftlich mit dem sog. Mischlicht erzeugen, d.h. einer Kombination von Quecksilberdampf- und Glühlampen-Licht.

Das zweite Kapitel beschreibt die Beleuchtungs-Anlagen, und zwar: Wirtschaftlichkeit, Entwurf und Bau sowie Betrieb und Instandhaltung.

1. *Wirtschaftlich* ist eine Anlage nur dann, wenn sie lichttechnisch einwandfrei gebaut ist; treten künstlerische Rücksichten in den Vordergrund, so muss sie trotzdem den lichttechnischen Anforderungen genügen, kann aber unter Umständen in wirtschaftlicher Hinsicht den höchsten Ansprüchen nicht mehr entsprechen.

2. Jede *Beleuchtungs-Anlage* projiziert man tunlichst schon bei Entwurf der Gebäude oder der Verkehrswege; Änderungen auf dem Papier sind billiger und schneller auszuführen als in Wirklichkeit.

3. Die Einhaltung der *Betriebsvorschriften* und gute *Instandhaltung* gewährleisten den dauernd wirtschaftlichen Betrieb einer Beleuchtungsanlage. Die geforderten Mindestbeleuchtungsstärken sollen nicht unterschritten werden. Diese Empfehlung ist für die Fabrikinspektoren von Bedeutung. Sie können sich jetzt auf niedergelegte Leitsätze berufen und auf bessere Instandhaltung und wo nötig auch auf Verbesserung der Beleuchtung drängen.

C. Der *Anhang* zu den Leitsätzen enthält eine Einteilung einiger Arbeitszweige und -Räume in Industrie- und Gewerbebetrieben sowie in Schulen, und zwar nach dem Grad der Feinheit der Arbeit abgestuft. Sie wurde mit Unterstützung des Eidg. Fabrikinspektorates in Zürich aufgestellt und enthält die wichtigsten bei uns vorkommenden Beschäftigungsgattungen. Für nicht erwähnte Arbeitsarten und -Räume sind die Beispiele sinngemäss zu übertragen.

Im *Anhang II* sind die lichttechnischen Grössen und Einheiten sowie deren gegenseitige Beziehungen gemäss den Definitionen der IBK zusammengestellt.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass in den Leitsätzen die internationalen Einheiten gelten und dass die Z. f. L. in ihren Veröffentlichungen künftig nur noch diese Grössen verwenden wird, was auch allen Beleuchtungskörperfirmen, Elektrizitätswerken und Elektro-Firmen empfohlen sei.

Ab 1. Januar 1940 gilt für die Lichtstärke, von der ja die übrigen lichttechnischen Grössen abgeleitet sind, eine für alle Länder verbindliche Einheit, die sog. «Neue Kerze». Sie weicht von der bisherigen internationalen Kerze nicht stark ab, so dass für die praktischen Arbeiten der Beleuchtungstechnik kaum irgendwelche Änderungen eintreten werden.

Die Wegleitungen für künstliche Beleuchtung liegen nun nach einer ziemlich langen Entwicklung fertig vor und sollen im Laufe des Frühjahrs 1938, wenn die gemachten Einwendungen und Anregungen bereinigt und berücksichtigt sind, vom CSE genehmigt und in Kraft gesetzt werden. Sie sollen alsdann in der Fachpresse veröffentlicht werden und die Z. f. L. wird ihrerseits für eine allgemeine Verbreitung sorgen.

Die Leitsätze berücksichtigen die neuesten offiziellen Anschauungen der IBK über Beleuchtungs-

fragen und dürften manches Jahr volle Gültigkeit behalten. Das CSE ist bestrebt, die Anleitungen stets zeitgemäss zu halten; darum wird es, sobald Fortschritte der Licht- und Beleuchtungstechnik diese Richtlinie zu beeinflussen vermögen, die nötigen Aenderungen und Ergänzungen vornehmen.

Es ist wohl anzunehmen, dass sich die Fachleute der neuen Wegleitungen gerne bedienen werden,

denn sie erleichtern die Projektierungsarbeit und bringen für die Verständigung in der Praxis die längst gewünschte Einheitlichkeit. Sie eröffnen auch die Möglichkeit, veraltete Anlagen zu beanstanden und deren Verbesserung herbeizuführen. Also sind die neuen Wegleitungen ein wirksames Mittel, den Beleuchtungsstand in der Schweiz zu heben.

Die Betriebskosten der Strassenbeleuchtung.

Von H. Sameli, Zollikon.

621.971.6.003

Das Elektrizitätswerk Zollikon macht genaue Aufzeichnungen über die Betriebskosten der Strassenbeleuchtung. Im folgenden wird über das Jahr 1934/35 berichtet, wobei folgende Resultate besonders bemerkenswert sind: Die mittlere Lebensdauer der Lampen (gewöhnliche Glühlampen mit einer Nennlebensdauer von 1000 h) betrug bei Einhaltung der Nennspannung 2030 h. Bei den in Frage kommenden Energiepreisen ergeben sich Totalausgaben des Elektrizitätswerks pro Lampe und Jahr von Fr. 28.30. Bei Verwendung von S-Lampen (Nennlebensdauer 2500 h) reduzieren sich die Gesamtkosten um ca. 6 % und das Verhältnis zwischen Kosten für Energie und den übrigen Unkosten wird für das Werk günstiger.

Eine gute und sicher funktionierende Strassenbeleuchtung gehört heute zu den Selbstverständlichkeiten in einem geordneten Gemeindewesen. Der Gemeinde, oder dem Elektrizitätswerk, oder beiden zusammen erwachsen durch den Unterhalt dieser öffentlichen Beleuchtung ganz namhafte, immer wiederkehrende Aufwendungen. Wenn auch die Ansprüche in Stadt und Land, auch nur von Dorf zu Dorf sehr verschieden sind, so ist es doch nötig, zu wissen, was der Unterhalt einer öffentlichen Beleuchtung kostet, und für den Fachmann ist besonders interessant, festzustellen, aus welchen Teilkosten sich die Gesamtkosten zusammensetzen.

Für die Bestimmung der Kosten für den Unterhalt der Strassenbeleuchtung der Gemeinde Zollikon werden seit Jahren genaue Aufzeichnungen geführt und zwar über:

1. Glühlampenverbrauch.
2. Arbeitsstunden.
3. Energieverbrauch.
4. Diverses.

Jeden Freitag nach Einschalten der Strassenbeleuchtung macht ein Monteur per Velo die Runde und notiert die nicht mehr brennenden Lampen. Am Samstag Vormittag werden die ausgebrannten Lampen von einer Gruppe von zwei Mann, die mit Auto und angehängter Wagenleiter ausrückt, ausgewechselt. Diese seit Jahren regelmässig durchgeführte, rationelle Auswechslung der ausgebrannten Lampen bewährt sich gut. Die Einwohner haben sich daran gewöhnt, dass nicht sehr wichtige Lampen erst am nächsten Samstag ausgewechselt werden und melden nur nicht mehr brennende Lampen von grösserer Bedeutung, die dann sofort ersetzt werden.

Für die Bestimmung der jährlichen Kosten sei das Rechnungsjahr 1934/35 (1. Oktober 1934 bis 30. September 1935) gewählt.

Le Service de l'Electricité de Zollikon relève exactement les frais d'exploitation de l'éclairage public. Dans l'article qui suit, l'auteur rapporte sur l'exercice 1934/35 et fait ressortir les résultats remarquables suivants: La durée moyenne des lampes (lampes ordinaires à durée nominale de 1000 heures) a été de 2030 h, la tension d'exploitation étant maintenue à sa valeur nominale. Avec les prix d'énergie pratiqués, il résulte pour le Service de l'Electricité une dépense moyenne de fr. 28.30 par lampe et par an. En utilisant des lampes «S» (durée nominale 2500 h), les frais totaux se réduisent de 6 % environ et le rapport des frais d'énergie aux autres frais devient plus favorable pour le Service de l'Electricité.

Bestand der Strassenlampen: teilmächtige . . . 417 Stück
ganzmächtige . . . 64 »
Zahl der Brennstunden: $417 \times 2473 \text{ h} = 1\,031\,241 \text{ h}$
 $64 \times 4111 \text{ h} = 263\,104 \text{ h}$

Total der Lampenbrennstunden im Jahr 1 254 345 h

In der Zeit vom 1. Oktober 1934 bis 30. September 1935 wurden folgende ausgebrannte (1000stündige) Glühlampen ausgewechselt.

Watt	60	75	100	150	200	300	500	Total
1934								
Oktober	—	6	3	2	13	16	—	40
November	—	7	4	—	14	16	—	41
Dezember	1	8	7	4	20	27	—	67
1935								
Januar	3	14	8	10	32	13	—	80
Februar	—	18	5	2	28	22	2	77
März	1	11	5	2	23	21	—	63
April	1	10	6	1	13	13	3	47
Mai	2	10	2	1	13	13	1	42
Juni	1	1	1	1	18	10	—	32
Juli	—	6	5	3	12	8	—	34
August	1	7	5	3	17	9	—	42
September	1	14	4	5	17	11	1	53
	11	112	55	34	220	179	7	618

Die Selbstkosten dieser 618 Glühlampen betragen Fr. 2545.30.

Nähere Untersuchungen zeigen, dass der Glühlampenverbrauch in den verschiedenen Monaten und Jahreszeiten ziemlich genau zu den Brennstunden proportional ist. Bei Bildung der Mittelwertskurve des Glühlampenverbrauchs für die Jahre 1931 bis 1936 findet man, dass im Monat Dezember, mit 330 Brennstunden für die teilmächtige Beleuchtung und 473 Brennstunden für die durchmächtige Beleuchtung, am meisten Glühlampen verbraucht werden, entsprechend im Monat Juni mit nur 120, bzw. 255 Brennstunden am wenigsten. Die Ver-